وزارت صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
مرکز پژوهش‌های کاربردی

نقشه راه علوم زمین و معدن

استان البرز

(فاز اول: تعیین وضعیت موجود و جایگاه استان)

(چاپ مقدماتی)

مجری طرح:

محمد تقی کره‌ای

مجری فنی:

سید مهران حیدری

تهیه کنندگان:

معصومه خلج معصومی– شهرزاد ابوتراب– فرانک بیات

پاییز ۱۳۹۳

سپاسگزاری

با حمد و سپاس به درگاه خداوند متعال، وظیفه خود می‌دانیم مراتب تشکر و سپاسگزاری خود را از تمامی عزیزانی که ما را در تهیه این گزارش یاری نموده اند، ابراز نماییم.

از جناب آقای دکتر فریبرز قریب ریاست مرکز پژوهش‌های کاربردی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور که شرایط انجام چنین مطالعاتی را هموار نمودند، تشکر می‌نماییم.

از جناب آقای دکتر هزاره‌ای مدیریت محترم بخش نظارت و ارزیابی که رهنمودهای ایشان همواره رهگشا بوده‌است، نهایت امتنان را داریم.

ازخانم مهندس شیدا اسکندری مسئول محترم سایت اکتشاف و راهنمایی‌های ارزنده ایشان و در دسترس قرار دادن اطلاعات ذیقیمت در تهیه این گزارش تشکر می‌گردد.

از جناب آقایان دکتر نجفی و مهندس اردبیلی به دلیل همکاری در تهیه داده‌های استانی تشکر می‌کنیم.

از جناب آقای دکتر سید علی موسوی ماکویی و همکارانشان به جهت حمایت و هم فکری در تهیه و تکمیل این گزارش نهایت تشکر را داریم.

از خانم‌ها زینب شمس‌پرور، ملیحه سادات فاضلی و مینا بیرجندی به جهت همکاری و مساعدت نهایت تشکر را داریم.

از خانم معصومه موسوی به خاطر در اختیار گذاشتن پایان نامه کارشناسی ارشد مرتبط با استان البرز کمال تشکر و قدردانی را داریم. از سرکار خانم شفیقه ترکی کرده دهی، مرضیه بهروزی، آقای عباس عینعلی و خانم کلانتریان سپاسگزاری می‌نماییم. همچنین از سرکار خانم ایروانی برای طراحی جلد و سرکار خانم حسن لو به خاطر ویراستاری نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

همچنین از اداره صنایع و معادن استان البرز جهت در اختیار قراردادن محدوده‌های معدنی استان کمال تشکر و قدردانی را می نماییم.

پیشگفتار

نوشتار پیش رو بخشی از تلاش و پژوهش گردآورندگان این اثر در پیشرفت و تعالی ایران‌زمین است که همانا رشد و تعالی آن در زمینه‌های علمی و اقتصادی، موجب سربلندی و سرافرازی مردمان این سرزمین خواهد بود. بهره‌گیری از ذخایر و منابع عظیم کشور و حفظ و صیانت از این ذخایر، راهی به‌سوی سرآمدی ایران‌زمین در میان ملل دیگر است و دستیابی به این مهم خود در گرو ثبت و نگهداری داده‌های علوم زمین می‌باشد. ثبت و نگهداری داده‌ها نخستین گام در بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع موجود و سرآغازی بر توسعه صنعتی و اقتصادی کشور می‌باشد.

نقش بی‌بدیل بخش صنعت به دلیل ارتباط‌های گسترده با سایر بخش‌های یک کشور و در توسعه اقتصادی بر کسی پوشیده نیست چرا که پیشرفت در زمینه جذب سرمایه در بخش صنعت و معدن کشورهای مطرح دنیا به‌عنوان زیر ساخت سایر بخش‌ها، موجب پیشرفت در بخش‌های مهمی نظیر امور معدنی، کشاورزی، ساختمان‌سازی، ساخت زیربناها و در نهایت موجب پیشرفت بخش آموزش و تحقیقات گردیده است. این‌گونه است که در برنامه‌ریزی کلان کشور در حوزه فعالیت‌های صنعتی جایگاه شناخت امکانات و همچنین نقاط قوت و ضعف این بخش همراه با تجزیه و تحلیل وضعیت پراکندگی صنایع، تأثیرگذار و برای انجام این مهم، ساماندهی اطلاعات صنایع و معادن به‌صورت بانک اطلاعات راهگشا خواهد بود.

در کشورهای دارای ذخایر و پتانسیل‌های بالقوه‌ی معدنی، بخش معدن و صنایع معدنی ایفاگر نقش مهمی در توسعه اقتصادی و اجتماعی آن‌هاست؛ چرا که این بخش و صنایع پایین‌دستی آن محور توسعه قلمداد می‌شوند. ایران نیز از جمله کشورهای معدنی جهان است که از وضعیت مناسبی در زمینه ذخایر بالقوه معدنی برخوردار است، اما با وجود ذخایر خدادادی بی‌شمار، ایران هنوز تا بهره‌برداری مطلوب از پتانسیل‌های بخش معدن و صنایع معدنی راهی طولانی در پیش دارد که همانا لازمه رسیدن به قله مطلوب، تبیین درست وضعیت معدن و صنایع معدنی در اقتصاد ایران، شناخت وضعیت معادن در استان‌های کشور تا رسیدن به سرمایه‌گذاری مطمئن در این بخش‌ها می‌باشد. امید است توجه دولت‌مردان این سرزمین در راستای سیاست‌گذاری مناسب در این حوزه آغازگر مسیر تحول و بالندگی ایران‌زمین باشد.

مقدمه

نقشه راه، ارزیابی نظام‌مند عوامل طبیعی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و غیره به‌منظور یافتن راهی برای افزایش و پایداری توان سرزمینی در جهت برآورد نیازهای جامعه است. به عبارتی دیگر، نقشه راه علم مطالعه منابع و فضاها و تعیین بهترین استراتژی‌ها (راهبردها) و آینده‌نگری با تأکید بر موقعیت مکانی می‌باشد.

تهیه مطلب حاضر با عنوان " نقشه راه علوم زمین و معدن استان البرز " گامی در راستای اجرای برنامه دراز مدت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور برای تهیه نقشه راه استان‌های ۳۱ گانه کشور می‌باشد. این طرح استفاده بهینه از منابع و فضاها با تعیین اولویت‌های هر منطقه و در واقع چگونگی رعایت عدالت سرزمینی و ایجاد تعادل‌های منطقه‌ای با توجه به توان هر منطقه را مدنظر دارد. بی‌شک سازمان زمین‌شناسی به‌عنوان یکی از مهم-ترین مراکز تولید اطلاعات پایه در هر کشور نقشی مهم و کارا در اجرای چنین برنامه‌هایی خواهد داشت.

اهداف پیش روی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در اجرای چنین طرحی شامل موارد ذیل می‌باشد:

- برنامه‌ریزی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور جهت شناسایی محیط‌های زمین‌شناسی و پتانسیل‌های بالقوه معدنی کشور و ارائه نتایج حاصل به‌صورت «اطلاعات پایه و کاربردی» در راستای استفاده در طرح‌های زیربنایی، عمرانی، اقتصادی و اجتماعی
- کسب ثروت به کمک اکتشاف ذخایر جدید معدنی کشور و توسعه بخش معدن در فازهای گوناگون شناسایی، پی‌جویی، اکتشافات عمومی و تفصیلی از یک‌سو و ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز این بخش از سوی دیگر به‌منظور اشتغال‌زایی، تمرکززدایی از شهرها، ایجاد فرصت‌های شغلی جایگزین در مناطق روستایی مواجه با بحران کشاورزی و قطع وابستگی کشور به نفت به‌عنوان تنها منبع تأمین‌کننده اقتصاد
- جلوگیری از هدر رفت ثروت با اجرای طرح‌های توسعه‌ای و برنامه‌ریزی مناسب جهت کاهش اثرات مخاطرات و مشکلات ناشی از بلایای طبیعی در استان‌ها
- تأکید بر لزوم گسترش صنایع معدنی و افزودن حلقه فرآوری و بازیافت به زنجیره بزرگ اکتشاف به‌منظور اشتغال‌زایی، بالا بردن ارزش‌افزوده و استفاده بهینه و چند منظوره از پتانسیل‌های معدنی کشور

مجموعه‌ی پیش رو تلاش می‌کند تا با ارائه مطالب در قالب بررسی وضعیت معدنی موجود استان و جایگاه آن در کشور و با در نظر گرفتن مخاطرات طبیعی منطقه، ضمن تبیین فرصت‌ها و تهدیدهای بخش زمین‌شناسی و اکتشاف در هر استان، راهکارهایی برای برون‌رفت از مشکلات موجود و دستیابی به وضعیت معدنی مطلوب ارائه نماید.

لازم به ذکر است، آنچه در این مختصر بدان اشاره می‌گردد، تنها گزارش نتایج حاصل از گام نخست تهیه نقشه راه استان بوده و بی‌شک دستیابی به یک نقشه راه جامع همگام و همسو با توسعه متوازن و پایدار استان، نیازمند تکمیل هرچه بیشتر و دقیق‌تر بررسی‌های صورت گرفته و بهره‌گیری از همفکری کارشناسان و متخصصان مربوط به هر بخش می‌باشد که امید است با یاری خداوند متعال و با همراهی اندیشمندان و متخصصان در فاز دوم به این مهم دست یابیم.

فهرست مطالب

فصل اول ـ بررسی مزیت‌های ایران در دنیا و جایگاه آن در علوم زمین و معدن

۱-۱- آمایش سرزمین..... ۳
۱-۲- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین..... ۵
۱-۳- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی..... ۶
۱-۴- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات..... ۲۸

فصل دوم ـ بررسی مزیت‌های ایران در دنیا و جایگاه آن در علوم زمین و معدن

۲-۱- موقعیت جغرافیایی..... ۵۱
۲-۲- تقسیمات کشوری..... ۵۱
۲-۳- جمعیت و اشتغال..... ۵۴
۲-۴- راههای ارتباطی..... ۵۹
۲-۵- پستی و بلندیها..... ۶۱
۲-۵-۱- ارتفاعات..... ۶۱
۲-۵-۲- دشتها..... ۶۲
۲-۶- اقلیم..... ۶۳
۲-۷-منابع آب..... ۶۶
۲-۷-۱- منابع آب سطحی..... ۶۶
۲-۷-۲- وضعیت سدها..... ۷۲
۲-۷-۳- منابع آب زیرزمینی..... ۷۴
۲-۸- منابع انرژی..... ۷۵
۲-۸-۱- انرژیهای تجدید ناپذیر..... ۷۶
۲-۸-۲- انرژی های تجدید پذیر..... ۷۷
۲-۸-کاربری اراضی..... ۸۵
۲-۹- مناطق تحت حفاظت محیط زیست..... ۸۷

فصل سوم ـ وضعیت استان در بخش زمین‌شناسی و معدن

۳-۱- موقعیت ساختاری..... ۹۱
۳-۲- زمین شناسی عمومی..... ۹۱
۳-۳- فعالیتهای زمینشناسی و اکتشافی..... ۹۵
۳-۳-۱- مقیاس ناحیهای..... ۹۵
۳-۳-۲- منطقه ای..... ۱۰۱
۳-۴- ذخایر معدنی استان..... ۱۰۳

۳-۴-۱- پتانسیلها ۱۰۳
۳-۴-۲- معادن و کانسارها ۱۰۷
۳-۵- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی ۱۱۶
۳-۵-۱- سهم استان از ذخیره و تولید کشور ۱۲۱
۳-۶-وضعیت معادن در حال بهره برداری ۱۲۲

فصل چهارم ـ زیرساخت فعالیت‌های زمین‌شناسی و معدن

۴-۱- دانشگاههای مرتبط با علوم زمین ۱۲۷
۴-۳- شهرک و نواحی صنعتی ۱۲۸
۴-۴-صنایع معدنی ۱۲۹
۴-۵-گمرکات استان ۱۳۱

فصل پنجم ـ مخاطرات استان

۵-۱- زمین لرزه ۱۳۶
۵-۱-۱ گسل های مهم استان ۱۳۷
۵-۱-۲- وضعیت لرزهای ۱۴۳
۵-۲- زمین لغزش ۱۴۳
۵-۳- خشکسالی ۱۴۵
۵-۴- شوری آب ۱۴۶
۵-۵- گرد و غبار ۱۴۸
۵-۶- تابش اشعه فرابنفش ۱۴۹
۵-۷- فرونشست زمین ۱۵۱
۵-۸- نفوذپذیری و فرسایش ۱۵۷
۵-۹- سیلاب ۱۵۹

فصل ششم ـ زمین گردشگری

۶-۱- بیابان و کویرها ۱۶۳
۶-۲- دریاچه ها ۱۶۵
۶-۳-آبشارها ۱۶۶
۶-۴- چشمه ۱۷۹
۶-۵- غارها ۱۸۰

فصل هفتم ـ مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

۷-۱- جایگاه اقتصادی ۱۹۱

۷-۲-بخش های عمده فعالیت ۱۹۲

۷-۲-۱-کشاورزی ۱۹۲

۷-۲-۲-خدمات ۱۹۸

۷-۲-۳-صنعت ۱۹۹

۷-۲-۴- معدن ۲۰۱

منابع ۲۰۵

فهرست اشکال

شکل ۱-۱: آمایش ارتباط میان انسان، اقتصاد و زمین ۳
شکل ۱-۲: سطوح بررسی در آمایش ۴
شکل ۱-۳: جایگاه وزارت صنعت، معدن و تجارت در تولید داده‌های مکانی ۵
شکل ۱-۴: مسیر تهیه نقشه راه استانی ۶
شکل ۱-۵: اهداف پیش روی تهیه نقشه راه استانی ۷
شکل ۱-۶: جایگاه ایران در کمربندهای متالوژنی ۷
شکل ۱-۷: جایگاه معادن ایران در کلاس جهانی ۸
شکل ۱-۸: جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار هر استان ۱۰
شکل ۱-۹: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳ ..... ۱۱
شکل ۱-۱۰: استان های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور ۱۱
شکل ۱-۱۱: درصد ذخایر هر استان و سهم ۹۲ ٪ چهار استان کشور ۱۲
شکل ۱-۱۲: مساحت، مجموع راه و جمعیت چهار استان دارای ذخایر فلزی ۱۲
شکل ۱-۱۳: تفکیک مواد معدنی بر اساس میزان ذخیره موجود در کشور ۱۳
شکل ۱-۱۴: جایگاه استان‌ها در ذخیره غیر فلزی کشور ۱۳
شکل ۱-۱۵: درصد سهم هر استان از ذخایر غیر فلزی ۱۴
شکل ۱-۱۶: نقشه تولید مواد غیرفلزی در کشور ۱۴
شکل ۱-۱۷: درصد سهم هر استان از تولید مواد غیر فلزی ۱۵
شکل ۱-۱۸: عوامل موثر در تدوین نقشه راه ۱۵
شکل ۱-۱۹: مقایسه مساحت ایران با سایر کشورهای جهان ۱۶
شکل ۱-۲۰: مقایسه مساحت استان‌های کشور ۱۷
شکل ۱-۲۱: انواع انرژی های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر و جایگاه ایران در جهان ۱۸
شکل ۱-۲۲: جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان ۱۸
شکل ۱-۲۳: جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان ۱۹
شکل ۱-۲۴: وجود پتانسیل لازم برای بهره گیری از انرژی خورشیدی در ایران(منبع ناسا، ۲۰۰۸) ۱۹
شکل ۱-۲۵: ۱۰ کشور برتر جهان در بکارگیری انرژی های نو ۲۰
شکل ۱-۲۶: میزان بهره‌وری انرژی در کشورهای جهان ۲۰
شکل ۱-۲۷: شبکه راه های ارتباطی کشورهای دنیا ۲۱
شکل ۱-۲۸: شبکه راه های بین المللی و جایگاه ایران در میان کشورهای دیگر ۲۱
شکل ۱-۲۹: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان ۲۲
شکل ۱-۳۰: نقشه خطوط و ایستگاه‌های شبکه ریلی ایران ۲۲
شکل ۱-۳۱: شبکه ریلی کشور هندوستان ۲۳

شکل ۱-۳۲: استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها ۲۳
شکل ۱-۳۳: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار ۲۴
شکل ۱-۳۴: دانش فنی مرتبط با علوم زمین(زیرساخت نرم) ۲۴
شکل ۱-۳۵: جایگاه علمی ایران در مجموع تولیدات علمی و جایگاه علوم زمین ۲۵
شکل ۱-۳۶: معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بازدیدکنندگان سالانه بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر ۲۵
شکل ۱-۳۷: طبقه بندی پدیده های ژئوتوریسم ایران و نمونه هایی از این پدیده ها ۲۶
شکل ۱-۳۸: کشورهای برتر جهان در زمینه تولید گوهر ها و جایگاه ایران ۲۷
شکل ۱-۳۹: استان های دارای پتانسیل گوهر در ایران ۲۷
شکل ۱-۴۰: برخی از مخاطرات پیش روی کشور ۲۸
شکل ۱-۴۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان ۲۹
شکل ۱-۴۲: نقشه تراکم نسبی جعیت ایران ۲۹
شکل ۱-۴۳: تراکم نسبی جمعیت استان‌ها در کشور ۳۰
شکل ۱-۴۴: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان ۳۰
شکل ۱-۴۵: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان ۳۱
شکل ۱-۴۶: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه ۳۱
شکل ۱-۴۷: اولویت بندی تراکم رخداد های لرزه ای در هر استان ۳۲
شکل ۱-۴۸: نقشه لرزه زمین ساخت ایران ۳۲
شکل ۱-۴۹: زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم ۳۳
شکل ۱-۵۰: نقشه بارندگی جهانی ۳۳
شکل ۱-۵۱: میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲ ۳۴
شکل ۱-۵۲: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا ۳۴
شکل ۱-۵۳: تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه ۳۵
شکل ۱-۵۴: نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵ ۳۵
شکل ۱-۵۵: نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها ۳۵
شکل ۱-۵۶: نقشه استعداد بیابان زایی جهان ۳۶
شکل ۱-۵۷: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران ۳۶
شکل ۱-۵۸: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت ۳۷
شکل ۱-۵۹: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی ۳۷
شکل ۱-۶۰: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین ۳۸
شکل ۱-۶۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست ۳۸
شکل ۱-۶۲: نقشه توسعه کارست در ایران ۳۹
شکل ۱-۶۳: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان ۳۹
شکل ۱-۶۴: توزیع انواع منابع آب در ایران ۴۰

شکل ۱-۶۵: نرخ فرونشست در دشت‌های ایران ۴۰
شکل ۱-۶۶: آبخوان های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور ۴۱
شکل ۱-۶۷: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران ۴۱
شکل ۱-۶۸: درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تاثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند(FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تاثیر خشکسالی به تفکیک قاره ها بین سال های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸) ۴۲
شکل ۱-۶۹: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا ۴۲
شکل ۱-۷۰: ویژگی های آب و هوایی و مساله آب ۴۳
شکل ۱-۷۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم ۴۳
شکل ۱-۷۲: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا ۴۴
شکل ۱-۷۳: پراکندگی جنگل های دنیا ۴۴
شکل ۱-۷۴: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی ۴۵
شکل ۱-۷۵: نقشه توپوگرافی ایران ۴۵
شکل ۱-۷۶: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۲۰۱۲-۱۹۸۵) ۴۶
شکل ۱-۷۷: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان ۴۶
شکل ۱-۷۸: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز ۴۷
شکل ۱-۷۹: نقشه خطر سیلاب کشور ۴۷
شکل ۱-۸۰: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک ۴۸
شکل ۱-۸۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا ۴۸
شکل۲-۱- موقعیت جغرافیایی استان البرز ۵۱
شکل۲-۲- نقشه تقسیمات استانی استان البرز (منبع: استانداری استان البرز) ۵۳
شکل۲-۳- نقشه درصد شهر نشینی کشور ۵۶
شکل۲-۴- نقشه راههای استان البرز ۶۰
شکل ۲-۵- مدل ارتفاعی- رقومی استان البرز ۶۲
شکل۲-۶- نقشه دشت‌های ایران ۶۳
شکل ۲-۷- نقشه اقلیم استان البرز ۶۴
شکل۲-۸- نقشه حوضه های اصلی آبریز ایران ۶۷
شکل۲-۹- موقعیت استان البرز در تقسیم بندی حوضه های آبریز کشور ۶۷
شکل۲-۱۰- نقشه رودخانهها و آبراههای استان البرز ۶۸
شکل۲-۱۱- نمایی رودخانه کرج ۶۹
شکل ۲-۱۲- نحوه اتصال رودخانههای مهم به مادر رود کرج ۷۰
شکل۲-۱۳- نمایی از رودخانه طالقان ۷۰
شکل۲-۱۴- نمایی از رودخانه وارنگه رود ۷۲

شکل ۲-۱۵- موقعیت سدهای استان البرز ۷۳
شکل۲-۱۶- نمایی از سد امیرکبیر ۷۳
شکل۲-۱۷- نمایی از سد طالقان ۷۴
شکل ۲-۱۸- موقعیت نیروگاه های استان البرز ۷۶
شکل۲-۱۹- نقشه انرژیهای خورشیدی ایران و موقعیت استان البرز سال ۲۰۰۹ ۷۹
شکل۲-۲۰- موقعیت استان البرز بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد ۸۱
شکل ۲-۲۱- پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن زباله بر حسب تن در روز (۱۳۸۶)- وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو ۸۲
شکل ۲-۲۲- پتانسیل حداکثر توان تولید برق نیروگاه‌های زیست توده (۱۳۸۶)- وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو ۸۳
شکل ۲-۲۳- نقشه پتانسیل زمین گرمایی کشور ۸۴
شکل ۲-۲۴- بیابان زدایی ۸۶
شکل ۲-۲۵- نقشه کاربری اراضی استان البرز ۸۷
شکل۲-۲۷- نقشه زیست محیطی استان البرز و مناطق حفاظت شده آن ۸۸
شکل ۳-۱- موقعیت استان البرز بر روی نقشه ساختاری ایران (سهندی، ۱۳۸۵) ۹۱
شکل ۳-۲- نقشه زمین‌شناسی ساده شده استان البرز ۹۴
شکل ۳- ۳ وضعیت نقشههای زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ ۹۵
شکل ۳-۴ وضعیت نقشههای زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ۹۶
شکل ۳-۵- وضعیت نقشههای ژئوشیمی تهیه شده در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ۹۷
شکل۳-۶ - نقشه آنومالی های ژئوشیمیایی کلی استان البرز را برای عناصر مختلف در برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ ۹۷
شکل ۳-۷- نمایی از دگرسانی های رسی و اکسید آهن در محدوده استان البرز بر روی تصویر ماهواره لندست ۹۹
شکل ۳-۸- نقشه شدت کل میدان مغناطیسی استان البرز ۹۹
شکل ۳-۹- نقشه برگردان به قطب استان البرز بافاصله خطوط پرواز ۷۵۰۰ متر ۱۰۰
شکل ۳-۱۰- نقشه زون های پوششی استان البرز ۱۰۱
شکل ۳-۱۱ وضعیت نقشههای زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰ ۱۰۲
شکل ۳-۱۲- پراکندگی گروه های معدنی استان البرز ۱۰۳
شکل ۳-۱۳- نواحی امید بخش عناصر طلا در استان البرز ۱۰۴
شکل ۳-۱۴- نواحی امید بخش عناصر باریت در استان البرز ۱۰۴
شکل ۳-۱۵- نواحی امید بخش عناصر سرب و روی در استان البرز ۱۰۵
شکل ۳-۱۶- نواحی امید بخش عناصر مس در استان البرز ۱۰۵
شکل ۳-۱۷- نواحی امید بخش عناصر آهن در استان البرز ۱۰۶
شکل ۳-۱۸- نواحی امید بخش عناصر منگنز در استان البرز ۱۰۶
شکل ۳-۱۹- نواحی امید بخش عناصر آنتیموان در استان البرز ۱۰۷
شکل ۳-۲۰- پراکندگی انواع مواد معدنی فلزی در پهنه استان البرز ۱۰۸

شکل ۳-۲۱- دهانه یکی از تونل های امتدادرو که در امتداد زون کانه ساز حفر شده است ۱۱۰
شکل ۳-۲۲- پراکندگی انواع مواد معدنی غیر فلزی در پهنه استان البرز ۱۱۲
شکل ۳-۲۳- نمایی از رخنمون واحد KLS۱ در شمال ساختمان معدن که به وسیله گسل راندگی خورانک (KHT) بر روی واحدهای ائوسن (EKTA) رانده شده است .علاوه بر آن، مرز بالایی این واحد با واحد KLS۲ نیز گسله است (دید به سمت جنوب) ۱۱۳
شکل ۳-۲۴- نمایی از معدن فلدسپات گته ده ۱۱۵
شکل ۳-۲۵- پراکندگی سنگ های تزئینی و نما در پهنه استان البرز ۱۱۵
شکل ۳-۲۶- پراکندگی مصالح ساختمانی در پهنه استان البرز ۱۱۶
شکل ۳-۲۸- محدوده های معدنی مرتبط با گواهی کشف در استان البرز ۱۲۴
شکل ۴-۱- نقشه تعداد دانشگاه‌های مرتبط با زمین‌شناسی و معدن به تفکیک استان ۱۲۷
شکل ۴-۲- موقعیت شهرک و نواحی صنعتی استان ۱۲۹
شکل ۴-۳- موقعیت گمرک استان البرز ۱۳۲
شکل ۵-۱ خطر زمین لرزه در کشور و استان البرز ۱۳۶
شکل ۵-۲ نقشه گسل ها در گستره استان ۱۴۲
شکل ۵-۳- نقشه پراکندگی زمین لغزشهای استان ۱۴۴
شکل ۵-۴- پهنه‌بندی خشک‌سالی کشور در دوره ۳۶ ماهه تا پایان خرداد ماه ۱۳۹۳ ۱۴۵
شکل ۵-۵- طبقه‌بندی استانهای کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۱۳۹۲ (مهر- تیرماه ۱۳۹۲) ۱۴۶
شکل۵-۶ نقشه مقایسه میانگین درصد تغییرات شوری آب کشور و موقعیت استان البرز ۱۴۷
شکل۵-۷- نقشه پراکندگی گرد و غبار در کشور و موقعیت استان ۱۴۸
شکل۵-۸- وضعیت دشتهای استان کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی ۱۵۲
شکل۵-۹- جهت جریان آبهای زیرزمینی محدوده تهران-کرج ۱۵۵
شکل۵-۱۰- نقشه کلی هیدروژئولوژی استان البرز ۱۵۶
شکل ۵-۱۱- نقشه نفوذپذیری استان البرز ۱۵۸
شکل ۵-۱۲- نقشهی فرسایشپذیری استان البرز ۱۵۸
شکل ۵-۱۳- نقشهی فرسایش استان البرز ۱۵۹
شکل۵-۱۴- نقشه خطر سیلاب کشور ۱۶۰
شکل ۶-۱- نمایی از کویر اشتهارد ۱۶۴
شکل ۶-۲- نمایی از گنبدهای نمکی کویر اشتهارد ۱۶۴
شکل ۶-۳- نمایی از دریاچه نمک اشتهارد ۱۶۵
شکل ۶-۴- نمایی از آبشار سیرود ۱۶۶
شکل ۶-۵- نمایی از آبشار سنج ۱۶۷
شکل ۶-۶- آبشار کرکبود ۱۶۷

شکل ۶-۷- نمایی از آبشار خور ۱۶۸
شکل ۶-۸- نمایی از آبشار پیچه آدران ۱۶۹
شکل ۶-۹- نمایی از آبشار هفت چشمه ۱۶۹
شکل ۶-۱۰- نمایی از آبشار آسکان ۱۷۰
شکل ۶-۱۱- نمایی از آبشار سوهان ۱۷۰
شکل ۶-۱۲- نمایی از آبشار اورازان ۱۷۱
شکل ۶-۱۳- نمایی از آبشار نشترود ۱۷۱
شکل ۶-۱۴- نمایی از آبشار لیلستان ۱۷۲
شکل ۶-۱۵- نمایی از آبشار سوته دره ۱۷۳
شکل ۶-۱۶- نمایی از آبشار آغشت ۱۷۴
شکل ۶-۱۷- نمایی از آبشار سگران ۱۷۴
شکل ۶-۱۸- نمایی از آبشار وارش کرور ۱۷۵
شکل ۶-۱۹- نمایی از آبشار چوب بست ۱۷۶
شکل ۶-۲۰- نمایی از آبشار سیاه بند ۱۷۷
شکل ۶-۲۱- نمایی از آبشار وری ید ۱۷۸
شکل ۶-۲۲- نمایی از آبشار حیاط ۱۷۸
شکل ۶-۲۳- نمایی از چشمه وله ۱۷۹
شکل ۶-۲۴- نمایی از چشمه آبگرم خچیره ۱۷۹
شکل ۶-۲۵- نمایی از غار هیو ۱۸۱
شکل ۶-۲۶- نمایی از غار هیو ۱۸۱
شکل ۶-۲۷- نمای بیرونی غار یخ مراد ۱۸۲
شکل ۶-۲۸- نمایی از قندیل های یخی ۱۸۳
شکل ۶-۲۹- نمایی از غار میدانک ۱۸۴
شکل ۶-۳۰- نمایی از غار نمکی اشتهارد ۱۸۵
شکل ۶-۳۱- نمایی از کوه کله سنگ ۱۸۶
شکل ۶-۳۲- نمایی از غار بزج ۱۸۶

فهرست نمودارها

نمودار ۲-۱ موقعیت استان از نظر مساحت در بین استانهای کشور (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)..... ۵۲
نمودار۲-۲- جمعیت کشور به تفکیک استان..... ۵۴
نمودار۲-۳ تراکم نسبی جمعیت استانهای ایران و استان البرز (سالنامه آماری کشور- ۱۳۹۰)..... ۵۵
نمودار۲-۴- توزیع نسبی شهرستان بر اساس سکونت شهری و روستایی..... ۵۵
نمودار۲-۵- جایگاه استان البرز از لحاظ درصد شهرنشینی در کشور..... ۵۶
نمودار۲-۶-توزیع نسبی جمعیت بر حسب گروه های عمده سنی..... ۵۷
نمودار۲-۷- توزیع نسبی جمعیت بر اساس هرم سنی آنها بر اساس جنسیت..... ۵۷
نمودار ۲-۸ نمودار مقایسه نرخ بیکاری استان قم نسبت به کشور (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)..... ۵۸
نمودار ۲-۹- سهم اشتغال بخشهای مختلف در استان زنجان (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)..... ۵۹
نمودار ۲-۱۰- سهم استان از کل راههای ارتباطی کشور..... ۶۰
نمودار ۲-۱۱- دمای استان البرز در سال ۱۳۹۱..... ۶۵
نمودار۲-۱۲- میانگین دمای سی ساله استان های ایران و استان البرز..... ۶۵
نمودار ۲-۱۳- میانگین بارش استان البرز در سال ۱۳۹۱..... ۶۶
نمودار ۲- ۱۴- مقایسه تعداد سدها به تفکیک استان..... ۷۲
نمودار ۲-۱۵- منابع آب زیرزمینی به تفکیک..... ۷۵
نمودار ۲-۱۶- مقدار تخلیه آب زیرزمینی استان البرز..... ۷۵
نمودار ۲-۱۷- طرفیت اسمی نیروگاههای برق آبی در برخی کشورهای منتخب..... ۷۸
نمودار ۲-۱۸-نمودار ظرفیت نیروگاه های بادی نصب شده در کشور تا سال ۱۳۹۱..... ۸۰
نمودار ۲-۱۹- پتانسیل زمین گرمایی کشور به تفکیک استانها و موقعیت استان البرز..... ۸۵
نمودار ۲-۲۰- مقایسه قیمت تمام شده برق نیروگاههای زمین گرمایی با سایر گزینه‌ها..... ۸۵
نمودار ۲-۲۱- کاربری اراضی استان البرز..... ۸۶
نمودار۳-۱- درصد واحدهای سنگی استان البرز..... ۹۴
نمودار ۳-۲- تعداد معادن استان البرز به تفکیک مواد معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۰۷
نمودار ۳-۳- میزان ذخایر مواد معدنی استانها (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۷
نمودار ۳-۴- درصد ذخایر انواع مواد معدنی در استان البرز (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۷
نمودار ۳-۵- درصد ذخیره مصالح ساختمانی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱..... ۱۱۸
نمودار ۳-۶- درصد ذخایر گروه مواد معدنی غیرفلزی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۸
نمودار ۳-۷- میزان تولیدات مواد معدنی استان (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۹
نمودار ۳-۸- درصد تولید مواد معدنی استان البرز (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۹
نمودار ۳-۹- درصد تولید مصالح ساختمانی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۲۰
نمودار ۳-۱۰- درصد تولیدات مواد معدنی غیرفلزی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۲۰

نمودار ۳-۱۱- مقایسه میزان ذخیره و تولید مواد معدنی در استان البرز (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱) ۱۲۰
نمودار ۳-۱۲- مقایسه میزان ذخیره و تولید گروه های مواد معدنی در استان البرز نسبت به کل کشور ۱۲۱
نمودار ۳-۱۳- وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه فلزی استان البرز نسبت به کل کشور ۱۲۱
نمودار ۳-۱۴- وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه مواد غیرفلزی استان نسبت به کل کشور ۱۲۲
نمودار ۳-۱۵- وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور ۱۲۲
نمودار ۳-۱۶- نمودارمقایسه ای تعداد گواهی کشف شده استان البرز با سایر استان ها (۱۳۹۱) ۱۲۳
نمودار ۳-۱۷- تعداد کل پروانه‌های اکتشافی استان البرز در مقایسه با سایر استان ها (۱۳۹۱) ۱۲۳
شکل ۳-۲۷- محدوده های معدنی مرتبط با درخواست های اکتشافی در استان البرز ۱۲۴
نمودار ۴-۱- واحدهای مستقر در شهرکهای صنعتی استان به تفکیک نوع فعالیت ۱۳۰
نمودار ۴-۲- مقایسه درصد صنایع معدنی و غیر معدنی در شهرک های صنعتی استان ۱۳۰
نمودار ۴-۲- ارزش وزنی صادرات در استان البرز نسبت به سایر استانها، ۱۳۹۱ ۱۳۱
نمودار ۴-۴- ارزش (ریالی) صادرات در استان البرز نسبت به سایر استانها- ۱۳۹۱ ۱۳۲
نمودار ۵-۱- مقایسه استانهای در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش (۱۳۹۰) ۱۵۰
نمودار ۵-۲- روند افزایش مصرف آب زیرزمینی کشور در سی سال اخیر ۱۵۲
نمودار ۵-۳- تغییرات تراز سطح آب زیرزمینی آبخوان کرج در طول دوره آماری ۸۷-۷۰ ۱۵۳
نمودار ۵-۴- تغییرات حجم آبخوان کرج در طول دوره آماری ۸۷-۷۰ ۱۵۴
نمودار۵-۵- هیدروگراف واحد آبخوان شهرستان کرج ۱۵۴
نمودار۵-۶- تغییرات تجمعی تراز سطح آب (متر) و حجم آبخوان (میلیون متر مکعب) کرج در طول دوره آماری ۸۷-۷۰ ۱۵۵
نمودار ۵-۷- تغییرات تراز آبخوان دشت کرج تا سال ۱۳۸۷ ۱۵۶
نمودار ۷-۱- جایگاه استان البرز نسبت به سایر استانها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور- ۱۳۹۰) ۱۹۱
نمودار ۷-۲- سهم استان البرز از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور- ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰) ۱۹۱
نمودار ۷-۳- سهم استان البرز از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخشهای مختلف در سال ۱۳۹۰ ۱۹۲
نمودار ۷-۴- ارزش افزوده ایجاد شده در استان البرز در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخشهای مختلف ۱۹۲
نمودار ۷-۵- سهم اراضی آبی و دیم استان البرز ۱۹۴
نمودار ۷-۶- جایگاه استان البرز از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) آمارنامه کشاورزی (۹۰-۱۳۸۹) ۱۹۴
نمودار ۷-۷- سهم استان البرز از بهرهبرداران کشاورزی کشور- ۱۳۹۱ (گزارش شاخصهای بازار کار، ۱۳۹۱- ۱۳۸۴) ۱۹۵
نمودار۷-۸- میزان تولیدات زراعی استان در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ ۱۹۶
نمودار۷-۹- میزان تولیدات باغی استان در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ ۱۹۶
نمودار ۷-۱۰- جایگاه استان البرز در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۹۰-۱۳۸۹ ۱۹۷
نمودار ۷-۱۱- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰ ۱۹۷

نمودار ۷-۱۲- جایگاه استان البرز از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (گزارش شاخصهای بازار کار ۱۳۹۱- ۱۳۸۴)..... ۱۹۸
نمودار ۷-۱۳- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (گزارش شاخصهای بازار کار (۱۳۹۱- ۱۳۸۴))..... ۱۹۹
نمودار ۷-۱۴- جایگاه استان البرز از لحاظ تعداد کارگاههای صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)..... ۲۰۰
نمودار ۷-۱۵- جایگاه استان البرز از لحاظ شاغلین کارگاههای صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)..... ۲۰۰
نمودار ۷-۱۶- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)... ۲۰۱
نمودار ۷-۱۷- جایگاه استان البرز در تعداد معادن فعال در حال بهرهبرداری در سال ۱۳۹۱(طرح آمارگیری از معادن در حال بهرهبرداری- ۱۳۹۱)..... ۲۰۱
نمودار ۷-۱۸- وضعیت مالکیت معادن در استان البرز در سال ۱۳۹۱..... ۲۰۲
نمودار ۷-۱۹- جایگاه استان البرز در تعداد شاغلین معادن فعال در حال بهرهبرداری در سال ۱۳۹۱..... ۲۰۲
نمودار ۷-۲۰- سهم استان البرز از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهرهبرداری- ۱۳۹۱)..... ۲۰۳
نمودار ۷-۲۱- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش سرمایهگذاری در معادن در حال بهرهبرداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهرهبرداری- ۱۳۹۱)..... ۲۰۳
نمودار ۷-۲۲- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهرهبرداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهرهبرداری- ۱۳۹۱)..... ۲۰۴
نمودار ۷-۲۳- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش افزوده معادن در حال بهرهبرداری در سال ۱۳۹۱(طرح آمارگیری از معادن در حال بهرهبرداری- ۱۳۹۱)..... ۲۰۴

فهرست جداول

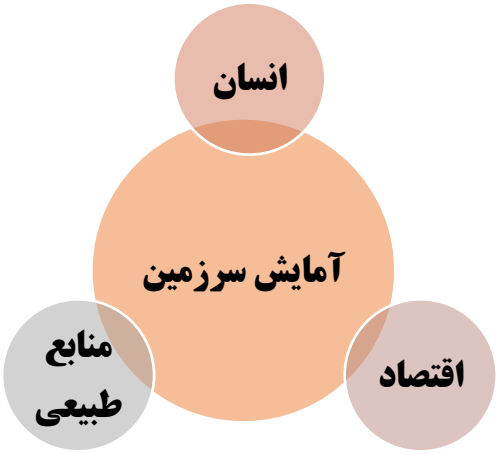
جدول ۴-۱- میزان تولید محصولات صنایع معدنی..... ۱۳۰
جدول ۵-۱- شاخص طیفی پرتو فرابنفش..... ۱۴۹
جدول ۵-۲- طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن..... ۱۴۹
جدول۵-۳- تغییرات تراز و حجم آبخوان کرج در طول دوره آماری ۸۷-۷۰..... ۱۵۳
جدول ۵-۴- تغییرات تراز و حجم آبخوان کرج..... ۱۵۷
جدول۷-۱- تامین منابع آبی بخش کشاورزی..... ۱۹۳

فصل اول

بررسی مزیت‌های ایران در دنیا و جایگاه آن در علوم زمین و معدن

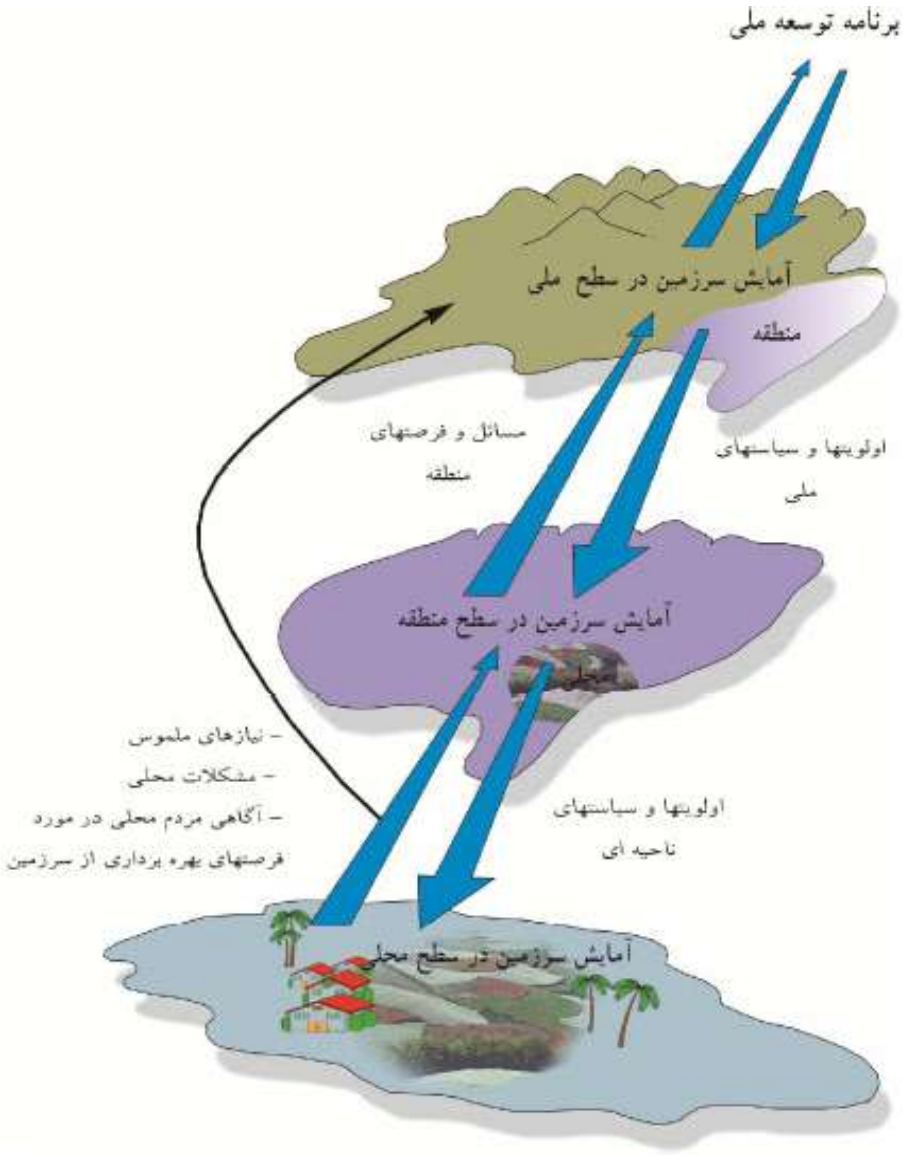
۱-۱- آمایش سرزمین

دستیابی به توسعه متعادل با روش های متداول کنونی بدون توجه به آمایش سرزمین امری زمان بر خواهد بود. آمایش عبارتست از توزیع جغرافیایی بهینه فعالیت‌های اقتصادی با توجه به منابع طبیعی و انسانی. فرهنگ اقتصاد و امور اقتصادی ـ اجتماعی معاصر، تعریف آمایش را به شکل دیگری ارائه کرده است: «سیاستی که در یک چارچوب جغرافیایی معین در پی بهترین توزیع ممکن جمعیت بر حسب منابع طبیعی و فعالیت‌های اقتصادی است» (شکل۱-۱). آمایش بعبارت دیگر نتیجه حاصل از تحلیل داده‌های مکانی و شاخص های حکومتی در سطوح مختلف می باشد. آمایش سرزمین شامل سطوح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و شهری است که در راستای نیازهای ملموس، مشکلات مردم و در راستای افزایش آگاهی می باشد.



شکل۱-۱: آمایش ارتباط میان انسان، اقتصاد و زمین

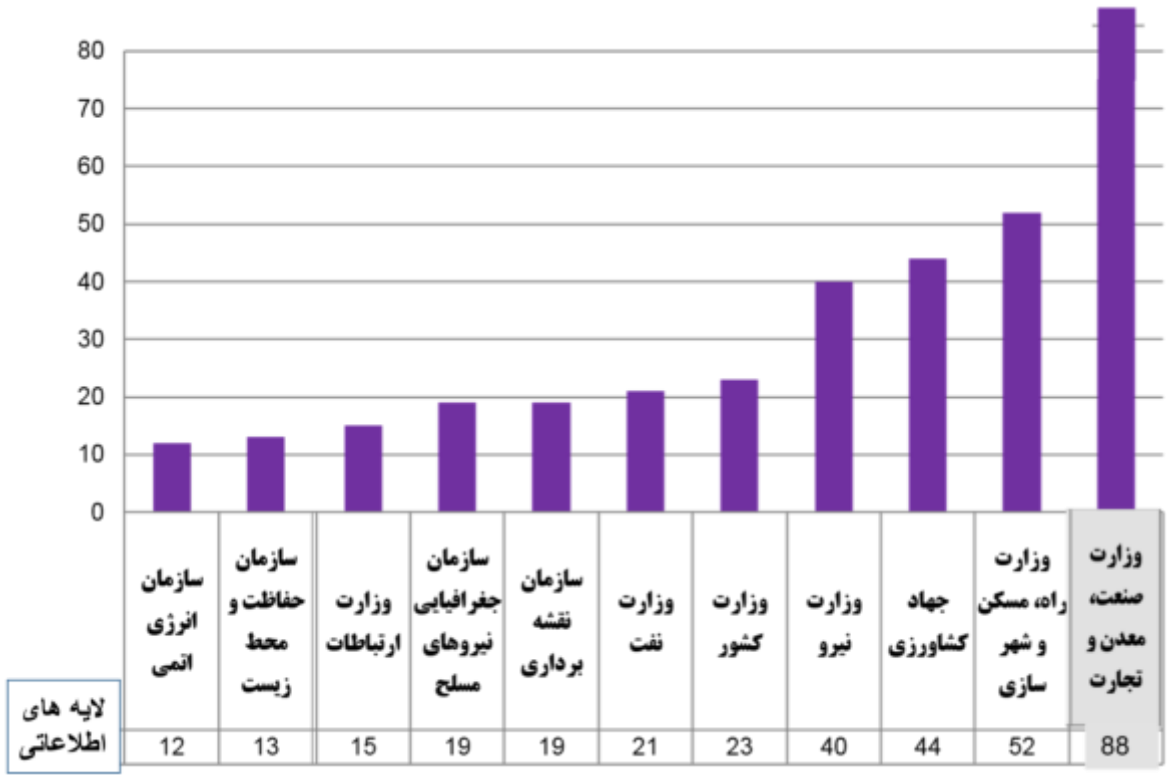
آمایش سرزمین شامل خط مشی‌ها و سیاست گذاری ها با در نظر گرفتن زیرساخت های ضروری و امکانات موجود در قالب شاخص های حکومتی می‌باشد و آمایش نتیجه حاصل از تحلیل داده‌های مکانی و شاخص های حکومتی در سطوح مختلف می باشد. آمایش سرزمین شامل سطوح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و شهری است که در راستای نیازهای ملموس، مشکلات مردم و در راستای افزایش آگاهی می باشد (شکل۱-۲).



شکل ۱-۲: سطوح بررسی در آمایش

با توجه به محوریت سازمان زمین شناسی کشور در تولید لایه‌های اطلاعاتی و جایگاه این اطلاعات در تدوین نقشه راه, تهیه نقشه راه توسط این سازمان، روشی اصولی در توسعه پایدار و استفاده موثر از امکانات استان است که لازمه آن ارزیابی نظام مند عوامل طبیعی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و غیره به منظور یافتن راهی برای افزایش و پایداری توان ملی در جهت برآورد نیازهای جامعه‌است. به عبارتی دیگر، نقشه راه علم مطالعه منابع و فضاها و تعیین بهترین راهبردها و آینده نگری با تأکید بر موقعیت مکانی می‌باشد. تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیین وضع موجود و جایگاه هر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسب در جهت دستیابی به اهداف می باشد. با توجه به نمودار وضعیت تولید داده‌های مکانی در کشور (شکل۱-۳) می توان دریافت که وزارت صنعت، معدن و تجارت

بیشترین سهم از تولید داده‌های مکانی را در کشور داراست و در این میان از ۵ تولید کننـده اصـلی داده‌هـای مکـانی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور تنها سازمانی است که عضو کمیته زیرساخت ملـی داده‌هـای مکـانی می‌باشد و سهم سازمان تهیه ۸۸ لایه اطلاعاتی از مجموعه لایه های اطلاعاتی می‌باشد.



شکل۱-۳: جایگاه وزارت صنعت، معدن و تجارت در تولید داده‌های مکانی(منبع: معاونت راهبردی ریاست جمهوری)

۱-۲- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین

آمایش سرزمین نقشه راه اصولی در توسعه پایدار و استفاده موثر از امکانات استان است کـه لازمـه آن ارزیـابی نظـام مند عوامل طبیعی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و غیره به منظور یافتن راهی برای افزایش و پایـداری تـوان ملـی در جهت برآورد نیازهای جامعه‌است. به عبارتی دیگر، نقشه راه علم مطالعه منابع و فضاها و تعیـین بهتـرین راهبردهـا و آینده نگری با تأکید بر موقعیت مکانی می‌باشد.

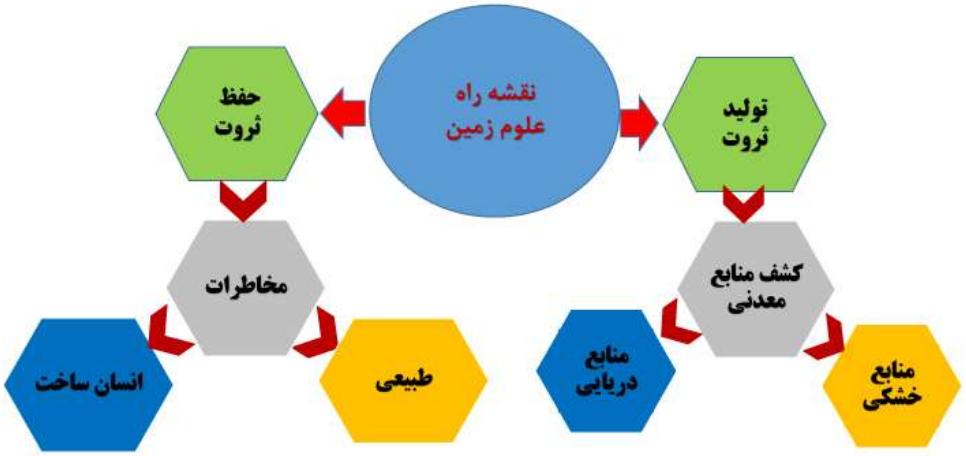
تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیـین وضـع موجـود و جایگـاه هـر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسـب در جهت دستیابی به اهداف می باشد(شکل ۱-۴).

شکل۱-۴: مسیر تهیه نقشه راه استانی

۱-۳- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی

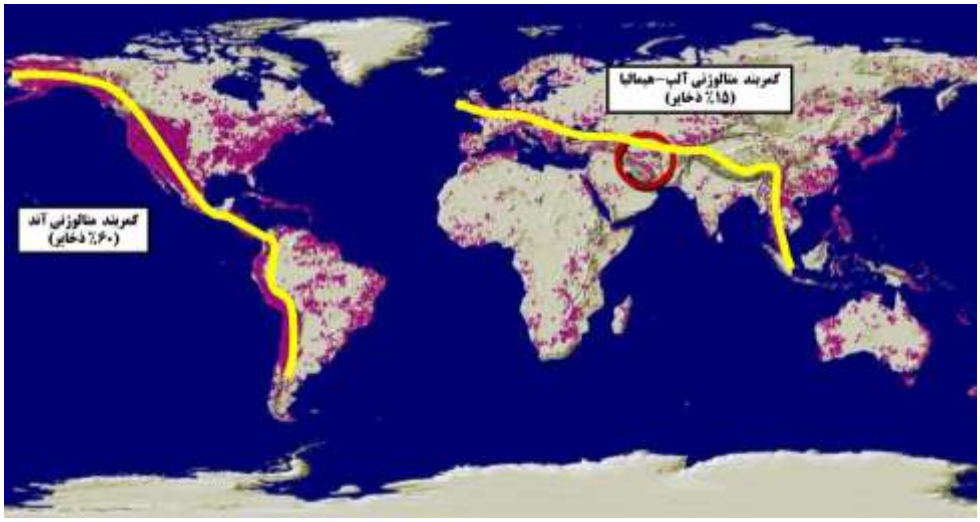
افق پیشروی تهیه نقشه راه علوم زمین شامل دو مورد می باشد که یکی تولید ثروت می باشد که یکی از شاخص‌های تولید ثروت در جوامع، بهره مندی هرچه بیشتر و بهینه از منابع و ذخایر معدنی است؛ پیشبرد این مهم گامی در جهت توسعه هر چه بیشتر کشور خواهد بود و دیگری حفظ ثروت است چرا که پاسداشت و حفظ ثروت های ملی از

گزند مخاطرات طبیعی و انسان ساخت گامی دیگر در راستای تدوین نقشه راه کشور است. بنابراین این موضوع از دو جنبه قابل بررسی می باشد: تولید ثروت و حفظ ثروت.



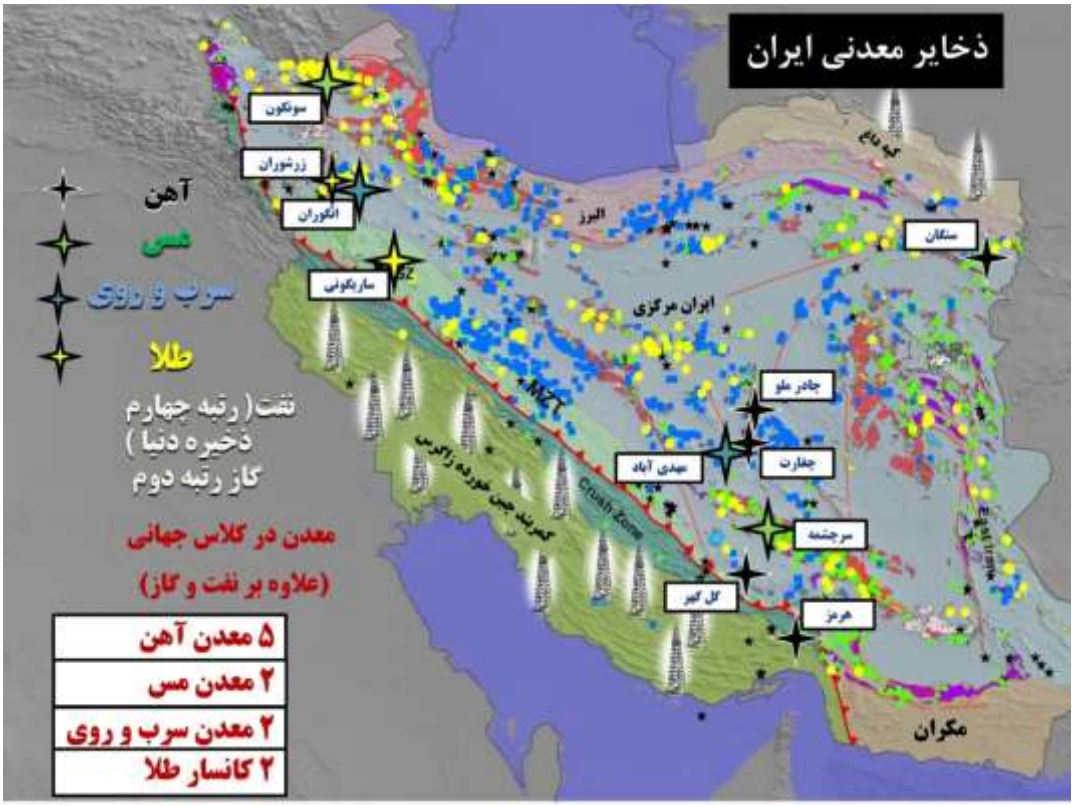
شکل۱-۵: اهداف پیش روی تهیه نقشه راه استانی

یکی از سرمایه‌های عظیم و ثروت ملی ایران وجود ذخایر و منابع معدنی در کشور می‌باشد که با توجه به موقعیت ایران در عرضه صنعت و معدن یکی از رکن های اساسی در تهیه نقشه راه می تواند باشد. سرزمین ایران در بخش میانی کمربند کوهزایی آلپ – هیمالیا قرار دارد که از باختر اروپا آغاز و پس از گذر از ترکیه، ایران، افغانستان تا تبت و نزدیکی برمه و اندونزی ادامه دارد(شکل ۱-۶). قرار گیری در این کمربند که مرز برخورد دو ابرقاره اصلی کره زمین بوده و ۱۵٪ ذخایر شناخته شده دنیا را در خود جای داده سبب گردیده تا ایران سرزمینی مستعد و از نظر توان معدنی پر استعداد باشد.



شکل۱-۶: جایگاه ایران در کمربندهای متالوژنی

به سخن دیگر در قسمت میانی کمربند فلززایی آلپ-هیمالیا یعنی جایی که ایران قرار دارد، شواهدی از پتانسیل‌های مواد معدنی وجود دارد که مهمترین شاهد آنها وجود بیش از ۱۰ معدن فعال در مرتبه جهانی است (شکل ۱-۷). به عنوان مثال از ذخایر آهن، که از این جمله می توان به ۵ معدن سنگ آهن سنگان، چادرملو، چغارت، گل گهر و هرمز، ذخایر بزرگ مس سرچشمه و سونگون، ذخایر سرب و روی مهدی آباد و انگوران، ذخایر طلا، زرشوران و ساری گونی را نام برد که همگی از جمله ذخایر معدنی بزرگ جهان‌اند.



شکل۱-۷: جایگاه معادن ایران در کلاس جهانی

کشور ایران به دلیل داشتن منابع و ذخایر مهم معدنی و همچنین منابع هیدروکربنی، معدن و صنایع وابسته به آن یکی از کشورهای دارای مزیت نسبی کشور محسوب می‌شود، به طوری که حتی برخی از کارشناسان ایران را کشور معدنی می‌دانند تا کشور نفت خیز. همین اهمیت نقش برنامه‌های توسعه در بخش معدن و صنایع معدنی را روزافزون نموده است. این در حالی است که حجم سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در این بخش متناسب با ظرفیت و توانایی‌های آن نبوده و شاید به زبان دیگر گفت دولت هیچ‌گاه استراتژی مشخص و دقیقی برای بهره‌برداری از این بخش نداشته است.

هر کشوری که دارای ذخایر طبیعی و منابع معدنی است، در صورت بهره‌برداری بهینه (یعنی اعمال روش‌های صحیح استخراج، کنترل ضایعات و میزان استخراج از ذخایر) می‌تواند سال‌ها تأمین‌کننده ارز و پشتیبانی‌کننده صنایع

تولیدی آن کشور باشد. کشور پهناور ایران با قرار گرفتن روی یکی از کمربندهای اصلی کوه‌زایی جهان و وقوع فعالیت‌های زمین‌شناسی که موجب تنوع و غنی شدن انواع مواد معدنی (شامل موادمعدنی فلزی و غیرفلزی و مصالح ساختمانی) ارزشمند در آن شده و با ذخیره قطعی بالغ بر ۵۵ میلیارد تن و تنوع بیش از ۶۴ نوع ماده معدنی، یکی از کشورهای صاحب نام و مطرح در این حیطه در میان سایر کشورهاست.

ایران از نظر استعدادهای بالقوه معدنی در زمره مناطق مطلوب جهان به شمار می‌آید که ۱/۸درصد منابع شناخته شده جهانی به میزان ۱۰۴ میلیارد تن را در خود جای داده است. بیش از ۵۵ میلیارد تن از این ذخایر قابل معدن کاری (شامل ۶درصد منابع مس، ۳/۵ درصد منابع سرب و روی، ۱۰/۵ درصد زغال سنگ کک شو و حرارتی و ۲ درصد منابع سنگ آهن) جهان در ایران است. نیمی از ۲۴ نوع ماده معدنی فلزی و ۳۶ نوع از ۵۰ نوع ماده غیرفلزی جهان در ایران شناسایی و تعیین ذخیره شده است. همچنین از نظر تولید ۱/۱ درصد مس، ۱درصد سرب و روی، ۰/۸ درصد آهن، ۱ درصد زغال سنگ و ۰/۰۴ درصد طلای جهان به ایران تعلق دارد.

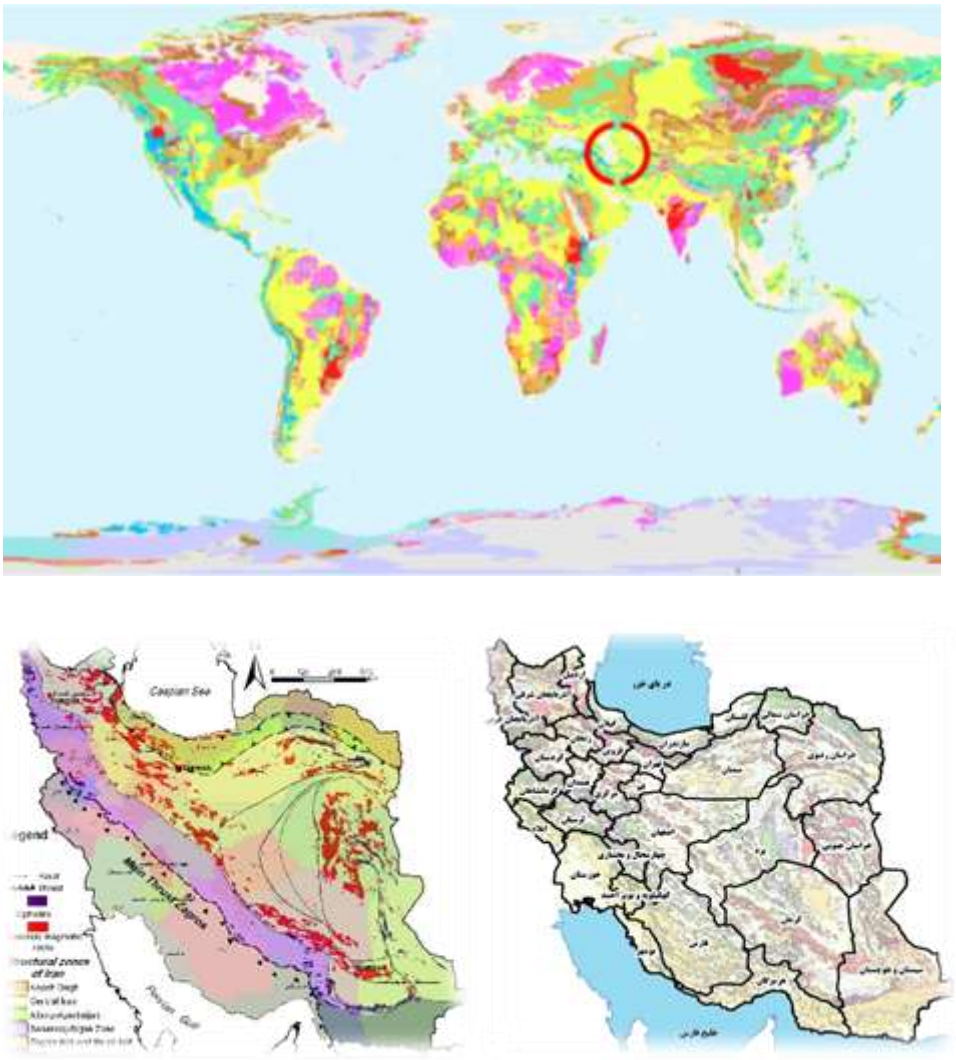
باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق مبین یک واقعیت اساسی است که همانا تنوع زیاد و فراوانی ذخایر معدنی در ایران را نشان می‌دهد که توان بالقوه‌ی زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در بخش‌معدن باشد (محمودزاده و زیتون نژاد، ۱۳۹۱).

ولی علی رغم مزیت‌های فراوان این بخش، مسیر زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها به گونه‌ای بوده است که این بخش جزء اولویت‌های دولت قرار نگرفته و با توجه به این موضوع زیرساخت‌های شکل گرفته در کشور نیز در جهت تسهیل سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از منابع معدنی نبوده است. نمود عینی این مسئله را در جهتگیری سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت‌های معدنی می‌توان مشاهده نمود. زیرا در سایه همین زیرساخت‌هاست که سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در زنجیره ارزش بخش اکتشاف و بهره‌برداری شکل گرفته و سهم معدن و صنایع معدنی از جایگاه واقعی خود در اقتصاد برخوردار می‌شود.

اکتشافات معدنی طیف وسیعی از فعالیت‌ها و فرایندها را در برمی‌گیرد که هریک از این مراحل با توجه به وابستگی طولی به یکدیگر در میزان سرمایه‌گذاریهای حلقه‌های پسین بسیار موثر هستند. اکتشاف به لحاظ وابستگی شدید به تکنولوژی و منابع مالی در دسترس و همچنین وابستگی شدید به حلقه‌های پیشین خود، همواره با ریسک مالی مواجه است.

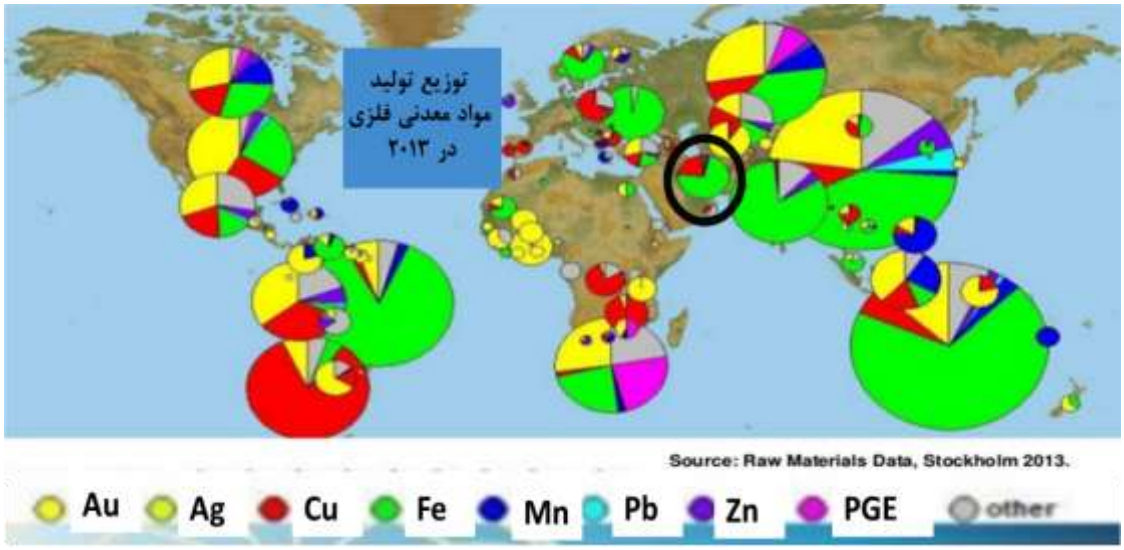
زنجیره‌ی فعالیت‌های معدنی از اکتشاف آغاز و با کانه آرایی و تبدیل مواد معدنی به محصول به پایان می‌رسد که این زنجیره در درون خود شامل حلقه‌های مختلفی است. در فرایند اکتشاف تهیه اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشافی، پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی جای دارند که شناخت صحیح هریک از این حلقه‌ها در پیشبرد کل فعالیت‌های معدنی موثر هستند. بر این اساس بررسی وضعیت این بخش در برخی از کشورهای منتخب و مقایسه آن با ایران و همچنین توزیع بین استانی هزینه‌های اکتشاف امری ضروری است.

همانگونه که در جهان برای تدوین نقشه راه برای هر کشور ساختار مختص آن کشور وجود دارد، با توجه به تنوع ساختاری و معدنی حاکم بر ایران و موقعیت هر استان نیز می‌توان این تفاوت‌ها را احساس نمود. لذا تدوین نقشه راه هر استان می بایست با توجه به توانمندی‌ها و پتانسیل‌های طبیعی هر یک به ترسیم افق پیش‌روی هر استان و نقشه راه آن استان را ترسیم نمود(شکل۱-۸).



شکل۱-۸: جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار هر استان

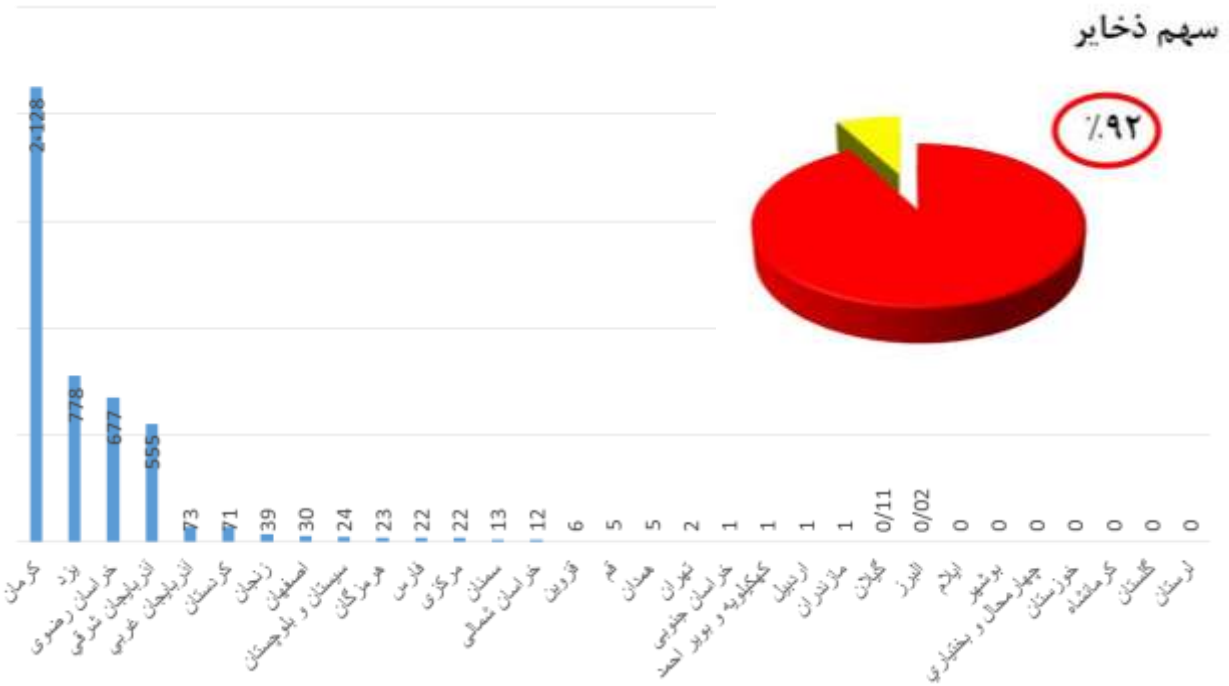
با توجه به نقشه توزیع تولید مواد معدنی در جهان می توان به جایگاه ایران در تولید عناصر همچون آهن، مس و روی پی برد(شکل۱-۹) این در حالی است که بسیاری از عناصر دیگر دارای پتانسیل های لازم می باشند که با بهره‌برداری از آنها و اکتشاف منابع جدید می توان در بهبود جایگاه کشور در میان کشورهای دیگر و افزایش توان معدنی کشور در راستای افزایش ثروت در کشور با کمک صادرات مواد معدنی و ایجاد شرایط لازم برای فرآوری مواد معدنی گام برداشت.



شکل ۱-۹: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳

در صورتی که ذخایر فلزی در کشور مورد بررسی قرار گیرد می‌توان جایگاه اول تا چهارم را به استان‌های کرمان،یزد، خراسان جنوبی و آذربایجان شرقی اختصاص داد(شکل‌های ۱-۱۰ و ۱-۱۱) که مجموع ذخایر این چهار استان برابر با ۹۲٪ از ذخایر کل کشور می‌باشد.

شکل۱-۱۰: استان های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور



شکل۱-۱۱: درصد ذخایر هر استان و سهم ۹۲ ٪ چهار استان کشور

به منظور اتخاذ یک سیاست صحیح در قبال مواد معدنی می‌بایست نگاه دقیقی به آمار و تولید انواع مواد معدنی داشت. ذکر این نکته ضروری است که این میزان ذخیره مواد فلزی در استان‌هایی قرار دارای تنها۲۹٪ مساحت کل ایران و ۱۸٪ از کل جمعیت کشور را داراست و در مجموع ۲۲٪ راه‌های کشور در آن احداث گردیده اند(شکل ۱-۱۲). این مطلب می تواند گویای این واقعیت باشد که پتانسیل های معدنی بویژه در بخش ذخایر فلزی در استان‌های دیگر به خوبی شناسایی نشده اند و یا مراحل اکتشافی در این استان‌ها بصورت کامل پوشش نداشته اند.

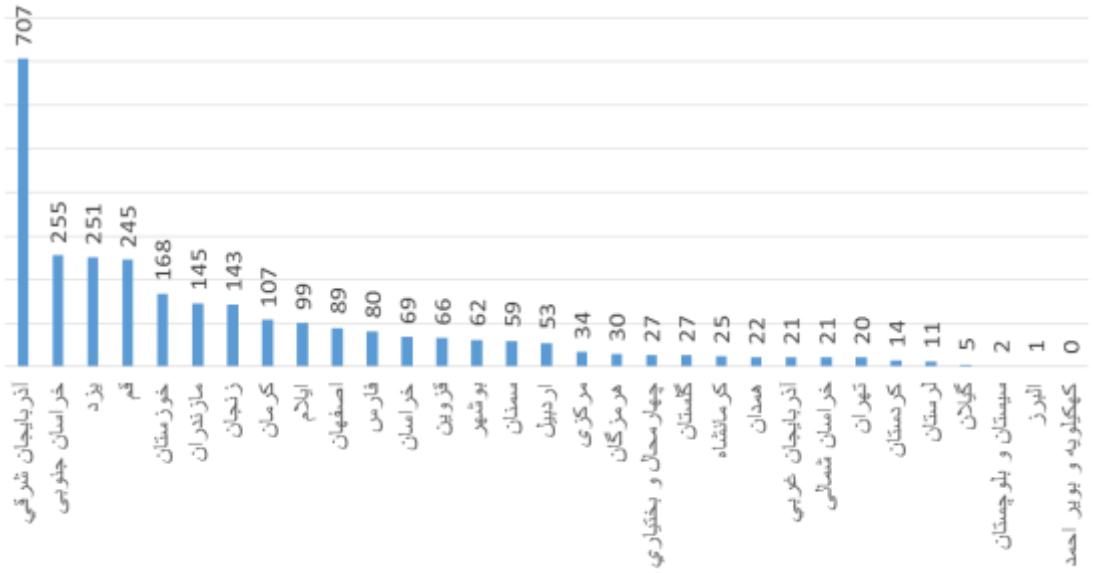
شکل ۱-۱۲: مساحت، مجموع راه و جمعیت چهار استان دارای ذخایر فلزی

از آنجایی که ایران ۱٪ از مساحت خشکی‌های کره زمین را دارد؛ در صورتی که عناصر فلزی اصلی را مورد بررسی قرار دهیم می‌توان عناصری را نام برد که بیش از ۱٪ از این ذخایر در کشور وجود دارد. در کنار این عناصر، عناصر دیگری وجود دارند که شرایط لازم برای تشکیل را داشته و به عنوان پتانسیل مواد معدنی در کشور وجود دارند اما به صورت ذخیره تلقی نمی‌شوند(شکل ۱-۱۳).

شکل ۱-۱۳: تفکیک مواد معدنی بر اساس میزان ذخیره موجود در کشور

بررسی سهم ذخایر غیر فلزی ایران نسبت به جهان نشان می‌دهد که می‌توان با مبنا قراردادن حداقل سهم ۱ درصدی ایران از تولیدات جهانی، اظهار داشت که بر اساس پتانسیل‌های موجود در کشور تنها در چهار استان آذربایجان شرقی، خراسان جنوبی، یزد و قم بوده است (شکل های ۱-۱۴ و ۱-۱۵).

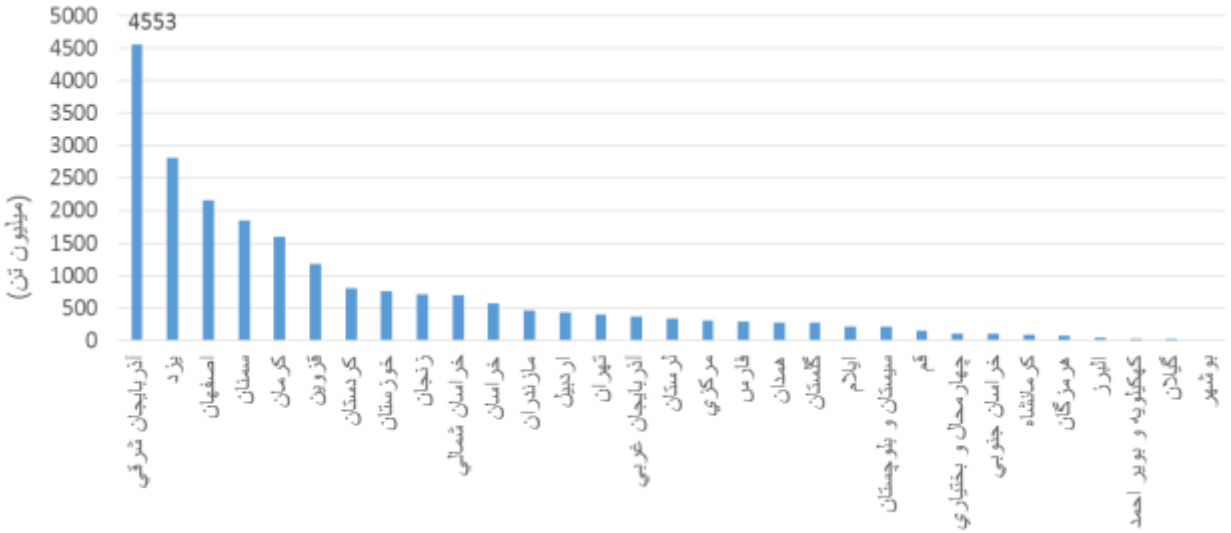
شکل۱-۱۴: جایگاه استان‌ها در ذخیره غیر فلزی کشور



شکل۱-۱۵: درصد سهم هر استان از ذخایر غیر فلزی

در زمینه تولید مواد معدنی غیر فلزی جایگاه هر استان نشانگر تجمیع وجود ذخیره و سرمایه گذاری مناسب در راستای تولید می باشد که در این زمینه استان‌های آذربایجان شرقی، یزد، اصفهان و سمنان پیشگام می‌باشند (شکل‌های ۱-۱۶ و ۱-۱۷).

شکل۱-۱۶: نقشه تولید مواد غیرفلزی در کشور

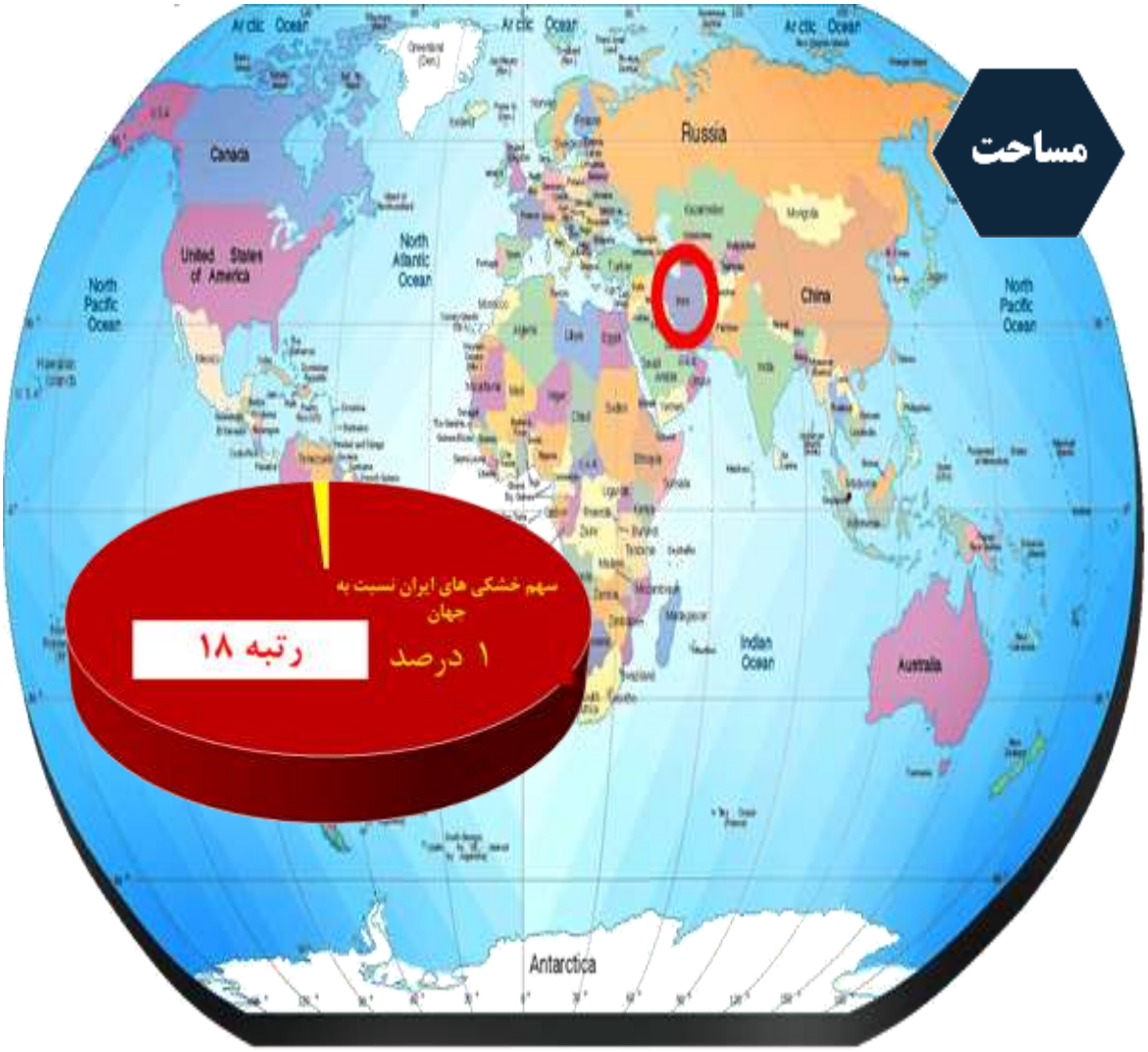


شکل۱-۱۷: درصد سهم هر استان از تولید مواد غیر فلزی

با توجه به جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار زمین شناسی هر یک از استان‌ها می توان عوامل موثر در تبیین نقشه راه کشور را تعیین نمود (شکل۱-۱۸) که این عوامل عبارتند از: بزرگی، تکنولوژی، منابع انرژی، زیر ساخت، محیط زیست و کارخانه‌های فرآوری و صنایع وابسته.

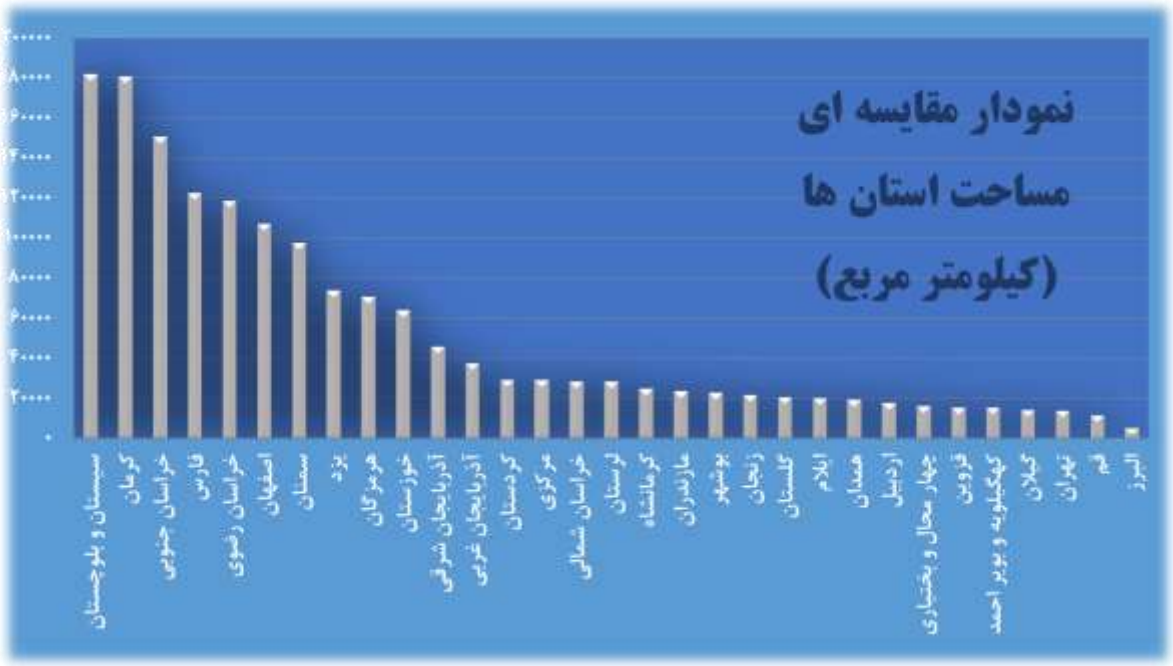
شکل۱-۱۸: عوامل موثر در تدوین نقشه راه

سهم ایران از خشکی های کره زمین یک درصد است که می تواند به عنوان شاخصی برای سهم ایران از منابع طبیعی جهان نیز باشد(شکل ۱-۱۹). بر این اساس ایران باید حداقل یک درصد از تولید منابع معدنی جهان را نیز به خود اختصاص دهد. با توجه به این سهم از مساحت دنیا ایران در رتبه ۱۸ از نظرمساحت در بین کشورهای جهان قراردارد.



شکل۱-۱۹: مقایسه مساحت ایران با سایر کشورهای جهان

پس از بررسی عامل مساحت و مقایسه ایران با دیگر کشورهای جهان می‌بایست در مرحله بعد به بررسی مساحت هر استان پرداخت(شکل ۱-۲۰).



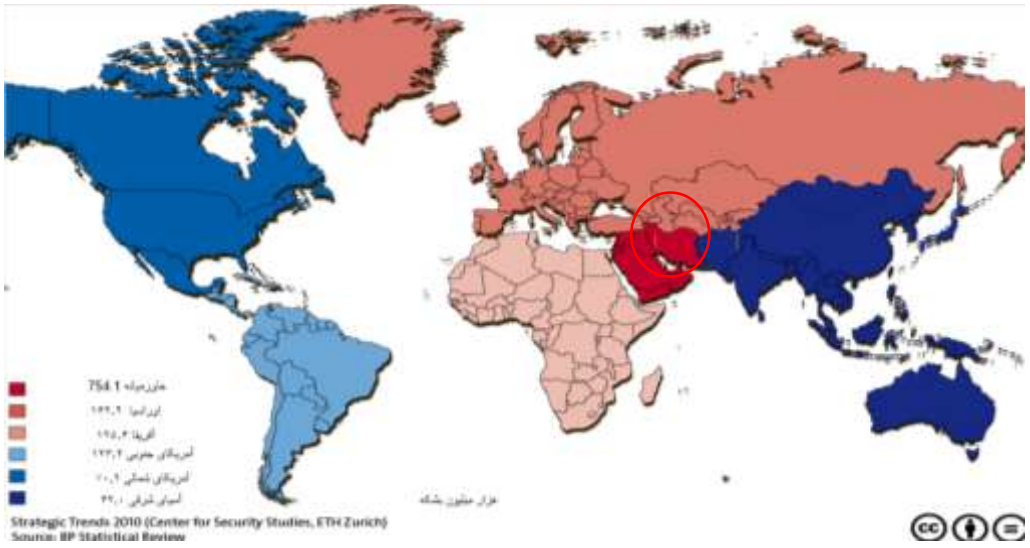
شکل۱-۲۰: مقایسه مساحت استان‌های کشور

عامل موثر دیگر تعیین منابع انرژی اعم از تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر است. در استفاده بهینه از انرژی استفاده از انرژی‌هایی همانند انرژی زیست توده، انرژی زمین گرمایی، انرژی خورشیدی، انرژی باد به عنوان انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار منابع هیدروکربوری همانند نفت، گاز و زغال مطرح است (شکل ۱-۲۱). استفاده از منابع تجدیدپذیر، تجهیز مراکز علمی و فناوری کشور، حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در این عرصه، استفاده از منابع تجدیدپذیر خورشیدی، باد، زمین گرمایی، زیست توده و بایومس از جمله اقداماتی است که می بایست مورد توجه قرار گیرد. با توجه به خصوصیات انرژی زیست توده، این منبع انرژی در مقایسه با دیگر منابع انرژی تجدیدپذیر

می‌تواند تمام ویژگی‌های مربوط به سوخت‌های فسیلی را پوشش دهد و بازار این نوع از انرژی رو به گسترش است که از هر لحاظ می‌تواند برای کشور قابل توجه باشد.

شکل۱-۲۱: انواع انرژی های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر و جایگاه ایران در جهان

در گروه انرژی های تجدیدناپذیر همچون نفت و گاز ایران جایگاه خوبی در جهان و در میان کشورهای خاورمیانه داراست (شکل ۱-۲۲).

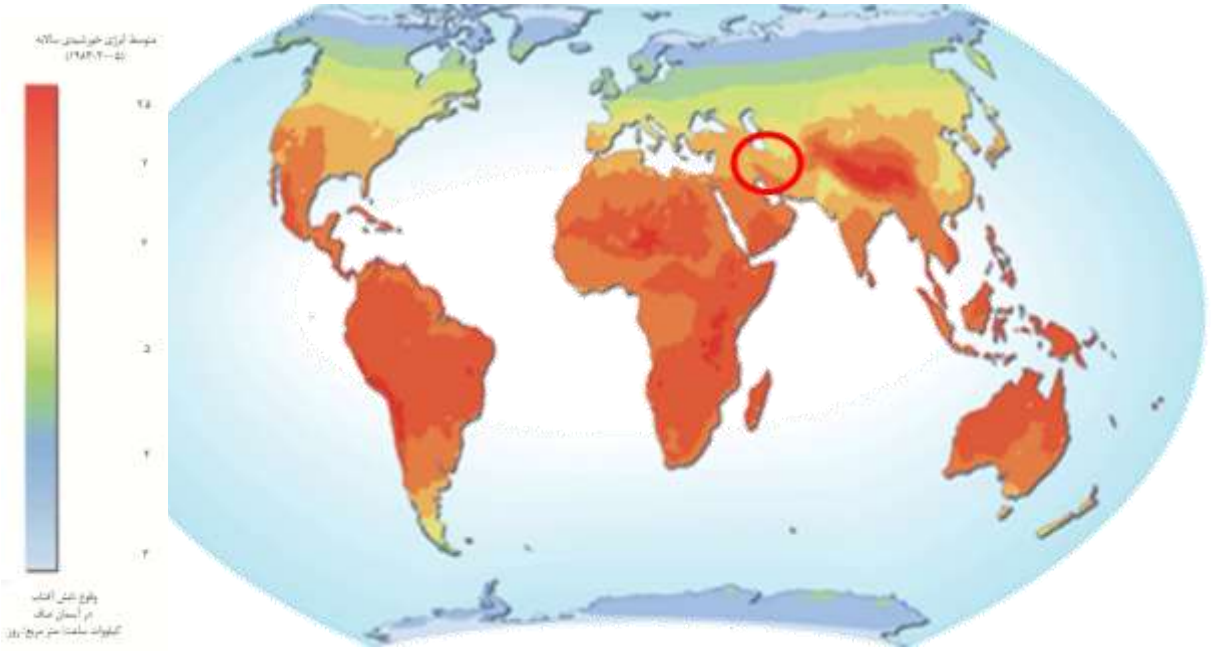


شکل۱-۲۲: جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان

به لحاظ وجود انرژی زمین گرمایی ایران دارای موقعیت خوبی می باشد که بهره برداری از این گونه انرژی‌های نو می‌بایست در آینده در دستور کار قرار گیرد. ایران در نقشه کمربندهای زمین گرمایی جهان(در نقشه به رنگ قرمز مشخص است) جایگاه ویژه ای دارد(شکل ۱-۲۳).

شکل۱-۲۳: جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

براساس نقشه مناطق مستعد استفاده از انرژی خورشیدی(شکل ۱-۲۴)، ایران بخصوص در بخش‌های مرکزی و قسمت کویری دارای پتانسیل مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی می باشد. ایران با داشتن افزون بر۳۲۰ روز آفتابی موقعیت مناسبی را در این زمینه داراست.



شکل۱-۲۴: وجود پتانسیل لازم برای بهره گیری از انرژی خورشیدی در ایران(منبع ناسا، ۲۰۰۸)

در کنار انرژی‌هایی همچون انرژی زمین گرمایی و خورشیدی، در ایران با توجه به وجود مناطق باد خیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره‌برداری از توربین‌های بادی فراهم می‌باشد و می تواند با کمک دانش فنی و نیروی متخصصان ایرانی در آینده در گروه کشورهای برتر دنیا در بهره برداری از انرژی بادی باشد(شکل ۲۵). لازمه استفاده از این انرژی تعیین مناطق مستعد در این زمینه است.

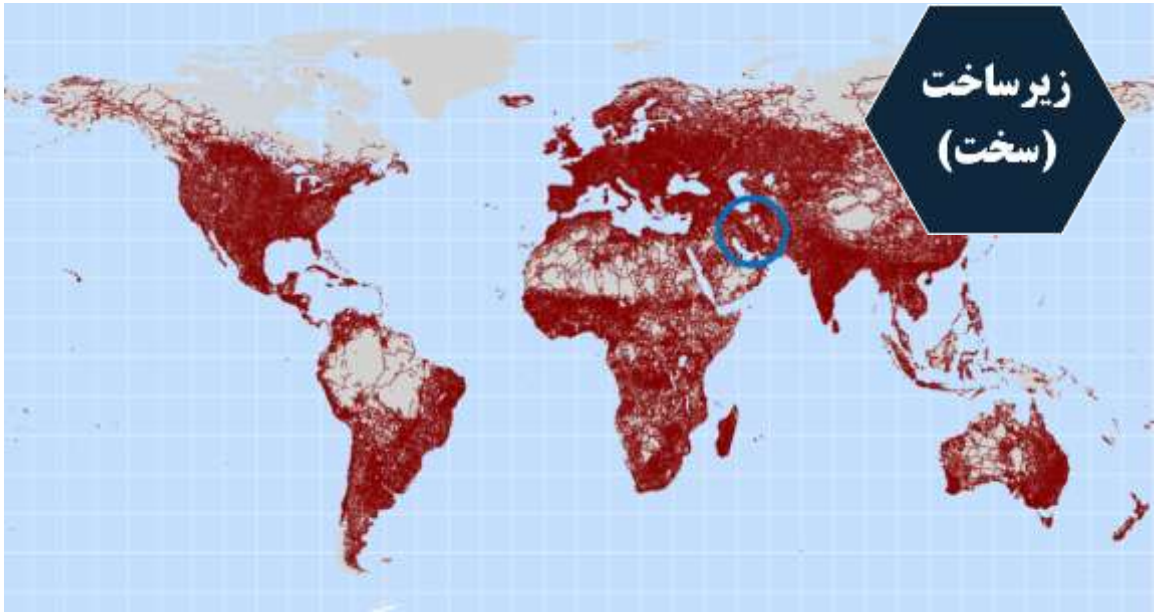
شکل۱-۲۵: ۱۰ کشور برتر جهان در بکارگیری انرژی های نو

و در نهایت با بهره برداری بهینه از انرژی و با افزایش توان تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور می توان به جایگاه مناسبی در بهره وری انرژی در جهان دست یافت(شکل ۱-۲۶).

شکل ۱-۲۶: میزان بهره‌وری انرژی در کشورهای جهان

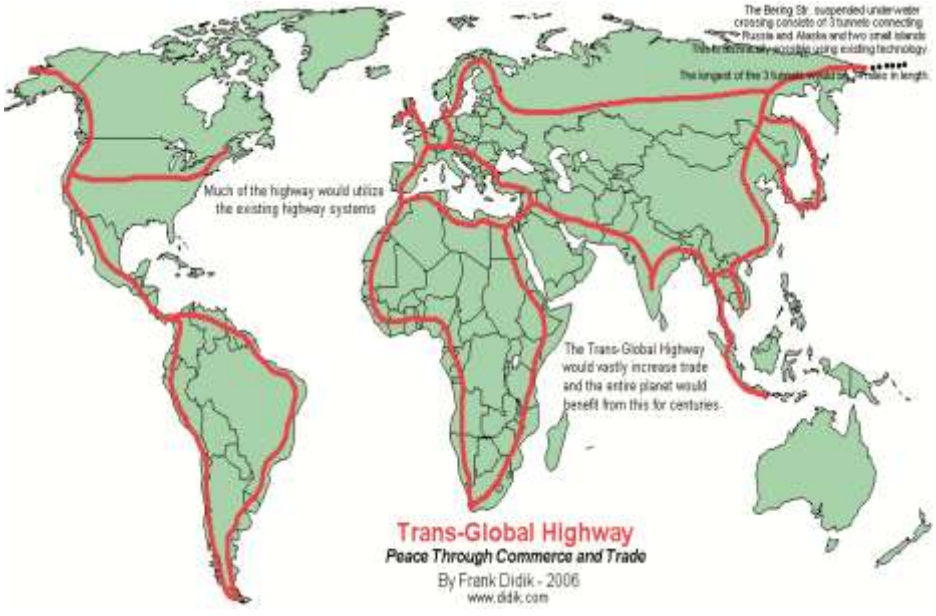
فاکتور مهم دیگر وجود زیرساخت های مناسب در کشور می‌باشد. یکی از زیرساخت های مهم در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها در آن کشور می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در

میان کشورهای جهان مشخص نمود(شکل ۱-۲۷). هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار می‌باشد که از این میزان، حجم تجارت آسیا و اروپا بالغ بر ۳۰۰۰ میلیارد دلار است. لذا توسعه شبکه ترانزیت و حمل و نقل برای انتقال کالاها متناسب با رشد تجارت جهانی ضروری به نظر می‌رسد. کریدور حمل و نقل بین المللی شمال ــ جنوب موقعیت منطقه ای و بین المللی ایران را بخوبی نمایان می سازد.

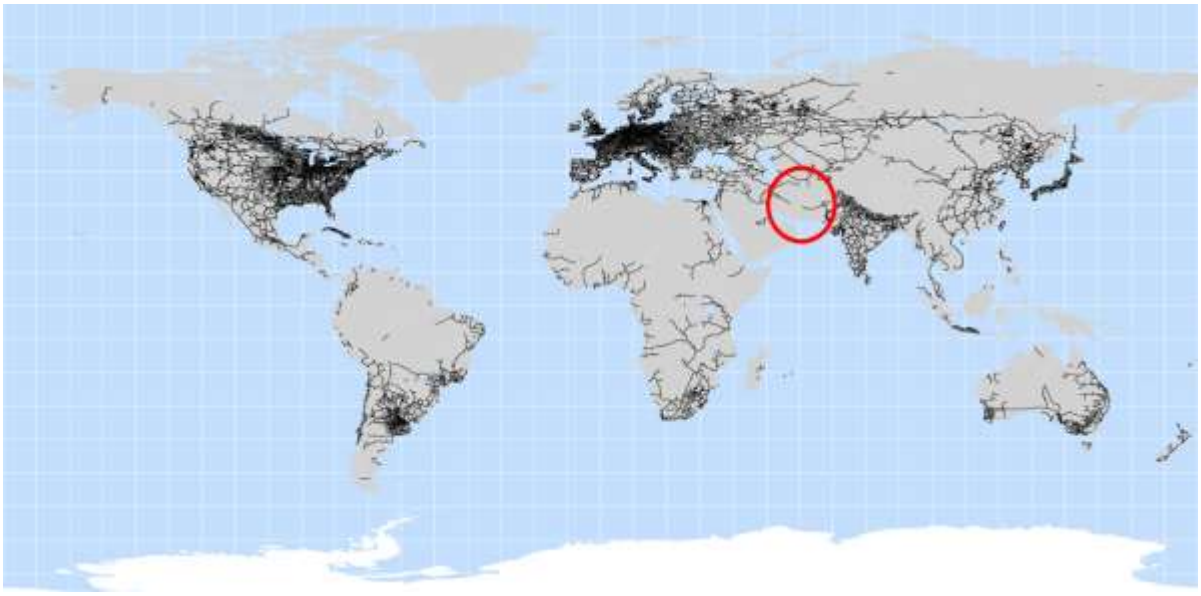


شکل ۱-۲۷: شبکه راه های ارتباطی کشورهای دنیا

در این رابطه می توان به انواع راه های ارتباطی از جمله شبکه ریلی کشور و شبکه راه های ایران اشاره نمود و در این میان وجود راه های بین المللی برای توسعه تجاری و اقتصادی را نیز در نظر داشت(شکل‌های ۱-۲۸ و ۱-۲۹).



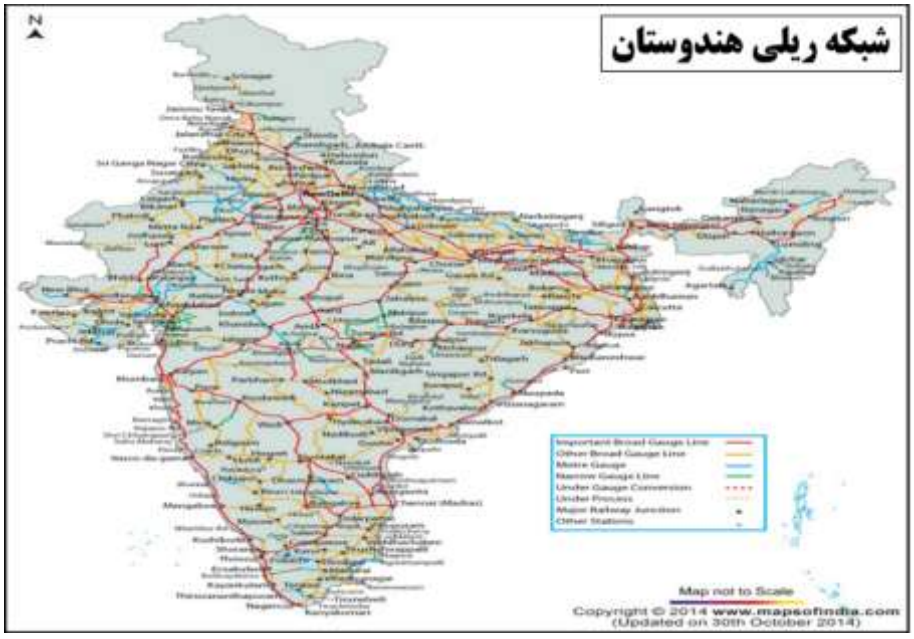
شکل ۱-۲۸: شبکه راه های بین المللی و جایگاه ایران در میان کشورهای دیگر



شکل ۱-۲۹: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان

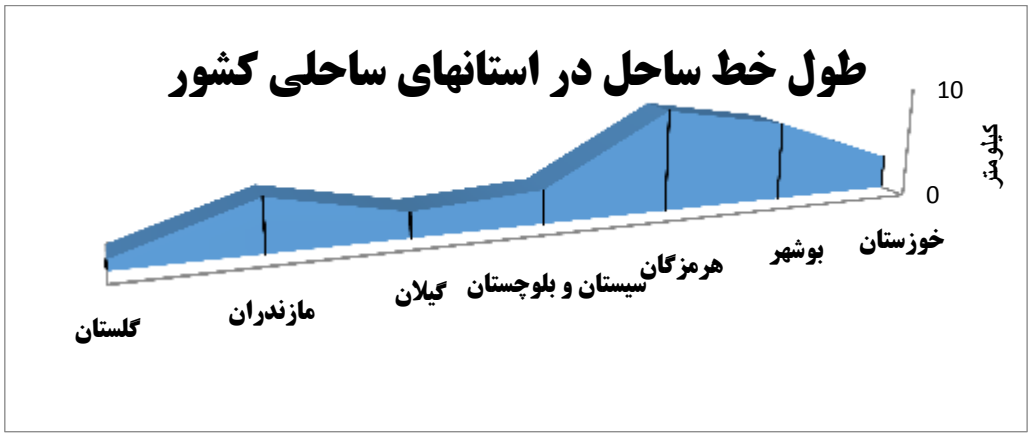
با دقت و مطالعه در شبکه ریلی ایران و مقایسه آن با شبکه ریلی کشورهای پیشرفته اروپایی و امریکایی و حتی کشور آسیایی همچون هندوستان(شکل ۱-۳۰) می توان به کمبود شبکه گسترده ریلی در جهت انتقال کالاها و تجارت میان استان‌ها و ارتباطات بین المللی پی برد(شکل ۱-۳۱).

شکل۱-۳۰: نقشه خطوط و ایستگاه‌های شبکه ریلی ایران



شکل۱-۳۱: شبکه ریلی کشور هندوستان

در دنیای امروز توسعه اقتصادی و فرهنگی به عنوان اهرم‌های موثر در دستیابی به امنیت پایدار بسیار مورد توجه قرار گرفته است و در این میان اقتصاد دریا و سواحل که مرزهای آبی کشور را تشکیل می دهند از جایگاه ویژه ای برخوردارند؛ لذا استفاده مطلوب و بهینه از کلیه ظرفیت‌های ساحلی کشور باید به عنوان یک ضرورت مورد توجه قرار گیرد. بنابر آمار سازمان بنادر و کشتیرانی کشور، ایران دارای ۵۷۰۰ کیلومتر طول نوار ساحلی می‌باشد که می‌تواند پتانسیل مناسبی در زمینه صادرات و واردات از طریق گمرک استان‌های سواحل شمالی و جنوبی کشور باشد (شکل ۱-۳۲).

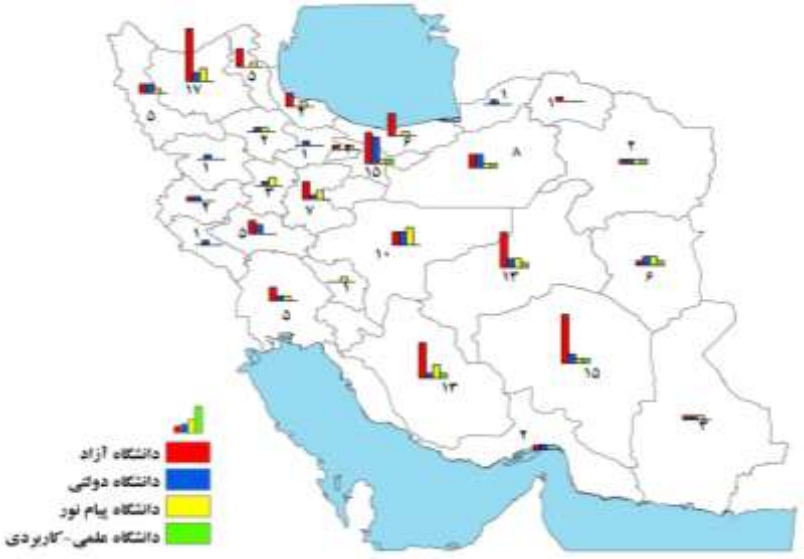


شکل ۱-۳۲: استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها

در کنار نقش نوار ساحلی بخصوص سواحل جنوبی کشور و دسترسی به راه های بین المللی در زمینه صادرات کالا، می بایست به نقش گمرک در مرزهای خاکی کشور و تبادل کالا به کشورهای همجوار نیز اشاره نمود که لازمه آن گسترش راه های ترانزیت و افزایش شبکه ریلی کشور می باشد(شکل ۱-۳۳).

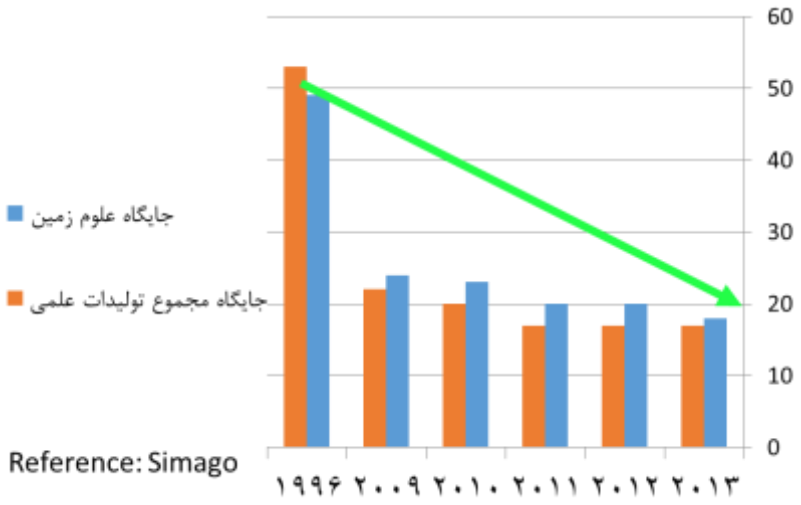
شکل۱-۳۳: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

در کنار زیرساخت های سخت همچون راه‌ها، شبکه ریلی و ... می بایست توجه ویژه ای به وجود زیر ساخت های نرم همچون دانشگاه‌ها و مراکز گسترش علوم نمود چرا که گسترش علوم زمین و سایر رشته ها گامی در راستای توانمند نمودن نیروهای متخصص و افزایش بهره وری و استفاده بهینه از منابع و ذخایر خدادادی و در نهایت پیشرفت هر چه بیشتر کشور خواهد بود(شکل ۱-۳۴).



شکل۱-۳۴: دانش فنی مرتبط با علوم زمین(زیرساخت نرم)

در این زمینه می توان به تغییر جایگاه ایران در مجموع تولیدات علمی و بویژه علوم زمین به عنوان یکی از ارکان علوم پایه اشاره نمود که می بایست بیشتر مورد توجه و بررسی کارشناسی قرار گیرد(شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵: جایگاه علمی ایران در مجموع تولیدات علمی و جایگاه علوم زمین

کشور ایران دارای پستی و بلندی‌های طبیعی فراوانی است و وجود کوهستانها، رودهای خروشان، چشمه‌های آب معدنی و دره‌های سرسبز و فرح بخش از مشخصات بارز آن است. همگامی دانش علوم زمین و گردشگری در جذب گردشگران ژئوتوریسم ایران قابل مشاهده است. اما جایگاه صنعت ژئوتوریسم در ایران باوجود این منابع خدادای بسیار پایین‌تر از حد انتظار است بطوری که تعداد گردشگران خارجی ایران کمتر از یک میلیون نفر گزارش شده است این در حالی است که تنها تعداد بازدیدکنندگان سالانه معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر بوده است(شکل ۱-۳۶).

شکل ۱-۳۶: معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بازدیدکنندگان سالانه بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر

ژئوتوریسم شاخه ای از علوم زمین است که آنچنان که باید و شاید مورد توجه قرار نگرفته است .پدیده های زمین شناختی و زمین ریخت شنایی بسیاری در ایران وجود دارند که هر یک به نحوی می تواند به گسترش هر چه بیشتر این صنعت کمک نمایند(شکل۱-۳۷).

پدیده‌های زمین‌شناختی و زمین‌ریخت‌شناختی ایران

گروه	زیرگروه					
رسوب‌شناسی	ریخت‌های رسوبی	چشمه‌های رسوب‌ساز	کل‌فشان‌ها	یخچال‌ها	بیابان‌ها	غارها
فرسایشی	پدیده‌های کارست	ریخت‌های فرسایشی				
آذرین و دگرگونی	رخساره‌های دگرگونی	آذرین زرف	آذرین نیمه زرف	آذرین بیرونی		
زمین‌ساخت	گسل‌ها	چین‌ها	گنبدها (دیاپیرها)	پدیده‌های ساختاری کوچک		
نمونه‌های زمین‌شناختی	سنگوارده‌ها	سنگ‌ها،کانی‌ها و معادن	چشمه‌های نفت، گاز و قیر طبیعی			
زمین‌شناسی مهندسی	ناپایداری‌های دامنه‌ای	جانمایی سازه‌های بزرگ	فرونشست‌ها	مخاطرات زمین		
زمین‌شناسی فرهنگی	زمین‌باستان‌شناسی	معدن‌کاری کهن				
چشم‌اندازهای‌زمین‌شناختی	رخنمون سازندها	آبشارها	دریاچه‌ها	جزیره‌ها	کوه‌ها	دره‌ها

شکل۱-۳۷: طبقه بندی پدیده های ژئوتوریسم ایران و نمونه هایی از این پدیده ها

اهمیت گوهرها ،در اشتغال و رونق اقتصادی، بر کسی پوشیده نیست اما با وجود توانمندیها و پتانسیل‌های سنگ‌های ایران، این صنعت در ایران نوپا بوده و تا تثبیت جایگاه در بین کشورهای مطرح دنیا(شکل۱-۳۸) راه طولانی باید پیمود که این امر نیازمند حمایت و تلاش بیشتری است.

شکل۱-۳۸: کشورهای برتر جهان در زمینه تولید گوهر ها و جایگاه ایران

پتانسیل گوهرها در ایران در برخی از استان ها به خوبی شناخته شده است(شکل ۱-۳۹) و می تواند موجب رشد اقتصاد در این مناطق شود که به آن اقتصاد سبز گفته می شود.

شکل۱-۳۹: استان های دارای پتانسیل گوهر در ایران

۱-۴- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات

در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نـوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می‌شود. پیشگیری یا کاهش صدمات حاصل از مخاطرات خود نوعی پس انداز و حفظ سرمایه کشور است. همانند سـایر نقـاط جهـان در ایـران نیـز شـرایط اقلیمـی، ریخـت شناسـی و زمین‌شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی رویه شهرها، ساخت و سازهای انبوه و افزایش فعالیت‌های صـنعتی و معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلک گردیده، بطوریکه ایران به همراه مصر، چین و هندوسـتان ۴ کشـوری بوده اند که بیشترین خسارت‌ها را از این بابت متحمل شده اند. در مورد ایران بطور میـانگین سـالیانه ۱۱۰۰ میلیـارد ریال هزینه صرف جبران این نوع خسارت‌ها می‌گردد. از میان ۴۳ مخاطره طبیعی ۳۲ مـورد آن در ایـران روی داده و حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالیانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده‌ها می‌گردد(شکل ۱-۴۰).

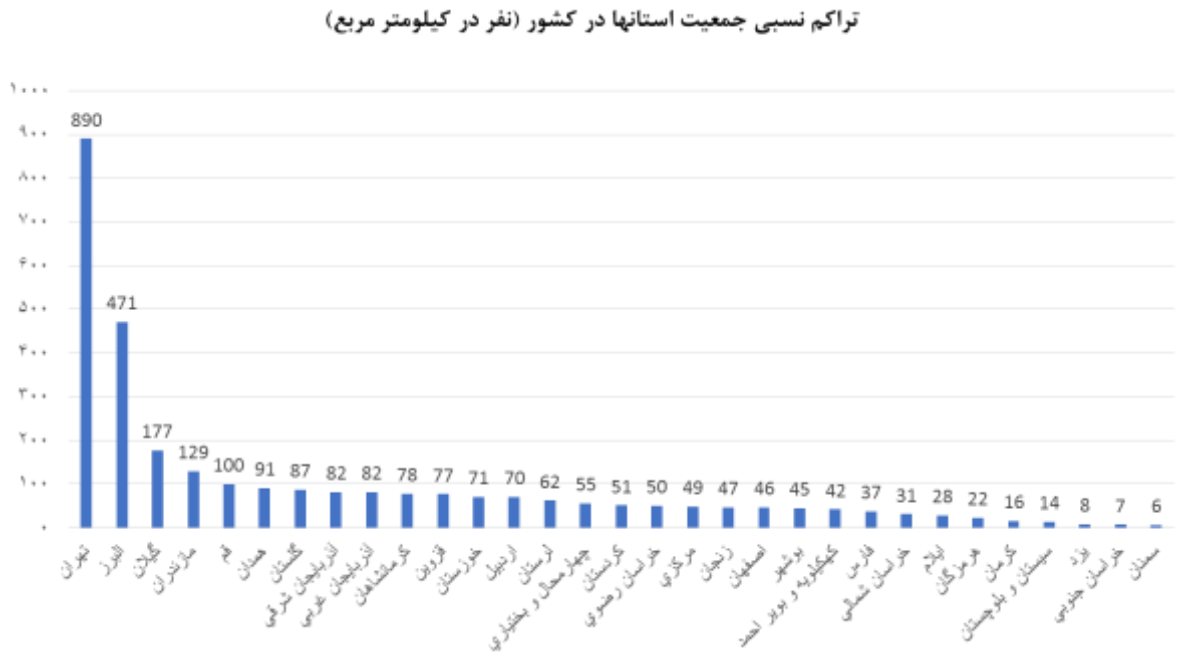
شکل ۱-۴۰: برخی از مخاطرات پیش روی کشور

با توجه به نقشه پراکندگی جمعیت کشورهای جهان می توان دریافت که در هر کیلومتر مربع از مساحت ایران بین ۲۴-۴۹ نفر ساکن هستند و این در حالی است که ۱٪ از جمعیت جهان در ایران زندگی می کنند (شکل ۱-۴۱).

شکل۱-۴۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان

به لحاظ استانی، بیشترین تراکم جمعیت در استان‌های تهران، البرز و گیلان قرار دارند (شکل های ۱-۴۲و ۱-۴۳).

شکل۱-۴۲: نقشه تراکم نسبی جعیت ایران

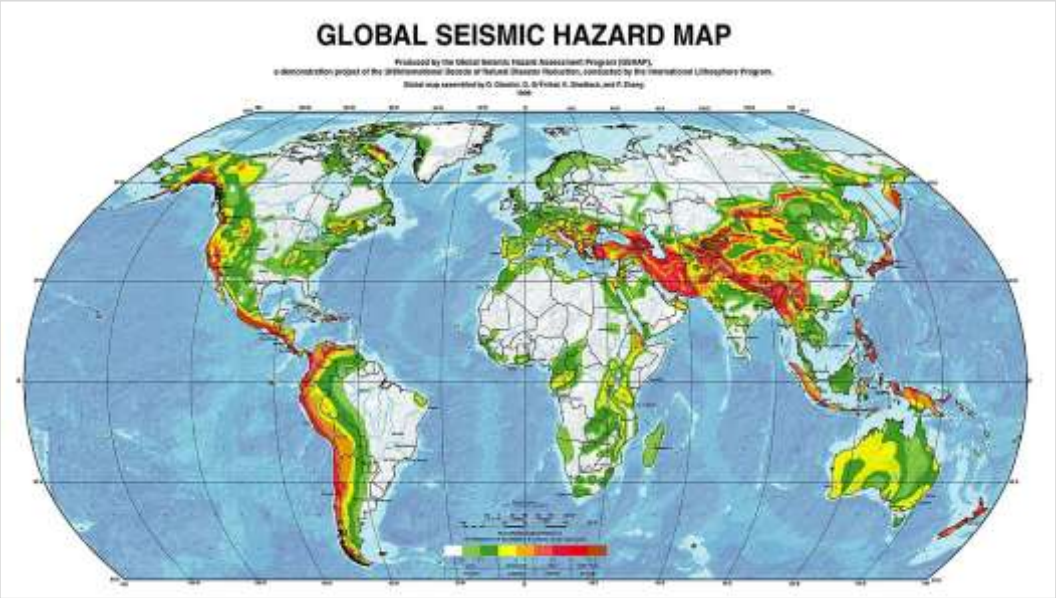


شکل۱-۴۳: تراکم نسبی جمعیت استان‌ها در کشور

با توجه به مخاطرات در کشور ایران دارای رتبه سوم در شاخص مخاطرات طبیعی در جهان است و سالانه ۷ تا ۱۲ درصد از تولید ناخالص داخلی صرف جبران خسارات ناشی از وقوع بلایای طبیعی می‌شود(شکل ۱-۴۴).

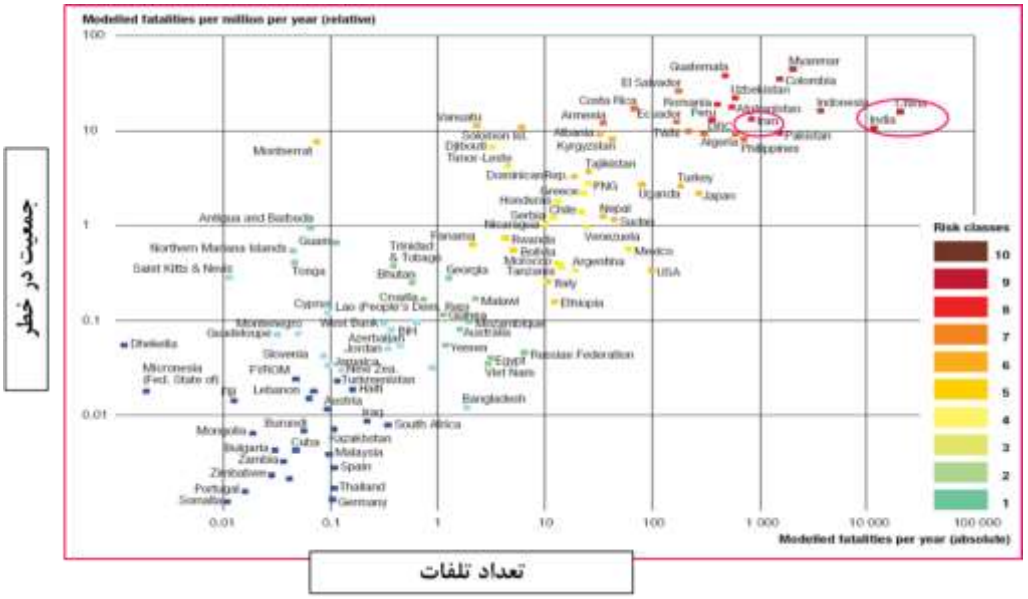
شکل۱-۴۴: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان

در نقشه مخاطرات لرزه ای جهان ایران در گروه کشورهای پرخطر لرزه ای قرار دارد(شکل ۱-۴۵).

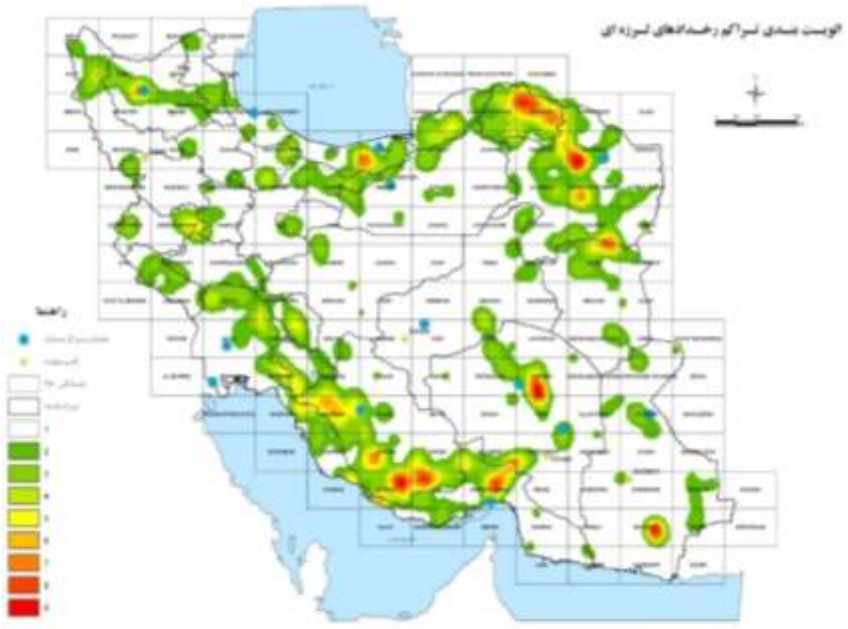


شکل۱-۴۵: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

در مقایسه بین جایگاه لرزه ای ایران و چین به روشنی می‌توان به ضرورت توجه به زمین لرزه به عنوان یکی از موارد پرخطر در کشور لرزه خیزی همچون ایران پرداخت(شکل ۱-۴۶). بر اساس مقایسه صورت گرفته ۱۵ درصد جمعیت ایران در معرض خطر زمین لرزه قرار دارند؛ این در حالی است که در کشور پرجمعتی همچون چین کمتر از ۱ درصد جمعیت در معرض خطر هستند. در بررسی مربوط به زمین لرزه می‌بایست به تراکم جمعیتی هر استان در کنار خطر وقوع توجه نمود و ساخت و سازهای اصولی باید سیاست پیشرو در مناطق پرخطر باشد(شکل ۱-۴۷).

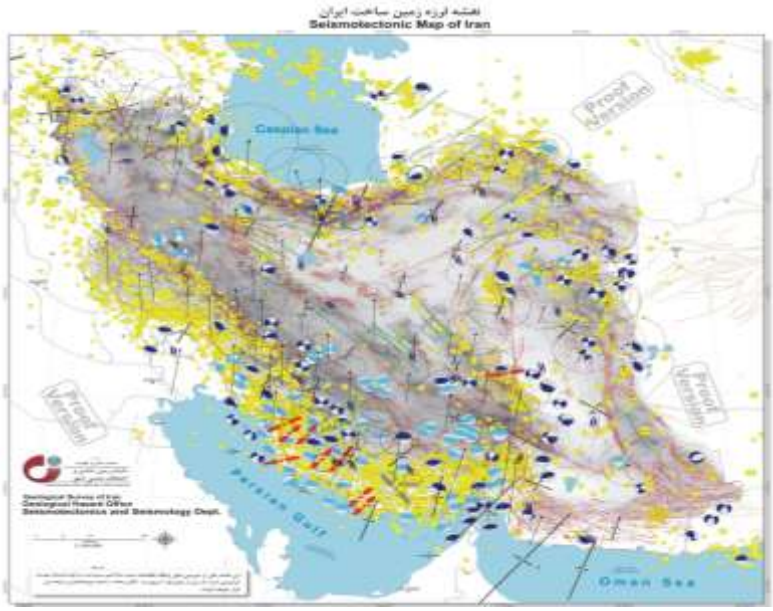


شکل۱-۴۶: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه



شکل۱-۴۷: اولویت بندی تراکم رخداد های لرزه ای در هر استان

نقشه لرزه زمین ساخت ایران نشانگر ارتباط میان زمین لرزه ها با گسل‌ها و مکانیسم حرکت هر گسل است که می‌تواند راهگشای پیش بینی مکان های مستعد لرزه ای جهت اتخاذ سیاست مناسب برای جلوگیری از انبوه سازی و ساخت و سازهای غیر اصولی باشد(شکل ۱-۴۸).



شکل۱-۴۸: نقشه لرزه زمین ساخت ایران

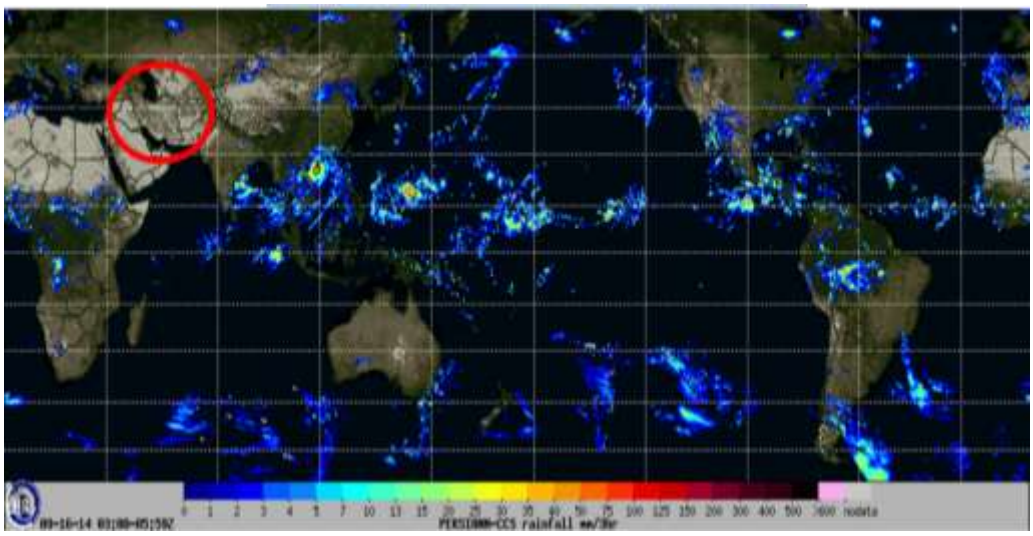
در صورتی که به بررسی زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم توجه شود، جایگاه ایران بعنوان ششمین کشور، نشانگر حضور ایران در زمره کشورهای دارای زیان و صدمات زمین لرزه‌های بزرگ به دلیل عدم وجود زیر ساخت های مناسب در کشور باشد(شکل ۱-۴۹).

زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتهای قرن بیستم براساس GNP

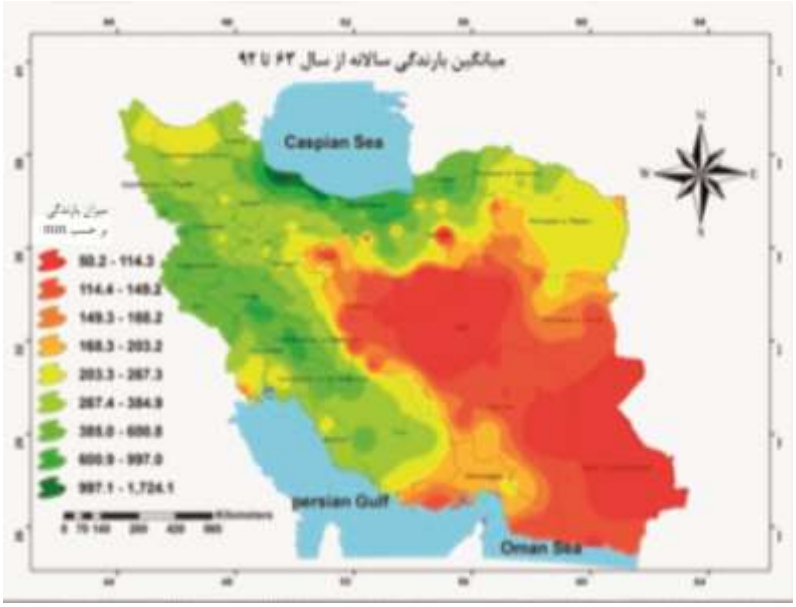
Country	Earthquake	Year	Loss ($bn)	GNP that year ($bn)	Loss (% GNP)
Nicaragua	Managua	1972	2.0	5.0	**40.0**
El Salvador	San Salvador	1986	1.5	4.8	**31.0**
Guatemala	Guatemala City	1976	1.1	6.1	**18.0**
Greece	Athens	1999	14.1	110.0	**12.8**
Yugoslavia	Montenegro	1979	2.2	22.0	**10.0**
Iran	Manjil	1990	7.2	100.0	7.2
Italy	Campania	1980	45.0	661.8	**6.8**
Romania	Bucharest	1977	0.8	26.7	**3.0**
Mexico	Mexico City	1985	5.0	166.7	**3.0**
USSR	Armenia	1988	17.0	566.7	**3.0**
Japan	Kobe	1995	82.4	2900.0	**2.8**
Philippines	Luzon	1990	1.5	55.1	**2.7**
Greece	Kalamata	1986	0.8	40.0	**2.0**
China	Tangshan	1976	6.0	400.0	**1.5**
Quindio	Colombia	1999	1.5	245.0	**0.6**
USA	Los Angeles	1994	30.0	7866.0	**0.3**
USA	Loma Prieta	1989	8.0	4705.8	**0.2**
Turkey	Kocaeli, Izmit	1999	20.0	184.0	**0.1**
Taiwan	Chichi	1999	0.8	N/A	

شکل۱-۴۹: زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم

شناخت چگونگی روند تغییرات اقلیمی و به ویژه روند تغییرات بارش از جمله مواردی است که در سال‌های اخیر مورد توجه محققان علوم جوی و هیدرولوژی قرار داشته است. بدون توجه به این که یک مکان در اقلیم مرطوب یا خشک قرار دارد، آگاهی از روند تغییرات بارش یک مکان می‌تواند بسیاری از مدیران و دست‌اندرکاران مرتبط با آب را نسبت به تصمیم گیری‌های آینده خود در ارتباط با اجرای پروژه‌های عمرانی یاری دهد. قرارگیری بخشهای زیادی از ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان از یک سو و داشتن نقش تعیین کننده‌ای که نزولات جوی در تأمین آب کشور برعهده دارند از سوی دیگر، باعث شده است که آگاهی بیشتر نسبت به روند تغییرات بارش در ایران اهمیت چشمگیری داشته است. متوسط بارندگی در جهان برابر با ۸۵۰ میلی متر و در ایران به دلیل قرار گیری بخش اعظم ایران در محدوده خشک و نیمه خشک برابر با ۲۳۵ میلی‌متر می باشد(شکل‌های ۱-۵۰ و ۱-۵۱).

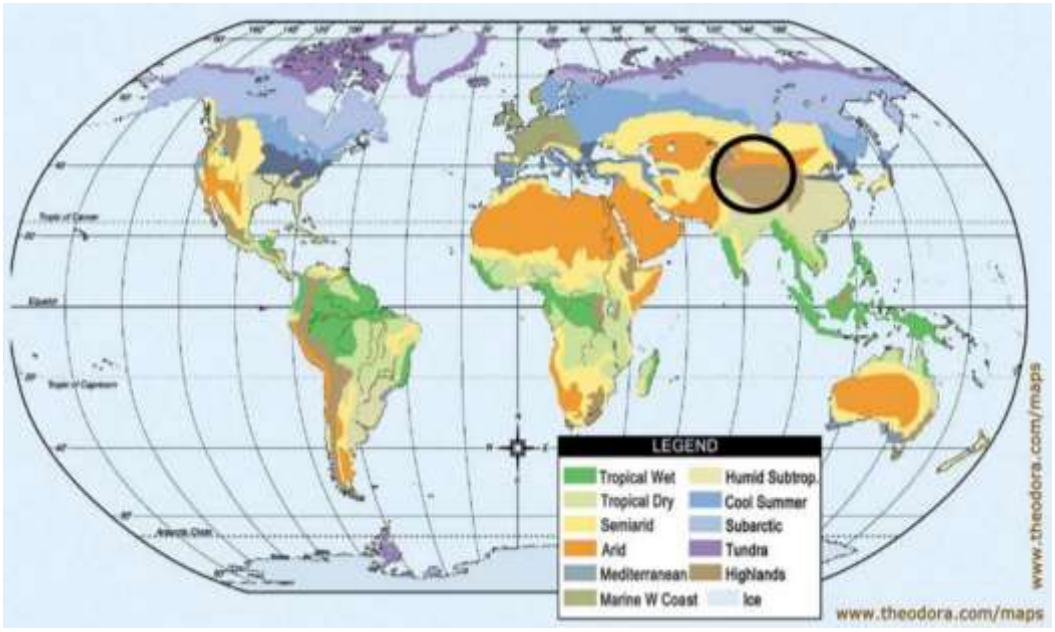


شکل۱-۵۰: نقشه بارندگی جهانی



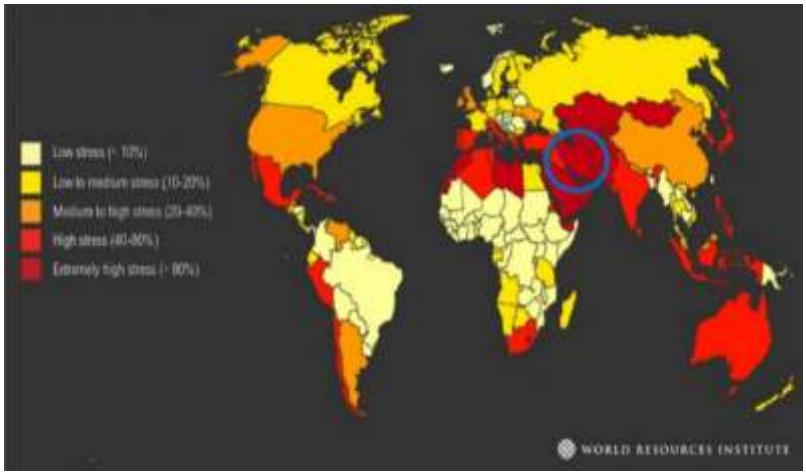
شکل۱-۵۱: میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲

این میزان بارش در ایران با توجه به موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا قابل توجیه خواهد بود(شکل۱-۵۲).

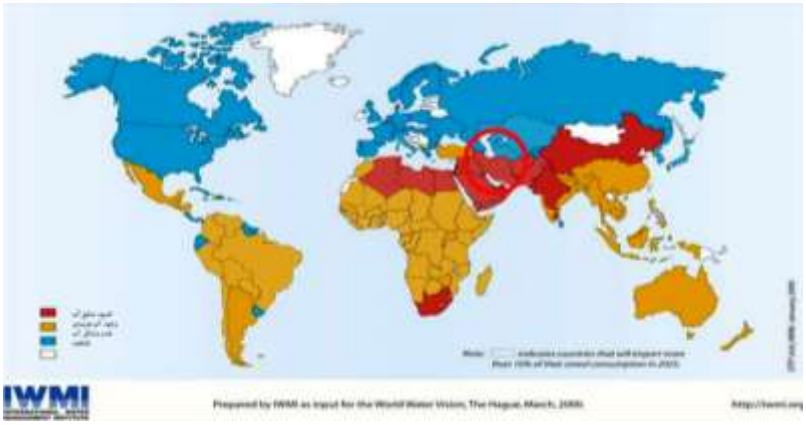


شکل۱-۵۲: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا

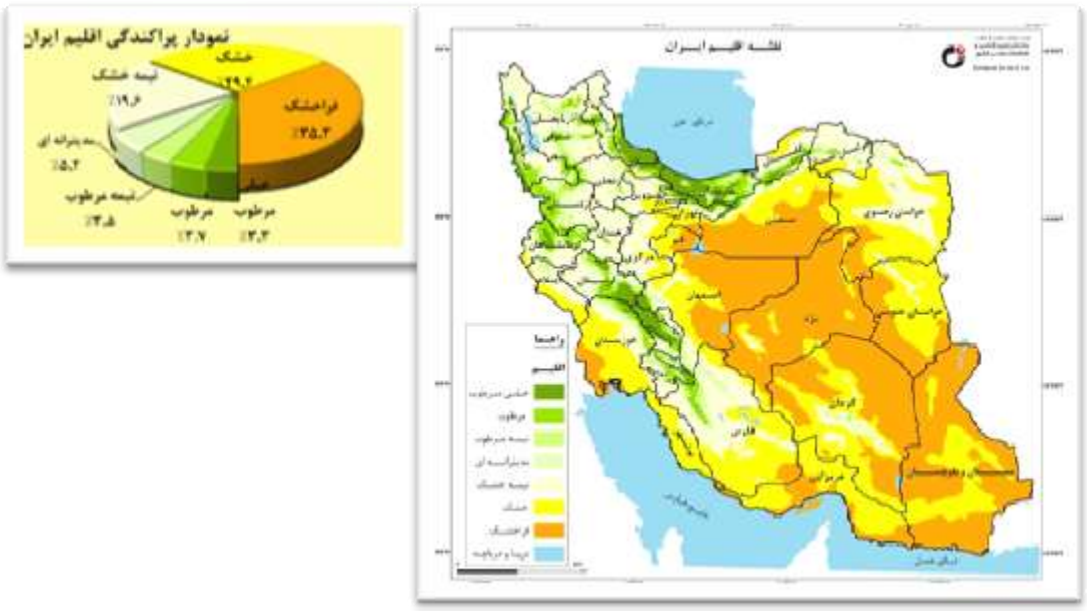
بحران آب جدی تر از هر زمان دیگری به نظر می رسد. بر همین اساس، اقداماتی باید برای رسیدگی به تنش آبی در هر دو طرف معادله یعنی عرضه و تقاضا اتخاذ شوند. کمبود آب شامل تنش آب، کم آبی و بحران آب است. تنش آب مشکل در یافتن منابع آب شیرین برای استفاده است، که علت آن تخلیه منابع است. با توجه به قرار گیری ایران در کمربند خشک و نیمه خشک (شکل ۱-۵۵) جهان وجود این تنش جهانی(شکل ۱-۵۳) در ایران دور از ذهن نخواهد بود. بر همین اساس ایران در گروه کشورهای پیش بینی شده در بحران کمبود آب می باشد(شکل۱-۵۴).



شکل۱-۵۳: تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه



شکل۱-۵۴: نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵



شکل۱-۵۵: نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها

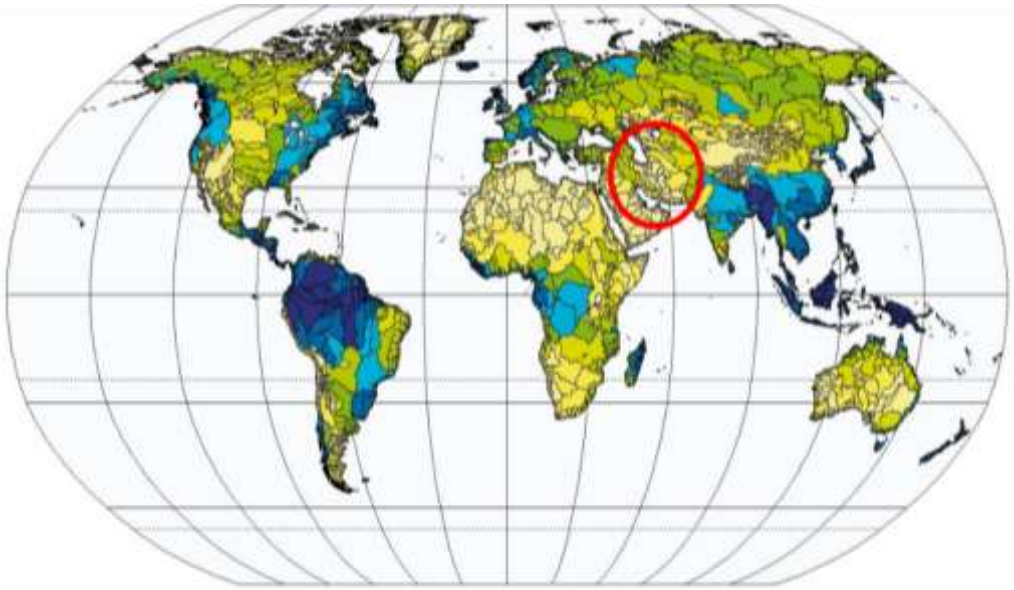
به دلیل نقش بیابانزایی به عنوان یکی از مهمترین فاکتورها در بحران‌های جهانی منابع طبیعی توجه بیش از پیش به این موضوع باید در دستور کار قرار گیرد. جنبه های بیابانی شدن شامل فرایندهای زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، افت کمی و کیفی منابع آب و شور شدن خاک را می‌شود. بر اساس نقشه استعداد بیابان زایی جهان، ایران در موقعیت ویژه ای به لحاظ بیابان زایی قرار دارد (شکل ۱-۵۶) چرا که هم کنون ۵۹,۸ درصد از مساحت ایران را بیابان تشکیل می دهد(شکل ۱-۵۷).

شکل۱-۵۶: نقشه استعداد بیابان زایی جهان

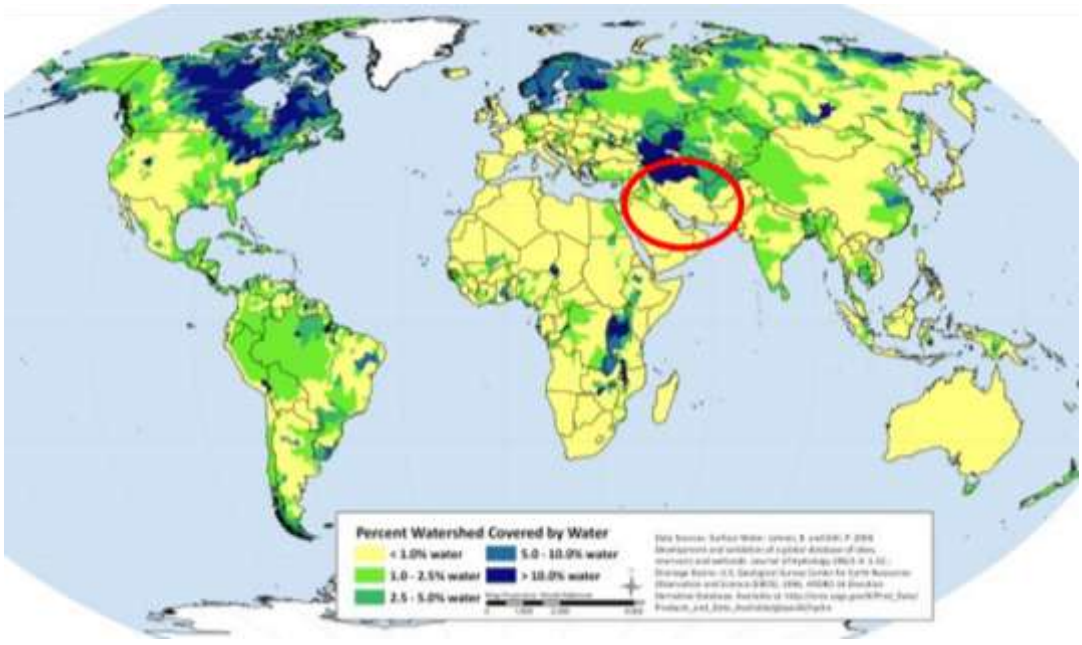
شکل۱-۵۷: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران

بررسی تحولات منابع آب در کشور نشان می دهد که تحت تأثیر کاهش بارندگی نسبت به روند بلندمدت، مدیریت ناکارآمد منابع آب و همچنین بهره برداری بی رویه از منابع آب، کاهش

منابع آب زیرزمینی تشدید شده است؛ به طوریکه براساس شاخص جهانی سازمان ملل که میزان درصد برداشت از منابع آب تجدیدپذیر هر کشور را به عنوان شاخص اندازه گیری بحران آب معرفی می‌کند، ایران در وضعیت «بحران شدید آب» می باشد.در نقشه جهانی منابع آب بلند مدت و همچنین در نقشه جهانی آب های سطحی کمبود آب و وجود بحران شدید آب به خوبی نمایان است(شکل های ۱-۵۸و ۱-۵۹).

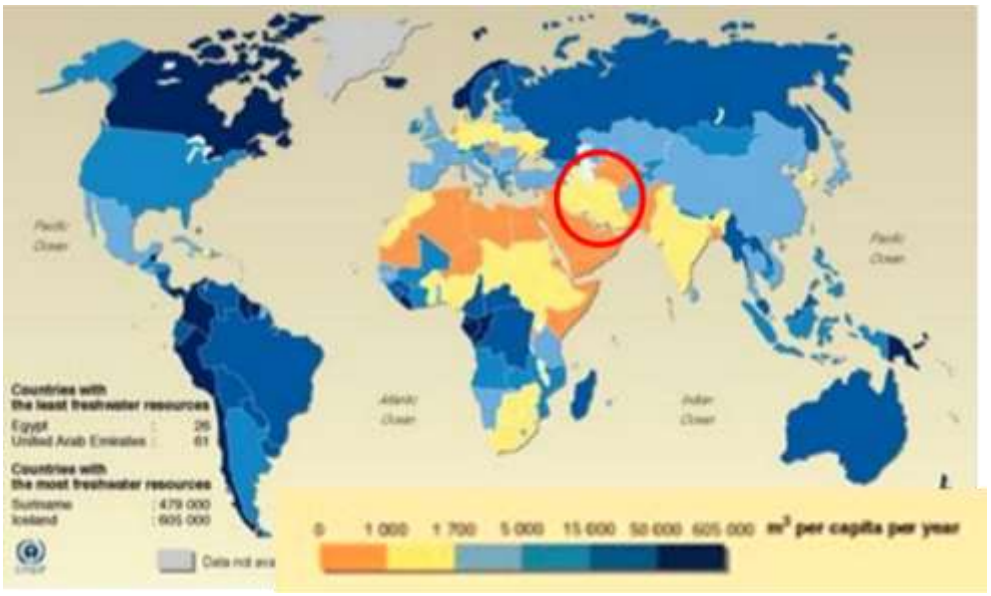


شکل۱-۵۸: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت



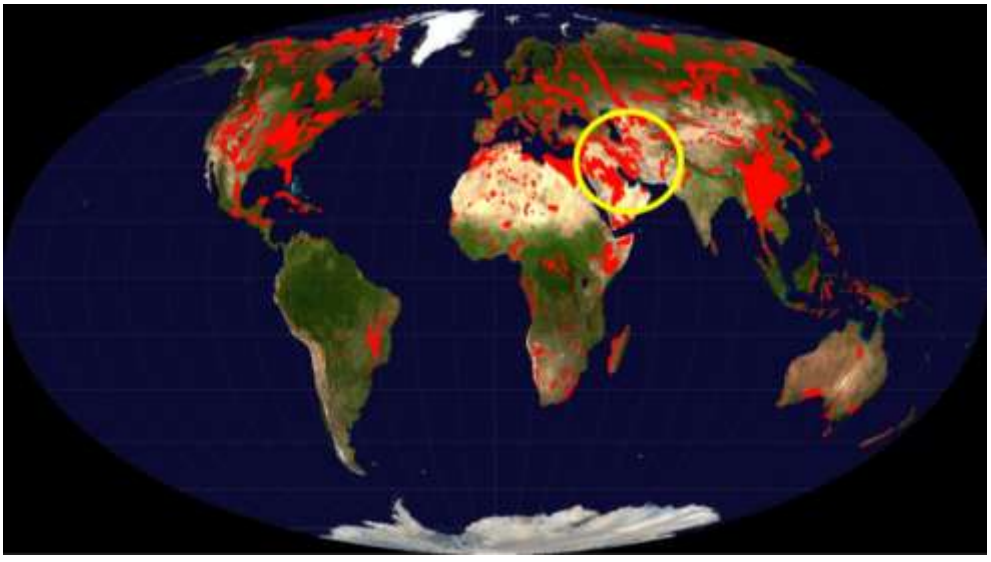
شکل۱-۵۹: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی

با توجه به رشد روز افزون جمعیت و توسعه صنایع و افزایش آلودگی منابع آب شیرین، اکنون دسترسی به آب کافی و مناسب در برخی از کشورها به بحرانی جدی بدل شده است و در آینده ای نزدیک بر اساس نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین ایران می‌تواند در معرض خطری جدی باشد(شکل ۱-۶۰).



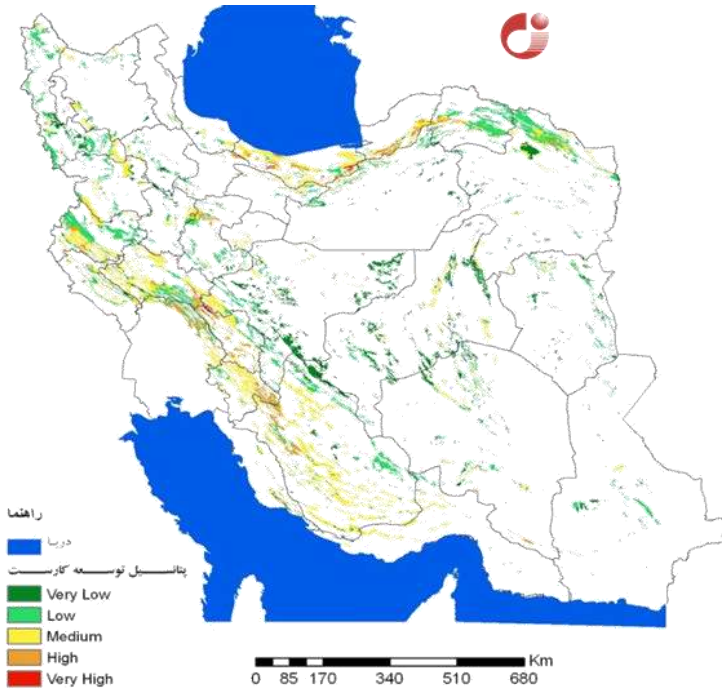
شکل۱-۶۰: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین

ایران پس از کشورهایی همچون امریکا، چین و ترکیه دارای بیشترین درصد کارست یا همان سازند سخت در جهان است (شکل های ۱-۶۱ و ۱-۶۲) بطوریکه حدود ۱۰ درصد سطح ایران را کارست پوشش می‌دهد و حجم بهره برداری از آنها نیز کمتر از یک چهارم از بهره برداری کل آبهاست؛ یعنی کمتر از ۲۵ درصد از کل منابع آب مورد بهره‌برداری. این در حالی است که کمبود آب در ایران تا چند سال آینده به صورت تنش شدید آب در خواهد آمد. بنابراین اکتشاف منابع آبی کارستی باید در دستور کار سازمان های متولی قرار گیرد.

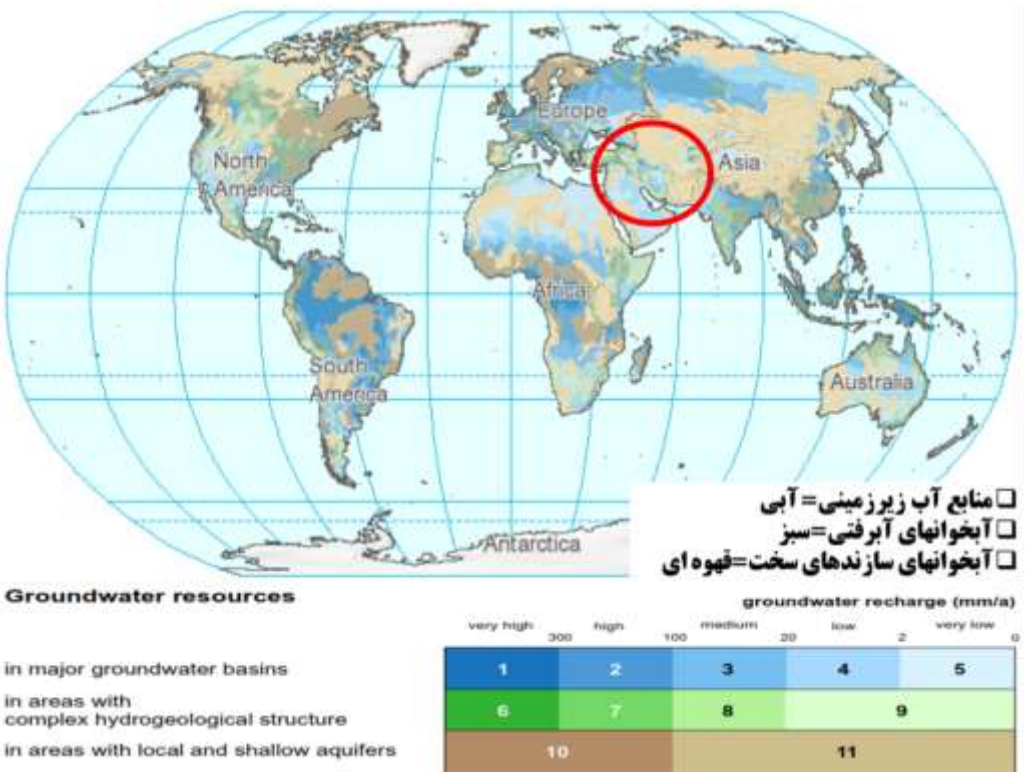


شکل۱-۶۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

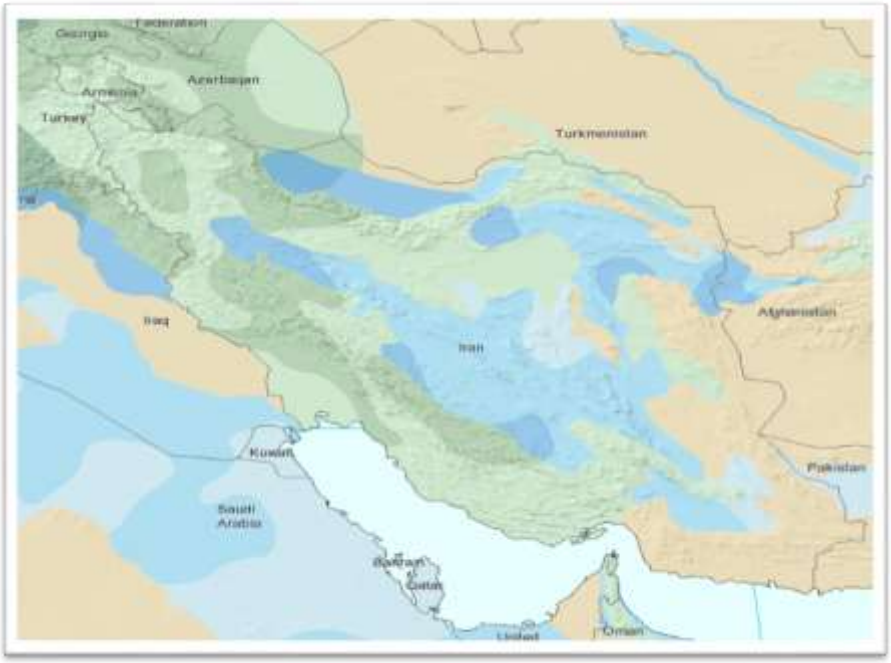
با توجه به نقشه توسعه کارست در ایران (شکل های ۱-۶۳ و ۱-۶۴) می توان نسبت به اکتشاف این منابع عظم با توجه به پتانسیل های موجود در هر استان اقدام نمود.



شکل۱-۶۲: نقشه توسعه کارست در ایران

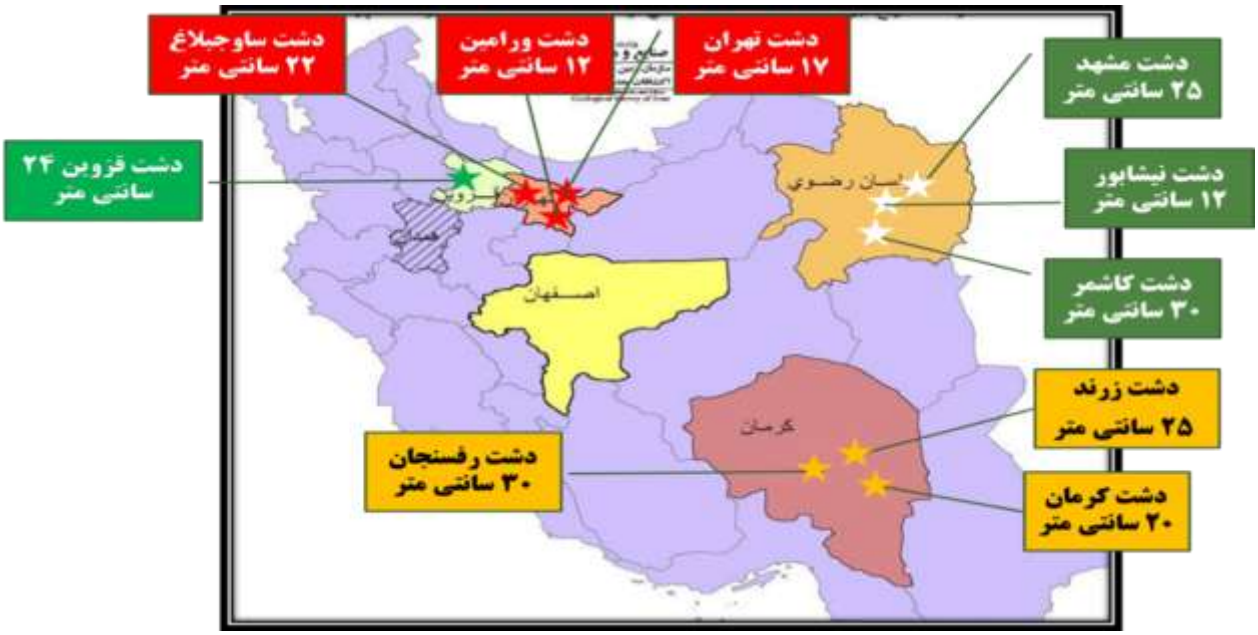


شکل۱-۶۳: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان



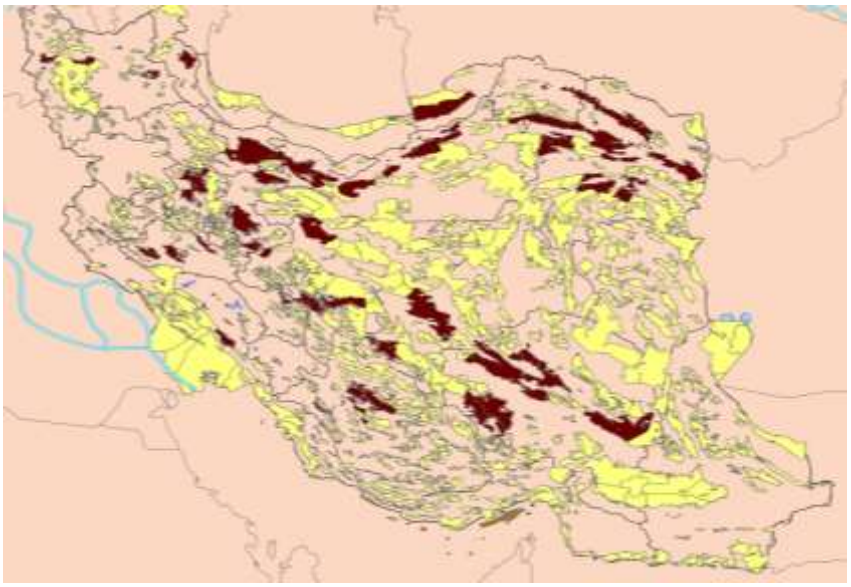
شکل۱-۶۴: توزیع انواع منابع آب در ایران

یکی از تأثیرات اقلیم خشک و پی آمد آن در کم آبی پدیده فرونشت می باشد. .این روزها در بسیاری از دشت‌های بیابانی کشور، شاهد فرونشست زمین به دلیل کاهش بیش از اندازه منابع آب زیرزمینی هستیم(شکل ۱-۶۵) و این موضوع در برخی موارد همچون تهران پس از ۹ سال به ۳۶ سانتی‌متر در سال رسیده است که بالاترین نرخ در جهان به شمار می‌رود.



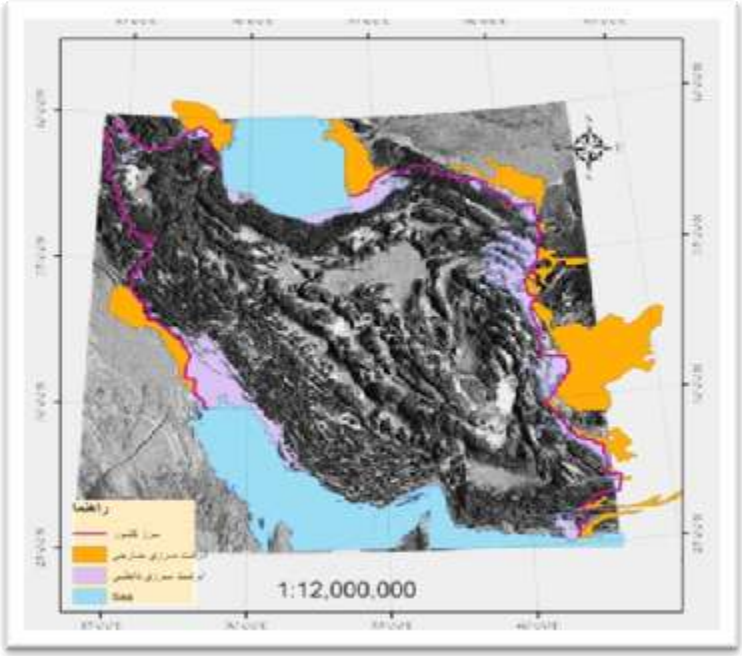
شکل۱-۶۵: نرخ فرونشست در دشت‌های ایران

در این مورد دشت‌ها و آبخوان‌های ایران بررسی گردیده اند که در نقشه آبخوان‌های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور به نمایش در آمده اند(شکل ۱-۶۶).



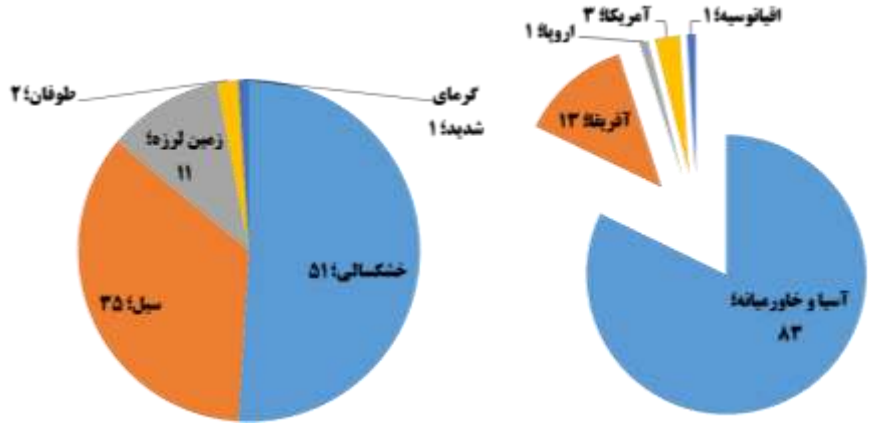
شکل۱-۶۶: آبخوان های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور

یکی از مواردی که پس از کاهش منابع آب در جهان مورد توجه قرارگرفت ارزیابی آبخوان‌های مرزی و تشویق کشورها به همکاری در توسعه پایدار این منابع بوده است. بسیاری از رودخانه های مرزی ایران دارای منابع آبی مناسبی می‌باشند که در صورت استفاده از این منابع می‌تواند به کاهش اثرات بحران آب بیانجامد(شکل ۱-۶۷).



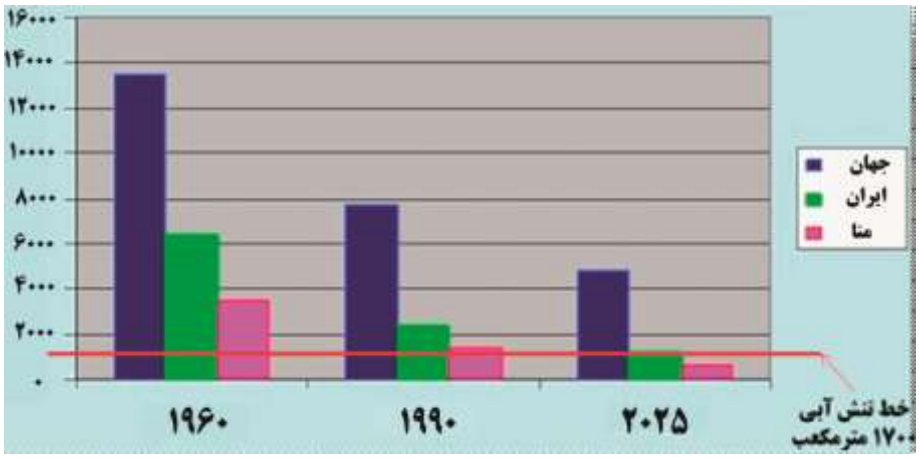
شکل۱-۶۷: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران

در بخش‌های مختلف دنیا بنا بر موقعیت جغرافیای سهم خشکسالی از بلایای طبیعی متفاوت حواهد بود بنا ر آمار جهانی فائو درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تأثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند و بر اساس قاره ها به تفکیک ذکر شده اند که در این میان سهم آسیا و خاورمیانه بیش از سایرین است (شکل ۱-۶۸).



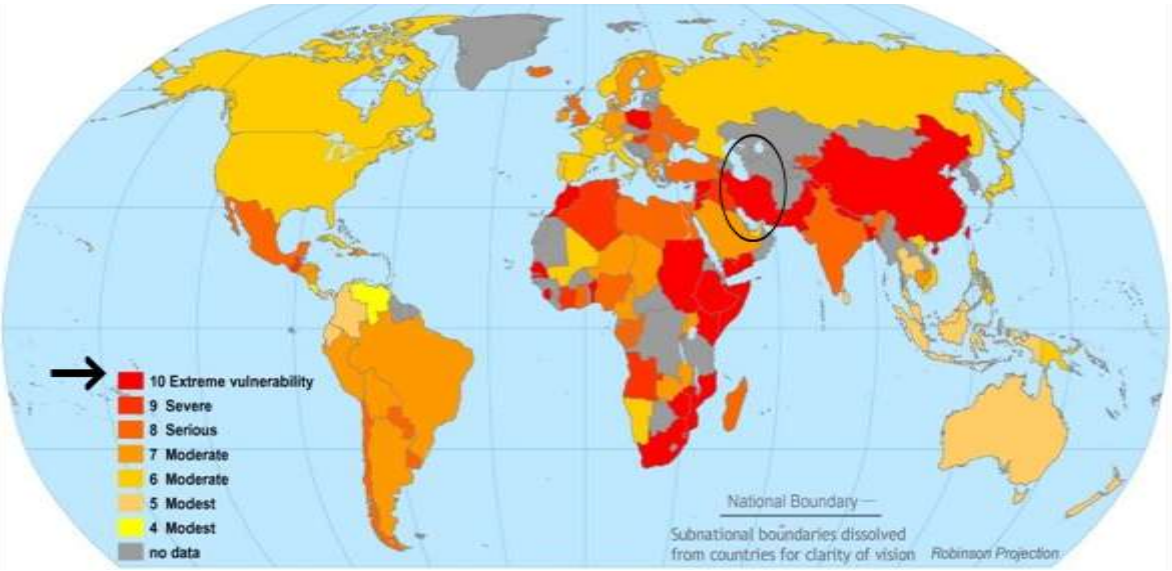
شکل ۱-۶۸: درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تاثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند(FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تاثیر خشکسالی به تفکیک قاره ها بین سال های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴(FAO ۲۰۰۸)

با توجه به ویژگی های جغرافیایی و قرار گیری در اقلیم خشک و نیمه خشک میزان سرانه مصرف آب برای آینده بر اساس خط تنش آبی ۱۷۰۰ متر مکعب تعیین شده است که در شکل زیر برای کشورهای جهان و برای کشورهای عضو منا یعنی کشورهای خاورمیانه و شمال افریقا(به دلیل تشابهات اقلیمی) ارائه گردیده است(شکل ۱-۶۹).



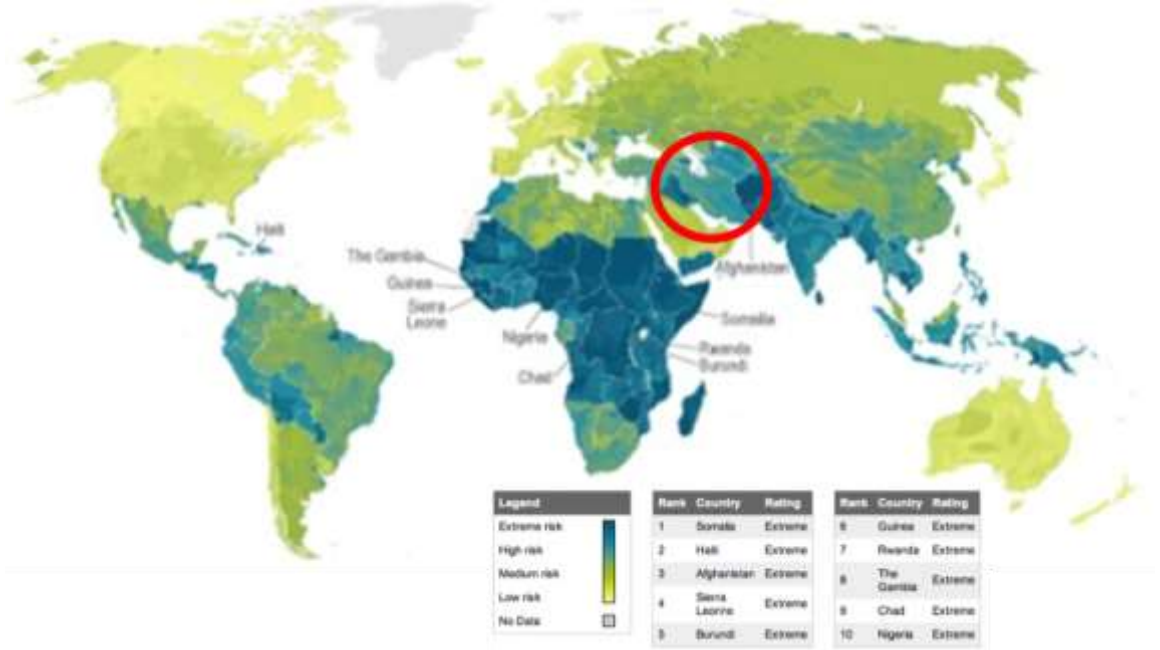
شکل ۱-۶۹: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا

مدل‌های تغییر اقلیم براساس ورودی‌هایی اقدام به پیش بینی می‌کنند، که از آن جمله می توان به جمعیت، تولید ناخالص داخلی، عرضه و تقاضای انرژی، انتشار گازهای گلخانه ای، آمار هواشناسی از مدل‌های جهانی، چرخه کربن، شیمی جو، اقتصاد جهانی و ... اشاره کرد بر این اساس می توان ویژگی های آب و هوایی و مسأله آب را بیان نمود (شکل ۱-۷۰).



شکل۱-۷۰: ویژگی های آب و هوایی و مساله آب

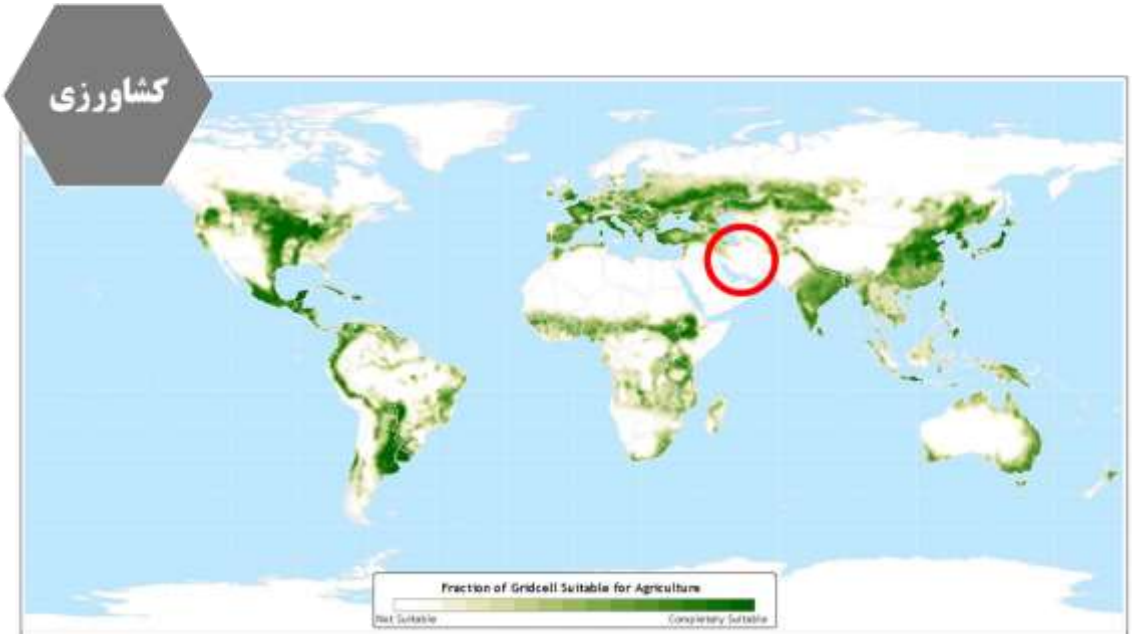
در مورد میزان اثرپذیری اقلیمی نیز می توان ایران را در گروه کشورهای دارای خطر بالا دانست(شکل ۱-۷۱).



شکل۱-۷۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم

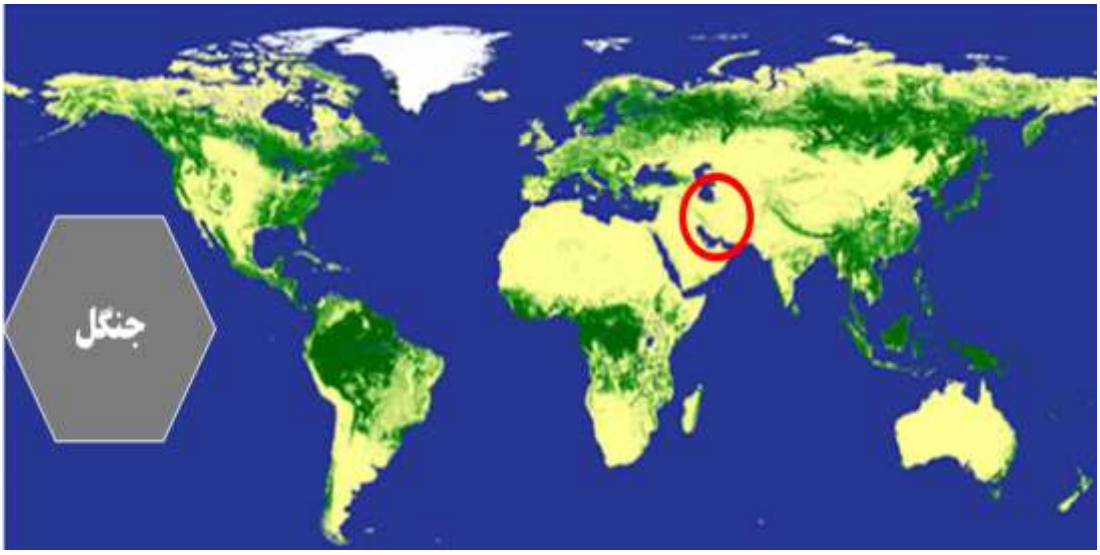
با توجه به محدودیت تولید محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و تلاش این کشورهای برای دستیابی به بازارهای جهانی، توسعه پایدار کشاورزی یکی از ضروریات کشورهای در حال توسعه به شمار می‌رود اما در کنار این موضوع توجه ویژه به منابع آبی موجود و وجود شرایط اقلیمی در راستای توسعه ضروری است و می بایست اولویت های هر منطقه به لحاظ صنعتی و کشاورزی پیش از هر گونه اقدام کشاورزی مورد بررسی دقیق قرار گیرد. با

توجه به نقشه مناطق مستعد کشاورزی(شکل ۱-۷۲) نیز می توان دریافت که ایران به لحاظ کشاورزی دارای محدودیت‌هایی می‌باشد.



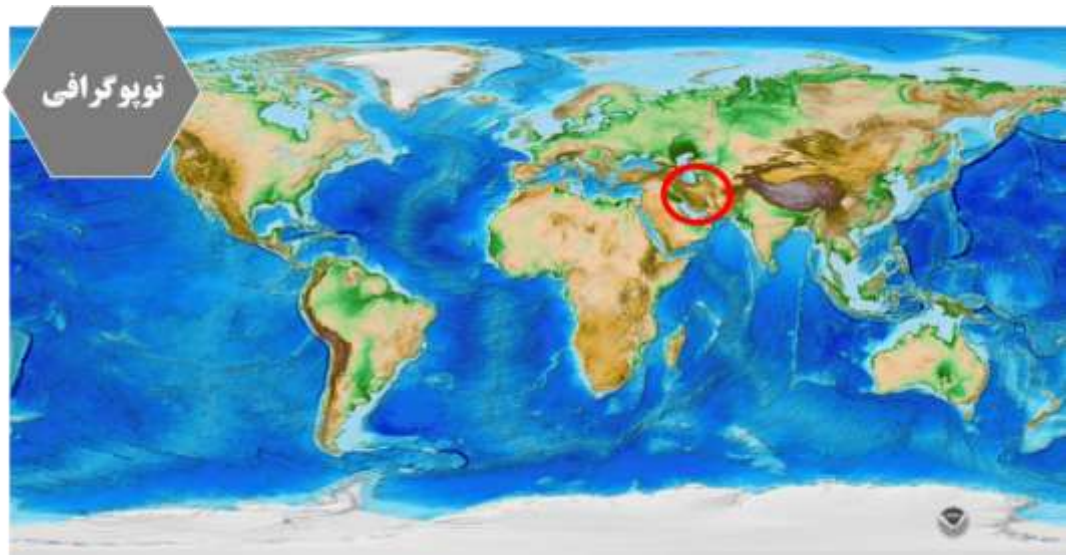
شکل۱-۷۲: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا

در ایران در مجموع سه میلیون و چهار صد هزار هکتار جنگل در دامنه‌های شمالی کوه‌های البرز و استان‌های ساحلی دریای خزر وجود دارد. مساحت جنگل‌های دیگر که پراکنده در سایر نقاط کشور می‌باشند تا سه میلیون هکتار است که این میزان در میان سایر کشورها به دلیل وجود شرایط اقلیمی بسیار ناچیز است(شکل ۱-۷۳). از این جنگل‌ها تنها ۳,۱ میلیون هکتار برای بهره برداری صنعتی قابل استفاده است، بقیه جنگل‌ها به سبب کمبود در نگهداری درست و یا آسیب‌های طبیعی مورد بهره برداری نیستند.

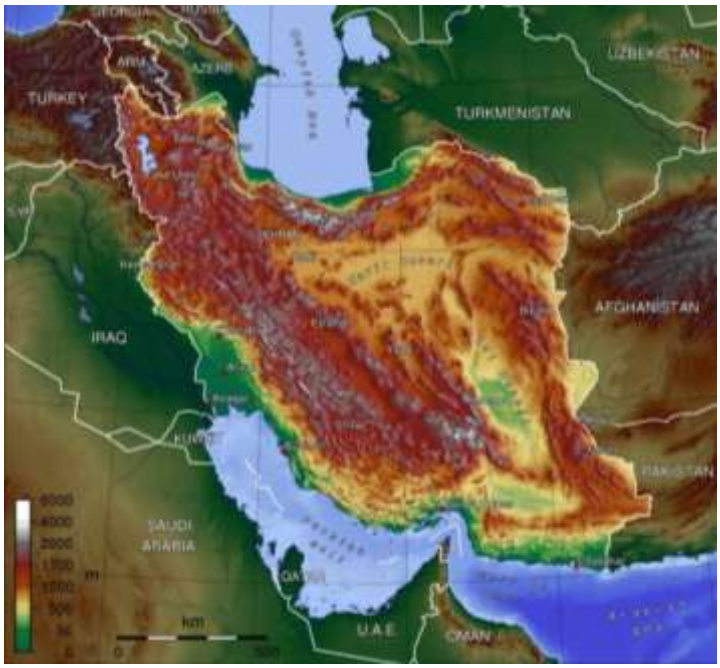


شکل۱-۷۳: پراکندگی جنگل های دنیا

با توجه به نقشه جهانی مناطق ارتفاعی(شکل ۱-۷۴) ایران کشوری است با مناطق مرتفع همچون البرز و زاگرس و دشت‌های پستی همچون دشت خوزستان. توجه به توپوگرافی هر استان(شکل ۱-۷۵) باید در تصمیم گیری برای کشاورزی و توسعه صنعتی در کنار منابع آب هر استان مورد توجه قرار گیرد.



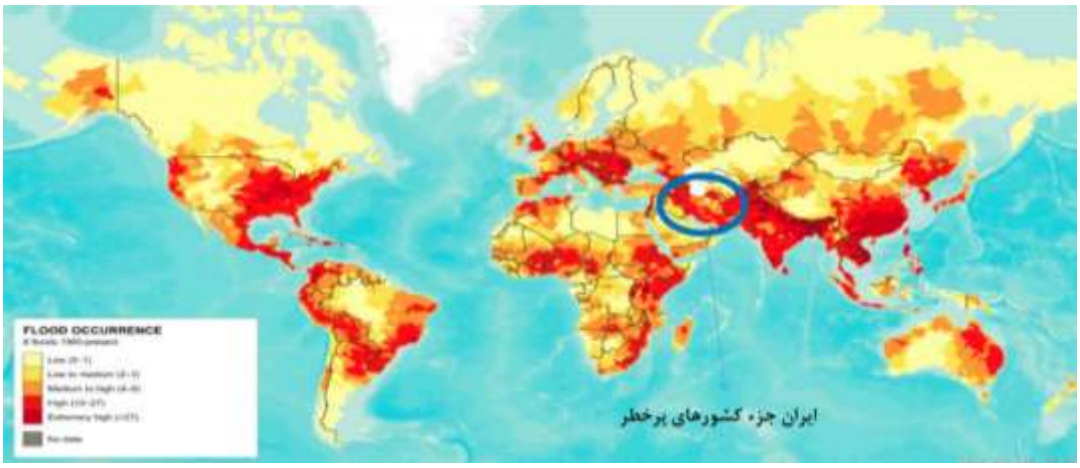
شکل۱-۷۴: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



شکل۱-۷۵: نقشه توپوگرافی ایران

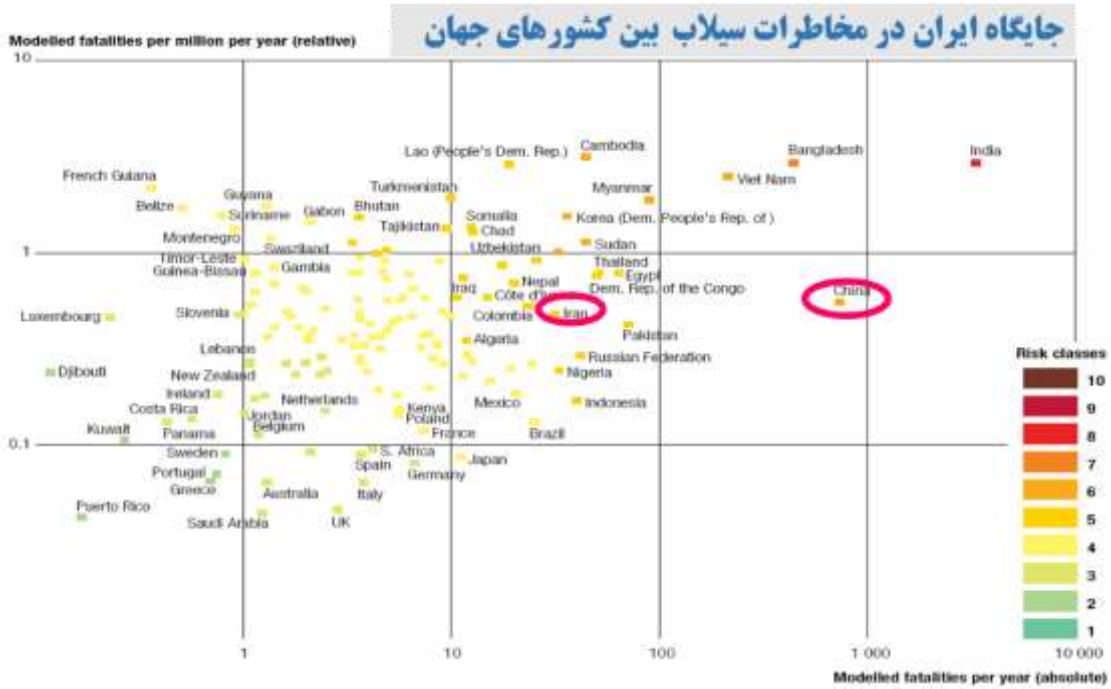
مطابق آمار تهیه شده توسط سازمان ملل متحد در میان بلایای طبیعی، سیل و طوفان بیشترین تلفات و خسارات را به جوامع بشری وارد آورده اند، تا جایی که در یک دهه میزان این خسارات بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار در مقابل ۱۸ میلیارد دلار خسارت ناشی از زمین لرزه بوده است. این امر درباره ایران نیز صدق می‌کند و حدود ۷۰ درصد از

اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیر مترقبه صرف جبران خسارات ناشی از سیل گردیده است و در نقشه مخاطرات سیل نیز ایران در گروه کشورهای پرخطر قرار دارد(شکل ۱-۷۶).

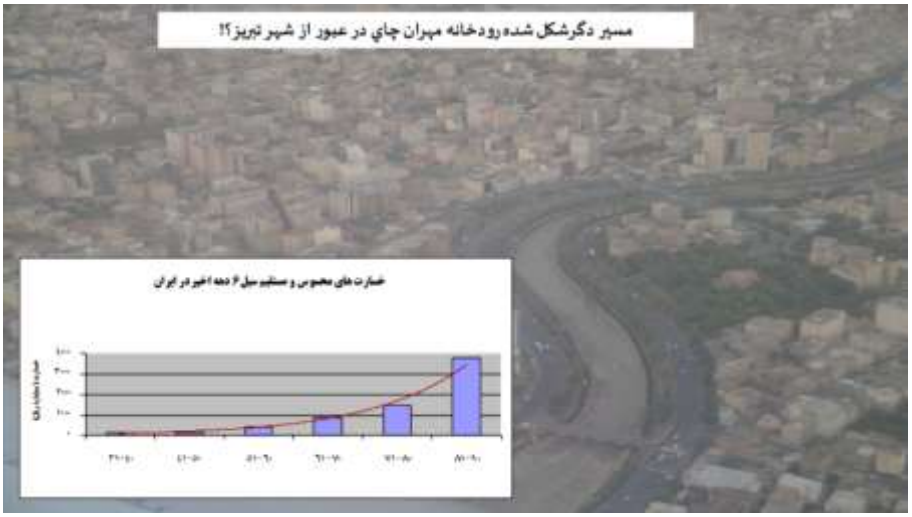


شکل۱-۷۶: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۲۰۱۲-۱۹۸۵)

با مقایسه جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب با کشور پرجمعیتی همچون چین می توان چنین اظهار داشت که در ایران ۱ درصد از جمعیت در معرض خطر سیلاب هستند و این در حالی است که این میزان در چین برابر با ۰،۰۵ درصد از جمعیت می باشد(شکل ۱-۷۷). یکی از مثال‌های بارز تأثیر سیل در مسیر رودخانه مهران چای است که از میان شهر تبریز می گذرد(شکل ۱-۷۸).

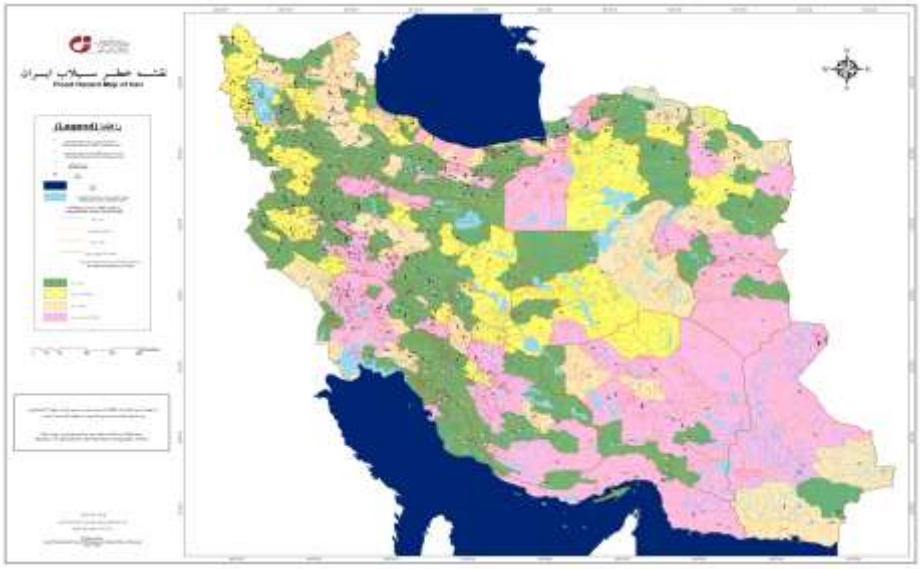


شکل۱-۷۷: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان



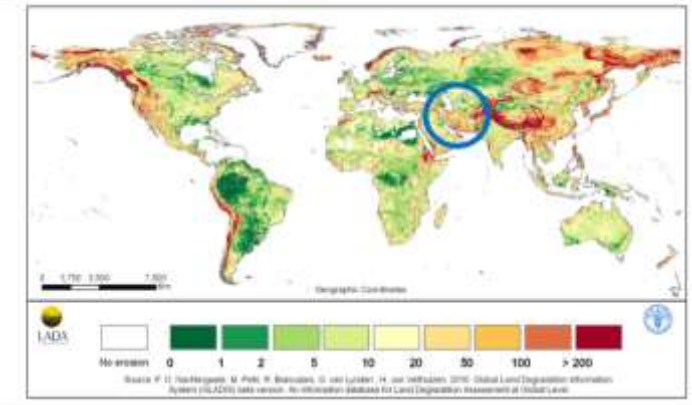
شکل۱-۷۸: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز

این موضوع گریبانگیر بسیاری از استان‌های کشور است (شکل ۱-۷۹)و می بایست با توجه به استفاده از این پتانسیل‌های آبی موجود در طغیان رودخانه‌ها در بهره برداری کشاورزی یا کاهش خسارات با ایجاد سیل بندها اقدام نمود.



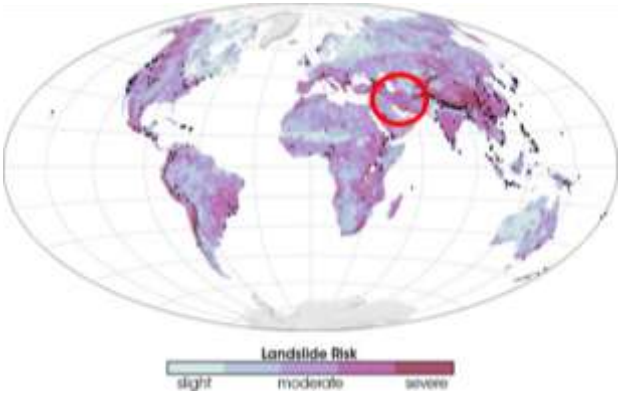
شکل۱-۷۹: نقشه خطر سیلاب کشور

فرسایش خاک فرایندی طبیعی است که در اثر فعالیت‌های انسانی تشدید می‌شود. نتیجه فرسایش، کاهش حاصلخیزی خاک و از بین رفتن مواد آلی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم است. کاهش پوشش جنگلی، کاهش تولیدات زراعی، افزایش سیلاب‌ها، کاهش کیفیت آب آشامیدنی و ... آثار مستقیم و غیر مستقیم فرسایش می‌باشند. ایران یکی از کشورهایی که با این مشکل روبرو است و می بایست با استفاده از امکانات موجود در راه جلوگیری از فرسایش بیشتر خاک گام بردارد(شکل ۱-۸۰).



شکل۱-۸۰: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک

زمین لغزش یا ناپایداری شیب به خودی خود یک پدیده فیزیکی است و وقتی بعنوان خطر مطرح می گردد که موجب تلفات و خسارت گشته یا پتانسیل ایجاد چنین خساراتی را دارا باشد. حدود ۴٪ از کل مخاطرات را، زمین لغزش‌ها در بر می گیرند که این خطر ایران را بر مبنای نقشه خطر زمین لغزش تهدید می کند چرا که ایران در محدوده پرخطر از نظر زمین لغزش قرار دارد(شکل ۱-۸۱).



شکل۱-۸۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا

در بررسی مخاطرات و ریسک باید به این نکته توجه شود که هر مخاطره ای دارای دو جنبه آسیب‌پذیری و خطر است و می بایست سیاست‌ها به سمت و سوی کاهش این دو پیش رود و در نهایت به این مطلب توجه شود که آیا جانمایی و انتخاب ساختگاه پروژه های استراتژیک و بزرگ، کشور را به سمت سطح ریسک پایین تر هدایت کرده است یا نه؟

فصل دوم

معرفی استان

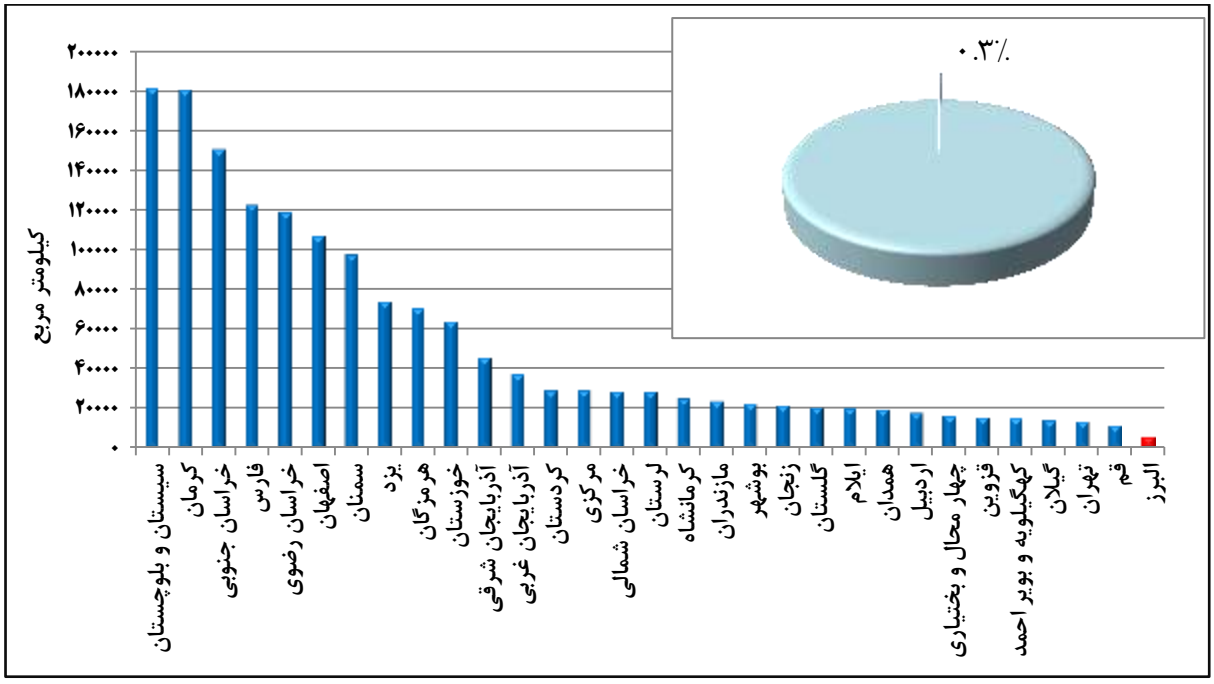
۲-۱- موقعیت جغرافیایی

استان البرز در محدوده ´۱۵ °۵۰ تا ´۳۰ °۵۱ طول شرقی و ´۴۰ °۳۵ تا ´۲۰ °۳۶ عرض شمالی واقع شده است. این استان در غرب تهران و جنوب دامنه رشته کوه البرز واقع شده است و از شمال به استان مازندران، از جنوب به استان مرکزی، از غرب به استان قزوین و از شرق با شهرستان تهران همسایه است (شکل۲-۱). کرج پس از تهران بزرگ‌ترین شهر مهاجرپذیر ایران است و با توجه به جوان بودن آن نسبت به سایر شهرهای بزرگ ایران، هم‌اکنون به‌عنوان یکی از کلان شهرهای کشور به‌شمار می‌آید.

شکل۲-۱- موقعیت جغرافیایی استان البرز

۲-۲- تقسیمات کشوری

این استان با وسعت ۵۱۶۷ کیلومتر مربع مساحت ۰,۳ درصد از مساحت کل کشور را اشغال نموده است (نمودار۲-۱). شهرستان کرج با مساحت ۱۴۰۶کیلومتر مربع وسیع ترین شهرستان استان می‌باشد.



نمودار ۲-۱ موقعیت استان از نظر مساحت در بین استان‌های کشور (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)

استان البرز دارای شش شهرستان، ۱۷ شهر، ۱۳بخش، ۲۹ دهستان و ۳۵۶ آبادی دارای سکنه می‌باشد. براساس قانون تقسیمات کشوری ایران، شهرستان کرج از سال ۱۳۱۶ تا ۱۳۳۳ هجری شمسی به عنوان یکی از بخش‌های تابعه شهرستان تهران محسوب می‌گردید و در بهمن سال ۱۳۳۳هجری شمسی به شهرستان تبدیل گشت و در تیر سال ۱۳۸۹به عنوان سی و یکمین استان ایران بنام استان البرز تبدیل گردیده است (شکل۲-۲).

شهرستان کرج

با مساحت ۱۴۰۶کیلومتر مربع به مرکزیت شهر کرج،دارای دو بخش، ۶ دهستان،۶ شهر و ۷۴ آبادی داراسکنه‌است.

۱- بخش مرکزی شامل دهستان محمد آباد، کمال‌آباد و گرمدره می‌باشد. شهرها شامل کرج، گرمدره، کمال‌شهر، ماهدشت و محمدشهر است.۲- بخش آسارا شامل دهستان آسارا، نساء و آدران و شهر آسارا می‌باشد.

شهرستان ساوجبلاغ

با مساحت ۱۱۵۸ کیلومتر مربع به مرکزیت هشتگرد، دارای سه بخش، ۶ دهستان، ۵ شهر و ۹۱ آبادی دارای سکنه‌است.۱- بخش مرکزی شامل دهستان سعیدآباد و هیو و شهرهای آن هشتگرد، شهر جدید هشتگرد و گلسار ۲- بخش چندار شامل دهستان‌های برغان، چندار و شهرکوهسار می‌باشد. ۳- بخش چهارباغ شامل چهاردانگه رامجین و شهرگلسار است.

شهرستان نظرآباد

با مساحت۵۸۷ کیلومتر مربع به مرکزیت نظرآباد، دارای دو بخش، ۵ دهستان، دو شهر و ۵۳ آبادی دارای سکنه‌است.۱- بخش مرکزی شامل دهستان احمدآباد، جمال‌الدین و نجم‌آباد و شهر نظرآباد است.۲- بخش تنکمان شامل دهستان تنکمان جنوبی و تنکمان شمالی و شهر تنکمان است.

شهرستان طالقان

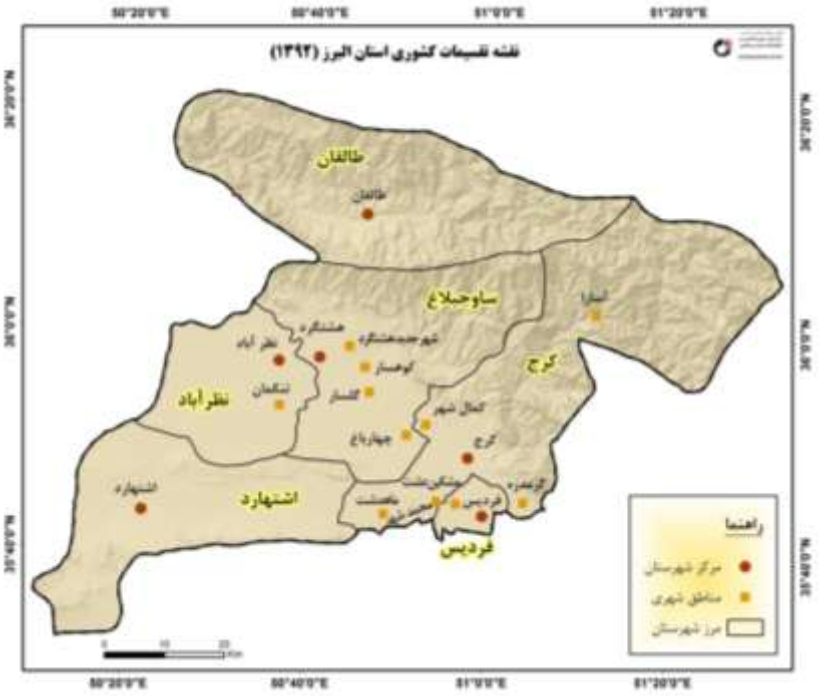
با مساحت ۱۱۲۴ کیلومترمربع به مرکزیت طالقان، دارای دو بخش، چهار دهستان، یک شهر (طالقان) و ۸۳ آبادی دارای سکنه است.۱- بخش مرکزی طالقان شامل دهستان پایین طالقان و میان طالقان و شهرطالقان است.۲- بخش بالاطالقان شامل دهستان جوستان و کنارود است.

شهرستان اشتهارد

با مساحت۷۹۰ کیلومترمربع به مرکزیت شهر اشتهارد، دارای دو بخش، چهار دهستان، یک شهر (اشتهارد) و ۴۸ آبادی دارای سکنه است.۱- بخش مرکزی شامل دهستان ایپک و صحت آباد و شهر اشتهارد است.۲- بخش پلنگ آبادشامل دهستان پلنگ آباد و جارو است.

شهرستان فردیس

با مساحت ۷۷ کیلومترمربع به مرکزیت شهرفردیس، دارای دو بخش، چهار دهستان، دو شهر (فردیس و مشکین دشت) و ۷ آبادی دارای سکنه است.۱- بخش مرکزی شامل دهستان فردیس و وحدت است.۲- بخش مشکین دشت شامل دهستان مشکین آباد و فرخ آباد و شهرمشکین دشت است.

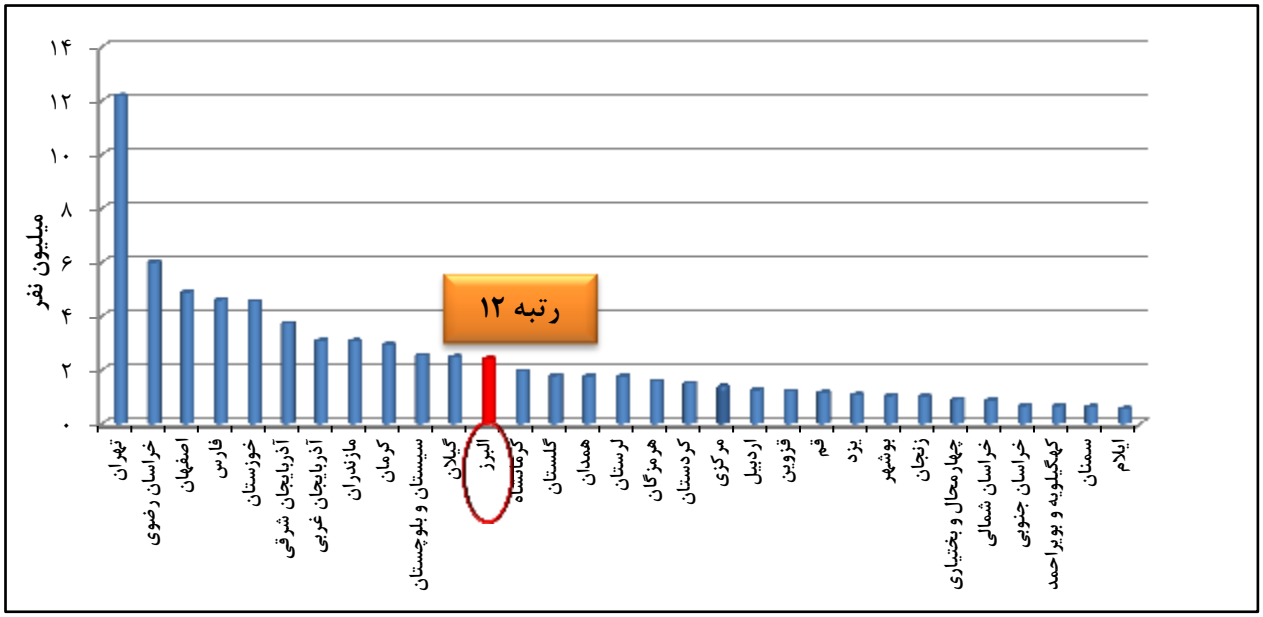


شکل۲-۲- نقشه تقسیمات استانی استان البرز (منبع: استانداری استان البرز)

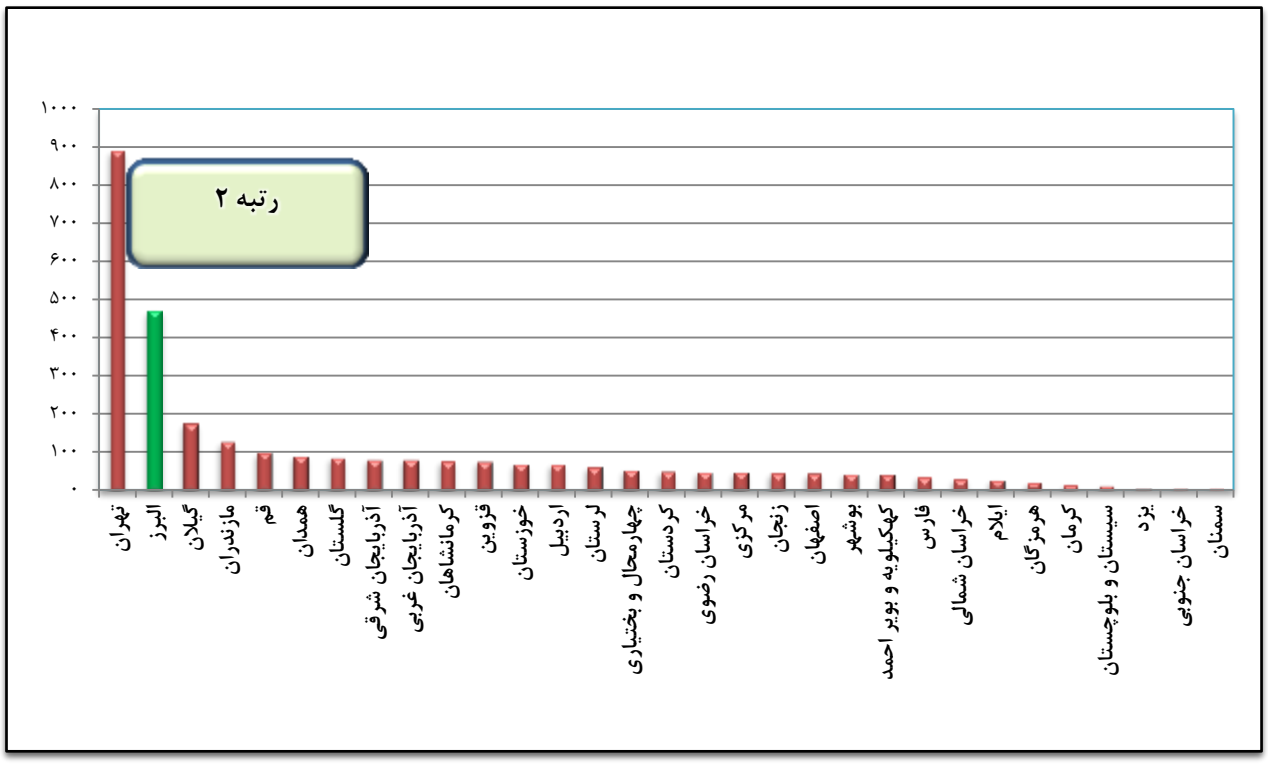
۲-۳- جمعیت و اشتغال

دامنه رشته کوه‌های البرز از دیرباز به دلیل آب و هوای مناسب و رودخانه‌های جاری و پناهگاه‌های مطمئن، محل استقرار موقت و دائم اقوام مختلف در طول تاریخ بوده است. براساس منابع و اسناد تاریخی و مطالعات باستان‌شناسی، قدیمی‌ترین نشانه‌های حضور انسان‌ها در این استان مربوط به دوران نوسنگی است که آثار آن در تپه ازبکی به دست آمده است. از عصر برنز پایگاه‌های متعددی در این استان به خصوص در ساوجبلاغ و نظرآباد شناخته شده است. از هزاره اول پیش از میلاد مسیح ده‌ها گورستان در نقاط مختلف استان به خصوص در طالقان و ساوجبلاغ مشاهده است. در واقع وجود این تپه‌ها و محوطه‌های باستانی و بناهای تاریخی در مناطق مختلف استان همچون کرج، طالقان، ساوجبلاغ و نظرآباد، بیانگر آن است که این منطقه در دوره‌های گذشته از فرهنگی غنی برخوردار بوده است. به تناسب اهمیت یافتن کرج و مناطق همجوار آن، اقوام مختلفی در دوره‌های مختلف به این سرزمین مهاجرت می‌نمایند به طوری که این استان یکی از مهاجرپذیرترین استان‌های کشور قلمداد می‌شود. از اقوام ساکن در استان البرز می‌توان به اقوام لر، کرد، گیلک، یزدی، ترک، مازندرانی و خوزستانی اشاره نمود که به صورت غیرمتمرکز در نقاط مختلف استان ساکن می‌باشند. در حقیقت نقطه قوت این استان همان ترکیب قومیتی آن می‌باشد.

براساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ خورشیدی جمعیت استان البرز ۲۴۱۲۵۱۳ نفر بوده است. استان البرز یکی از پرجمعیت‌ترین استان‌های کشور است و ا ز این نظر رتبه دوازدهم را دارا می‌باشد (نمودار۲-۲۳). نمودار۲-۳ تراکم نسبی جمعیت استان‌های ایران و استان البرز را تا در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد. استان البرز بعد از تهران پرتراکم‌ترین استان کشور از لحاظ جمعیت است و ۴۷۱ نفر در هر کیلومتر مربع سکونت دارد.

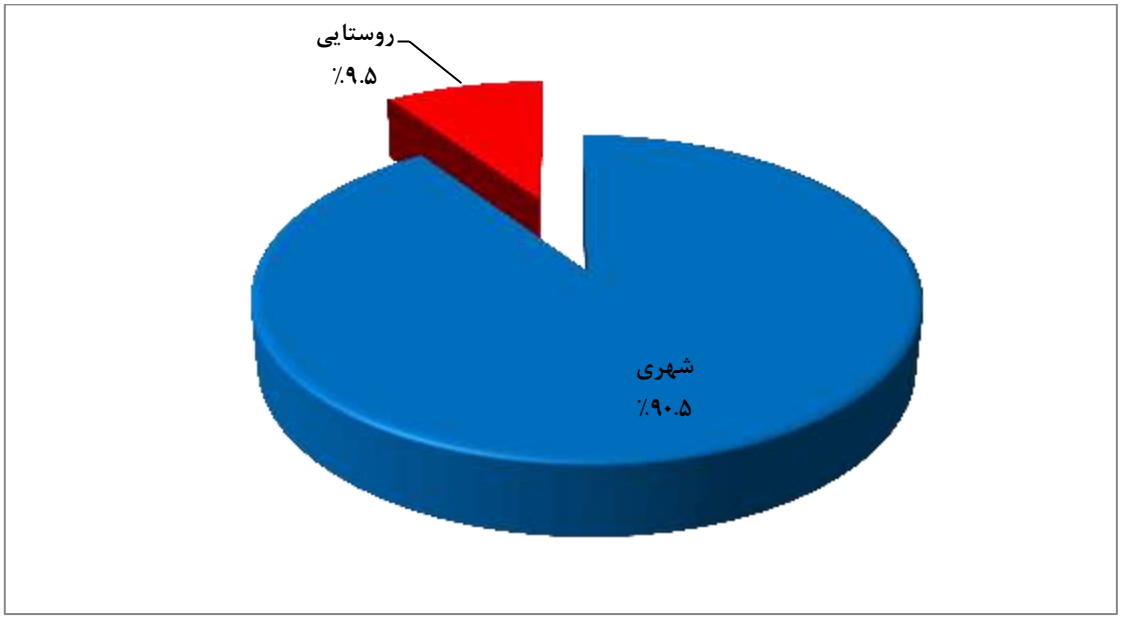


نمودار۲-۲- جمعیت کشور به تفکیک استان

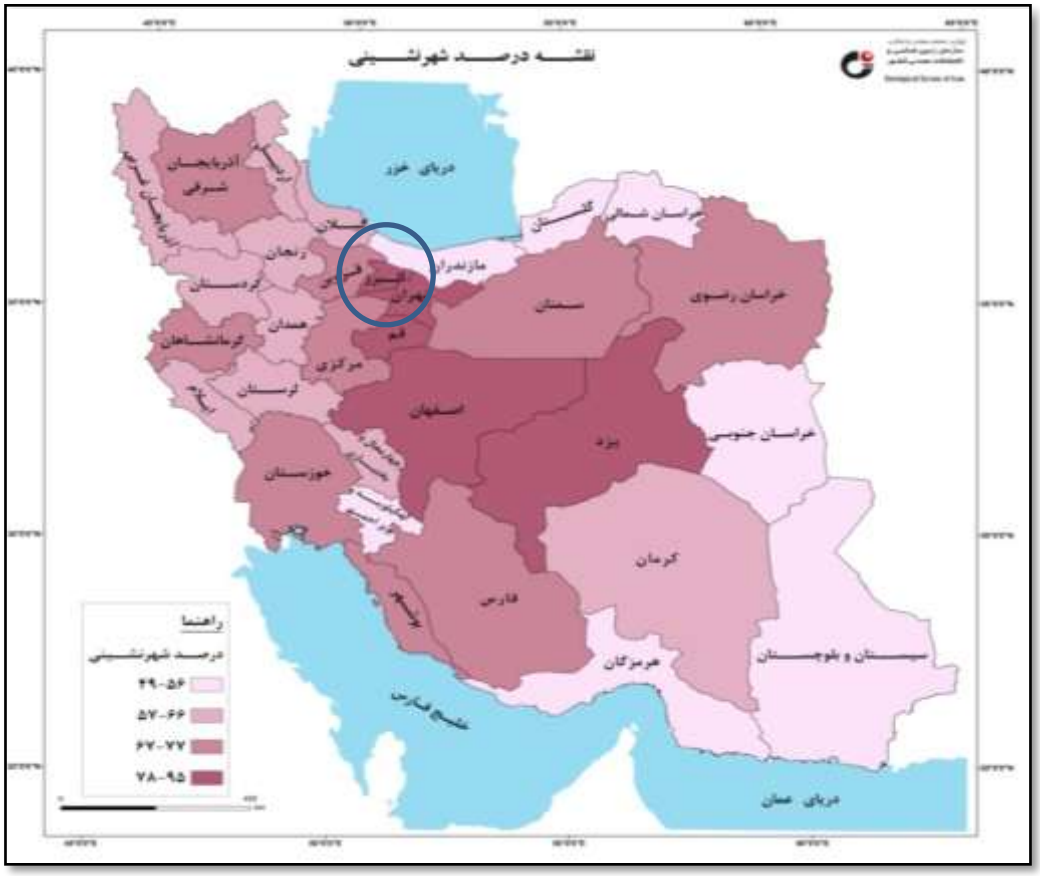


نمودار۲-۳ تراکم نسبی جمعیت استان‌های ایران و استان البرز (سالنامه آماری کشور- ۱۳۹۰)

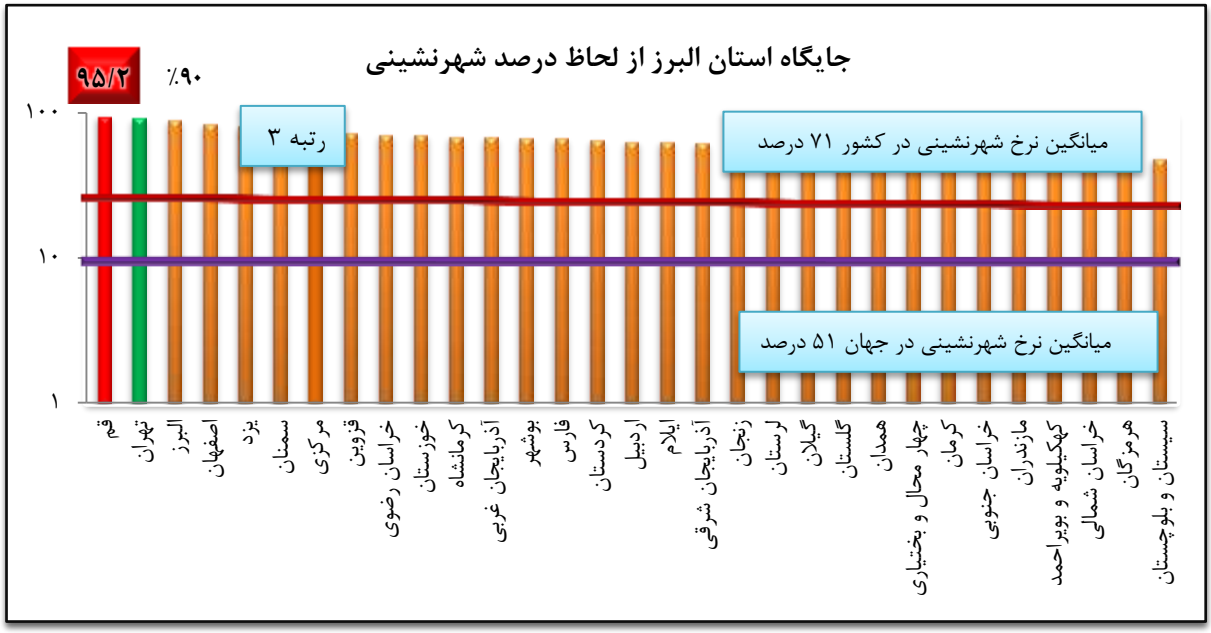
از مجموع جمعیت استان، ۹۰،۵ درصد در نقاط شهری و ۹،۵ درصد در نقاط روستایی سکونت داشته‌اند (نمودار۲-۴). استان البرز از لحاظ درصد شهرنشینی در رتبه ۳ بعد از استان‌های قم و تهران قرار گرفته است. این در حالی است که نرخ درصد شهرنشینی در کشور ایران ۷۱ درصد و در جهان ۵۱ درصد می باشد (نمودار ۲-۵ و شکل ۲-۳).



نمودار۲-۴- توزیع نسبی شهرستان بر اساس سکونت شهری و روستایی



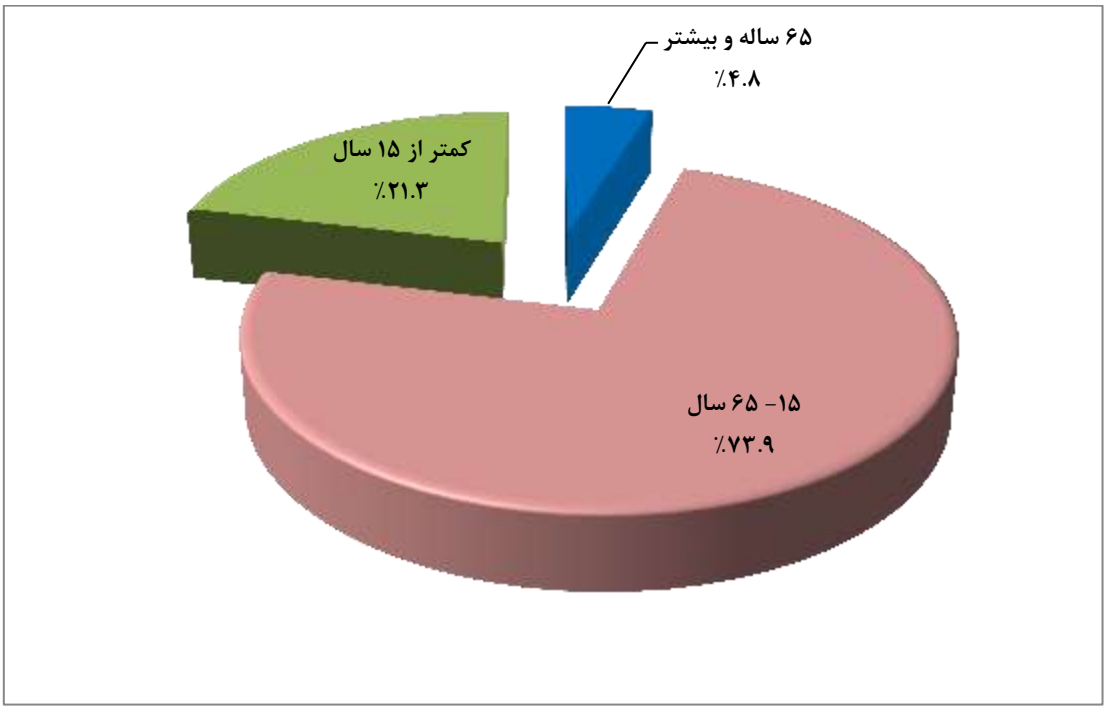
شکل۲-۳- نقشه درصد شهر نشینی کشور



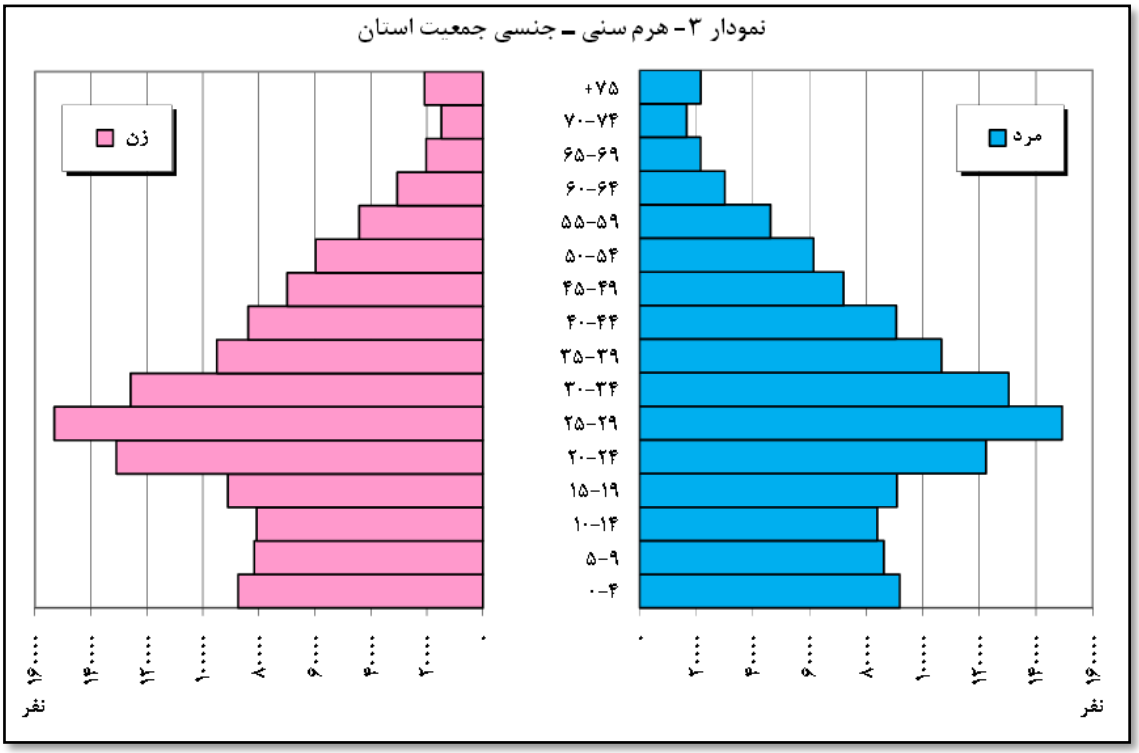
نمودار۲-۵- جایگاه استان البرز از لحاظ درصد شهرنشینی در کشور

در آبان ماه ۱۳۹۰ از ۲۴۱۲۵۱۳ نفر جمعیت استان ۱۲۲۲۶۳۱ نفر مرد و ۱۱۸۹۸۹۲ نفر زن بوده است که در نتیجه نسبت جنسی برابر ۱۰۳ به دست می‌آید به عبارت دیگر در مقابل هر صد نفر زن، ۱۰۳ نفر مرد وجود داشته است.

این نسبت برای اطفال کمتر از یک ساله ۱۰۵و برای بزرگسالان ۶۵ ساله و بیشتر ۱۰۷ بوده است (نمودار۲-۶). از جمعیت استان ۲۱,۲۲ درصد در گروه سنی کمتر از ۱۵ساله،۷۳,۹۴درصد در گروه سنی ۱۵-۶۴ ساله و ۴,۷۹درصد در گروه سنی ۶۵ ساله و بیشتر قرار داشته اند (نمودار۲-۷).



نمودار۲-۶-توزیع نسبی جمعیت بر حسب گروه های عمده سنی



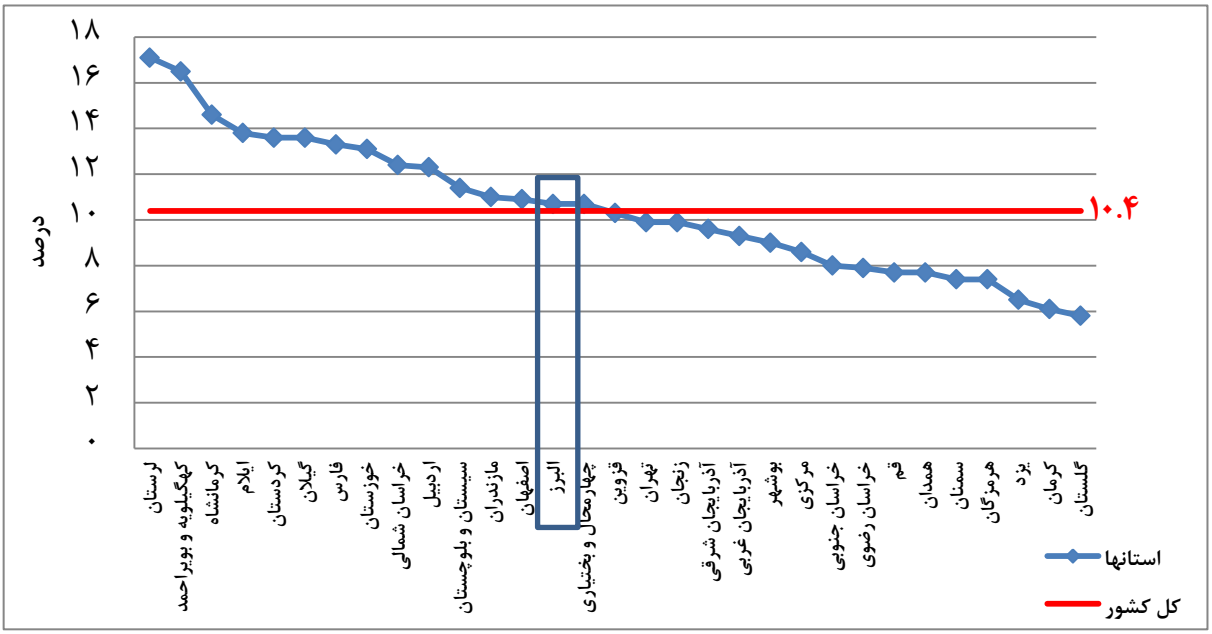
نمودار۲-۷- توزیع نسبی جمعیت بر اساس هرم سنی آنها بر اساس جنسیت

نرخ مشارکت اقتصادی

نرخ مشارکت اقتصادی بیان کننده نسبت جمعیت فعال اقتصادی (شاغل و بیکار جویای کار)، به جمعیت در سن کار ۱۰ ساله و بیشتر در کل جامعه می‌باشد. مقدار این شاخص در سال ۱۳۹۲ نشان می‌دهد که در استان البرز ۳۷٫۴درصد جمعیت از نظر اقتصادی فعال بوده‌اند، یعنی در گروه شاغلان یا بیکاران قرار گرفته‌اند.

نرخ بیکاری

بررسی نرخ بیکاری در استان نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۲، ۱۰٫۷ درصد از جمعیت فعال استان البرز بیکار بوده-اند و این نرخ در جمعیت زنان نسبت به مردان و در مناطق شهری نسبت به مناطق روستایی استان بیشتر بوده است. این استان از لحاظ نرخ بیکاری در رتبه چهاردهم کشور قرار گرفته و از متوسط نرخ بیکاری کشور بالاتر است (نمودار ۲-۸).

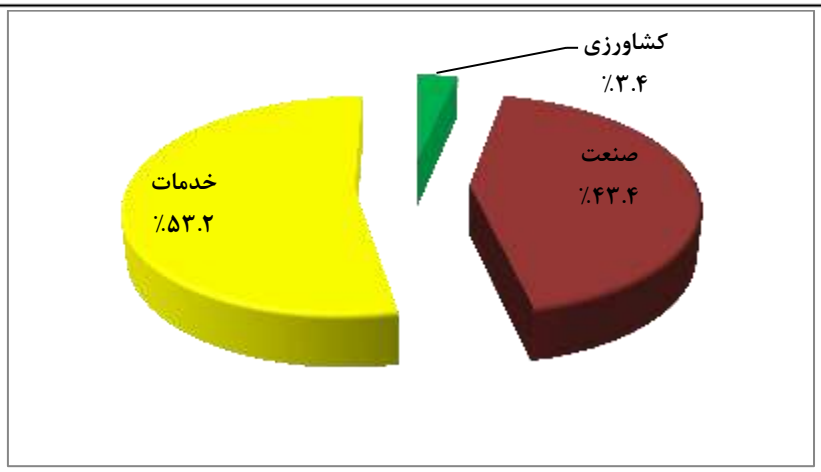


نمودار ۲-۸ نمودار مقایسه نرخ بیکاری استان قم نسبت به کشور (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲).

شاغلین استان به تفکیک بخش های عمده اقتصادی

عمده فعالیت اقتصادی استان البرز را بخش‌های کشاورزی، صنعت، معدن، ساختمان و خدمات تشکیل می‌دهند. بررسی ترکیب اشتغال در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ تغییرات اندکی را در ساختار اقتصادی استان آشکار می‌سازد. به عبارت دیگر ترکیب اشتغال در بخش های اقتصادی استان در این دو سال ثابت نبوده است.

همانطور که در نمودار ۲-۹ مشاهده می‌شود، بر اساس گزارش مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۹۲ بخش خدمات بیشترین سهم، بخش کشاورزی کمترین سهم از شاغلان استان البرز را به خود نسبت داده است. سهم شاغلین بخش کشاورزی از کل شاغلین تنها ۳٫۴ درصد، سهم شاغلین بخش صنعت و معدن ۴۳٫۴ درصد و سهم شاغلین بخش خدمات ۵۳٫۲ درصد می‌باشد.



نمودار ۲-۹- سهم اشتغال بخش‌های مختلف در استان زنجان (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

۲-۴- راه‌های ارتباطی

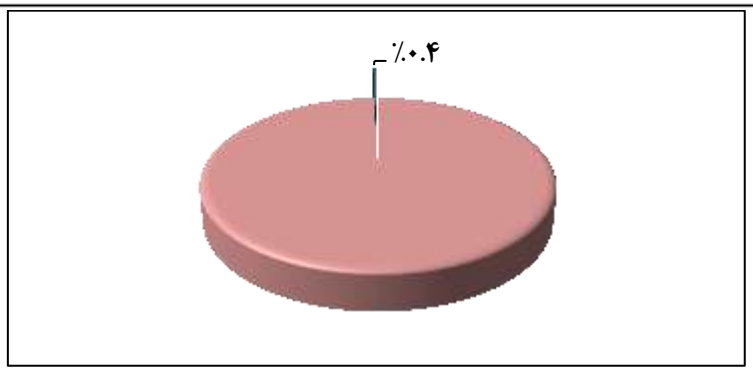
بخش حمل و نقل و راه های ارتباطی با توجه به ویژگی¬های خود از بخش¬های زیربنایی و کلیدی در اقتصاد کشور بوده و ارتباط بسیار نزدیکی با سایر بخش¬های اقتصادی دارد. به گونه¬ای که عدم رشد کافی و سرمایه گذاری لازم در این بخش می¬تواند سایر بخش¬های اقتصادی را نیز با مشکل روبرو ساخته و از پیشرفت هماهنگ آن¬ها جلوگیری نماید. از حمل و نقل به عنوان زیربنای رشد و توسعه و حلقه اتصال صنایع با یکدیگر و عامل ایجاد و حفظ ارتباط بازار تولید و مصرف یاد می¬شود.

جاده‌ها: براساس آمار منتشر شده مرکز آمار در سال ۱۳۹۱، طول آزاد راه‌های استان معادل ۶۱ کیلومتر، طول بزرگراه‌ها ۸۳کیلومتر، و طول راه‌های اصلی استان ۱۴۱ کیلومتر و راه‌های فرعی ۱۰۷ کیلومتر می‌باشد. نمودار ۲-۱۰ سهم استان البرز از کل راه‌های کشور نشان می دهد که ۰,۴ درصد می‌باشد.

مهم‌ترین راه‌های ارتباطی کرج (شکل۲-۴) عبارتند از :

- آزاد راه تهران- کرج- قزوین به ۱۵۹کیلومتر
- راه آسفالته کرج- هشتگرد به طول ۳۸کیلومتر
- راه آسفالته کرج- چالوس به طول ۱۶۱کیلومتر
- راه آسفالته کرج- شهریار به طول ۱۸کیلومتر
- راه آسفالته کرج- بوئین‌زهرا به طول ۹۸کیلومتر
- راه آسفالته کرج- رباط‌کریم به طول ۴۰کیلومتر
- راه آسفالته کرج- باط‌کریم به طول ۹۸کیلومتر
- جاده ترانزیت کرج- گاجره- دیزین- شمشک

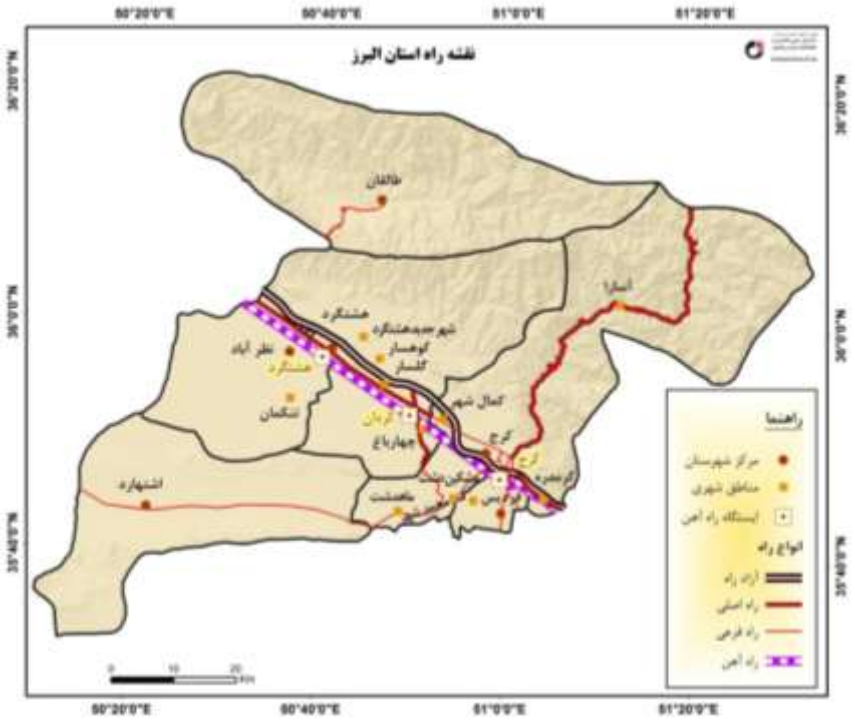
راه ماشین خور طالقان که در منطقه‌ی قشلاق از جاده کرج- قزوین جدا می‌شود و پس از گذشتن از روی آزاد زاه تهران- قزوین و عبور از گردنه ابراهیم‌آباد به زیدشت و سپس به شهرک که مرکز بخش طالقان است، می‌رسد.



نمودار ۲-۱۰- سهم استان از کل راه‌های ارتباطی کشور

راه‌آهن: راه آهن استان البرز قسمتی از راه‌آهن محور تهران- تبریز است و دارای ۳ ایستگاه می‌باشد.

فرودگاه: شرکت خدمات هوایی پیام در سال ۱۳۶۹ تحت عنوان مرکز خدمات هوایی جهت ارائه خدمات هوایی و حمل و نقل و توزیع بار کالاهای پستی و ارائه خدمات هلی‌کوپتری به نقاط صعب‌العبور در شرایط جوی متفاوت و پشتیبانی از عملیات توسعه، تائید، تجهیز و نگهداری مراکز، دستگاه‌ها و امکانات مخابراتی و پستی کشور فعالیت خودرا شروع نمود و در سال۱۳۷۴ اساس‌نامه شرکت خدمات هوایی پیام به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید. با توجه به موقعیت و جایگاه این شرکت و همجواری آن با تهران بنا به مصوب تیرماه ۱۳۸۲ هیئت محترم دولت ۳۶۰۰ هکتار از اراضی فرودگاه پیام بعنوان منطقه ویژه اقتصادی تعیین گردیده لذا با توجه به وظایف مندرج در اساس نامه و پتانسیل قانون منطقه ویژه و امکانات موجود فعالیت‌های شرکت در چهار زمینه خدمات فرودگاه، ایرلاین پیام، منطقه ویژه اقتصادی و هاب پستی تقسیم بندی می‌گردد.



شکل۲-۴- نقشه راه‌های استان البرز

۲-۵- پستی و بلندی‌ها

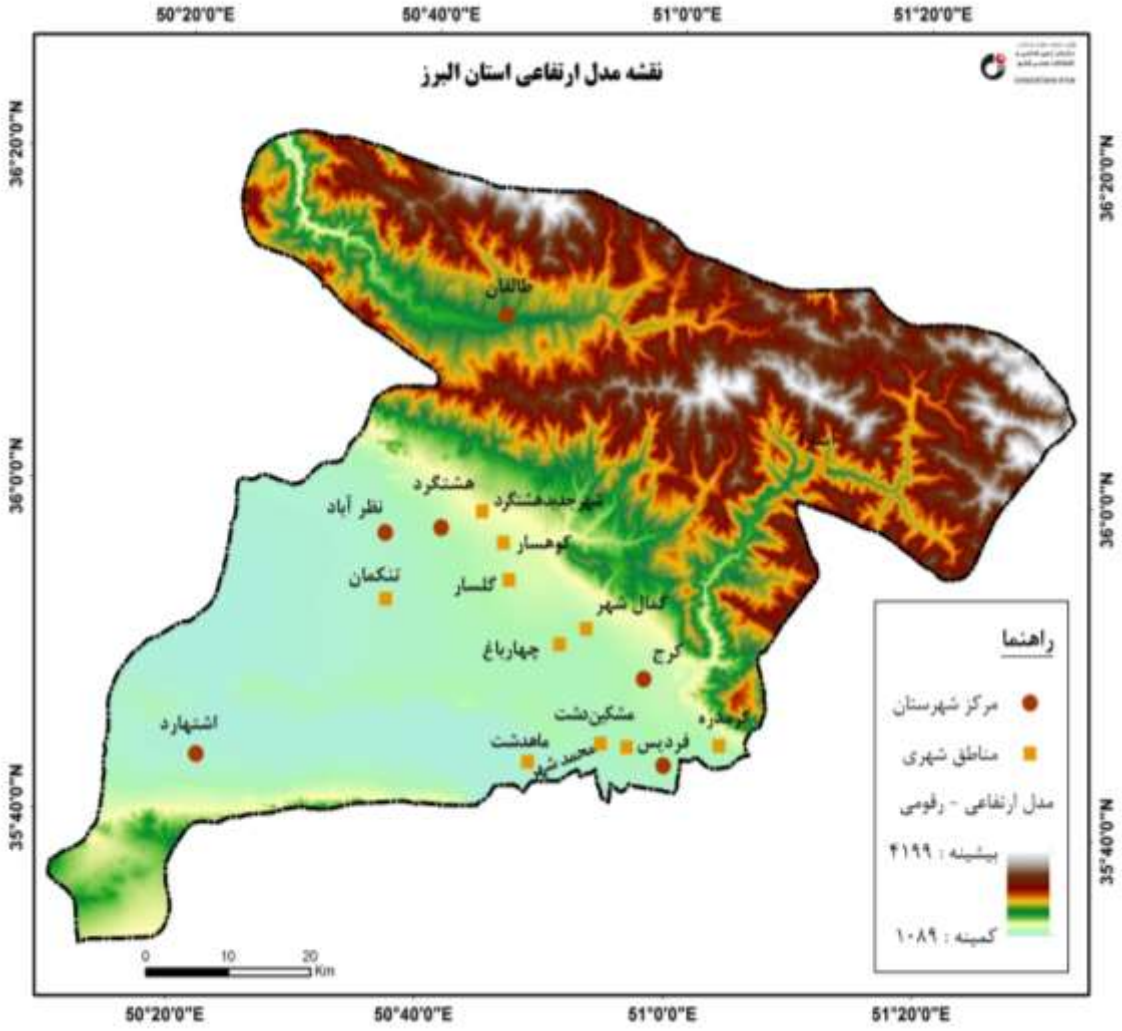
استان البرز در جنوب رشته کوه البرز مرکزی و در یک ناحیه تقریباً کوهستانی واقع شده است به گونه‌ای که بیش از دو سوم مساحت آن را مناطق کوهستانی و کمتر از یک سوم آن را دشت‌ها و زمین‌های خشک و شوره‌زار، تپه‌ها، کوه‌های کم‌ارتفاع، اراضی تراس‌گونه، زمین‌های هموار و نیمه‌هموار پایکوهی و میان‌کوهی تشکیل داده است.

ارتفاع استان البرز از ۱۱۰۰ متر در پایین‌ترین نقطه در بستر رودخانه شور واقع در جنوب غربی شهریار شروع شده و به ۴۳۷۵ متر (کوه هفت‌خوان) می‌رسد. این اختلاف ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر خود یکی از دلایل تنوع اقلیمی و زیستگاهی در این استان می‌باشد

ارتفاع دشت کرج در قسمت‌های شمالی دشت ۱۴۰۰متر، در جنوب به ۱۰۰۰متر می‌رسد. در قسمت‌های شمالی تا فاصله ۱۰الی ۱۲کیلومتر اراضی با شیب توپوگرافی شش در هزار و در قسمتهای جنوبی به کمتر از دو هزار می‌رسد. پستی و بلندیهای منطقه کرج از دامنه‌های جنوب البرز مرکزی تبعیت نموده که به ۳ دسته قابل تفکیک است. الف) اراضی کوهستانی با ارتفاع بیش از ۲۲۳۰ متر و شیب ۱۶ الی ۱۰۰درصد، شامل کوه‌های حصار، بیلقان در شرق، بیجه کوه، سیاه کلان و آتشگاه و ورزان در شمال.

۲-۵-۱- ارتفاعات

کوه‌ها و قله‌های مهم استان عبارت اند از: کوه کردها ۱۷۹۸ متر، کوه قراگونی ۱۹۲۵ متر، کوه جارو ۲۰۵۰ متر واقع در جنوب و جنوب شرقی شهرستان اشتهارد، ارتفاعات حلقه در ۱۳۲۴ متر در شمال رودخانه شور، کوه بیجی ۲۲۳۴ متر در شمال کرج، کوه کندر ۲۵۶۵ متر، کوه سیاه سنگ ۳۵۵۱ متر، کوه هزار بند ۳۳۵۶ متر، کوه سرک ۳۴۶۰ متر، کوه هفت خوان ۳۸۴۷ متر، کوه ونتار ۳۹۴۱ متر، کوه کهار بزرگ (قله ناز) ۴۱۰۸ متر (کوه ناز یکی از کوه‌های استان البرز است که در حاشیه شرقی منطقه البرز غربی واقع شده و از سمت جنوب به دره چالوس و رودخانه کرج و از شمال به دره وسیع طالقان محدود می‌شود. بلندترین نقطه کوه ناز «قله ناز» نام دارد که با ارتفاع ۴۱۰۸ متر یکی از مهم‌ترین قله‌های منطقه طالقان استان البرز می‌باشد (شکل۲-۵). خط الرأس شرقی این قله به قله‌های میشینه نو، کهار، هفت‌خوان، کلاش ویا و کرچان متصل می‌باشد. در شمال این خط الرأس، دره زیبای طالقان و روستاهای گته ده و آزادبر قرار دارند. مسیر دسترسی به کوه ناز همچون کوه کهار از طریق روستای کلوان (جاده کرج- چالوس بعد از پل خواب) امکان‌پذیر است. روستای کلوان و روستای کلها در جبهه جنوبی کوه ناز قرار دارند. بر روی یال جنوبی این کوه در ارتفاع ۳۲۵۰ متری، جانپناه سیادر واقع شده است)، کوه دوهاله ۳۰۷۳ متر، کوه طالقان ۴۰۸۹ متر و کوه پالان گردن با ارتفاع ۴۳۷۵ متر، که همگی در شمال، شمال غرب و شمال شرق منطقه قرار دارند (پایان نامه موسوی جلالی،۱۳۹۲). از کوه‌های دیگر منطقه کرج، می‌توان کوه نمک در حوالی مردآباد، کوه بلند جارو در جاده اشتهارد، کوه‌های حصار، سرجوب و بیلقان و کلاک و پرگیرک در شرق و شمال کرج و کوه‌های حصارک و باغستان، سیاه‌کلان و آتشگاه در غرب و شمال غرب نام برد.

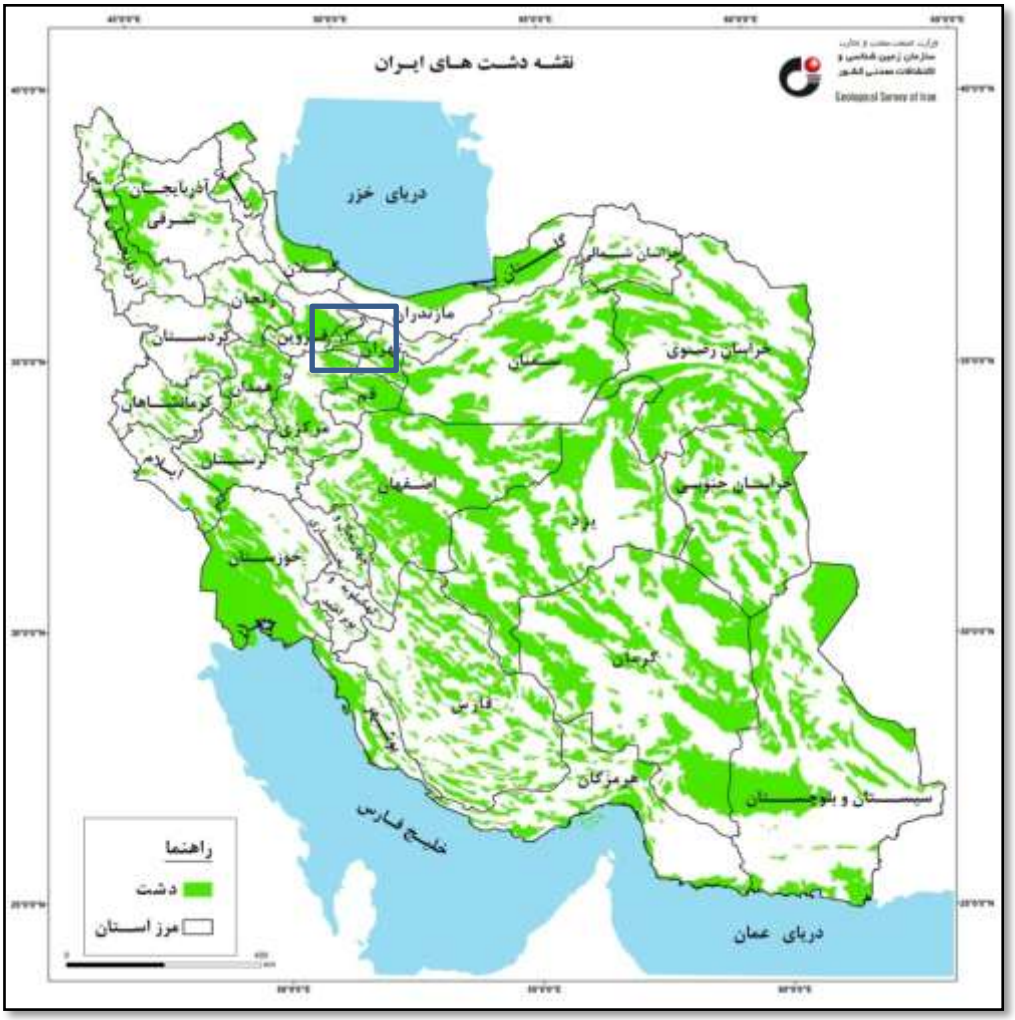


شکل ۲-۵- مدل ارتفاعی- رقومی استان البرز

۲-۵-۲- دشت‌ها

دشت‌ها و نقاط هموار استان البرز از جنوب شرق استان آغاز شده و در حدّ فاصل جاده شهریار، اشتهارد و بزرگراه تهران- قزوین تا غرب نظرآباد امتداد می‌یابد. دشت‌های استان البرز با برخورداری از شیب ملایم، خاک حاصلخیز و دسترسی به سفره‌های آب زیرزمینی، زمینه مساعدی برای تجمع و فعالیت‌های انسانی می‌باشند اما در برخی نواحی (دشت‌های جنوبی استان) به دلیل بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی، زه‌کشی آب به خوبی صورت نمی‌گیرد و این مناطق به صورت شوره‌زار و کویر درمی‌آید.

بخش اعظم این مناطق از رسوبات آبرفتی و بخش کمی از آن از رسوبات آهکی و نیکل و زمین‌های شوره‌زار تشکیل شده است. همان طور که در شکل۲- ۶ دیده می‌شود بخش‌های جنوبی استان بصورت دشت می‌باشد.



شکل۲-۶- نقشه دشت‌های ایران

۲-۶- اقلیم

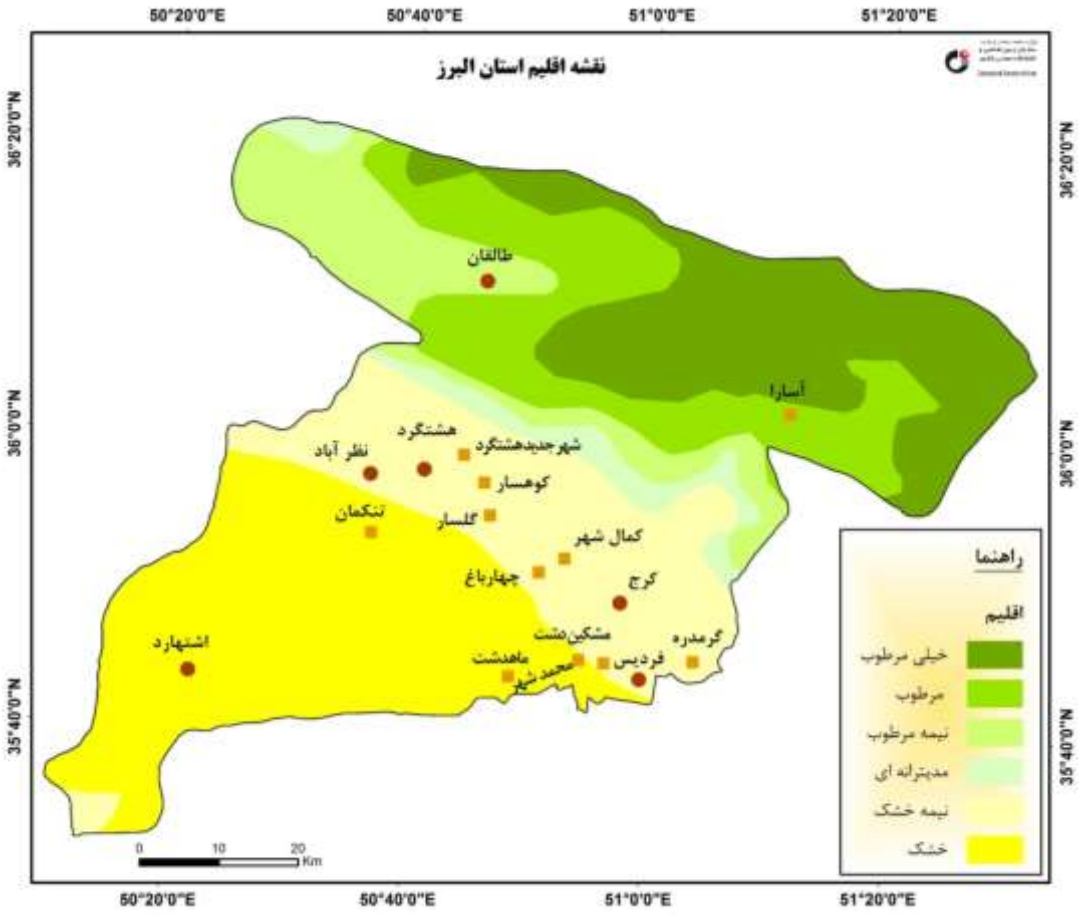
عوامل متعددی بر تنوع آب و هوایی استان البرز مؤثر می‌باشند اما در این میان ارتفاعات البرز مهم‌ترین نقش را در شکل‌گیری اقلیم استان به عهده دارند. استان البرز در دامنه‌های جنوبی رشته کوه‌های البرز واقع شده و این بخش از ارتفاعات البرز، مرتفع‌ترین قلل البرز را به در خود جای داده است. ارتفاعات شمالی استان به صورت رشته کوه‌های بلند و کشیده از یک سو سبب کاهش دما می‌شوند و از سویی دیگر مانع نفوذ هوای مرطوب دریای خزر به قسمت‌های داخلی استان می‌گردد. مناطق کوهستانی شمال استان در فصل سرد سال بارش‌های توده‌های هوای مرطوب غربی را تشدید می‌کند و در فصل گرم سال به ویژه فصل بهار سبب بارش در دامنه کوه‌ها می‌شود در مقابل بخش‌های جنوبی که ارتفاع کمتری دارند، افزایش دما باعث می‌گردد از میزان بارندگی کاسته شود.

عرض جغرافیایی یکی دیگر از عوامل مؤثر بر اقلیم این استان می‌باشد اما به‌سبب محدودیت گستردگی عرض جغرافیایی در این استان، تأثیر آن بر اقلیم این خطّه، محدود می‌باشد.

این استان از نظر اقلیمی دارای تنوع زیادی می‌باشد به گونه‌ای که از اقلیم بیابانی در قسمت‌های جنوبی تا اقلیم‌های نیمه مرطوب و مرطوب در قسمت‌های شمالی این استان دیده می‌شود. به طور کلی در پهنه استان البرز اقلیم‌های زیر دیده می‌شود:

آب و هوای خیلی مرطوب تا مرطوب: از ویژگی‌های آب و هوای معتدل کوهستانی، زمستان‌های سرد و مرطوب و تابستان‌های معتدل است. این نوع آب و هوا در مناطق شمالی استان مشاهده می‌شود. این منطقه از تنوع زیستی خوبی برخوردار است.

آب و هوای نیمه خشک تا خشک: در بخش‌های جنوبی استان البرز بارش کم و دمای زیاد سبب ایجاد آب و هوای نیمه بیابانی شده است. در نواحی جنوب غربی استان (جنوب نظرآباد و اشتهارد) بر میزان خشکی افزوده شده به طوری که به شرایط بیابانی نزدیک می‌شود و حتی در برخی مناطق زمین به حالت کویری درمی‌آید. البته کویری شدن این نواحی علاوه بر شرایط اقلیمی (تبخیر شدید و بارش کم) بیشتر تحت تأثیر شرایط ژئومورفولوژیکی منطقه است (شکل ۲-۷).

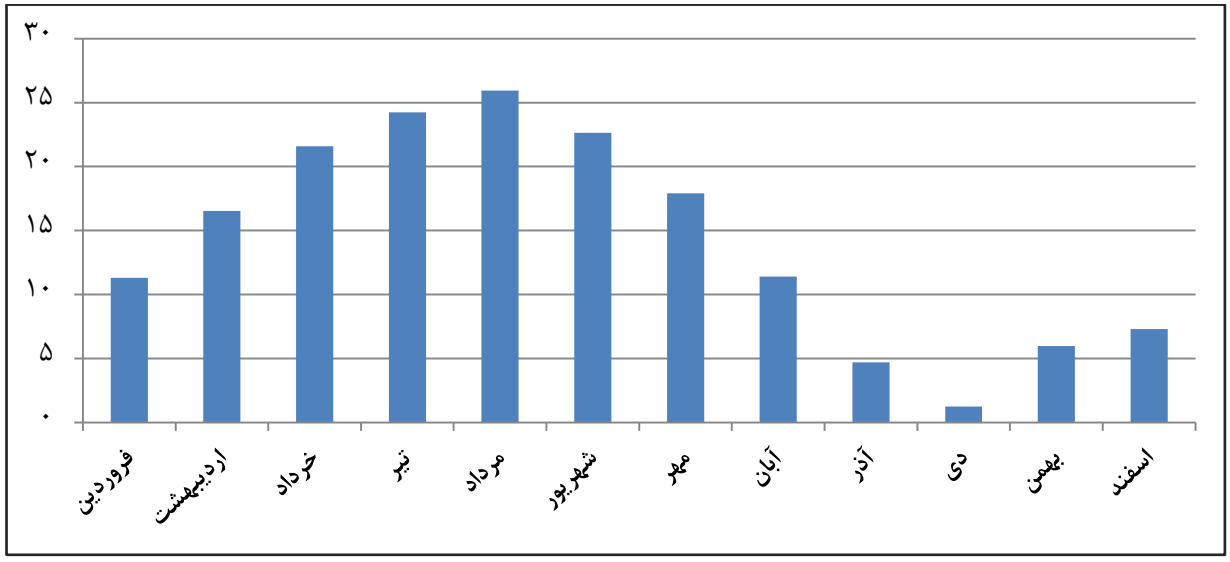


شکل ۲-۷- نقشه اقلیم استان البرز

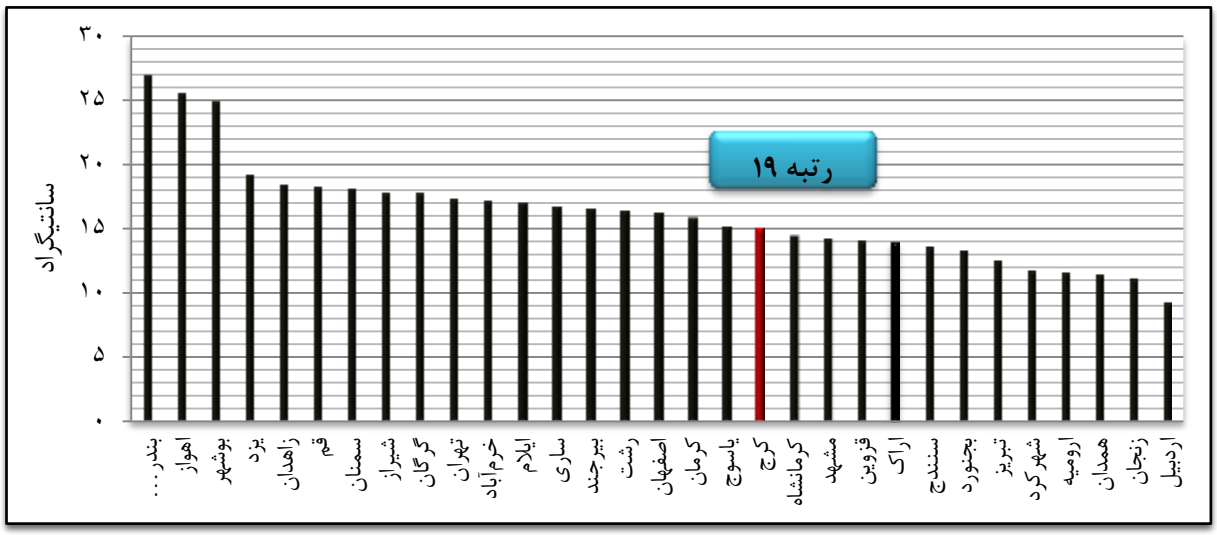
میانگین دمای استان البرز در سال ۱۳۹۱، (ایستگاه کرج، طالقان و هشتگرد) ۱۳ درجه سانتی‌گراد است که در این میان ماه دی سردترین و ماه مرداد گرم‌ترین ماه سال در استان البرز محسوب می‌شوند (نمودار ۲-۱۱). تعداد روزهای یخبندان در استان البرز ۵۰ روز در سال بوده است.

نمودار۲-۱۲ میانگین دمای کلیه مراکز استان های ایران را نشان می‌دهد که بندرعباس با میانگین دمای ۲۷ درجه رتبه اول و اردبیل با میانگین دمای ۹ درجه رتبه ۳۱ را در بین استان‌های کشور کسب کرده‌اند. استان البرز در سی سال اخیر با میانگین دمای ۱۵,۱ درجه سانتی‌گراد رتبه ۱۹ را در بین استان های کشور کسب کرده است.

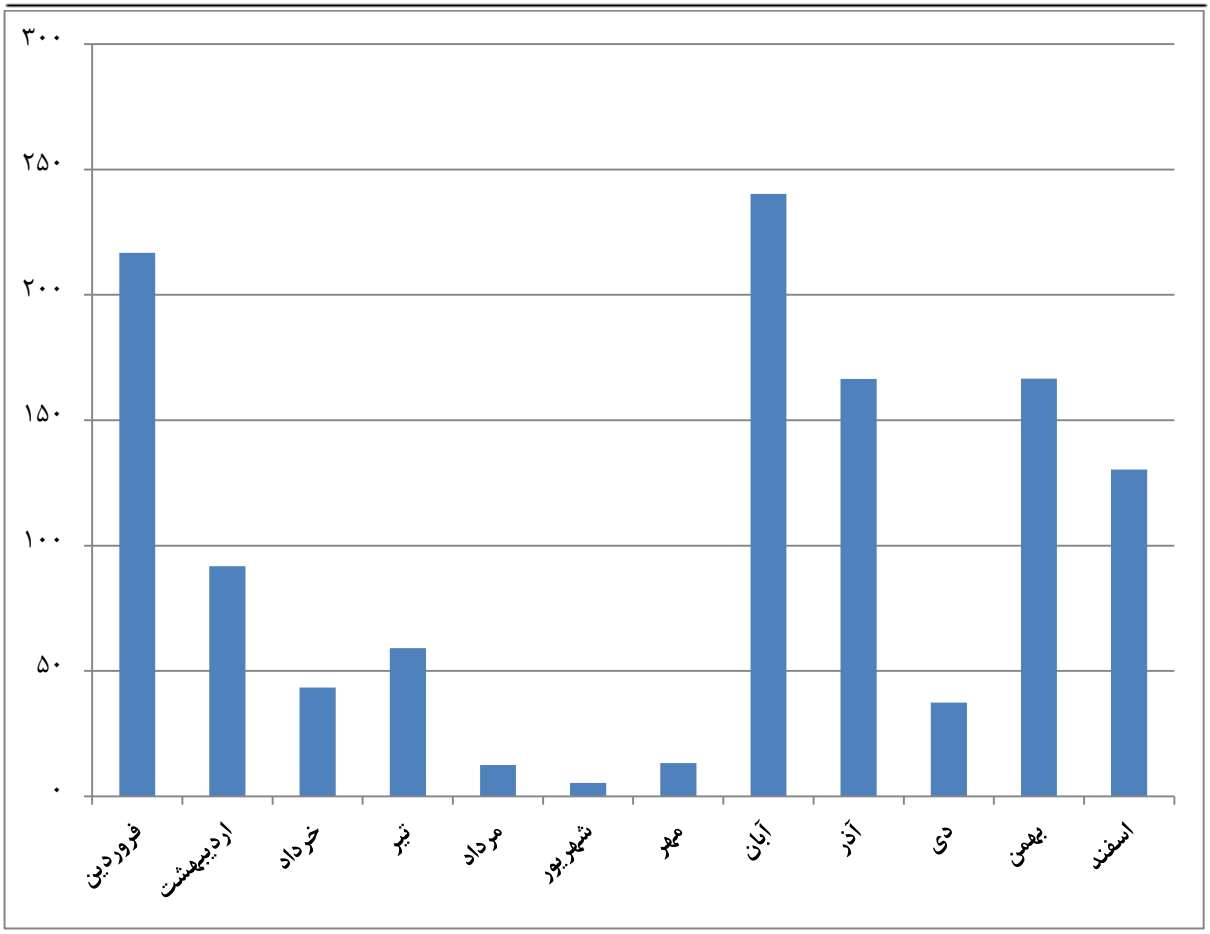
رژیم بارندگی در این استان در مجموع مدیترانه‌ای است به این معنا که در طول فصول پاییز و زمستان بیشترین میزان بارندگی‌های سالیانه ریزش می‌نماید و در فصل خشک که از اواسط خرداد تا اوایل مهرماه ادامه دارد، کمتر از ۵ درصد بارندگی سالیانه استان نازل می‌گردد. در نمودار ۲-۱۳ میانگین بارش استان در ماه‌های مختلف سال ۱۳۹۱ مشاهده می‌شود. متوسط بارندگی در سی سال اخیر استان ۳۳۰ میلی متر می‌باشد.



نمودار ۲-۱۱- دمای استان البرز در سال ۱۳۹۱



نمودار۲-۱۲- میانگین دمای سی ساله استان های ایران و استان البرز



نمودار ۲-۱۳- میانگین بارش استان البرز در سال ۱۳۹۱

۲-۷-منابع آب

۲-۷-۱- منابع آب سطحی

ارتفاعات شمالی استان البرز سرچشمه رودهای دائمی از جمله کرج، طالقان و کردان است. در جنوب استان البرز به دلیل بارش کم، بیشتر رودها به شکل فصلی یا اتفاقی دیده می‌شوند.

- **حوضه‌های آبریز**

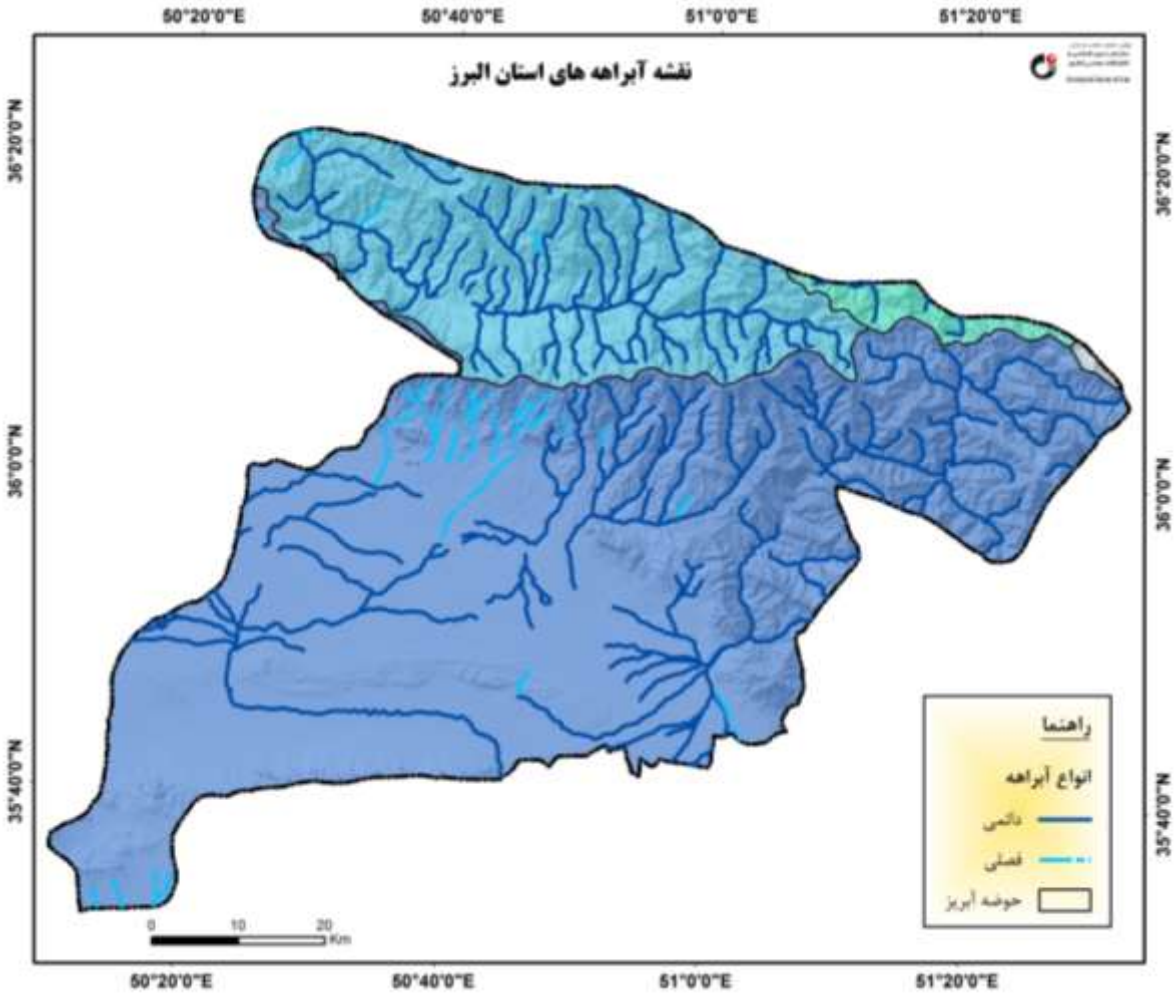
استان البرز بخش‌هایی از دو حوضه آبریز دریای مازندران و کویر مرکزی را از میان ۶ حوضه آبریز اصلی در برمی‌گیرد (شکل ۲-۸). این استان بخش‌هایی از دو حوضهٔ آبریز درجه ۲ تحت عنوان حوضه آبریز دریاچهٔ نمک و حوضه آبریز سفیدرود را شامل می‌شود (شکل ۲-۹) و در مجموع با ۵ محدوده مطالعاتی طالقان الموت ، اشتهارد، هشتگرد، قزوین و تهران- کرج در ارتباط است. از میان این پنج محدوده مطالعاتی، محدوده‌های مطالعاتی اشتهارد و هشتگرد تقریباً بطور کامل در این استان واقع شده‌اند و همچنین فقط همین دو محدوده تحت توالی استان البرز هستند.

شکل۲-۸- نقشه حوضه های اصلی آبریز ایران

شکل۲-۹- موقعیت استان البرز در تقسیم بندی حوضه های آبریز کشور

– رودخانه‌ها

این استان دارای رودخانه‌های دائمی و پر آبی است که از ارتفاعات بلند سرچشمه می‌گیرد. ارتفاعاتی که ضریب برف یا ارتفاع آب معادل برف به کل بارندگی رقم بالایی در آن دارد که این شاخص ارزش کمی و کیفی آب این رودخانه ها را بسیار بالا برده است. بیشترین حجم جریان سالانه این رودخانه در فصل بهار است که حدود ۵۶ درصد از حجم سالانه را داراست. مهم‌ترین رودهای کرج عبارتند از :۲- رود کرج،۲- رود طالقان، ۳- رود شور، ۴- رود کردان. رودخانه‌هایی نظیر وارنگه رود، ولایت رود، تنگکسیل، شهرستان، آب لانیز، آب مورود، آزاد بر، رود سیرا و رود سیدک از رودهای مهم تامین کننده آب سد کرج هستند و رودهایی نظیر ارنگه و دره کندر و ریز آبه‌های دیگر بعد از سد به رودخانه کرج وارد می‌شوند (شکل ۲-۱۰).



شکل۲-۱۰- نقشه رودخانه‌ها و آبراهه‌های استان البرز

رودخانه کرج

رودخانه کرج با طول تقریبی ۷۵ کیلومتری، از رودخانه‌های پرآب دامنه جنوبی البرز می‌باشد که در حدّ فاصل بیلقان تا دیزین در استان البرز قرار دارد. این رودخانه از ارتفاعات خرسنگ کوه سرچشمه گرفته و پس از عبور از شیب تند دره‌ها و صخره‌ها، به دریاچه نمک در استان قم می‌ریزد (شکل۲- ۱۱).

رودخانه کرج از ۸ تا ۱۵ متر عرض و ۱ الی ۲ متر عمق دارد. دِبی متوسط آب این رودخانه ۱۷ مترمکعب در ثانیه است که این مقدار در تابستان و پاییز کمتر و در زمستان و اوایل بهار بیشتر می‌شود.

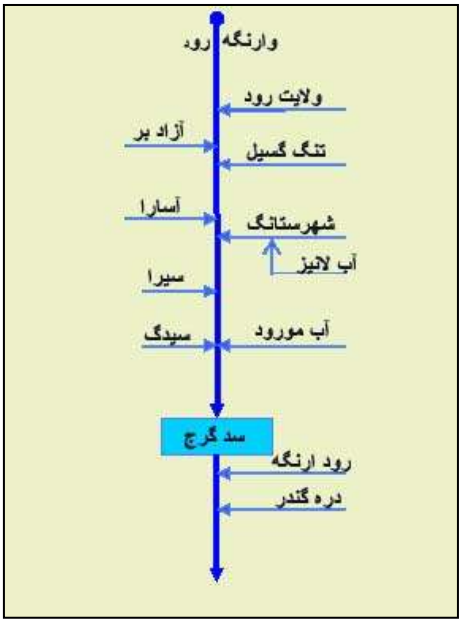
مهم‌ترین سرشاخه‌های این رودخانه خروشان عبارتند از کندر، کندرآب، دره نمرک- کلنا، دره انگلج (وینه)، دره نوجان، رشک بهشت، شاه دزد، خور، سیجان، چاران، سرزیارت، گوراب، ارنگه، هفت چشمه، آدران- دوران، خوزنکلا، اویزر، نشتارود- کلها، واریان، قصردره (رزکان)، مورود، وصال دره، شلنک، سرک، لانیز، شهرستانک، کلارود- گشتادر- کسیل، گرماب، آزادبر- آسیاب درگاه، سرنساء، ولایت‌رود- دیزین، پی‌کنار، شیرکمر- سوتک و وارنگه رود.

از مهم‌ترین چشمه‌های تغذیه‌کننده رودخانه حفاظت شده کرج نیز می‌توان به چشمه‌های سوتک، سفید سوتک، شیرکمر، سیکنو، کریم چال- وارنگه رود، نمرک، جیان- کندر، قل قل چشمه سرزیارت، شاهی‌خور، هفت‌چشمه، چشمه دره، قصر ناصرالدین شاه- شهرستانک، دره بصال- شهرستانک، بیدار چشمه باغستان و پی کنار اشاره نمود.

رودخانه کرج تأمین‌کننده آب آشامیدنی تهران، آب کشاورزی مناطق همجوار و منبع تأمین برق کشور است. این رودخانه در گذشته تمامی باغ‌های شهر کرج و منطقه ییلاقی سرحدآباد و شهریار و ساوجبلاغ را آبیاری می‌نمود ولی در چند سال اخیر به دلیل رشد بی‌رویه مصرف آب در کلانشهر تهران، بخش عمده آب این رودخانه برای مصرف آشامیدنی به تهران منتقل می‌شود در نتیجه سهم آب باغ‌های استان البرز از این رودخانه بسیار کاهش یافته است. در سال ۱۳۴۲ خورشیدی سد امیرکبیر به عنوان اولین سد چند منظوره ایران بر روی این رودخانه احداث شد.

شکل۲-۱۱- نمایی رودخانه کرج

در شکل ۲-۱۲ نحوه اتصال رودخانه‌های مهم به مادر رود کرج نشان داده شده است. دو شعبه اصلی رود کرج عبارتند از: ولایت‌رود که پس از دریافت شعبه گچسر در پای گردنه‌ی کندوان رود کرج نامیده می‌شود. این رود پس از دریافت شعبه‌هایی در کوهستان به سوی شهر کرج جریان می‌یابد.



شکل ۲-۱۲- نحوه اتصال رودخانه‌های مهم به مادر رود کرج

رودخانه طالقان

رودخانه طالقان یا طالقان رود، رودخانه مهم شهر طالقان استان البرز است که از کوه‌های کندوان و کهار بزرگ سرچشمه گرفته می‌گیرد. این رود با دریافت بیش از ۱۵ رود بزرگ و کوچک از جمله دیزان و کرکبود، در دره طالقان به سمت غرب جریان می‌یابد و پس از عبور از حاشیه جنوبی شهر طالقان و ۱۱ کیلومتری غرب روستای شهرک، به رودخانه اندج و الموت می‌پیوندد که در نتیجه آن رودخانه پرآب شاهرود تشکیل می‌شود. رودخانه طالقان حدود ۱۸۰ کیلومتر طول دارد (شکل۲-۱۳).

شکل۲-۱۳- نمایی از رودخانه طالقان

رودخانه شاهرود

رودخانه شاهرود با طول ۱۷۵ کیلومتر، از پیوستن آب دو رود طالقان رود و الموت رود در روستای شیرکوه تشکیل می‌شود. این رود با جهت شرقی- غربی از منطقه الموت استان قزوین و شهرستان طالقان استان البرز گذشته و پس از دریافت حدود ۳۵ شاخه فرعی، در محل سد منجیل به دریاچه سد سفیدرود می‌ریزد. رودخانه شاهرود از نظر خصوصیات آب و هوایی، رژیم بارندگی، نظام هیدرولوژیک و سایر مشخصات، در شمار رودخانه‌های کوهستانی قرار می‌گیرد. رودخانه شاهرود همواره طغیانی است و تا اواخر بهار، گِل و لای فراوانی همراه آب حمل می‌شود. آبرفت این رود برای شالیزارهای پیرامون اهمیت قابل توجهی دارد. از آنجا که رودخانه شاهرود مهم‌ترین و پرآب‌ترین رودخانه قزوین است، به «شاهرود» به معنای رود بزرگ می‌باشد.

رودخانه شور

رودخانه شور از رودهای دائمی استان البرز است که از ارتفاعات شهرستان ساوجبلاغ سرچشمه گرفته و پس از عبور از شهرستان‌های نظرآباد، کرج، شهریار، رباط کریم و ری، به استان قم رسیده و در نهایت به شوره‌زارهای اطراف دریاچه نمکی قم می‌ریزد. رودخانه شور با طول ۱۷۰ کیلومتر تنها رودخانه بخش اشتهارد است و بستر آن از نوع گِلی و دارای بافت سنگین و رسی می‌باشد. عمق این رودخانه حداکثر یک متر و دِبی آن حدود یک مترمکعب در ثانیه است. حضور و دسترسی کم فعالیت‌های انسانی در حاشیه این رودخانه سبب شده است که آب این رودخانه از سلامت خوبی برخوردار باشد که رشد کم جلبک‌ها در بستر رودخانه این امر را تأیید می‌نماید.

رودخانه کردان

رودخانه کردان از رودخانه‌های استان البرز است که از ارتفاعات کهار بزرگ سرچشمه می‌گیرد. این رود با جهت شمال شرقی- جنوب غربی از شهرستان ساوجبلاغ و نظرآباد عبور کرده و در اطراف روستای نجم‌آباد وارد رودخانه شور می‌شود. از شاخه‌های اصلی رودخانه کردان می‌توان به دروان و برغان اشاره نمود.

رودخانه وارنگه رود

رودخانه وارنگه رود یکی از رودخانه‌های دائمی استان البرز است که از دامنه‌های غربی ارتفاعات پالون گردن (آبخیز مشترک رودخانه لار و کرج) و ارتفاعات رستم‌چال (آبخیز مشترک ریزآب‌های رودخانه هراز و کرج) در شرق و خارج از شهرستان کرج (جنوب غربی مازندران) سرچشمه گرفته و در جهت شرق به غرب بعد از عبور از دره خرسرک و سیکنو با طی یک قوس چپگرد، جهت آن شمال به جنوب می‌شود (شکل ۲-۱۴). این رود پس از عبور از روستای وارنگه رود تقریباً در ۳ کیلومتری جنوب این روستا پس از عبور از زیر پل جاده ارتباطی ولایت‌رود- دیزین، به رودخانه ولایت‌رود می‌پیوندد و به این ترتیب رودخانه کرج را تشکیل می‌دهند. رودخانه وارنگه‌رود زیستگاه ماهی قزل‌آلای خال قرمز می‌باشد. این ماهی از ماهیان بسیار باارزش رودخانه‌های سردآبی است.

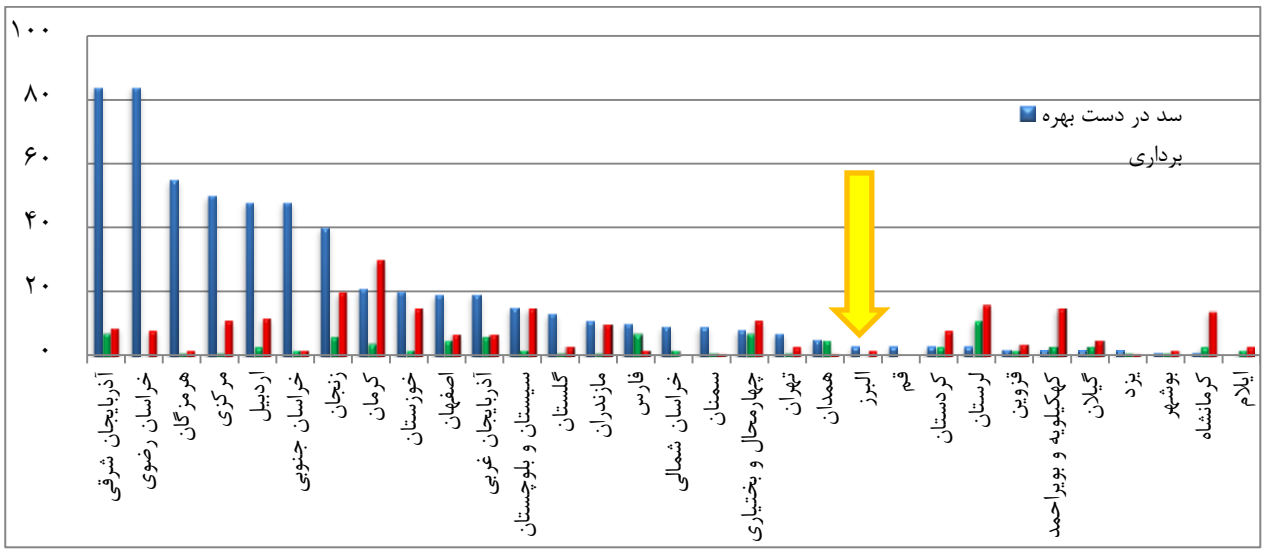
شکل۲-۱۴- نمایی از رودخانه وارنگه رود

رودخانه ولایت رود

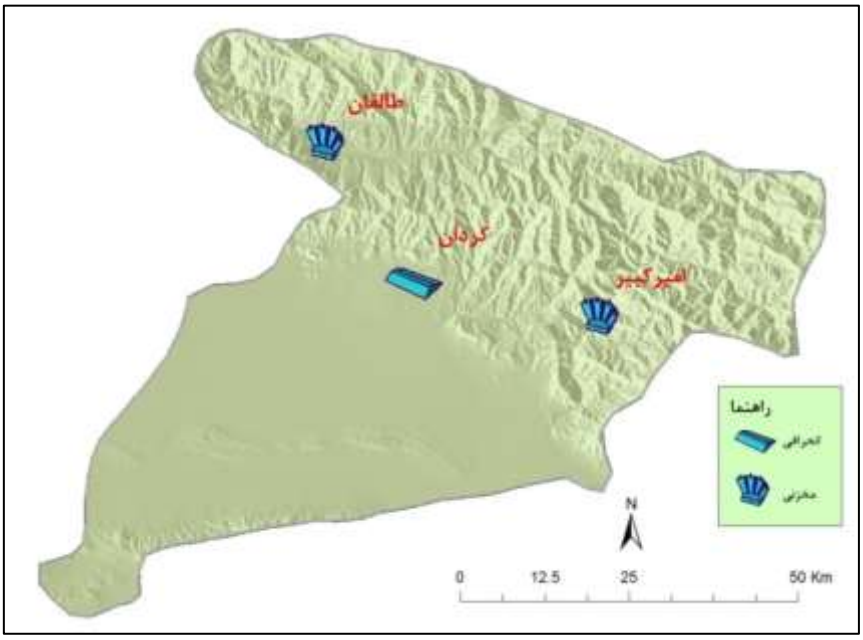
رودخانه ولایت رود از رودهای دائمی و پرآب استان البرز است که در جنوب روستای ولایت رود جریان دارد. روستای ولایت رود در دهستان نساء از توابع بخش آسارای شهرستان کرج قرار دارد. این روستا از جنوب به کوه لارک و از جنوب شرقی به کوه‌های دیزین محدود می‌شود. روستای ولایت رود که در ارتفاع ۲۴۶۰ متری از سطح دریا واقع شده است، اقلیمی سرد و کوهستانی دارد. آب و هوای این روستا در فصل بهار و تابستان معتدل و مطبوع و در زمستان سرد است. روستای ولایت‌رود از مناطق ییلاقی و خوش آب و هوای استان البرز است که از دوره قاجاریه مورد توجه بوده است. روستای ولایت رود نزدیک‌ترین روستا به پیست اسکی دیزین می‌باشد.

۲-۷-۲- وضعیت سدها

استان البرز دارای ۳ سد در حال بهره‌برداری (سد امیرکبیر، طالقان و سد انحرافی کردان) و ۲ سد در دست مطالعه در استان موجود می‌باشد (نمودار ۲-۱۴). در شکل ۲-۱۵ موقعیت سدهای استان البرز نمایش داده شده است.



نمودار ۲- ۱۴- مقایسه تعداد سدها به تفکیک استان



شکل ۲-۱۵- موقعیت سدهای استان البرز

سد امیرکبیر (سد کرج)

سد امیرکبیر اولین سد چندمنظوره کشور است که به منظور کنترل سیلاب‌های بهاره و جلوگیری از خسارت‌های ناشی از سیل، تأمین آب آشامیدنی تهران (به میزان ۳۴۰ میلیون مترمکعب)، تنظیم آب برای مصارف آبیاری و کشاورزی اراضی حومه کرج (به میزان ۱۳۰ میلیون مترمکعب) و تولید انرژی برق- آبی برای کمک به شبکه سراسری برق به ویژه در ساعات اوج مصرف (به میزان سالانه ۱۵۰ هزار مگاوات ساعت) احداث شد.

گنجایش مخزن این سد ۲۰۵ میلیون مترمکعب می‌باشد که در مقایسه با سدهای بزرگ ایران که گنجایش میلیاردی دارند، چندان بزرگ نیست اما از لحاظ موقعیت، اهمیت و جاذبه‌های طبیعی، یکی از مشهورترین سدهای ایران است (شکل ۲-۱۶).

شکل۲-۱۶- نمایی از سد امیرکبیر

- **سد طالقان**

دریاچه سد طالقان در جنوب رشته‌های البرز در دره طالقان از توابع استان البرز و ۱۳۵ کیلومتری شمال غرب تهران قرار دارد. در سال ۱۳۴۸ خورشیدی به منظور انتقال آب طالقان به دشت قزوین، ساخت سد انحرافی سنگبان در طالقان و تونل انتقال آب به طول ۹ کیلومتر تا زیاران (از توابع بخش مرکزی شهرستان آبیک استان قزوین) و سد انحرافی زیاران و مجموعه کانال‌های آبیاری دشت قزوین آغاز شد و در همان زمان مطالعاتی پیرامون سد مخزنی ذخیره سیلاب‌های بهاره رود طالقان نیز انجام شد اما ساخت آن با توجه به شرایط کشور تا سال ۱۳۸۱ خورشیدی به تعویق افتاد. در ابتدای سال ۱۳۸۱ خورشیدی عملیات ساخت سد مخزنی طالقان آغاز شد و در سال ۱۳۸۵ به بهره‌برداری رسید. سد طالقان از نوع سدهای انحرافی است که برای هدایت آب طالقان رود (شاهرود) به دشت‌های جنوبی شرقی قزوین احداث شد (شکل ۲-۱۷).

شکل۲-۱۷- نمایی از سد طالقان

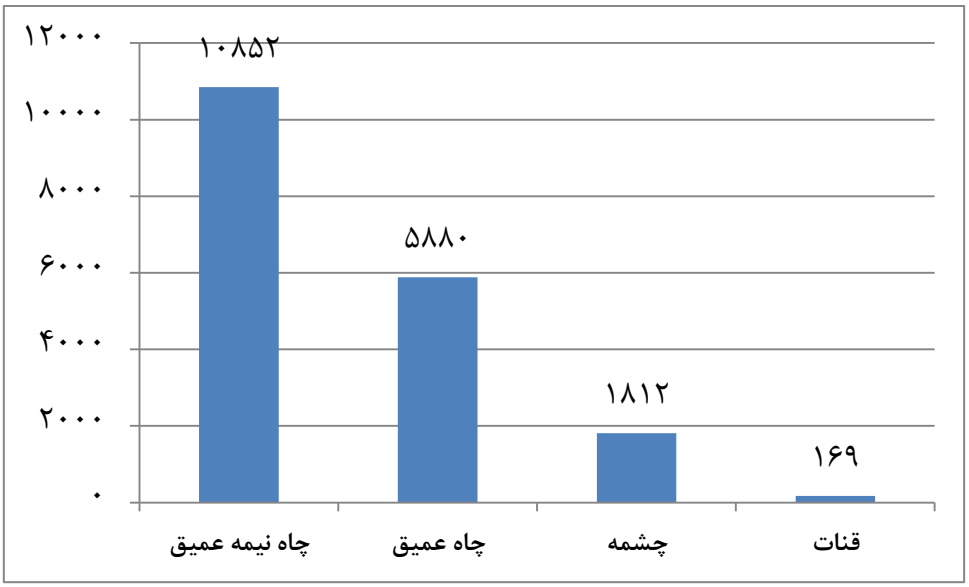
۲-۷-۳- منابع آب زیرزمینی

کمی بارش، فصلی بودن رودها و نیاز روز افزون به آب در جنوب استان البرز سبب شده که بیشترین آب مورد نیاز فعالیت های کشاورزی، صنعتی و آشامیدنی از منابع آب زیرزمینی تامین شود.

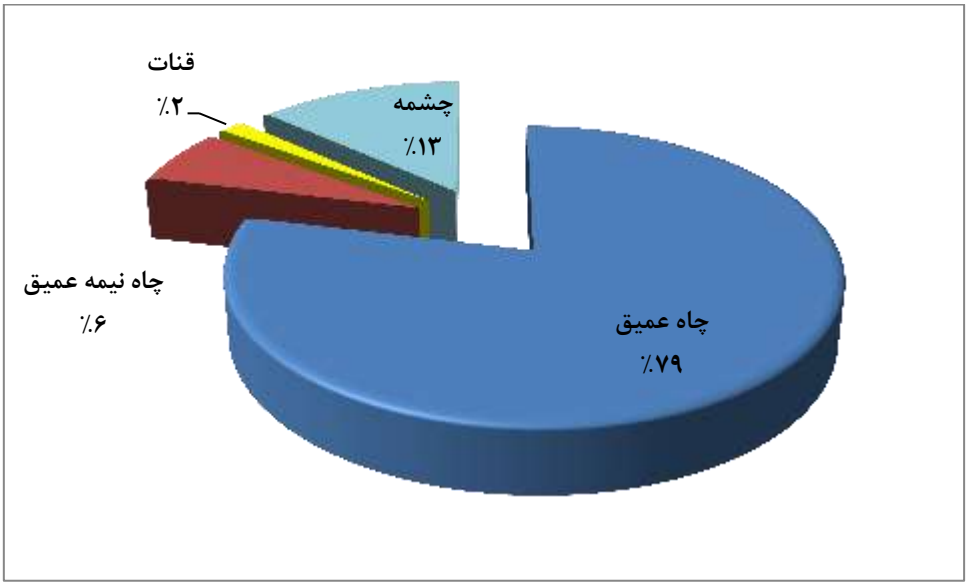
در حال حاضر بیش از ۱۶۷۳۲ حلقه چاه در استان وجود دارد. حجم برداشت آب از چاه‌های عمیق بیش از ۷۰۰ میلیون متر مکعب بوده و از این مقدار ۷۹ درصد آب از چاه‌های عمیق تخلیه می‌شود (نمودار ۲-۱۵و ۲-۱۶).

همچنین استان البرز دارای ۱۸۱۲ چشمه می‌باشد که ۱۱۳ میلیون متر مکعب آب بهره برداری می‌شود (شکل۲-۱۲) که از مهمترین آنها **چشمه گله گیله، چشمه وَله، چشمه شاهدشت، چشمه گَراب، چشمه آبگرم خُچیره** می‌باشد. از دیگر چشمه‌های استان البرز چشمه آبگرم چهل دختران، چشمه آب سرد الرویا، چشمه آبگرم چاکسر، چشمه آبگرم سه کوهه، چشمه آبگرم گنداب، چشمه آب معدنی عسلک، چشمه آب معدنی لمبران و چشمه آب

معدنی سرب جوستان می‌باشند. نمودار ۲-۱۵ منابع آب زیرزمینی به تفکیک شرکت‌های آب منطقه‌ای استانی را نشان می‌دهد که استان البرز در آن مشخص شده است. نمودار ۲-۱۶ مقدار تخلیه آب زیرزمینی به تفکیک شرکت‌های آب منطقه‌ای استانی را نشان می‌دهد.



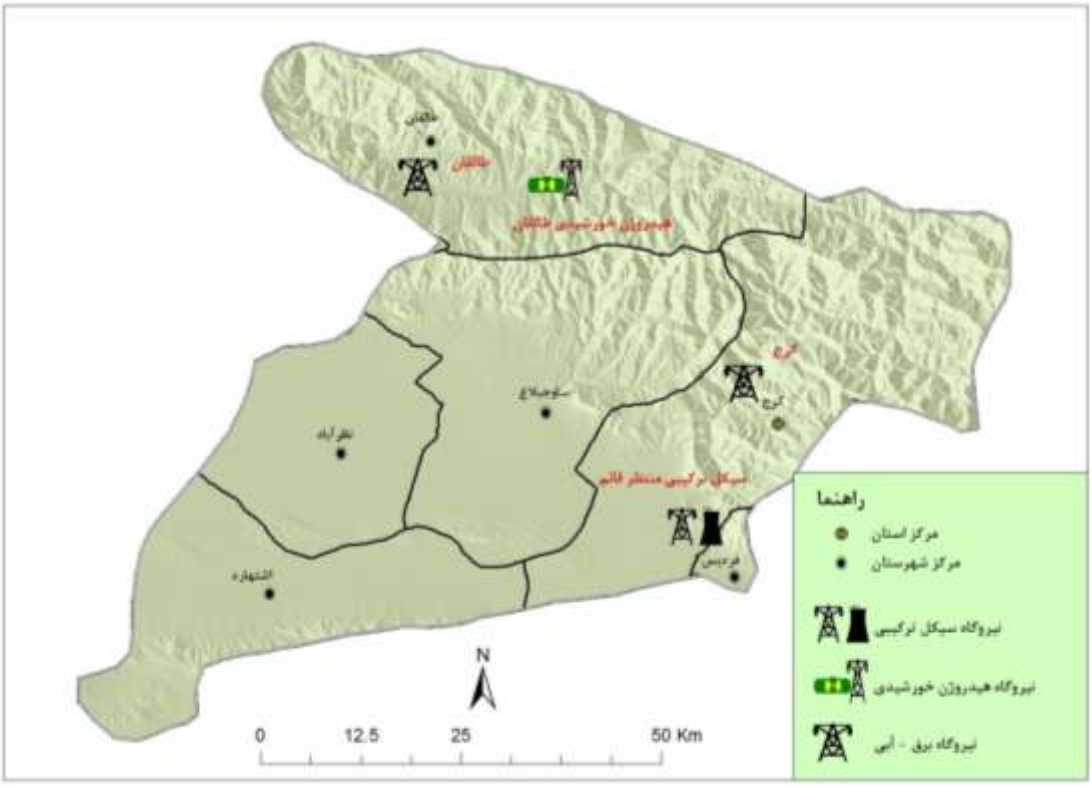
نمودار ۲-۱۵- منابع آب زیرزمینی به تفکیک



نمودار ۲-۱۶- مقدار تخلیه آب زیرزمینی استان البرز

۲-۸- منابع انرژی

استان البرز دارای ۲ نیروگاه برق‌آبی سد کرج و طالقان، یک نیروگاه سیکل ترکیبی منتظر قائم و یک نمودار هیدروژنی خورشیدی می‌باشد. موقعیت این نیروگاه‌ها در شکل۲-۱۸ آمده است.



شکل ۲-۱۸- موقعیت نیروگاه های استان البرز

۲-۸-۱- انرژی‌های تجدید ناپذیر

انرژی های تجدیدناپذیر انرژی‌هایی هستند که به آسانی مانند انرژی های تجدید پذیر در دسترس نمی‌باشند. این نوع انرژی ها برای تولید به زمان بسیار طولانی و حتی میلیون ها سال نیازمند می باشند. البته در حقیقت این انسان ها می باشند که نیاز مهم و اولیه به آن ها را دارند. برای نمونه نفت (تیل) در طی میلیون‌ها سال از گیاهان و حیوانات درست شده و برای تجدید آن به این شکل باید میلیون‌ها سال بگذرد. میزان استفاده‌ی فراوان و نیاز شدید بشر به این نوع انرژی‌ها باعث شده که به سرعت به سمت پایان حرکت کنند. از نمونه‌های انرژی‌های تجدید ناپذیر می‌توان به نفت، گاز، زغال سنگ و اورانیوم اشاره کرد.

- نیروگاه های فسیلی

مجموعه نیروگاه سیکل ترکیبی شهید منتظرقائم (در کیلومتر ۷ جاده کرج به ملارد، تأسیس شهریور ۱۳۵۰)، یکی از نیروگاه‌های ایران با ظرفیت تولید ۲.۶۲۵ مگاوات است که شامل ۴ واحد بخاری ۳□۱۵۶ مگاواتی ساخت جنرال الکتریک است.

قرار است ۶ واحد گازی و ۳ واحد سیکل ترکیبی ساخت زیمنس آلمان به نیروگاه اضافه شود، قراداد احداث این نیروگاه در سال ۱۳۴۶ میان وزارت نیروی ایران و شرکت جنرال الکتریک منعقد شد. واحدهای یک و دو بخاری این نیروگاه به ترتیب در شهریور و بهمن ۱۳۵۰ و واحدهای سه و چهار بخاری این نیروگاه در مهر سال ۱۳۵۴ مورد بهره‌برداری قرار گرفت. بخش گازی نیروگاه در سال ۱۳۷۱ مورد بهره‌برداری قرار گرفت. همچنین سه واحد سیکل

ترکیبی نیز در سال ۱۳۷۹ به این مجموعه اضافه گردید. طبق قرارداد وزارت نیروی ایران با شرکت یونیت اینترنشنال ۲ واحد گازی در سال ۱۳۷۱ و ۴ واحد گازی در ۱۳۷۲ به بهره‌برداری رسید. به موجب قراداد با شرکت مپنا نیز در ۱ واحد سیکل ترکیبی در سال ۱۳۷۸ و ۲ واحد سیکل ترکیبی نیز در سال ۱۳۷۹ بهره‌برداری رسید. همچنین از شهریور ماه سال ۹۲، این نیروگاه در بازار فیزیکی بورس انرژی کشور پذیرفته شد.

در حال حاضر این نیروگاه دارای ۴ واحد بخار به ظرفیت اسمی هر واحد ۱۵۶□۲۵ مگاوات به ظرفیت اسمی ۶۲۵□۲ مگاوات است و در آینده سه واحد سیکل ترکیبی (هرکدام شامل دو واحد گازی و یک واحد بخار)، به عنوان یکی از بزرگترین نیروگاه‌های ایران تامین کننده برق مصرفی مشترکین است.

۲-۸-۲- انرژی های تجدید پذیر

فناپذیری سوخت‌های فسیلی، تنوع‌بخشی به منابع انرژی، توسعه پایدار ایجاد امنیت انرژی، مشکلات زیست محیطی ناشی از مصارف انرژی فسیلی از یک طرف و تجدیدپذیر بودن منابع انرژی های نو نظیر خورشید، باد، زیست توده و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طرف دیگر باعث توجه جدی جهانیان به توسعه و گسترش استفاده از انرژی های تجدید پذیر و افزایش سهم این منابع در سبد انرژی جهانی شده است.

- انرژی برق آبی

برق آبی فقط یک منبع کم هزینه انرژی تجدیدپذیر نیست. این منبع جزو مقرون به صرفه‌ترین منابع انرژی تجدید-پذیر موجود است. و از آنجایی که برق آبی انرژی خود تجدید را از رودخانه‌ها دریافت می‌کند، تولید برق از آب وابسته به نوسانات غیر قابل پیش بینی قیمت انرژی در بورس‌های انرژی نمی‌باشد.

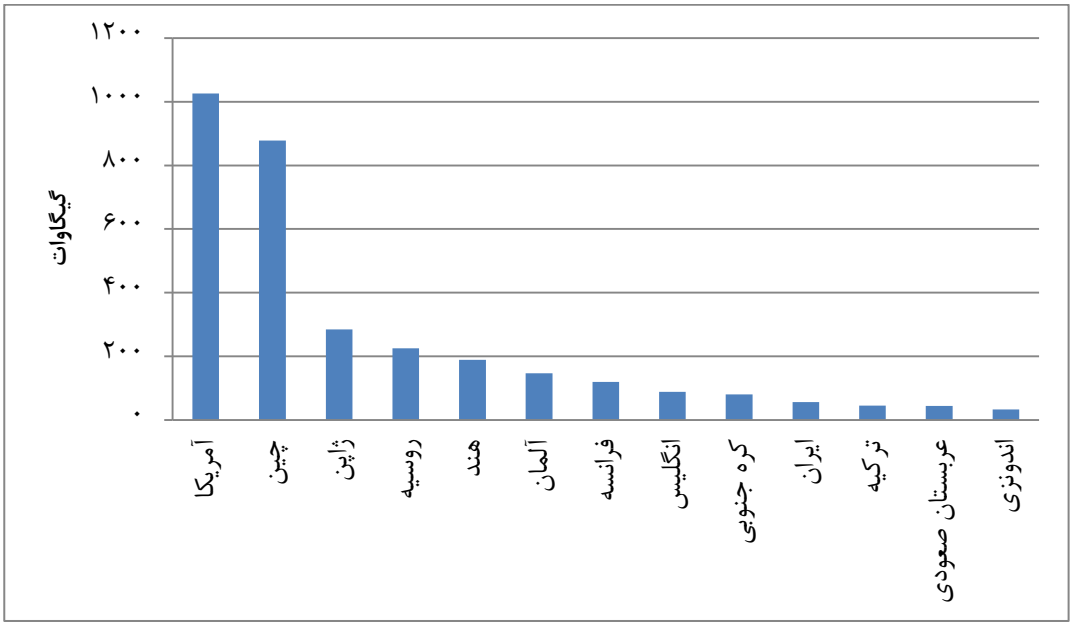
رودخانه‌ها، جزر و مدها و امواج منابع با ثبات انرژی می‌باشند و انرژی برق آبی قابل اطمینان و ثابت شده بدین معنی است که این انرژی بخش جدایی ناپذیر از سیستم کلی انرژی‌های تجدید پذیرمی باشد و می‌تواند سایر منابع انرژی تجدید پذیر را روی شبکه توزیع حمایت کند. مخزن تلمبه ذخیره‌ای نوعی ازتکنولوژی برق آبی است که واقعا می تواند به ذخیره برق تولید شده توسط دیگر ذخایر انرژی مانند خورشیدی، بادی و هسته‌ای برای استفاده‌های آتی آینده کمک کند. این تکنولوژی انرژیی را در قالب آب در پشت یک مخزن که از مخزن دوم به یک تراز پایین تر پمپ شده ذخیره می‌کند.

با توجه به اینکه برق آبی فقط وابسته به انرژی حرکت آب است، هزینه های برق آبی به نوسانات غیر قابل پیش بینی قیمت سوخت‌های فسیلی بستگی ندارد.

صنعت برق آبی ایران پتانسیل ایجاد ۱۰۰,۰۰۰شغل متراکم را تا سال ۱۳۹۳ داراست که در قرن ۲۱ ایرانی‌ها را به ایجاد زیرساخت‌های انرژی پاک متعهد می‌کند. صنعت برق آبی ایران در حال حاضر حدود۵۰,۰۰۰ کارگر در بخش-های توسعه پروژه، ساخت، امکانات بهره برداری و تعمیر و نگهداری را به کار گماشته است.

با سیاست‌های درست و بجا، برق آبی می تواند نیروی کار ایرانی خود را گسترش دهد. مطالعات اخیر نشان می‌دهد با به کارگیری سیاست‌هایی مانند اجرای استاندارد انرژی برقی تجدید پذیر ۱۰۰,۰۰۰شغل متراکم تا سال ۱۳۹۳ می توان توسط برق آبی ایجاد کرد.

ایران درحال‌حاضر دهمین ظرفیت بزرگ انرژی برق آبی نصب شده به میزان تقریبی ۹,۵ گیگاوات در جهان را داراست، که این مجموع شامل امکانات مخزن تلمبه ذخیره ای نیز می‌باشد. اما پتانسیل عظیم دست نخورده‌ای برای این منابع باقی می‌ماند، تخمین زده می‌شود که ایران می تواند تا سال ۱۳۹۳ به میزان ۴۵,۰۰۰ مگاوات به ظرفیت جدید برق آبی اضافه کند (نمودار ۲-۱۷).



نمودار ۲-۱۷- طرفیت اسمی نیروگاه‌های برق آبی در برخی کشورهای منتخب

استان البرز دارای دو نیروگاه برق‌آبی سد کرج و طالقان می‌باشد و این دو نیروگاه در مجموع ۹۸ مگاوات برق تولید می‌کند.

نیروگاه برق آبی سد کرج با بیش از چهل و شش سال فعالیت به شبکه برق کشور متصل و توانایی تولید ۹۰ مگاوات برق را داراست.

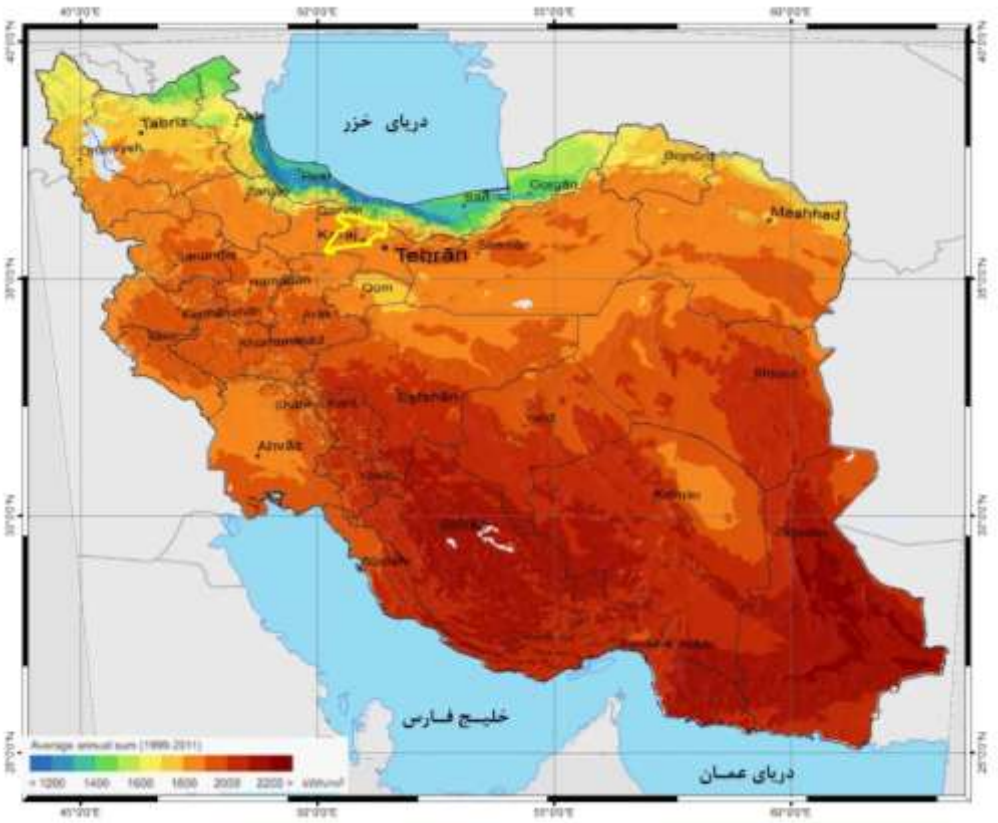
نیروگاه برق آبی سد طالقان تنها نیروگاهی در جهان است که زیر دریاچه سد ساخته شده است. هدف اصلی از ساخت این نیروگاه، کنترل فشار جریان به درون تونل انتقال آب زیاران است. ظرفیت طراحی نیروگاه برق آبی طالقان ۸/۱۷ مگاوات است و متوسط تولید سالیانه آن ۶۱ گیگاوات ساعت خواهد بود.

- انرژی خورشیدی

مشخصات اقلیمی کشور باعث شده تا در بیشتر فصول، هوای آفتابی و تابش بیش از ۳۳۰ روز در سال را دارا باشیم که به نوبه خود امکان استفاده از ماژول‌های تولید برق (PV) را میسر می‌سازد.

بر اساس داده‌های دریافتی در مناطق مستعد ایران، در روشنایی یک روز آفتابی، تابش خورشید حدود ۱۰۰۰ وات انرژی در مترمربع تولید میکند و اگر بتوانیم کل انرژی را جمع آوری کنیم، خانه، محل کار و حتی شهر خود را می-توانیم به صورت رایگان روشن کنیم. به عنوان مثال قسمت کویری کشور مانند استان کرمان می تواند مکانی مناسب برای ایجاد نیروگاه های خورشیدی باشد. چنین مناطقی پتانسیل تبدیل به قطب برق خورشیدی کشور و حتی اتصال آن به شبکه سراسری را دارند. شاید این گونه به نظر آید که سرمایه‌گذاری اولیه برای احداث این سیستم ها مبلغ قابل توجهی است، اما باید توجه داشت که این نوع انرژی به دلیل عدم وابستگی به شبکه، نداشتن آلایندگی زیست محیطی، عدم نیاز به مواد مصرفی مانند آب، سوخت و غیره، هزینه نگهداری نزدیک به صفر و عدم پرداخت بهای انرژی تولید شده، در مدت زمان مناسب سرمایه اولیه را جبران می‌نماید و قادر خواهد بود بطور مستمر سال ها به تولید انرژی رایگان ادامه دهد.

هزینه تولید برق از انرژی خورشیدی در ایران برای هر کیلو وات ساعت ۵۰۰ تا ۱۹۰۰ ریال بر آورد شده که با تسهیلات دولتی که ۵۰٪ وام بلا عوض است با هزینه تولید سایر انرژی‌ها که کمتر از ۲۰۰ ریال است همسانی می‌کند. چنانچه مساحتی معادل ۱۰۰ در۱۰۰ کیلومترمربع زمین را به ساخت نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک اختصاص دهیم، برق تولیدی آن معادل کل تولید برق کشور در سال ۱۳۸۹ خواهد بود. یک ژنراتور خورشیدی با ظرفیت ۲۵۰ کیلو وات در شیراز وجود دارد. در استان تهران، طالقان و فارس نیروگاه فتوولتائیک با ظرفیت ۲ مگاوات و یک کارخانه در حال ساخت در شیراز وجود دارد.



شکل۲-۱۹- نقشه انرژی‌های خورشیدی ایران و موقعیت استان البرز سال ۲۰۰۹

نیروگاه خورشیدی طالقان

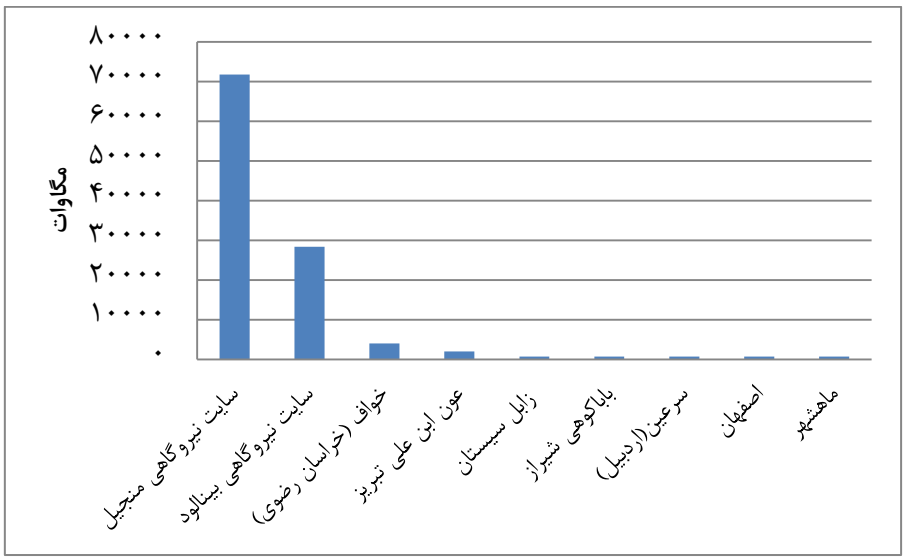
در ابتدای جاده طالقان بعد از عبور از شهرک زیاران و روستای خوزنان در کیلو متر ۱۱ مجموعه تاسیسات نو پدیدی موسوم به نیروگاه طالقان در ابتدای جاده ورودی روستای زیبای آقچری دیده می‌شود. پروژه نیروگاه خورشیدی تزریق به شبکه طالقان به ظرفیت ۳۰ کیلووات اولین و بزرگ‌ترین نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک تزریق به شبکه در ایران می‌باشد.

در حال حاضر تولید متوسط روزانه این مجموعه براساس ماه‌های مختلف سال در حدود یک صد کیلووات می‌باشد و مشتمل آینه‌های تخت و آینه‌های سهموی بر تعداد ۶۸۴ عدد پانل خورشیدی ۴۵ واتی ساخت شرکت فیبـر نوری ایـــران، ۱۲ عدد اینورتر ۲۵۰۰ واتی و یک دستگاه سیستم ثبت و کنترل اطلاعات ساخت شرکت SMA آلمان می-باشد. میزان انرژی تولیدی توسط این نیروگاه حدود ۴۰ مگاوات در سال می‌باشد. از بین انرژی‌های نو و تجدیدپذیر، هیچ انرژی به اندازه انرژی خورشیدی گستردگی و فراگیری ندارد، بهره گیری از این نوع انرژی در دستور کار وزارت نیرو به ویژه «سازمان انرژی های نو ایران» قرار دارد.

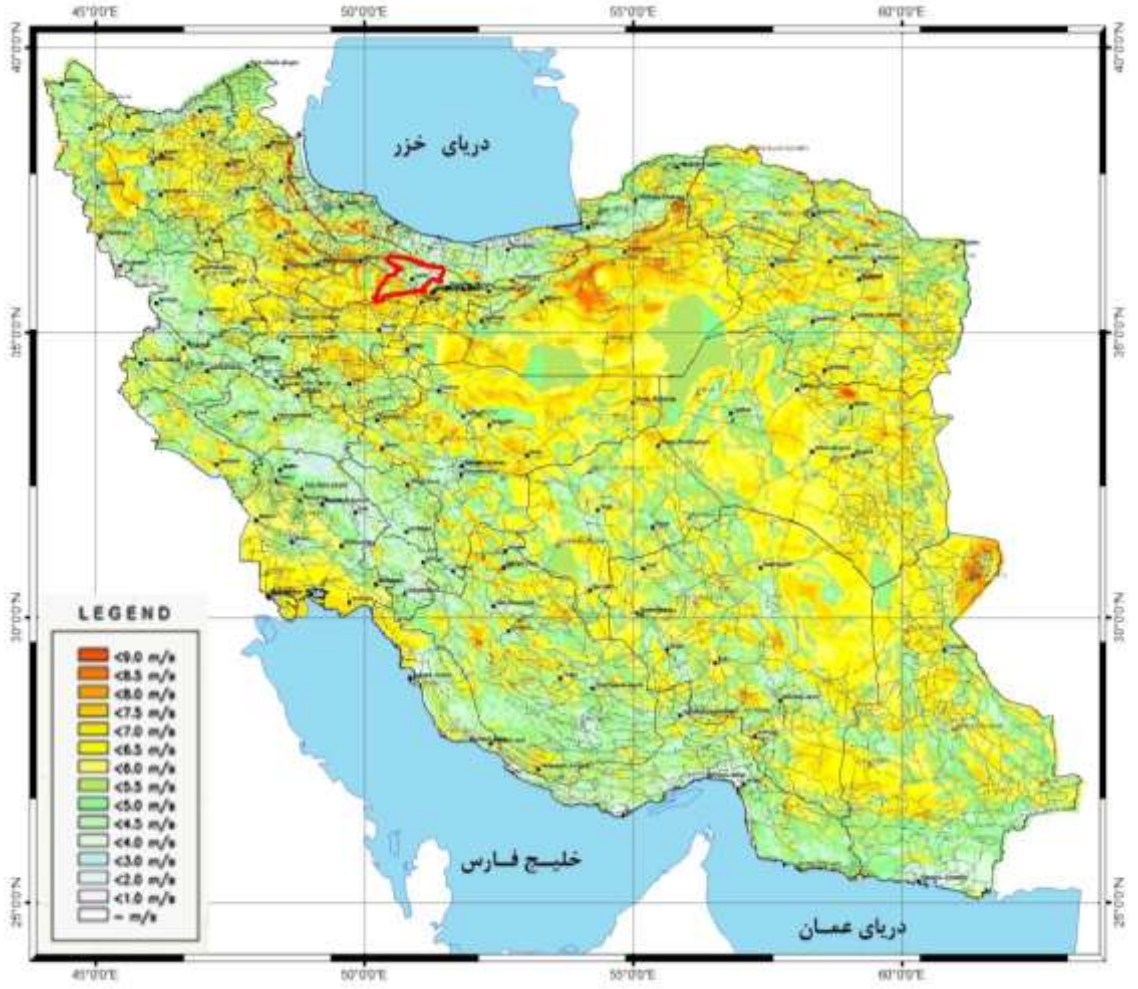
انرژی بادی

کشور ایران نیز به علت موقعیت جغرافیایی خود قابلیت دسترسی بسیار مناسب به انرژی باد دارد (شکل ۲-۲۰). از سال ۱۳۷۳ تا به حال کوشش‌هایی نیز برای احداث نیروگاه‌های برق بادی انجام شده که نتیجه آن احداث سایت‌های بادی در استان‌های گیلان و خراسان بوده است (نمودار ۲-۱۸).

طبق اطلس بادی تهیه شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایت‌ها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می‌باشد. بر پایه پیش‌بینی‌های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می‌شود که مؤید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه‌های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در صنعت انرژی بادی می‌باشد.



نمودار ۲-۱۸-نمودار ظرفیت نیروگاه های بادی نصب شده در کشور تا سال ۱۳۹۱



شکل۲-۲۰- موقعیت استان البرز بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد

انرژی زیست توده

منابع زیست توده به ۵ منبع مختلف و عمده شامل زباله‌ها، فاضلاب‌های صنعتی، زائدات جنگلی- کشاورزی و دامی تفکیک می‌شود. سیستم‌هایی که زیست توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می‌کنند، می‌توانند در ظرفیت‌های کوچک به صورت ماژول و ظرفیت‌های متوسط و بالا بکار روند. میزان نشر مواد آلاینده ناشی از احتراق زیست توده، معمولاً کمتر از سوخت‌های فسیلی است. بعلاوه استفاده و بهره‌برداری تجاری از زیست توده می‌تواند مشکلات مربوط به انهدام ضایعات و زباله بخصوص ضایعات جامد شهری را حذف و یا کاهش دهد. در مجموع مزایای استفاده از این سیستم را به شرح زیر می توان بیان نمود:

رفع مشکلات زیست محیطی حاصل از رهاسازی منابع زیست توده در طبیعت (آلودگی آب، خاک، هوا ، بوی نامطبوع و غیره)

- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بویژه متان در جو (بیش از ۵۰٪ متان منتشره از این منابع می‌باشد)
- امکان تولید انرژی در محل مصرف (کاهش تلفات شبکه)
- امکان تحویل انرژی پاک به شکل جامد، مایع و گاز

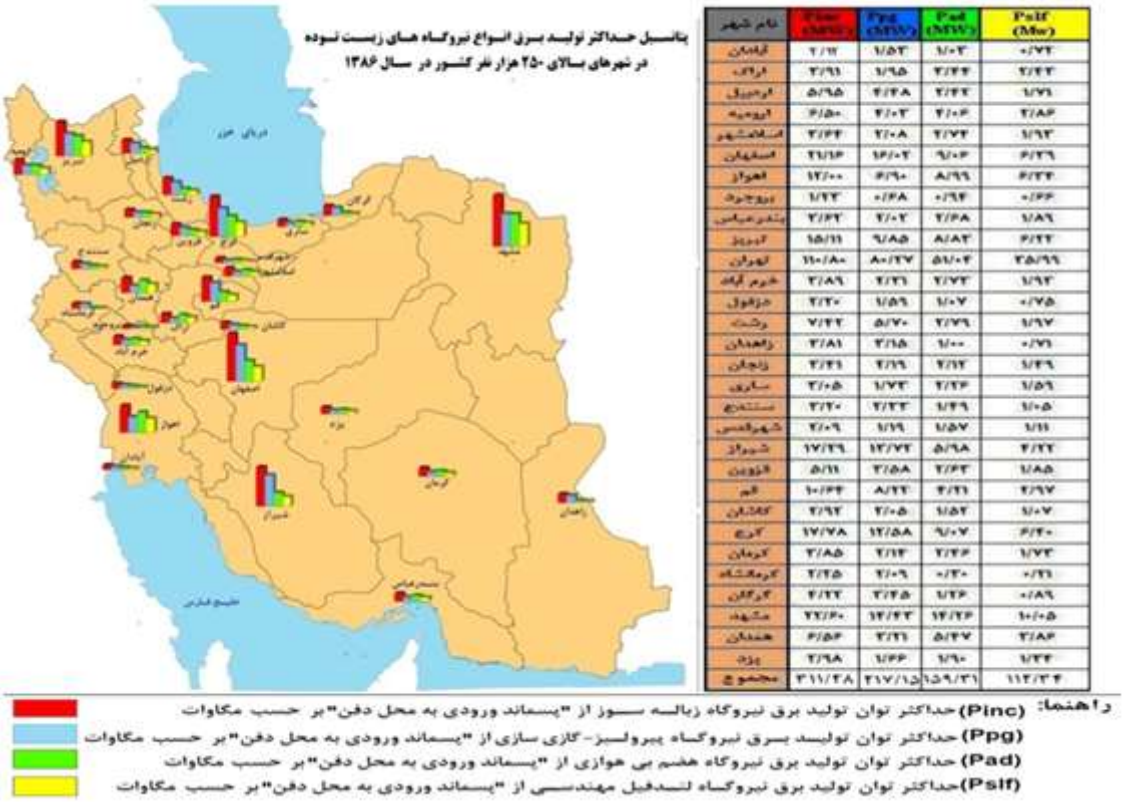
- امکان تحویل انرژی به فرم برق، حرارت و سوخت خودروها و یا خوراک واحدهای پتروشیمی
- ایجاد ارزش افزوده و اشتغال مولد قابل توجه
- کمک به ارتقای بهداشت عمومی
- تولید انرژی با قابلیت دسترسی بالا

با توجه به تولید سالانه ۲۵ میلیون تن زباله شهری و صنعتی، بیش از ۵ میلیارد مترمکعب فاضلاب‌های شهری و صنعتی، بیش از ۴۰۰ میلیون تن زائدات و ضایعات کشاورزی- جنگلی و دامی در کشور امکان استفاده از انرژی زیست توده به خوبی در کشور فراهم است.

در نقشه شکل ۲-۲۱ پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن (بر حسب تن در روز) در شهرهای با جمعیت بالای ۲۵۰ هزار نفر در سال ۱۳۸۶ نشان داده شده است. محاسبه جمعیت شهرستان‌ها بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۸۵ بوده است.

بر اساس مطالعات انجام گرفته پتانسیل حداکثر تولید برق از انواع نیروگاه‌های زیست توده در سال ۸۶ برای شهرهای بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر (۳۰ شهر) بالغ بر ۸۰۰ مگاوات به تفکیک ۳۱۱ مگاوات نیروگاه زباله سوز، ۲۱۷ مگاوات نیروگاه پیرولیز- گازی سازی، ۱۵۹ مگاوات نیروگاه هضم بی‌هوازی و ۱۱۲ مگاوات نیروگاه لندفیل بوده است (شکل ۲-۲۲).

شکل ۲-۲۱- پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن زباله بر حسب تن در روز (۱۳۸۶)- وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو



نام شهر	Pinc (MW)	Ppg (MW)	Pad (MW)	Psif (Mw)
قزوین	۲/۱۱	۱/۵۲	۱/۰۲	۰/۷۲
قزاق	۳/۹۱	۱/۹۵	۲/۴۲	۲/۴۲
ارجمند	۵/۹۵	۴/۴۸	۲/۴۲	۱/۷۱
ارومیه	۶/۵۰	۴/۰۲	۲/۰۶	۲/۸۶
اسلامشهر	۳/۴۴	۲/۰۸	۲/۷۲	۱/۹۳
اصفهان	۲۱/۱۶	۱۶/۰۲	۹/۰۳	۶/۲۹
اهواز	۱۲/۰۰	۶/۹۰	۸/۹۹	۶/۲۴
بروجرد	۱/۲۲	۰/۶۸	۰/۹۲	۰/۶۶
بندرعباس	۲/۴۲	۲/۰۲	۲/۶۸	۱/۸۹
تبریز	۱۵/۱۱	۹/۸۵	۸/۸۲	۶/۲۲
تهران	۱۱۰/۸۰	۸۰/۲۷	۵۱/۰۲	۳۵/۹۹
خرم آباد	۳/۸۹	۲/۲۱	۲/۷۲	۱/۹۲
دزفول	۲/۲۰	۱/۵۹	۱/۰۷	۰/۷۵
رشت	۷/۴۲	۵/۷۰	۲/۷۹	۱/۹۷
زاهدان	۳/۸۱	۳/۱۵	۱/۰۰	۰/۷۱
زنجان	۲/۴۱	۲/۱۹	۲/۱۲	۱/۴۹
ساری	۳/۰۵	۱/۷۲	۲/۲۲	۱/۵۹
سنندج	۲/۲۰	۲/۲۲	۱/۴۹	۱/۰۵
شهرکرد	۲/۰۹	۱/۱۹	۱/۵۷	۱/۱۱
شیراز	۱۷/۲۹	۱۲/۷۲	۵/۹۸	۴/۲۲
قزوین	۵/۱۱	۳/۵۸	۲/۶۲	۱/۸۵
قم	۱۰/۴۲	۸/۲۲	۴/۲۱	۲/۹۷
کاشان	۲/۹۲	۲/۰۵	۱/۵۲	۱/۰۷
کرج	۱۷/۷۸	۱۲/۵۸	۹/۰۷	۶/۲۰
کرمان	۳/۸۵	۲/۱۲	۲/۲۶	۱/۷۲
کرمانشاه	۲/۲۵	۲/۰۹	۰/۳۰	۰/۲۱
گرگان	۳/۲۲	۲/۲۵	۱/۲۶	۰/۸۹
مشهد	۲۲/۶۰	۱۲/۲۲	۱۴/۲۲	۱۰/۰۵
همدان	۶/۵۶	۳/۲۱	۵/۲۷	۲/۸۶
یزد	۲/۹۸	۱/۶۶	۱/۹۰	۱/۲۲
مجموع	۳۱۱/۲۸	۲۱۷/۱۵	۱۵۹/۳۱	۱۱۲/۳۲

شکل ۲-۲۲- پتانسیل حداکثر توان تولید برق نیروگاه‌های زیست توده (۱۳۸۶)- وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو

انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی، انرژی موجود در عمق زمین است که از انرژی خورشیدی که در طول هزاران سال در داخل زمین ذخیره شده و همچنین فروپاشی ایزوتوپ‌های اورانیوم، توریم و پتاسیم در طی سالیان دراز در پوسته زمین و یا در اثر عوامل تکتونیکی و آتشفشانی جوان ناشی از حرکت صفحات تکتونیکی سرچشمه می‌گیرد و بنابراین بیشتر در نواحی زلزله‌خیز و آتشفشانی منطبق بر حاشیه صفحات تکتونیکی متمرکز است.

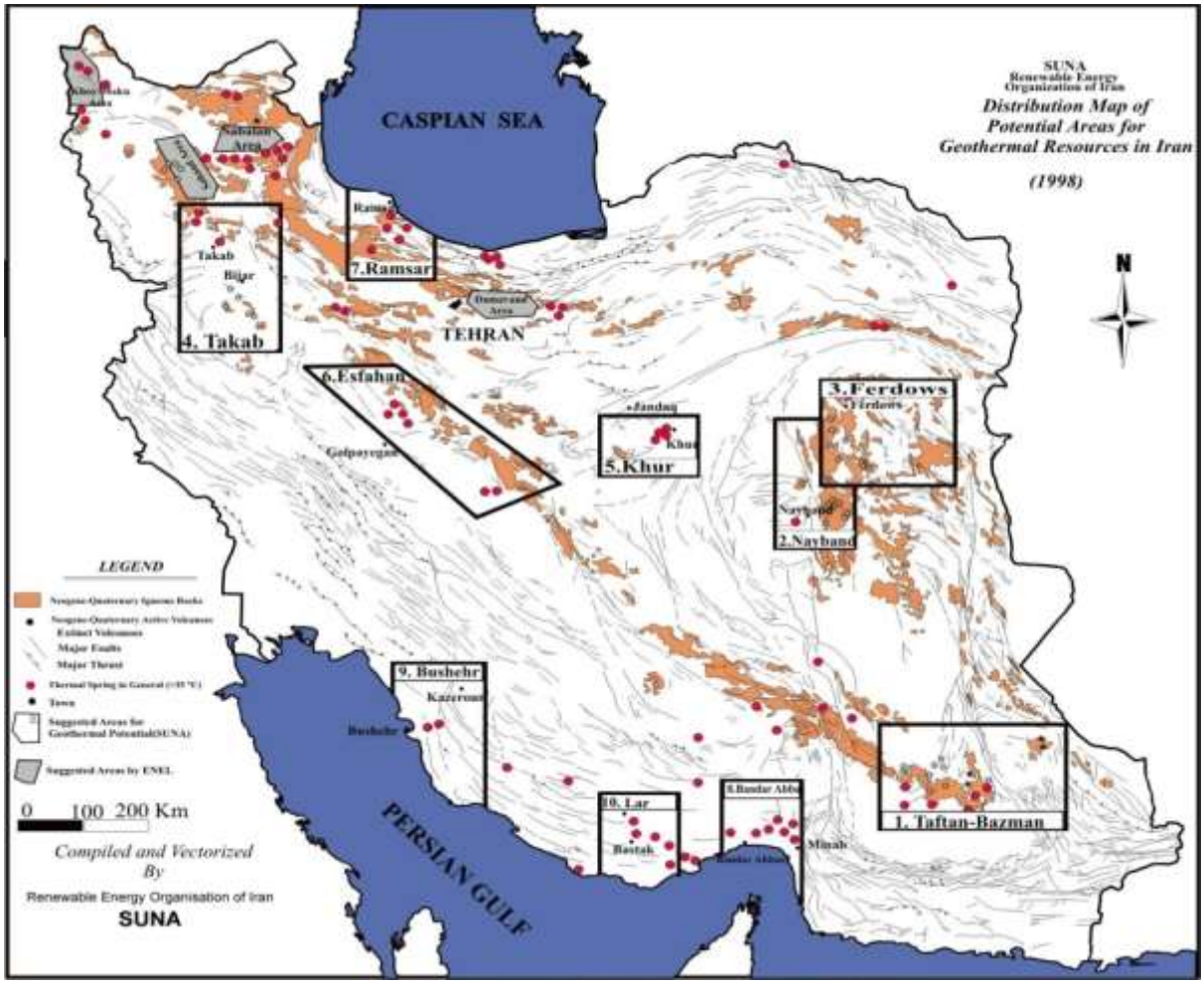
حرارت زمین به طرق مختلف از جمله فوران آتشفشان، چشمه‌های آبگرم، آبفشان‌ها و گل فشان‌ها در اثر کاهش چگالی زمین و خاصیت رسانایی از بخش‌هایی از زمین به سطح آن هدایت می‌شود. درجه حرارت زمین با توجه به عمق آن به صورت غیر خطی زیاد می‌شود. انرژی حرارتی ذخیره شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین (با تقریب خطی هر ۱۰۰ متر ۳ درجه سانتی‌گراد) معادل پنجاه هزار برابر کل انرژی به دست آمده از منابع نفت و گاز شناخته شده امروز جهان است. انرژی زمین‌گرمایی بر خلاف سایر انرژی‌های تجدیدپذیر محدود به فصل، زمان و شرایط خاصی نبوده و بدون وقفه قابل بهره‌برداری می‌باشد. همچنین قیمت تمام شده برق در نیروگاه‌های زمین گرمایی با برق تولیدی از سایر نیروگاه‌های متعارف (سوخت فسیلی) قابل رقابت بوده و حتی از انواع دیگر انرژی‌های نو به مراتب ارزان‌تر است.

در ایران از سال ۱۳۵۴مناطق سبلان، دماوند، خوی، ماکو و سهند و در ادامه در سال ۱۳۶۱ در منطقه سبلان نواحی مشکین‌شهر، سرعین و بوشلی، در منطقه دماوند ناحیه نونال، در منطقه ماکو- خوی نواحی سیاه چشمه و قطور و در

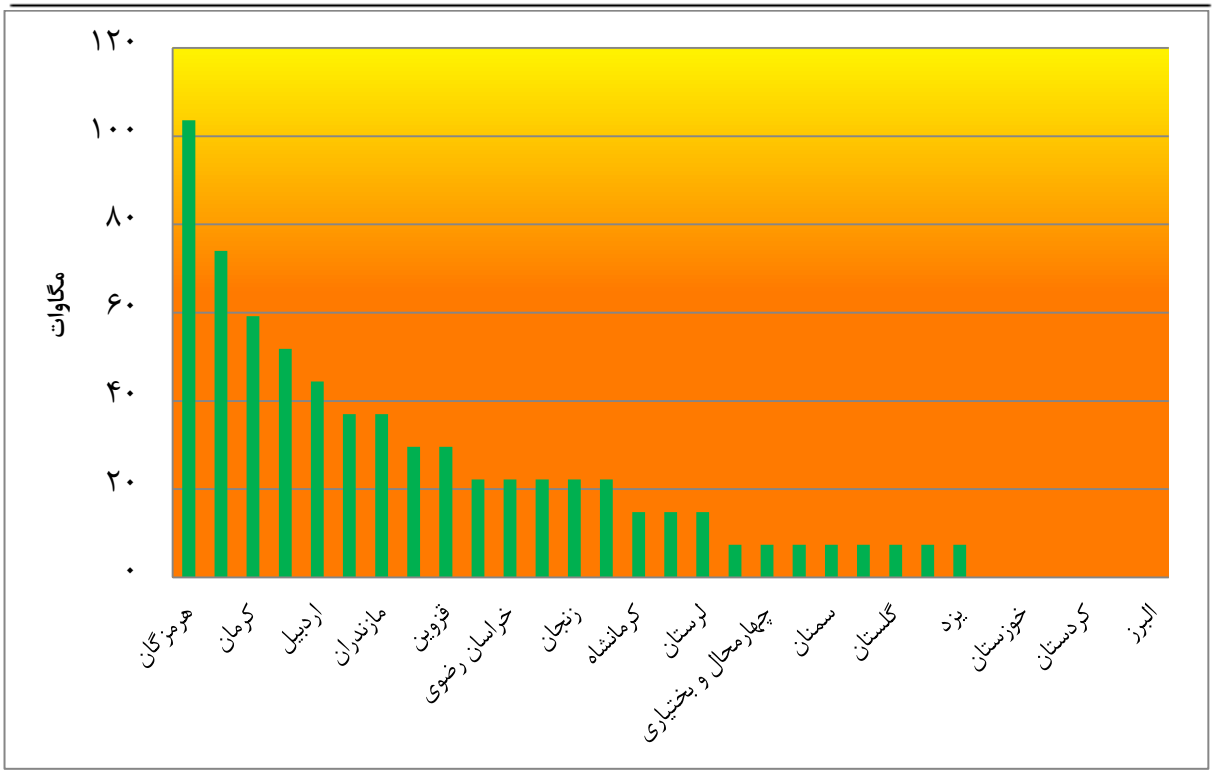
منطقه سهند پنج ناحیه کوچک‌تر جهت تمرکز فعالیت‌های فاز اکتشاف تکمیلی انتخاب شدند. نقشه پتانسیل‌های زمین گرمایی کشور در شکل ۲-۲۳ نشان داده شده است.

در سال ۱۳۶۹ منطقه زمین گرمایی مشکین شهر بعنوان اولین اولویت جهت ادامه مطالعات اکتشافی معرفی شد. در سال ۱۳۷۷ منطقه سبلان، مشکین شهر، سرعین و بوشلی- منطقهٔ دماوند، ناحیهٔ ناندل- منطقهٔ ماکو، ناحیهٔ سیه چشمه- منطقه خوی، ناحیه قطور- منطقه سهند- منطقهٔ تفتان، بزمان- منطقه نایبند- منطقهٔ بیرجند، فردوس- منطقهٔ تکاب، هشترود- منطقهٔ خور، بیابانک- منطقهٔ اصفهان، محلات- منطقه رامسر- منطقه بندرعباس، میناب- منطقه بوشهر، کازرون و منطقه لار بستک مناطق با پتانسیل انرژی زمین گرمایی معرفی شدند. برای ایران قابلیت تولید برق زمین گرمایی با ظرفیت بیش از ۲۰۰ مگاوات، پیش بینی شده است. پروژه پتانسیل سنجی انرژی زمین گرمایی منطقه محلات در سالهای ۷۸-۱۳۷۷ انجام شد نمودار ۲-۱۹ پتانسیل سنجی زمین‌گرمایی استان‌های کشور را نشان می‌دهد. استان البرز در رتبه آخر قرار گرفته است.

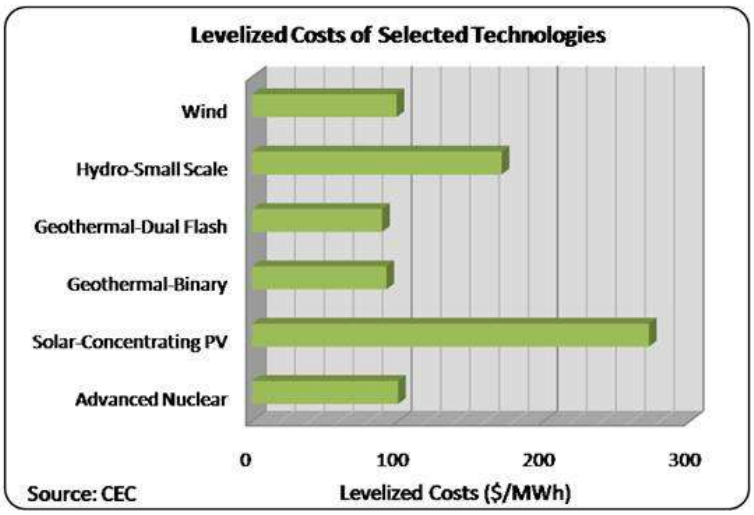
در نمودار ۲-۲۰ قیمت تمام شده انرژی‌های تجدیدپذیر با یکدیگر مقایسه شده است. لازم به ذکر است که ۳۰٪ از هزینه‌های یک نیروگاه زمین گرمایی مربوط به حفاری و هزینه‌های توسعه منابع بوده و ۷۰ درصد مربوط به نیروگاه می‌باشد.



شکل ۲-۲۳- نقشه پتانسیل زمین گرمایی کشور



نمودار ۲-۱۹- پتانسیل زمین گرمایی کشور به تفکیک استان‌ها و موقعیت استان البرز



نمودار ۲-۲۰- مقایسه قیمت تمام شده برق نیروگاه‌های زمین گرمایی با سایر گزینه‌ها

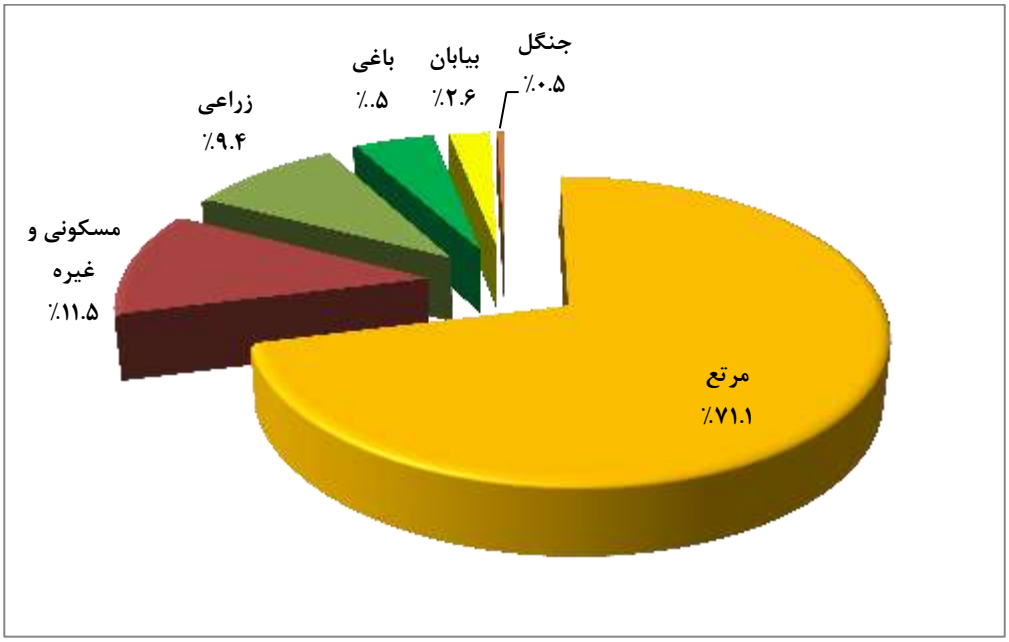
۲-۸-کاربری اراضی

مراتع استان البرز، ۳۷۲ هزار هکتار معادل ۷۱ درصد از مساحت استان را تحت پوشش قرار می‌دهد. به علت چرای بیش از ظرفیت، توسعه شهرها، تبدیل شدن آن‌ها به زمین های کشاورزی، ایجاد شهرک های صنعتی و خشکسالی، پوشش گیاهی خود را از دست داده است. آبخیزداری، کاهش تعداد دام ها و مرتع کاری از جمله اقداماتی است که برای احیای مراتع انجام شده است.

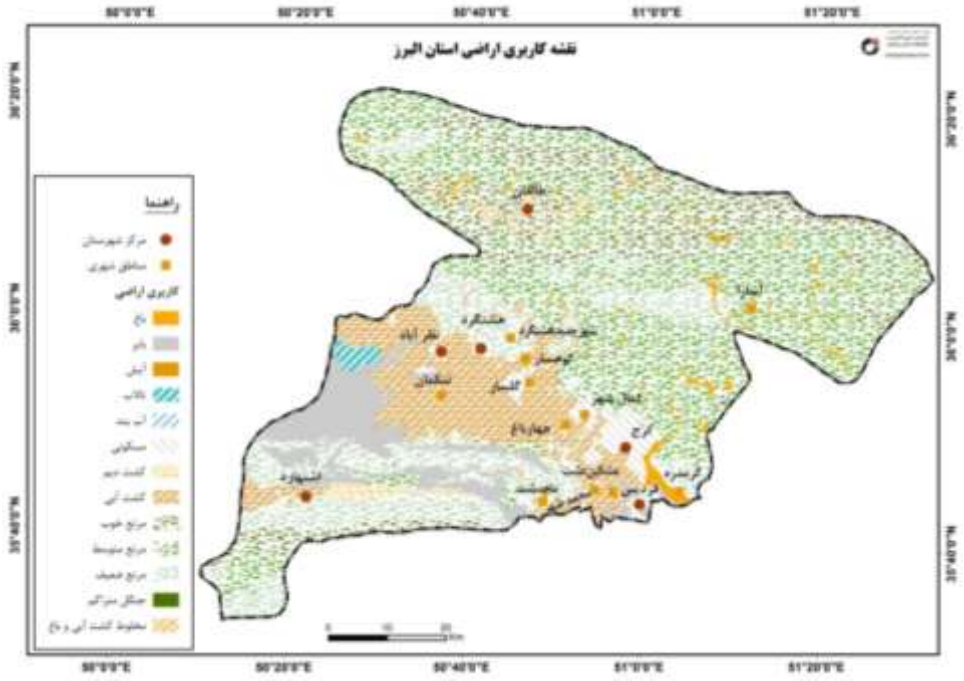
وسعت جنگل‌های استان با احتساب درختچه‌زار و بیشه زارهای طبیعی ۲۴۲۰ هکتار می‌باشد. این جنگل‌ها را می‌توان به دو قسمت عمده تفکیک نمود که شامل ۱) جنگل‌های طبیعی و ذخیره گاه‌ها ۲) جنگل‌های دست کاشت می‌باشد. به منظور پاکیزگی هوا، جلوگیری از توسعه بی‌رویه شهرها، جلوگیری از وقوع سیل و فرسایش خاک و ایجاد گردشگاه، در بخش‌های مختلف استان جنگل‌های دست‌کاشت ایجاد شده است. از مهم‌ترین گونه‌های گیاهی این جنگل‌ها می‌توان به اقاقیا، زبان‌گنجشک، تاغ، گز و گون اشاره نمود. پارک‌های جهان‌نما و هَلجِرد از جمله جنگل‌های دست‌کاشت استان البرز می‌باشند.

شکل ۲-۲۴- بیابان زدایی

حدود ۱۳۵۶۵ هکتار از اراضی استان البرز از زمین‌های کویری پوشیده شده است که در نظرآباد و اشتهارد واقع شده‌اند. در این مناطق به دلیل کمبود پوشش گیاهی، فرسایش بادی، گرد و غبار و آلودگی هوا، ضرورت انجام عملیات بیابان‌زدایی ایجاب می‌کند. اراضی کشاورزی ۱۴,۴ درصد از اراضی استان را پوشش داده است (شکل ۲-۲۵ و نمودار ۲-۲۱).



نمودار ۲-۲۱- کاربری اراضی استان البرز



شکل ۲-۲۵- نقشه کاربری اراضی استان البرز

۲-۹- مناطق تحت حفاظت محیط زیست

تنوع اقلیمی و شرایط خاص اکولوژیکی و توپوگرافی استان البرز، شرایط زیستی متنوعی را برای انواع وحوش در این استان فراهم آورده است. در استان البرز گونه‌های جانوری مختلفی همچون کل و بز، قوچ و میش، خوک، خرس قهوه‌ای، گرگ، گراز، آهو، روباه، انواع مار، کرکس، بلدرچین، کبک دری، کبک، شاهین، عقاب و انواع گنجشک‌سانان دیده می‌شود. در شکل ۲- ۲۶ موقعیت مناطق تحت حقاظت محیط زیست استان نشان داده شده است.

- منطقه حفاظت شده البرز جنوبی

منطقه حفاظت شده البرز جنوبی با مساحتی در حدود ۹۱ هزار هکتار، در محدوده شهرستان‌های البرز، تهران و مازندران واقع شده است. منطقه حفاظت شده البرز جنوبی به دلیل شرایط طبیعی خود و نزدیکی به مراکز حکومتی، همواره مورد توجه حاکمان وقت بوده است به همین جهت این منطقه از سال ۱۳۴۶ خورشیدی، بر اساس مصوبه قانونی شورای عالی شکاربانی و نظارت بر صید به عنوان «منطقه حفاظت شده» معرفی شد. شناسایی بیش از ۹۵۰ گونه گیاهی متعلق به حدود ۵۷ خانواده از گیاهان اصلی این منطقه اکولوژیکی که تعداد بسیاری از آن‌ها به طور اختصاصی در البرز یافت می‌شوند، نمایانگر پوشش گیاهی بسیار غنی و متنوع منطقه و بالاترین گستره پراکندگی در این عرصه می‌باشد که از قوی‌ترین فلورهای گیاهی در میان مناطق تحت حفاظت به شمار می‌رود. البته غنای گیاهی موجود در این منطقه نتیجه وضعیت خاص توپوگرافی و اقلیمی منطقه است و پوشش در ارتفاعات بیش از ۳۲۰۰ متر از سطح دریا مناسب‌تر و از تنوع ژنتیکی خاصی برخوردار است. تنوع اقلیمی و شرایط خاص اکولوژیک و توپوگرافی منطقه البرز جنوبی شرایط زیستی مساعدی را برای زندگی انواع وحوش فراهم آورده است. این منطقه

زیستگاه ۱۵۵ گونه پرنده و ۲۵ گونه پستاندار می‌باشد. خزندگان و دوزیستان نیز در این منطقه از تنوع بالایی برخوردارند. از حیات وحش این منطقه می‌توان به کل و بز، قوچ و میش، پلنگ، خرس قهوه‌ای، کبک و کبک دری اشاره نمود. در حال حاضر قسمت جنوبی این منطقه که در حدود یک سوم از کل مساحت آن را شامل می‌شود، تحت مدیریت اداره کل حفاظت محیط زیست استان تهران است و از نظر تقسیم‌بندی رویشگاهی، جزو ناحیه ایرانی- تورانی محسوب شده و یکی از ذخیره‌گاه‌های ژنتیکی ایران می‌باشد.

- رودخانه حفاظت شده کرج

رودخانه حفاظت شده کرج تامین کننده آب شرب تهران، آب کشاورزی مناطق همجوار و منبع تامین برق کشور است. با توجه به ساختار بستر و مشخصه‌های هیدرولوژیکی و برخورداری از پتانسیل های بالقوه زیستی، نظیر قدرت خودپالایی چشمگیر و اکسیژن سرشار توانسته از لحاظ بوم شناختی اکوسیستمی در خور زیست انواع پرندگان آبزی و کنارآبزی و آبزیانی که در نوع خود کم نظیر هستند باشد. محدوده تحت حفاظت رودخانه کرج شامل رودخانه کرج و رودخانه‌هایی که به آن میریزند از سر چشمه (ارتفاعات کندوان ،دیزین کوه خرسنگ) تا پل جاده کرج- تهران با طول تقریبی ۷۵ کیلومتر در تمام طول مسیر خود از شیب تند دره ها و صخره ها عبور می‌نماید.

از ویژگی‌های اکولوژیکی رودخان‌های کوهستانی کلاس ۲ تبعیت نموده و در طول مسیر در عرض های گوناگون ۸ تا ۱۵ متر و ژرفاهای ۱ تا ۲ متر ظاهر شده است، در انتها به دریاچه نمک واقع درنزدیکی شهر قم می‌ریزد. دبی متوسط آب رودخانه کرج ۱۷مترمکعب در ثانیه است که این مقدار در تابستان و پائیز کمتر و در زمستان و اوایل بهار به حداکثر خود می‌رسد.

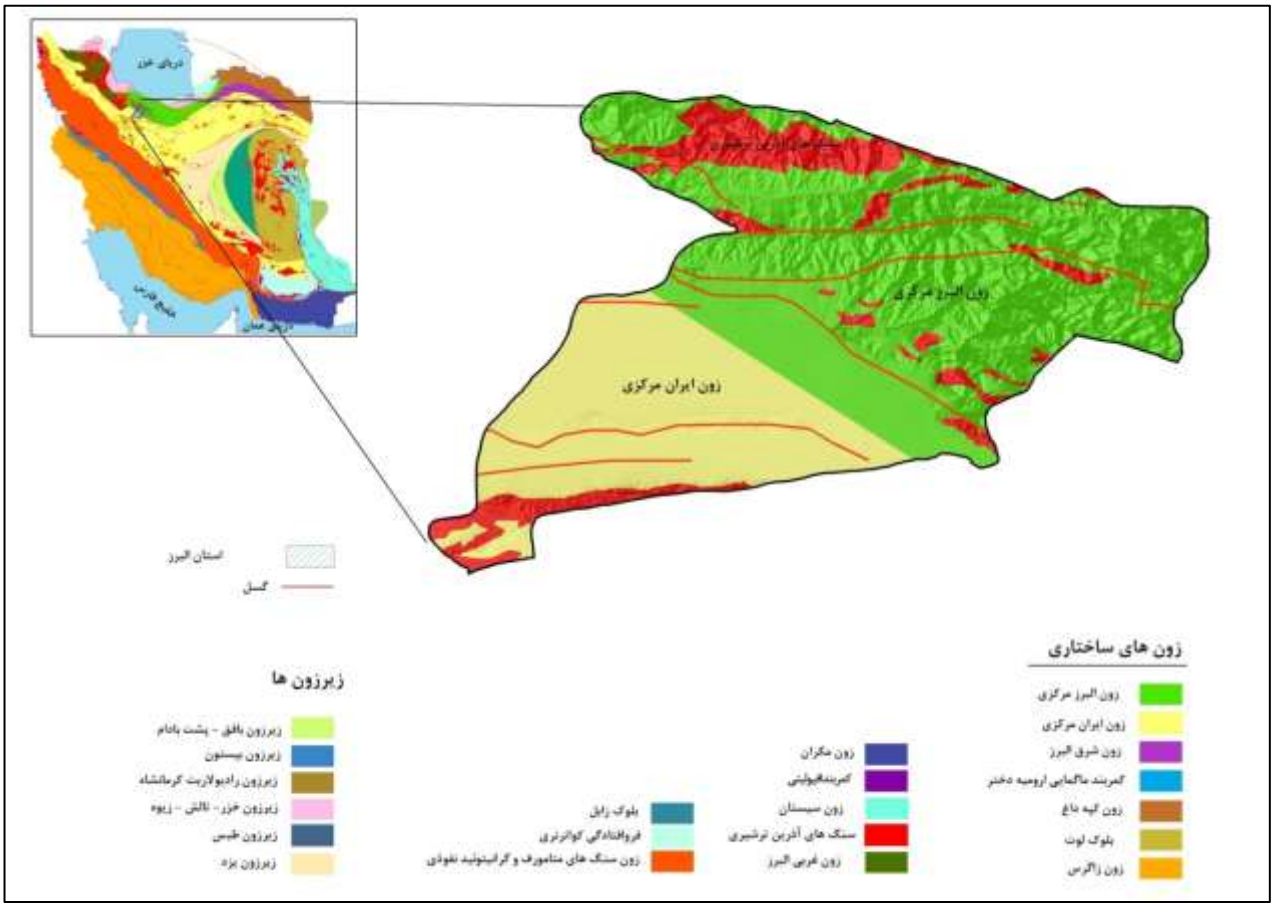
شکل۲-۲۷- نقشه زیست محیطی استان البرز و مناطق حفاظت شده آن

فصل سوم

وضعیت استان در بخش زمین‌شناسی و معدن

۳-۱- موقعیت ساختاری

منطقه مورد بررسی از نظر ساختار زمین‌شناسی شامل دو محدوده کاملا جدا است. بخش شمال خاوری نقشه در زون البرز مرکزی و بخش جنوبی و مرکزی در زون ایران مرکزی جای می‌گیرد. مرز میان البرز و ایران مرکزی فروافتادگی اشتهارد، که بر اثر راندگی شمال تهران با راستای خاوری- باختری تا شمال باختری- جنوب خاوری بوجود آمده و ادامه دشت تهران بشمار می آید (نقشه ساختاری ایران، سهندی-۱۳۸۵). موقعیت ساختاری استان به همراه گسل-های مهم در شکل ۳-۱ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱- موقعیت استان البرز بر روی نقشه ساختاری ایران (سهندی، ۱۳۸۵)

۳-۲- زمین شناسی عمومی

در ائوسن، سازند کرج شامل تناوبی از سنگ‌های ولکانیکی آندزیتی و پیروکلاستیک های آن است که حد زیرین این سنگها کنگلومرای فجن بوده و روی سازند کرج را سازند کند پوشانده است که تنوع و نسبت سنگ‌ها در بخش‌های مختلف میباشد. عمده بیرون‌زدگی‌های سنگ‌های ائوسن در امتداد باختر- شمال باختری و خاور- جنوب خاوری گسترش داشته و از شمال کرج تا خاور دماوند ادامه می‌یابد. سنگ‌های الیگوسن عمدتاً از ماسه سنگ، مارن، شیل، کنگلومرا و سنگ‌های آتشفشانی تشکیل شده است. طبقات دارای نمک و گچ گسترش و ضخامت قابل توجهی دارند.

سازند کرج به عنوان یکی از شاخص‌ترین واحدهای سنگ‌چینه‌ای البرز جنوبی، شامل توالی به نسبت ستبری از توف‌های سبزرنگ، سنگ‌های رسوبی و گدازه‌های آتشفشانی و به ندرت تبخیری است. در ۱۹۶۷، ددوآل، در دره کرج برشی از این سازند را معرفی و به آن « سازند کرج » نام داد. برش الگوی سازند کرج نوعی برش مرکب است که در دو مقطع جداگانه اندازه‌گیری شده است، اگرچه سازند کرج یادآور توف‌های سبز البرز جنوبی است، ولی در برش الگو و همچنین در دیگر رخنمون‌ها، سازند کرج ترکیب سنگ‌شناسی همگن ندارد، به همین علت، در برش الگو، با ۳۳۰۰ متر ضخامت، به ۵ عضو تقسیم شده که از پایین به بالا عبارتند از:

«بخش شیل پایینی»، با ۱۰۵۵ متر، شامل شیل‌های آهکی و سیلتی خاکستری تیره است که میان‌لایه‌هایی از توف خاکستری، توف شیشه‌ای به رنگ سبز- خاکستری دارد. در نزدیکی قاعده این عضو، ۲۰ متر گدازه پورفیری اوژیت‌دار وجود دارد. «بخش توف میانی»، با ۱۱۷۷ متر ستبرا، شامل توف‌های ضخیم‌لایه و شیشه‌ای به رنگ سبز آبی تا سبز روشن است که در قسمت بالایی، شیل‌های آهکی دارد.«شیل آسارا»، شامل ۱۶۷ متر شیل آهکی با مقدار ناچیزی از توف و شیل توفی است. در این بخش، باقیمانده گیاه گزارش شده است. «بخش توف بالایی»، با ۹۱۷ متر ستبرا، به طور عمده شامل توف سبز است که لایه‌هایی از شیل توفی، ماسه‌سنگ توف‌دار و شیل آهکی دارد.

«شیل کندوان»، شامل حدود ۱۵۰ متر شیل آهکی و آهک قیری وگاه به شدت متخلخل و ژیپس‌دار است که در گردنه کندوان (شمال گچسر) برونزد دارد. گفتنی است که عضو پنجم در برش الگو دیده نشده و تعلق آن به سازند کرج پرسش‌آمیز است. اشتوکلین (۱۹۷۲) بر این باور است که از نگاه سنگ‌شناسی، شیل‌های کندوان ممکن است هم‌ارز «سازند کُند» باشد که جوان‌تر از سازند کرج است و ارتباط ناپیوسته‌ای با آن (سازند کرج) دارد.

عضوهای چندگانه برش الگوی سازند کرج، سنگ‌شناسی و ستبرای پایداری ندارند و تغییرات آن‌ها در فواصل کوتاه، درخور توجه است به همین‌رو، عضوهای یاد شده تنها در طول برش الگو کاربرد دارد. در دیگر نقاط البرز، سازند کرج عضوبندی نمی‌شود و یا از عضوهای غیررسمی و محلی استفاده می‌شود. برای نمونه، در کوه‌های طارم (شمال خاوری زنجان)، این سازند به دو عضو غیررسمی به نام «کُردکَند» (۲۴۰۰ متر توف ماسه‌سنگی و مارن) در زیر و «اَمَند» (۱۴۰۰ متر ماسه‌سنگ و آندزیت) در بالا تقسیم شده است.

در دره چالوس (برش الگو)، مرز پایینی سازند کرج به طور مستقیم بر روی شیل‌های سبز تیره و سنگ‌ماسه‌های سازند شمشک است و مرز بالایی آن به کنگلومرای سُرخ‌رنگی است که به احتمال سن نئوژن دارد (اشتوکلین، ۱۹۷۲). ولی، در بیشتر نقاط البرز جنوبی، مرز زیرین سازند کرج با سنگ‌آهک‌های نومولیت‌دار سازند زیارت و هم‌شیب است. گاهی نیز توف‌های سازند کرج، بدون حضور سنگ‌آهک‌های زیارت، با ردیف‌های کنگلومرایی سازند فجن (فاجان) هم مرز است.

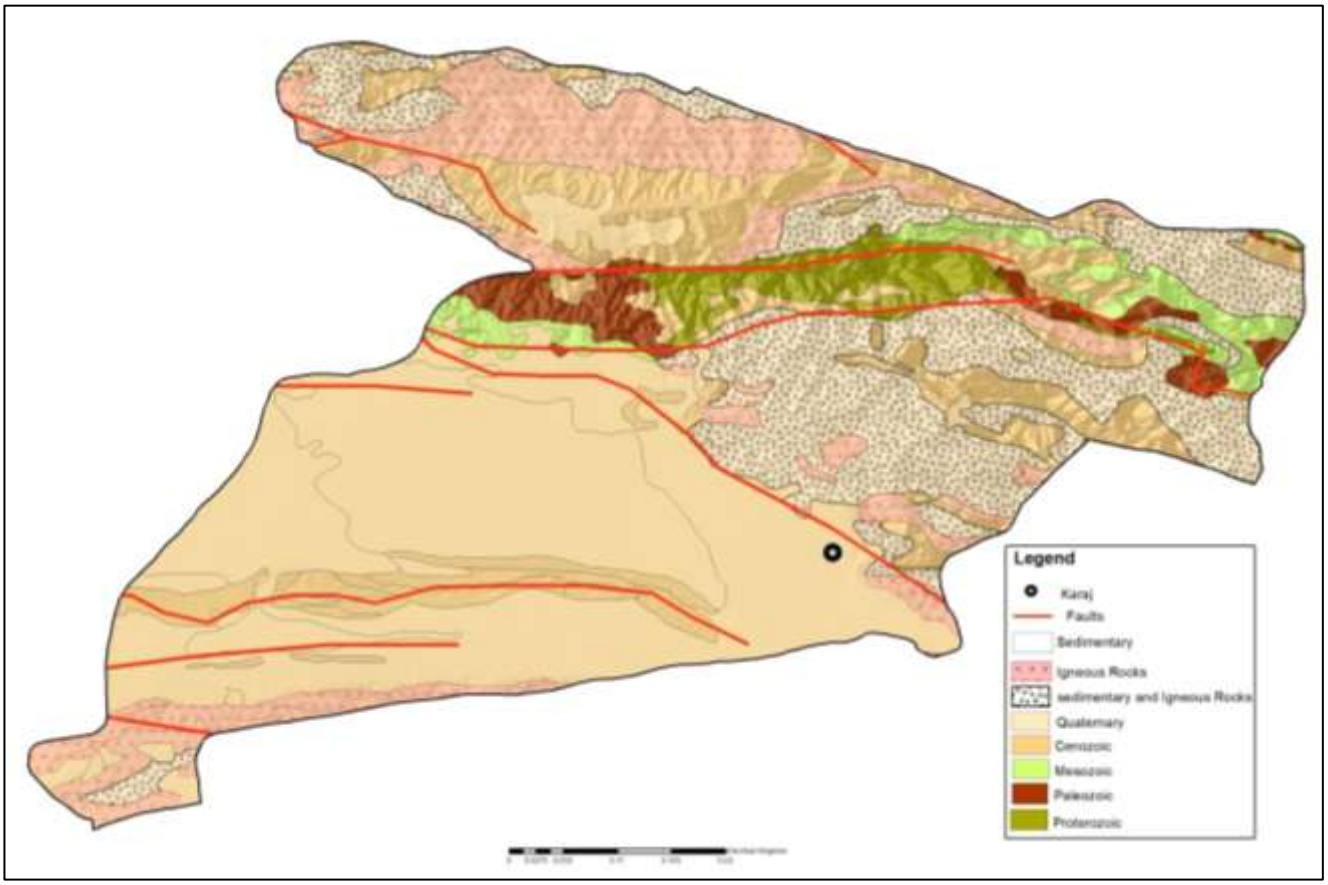
آثار گیاهان تک لبه قاره‌ای (در توف بالایی)، روزنه‌دار پلانکتون نواحی ژرف، آثار و بقایای ماهیان (در شیل پایینی) سنگواره‌های گزارش شده از سازند کرج هستند که به طور عمده به زمان ائوسن میانی تعلق دارند. از ناهمگونی سنگواره‌ها و حفظ شدگی ضعیف آن‌ها چنین برمی‌آید که شاید فسیل‌ها در جا نباشند، ولی جایگاه چینه‌شناسی سازند کرج، سن ائوسن میانی آن را تأیید می‌کند. تنوع سنگواره‌ها به ویژه ساخت‌های رسوبی، تفسیر محیط رسوبی سازند کرج را دشوار ساخته است. این باور وجود دارد که سازند کرج به رغم ستبرای زیاد، در یک دوره کوتاه نهشته

شده که محدود به بخش میانی و پسین ائوسن میانی است. در ضمن، تغییر عمق و تغییر شرایط رسوبی سازند کرج درخور توجه است. ساخت‌های رسوبی موجود در نهشته‌های آذرآواری، آتشفشانی آواری، نظیر لایه‌بندی، لایه‌بندی تدریجی، ریزلایه‌بندی خمیده، قالب شیاری و لغزش‌های گرانشی، نه تنها گویای نهشت در محیط دریایی است بلکه حاکی از جریان‌های آشفته در محیط رسوبی است. بادزن‌های زیردریایی و اولیستوستروم‌ها همچنان نشانه جریان و حمل توده‌های رسوبی است. به همین‌رو، لاسمی (۱۳۷۰) بر این باور است که بخش بزرگی از مجموعه ماگمایی البرز در گودال‌های ژرف قاره‌ای، در کف شیب قاره و در جلوی یک کمان ماگمایی فعال تشکیل شده‌اند در ضمن، گالپیرین و همکاران (۱۹۶۲) با توجه به داده‌های ژئوفیزیکی نیز بر این باورند که جنوب دریای خزر شبیه گودال اقیانوسی است که موهو در ۴۰ کیلومتری به اعماق فرورفته و احتمال دارد که توفیت‌های سبز البرز به وسیله آتشفشان‌های انفجاری از نوع جزایر کمانی و حاشیه قاره‌ای به وجود آمده باشند. مراحل آخر این گونه آتشفشان‌ها، به فعالیت شوشونیتی پایان می‌یابد که شوشونیت‌های طالقان (ائوسن پایانی) می‌توانند نمونه‌ای از آن باشند.

دلنباخ (۱۹۶۴)، در شمال خاوری تهران (لتیان)، سازند کرج را به ۱۹ چرخه رسوبگذاری متناوب تقسیم کرده که بیشتر شامل توف (اُوپالی، ماسه‌ای، چندزادی، شیشه‌ای، فلدسپاتی)، سیلکسیت، کالسدونیت، روانه‌های گدازه‌ای، ماسه‌سنگ میکروکنگلومرایی، پُرسلانیت و سنگ‌آهک است. وجود توف‌های دانه‌درشت در قاعده هر چرخه رسوبی و ریزدانه شدن آنها به سمت بالا و سرانجام پایان گرفتن چرخه با رسوبات سیلیسی رادیولردار سبب شده تا واتان (۱۹۶۹) برای سازند کرج ویژگی سیکلوتمی پیشنهاد کند.

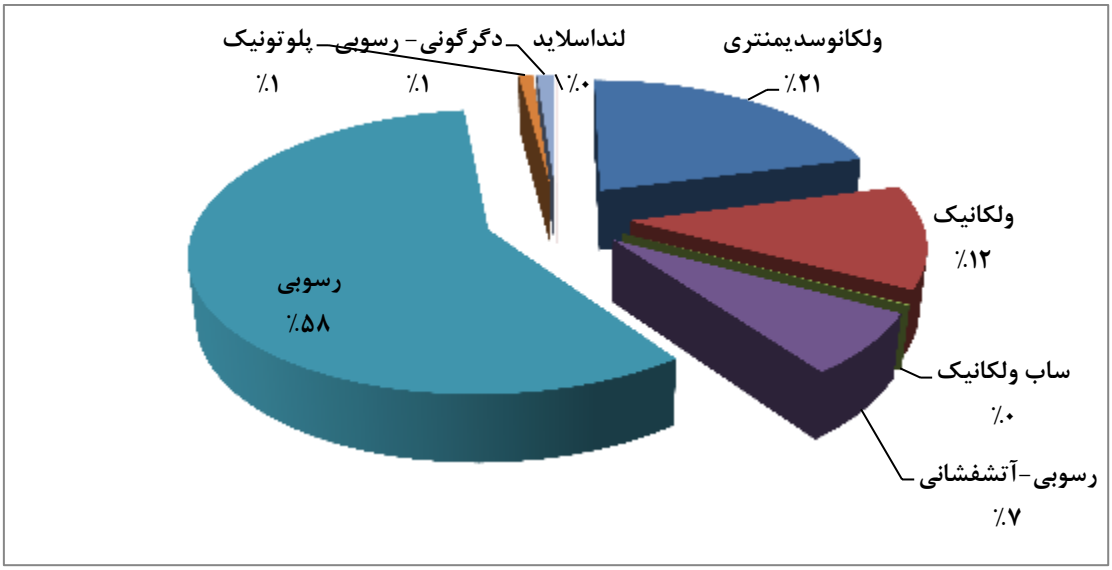
باید گفت که سازند کرج منحصر به توف و نهشته‌های رسوبی نیست. در دره کرج- چالوس، در میان نهشته‌های سبز سازند کرج، بخش‌های گدازه‌ای زیردریایی وجود دارد که به طور عمده به صورت فوران‌های انفجاری به شکل نهشته‌های هیالوکلاستیک همراه با دایک‌های تغذیه کننده نمایان هستند. در کوه‌های تالش نیز، در بخش بالایی سازند کرج روانه‌های گدازه سبز تیره از جنس پیروکسن آندزیت، با بافت پورفیری، وجود دارد. در منطقه طارم، انواع فرعی روانه‌ها، در بخش بالایی سازند دیده می‌شود که شامل انواع بازیک مانند الیوین و الیوین – اورژیت بازالت هستند. انواع اسیدی‌تر مانند بیوتیت داسیت و بیوتیت ریولیت هم در بین توف‌ها وجود دارند. در البرز مرکزی و مناطق شمال تهران نیز واحدهای گدازه‌ای و برش‌های هیالوکلاستیک وابسته به فعالیت‌های انفجاری زیردریایی شایان توجه است.

از نظر گسترش جغرافیایی، اگرچه سازند توفی کرج یادآور فوران‌های انفجاری ائوسن میانی البرز جنوبی، است ولی باید گفت که جدا از البرزجنوبی، این سازند با ویژگی‌های سنگی و رنگی مشابه، همچنان در کوه‌های سلطانیه زنجان، تکاب، باختر قم، تفرش، آران و پاره‌ای از نقاط ایران مرکزی گسترش درخور توجه دارد و لذا، فوران‌های انفجاری ائوسن میانی پدیده‌ای گسترده‌تر از البرز جنوبی است که به طور کلی به صورت خاکستر و در برخی نقاط (عباس‌آباد شاهرود) به صورت آگلومراست که تا ۱۵۰۰ متر ضخامت دارد.



شکل ۳-۲- نقشه زمین‌شناسی ساده شده استان البرز

نقشه سنگ چینه ای ساده شده استان البرز نشان می‌دهد که بیشترین سنگ‌های منطقه حدود ۵۸ درصدسنگ‌های رسوبی و ۲۱درصد ولکانوسدیمنتری و۱۲درصد سنگ‌های ولکانیکی است نمودار۳-۱ نمودار سنگی استان البرز را نشان می‌دهد.



نمودار۳-۱- درصد واحدهای سنگی استان البرز

۳-۳- فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی

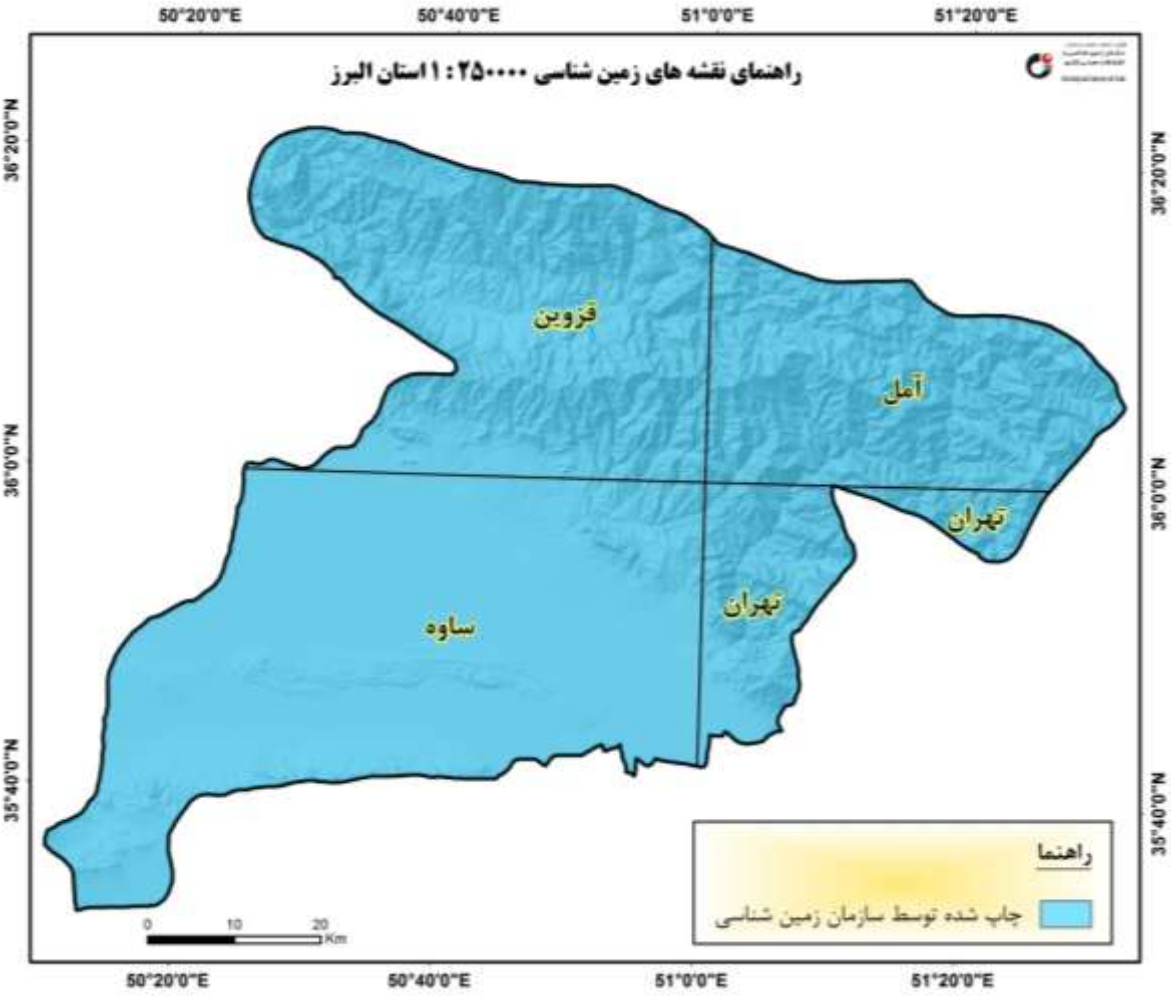
۳-۳-۱- مقیاس ناحیه‌ای

- نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

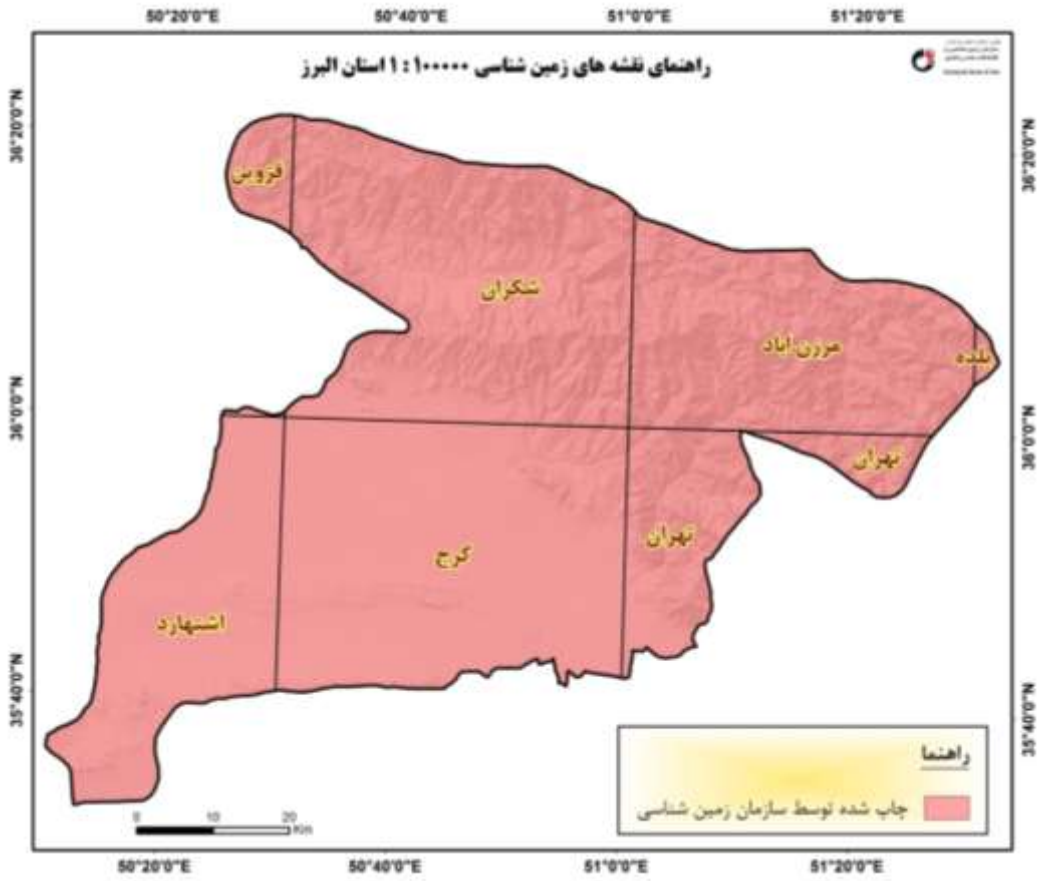
تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در محدوده استان البرز در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ تکمیل شده و تمامی آن‌ها چاپ شده است که شامل چهار برگه به نام‌های آمل، قزوین- رشت۲، تهران و ساوه می‌باشد (شکل۳-۳). که این نقشه‌ها به‌صورت فایل‌های رقومی تهیه شده‌اند.

- تهیهٔ نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

در استان البرز نقشه‌های زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ با نام‌های قزوین، لنکران، اشتهارد، هشتگرد ،تهران، مرزن آباد تهیه شده است تا بصورت اطلاعات پایه زمینه ساز مطالعات اکتشافی و سایر برنامه‌های عمرانی باشند که پاره‌ای از آن‌ها با استان‌های همجوار مشترک‌اند.این نقشه‌ها بصورت فایل‌های رقومی تهیه شده است (شکل۳- ۴).



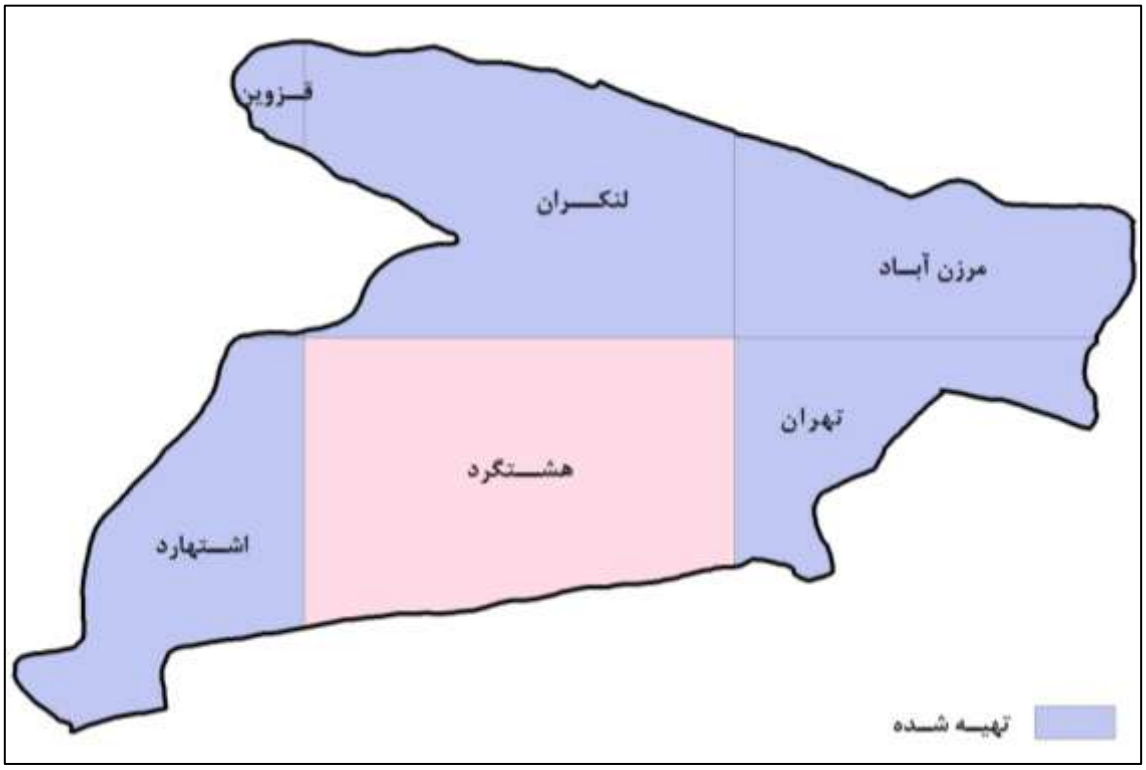
شکل ۳- ۳ وضعیت نقشه‌های زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰



شکل ۳-۴ وضعیت نقشه‌های زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

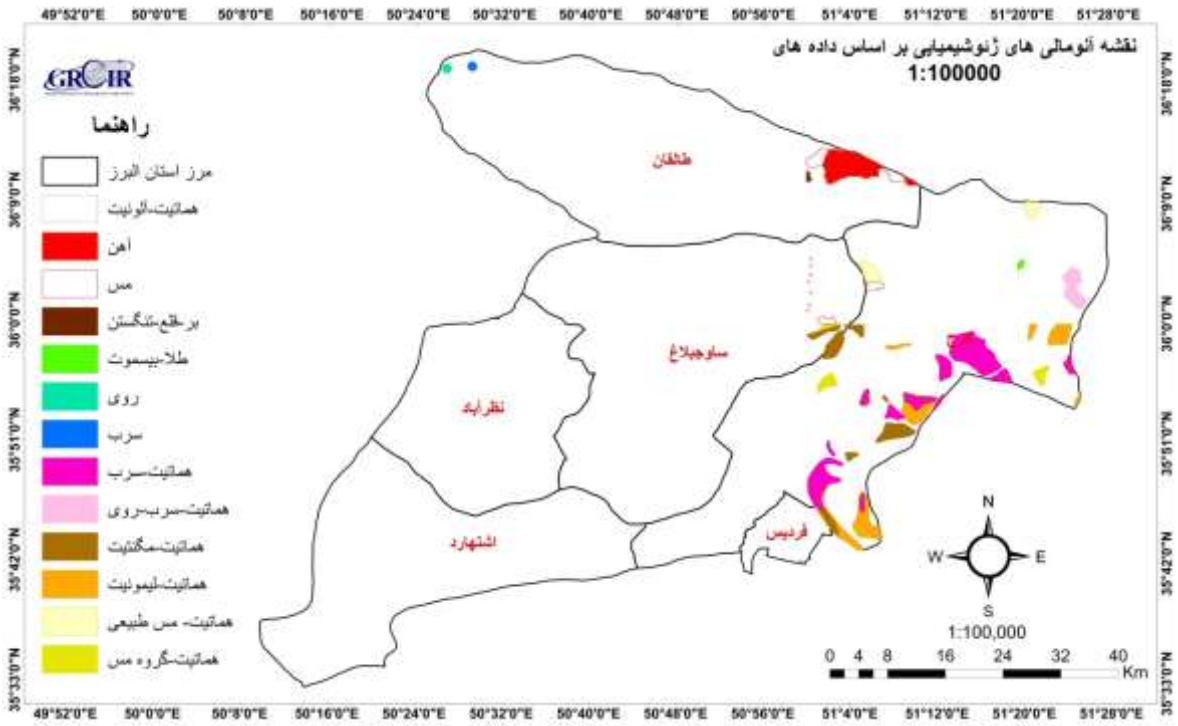
- تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

نقشه‌های ژئوشیمیایی الگوی پراکندگی عناصر مختلف را جهت بررسی‌های سطحی نشان می‌دهد. این نقشه‌ها پیش‌نیاز شناسایی و اکتشاف مواد معدنی می‌باشند. در راستای تحقق این هدف برداشت‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای در نواحی اولویت‌دار کشور در طی برنامه‌های گذشته به اتمام رسیده است ولی با توجه به افزایش داشته‌های بشر و کشف تیپ های مختلفی از کانی سازی و شناسایی مواد معدنی با ارزش افزوده بالا، نیاز به تکمیل این اطلاعات می‌باشد وجه به برداشت‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، در یک بازده زمانی ۳۰ تا ۴۰ ساله که با روش‌های متفاوت و با دقت و صحت‌های متفاوت در آنالیز نمونه‌های مختلف و نیز تعداد برداشت نمونه و همچنین تعداد آنالیزهای مختلف عناصر صورت پذیرفته است. لازم است که با توجه به گسترش دانسته‌های بشری، روش‌های جدید برداشت و آماده‌سازی نمونه، روش‌های نوین آزمایشگاهی و نرم‌افزارهای پیشرفته پردازش و تفسیر اطلاعات این داده ها به ویژه در مناطق پر پتانسیل شناخته شده مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد تا کشف ذخایر پنهان از مواد معدنی را امکان‌پذیر نماید. اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در ۶ ورقه استان به این صورت بوده است که ۵ برگه کار شده است تنها برگه هشتگرد کار نشده است (شکل ۳-۵). این روش هم برای رسوبات آبراهه‌ای و هم برای اکتشافات کانی سنگین انجام شده است. از نقشه‌های تهیه شده این روش استفاده‌های مهمی در اکتشاف علی الخصوص اکتشاف طلای منطقه شده است.



شکل ۳-۵- وضعیت نقشه‌های ژئوشیمی تهیه شده در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

آنومالی‌های ژئوشیمیایی عناصر طلا، مس ،مولیبدن، سرب و روی در ورقه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ شکران (لنکران)- اشتهارد و مرزن آباد و قزوین در شکل ۳-۶ نمایش داده شده است.



شکل۳-۶ - نقشه آنومالی های ژئوشیمیایی کلی استان البرز را برای عناصر مختلف در برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰

- تهیه نقشه‌های هیدروژئوشیمی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

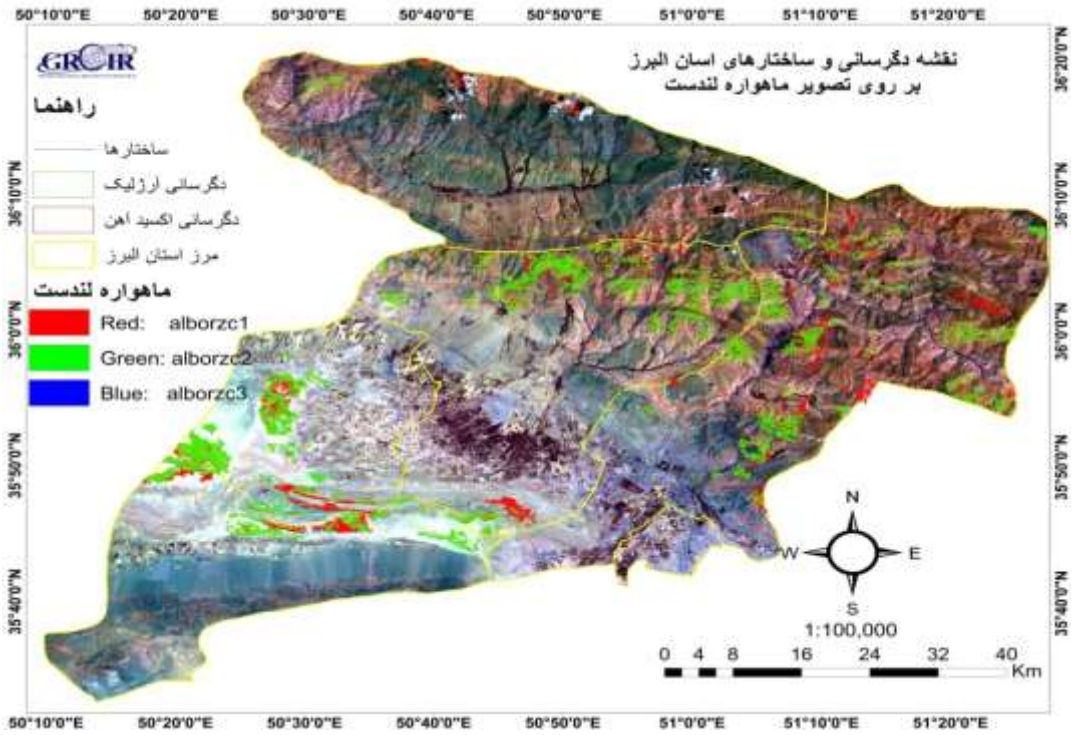
بررسی‌های هیدروژئوشیمی در استان البرز فقط در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ هشتگرد (کرج) توسط گروه هیدروژئوشیمی مرکز کرج انجام شده است (اشکال۳-۱۶). بررسی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل: pH، درجه حرارت (T)، Eh پتانسیل اکسیداسیون- احیا، میزان هدایت الکتریکی (EC)، اکسیژن محلول (DO)، کل مواد جامد حل شده (TDS) و شوری (Salinity) در برگه هشتگرد انجام شده است.

مطابق بررسی‌های انجام شده در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ هشتگرد و تهیه نقشه‌های پراکندگی میزان غلظت عناصر زیست محیطی در آب‌های زیرزمینی، برخی از پارامترهای مورد سنجش در نمونه‌های آب (آنیون‌ها، کاتیون‌ها، کلرات، نیترات، سولفات، موادجامدمحلول، شوری و اسیدیته) در حد نرمال بوده ولی برخی از پارامترها بالاتر از حد مجاز بوده و می‌توانند تهدیدی برای سلامت در منطقه باشند. با توجه به نمودارهای گرافیکی آب‌های زیرزمینی منطقه دارای تیپ بیکربناته و از لحاظ قابلیت شرب در رده خوب تا قابل شرب قرار می‌گیرند. با توجه به پارامترهای فیزیکوشیمیایی، آب‌های زیرزمینی منطقه از نوع آب شیرین تا آب با شوری خیلی کم می‌باشند. میزان مواد جامد محلول، سختی آب، میزان یون های کلسیم، منیزیم، سدیم، کلر، نیترات، سولفات و کلراید در آب‌های زیرزمینی در برخی از نمونه‌ها از حد استاندارد شرب، تا حدودی بالاتر نشان می‌دهند که بالا بودن این مقادیر می‌تواند دلیلی بر شرایط اقلیم و زمین‌شناسی محدوده موردمطالعه باشد. برای بررسی‌های بیشتر نیاز به نمونه برداری‌های تکمیلی می‌باشد.

میزان فلوئور نیز در بیش از ۸۰ در صد از آب های زیرزمینی و شرب کمتر از میزان مورد نیاز بدن در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰هشتگرد است.

- سنجش از دور

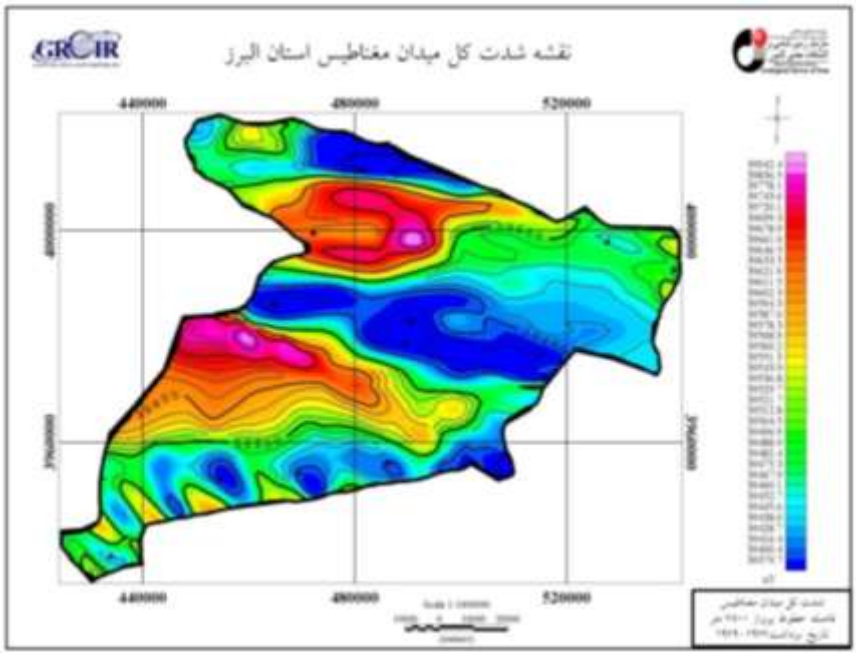
تکنیک های سنجش از دور نقش بسیار مهمی را در تعیین محل نهشته های معدنی ایفا می نمایند و به طور قابل توجهی هزینه های پی جویی و اکتشاف را کاهش می‌دهند. استفاده از تصاویر و اطلاعات ماهواره ای در بهنگام سازی نقشه‌های زمین شناسی، بهبود کیفی نقشه‌ها و تهیه نقشه‌های موضوعی مانند زون‌های دگرسانی، واحدهای سنگی، خطواره‌ها و الگوهای شکستگی در تهیه نقشه پتانسیل معدنی بسیار مثمر ثمر بوده و از نظر وقت و هزینه نیز بسیار مقرون به صرفه می‌باشد. جهت مطالعات دورسنجی در استان البرز از تصاویر سنجنده استر در ترکیب های باندی و الگوریتم های مختلف برای استخراج ساختارهای زمین شناسی (گسل ها و خطواره‌ها)، و انواع دگرسانی (آرژیلی، اکسید آهن، سیلیسی، پروپلتیک و سریسیتیک و شناسایی منابع باریت) استفاده شده است. شناسایی دگرسانی ها با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ترا سنجنده استر بصورت دقیق و جزیی تر تحت عنوان پروژه ای به نام بررسی زمین شناسی اقتصادی استان البرز در گروه اکتشاف و گروه کواترنری در حال انجام است. شکل ۳-۷ دگرسانی های رسی و اکسید آهن را در به همراه ساختاره در محدوده استان البرز نشان می‌دهد.



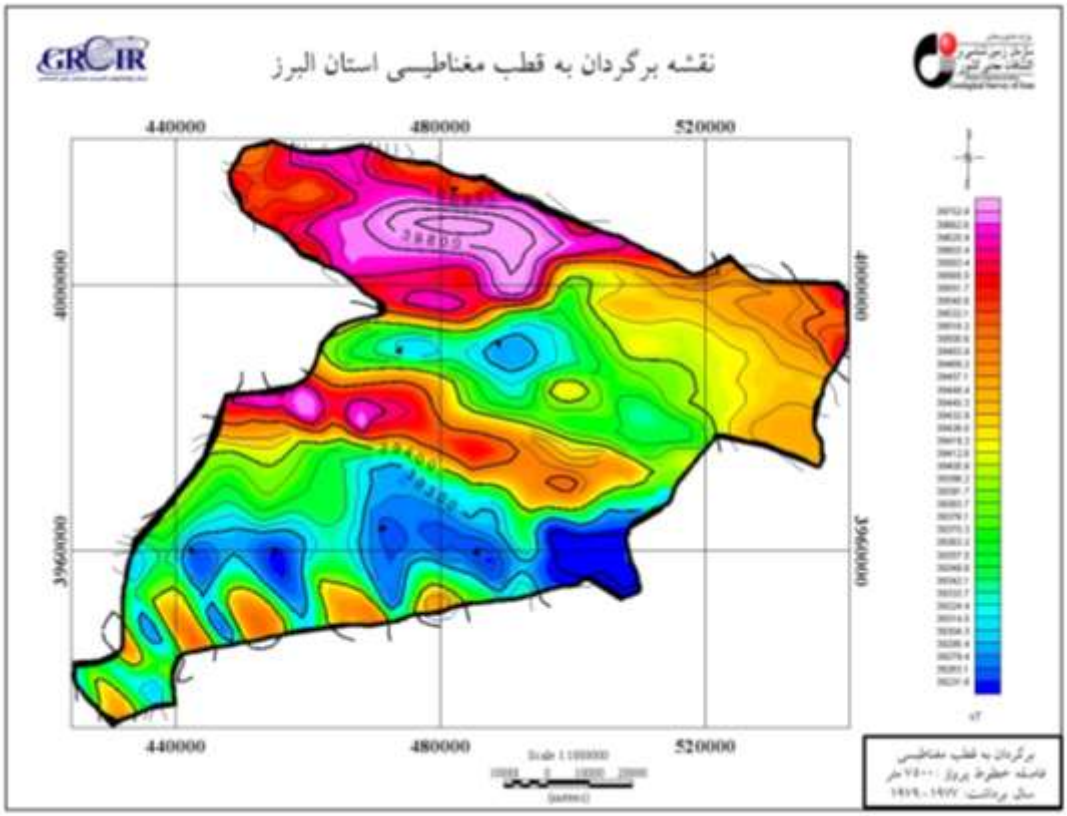
شکل ۳-۷- نمایی از دگرسانی های رسی و اکسید آهن در محدوده استان البرز بر روی تصویر ماهواره لندست

- **ژئوفیزیک هوایی**

در استان البرز فقط داده های‌مغناطیس با فاصله خطوط ۷۵۰۰ متر وجود دارد و نمی توانند جزئیات را نشان دهند و هیچ برداشت جدید روی استان انجام نگرفته است. پردازش و تفسیر این داده‌ها در حال انجام است. نقشه شدت میدان مغناطیس کل با فاصله خطوط ۷۵۰۰ متر در اشکال ۳-۸ و ۳-۹ و برگردان به قطب آن نمایش داده شده است.



شکل ۳-۸- نقشه شدت کل میدان مغناطیسی استان البرز



شکل ۳-۹- نقشه برگردان به قطب استان البرز بافاصله خطوط پرواز ۷۵۰۰ متر

- زون‌های اکتشافی

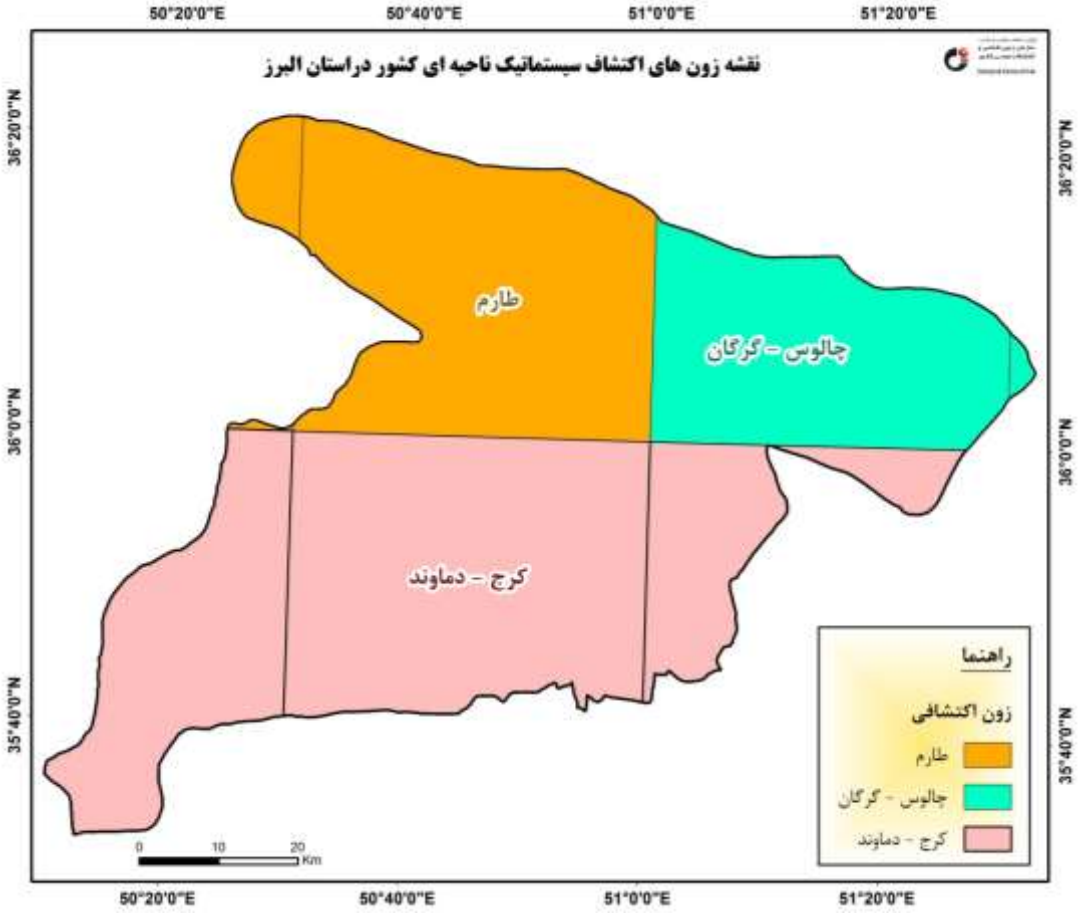
این اکتشافات مطابق آخرین روش¬های اکتشافی متداول شامل تهیه ۵ لایه اطلاعاتی زمین¬شناسی، ژئوفیزیک هوایی، بررسی¬های تصاویر ماهواره¬ای و لایه زمین¬شناسی اقتصادی است که در مقیاس یکصدهزارم انجام می¬گیرد و پس از این مرحله تلفیق اطلاعات ۵ لایه مذکور در سیستم GIS و معرفی مناطق امید بخش معدنی برای مراحل بعدی اکتشاف صورت می¬گیرد. این تلفیق منجر به ایجاد زون¬های ۲۰ گانه اکتشافی در سراسر کشور شده است.استان البرز در بخشی از سه زون اکتشافی دارای اولویت در کشور قرار دارد.

زون چالوس- گرگان

زون کرج- دماوند

زون آوج- سلفچکان

در شکل ۳-۱۰ موقعیت زون های پوششی استان البرز از زون¬های بیست گانه اکتشاف سیستماتیک کشور نمایش داده شده است.

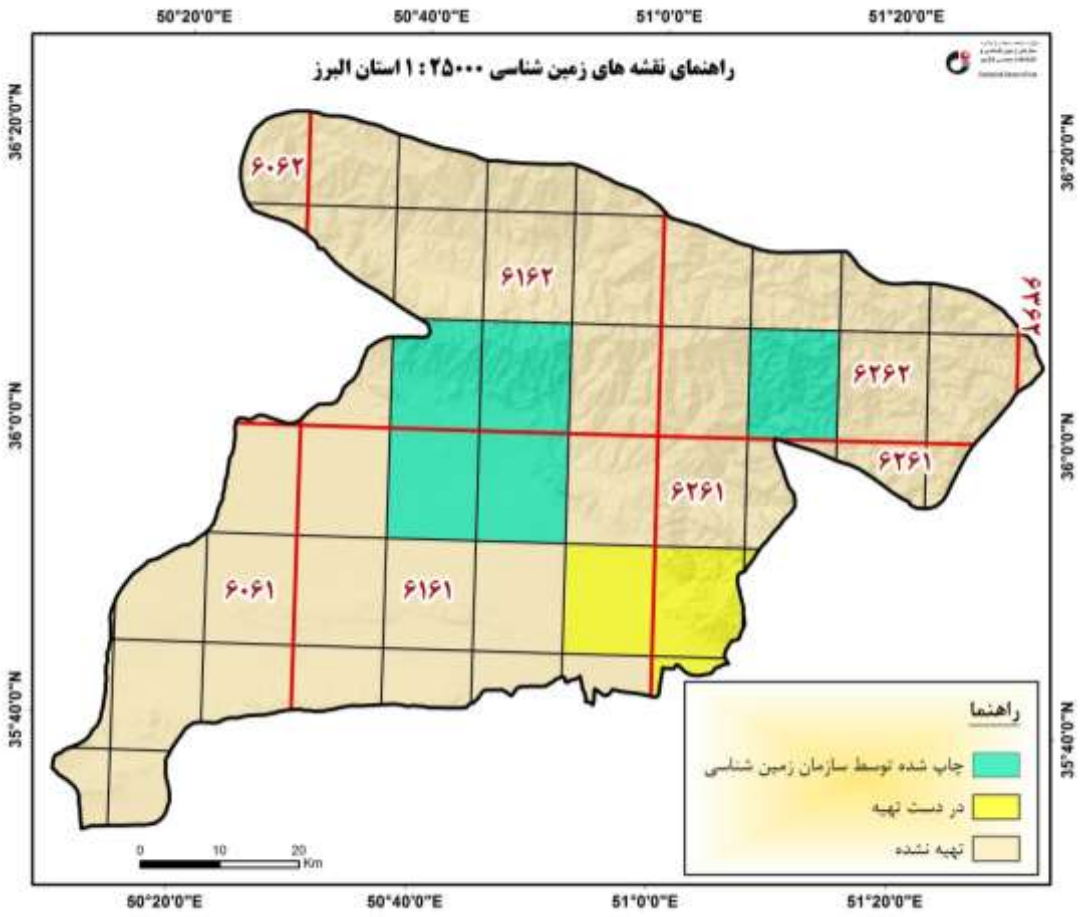


شکل ۳-۱۰- نقشه زون های پوششی استان البرز

۳-۳-۲- منطقه ای

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

از سال ۱۳۸۶ پس از اتمام نقشه‌های ناحیه‌ای، نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ با هدف مطالعه دقیق‌تر و تفکیک جزئی‌تر سازندهای موجود و شناسایی پدیده‌های ساختاری آغازگردید و در حال حاضر در کل کشور بر حسب اولویت در حال انجام است. حدود ۵۰ شیت استان البرز را پوشش می‌دهد که در این بین، ۵ شیت آن تهیه و چاپ شده،۳ شیت در حال تهیه است (شکل ۳-۱۱).



شکل ۳-۱۱ وضعیت نقشه‌های زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰

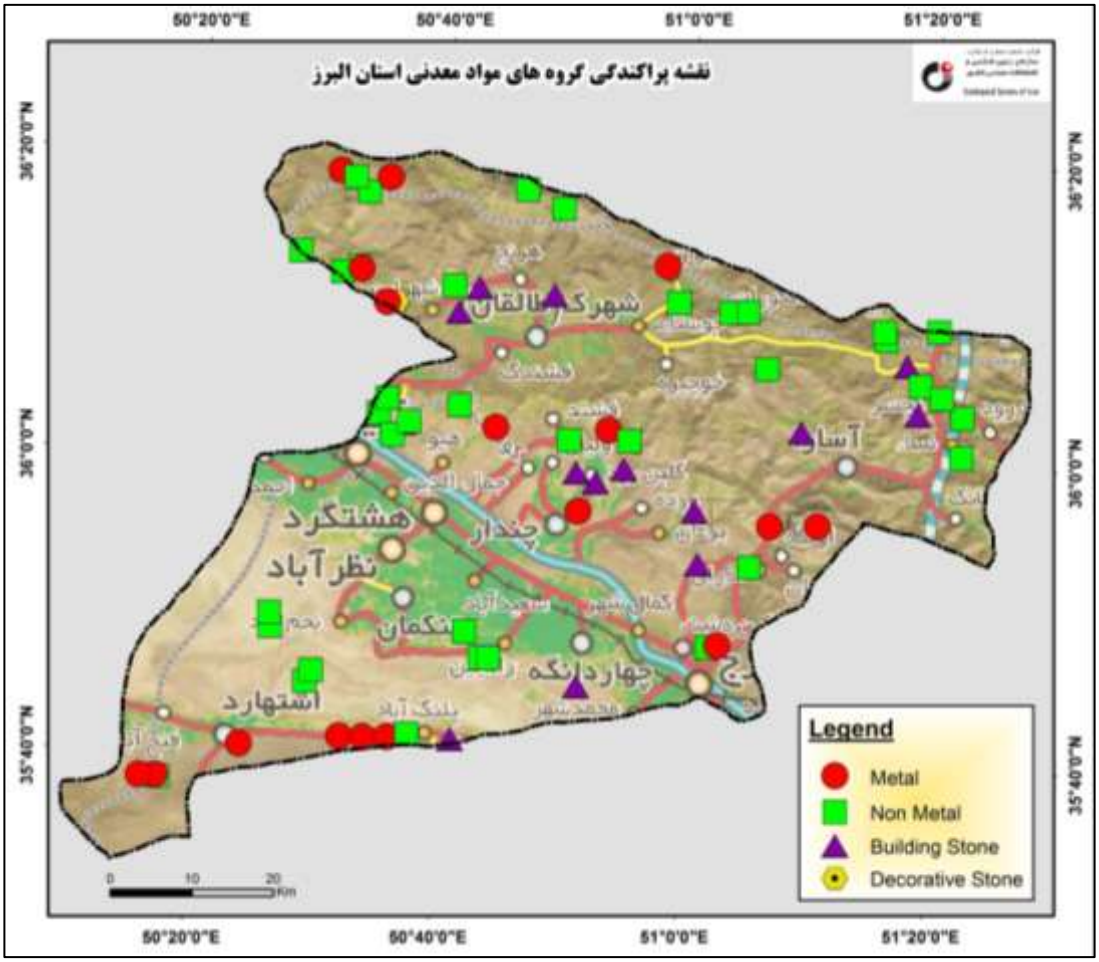
- اکتشافات موضوعی

اکتشافات موضوعی خاص یک ماده معدنی است که بر اساس توان موجود در استان همچنین نیاز مبرم صنایع داخلی و یا صادرات مواد معدنی صورت می‌گیرد.

- شناسایی طلا در زون کرج-دماوند
- اکتشاف بوکسیت در استان
- اکتشاف فسفات در استان
- اکتشاف منگنز در استان
- اکتشاف املاح در استان
- اکتشاف فلدسپات در استان
- پی‌جویی طلا در زون چالوس-گرگان
- اکتشاف مولیبدن در محدوده معدن سنج
- اکتشاف مس در محدوده معدن جارو
- اکتشاف مس در محدوده معدن چاقو

۳-۴- ذخایر معدنی استان

ذخایر مواد معدنی در استان البرز شامل منگنز، باریت، نمک، سنگ آهک ، سنگ لاشه و... می‌باشد. در شکل ۳-۱۲ پراکندگی مواد معدنی استان در چهار گروه فلزی، غیر فلزی، سنگ تزئینی و نما و مصالح ساختمانی نمایش داده شده است.

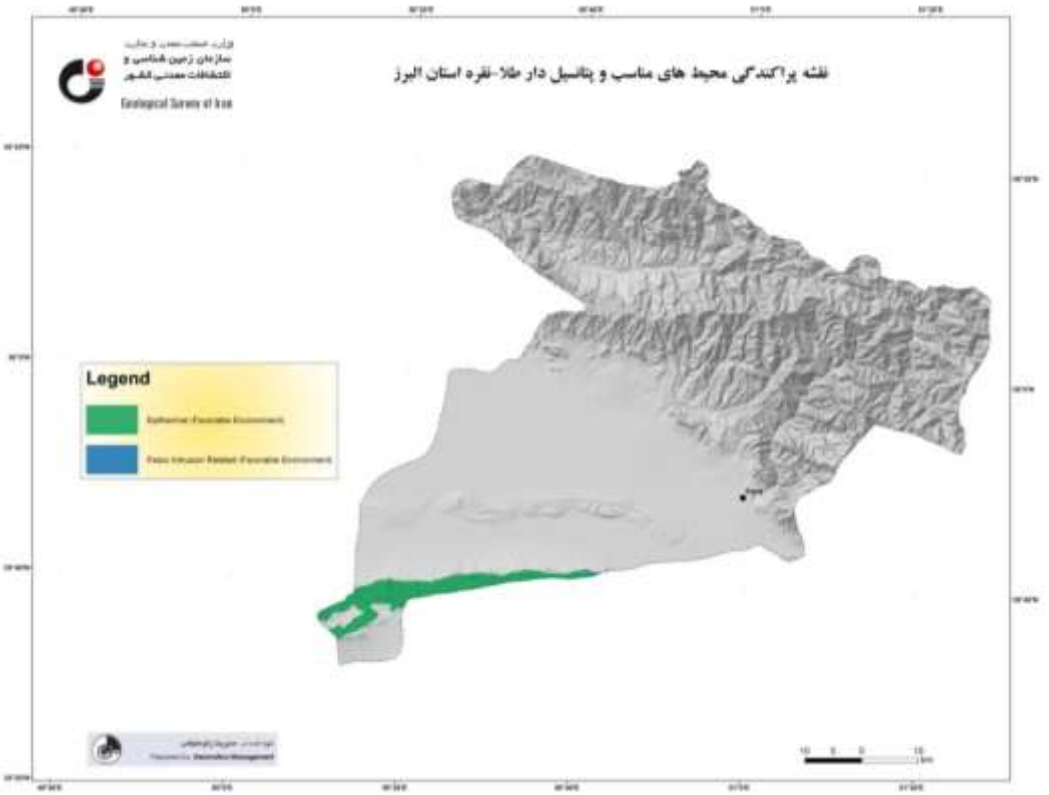


شکل ۳-۱۲- پراکندگی گروه های معدنی استان البرز

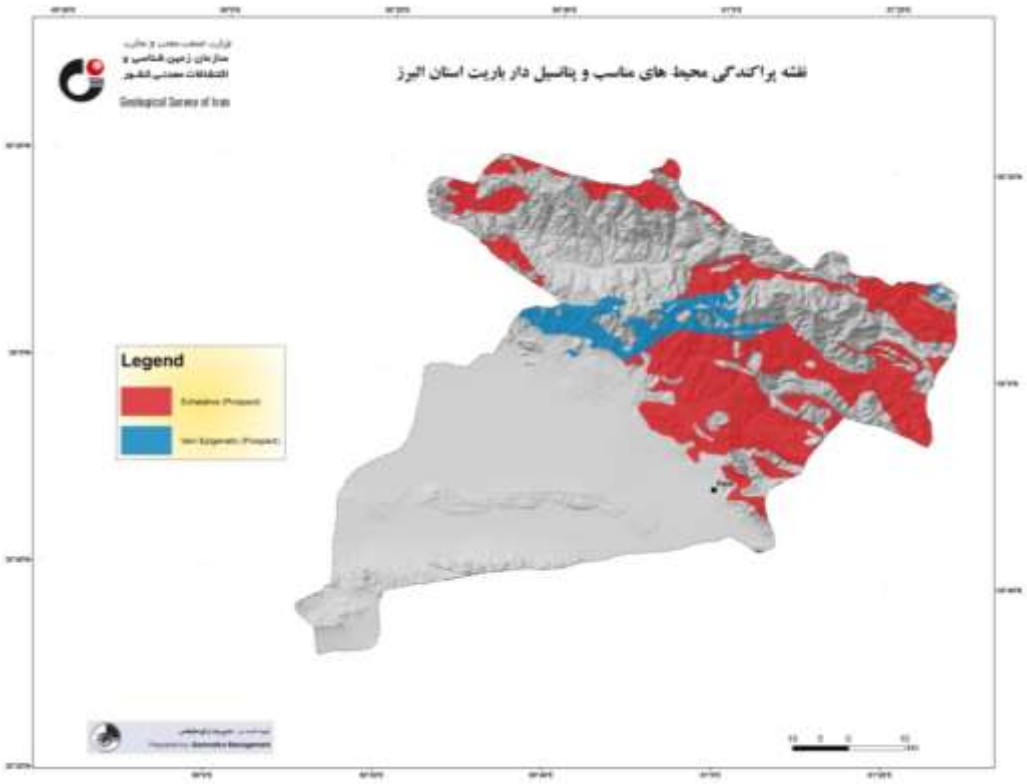
۳-۴-۱- پتانسیل‌ها

مدل‌سازی کانسارها روشی جامع و فراگیر در سهولت بخشی به شناخت کانسارهایی است که دارای ویژگیهای مشترکی در محیط تشکیل هستند. نقشه‌های ذیل با عنوان نقشه‌های پتانسیل معدنی مناطق دارای احتمال پیدایش بیشتر تیپ معینی از کانسارهاست که از ترکیب ویژگی محیطی و سن غالب جهت محدود کردن مناطق دارای پتانسیل استفاده شده است. در مدل سازی انجام شده از ملاک خاستگاه تکتونیکی، نوع سنگ درونگیر و محدوده سنی بر طبق مدل‌های انتشار یافته توسط USGS استفاده شده است. این نقشه‌ها برگرفته از اطلس ملی نقشه‌های موضوعی زمین شناسی و اکتشافی منتشر شده توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور است که بصورت استانی بررسی شده است.

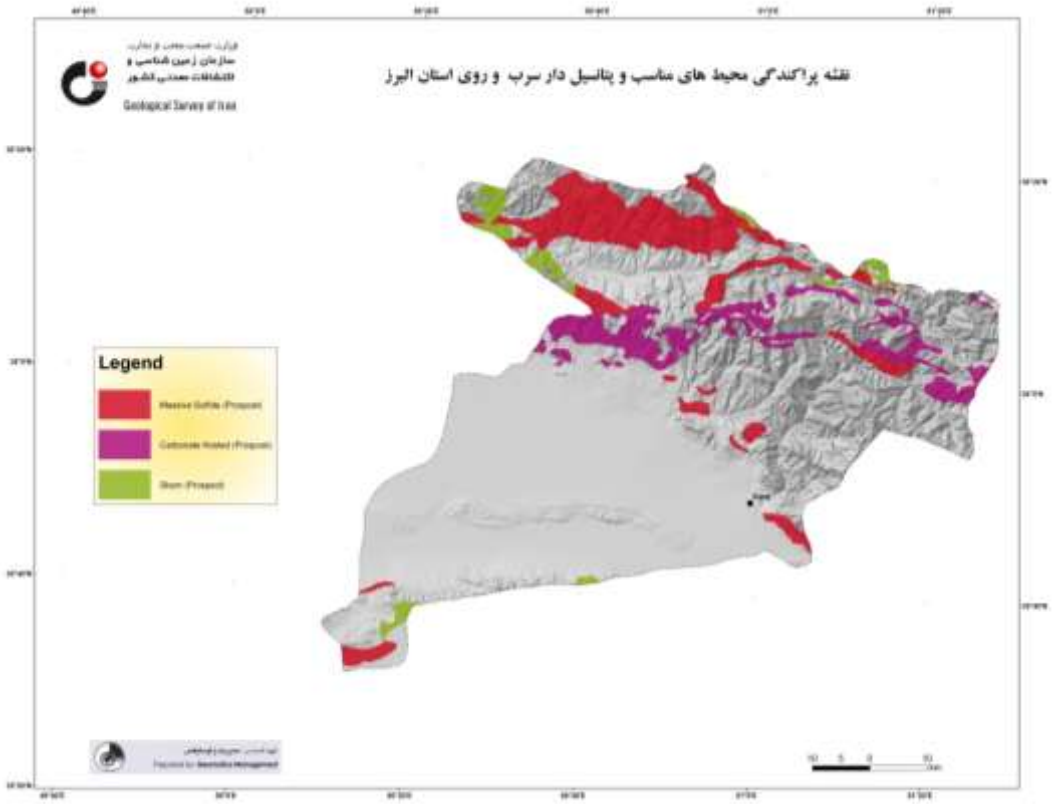
اشکال۳-۱۳ تا ۳-۱۹ نواحی امید بخش عناصر طلا، باریت، سرب و روی، مس و را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۳- نواحی امید بخش عناصر طلا در استان البرز

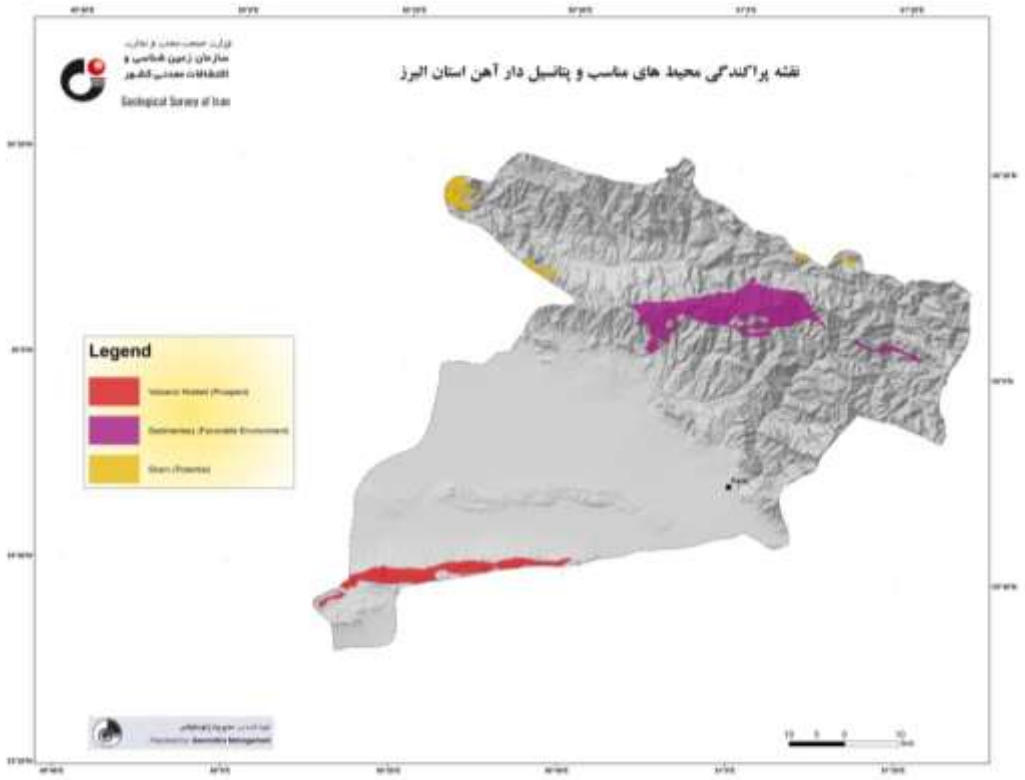


شکل ۳-۱۴- نواحی امید بخش عناصر باریت در استان البرز

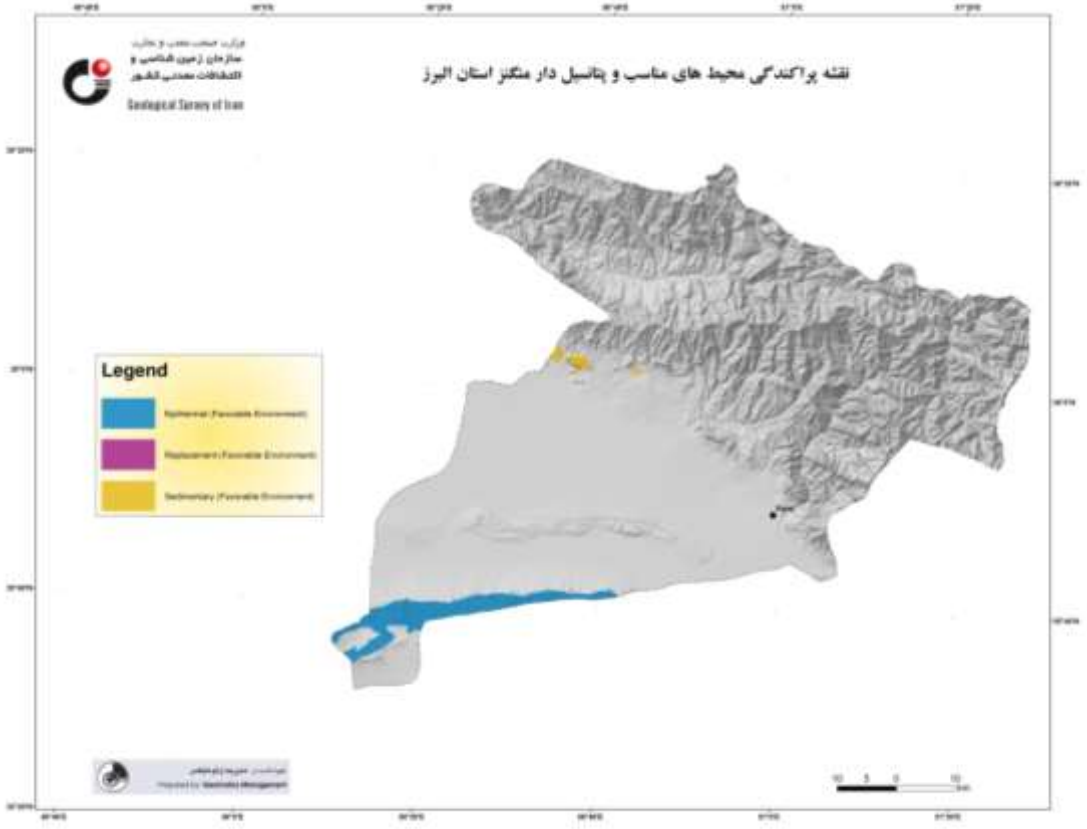


شکل ۳-۱۵- نواحی امید بخش عناصر سرب و روی در استان البرز

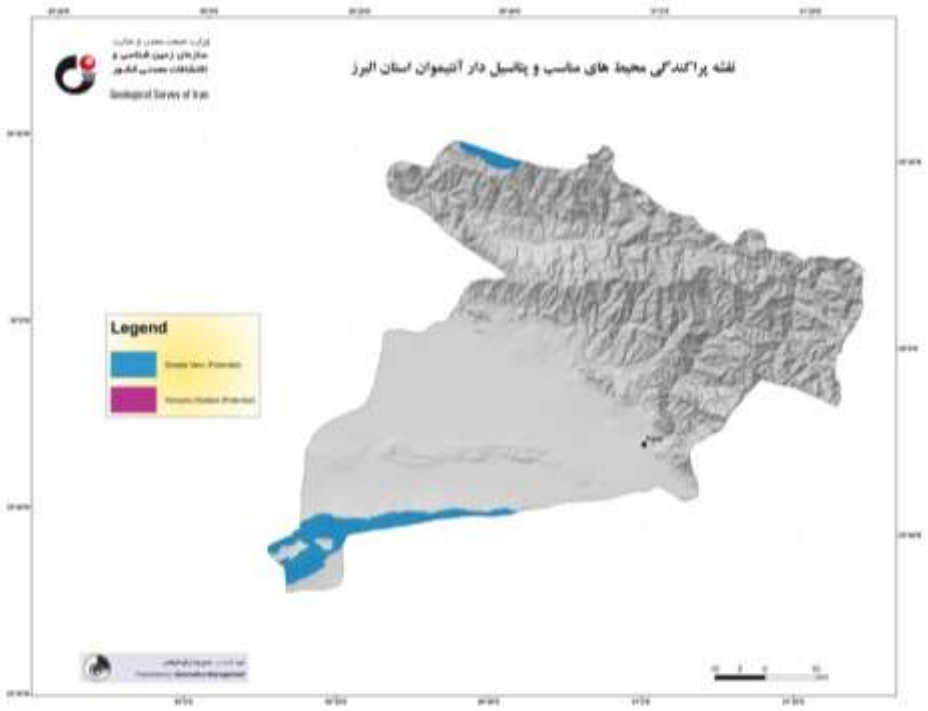
شکل ۳-۱۶- نواحی امید بخش عناصر مس در استان البرز



شکل ۳-۱۷- نواحی امید بخش عناصر آهن در استان البرز



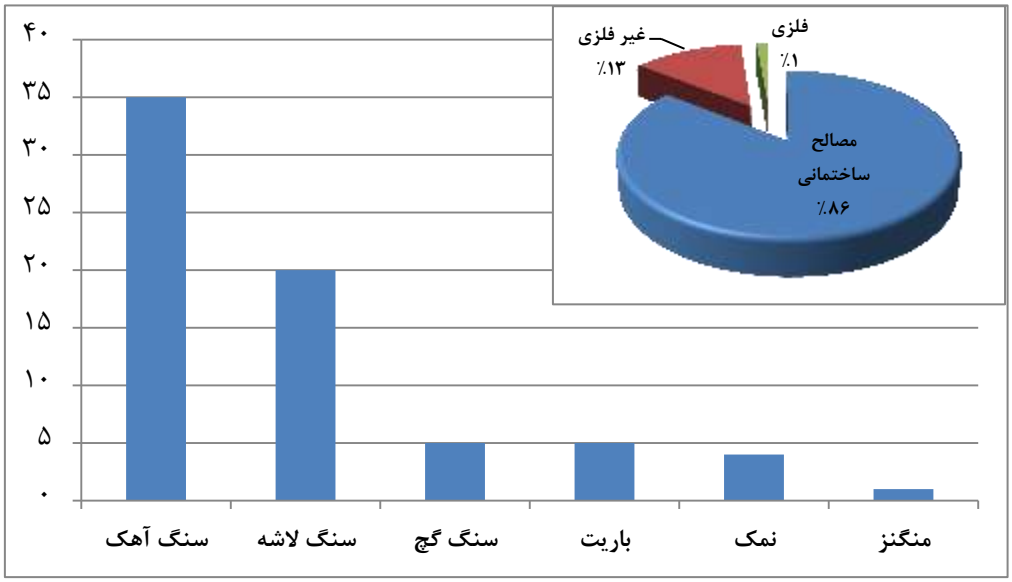
شکل ۳-۱۸- نواحی امید بخش عناصر منگنز در استان البرز



شکل ۳-۱۹- نواحی امید بخش عناصر آنتیموان در استان البرز

۳-۴-۲- معادن و کانسارها

استان البرز با ۵۱۶۷ کیلومتر مربع وسعت، تنها ۰,۳ درصد از مساحت کل کشور به خود اختصاص داده است. در حال حاضر ۹۴ معدن در استان وجود دارد و ۱,۱ درصد از تعداد کل معادن کشور را داراست، این مواد شامل سنگ آهک، نمک، منگنز، سنگ لاشه، باریت و... . نمودار ۳-۲ تعداد معادن برحسب نوع ماده معدنی و نیز درصد تعداد معادن به گروه های مواد معدنی در استان را نشان می‌دهد.



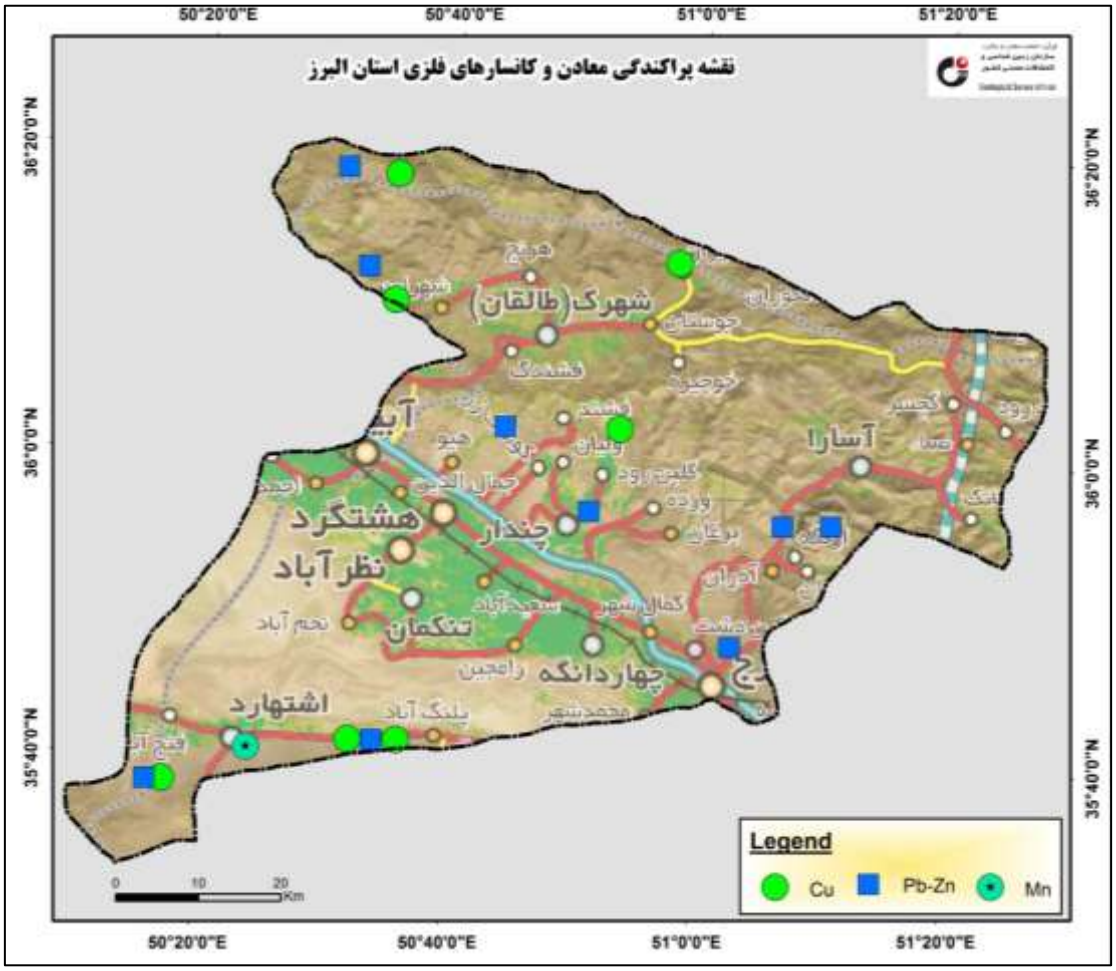
نمودار ۳-۲- تعداد معادن استان البرز به تفکیک مواد معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

با وجود کشف معادن مختلف هنوز استان پتانسیل های ناشناخته زیادی در این زمینه دارد. با وجود این کـه صـنعت فرآوری مواد معدنی نقش بسیار مهمی در تولید مواد معدنی با ارزش افزوده ایفا می‌کند اما درصد شناسایی و فرآوری ذخایر معدنی استان با استانداردهای جهانی فاصله بسیار زیادی دارد.

در ادامه به شرح مواد معدنی استان البرز در قالب چهار گروه پرداخته‌ایم:

- گروه فلزی

انواع معادن و کانسارهای گروه فلزی شامل مس، سرب و روی، منگنز و ... در نقشه ۳-۲۰ نمایش داده شده است.



شکل ۳-۲۰- پراکندگی انواع مواد معدنی فلزی در پهنه استان البرز

- مس

مس جارو اشتهارد

کمربند آتشفشانی- نفوذی مردآباد- بوئین زهرا در ۶۰ کیلومتری جنوب باختر کرج، میزبان نشانه‌ها و معادن متروکـه فلزات پایه و گرانبهای متعددی است. کانسار چند فلزی جارو به سن ائوسن میانی- الیگوسن در بخـش خـاوری ایـن کمربند در سنگ میزبان برشی ولکانوکلاستیک و ساب ولکانیک با ترکیب اسیدی تا بازیک و ماهیـت کالکوآلکـالن تـا آلکالن رخداده است.

این معدن در ' ۴۱ ° ۳۵ عرض شمالی و ' ۲۵ ' ۳۳ ° ۵۰ طول شرقی واقع است. مسیر دسترسی به آن از طریق جاده کرج- اشتهارد و ۵۰ کیلومتری غرب کرج، روستای جارو است.

این منطقه از نظر تقسیمات ساختمانی- رسوبی کشور بخش کوچکی از پهنه ارومیه دختر و از لحاظ متالورژی در بخش غربی زون مس- طلا دار ساوه- کاشان نائین قراردارد که در آن نفوذ توده‌های گرانیتی و دیوریتی منجر به ایجاد زون‌های کانه دار شده است.

این معدن با ارتفاعی نزدیک به ۱۴۵۰ متر در دامنهٔ شمالی کوه جارو واقع است. ساختار اصلی کوه یک طاقدیس با محور شرقی- غربی است. سنگ‌های آن بیشتر توف، گدازه و رسوبات ترشیری آغازین هستند. نفوذ توده داسیتی پورفیری و آندزیت سبب دگرسانی توف‌ها و گدازه‌ها شده‌است. همچنین نفوذ دایک‌های دیابازی مختلف سبب دگرسانی آن شده است. سنگ‌های داسیتی قهوه‌ای رنگ با امتداد شرقی- غربی و شیب جنوبی دارای چند پهنه کانه‌زایی است. یکی از آن‌ها به حد کافی بزرگ است تا دارای ارزش اقتصادی باشد.

کانی‌سازی با ماهیت آزاد (مس طبیعی)، سولفیدی (درونزاد و برونزاد)، کربناتی و اکسی- هیدروکسیدی با بافت و ساخت رگه- رگچه‌ای، برشی، انتشاری، جانشینی و شکافه پرکن به همراه کانی‌های باطله کوارتز، کلسیت، باریت و کلریت در منطقه شکل گرفته است. دگرسانی‌های سیلیسی، کلریتی، پروپیلیتیک و سریسیتیک دگرسانی‌های رایج در منطقه هستند. مطالعات ژئوشیمی کانسنگ بر اساس ماتریس رتبه‌ای اسپیرمن- پیرسون و تجزیه فاکتوری، حاکی از ارتباط معنادار زوج عناصر سرب- روی ۸/۰، سرب- مس ۷/۰ ، طلا- نقره ۶/۰ ، و طلا- مس ۵/۰ و دو گروه عنصری شامل سرب، روی، مولیبدن و مس (فاکتور ۱) و مس، طلا و نقره (فاکتور ۲) است. طبق مطالعات زمین-شناسی اقتصادی و شواهد سنگ‌شناسی، کانی‌شناسی، بافت و ساخت و مطالعات ژئوشیمیایی، کانسار جارو در ردیف کانسارهای اپی‌ترمال رگه‌ای فلزات پایه (مس و سرب- روی) و گرانبها (نقره) با نسبت بالای نقره ۲۰۰ < ppm قرار می‌گیرد. با توجه به بررسی‌های انجام شده درمنطقه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کانی‌سازی در این منطقه عمدتا به صورت رگه‌ای بوده و به روش پرکردن فضاهای خالی انجام گرفته و بطور مستقیم با گسلهای موجوددر منطقه مرتبط است روند اصلی کانی‌سازی در امتداد شرقی- غربی در طول کمتر از ۱۲۰۰ متر و عرض کمتر از ۲۰۰ متر است که ضخامت کانی‌سازی ضخامت رگه ها ۱ تا ۲ متر می‌باشد از لحاظ کانی‌شناسی کانی‌های مالاکیت و آزوریت. در قسمت‌های سطحی و کانی‌های کالکوپیریت، کالکوسیت، بورنیت، کوولیت در بخش‌های عمیق‌تر منطقه اکتشافی دیده می‌شود.

مس چاقو

کانسار مس چاقو در جنوب غربی کرج و دراستان البرز قراردارد. این کانسار در نزدیک روستای چاقو و شامل دو مظهر معدنی یکی در جنوب و دیگری در شمال شرقی آن است.

واحدهای زمین شناسی منطقه شامل آندزیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالت و به سن ائوسن می‌باشند.

پاراژنز کانیایی در قسمت جنوبی کانسار چاقو شامل کالکوپیریت ، مالاکیت و آزوریت و در قسمت شمال شرقی آن شامل پیریت، کالکوپیریت، بورنیت، مالاکیت- آزوریت می باشد. کانه‌زایی تیپ رگه‌ای در این منطقه از سیالات

کانه‌داری که حاصل فعالیت پس ماگمایی یک توده ساب ولکانیک می‌باشد منشأ گرفته است. توده نفوذی در این کانسار کوارتز پورفیر می‌باشد و در سنگ‌های ولکانیکی ائوسن نفوذ کرده و ایجاد کانه‌زایی کرده است. برطبق موقعیت لیتواستراتیگرافی، جایگزینی و نفوذ توده ساب ولکانیک می‌تواند مربوط به فاز کوهزایی پیرنین باشد که بین ائوسن پسین تا اولیگوسن پیشین اتفاق افتاده است. طیف دمای همگن شدگی رگه‌های مس دار بین ۱۲۳ تا ۳۱۹ درجه سانتیگراد متغیر می‌باشد. درصد شوری سیال بین ۱۵/۷ تا ۱۷/۲ درصد وزنی معادل٪Nacl می‌باشد. عمق تأثیر محلول کانه دار نسبت به سطح ایستابی بین ۴۰تا ۱۱۰۰ متر و فشار وارد بر سیال نیز به ترتیب ۱۰/۶ تا ۲۹۱ بار می‌باشد. بر این اساس کانسار در دسته مزوترمال قرارمی‌گیرد. بطور کلی کانه‌زایی در این منطقه از تیپ مزوترمال است که در افق‌های بالاتر با تولیدات کانیایی اکسیدی و سوپرژن ناشی از رخدادهای سطحی همراه است.

شکل ۳-۲۱- دهانه یکی از تونل های امتدادرو که در امتداد زون کانه ساز حفر شده است

مس- مولیبدن سنج

معدن متروکه مس- مولیبدن سنج در ۱۵ کیلومتری شمال کرج (شمال‌خاور برغان)، از جمله رخدادهای فلزی متعدد در بخش مرکزی کمان ماگمایی البرز است که با بافت و ساخت رگه-رگچه‌ای، انتشاری و جانشینی، در میزبان توف، مونزونیت- مونزودیوریت و سنگ‌های ولکانو- کلاستیک منطقه رخ داده است. کانی‌های سولفیدی و سولفوسالتی از جمله کالکوپیریت، بورنیت، مولیبدنیت، پیریت، گالن، تتراهدریت-تنانتیت، کالکوسیت و کوولین مهمترین فازهای کانی‌سازی در منطقه هستند. بیشترین تمرکز عیاری عناصر مولیبدن و مس به ترتیب در دگرسانی‌های پتاسیک، آرژیلیک و پروپیلیتیک صورت گرفته‌است. مطالعات سیالات درگیر بر روی سیالات با ماهیت اولیه در میزبان کوارتز و سه نسل کانی‌سازی شامل، ۱) سامانه رگه- رگچه‌ای مس- مولیبدن (دمای همگن شدن نهایی بین ۲۶۵ تا ۳۲۸ درجه سانتی گراد و شوری ۷ تا ۱۶ برحسب wt% NaCl ۲) سامانه رگه‌ای مس (دمای همگن شدن نهایی بین ۲۲۴ تا ۲۷۶°C و شوری ۸ تا ۱۴ بر حسب wt% NaCl و ۳) سامانه کانی‌سازی انتشاری مولیبدن-مس (دمای همگن شدن نهایی بین ۲۸۷ تا ۳۷۷ و شوری ۱۱ تا ۱۸ بر حسب wt% NaCl انجام شد.

طبق مطالعات، سامانه کانه‌زایی انتشاری مولیبدن- مس در فشار لیتواستاتیک پایین و دما و شوری بالاتری نسبت به سامانه کانه‌زایی مس رگه‌ای و مس- مولیبدن رگه- رگچه‌ای اتفاق افتاده و احتمالاً کانی‌سازی در کانسار سنج در ارتباط با تحولات فیزیکو- شیمیایی سیال گرمابی متأثر از رقیق‌شدگی و اختلاط آب‌های ماگمایی و جوی با دما و شوری پایین است (مهرابی و همکاران،۱۳۹۰).

با نگاهی به مجموع فعالیت‌های انجام شده می‌توان چنین استنباط کرد که منطقه از دیدگاه ماده معدنی مولیبدن مقرون به صرفه نباشد لیکن با توجه به ویژگی‌های ژنتیکی و ژئوشیمیایی کانسار در زیر سطح ایستایی احتمال وجود ذخایر اقتصادی می‌باشد.

- منگنز

منگنز تیپ گراپ(کوبا) محور طالقان- گچسر

در این محور سه نشانه معدنی منگنز شناسایی شده که عبارتند از شمال‌غرب روستای پراچان، جنوب‌غرب روستای پراچان (شکل ۳) و منگنز گراپ.

- منگنز گراب

کانسار منگنز گراب در ۱۸۵ کیلومتری شمال باختر تهران و ۳۲ کیلومتری شمال خاور شهر طالقان در زون البرز مرکزی- باختری قرار دارد. عمده ترین واحدهای سنگی رخنمون یافته در منطقه، سنگ‌های آتشفشانی ائوسن بالایی و واحدهای آتشفشانی- رسوبی الیگومیوسن می‌باشند که به صورت کمربندی با روند شمال باختر- جنوب خاور بین دو راندگی کندوان در شمال و طالقان در جنوب گسترش دارند.

کانه زایی منگنز لایه‌ای شکل در واحدهای آتشفشانی- رسوبی الیگومیوسن رخ داده است که بر حسب نوع سنگ درونگیر، موقعیت آن در ستون چینه‌ای و ساخت و بافت می توان به سه گرو ه دسته‌بندی کرد:

الف -منگنز لایه‌ای شکل با سنگ درونگیر لیتیک توف سرخ (افق اصلی منگنز گراب- افقI)

ب -منگنز عدسی شکل با سن گدرونگیر آهک توفی(افق محدودهٔ معدنیII گراب)

ج -منگنز با بافت لامینه و دانه پراکنده با سنگ درونگیر لیتیک توف سرخ متمایل به قهوه‌ای (افق دهدر، افقII).

شکل هندسی کانسنگ منگنز لایه‌ای- عدسی شکل بوده و در گستره‌ای به طول ۲۵ کیلومتر (طالقان تا گچسر) قابل ردیابی است.

وجود فسیل‌های اکینودرم و گاستروپود در آهک‌های موجود در توالی آتشفشانی- رسوبی منطقه و نیز رنگ قرمز واحد در برگیرنده لیتک توف، بیانگر محیط دریای کم عمق برای تشکیل این کانسار می‌باشد.

این کانسار بر اساس مقایسه با ویژگی‌های تیپ‌های مختلف از کانسارهای منگنز آتشفشانی- رسوبی، از جمله محیط زمین شناسی ته‌نشست، محیط تشکیل، نوع سنگ‌های میزبان و همراه، ژئومتری، بافت و ساخت و کانی‌شناسی، بیشترین شباهت و مطابقت را با کانسارهای منگنز تیپ کوبا نشان می‌دهد.

به نظر می‌رسد کانه‌زایی منگنز در واحدهای آتشفشانی- رسوبی الیگومیوسن در اثر فعالیت‌های بروندمی در یک محیط کافتی قاره‌ای تشکیل شده است.

- گروه غیر فلزی

انواع معادن و کانسارهای گروه غیر فلزی شامل فلدسپات، باریت، نمک، زغال‌سنگ، تالک و ... در نقشه ۳-۲۲ نمایش داده شده است.

شکل ۳-۲۲- پراکندگی انواع مواد معدنی غیر فلزی در پهنه استان البرز

- باریت

باریت امیرنان

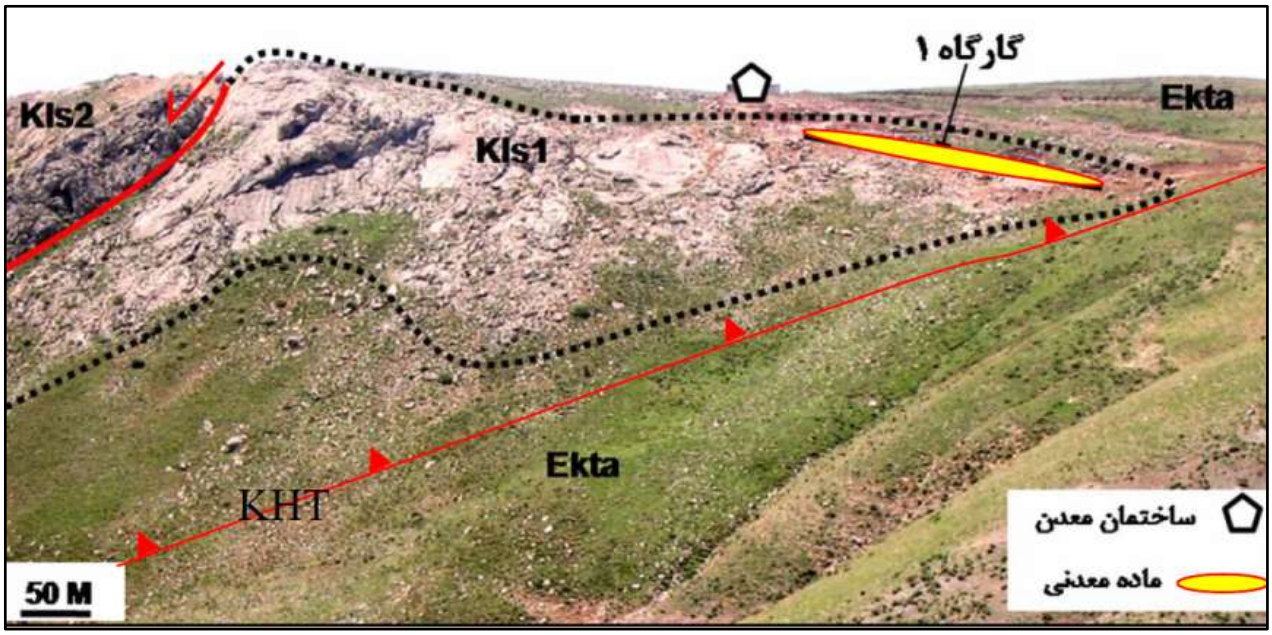
کانسار باریت (سرب) امیرنان در فاصلهٔ ۱۱۰ کیلومتری شمال غربی تهران و ۲۵ کیلومتری غرب شهرک طالقان و ۱۷ کیلومتری شمال شرق روستای زیاران، در مختصات جغرافیایی ′۳۳ °۵۰ تا ′۳۲ °۵۰ طول شرقی و ′۱۱ °۳۶ تا ′۱۳ °۳۶ عرض شمالی و در پهنه ساختاری -رسوبی البرزمرکزی قرار دارد.

مساحت محدوده معدنی ۱۰ کیلومتر مربع است. ساختمان منطقه معدنی، متشکل از یک تاقدیس مرتبط با گسل راندگی است که هسته آن واحدهای کربنات- آذرآواری کرتاسه زیرین بوده و یال‌های آن به ترتیب واحدهای تخریبی-کربناته سازند زیارت و آتشفشانی- آذرآواری- رسوبی سازند کرج تشکیل شده است.

واحدهای سنگی کربنات -آذرآواری کرتاسه زیرین با داشتن حدود ۲۵۰ متر ضخامت، در برگیرنده کانه‌زایی بوده و ژئومتری ماده معدنی، همروند با لایه بندی و رگه‌ای می‌باشد (شکل ۳-۲۳).

بافت‌های اولیه باریت با سنگ درونگیر کربناته، دانه پراکنده، پرکننده فضای خالی، جانشینی، رگه- رگچه و با سنگ درونگیر آذرآواری شامل بافت لامینه، دانه‌پراکنده، جانشینی، پرکننده فضای خالی و رگه- رگچه است .پاراژنزهای باریت کانی‌های گالن، کالکوزین، کالکوپیریت، اسفالریت، تتراهدریت و کربنات‌های مس، سرب، اکسید و هیدورکسیدهای آهن هستند.

مطالعه ژئومتری، ساخت و بافت کانه‌ها و کانی‌ها حاکی از آن است که ماده معدنی در ۳ مرحله تشکیل و تمرکز یافته است. آخرین مرحله تشکیل و تمرکز باریت، در شکستگی و گسل‌ها است که عمده فعالیت‌های معدنکاری در منطقه بر روی این تیپ صورت می‌گیرد.



شکل ۳-۲۳- نمایی از رخنمون واحد Kl s۱ در شمال ساختمان معدن که به وسیله گسل راندگی خورانک (KHT) بر روی واحدهای ائوسن (Ekt a) رانده شده است .علاوه بر آن، مرز بالایی این واحد با واحد Kl s۲ نیز گسله است (دید به سمت جنوب).

کانسار شلمزار

این کانسار در جنوب‌غرب طالقان که در پهنه ساختاری البرز مرکزی و درون آهک و دولومیت‌های سازند روته به سن پرمین بالایی قرار دارد. ماده معدنی به شکل رگه‌ای است که به صورت گرمابی تشکیل شده‌است.

دونا

این کانسار در ۸۰کیلومتری کرج که در پهنه ساختاری البرز مرکزی و درون آهک و دولومیت‌های سازند روته به سن پرمین بالایی قرار دارد. ماده معدنی به شکل عدسی است. پاراژنز کانسار سرب- روی و باریت است و جز ذخایر تیپ MVT می‌باشد (بازرگانی،۱۹۸۲).

سپیدارک در جنوب‌شرق طالقان، در پهنه ساختاری البرز مرکزی و درون ماسه‌سنگ سازند شمشک به سن ژوراسیک زیرین با ژئومتری رگه‌ای و به صورت گرمابی تشکیل شده‌است.

تیخور

این کانسار در شمال‌غرب طالقان، در پهنه البرز مرکزی و درون آندزیت‌های سازندکرج به سن ائوسن میانی- بالایی به‌صورت رگه‌ای با پاراژنز باریت- گالن و به طریق گرمابی شکل گرفته‌است.

وندر

در شمال‌غرب طالقان، در پهنه البرز مرکزی و درون آندزیت‌های سازندکرج به سن ائوسن میانی- بالایی به صورت رگه‌ای با پاراژنز باریت- گالن و به طریق گرمابی شکل گرفته‌است.

سیبانده‌ره(ورده کردان)

این کانسار در شمال‌غرب کرج، در پهنه البرز مرکزی و درون آندزیت‌های سازندکرج به سن ائوسن میانی-بالایی به صورت گه‌ای با پاراژنز باریت-گالن است(قربانی،۱۳۸۶).

معدن باریت ورده کردان کرج از ذخایر باریت در زون البرز مرکزی است که مطالعات صحرایی، پترو گرافی و هاله‌ی دگرسانی آن را در شمار معادن رگه‌ای گرمابی قرار می دهد. سازند در بر گیرنده‌ی رگه‌های باریت توفهای سبز کرج با سن ائوسن میانی می باشد. کانی‌سازی در این معدن به صورت پر کننده‌ی فضای خالی در امتداد گسل‌های منطقه و در دو مرحله صورت گرفته است. روند گسل‌های منطقه از همان روند گسل‌های البرز مرکزی (شمال غرب، جنوب شرق) تبعیت می‌کند. در منطقه چهار رگه‌ی اصلی وجود دارد و بقیه رگه‌ها فرعی هستند. بیشترین ذخیره ی موجود در رگه‌ی شماره‌ی یک قرار دارد. وزن مخصوص متوسط باریت ۲/۴ gr/cm و میزان ذخیره ی معدن ۲۰۰۰۰ تن می‌باشد. از دگرسانی‌های موجود در جوار رگه‌ها می‌توان به انواع هماتیتی، کائولینیتی و کربناتی شدن اشاره نمود.

- فلدسپات

معدن فلدسپات گته ده

عملیات اکتشاف مقدماتی معدن مذکور در سال ۱۳۵۶ و عملیات اکتشاف نیمه تفضیلی در سال ۱۳۶۷ توسط سازمان زمین شناسی کشور اجرا شد. محدوده فوق در سال ۱۳۸۰ به نام شرکت مهندسی آذر الماس پویا درآمده است. معدن مذکور در طول جغرافیایی ′۰۶ °۵۱ وعرض جغرافیایی ′۱۰ °۳۶ در حدود ۲ کیلومتری جنوب روستای گته دره و ۳۱ کیلومتری طالقان واقع است . منطقه دارای زمستان سرد می باشد. افق توف- فلدسپات گته دره بخش کوچکی از سازند ضخیم کرج است که با روند شرقی- غربی گسترش زیاد داشته است و از چهار بخش: توف بالایی، شیل آسارا، توف میانی و شیل پایینی تشکیل یافته است که ماده معدنی در بخش توف میانی است در ضمن نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ موجود است (شکل ۳-۲۴). استخراج به صورت روباز و پلکانی است.

شکل ۳-۲۴- نمایی از معدن فلدسپات گته ده

- زغال سنگ

زغال‌سنگ هیو واسکنان

این معدن در ۵۵ کیلومتری شمال‌غرب کرج واقع است و به صورت زیرزمینی استخرج می‌شود. و یکی از قدیمی‌ترین معادن کشور محسوب می‌شود.

- گروه سنگ های تزئینی و نما

درشکل ۳- ۲۵ پراکندگی انواع سنگ های تزئینی در پهنه استان البرز به نمایش در آمده است.

شکل ۳-۲۵- پراکندگی سنگ های تزئینی و نما در پهنه استان البرز

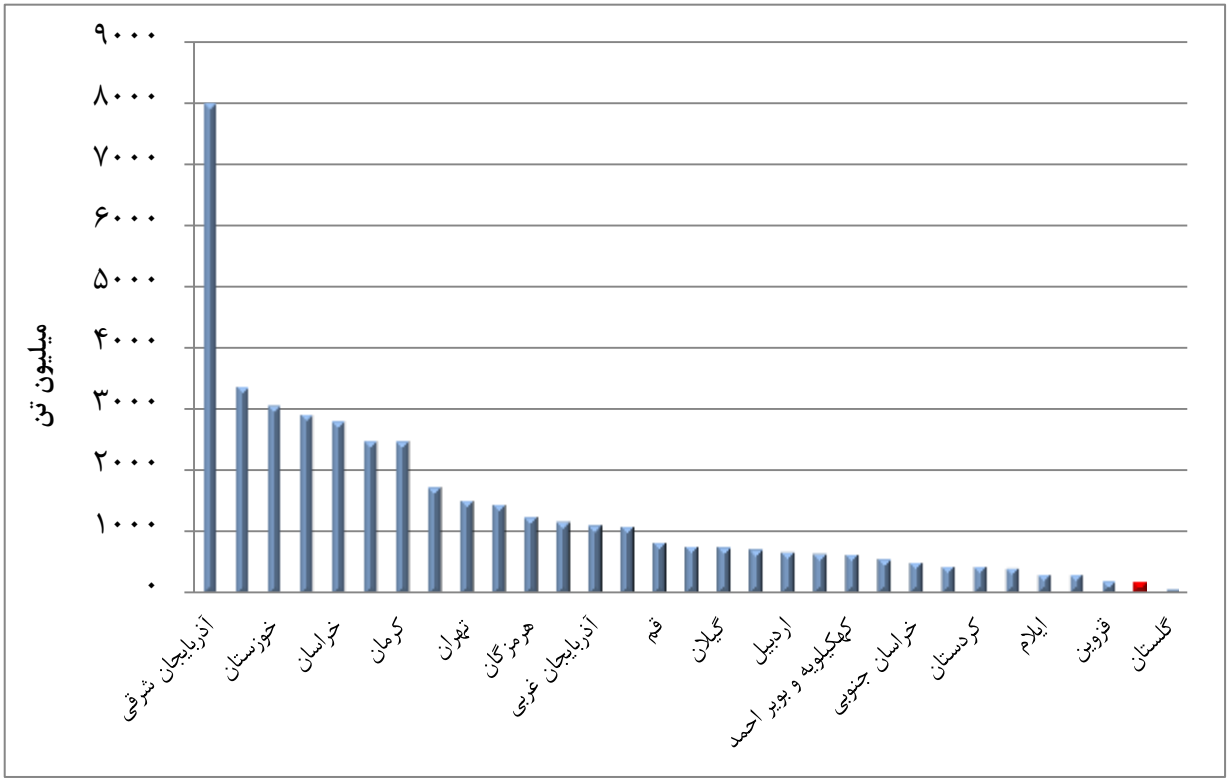
- گروه سنگ های ساختمانی

درشکل ۳-۲۶ پراکندگی انواع مصالح ساختمانی، شامل سنگ آهک، مارن و ... در پهنه استان البرز به نمایش در آمده است.

شکل ۳-۲۶- پراکندگی مصالح ساختمانی در پهنه استان البرز

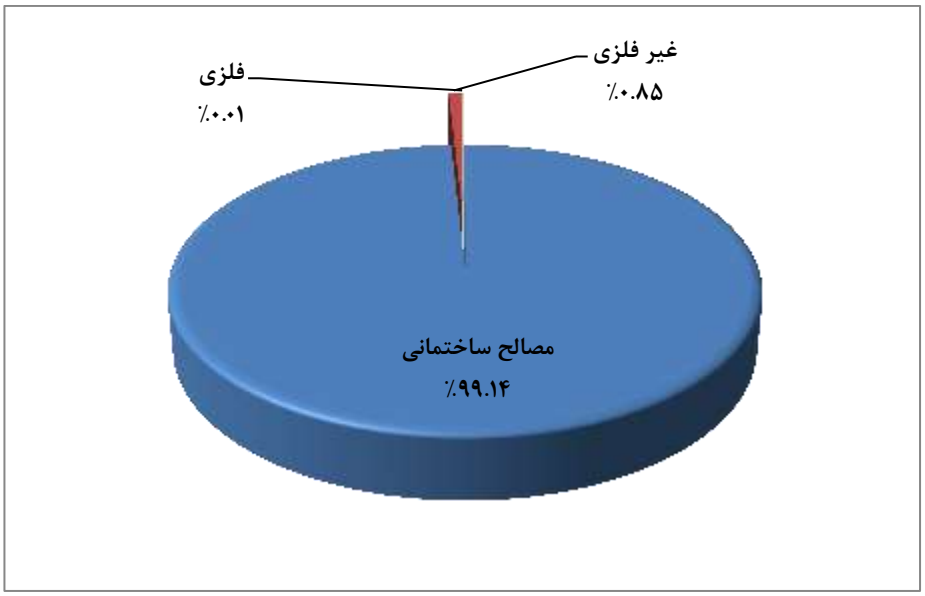
۳-۵-وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی

براساس آمارهای سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن، تجارت، استان البرز با ذخیره ۱۷۴ میلیون تن از لحاظ میزان ذخایر معدنی رتبه سی ام کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۳).



نمودار ۳-۳- میزان ذخایر مواد معدنی استان‌ها (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

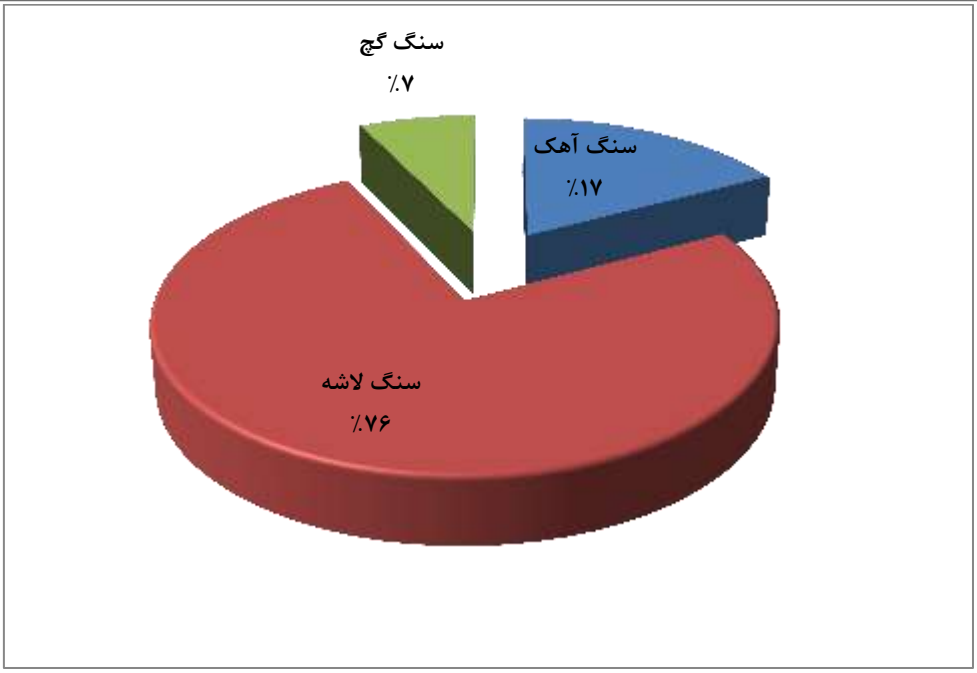
همانطور که در نمودار ۳-۴ مشاهده می‌شود، گروه مصالح ساختمانی ۹۹٪ درصد، غیر فلزی یک درصد و گروه فلـزی کمتر از یک درصد ذخیره استان را به‌خود اختصاص داده است.



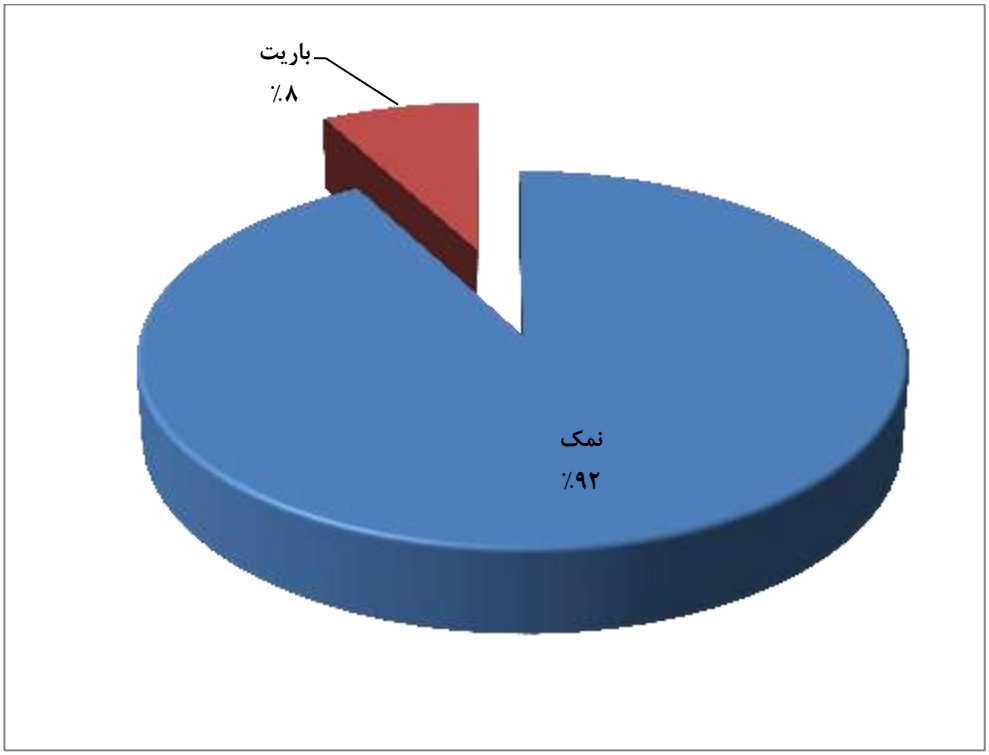
نمودار ۳-۴- درصد ذخایر انواع مواد معدنی در استان البرز (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

در نمودارهای۳-۵ و ۳- ۶ ذخایر گروه‌های مواد معدنی استان به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است.

درگروه فلزی، بر اساس آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت در سال ۱۳۹۱، منگنز با ذخیره‌ای بـالغ بـر ۲۲ هـزار تـن تنها ذخیره فلزی در این استان است.

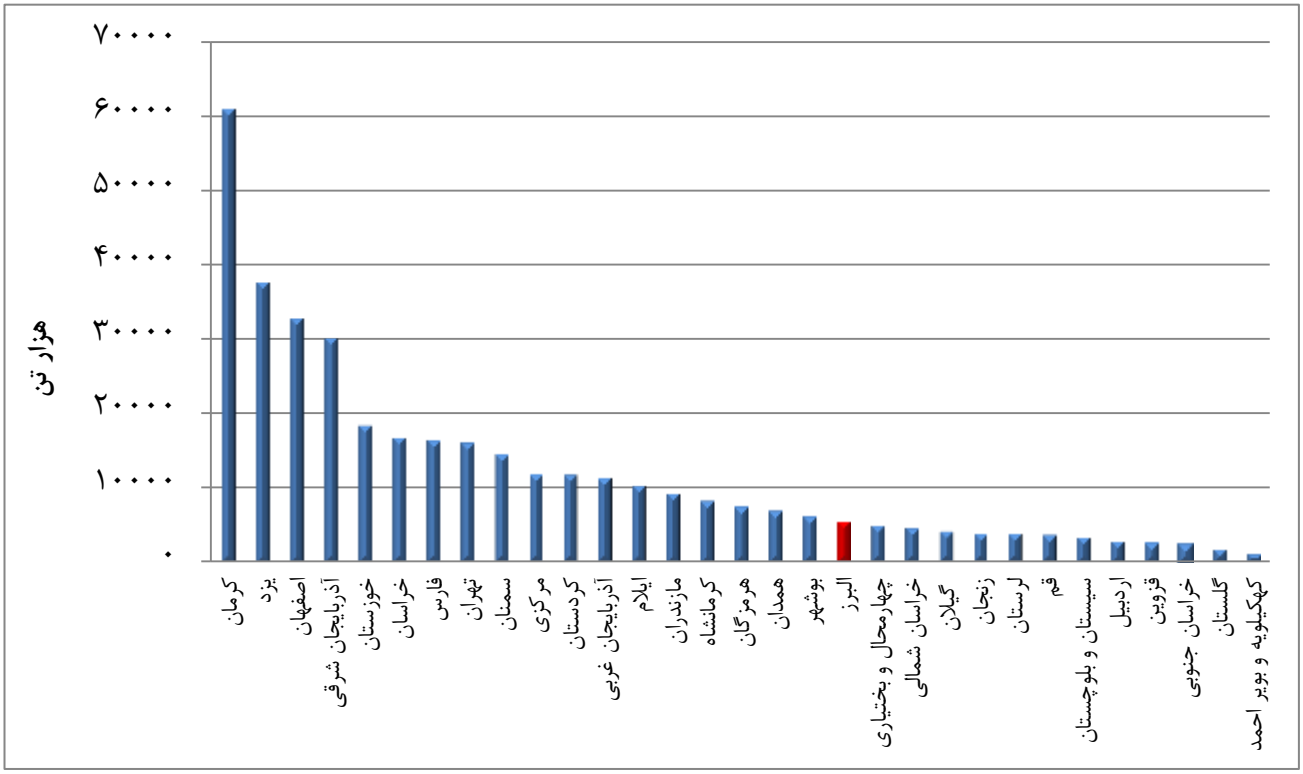


نمودار ۳-۵- درصد ذخیره مصالح ساختمانی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱

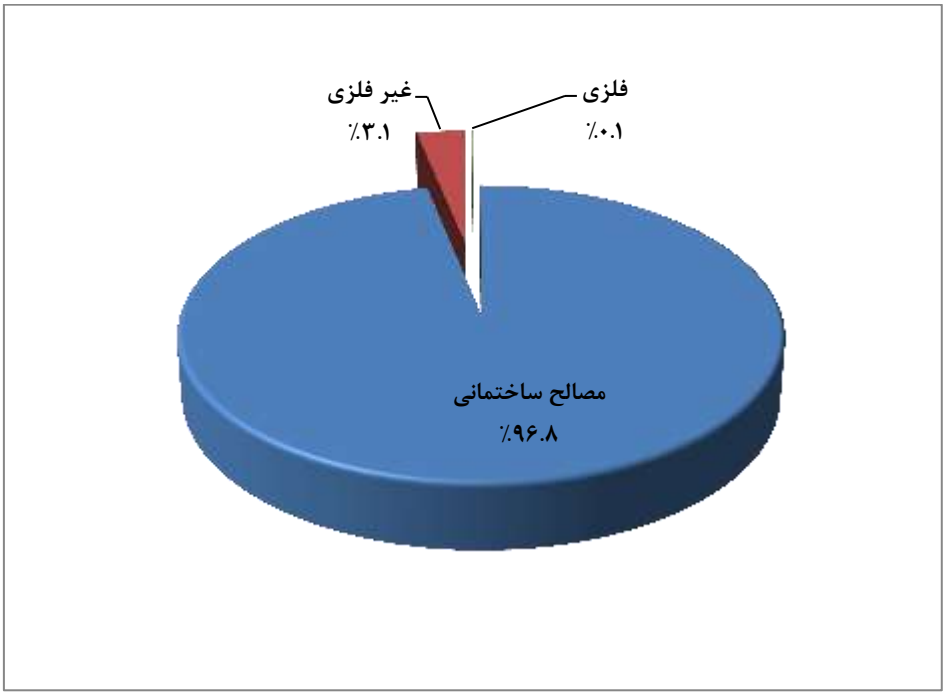


نمودار ۳-۶- درصد ذخایر گروه مواد معدنی غیرفلزی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

همچنین استان البرز با تولید ۵,۳ میلیون تن از نظر تولید در رتبه نوزدهم کشور قرار گرفته است (نمودار ۳-۷). براساس گروه‌بندی مواد معدنی، مصالح ساختمانی۹۷ درصد، غیرفلزی ۳ درصد و مواد معدنی فلزی کمتر از یک درصد از تولیدات استان را شامل می‌شوند (نمودار ۳-۸).

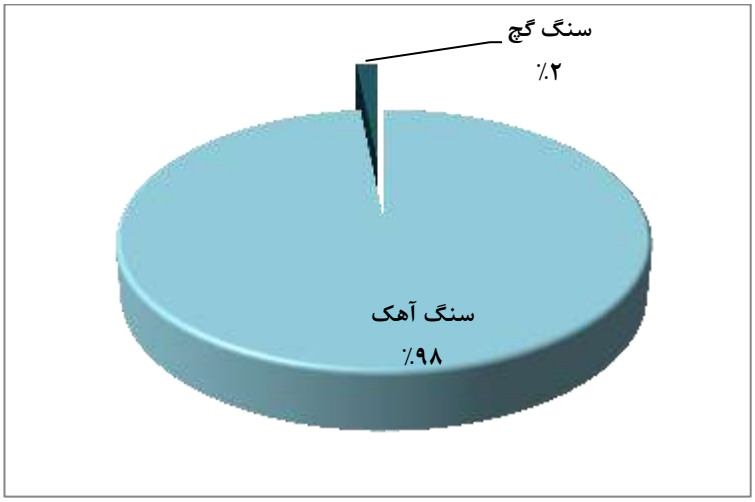


نمودار ۳-۷- میزان تولیدات مواد معدنی استان (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

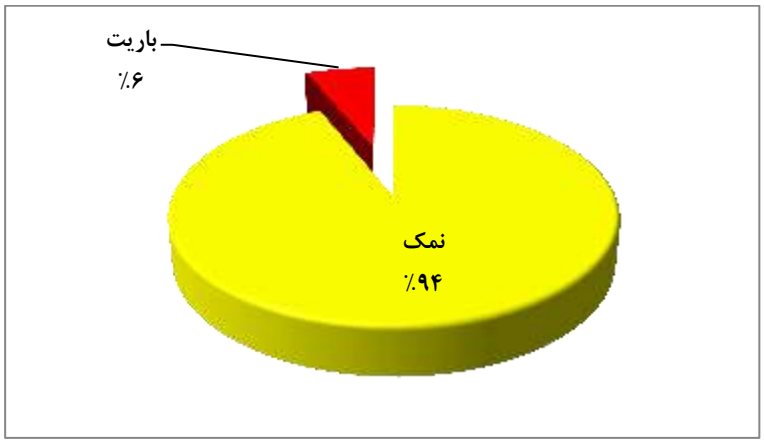


نمودار ۳-۸- درصد تولید مواد معدنی استان البرز (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

در نمودارهای۳-۹ و ۳- ۱۰ تولیدات گروه‌های مواد معدنی استان به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است. درگروه فلزی، منگنز با تولیدی بالغ بر ۱۰۰۰ تن تنها تولید در این گروه است.

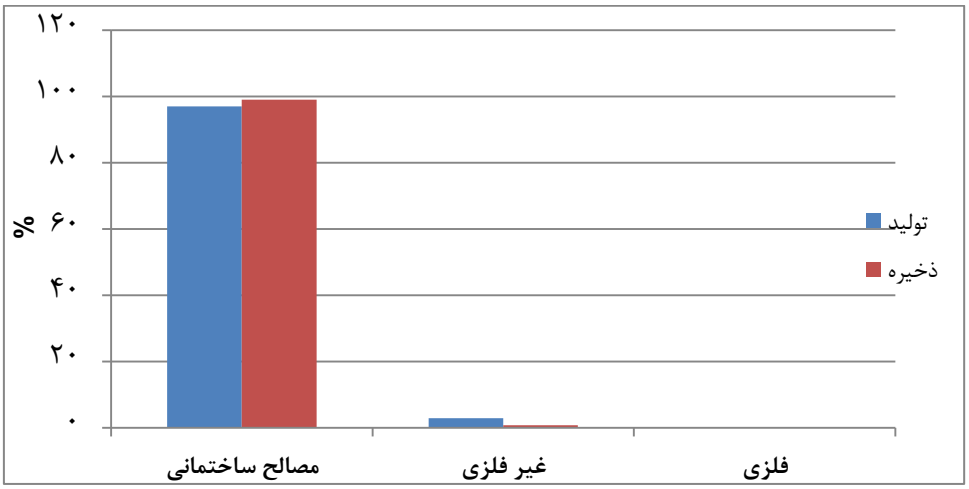


نمودار ۳-۹- درصد تولید مصالح ساختمانی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۰- درصد تولیدات مواد معدنی غیرفلزی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

نمودار ۳-۱۱ میزان ذخیره و تولید مواد معدنی در استان البرز را نشان می دهد.



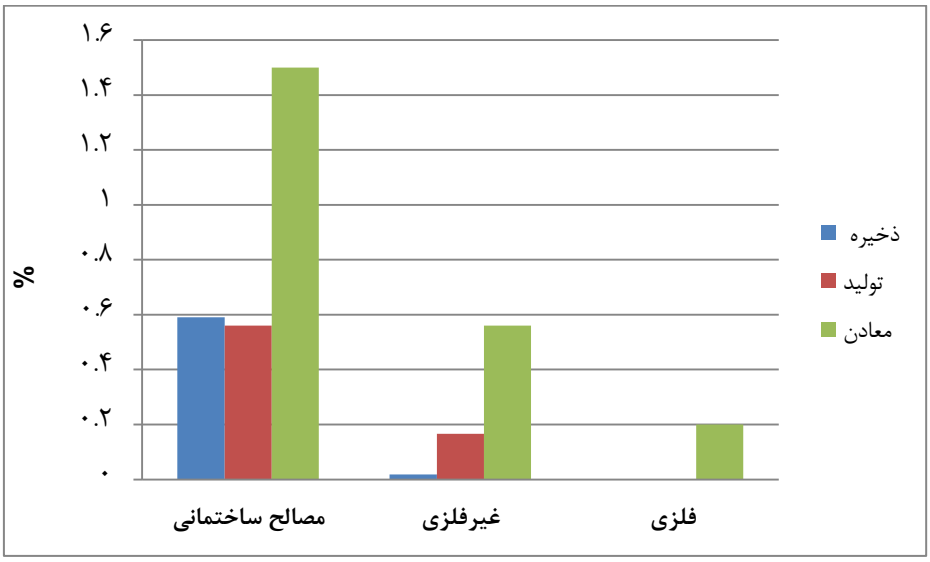
نمودار ۳-۱۱- مقایسه میزان ذخیره و تولید مواد معدنی در استان البرز (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

۳-۵-۱- سهم استان از ذخیره و تولید کشور

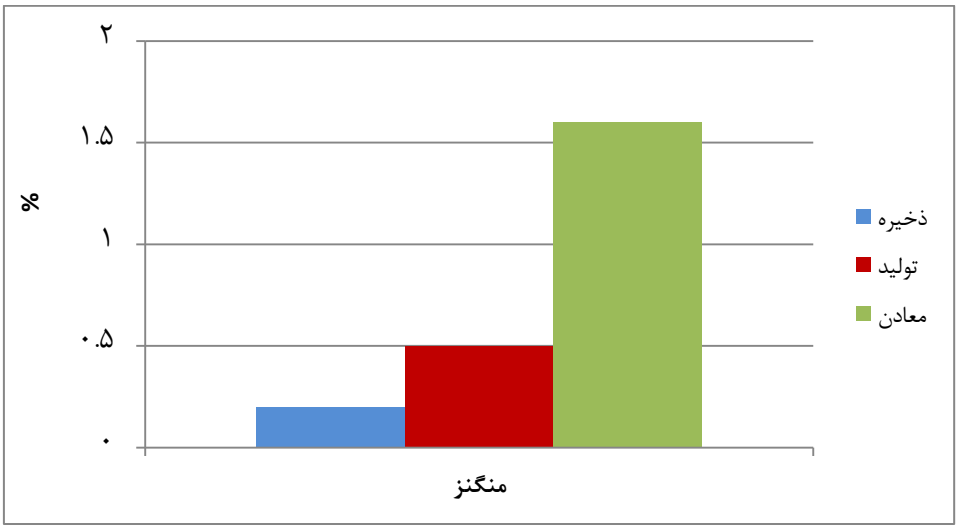
سهم ذخیره و تولید مواد معدنی استان به تفکیک گروه‌های مواد معدنی بدین شرح است:

- از مجموع کل ذخیره غیر فلزی کشور، حدود کمتر از ۰,۱ درصد یعنی در حدود ۱,۴میلیون تن در استان البرز قرار دارد و از مجموع تولید مواد غیر فلزی کشور، حدود ۰,۲ درصد (۴۰ هزار تن) تولید می شود.
- از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، حدود ۰,۶ درصد یعنی درحدود ۱۷۲ میلیون تن در استان البرز قرار دارد و از مجموع کل تولید کشور، در حدود ۰,۵ درصد (۱,۲ میلیون تن) در تولید می‌شود.
- از مجموع کل ذخیره فلزی کشور، حدود کمتر از ۰,۱ درصد یعنی درحدود ۲۲ هزارتن در استان البرز قرار دارد و از مجموع کل تولید کشور، در حدود کمتر از ۰,۱ درصد (۱۰۰۰ تن) در استان البرز تولید می شود.

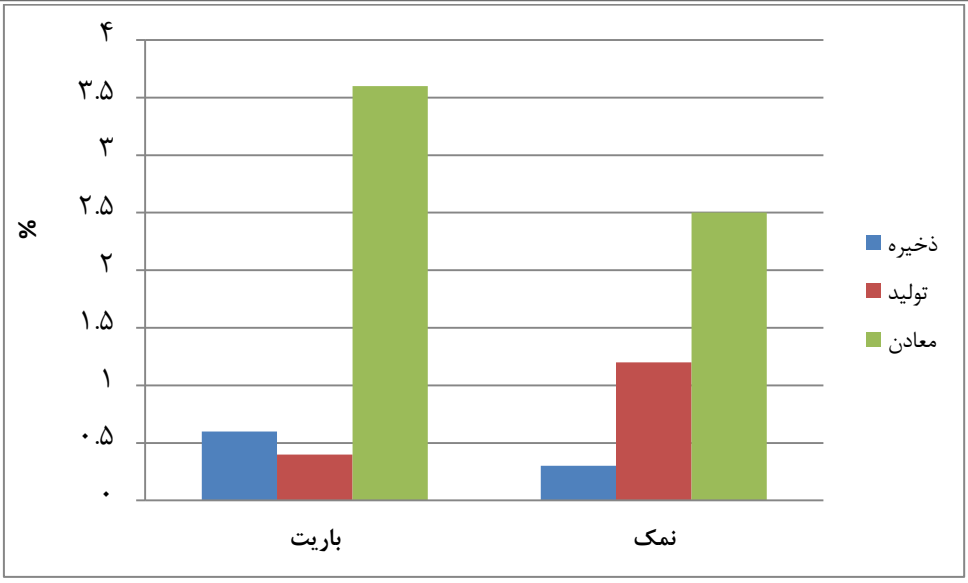
در نمودار ۳-۱۲تا ۳-۱۵ آمار ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه های مواد معدنی و استان البرز نسبت به کل کشور را مشاهده می‌کنید.



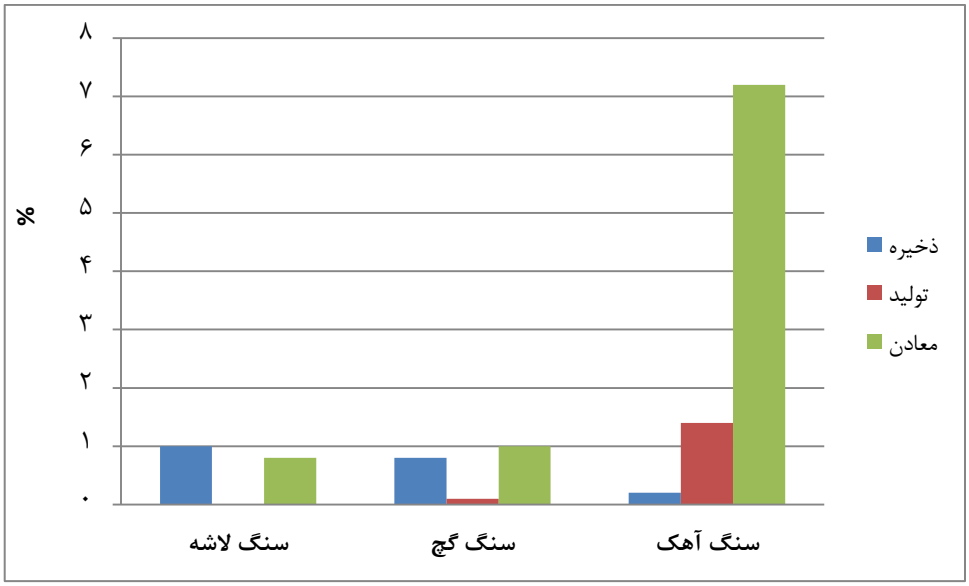
نمودار ۳-۱۲- مقایسه میزان ذخیره و تولید گروه های مواد معدنی در استان البرز نسبت به کل کشور



نمودار ۳-۱۳- وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه فلزی استان البرز نسبت به کل کشور



نمودار ۳-۱۴- وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه مواد غیرفلزی استان نسبت به کل کشور



نمودار ۳-۱۵- وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور

۳-۶-وضعیت معادن در حال بهره برداری

با توجه به آمار سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن و تجارت نتایج زیر اعلام شده است، لازم به ذکر است ارقام اعلام شده از سوی وزارت‌خانه با آنچه که از سوی مرکز آمار کشور در مورد وضعیت معادن در حال بهره برداری در همین سال اعلام شده متفاوت می‌باشد.

تعداد معادن فعال: ۷۴ معدن

وضعیت فعالیت معادن: ۸۱ درصد فعال

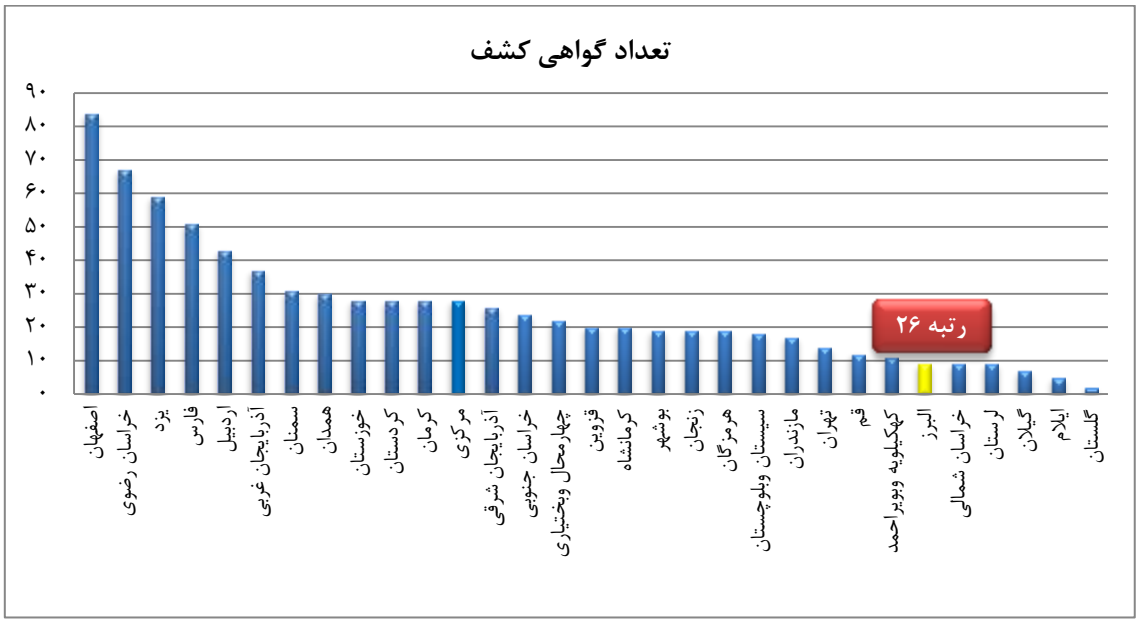
وضعیت مالکیت معادن: ۸۵ درصد بخش خصوصی

شاغلین معادن: ۳۸۷ نفر

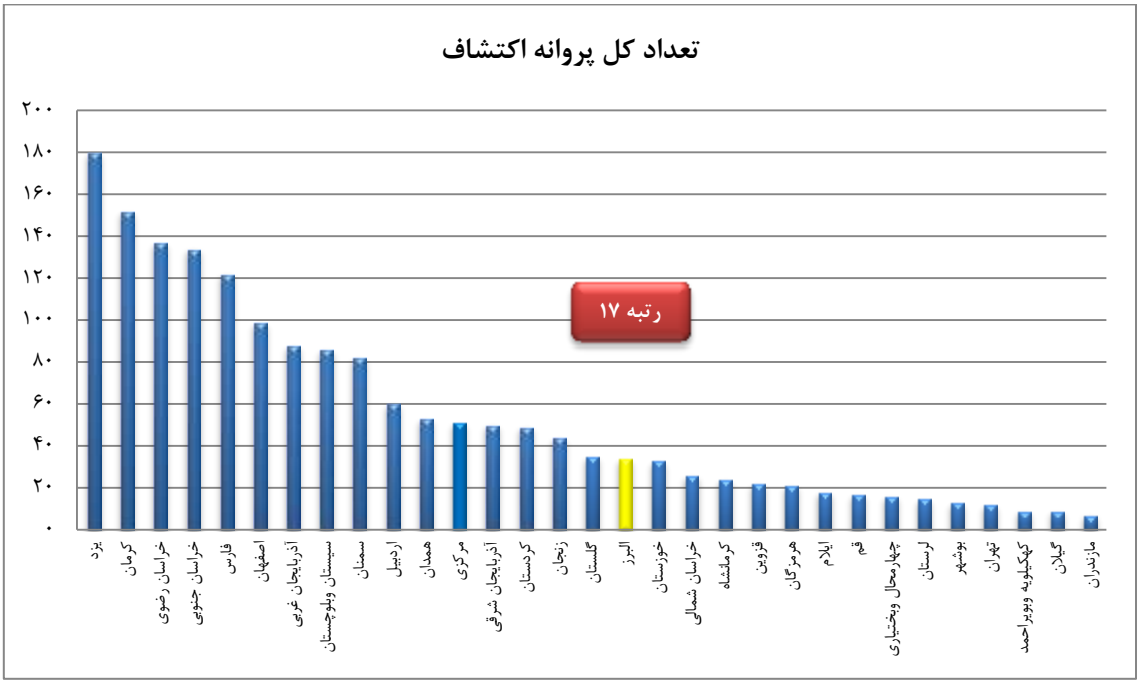
تعداد درخواست اکتشاف: ۱۵۲، (۰,۶۴ درصد کشور)

گواهی کشف: ۹، (۱,۳ درصد کشور) (نمودار ۳-۱۶ و شکل ۳-۲۷)

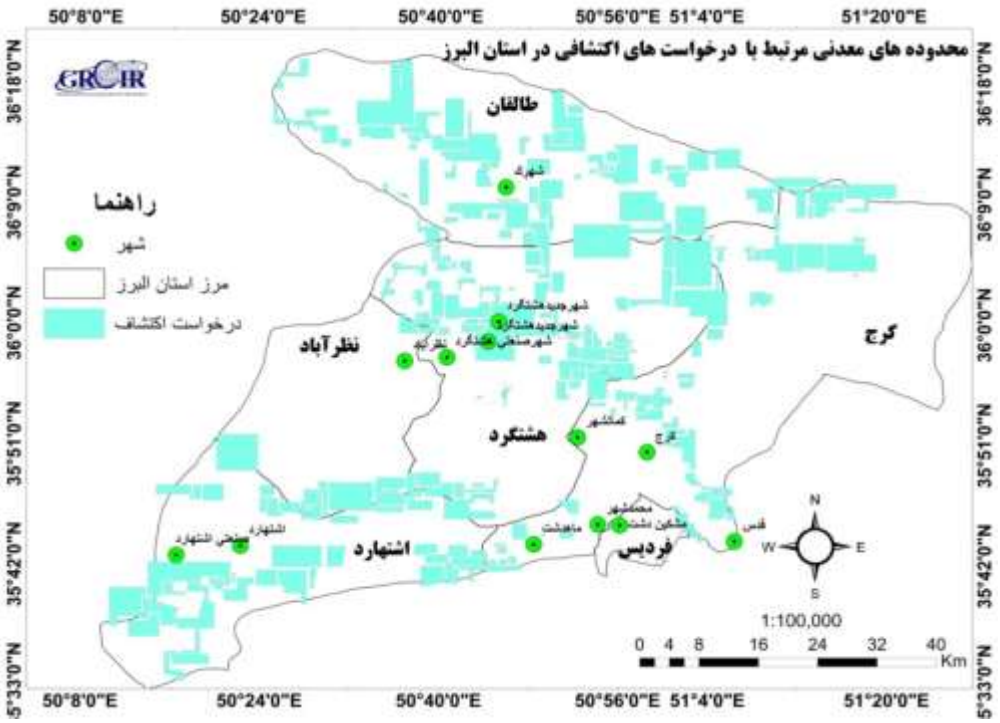
پروانه اکتشاف: ۳۴، (۲ درصد کشور) (نمودار ۳-۱۷ و شکل ۳-۲۸)



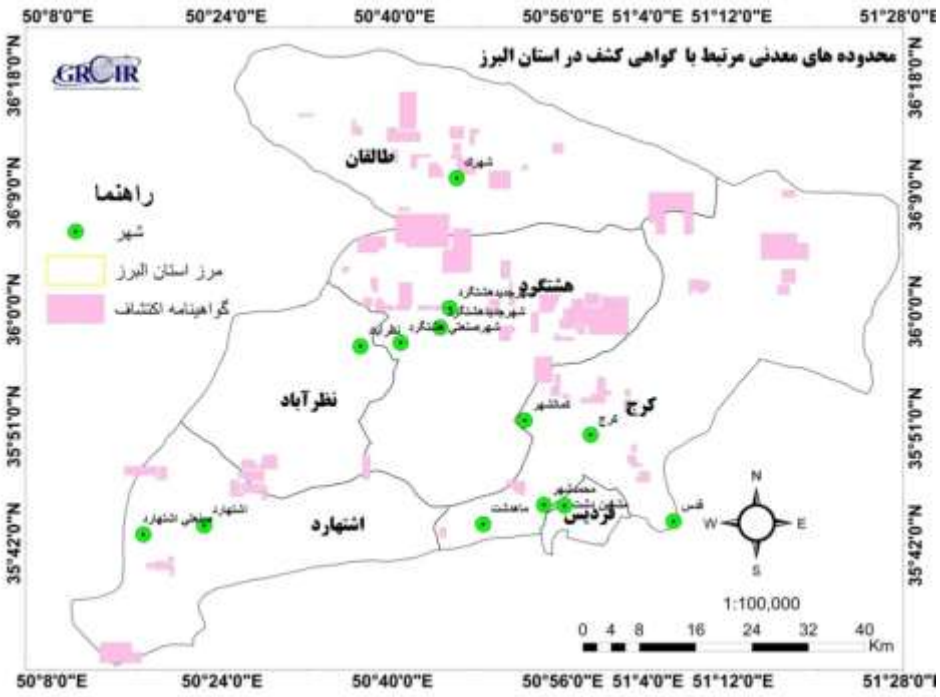
نمودار ۳-۱۶- نمودارمقایسه ای تعداد گواهی کشف شده استان البرز با سایر استان ها (۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۷- تعداد کل پروانه‌های اکتشافی استان البرز در مقایسه با سایر استان ها (۱۳۹۱)



شکل ۳-۲۷- محدوده های معدنی مرتبط با درخواست های اکتشافی در استان البرز



شکل ۳-۲۸- محدوده های معدنی مرتبط با گواهی کشف در استان البرز

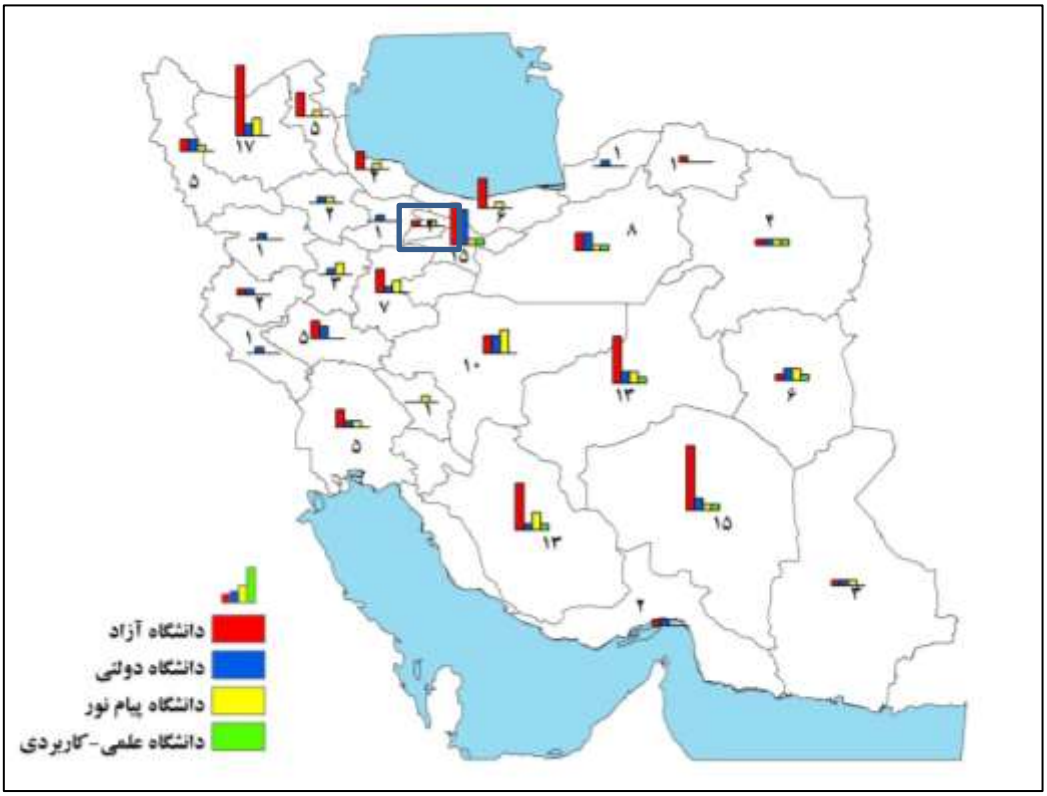
فصل چهارم

زیرساخت فعالیت‌های زمین‌شناسی و معدنی

۴-۱- دانشگاه‌های مرتبط با علوم زمین

استان البرز با دارا بودن دانشگاه‌های متعدد شامل دانشگاه آزاد واحد کرج، دانشگاه علوم پزشکی، دانشگاه صنعتی، دانشگاه تربیت معلم، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، دانشگاه پیام نور، دانشگاه هنر، دانشگاه جامع علمی کاربردی یکی از قطب های مهم آموزشی کشور محسوب می‌شود.

همانطور که در شکل ۴-۱ مشاهده می‌شود مجموع دانشگاه‌های دولتی، آزاد، پیام نور استان که فعال در زمینه رشته‌های علوم زمین و معدن هستند شامل ۳ دانشگاه می‌باشد.



شکل ۴-۱- نقشه تعداد دانشگاه‌های مرتبط با زمین‌شناسی و معدن به تفکیک استان

- دانشگاه دولتی خوارزمی

گروه زمین‌شناسی دانشکده علوم زمین دانشگاه خوارزمی، در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری اقدام به پذیرش دانشجو می‌کند. گرایش‌های کارشناسی ارشد این گروه شامل رشته‌های تکتونیک، آب‌شناسی، چینه‌نگاری و دیرینه‌شناسی، رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی و زمین‌شناسی نفت می‌باشد. همچنین این گروه در سه گرایش زمین‌شناسی مهندسی، آب‌شناسی و چینه‌شناسی در مقطع دکتری دانشجو جذب می‌کند.

گروه ژئوشیمی به عنوان یکی از گروه‌های دانشکده علوم زمین دانشگاه خوارزمی در حال حاضر در مقطع تحصیلات تکمیلی گرایش‌هایی همچون پترولوژی، زمین‌شناسی اقتصادی و ژئوشیمی را شامل می‌شود. گرایش‌های پترولوژی و زمین شناسی اقتصادی دانشگاه خوارزمی (دانشگاه تربیت معلم سابق) جز با سابقه‌ترین و فعال‌ترین گرایش‌ها در بین دانشگاه‌های کشور بوده است. بعلاوه دانشکده علوم زمین دانشگاه خوارزمی به عنوان یکی از پیشگامان در راه‌اندازی

گرایش ژئوشیمی بوده و در این گرایش نیز در حال حاضر در هر دو مقطع کارشناسی ارشد و دکتری دانشجو می‌پذیرد.

- **دانشگاه آزاد کرج**

گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد کرج در سال ۱۳۸۲ در دانشکده علوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج تاسیس شد و از نیمه دوم همان سال اقدام به پذیرش دانشجو مقطع کارشناسی نمود. در حال حاضر (خرداد ماه سال ۱۳۸۷)، تعداد ۲۷۵ نفر دانشجوی دختر و پسر در این واحد در رشته زمین‌شناسی مشغول به تحصیل هستند. گروه زمین‌شناسی دارای سه آزمایشگاه مجهز با فضای آموزشی مناسب و یک کارگاه تهیه مقاطع نازک و صیقلی در محل دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج می‌باشد که در زیر به تعدادی از وسایل آنها اشاره شده‌است.

- **دانشگاه پیام نور کرج**

این دانشگاه در رشته زمین‌شناسی مقطع کارشناسی دانشجو می‌پذیرد.

۴-۳- شهرک و نواحی صنعتی

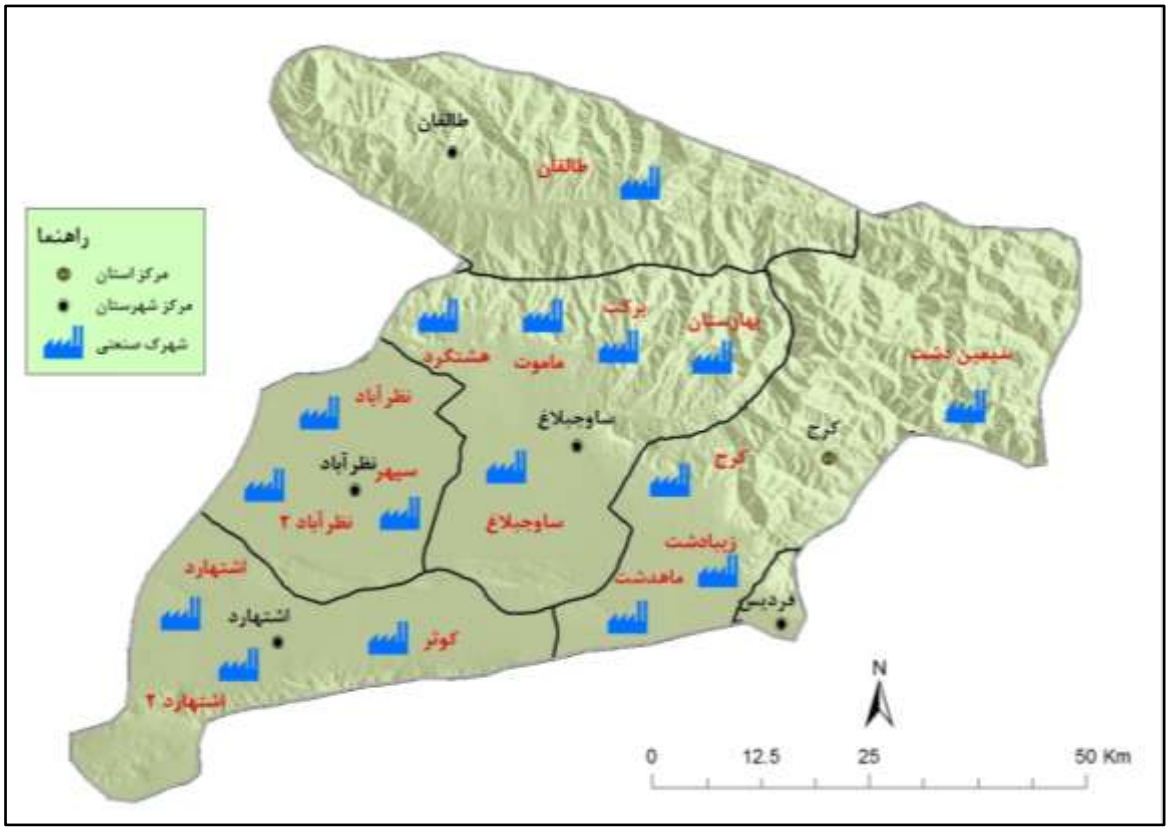
سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران در سال ۱۳۶۳ بر اساس مصوبه شورای اسلامی تشکیل شد. در اواسط سال ۱۳۸۲ به موجب مصوبه شورای عالی اداری از ادغام سازمان صنایع کوچک و شرکت شهرک های صنعتی ایران، سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران تاسیس شد. ایجادتاسیسات، استفاده مطلوب از امکانات زیربنایی، ارائه خدمات مناسب و ضروری، تاکیدبرارتقا جایگاه صنایع کوچک و ارزش افزوده و اشتغال صنعتی کشور، نوسازی صنایع کوچک و متوسط به منظور رقابت پذیرکردن رشد و بالندگی آن‌ها از طریق ایجاد، توسعه و حمایت از مجتمع‌ها و شهرک‌های صنعتی و متقاضیان سرمایه‌گذاری در مناطق مختلف کشور از اهداف کلیدی سازمان محسوب می‌شود.

استان البرز با توجه به موقعیت جغرافیایی و استراتژیکی و واقع شدن در مسیر جاده ترانزیت تهران- قزوین و به دلیل استقرار کارخانجات و کارگاه‌های بزرگ تولیدی- صنعتی از جمله انستیتو پاستور ایران- مجموعه مپنا (شامل شرکت-های توگا، پارس ژنراتور- مکو- پرتو)، لوکوموتیوسازی ایران، تجهیزات ایمنی راه‌ها-شرکت ماموت، شرکت سوپا، شرکت سها، شرکت مادیران، مجموعه پرسی ایران خودرو و ... در قالب تولید کنندگان محصولات انحصاری در کشور، حائز اهمیت است بطوری که هم اینک با توجه به توسعه شهرک‌ها و مناطق صنعتی، این استان به عنوان یکی از قطب‌های صنعتی کشور مطرح می باشد.

در تیرماه ۱۳۹۰، شرکت شهرک‌های صنعتی استان البرز به منظور بستر سازی مناسب برای سرمایه گذاری در بخش صنعت استان البرز، هماهنگی و استفاده مطلوب از امکانات شهرک‌های صنعتی، به طور رسمی آغاز بکار نموده است.

سرمایه گذاری در بخش‌های صنعتی استان نیز از طریق توسعه واحدهای صنعتی و یا ایجاد واحدهای صنعتی جدید روندی رو به رشد داشته و رشدی حدود ۲۶ درصد را که رقمی قابل توجه است تجربه نموده است. در شکل ۴-۲ موقعیت شهرک و نواحی صنعتی استان البرز مشاهده می‌شود.

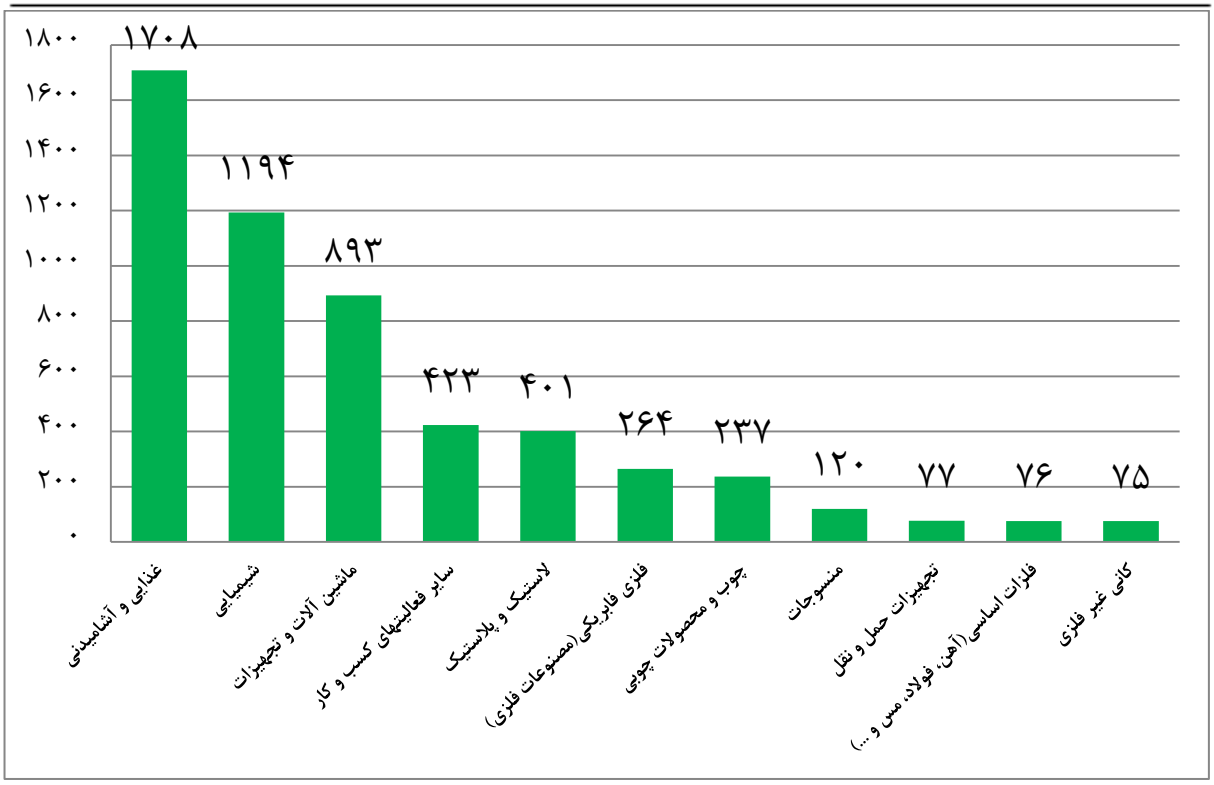
- شهرک صنعتی بهارستان
- شهرک صنعتی سیمین دشت
- شهرک صنعتی سپهر نظرآباد
- شهرک صنعتی هشتگرد
- شهرک صنعتی اشتهارد
- شهرک صنعتی نظرآباد
- ناحیه صنعتی کوثر اشتهارد
- منطقه کارگاهی زیبا دشت
- منطقه صنعتی ماهدشت



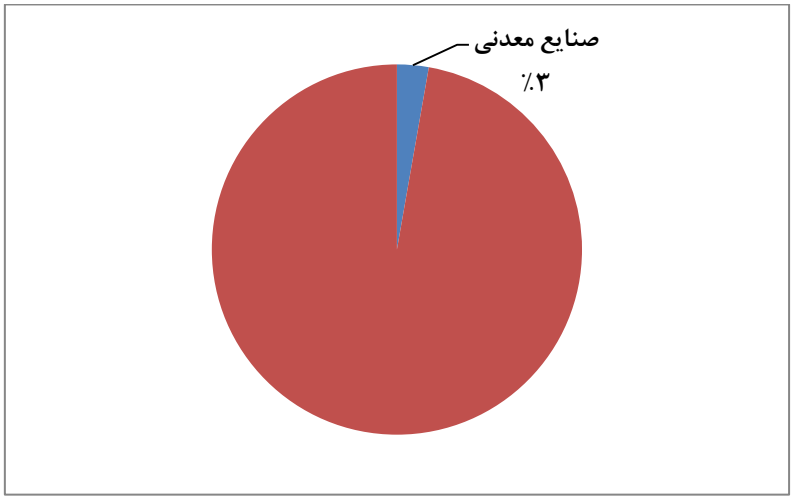
شکل ۴-۲- موقعیت شهرک و نواحی صنعتی استان

۴-۴-صنایع معدنی

از مهم‌ترین صنایع معدنی استان می‌توان به صنایع سیمان، کاشی و سرامیک، آهک و بتن، شمش آلومینیوم و صنایع فولاد اشاره کرد. در مجموع ۱۵۱ واحد معادل ۳ درصد از واحدهای صنعتی مستقر در شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان البرز را صنایع مرتبط با معدن تشکیل داده است (نمودار ۴-۱). در جدول ۴-۱ مقدار تولید صنایع معدنی استان در سال ۱۳۹۰ و نسبت به سال قبل قابل مشاهده است.



نمودار ۴-۱- واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی استان به تفکیک نوع فعالیت



نمودار ۴-۲- مقایسه درصد صنایع معدنی و غیر معدنی در شهرک های صنعتی استان

جدول ۴-۱- میزان تولید محصولات صنایع معدنی

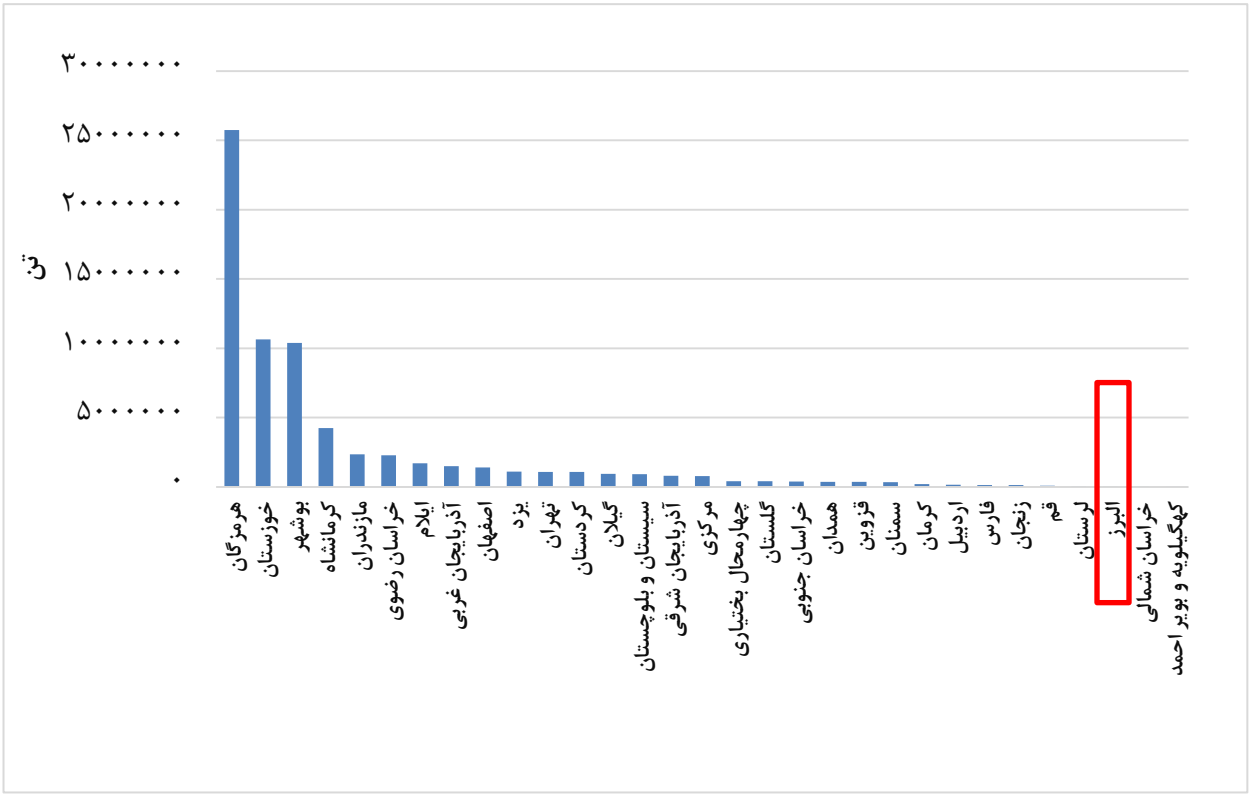
عنوان شاخص یا نماگر	واحد	مقدار/تعداد	درصد تغییر نسبت به فصل قبل	درصد تغییر نسبت به فصل مشابه سال قبل
مقدار تولید سیمان	تن	۷۱۴۴۶۷	-۷۴	۱,۲
مقدار تولید شمش آلومینیوم	تن	۲۰۰	-۵,۹	
مقدار تولید محصولات فولادی	تن	۲۲۴۲	-۸۱,۱	
مقدار تولید کاشی و چینی بهداشتی	هزارمترمربع	۴۲۲	-۳۳,۱	۴۷۰,۳

کارخانه سیمان البرز

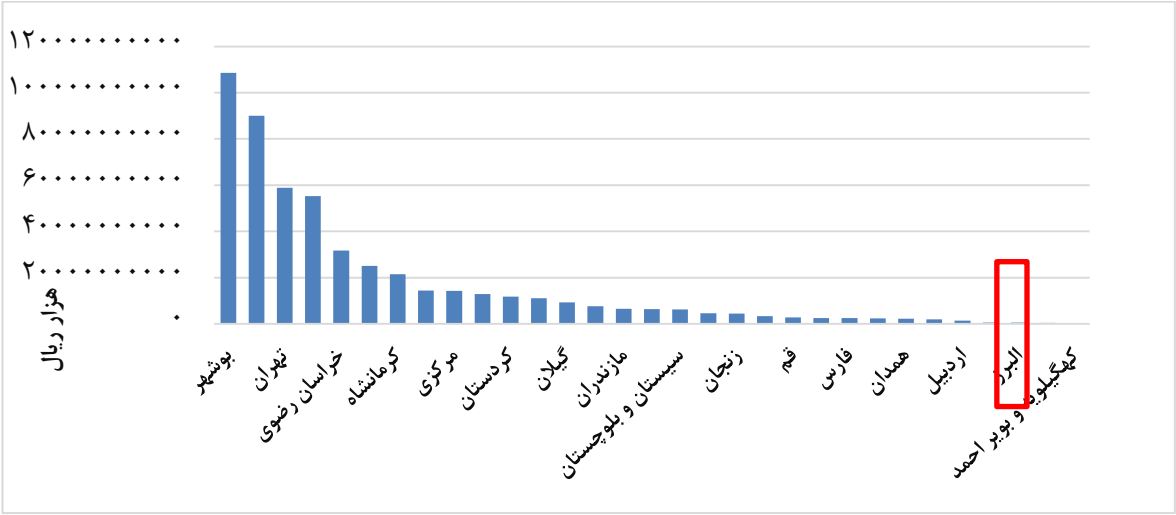
کارخانه سیمان البرز تنها شرکت سیمانی در کشور است که دارای توان تولیدی و تحویل بیش از ۲۲ هزار تن انواع سیمان در روز می باشد. واحد سیمانی استان البرز اولین تولید کننده سیمان پرتلند آهکی و نخستین واحد تولید کننده سیمان پرتلند مرکب در سطح ایران است. حجم سیمان و کلینکر تولیدی استان را در سال ۹۲ بالغ ۵ میلیون و پانصد هزار تن می‌باشد که در حدود ۱۰ درصد از حجم تولیدی این محصولات نیز در لیست صادرات استان و تحویل به سایر واحدها قرار داشته اند.

۴-۵-گمرکات استان

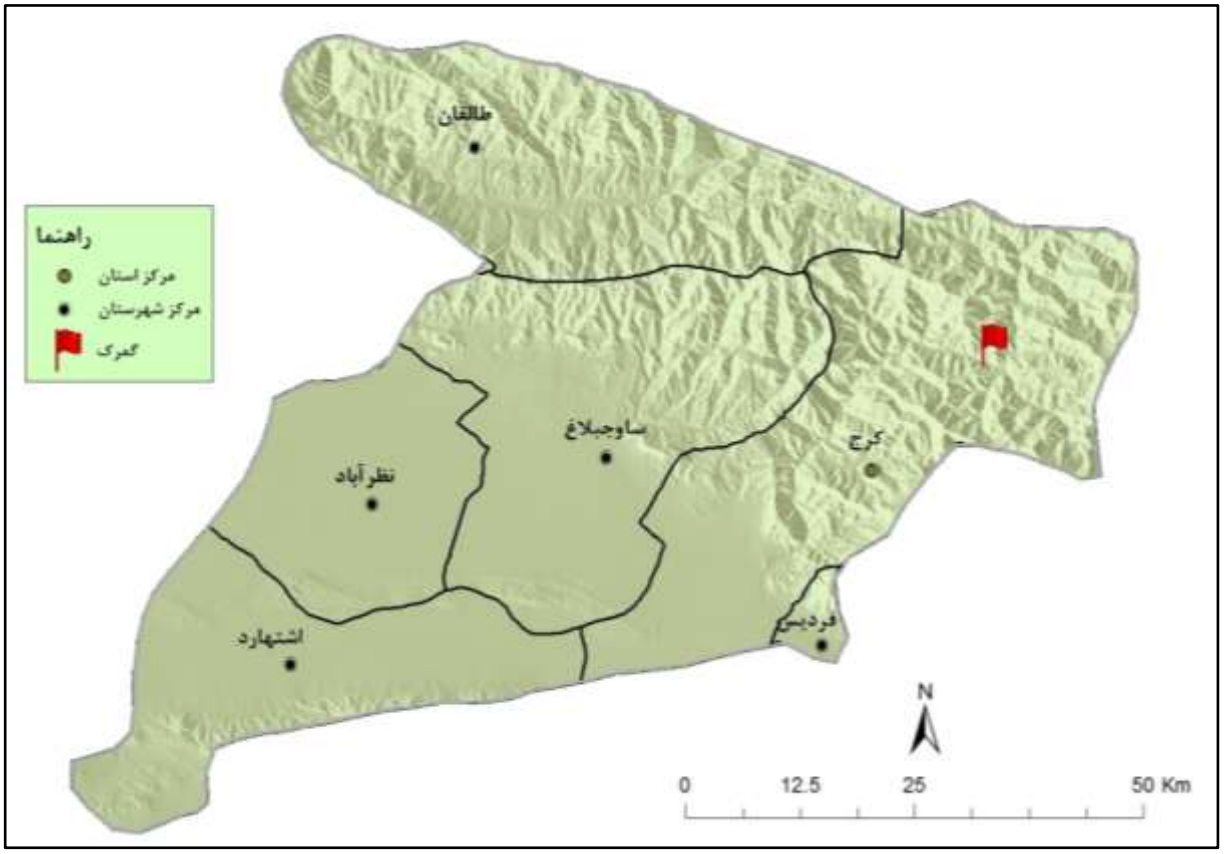
مقدار واردات انواع کالا از گمرک فرودگاه پیام در سال ۱۳۹۱، ۳۴ هزار تن بوده است و ارزش واردات انواع کالا از این فرودگاه ۶۵۴۶۳۷۶ میلیون ریال می‌باشد. همچنین مقدار صادرات انواع کالا از گمرک فرودگاه پیام ۴۶ هزارتن بوده و ارزش کل صادرات انواع کالا از این گمرک ۵۲۴۸۲۲ میلیون ریال می‌باشد (نمودار ۴-۳ و ۴-۴) همانگونه که مشاهده می شود بیشترین میزان فعالیت در این گمرک به واردات انواع کالا از طریق این فرودگاه تعلق دارد. در شکل ۴-۳ موقعیت گمرک استان البرز نمایش داده شده است.



نمودار ۴-۲- ارزش وزنی صادرات در استان البرز نسبت به سایر استان‌ها، ۱۳۹۱



نمودار ۴-۴- ارزش (ریالی) صادرات در استان البرز نسبت به سایر استان‌ها- ۱۳۹۱



شکل ۴-۳- موقعیت گمرک استان البرز

فصل پنجم

مخاطرات استان

بررسی مخاطرات زمین‌شناختی به منظور کاهش آسیب‌پذیری جامعه و اتلاف منابع مالی و روند توسعهٔ کشور از فعالیت‌های سازمان زمین شناسی است که در این راستا بررسی‌هایی را در زمینه زمین‌لرزه، فرونشست، رانش زمین، سنگ افت و سیل در مناطق مختلف کشور انجام داده است. تسریع در انجام این مطالعات و به کارگیری نتایج آن در اجرای طرح‌های عمرانی و توسعه‌ای از اهداف این سازمان می‌باشد.

دفتر بررسی مخاطرات زمین شناختی، زیست محیطی و مهندسی سازمان زمین شناسی از بدو تأسیس سازمان با انجام بررسی های آب زمین شناسی، زمین شناسی مهندسی ساختگاه ها و شریان‌های حیاتی، پروژه های تأمین منابع آب و بررسی های لرزه زمین ساختی و ژئوفیزیکی کار خود را آغاز و در حال حاضر در قالب چهار گروه زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیک، لرزه زمین ساخت و زلزله‌شناسی، زمین شناسی زیست محیطی و آب زمین شناسی مشغول به فعالیت های گسترده ای می باشد.

ایران کشوری است که از دیدگاه زمین شناسی بسیار متنوع بوده و این تنوع سبب ایجاد شرایط ویژه ای گردیده که از دو نقطه نظر منابع و محدودیت ها قابل بررسی می باشد. در کنار وجود منابع بسیار متنوع و غنی در کشور، مخاطرات متنوع طبیعی و زمین شناسی محدودیت ها و مشکلات فراوانی را برای توسعه کشور ایجاد می نمایند.

همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین‌شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی‌رویه شهرها، ساخت و سازهای انبوه و افزایش فعالیت های صنعتی و معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلک گردیده ، بطوریکه ایران به همراه مصر، چین و هندوستان ۴ کشوری بوده اند که بیشترین خسارت‌ها را از این بابت دیده‌اند. در مورد ایران بطور میانگین سالیانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه جبران این خسارت‌ها می گردد. از میان ۴۳ مخاطره طبیعی ۳۲ مورد آن ذر ایران روی داده و حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالیانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده ها می گردد.

با بررسی‌های انجام شده مشخص گردیده که ۹۷ درصد شهرهای ایران در خطر وقوع زمین‌لرزه با قدرت‌های مختلف است که در سال‌های اخیر شاهد رخداد زمین‌لرزه‌های ویرانگر بوده‌ایم. پدیدهٔ سیل با نرخ رشد بسیار بالا در مناطق مختلف کشور رخ داده به نحوی که در ۲۵ سال گذشته کشور با ۹۶۷ سیل روبرو بوده که به طور متوسط سالانه حدود ۳۶ میلیارد تومان خسارات ناشی از آن محاسبه گردیده است. همچنین ناپایداری‌های دامنه‌ای نیز در سال‌های اخیر خسارات جبران‌ناپذیری را ایجاد نموده است. بنابراین لازم است که نقشه‌های پهنه‌بندی خطر در استان‌های مختلف تهیه شده و با رعایت استانداردهای مربوطه در اجرای پروژه‌های عمرانی، توسعه‌ای و اقتصادی مد نظر قرار گیرد.

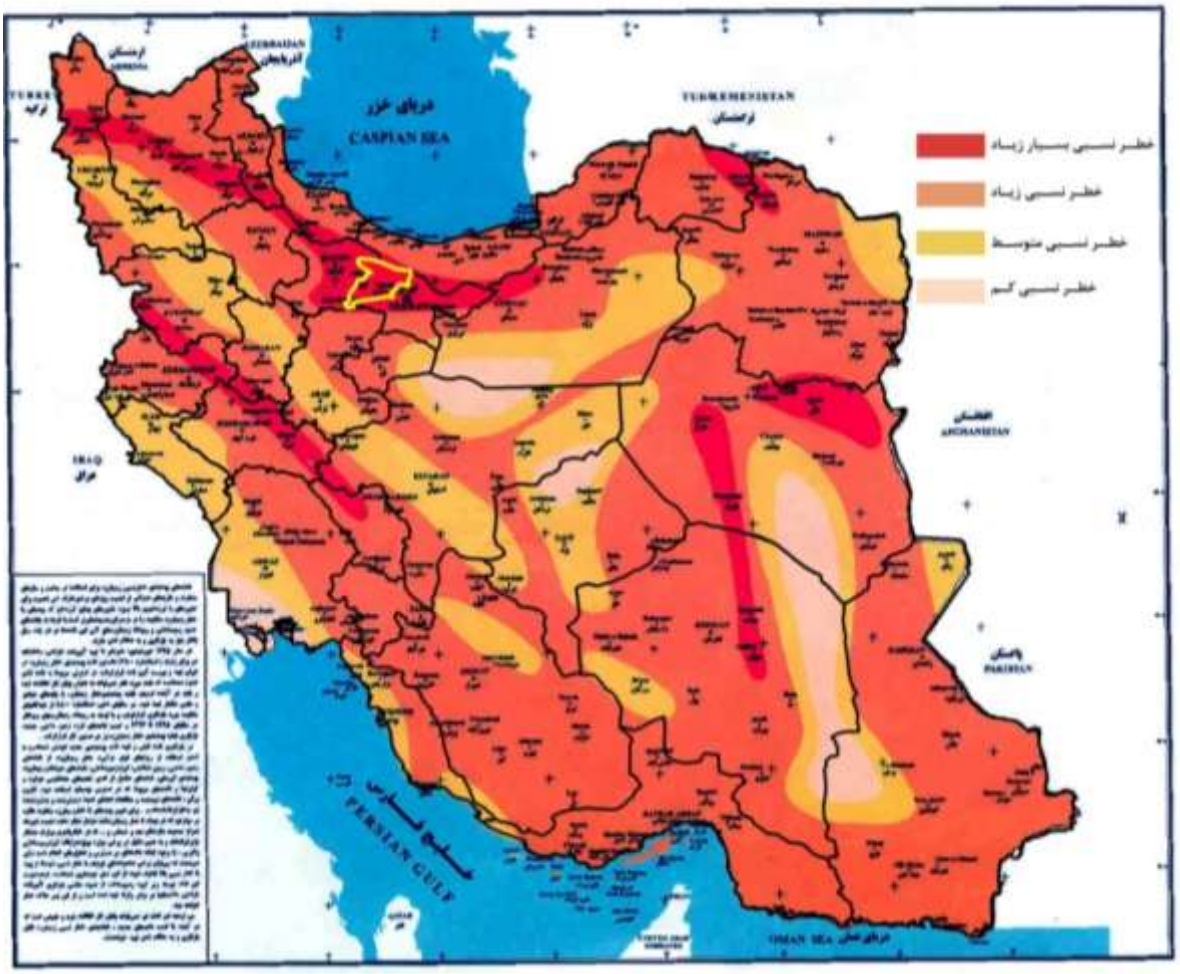
یکی از راه های کاهش تبعات بلایای طبیعی، شناخت این بلایاست که هر سال در جهان روی می دهد. کشور ما در منطقه ای واقع شده است که ویژگی های مخصوصی دارد. یکی از این ویژگی‌ها، وجود گسل هایی است که گاه و بیگاه موجب بروز زمین لرزه می شود.

از مهم‌ترین مخاطرات زمین شناختی استان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

زمین لرزه، ناپایداری‌های دامنه‌ای شامل سنگ افت، ریزش‌ها، لغزش ها، گل روانه و خزش، آتش سوزی، سیلاب، بهمن، فرو نشست، خشکسالی، بیماری‌های اپیدمیک ژئوژنیک، رعد و برق، روانگرایی و واگرایی خاک، فرسایش شدید، فروچاله، توفان- گردباد و تگرگ، موج.

۵-۱- زمین لرزه

زمین لرزه یکی از مخرب ترین پدیده های طبیعی است که در طول تاریخ همواره آثار غیرقابل جبرانی به همراه داشته و موجب خسارت فراوانی نیز شده است. زمین لرزه در اثر حرکت ها و ارتعاش های ناگهانی سطح زمین به وجود می آید که ناشی از شکسته شدن سنگ های پوسته زمین و رها شدن انرژی ذخیره شده در آن هاست. اگر چه در طول سال تعداد بسیار زیادی زمین لرزه اتفاق می افتد، اما خوشبختانه تنها اندکی از آن ها اثرات تخریبی دارد و بسیاری از آن ها آن قدر خفیف است که فقط دستگاه های حساس لرزه نگاری می تواند آن ها را ثبت کند. باتوجه به نقشه پهنه بندی خطر زمین لرزه در ایران، تمام مناطق استان با خطر نسبی بسیار زیاد زمین لرزه مواجه است (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱ خطر زمین لرزه در کشور و استان البرز

۵-۱-۱ گسل های مهم استان

استان البرز از نظر ساختار زمین شناسی شامل دو محدوده کاملاً جدا است. بخش شمال خاوری نقشه در زون البرز مرکزی و بخش جنوبی و مرکزی در زون ایران مرکزی جای می‌گیرد. مرز میان البرز و ایران مرکزی فرو افتادگی اشتهارد است که بر اثر راندگی شمال تهران با راستای خاوری- باختری تا شمال باختری- جنوب خاوری بوجود آمده و ادامه دشت تهران بشمار می‌آید. در ادامه گسل‌های مهم استان بررسی می‌شوند (شکل ۵-۲).

- گستره البرز مرکزی

راندگی شمال تهران

راندگی لرزه‌زای شمال تهران که گسلی بنیادی در مرز کوه‌های البرز و دشت تهران است (بربریان و همکاران ۱۳۶۴). شاخه‌ای از این راندگی (گسل شمال تهران در محدوده نقشه کرج به شاخه های متعددی تقسیم می‌شود) با راستای تقریباً خاوری- باختری پس از حدود پانزده کیلومتر در نزدیکی‌های کردان به گسل باغستان می‌پیوندد. شیب این گسل به سوی شمال و حرکت آن به سوی جنوب است. بنظر می‌رسد شاخه‌ای دیگر از این راندگی با راستای شمال باختری- جنوب خاوری در مرز رسوب‌های Qf۲ و $Q^{f}_{۳}$ نزدیک به چهارده کیلومتر ادامه پیدا کرده و سپس با خاک سطحی یا خاک‌های کشاورزی منطقه کردان پوشیده می‌شود و پس از رودخانه کردان اثر آن دیده نمی‌شود. از روستای چندار راستای این گسل بسوی باختر برگشته و تا منطقه هشتگرد ادامه پیدا می‌کند که اثر آن تنها بر روی تصاویر ماهواره لندست دیده شده و بر روی زمین قابل شناسایی نیست.

راندگی باغستان

این راندگی ادامه گسل وردیج- پورکان در ورقه تهران است. راندگی باغستان بصورت خمیده در مرز رسوب‌های سازند کرج و نهشته‌های آبرفتی به‌صورت دیواره بارزی دیده می‌شود. ابتدا راستای خاوری- باختری دارد، ولی پس از گذشتن ۷/۵ کیلومتر به شاخه های فرعی دیگر با راستای جنوب خاوری- شمال باختری تقسیم می‌شود و حدود ۱۰ کیلومتر دیگر ادامه پیدا می‌کند. شیب این راندگی به سوی شمال و حرکت آن به سوی جنوب است و سبب رانده شدن سازند کرج بر روی آبرفت‌های کواترنر شده است.

گسل وارنگه رود

گسل وارنگه رود با روند تقریبی N۱۱۵ در بخش خاور استان قرار دارد، این گسل باعث جابه جایی واحد های سازند کرج شده به طوریکه سنگ‌های ائوسن زیرین در کنار سنگ‌های ائوسن بالایی (سازند کرج) قرار گرفته‌اند. با توجه به شواهد موجود در بررسی های صحرای انجام شده در منطقه سازوکار گسل از نوع راندگی با مؤلفهٔ بسیار کوچک راستالغز راستگرد در نظر گرفته شده است.

گسل معکوس آهار

این گسل قسمتی از گسل معروف مشا- فشم است (قسمتی از گسل مشا-فشم در ناحیه آهار که یکی از سه شاخه فرعی آن است، گسل آهار نامیده می شود). گسیختگی سطحی این گسل در نزدیک‌ترین فاصله در حدود Õ کیلومتری شمال خاور مرکز شهر کرج واقع شده و توان لرزه زایی آن ĕ =Ms برآورد می‌گردد.

راندگی پورکان- وردیج

این گسل با درازای ۱۵ کیلومتر از نوع راندگی است، اثر گسل در سطح زمین خمدار است ولی راستای عمومی آن شمال باختر- جنوب خاور می باشد. فعالیت این گسل که کارکرد آن تماماً در سازند کرج است، در فازهای فشاری بعد از ائوسن می باشد ولی از جنبش های جوان آن داده ای در دست نیست. شیب این گسل حدود ۵۰ درجه و بسوی شمال خاوری است. در شمال روستای کندر توف‌های سبز بر روی مجموعه متناوب شیل و توف‌های سیلتی رانده شده اند. گسیختگی سطحی این گسل در نزدیکترین فاصله، در حدود ۶,۶ کیلومتری شمال خاور مرکز شهر کرج واقع شده و توان لرزه‌زایی آن Ms= ĕ برآوردشده است.

گسل مُشا- فشم

در دامنه جنوبی البرز، درحد فاصل آبیک- فیروزکوه- شاهرود- گسلی ازنوع راندگی وجود دارد که دست کم از زمان لیاس (نبوی، ۱۳۵۵) تاکنون، برحوضهٔرسوبی، ساختارکهن و بویژه ریخت‌زمین‌ساخت امروز البرز اثر درخور توجهی داشته است. گسل مشا- فشم در حقیقت یک پهنهٔ گسلی به پهنای حدود ۱۰ کیلومتر و طول حدود ۴۰۰ کیلومتر است. خط گسل موج‌دار است، در شمال باختری دارای روند WNW- ESE می‌باشد. در بخش مرکزی به تدریج خمیده می‌شود ولی در خاور، روند خاوری- باختری دارد. شیب صفحه گسلی، متناسب با نوع سنگ‌های مجاور، بین ۳۵ تا ۷۰ درجه به سمت شمال متغیر است.

شیب گسل به سمت شمال و بین ۳۰تا ۷۰ درجه تغییر می کند. این گسل از چندین قطعه که نسبت به هم به صورت پلکانی قرار دارند تشکیل شده است. روند کلی قطعات از روند کلی گسل پیروی می‌کند. درشرح نقشه گسل-های بزرگ فعال ایران (حسامی و جمالی ۲۰۰۶)، مشاء به عنوان گسله‌ای دارای لرزه خیزی و یافته های میدانی مستند قلمدادگردیده است. در باختر دره مشاء این گسل با راندن تراس های قدیمی تر به روی تراس های رودخانه ای جوان (با سن هولوسن)، اختلاف ارتفاعی به اندازه ۴۰ متر نسبت به کف دره ایجاد کرده است. (سلیمانی وحسینی ۱۳۷۷) میانگین جابجایی این گسل ۳ میلی‌متردرسال است (ریتز و همکاران). حفرترانشه‌های در عرض گسل مشاء (محدوده دریاچه تار) دوره بازگشتی حدود ۱۶۰ تا ۶۰۰ سال برای زمینلرزه های با بزرگای گشتاوری بین ۶,۵ تا ۷,۱ را پیش بینی می‌کند (ریتز و همکاران، ۲۰۰۳).

مطالعه مورفوتکتونیک و دیرینه لرزه شناسی روی گسل مشا (بین دره تار در شرق و منطقه لواسانات در غرب) با استفاده از تصاویر ماهواره ای، مدل‌های ارتفاعی رقومی و تحقیقات میدانی برای کمی کردن هندسه و سینماتیک گسل مشائ انجام شده و بسیاری از شواهد جابجایی های چپ گرد راستا لغز در مقیاس های مختلف را نشان می دهد. مطالعات دیرینه لرزه شناسی در همین مورد آهنگ لغزش ۰,۵ ± ۲,۲ میلیمتردر سال درطول بخش شرقی گسل مشا تعیین نموده است (سلیمانی و همکاران۲۰۰۸) سیمای مورفوتکتونیکی نشان می‌دهد که بخش بزرگی ازگسلش راستالغز چپ گرد است که در طول گسل مشا به واسطه چندین تکه گسل خطی به گسل شمال تهران منتقل شده است.

با وجود مطالعات زیادی که روی مکان های مختلف در طول گسل مشا صورت گرفته (بربریان ۱۹۸۳ ، تریفونا و همکاران ۱۹۹۶، اکسن و همکاران ۲۰۰۱ ، ریتز وهمکاران ۲۰۰۴ ، اشتری ۲۰۰۵) به جزء روند کلی و یا سمت

شیب این گسل، در مورد مکانیسم حرکت آن توافق مناسبی وجود ندارد و این پژوهشگران انواع سازوکارها شامل راندگی (فشارشی)، راستا لغزچپ گرد کج لغز، راستالغز چپگردبا مولفه کوچکی از کشش و راستالغز چپگرد با مولفه بزرگی از کشش را برای این گسل بیان نموده‌اند.

زمین‌لرزه‌های تاریخی سال‌های ۱۶۵۵AD (Ms=۶,۵, Io=VII); ۱۸۰۲ AD, ۱۸۱۱ AD, ۱۸۱۵ AD, ۱۸۳۰ AD (Ms=۷,۱, Io=VIII); ۱۹۳۰ AD (Ms=۵,۲); ۱۹۴۷ AD; ۱۹۵۵ AD (Mb=۴,۰, lo=VI); ۱۹۷۴ AD (Mb=۴,۳) همگی کم و بیش منطبق بر شاخه خاوری گسل مشا می‌باشند و از آن‌ها با عنوان زمین‌لرزه های مرتبط با جنبش دوباره گسل مشا یاد شده است، (Berberian and Yeats, ۱۹۹۹).

برخلاف وجود زمین‌لرزه‌های تاریخی بسیار و داده های ریخت زمین‌ساختی حاصل از پویایی گسل مشا بویژه در پاره گسل خاوری، داده لرزه‌ای بزرگ و جدیدی از جنبش لرزه ای این گسل در دست نیست. گسیختگی سطحی این گسل در نزدیک‌ترین فاصله در حدود ۲۴ کیلومتری شمال مرکز شهر کرج واقع شده و توان لرزه‌زایی آن Ms= ĕŏ برآورد شده است.

گسل شمال تهران

گسل شمال تهران شامل یک منطقه از گسل‌هایی است که به صورت نردبانی- پلکانی در امتداد لبه جنوبی بلندی-های البرز مرکزی در شمال تهران، شکل دهنده همبری سنگ نهشته‌های پالئوژن پلیوکواترنری است. این گسل با درازای نزدیک به ۱۱۰ کیلومتر در شمال تهران و در بخش جنوبی البرز مرکزی در ادامه باختری گسل مشا واقع شده است. در مورد هندسه و ساز و کار این گسل در پژوهش های بسیاری اشاره شده است که از آن به عنوان یک گسل راندگی با شیب به سوی شمال یاد می‌شود و سبب راندگی سنگ‌های آذرآواری پالئوژن (سازند کرج) بر روی نهشته‌های آواری- آبرفتی اواخر عصر یخچالی پلیوسن- کواترنری شده است. (بربریان و همکاران، ۱۳۶۴: عباسی و همکاران، ۱۳۸۲)، Tchalenko, ۱۹۷۴; Nazari, Rieben, ۱۹۹۵; Dresh, ۱۹۶۱; Knill and Jones, ۱۹۶۸;) and Nazari and Ritz,۲۰۰۸) (۲۰۰۶.

این گسل در بیشتر راستای خود سازوکاری فشاری دارد و در بخش خاوری بیشتر سازوکاری راستالغز چپگرد و فشاری را نشان می‌دهد. زمین‌لرزه‌های بزرگی چون زمین لرزه‌های سال‌هایAD ۸۵۶، ۹۵۸، ۱۸۳۰، ۱۶۶۵ از حرکت این گسل ایجاد شده است. از دیگر زمین لرزه‌های مرتبط با فعالیت این گسل می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود.

- زمین لرزه ۲۳ فوریه ۹۵۸ میلادی، با بزرگی تخمین زده شده Ms= ĕ و شدت Io=X
- زمین لرزه ماه مه ۱۱۷۷ میلادی، گستره میان شهر ری و قزوین با بزرگی تخمین زده شده Ms= ĕı و شدت Io=X
- زمین لرزه ۲۴ دسامبر ۱۸۹۵ میلادی تهران
- زمین لرزه سوم اکتبر ۱۹۷۰ میلادی رودبار قصران (M=ŏĕI)
- زمین لرزه ۲۶ اکتبر ۱۹۸۹ نجار کلایه در شمال خاوری تهران (آمبرسز و ملویل، ۱۹۸۲ و بربریان و همکاران،۱۳۶۴)

گسیختگی سطحی این گسل در نزدیکترین فاصله، در حدود Iĕŏ کیلومتری مرکز شهر کرج واقع شده و توان لرزه زایی آن ĕŏ =Ms برآورد می گردد. از نظر خطر ایجاد زمین لرزه این گسل مهمترین چشمه لرزه زا در شهر کرج می باشد.

گسل کندوان

گسل کندوان یکی از گسل‌های عمده و به احتمال زیاد گسل کهن البرز است. روند گسل باختر- شمال باختر است و شیب صفحهٔ گسلی حدود ۳۰ تا ۹۰ درجه به سمت شمال می باشد. این گسل در حاشیه شمال خاوری و شمال استان البرز قرار دارد. گسل کندوان از خاور بایجان در خاور تا ناحیه علم کوه درباختر نزدیک به ۱۵۱ کیلومتر درازا دارد. راستای آن در بخش خاوری، شمال باختری، در بخش میانی، خاوری و در بخش باختری، شمال باختری است و شیب عمومی آن به سوی شمال و شمال خاور است. گسل کندوان سبب راندگی سنگ‌های سازند کهر و سنگ های پالئوزوییک و مزوزوییک بر روی مجموعه سنگ های اتشفشانی ائوسن شده است، با توجه به وضعیت زمین-شناسی منطقه در بخش میانی گسل، نشانه‌هایی از مولفه راستالغز را در طی دوره سنوزوییک در زمین شناسی منطقه دیده می‌شود، (Ghassemi and Ghorashi, ۲۰۰۴) (Nazari,۲۰۰۶). گسل کندوان واحدهای سنگی پالئوزوئیک و مزوزوئیک را به سمت جنوب بر روی سازند ائوسن کرج و نهشته‌های جوان تر رانده است. زمین لرزه های ۲۵ مارس ۱۹۸۳ میلادی (mb=۵,۲) و ۲۶ مارس ۱۹۸۳(mb=۴,۵) بایجان به احتمال زیاد در اثر عملکرد بخش خاوری این گسل ایجاد شده است. گسیختگی سطحی این گسل در نزدیکترین فاصله در حدود ۴۷ کیلومتری شمال مرکز شهر کرج واقع شده و توان لرزه زایی آن ĕŏ =Ms برآورد شده است.

گسل آزادبر

این گسل، با روند تقریبی N۱۳۰ از شمال خاوری روستای آزادبر، (شمال خاوری استان البرز) عبور می‌کند. این گسل سبب قرارگیری واحدهایی از ماسه‌سنگ‌های آهکی با سن میوسن (در جنوب) در کنار شیل‌های کندوان (در شمال) شده است. با توجه به شواهد موجود در بررسی‌های صحرای انجام شده در منطقه سازوکار گسل از نوع معکوس با مؤلفهٔ کوچک راستالغز راستگرد در نظر گرفته شده است.

گسل گچسر

گسل گچسر در قسمت شمال خاوری استان البرز با روند تقریبی N۱۴۰ واقع شده است. بخش‌های شمالی گسل سبب جایگیری توده گچ در ماسه‌سنگ‌ها و کنگلومراهای الیگوسن شده و در بخش جنوبی، سبب قرارگیری سازند کرج در مجاورت کنگلومرا و ماسه سنگهای میوسن شده است. با توجه به شواهد موجود در بررسی‌های صحرای انجام شده در منطقه سازوکار گسل معکوس با مؤلفه راستالغز راستگرد، در نظر گرفته شده است.

گسل حسنکدر

این گسل با شیبی به سمت جنوب، در شمال روستای گشنادر و در جاده چالوس در روستای حسنکدر ردگیری شده است. زون این گسل در این موقعیت کاملاً خرد و پوشیده شده است. لذا از محل زون گسل برداشت‌های ساختاری مفیدی انجام نشده است. اما با توجه به مختصات محوری و سطح محوری چین‌های مرتبط با گسل، راستای حرکت گسل N۰۳۵ و سازوکار آن، معکوس با مؤلفه راستالغز چپگرد تعیین گردید.

گسل گرمدره

این گسل در جنوب گرمدره و شرق کاروانسرای سنگی و جنوب جاده تهران- کرج واقع شده است.

- محدوده ایران مرکزی

راندگی اشتهارد

طول این راندگی در محدوده نقشه استان نزدیک به ۳۵ کیلومتر و راستای آن خمدار خاوری- باختری است. شیب آن به سوی شمال و حرکت آن به سوی جنوب است، که سبب رانده شدن نهشته‌های نئوژن بلندی‌های حلقه بر روی رسوب‌های نمکی کفه اشتهارد شده است.

گسل جارو

این گسل با راستای نزدیک به خاوری- باختری و بصورت خمیده است. بر اساس گزارش شماره ۶۱ سازمان زمین شناسی (بربریان و همکاران ۱۳۶۴) این گسل از نوع فشاری است. درازای آن ۲۱ کیلومتر است و در جنوب کوه جارو کهن‌ترین سنگ‌های آتشفشانی ائوسن پسین (از سوی شمال) را بر روی آبرفت‌های دشت و جوان‌ترین سنگ‌های آتشفشانی ائوسن پسین (در جنوب) رانده است. این گسل شیبی حدود ۶۰ درجه به سوی شمال دارد.

گسل جنوب گمرکان

این گسل با راستای خاوری- باختری و بصورت خمیده در جنوب کوه تاوره در مرز میان سنگ‌های کهن و جوان ائوسن پسین و آبرفت‌های رودخانه‌ای عهد حاضر (مانند گسل جارو) دیده می‌شود. شیب آن به سوی شمال و عملکرد آن مانند گسل جارو است.

گسل ایپک

گسل ایپک از جعفرآباد در خاور تا ولیجان لو در باختر در حدود ۱۰۶ کیلومتر درازا دارد. راستای آن خاوری است و شیب آن به سوی جنوب است. بررسیها روی گسل بعد از زمین لرزه بوئین زهرا نشان داد که مولفه اصلی کنونی گسل، راستالغز چپ بر است. در راستای این گسل، سنگ های سازند سرخ بالایی و سنگ های آتشفشانی الیگومیوسن در کنار نهشته های کواترنری قرار گرفته اند که حکایت از وجود مولفه معکوس بر روی این گسل دارد. ادامه شمال باختری این گسل به گسل سلطانیه می‌رسد (Berberian et al.,۱۹۹۳).

از زمین‌لرزه‌ای ویرانگر در هزاره سوم پیش از میلاد، کهن‌ترین رویداد لرزه‌ای ایران در گستره بوئین‌زهرا در اثر حرکت این گسل رخ داده است. روکانون پیشنهاد شده برای زمین لرزه ۱۰ دسامبر ۱۱۱۹ میلادی قزوین با محل گسل ایپک تطابق دارد، (Ambrasys&Melvile, ۱۹۸۲).

زمین‌لرزه‌های ۲۰ اکتبر ۱۸۷۶ میلادی کله دره بوئین زهرا، زمین لررزه فاجعه بار یک سپتامبر ۱۹۶۲ میلادی بوئین زهرا (Ms=۷,۲; Io=IX)، زمین لرزه، در اثر حرکت این گسل ایجاد شده است. میانگین جابجایی های قائم و افقی که در پهنا و سراسر درازای پهنه اندازه گیری شده به ترتیب ۱۴۰ و ۶۰ سانتی متر گزارش شده است، (Berberian et al.,۱۹۹۳). گسیختگی سطحی این گسل در نزدیکترین فاصله، در حدود ۷۲ کیلومتری باختر مرکز شهر کرج واقع شده و توان لرزه‌زایی آن Ms= ۷,۲ برآورد شده است.

گسل ماهدشت- کرج

گسل ماهدشت- کرج بین شهر ماهدشت تا جنوب کرج واقع شده است و برای اولین بار توسط سلیمانی، ۱۳۷۶ معرفی شده است. این گسل با طول بیش از ÕĬ کیلومتر، از نوع فشاری با مؤلفه راستالغز باامتداد و شیب به سوی جنوب و جنوب خاوری است. بعضی شاخه‌ها شیب رو به جنوب و بعضی دیگر شیب رو به شمال است. با توجه به مطالعهٔ عکسهای هوایی، این گسل در ادامهٔ گسل‌جوان و لرزه‌ای اشتهارد است و از شرایط حاکم بر آن تبعیت می‌کند. بدین‌ترتیب این دو قطعه را می‌توان در یک روند دانست و درازای ۸۰ کیلومتر را برای آنها در نظر گرفت.

گسل لانیز

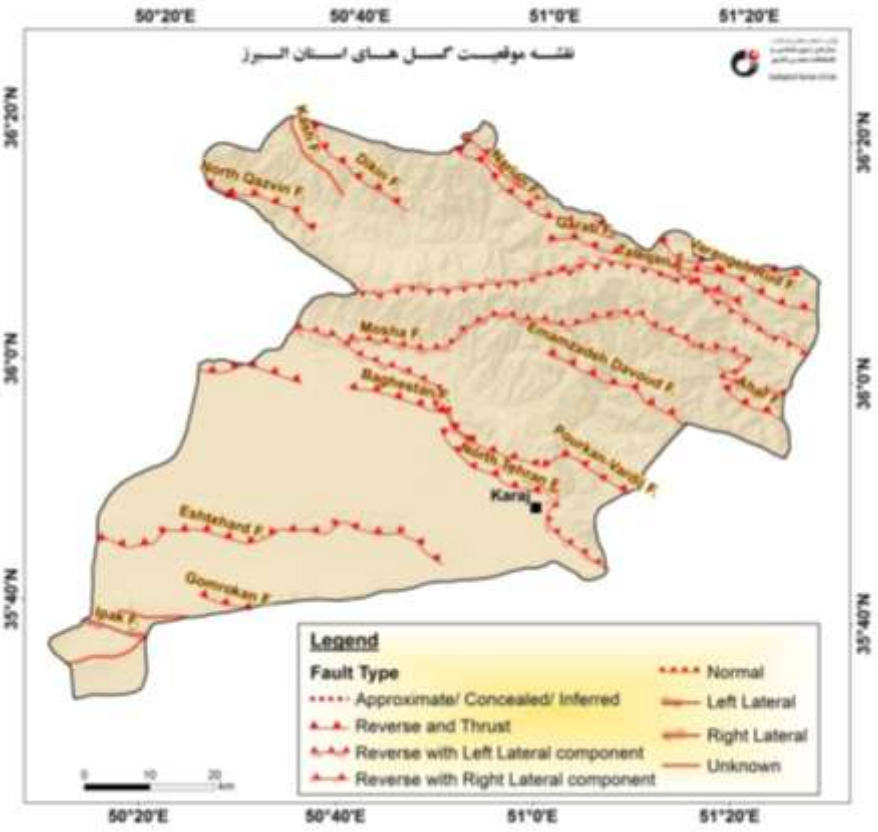
این گسل سبب کنار هم قرارگیری ماسه‌سنگ‌های قرمزرنگ میوسن و توف‌های سبز کرج شده است. سازوکار گسل معکوس با مؤلفه راستالغز چپگرد می‌باشد.

گسل آبیک

گسل آبیک از خور در خاور تا آقابابا در باختر در حدود ۹۱ کیلومتر درازا دارد. راستای آن شمال باختری است. شیب گسل به سوی شمال خاور است و سنگ های پالئوزوییک، مزوزوییک و سنوزوییک در راستای آن بر روی نهشته های کواترنری رانده شده اند. این گسل در ادامه شمال باختری گسل شمال تهران قرار دارد و گسل های مشائ و کهر به آن خاتمه می یابند، (Ghassemi and Ghorashi, ۲۰۰۴).

گسل فشند

این گسل با ۱۸ کیلومتر طول با روند خاوری- باختری به سمت شمال شیب دارد.



شکل ۵-۲ نقشه گسل ها در گستره استان

۵-۱-۲- وضعیت لرزه‌ای

گسترده مورد مطالعه در پهنه لرزه زمین ساخت ایران مرکزی و البرز قرار گرفته است. ازجمله ویژگی‌های پهنه‌های لرزه زمین ساختی مذکور

- تعداد زیاد زمین لرزه
- بزرگای متوسط تا بزرگ
- ژرفای کانونی کم و محدود به بخش بالایی پوسته می باشد.

بزرگترین لرزه‌های رخ داده در گستره مورد مطالعه، رویداد زمین لرزه تاریخی ۲۳ فوریه ۹۵۸ میلادی ری- طالقان با بزرگای ۷,۴، زمین لرزه ۲۰ آوریل ۱۶۰۸ میلادی با بزرگای ۷,۴ رودبارات- طالقان و زمین لرزه ۲۰ ژوئن ۱۹۹۰ میلادی رودبار- منجیل با بزرگای ۷,۴ بوده است.

- زمین لرزه های تاریخی

زمین لرزه ۲۳ فوریه ۹۵۸ میلادی، ری- طالقان

این زمین لرزه روستاهای واقع در منطقه ری و طالقان را به کلی ویران کرد و خسارت های جانی و مالی زیادی به بار آورد. شدت زمین لرزه به گونه ای بود که تا اصفهان نیز احساس شد. پس لرزه های آن تا ۴۰ روز ادامه داشت، و در سراسر منطقه شمال مرکزی حس شد. بزرگی زمین لرزه ĕŏ = Ms گزارش شده است.

زمین لرزه ۲۰ آوریل ۱۶۰۸ میلادی، رودبارات-طالقان

این زمین لرزه بسیاری از روستاهای طالقان، رودبارات الموت (شمال رودخانه شاهرود) و قزوین را ویران کرد و تا ۲۸۰ کیلومتری کنون زمین لرزه در ساری، باعث ترک خوردگی دیوار خانه ها شد. بزرگای زمین لرزه ۷,۴ گزارش شده است.

زمین لرزه ۱۶ دسامبر ۱۸۰۸ میلادی طالقان

این زمین لرزه روستاهای بسیاری را در مازندران غربی و طالقان ویران کرد، شدت زمین لرزه به گونه ای بود که تهران و رشت را نیز لرزاند. بزرگای زمین لرزه ۵,۹ گزارش شده است و به احتمال زیاد در اثر عملکرد گسل الموترود یا گسل جنوب طالقان ایجاد شده است (آمبرسیز و ملویل، ۱۹۸۲)

- زمین لرزه های دستگاهی

زمین لرزه ۱۸ نوامبر ۱۹۷۳ میلادی، صمغ آباد طالقان

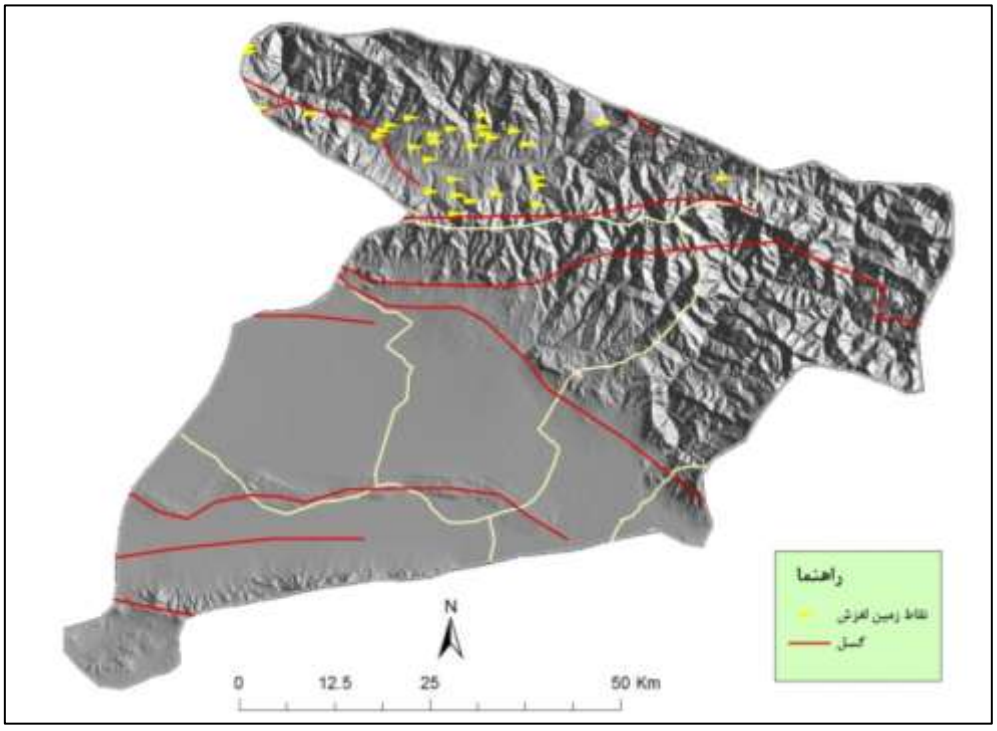
این زمین لرزه علاوه بر طالقان در تهران، شمیرانات و لاریجان و نوشهر نیز حس شد. بزرگای زمین لرزه ۵ ریشتر گزارش شده است و به احتمال زیاد در اثر جنبش گسل طالقان روی داده است (مهاجر اشجعی و همکارا، ۱۳۶۲).

۵-۲- زمین لغزش

زمین‌لغزش به حرکت توده‌ای از مواد تشکیل دهنده زمین، از یک شیب به سمت پایین گفته می‌شود که توپوگرافی کوهستانی، فعالیت‌های زمین‌ساختی، لرزه‌خیزی، شرایط متنوع زمین‌شناسی و اقلیمی، عمده شرایط طبیعی برای ایجاد این پدیده در کشور به شمار می‌رود. زمین‌لغزش به‌عنوان یکی از مخاطرات طبیعی خسارات مالی و جانی

فراوانی را به‌همراه دارد و در صورت وقوع این پدیده جاده‌ها، خطوط راه آهن، خطوط انتقال نیرو و ارتباطات، کانال‌های آبیاری و آبرسانی، عرصه‌های طبیعی و مناطق مسکونی دچار خسارت می‌شود. مشخص کردن مناطق مستعد زمین‌لغزش و جلوگیری از ساخت و ساز در این مناطق، یکی از راهکارهای جلوگیری از بروز خسارات مالی و جانی به‌دنبال وقوع این پدیده‌است.

جاده چالوس، یکی از زیباترین و پرجاذبه ترین راه های کوهستانی کشور است که بیشترین حجم مسافرت‌ها بین شمال و مرکز کشور در این جاده انجام می‌گیرد و گاه و بیگاه به دلیل ویژگی‌های زمین شناختی و برخورداری از زمین ساخت فعال و نبود زیر ساخت های کامل مهندسی، جان رهگذران خود را با سنگ افت‌ها، سنگریزش ها، زمین لغزش ها و دیگر ناپایداری‌های دامنه ای دستخوش خطر جدی می نماید. این گذرگاه به خودی خود از پایداری کامل برخوردار نیست، چه رسد به زمانی که رویداد زمین لرزه ای، شتاب زیادی را به دامنه های ناپایدار آن وارد نماید. زمین لرزه ۸ خرداد ماه ۱۳۸۳ یکی از این نمونه ها بود که جان دها نفر را گرفت و آسیب های فراوانی را به کشور تحمیل نمود. در پی این رویداد و با بهره گیری از دو روش مرسوم بررسی خطر سنگ افت در دامنه‌های سنگی به نام های روش امتیاز دهی خطر سنگ افت (RHRS) و طبقه بندی امتیاز دهی توده شیب (SMR) دامنه‌های این جاده بین پل زنگوله تا مرزن آباد، به طول ۵۰ کیلومتر انجام گرفت. بالاترین ارزش عددی SMR در دامنه های سنگی سازند کهر (=SMR) که نشانگر دامنه‌ای پایدار می باشد و کمترین ارزش عددی در ماسه سنگ سازند دورود (=SMRŏ) که نشانگر دامنه‌ای نیازمند به سیستم نگهدارنده کامل است. در شکل ۵-۳ پراکندگی زمین لغزش‌های استان نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تمامی زمین‌لغزش‌ها در شمال و شمال‌غرب استان روی داده است.

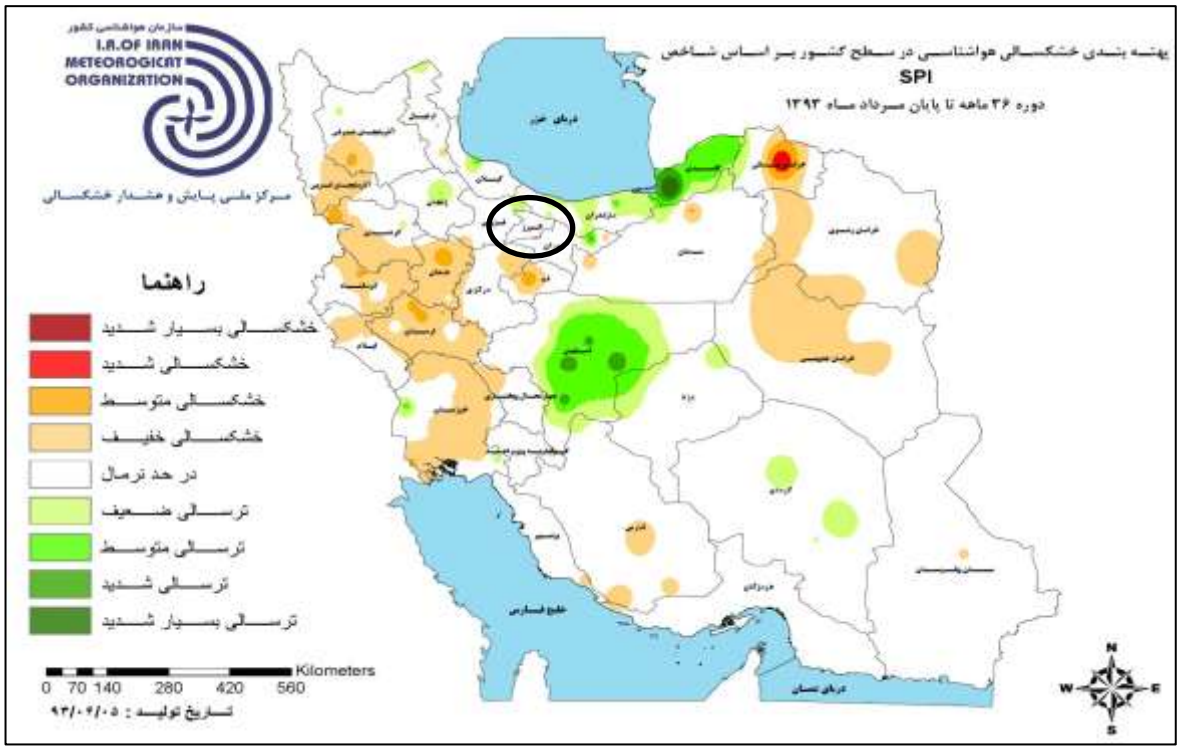


شکل ۵-۳- نقشه پراکندگی زمین لغزش‌های استان

۵-۳- خشکسالی

یکی از مهم‌ترین مخاطراتی که جوامع بشری را در جهان تهدید می‌کند، افزایش جمعیت و کاهش شدید منابع آبی در سال‌های اخیر می‌باشد. قرار گرفتن کشور ایران در مناطق نیمه خشک و خشک و همچنین کمبود منابع آبی سطحی و زیر سطحی همیشه موجب نگرانی‌های فراوان بوده است. به طور کلی در یک زنجیره معمول با کاهش نزولات جوی و افزایش برداشت از آبخوان‌ها، به ترتیب شاهد شور شدن آب‌های سطحی و زیر سطحی، پدیده فرونشست و خشک شدن اراضی کشاورزی و در پی آن‌ها پدیده گرد و غبار خواهیم بود. که متاسفانه در سال‌های اخیر کشور ایران با تمامی این پدیده‌ها در گیر است و این امر خود نگرش علمی بیش از پیش برای مقابله با بحران خشکسالی را طلب می‌کند.

در سال‌های اخیر با توجه به کاهش چشمگیر نزولات جوی و بهره‌برداری بی‌ملاحظه از سفره‌های آب زیر زمینی، پدیده خشکسالی در سطح کشور به یک چالش بسیار مهم بدل گردیده است. از مهم‌ترین شاخص‌ها برای مدیریت بحران خشکسالی، پایش منابع آب و رهگیری وضعیت آبخوان‌ها می‌باشد. در شکل ۵-۴ نقشه پهنه بندی خشکسالی با توجه به داده‌های هواشناسی بر اساس شاخص SPI در یک دوره ۳۶ ماهه منتهی به مرداد ۱۳۹۳ برای استان البرز به نمایش در آمده است.



شکل ۵-۴- پهنه‌بندی خشک‌سالی کشور در دوره ۳۶ ماهه تا پایان خرداد ماه ۱۳۹۳

همچنین در شکل ۵-۵ نقشه طبقه‌بندی استان‌های کشور بر پایه شاخص پایش منابع آب کشور طی دوره ۹ ماهه (مهر لغایت تیر ماه ۹۲) را نشان داده شده که توسط شرکت مدیریت منابع آب ایران تهیه شده است.

در این شاخص مناطق مورد مطالعه در ۳ وضعیت تنش آبی شدید، تنش آبی و قابل تحمل طبقه‌بندی می‌شوند. پارامترهای مورد استفاده در این شاخص عبارتند از: درصد اختلاف بارش و رواناب با متوسط دراز مدت، درصد پر بودن مخازن، حجم مخازن سدهای در دست بهره‌برداری، درصد کسری حجم مخازن آب زیرزمینی با متوسط درازمدت و نیز حجم ذخیره در هر حوضه آبریز.

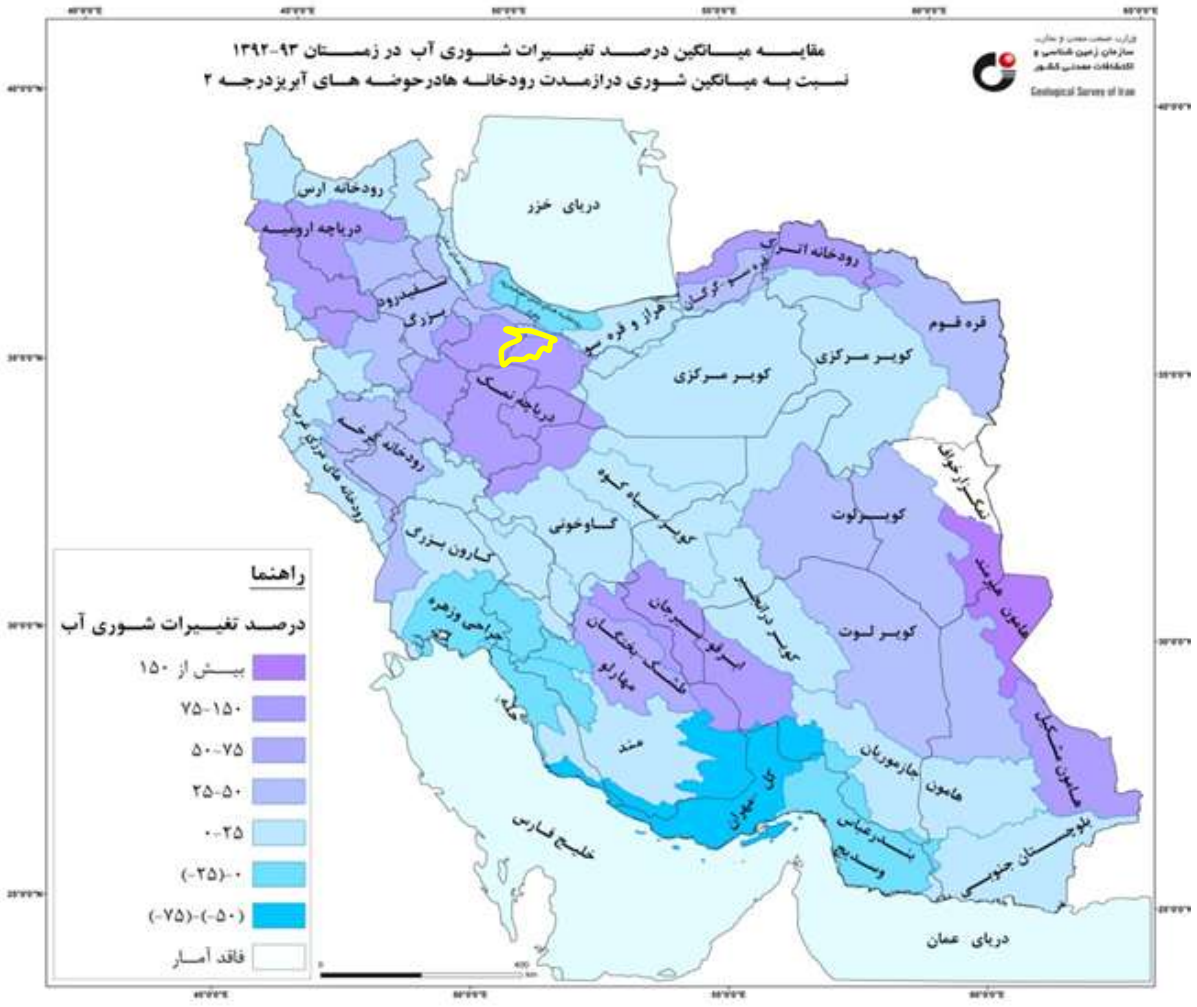
بر اساس شاخص محاسبه شده در دوره زمانی مورد نظر، استان البرز در شرایط تنش آبی قرار داشته است. طبق تعریف ارائه شده شرایط تنش آبی شرایطی است که در آن آب در دسترس دچار محدودیت جدی بوده و با اعمال روش‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی نرم‌افزاری عبور از آن امکان‌پذیر است.

شکل ۵-۵- طبقه‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۱۳۹۲ (مهر- تیرماه ۱۳۹۲)

۵-۴- شوری آب

در سال‌های اخیر علاوه بر مشکلات افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای مصرف آب، توسعه صنعتی و کشاورزی و کاهش نزولات جوی در کشور، بسیاری از مناطق را با بحران‌های مختلف روبرو ساخته است. کمبود محصولات

زراعی، از بین رفتن مراتع، شور شدن آب‌ها و خاک‌ها و شیوع بیماری‌های خاص و بسیاری از موارد مشکل ساز دیگر حاصل خشکسالی است. شوری آب‌ها تهدیدی برای بهداشت و قدرت تولیدی یک حوضه آبریز است. این پدیده بر زندگی کشاورزان، توسعه شهرها و استفاده کنندگان از آب و خاک تاثیر می‌گذارد و در صورتی که مانع از افزایش آن نشویم منجر به قلیایی شدن خاک، ایجاد بیابان‌ها و مهاجرت انسان‌ها خواهد گردید. در شوری آب‌ها علاوه بر کاهش بارندگی و توزیع نامتناسب آن در مناطق مختلف سهم افزایش فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی را نیز باید در نظر داشت. بررسی میانگین شوری آب رودخانه‌ها در کل کشور (شکل۵-۶) مشخص می‌نماید که در زمستان سال آبی (۹۳-۹۲) نسبت به میانگین شوری دراز مدت، میزان شوری افزایش یافته است که ناشی از کاهش ریزش‌های جوی است. بررسی موقعیت استان البرز بر روی این نقشه نشان می‌دهد، میزان شوری در بخش های جنوب- جنوب شرقی و غربی بین ۷۵ تا ۱۵۰ و در دیگر بخش های استان (بخش های کوچکی از شمال شرق) بین ۲۵ تا ۵۰ درصد بوده است.

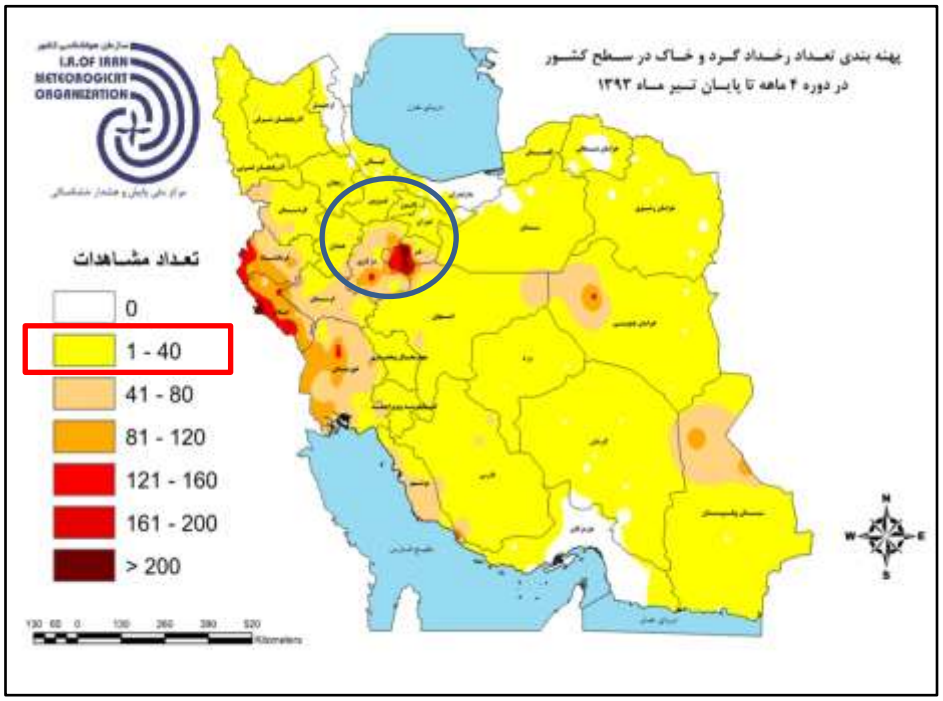


شکل۵-۶ نقشه مقایسه میانگین درصد تغییرات شوری آب کشور و موقعیت استان البرز

۵-۵- گرد و غبار

یکی از پدیده‌های مناطق خشک و نیمه خشک (مناطق کم باران با پراکنش زیاد) پدیده گرد و غبار و طوفان شن می‌باشد. کانون‌های اصلی شکل‌گیری این پدیده مخرب خاورمیانه، شمال افریقا و کویر مرکزی ایران می باشند. عوامل و عناصر متعددی در به وجود آمدن پدیده گرد و غبار نقش دارند که مهمترین آن‌ها شامل ویژگی‌های منطقه از جمله بیابانی بودن، بافت و ترکیب خاک، توپوگرافی منطقه جهت کانالیزه کردن جریانات هوا، الگوهای سینوپتیکی وزش بادهای شدید و ناگهانی، خشک شدن بسترهای آبی و رودخانه‌ها، عوامل انسانی، سیکل طبیعی اقلیم و فرسایش شدید بادی می‌باشند. خشکسالی بی سابقه درسال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ و خشکسالی با شدت کمتر از آن در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در منطقه و کل کشور و خاور میانه از جمله عوامل بسیار مهم در بروز پدیده گرد و غبار در سال‌های اخیر می‌باشد. البته گرم شدن هوا و برداشت زیاد آب یا ایجاد سد در بالا دست مسیل‌ها و رودخانه‌های منطقه و به تبع آن خشک شدن بیشتر باتلاق‌ها و افزایش بار بستر رودها و تالاب‌ها از جمله عواملی هستند که نقش بسیار مهمی بر شکل‌گیری پدیده گرد و غبار دارند. توفان گرد و غبار یا شن در اثر نیروی وزش باد بیش از آستانه حمل ذرات ریز توسط سامانه‌های جوی و بادهای محلی بوجود می‌آید. این توفان‌ها هنگامی که به مناطق شهری و سکونت‌گاه‌های افراد می‌رسند اثرات منفی زیادی بویژه روی سلامت انسان و گیاهان می‌گذارند. از آنجاییکه عمدتاً اثرات گرد و غبار در سال‌های بعد از وقوع آشکار و نمایان می‌شود، لذا انتظار می‌رود این اثرات در سال‌های بعد از وقوع شدت پیدا کند.

بر اساس نقشه پهنه‌بندی تعداد رخداد پدیده گرد و غبار در کشور مربوط به ۴ ماهه منتهی به تیرماه ۱۳۹۳، استان البرز جزو استان‌های با تعداد مشاهدات کم گرد و غبار بوده است (شکل ۵-۷).



شکل۵-۷- نقشه پراکندگی گرد و غبار در کشور و موقعیت استان

۵-۶- تابش اشعه فرابنفش

محدوده فرابنفش به محدوده‌ای از طیف نور خورشید گفته می‌شود که در گستره فرکانس‌های ۲۰۰ تا ۴۰۰ نانومترقرار دارد که به سه دسته تقسیم می‌شود:

UV-A (۲۰۰-۲۹۰)،

UV-C (۳۲۰-۴۰۰)

UV-B (۲۹۰-۳۲۰) ,

- شاخص پرتو فرابنفش

معیاری است برای تعیین شدت پرتو فرابنفش منتشره از خورشید که برای سلامت انسان و محیط زیست مضر است. این شاخص از صفر تا ۱۱ تقسیم بندی شده که در آن صفر نشان دهنده کم ترین خطر و ۱۱ نشان دهنده بیشترین خطر است (جدول ۵- ۱).

جدول ۵-۱- شاخص طیفی پرتو فرابنفش

شاخص UV										
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
بی‌خطر		کم خطر			خطر زیاد		خطر بسیار زیاد			خطر بسیار شدید

این شاخص به پنج دسته طبقه بندی شده‌است که هر طبقه با یک رنگ و پیام حفاظتی در جدول ۵-۲ مشخص شده‌است:

جدول ۵-۲- طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن

شاخص پرتوهای فرابنفش	نوع مواجهه (میزان اثر)	رنگ‌ها
وقتی که شاخص پرتوهای فرابنفش در گستره زیر است	نوع مواجهه یا میزان اثر آن را در این گونه توصیف می‌کنیم	و با رنگ‌های زیر نمایش می‌دهیم
۱-۲	کم	سبز
۳-۵	متوسط	زرد
۶-۷	زیاد	نارنجی
۸-۱۰	خیلی زیاد	قرمز
≤۱۱	شدید	بنفش

- روش های سنجش پرتوهای فرابنفش

دو رویکرد اصلی برای تعیین میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین وجود دارد که عبارتند از:

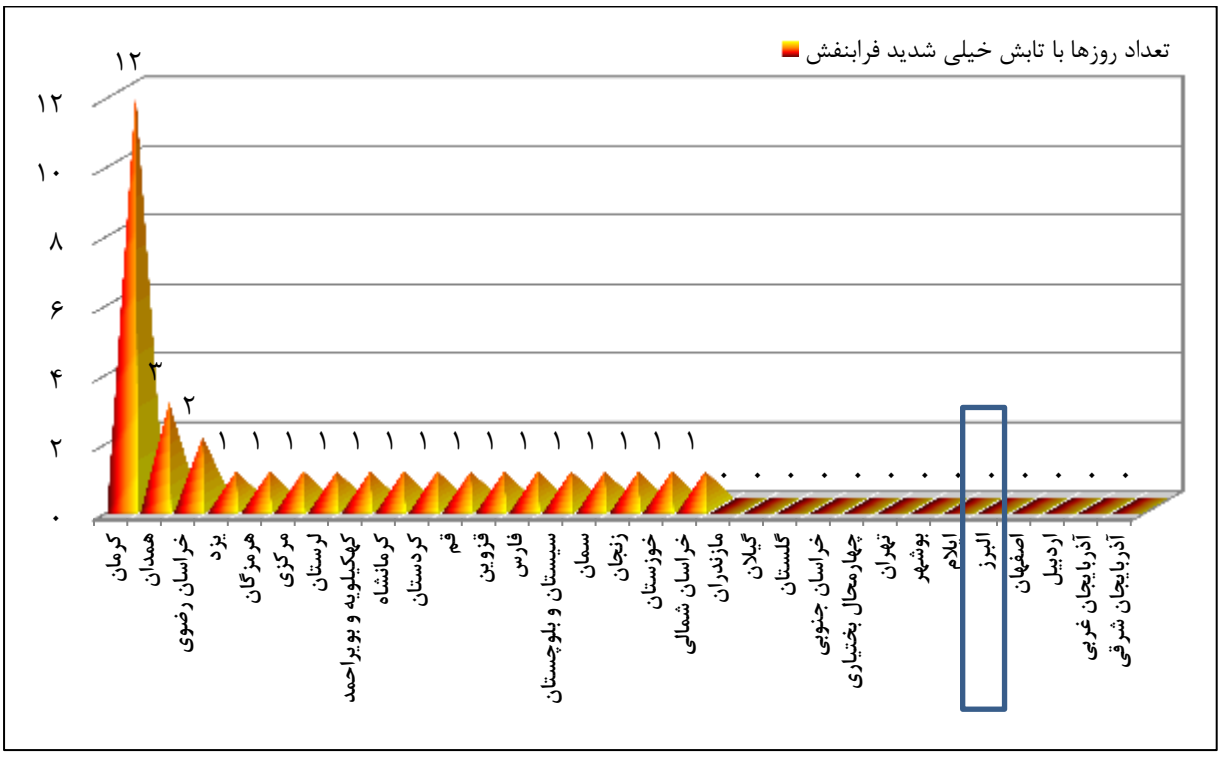
الف- استفاده ازمدل‌های کامپیوتری بر مبنای غلظت اوزن استراتوسفری و سایر پارامترها و در نهایت برآورد میزان پرتوهای فرابنفش در سطح زمین

ب- استفاده از آشکارسازهای فیزیکی یا شیمیایی به همراه فیلترهای مونوکروماتور یا فیلترهایی که امکان عبور طول موج‌های انتخابی را می‌دهند و میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین را به طور مستقیم اندازه‌گیری می‌کنند.

روش محاسبه شاخص پرتو فرابنفش به رویکرد تعیین میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین بستگی دارد. درصورتی که میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین با استفاده از مدل‌های کامپیوتری و بر مبنای غلظت اوزن استراتوسفری و سایر پارامترها باشد به اطلاعاتی نظیر مقدار شدت پرتوهای فرابنفش نوع B(UV-B) و A(UV-A)بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m۲) در محدوده طول موجی ۲۹۰ تا ۴۰۰ نانومتر نیاز است.

- شاخص پرتو فرابنفش با نوع مواجهه (میزان اثر) شدید

نتایج حاصل از اطلاعات ثبت شده پرتو فرابنفش نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۰ شاخص پرتو فرابنفش با نوع مواجهه (میزان اثر) شدید وجود نداشته است و استان کرمان با ۱۲ روز (۳,۲۸٪) بیش ترین روزها را در این سطح از کیفیت به خود اختصاص داده است (نمودار ۵-۱). همان طور که مشاهده می شود در استان البرز روزی با تابش خیلی زیاد اشعه فرابنفش به ثبت نرسیده است.



نمودار ۵-۱- مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش (۱۳۹۰)

۵-۷- فرونشست زمین

این پدیده که از آن به عنوان مرگ پنهان خاک یاد می‌شود در دراز مدت عمل می‌کند و تبعات ناشی از آن می‌تواند به از بین رفتن مزارع و سکونتگاه‌های بشری منجر گردد. فرونشست شامل فروریزش یا نشست رو به پایین سطح زمین است که می تواند دارای بردار جابجایی افقی اندک باشد. حرکت از نظر شدت، وسعت و میزان مناطق درگیر محدود نمی‌باشد. عوامل ایجاد فرونشست به دو دسته طبیعی (نظیر انحلال، آب شدگی یخ‌ها و تراکم نهشته‌ها، حرکت آرام زمین و خروج گدازه) و انسانی (نظیر معدنکاری، برداشت بی‌رویه منابع آب زیر زمینی و نفت و گاز، برداشت و استخراج مواد معدنی) تقسیم می‌شود.

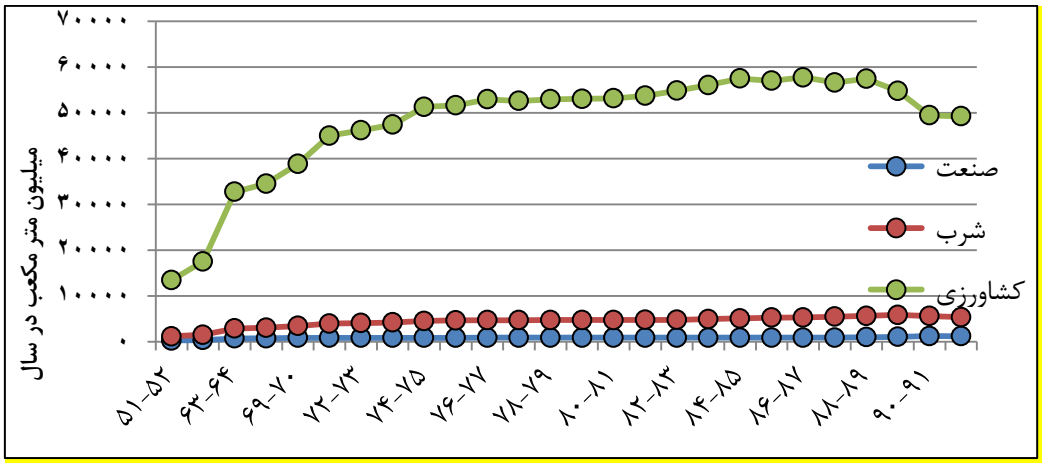
فرونشست‌ها عمدتاً در نواحی آهکی و کارستی و یا در نواحی با برداشت بیش از حد مجاز از آب‌های زیرزمینی به وقوع می‌پیوندند. چون این پدیده ممکن است با خسارات جانی و مالی همراه باشد به عنوان یکی از مخاطرات و سوانح لحاظ می‌شود. فرونشست و شکاف‌های زمین که به آهستگی و به تدریج گسترش می‌یابند شاید تأثیر خطرهای ناگهانی و فاجعه بار مانند سیل و زلزله را نداشته باشند و در منطقه در حال فرونشست شاید خرابی به میزان گسترده مشاهده نشده و حتی آثار سطحی حاصل از آن نیز براحتی قابل تشخیص نباشند، اما با این وجود بطور معمول خسارت‌های ناشی از فرونشست‌ها و شکاف‌های زمین ترمیم ناپذیر، پرهزینه و مخرب می باشند.

بروز این پدیده باعث ایجاد مشکلاتی برای کشاورزان، تخریب خطوط ارتباطی و زیرساخت‌ها و برخی مسائل دیگر می‌گردد. از این رو مناطق شهری به دلیل تراکم جمعیت، ساختمان‌ها و شریان های حیاتی به طور ویژه آسیب پذیرتر خواهند بود. پدیده فرونشست با ایجاد تغییر در وضعیت توپوگرافی منطقه می‌تواند سبب بروز تغییرات چشمگیری در هیدرولوژی منطقه شود. به عنوان مثال در این مناطق ممکن است سیلاب‌های عظیم و مخربی به وقوع بپیوندد، در حالی که قبل از ایجاد فرونشست از هیچ سابقه‌ای بر خوردار نبوده است. از سوی دیگر این پدیده می‌تواند با ایجاد تغییر در وضعیت زمین آبشناختی منطقه از قبیل جهت و سرعت جریان آب زیرزمینی، بیلان آب زیرزمینی و غیره نتیجه‌های ناهنجار بیشتری در پی داشته باشد.

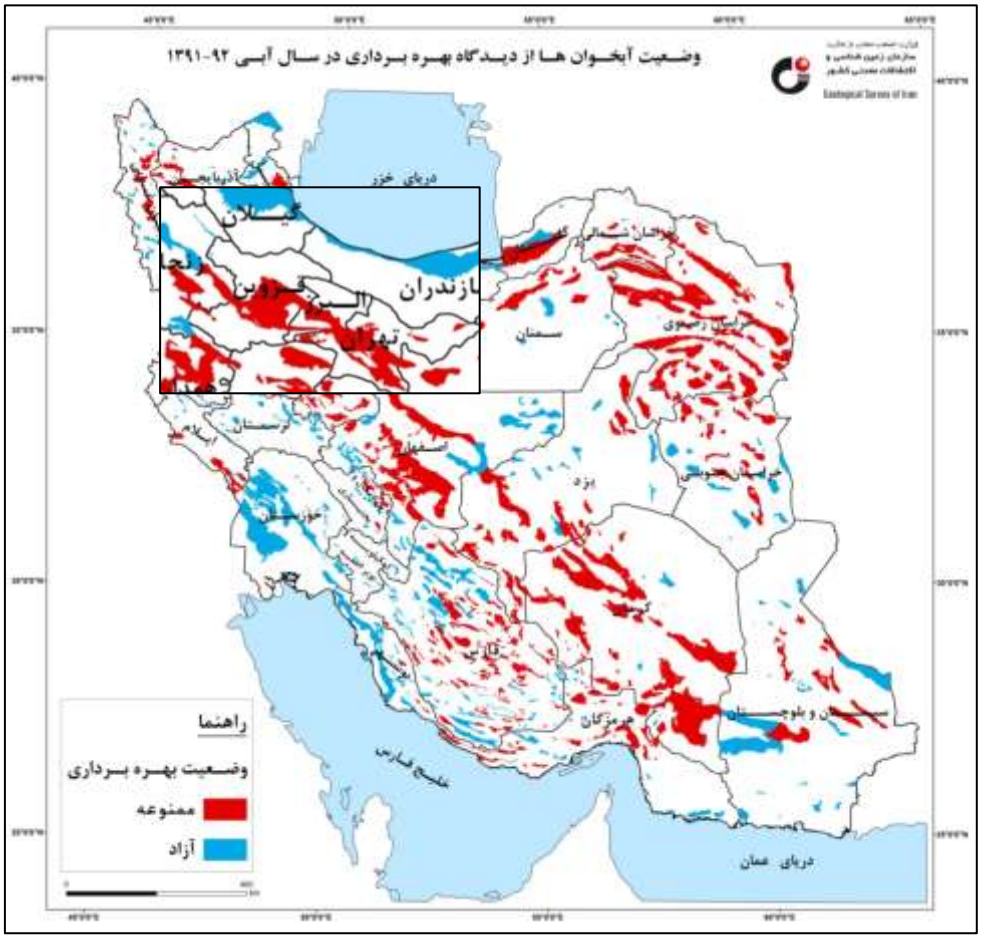
با توجه به مصرف بی رویه آب در سطح کشور و داده‌های پراکنده مربوط به پایین آمدن سطح آب‌های زیرزمینی، تشخیص اینکه فرونشست‌ها و پیامدهای حاصل از آن به پدیده‌ای مشکل ساز در کشور تبدیل گردد، کار دشواری نیست. نمودار ۵-۲ بیانگر میزان برداشت آب زیرزمینی از سال آبی ۵۲- ۱۳۵۱ تا سال آبی ۹۱-۱۳۹۰ در کشور است. همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود، برداشت آب از سفرهای آب زیرمینی در کشور روند صعودی داشته است. این افزایش بویژه در بخش کشاورزی اتفاق افتاده که نمودار آن با شیب بسیار تندی بالا رفته است. بر اساس این نمودارمی‌توان گفت که با توجه به افزایش میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی و بالطبع افت سطح آبخوان‌ها که به عنوان یک عامل برای وقوع فرونشست مطرح است، امکان وقوع فرونشست در کشور بسیار زیاد می‌باشد.

دشت کرج که در غرب دشت تهران قرار گرفته، تحت تاثیر پدیده فرونشست واقع شده است. چاه های حفر شده در منطقه موردمطالعه و آمارموجود نیز بیانگر بهره برداری بی رویه از آب زیرزمینی منطقه می باشد.در نقشه شکل ۵-۸

وضعیت آبخوان‌های کشور از لحاظ وضعیت برداشت آب‌های زیرزمینی نشان داده شده و موقعیت استان البرز بر روی آن مشخص شده است.



نمودار ۵-۲- روند افزایش مصرف آب زیرزمینی کشور در سی سال اخیر



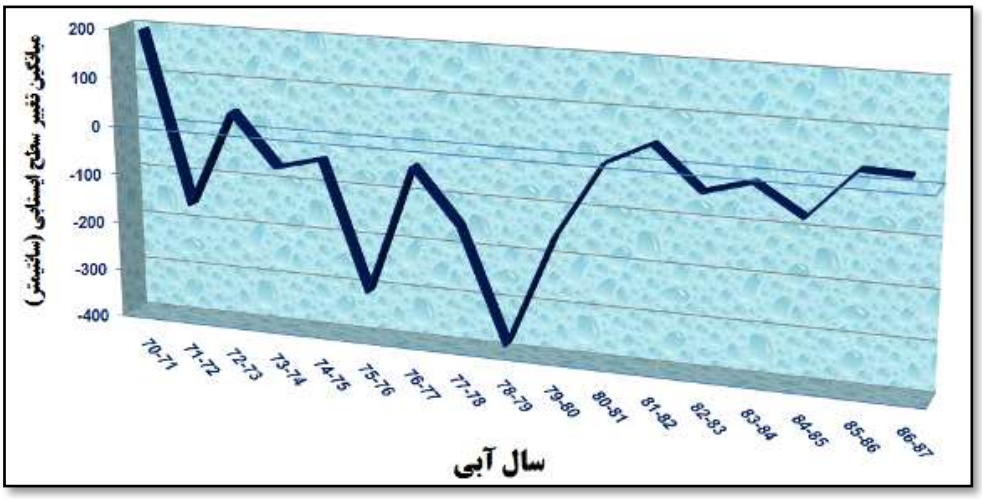
شکل۵-۸- وضعیت دشت‌های استان کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی

جهت بررسی وضعیت کمی آبخوان دشت کرج از اطلاعات اندازه‌گیری شده ۱۷ ساله (۸۷-۷۰) تراز سطح آب زیرزمینی استفاده شده است. با توجه به این جدول ۵-۳ بطور متوسط میزان افت سالانه سطح آب زیرزمینی برابر با ۶۵ سانتیمتر می‌باشد. این مقدار باعث شده تا بطور متوسط حجم آبخوان سالانه ۵/۸۹ میلیون مترمکعب کاهش

یابد. بررسی ۱۷ ساله روند تغییرات سالانه تراز سطح آب زیرزمینی نشان می‌دهد که در دوره آماری ۸۷-۷۰ تراز سطح آب زیرزمینی ۱۱/۳۱ متر افت کرده است. این تغییرات تراز سطح آب باعث شده است که تا سال آبی ۸۷-۸۶ حجم آبخوان ۱۰۰,۱۷ میلیون مترمکعب میلیون مترمکعب کاهش یابد (نمودار۵- ۳).

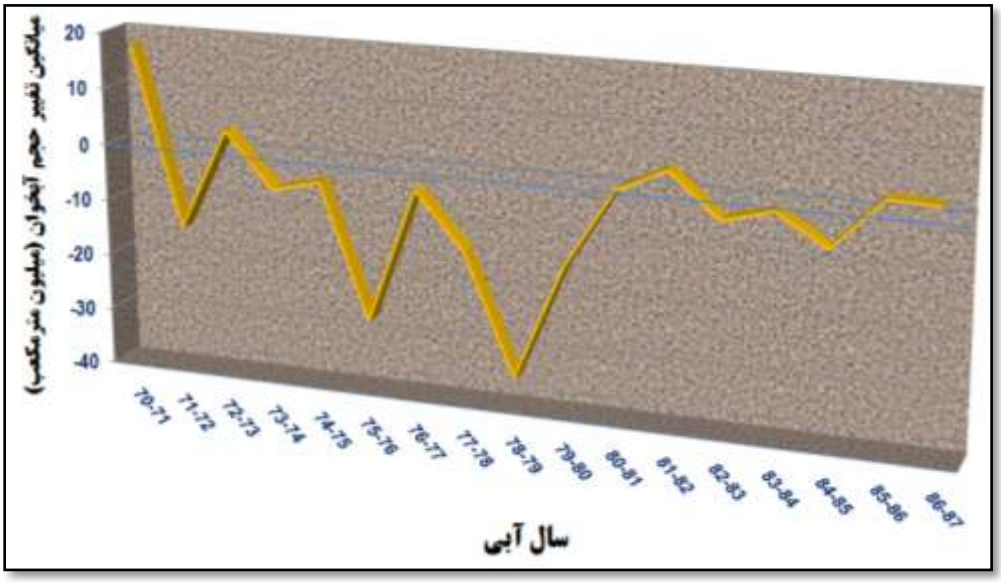
جدول۵-۳- تغییرات تراز و حجم آبخوان کرج در طول دوره آماری ۸۷-۷۰

سال آبی	میانگین تغییر سطح ایستابی (متر)	مقدار تجمعی میانگین تغییر سطح ایستابی (متر)	میانگین تغییر حجم آبخوان (MCM)	مقدار تجمعی میانگین تغییر حجم آبخوان (MCM)
۷۰-۷۱	۱.۹۵	۱.۹۵	۱۷.۵۵	۱۷.۵۵
۷۱-۷۲	-۱.۶۰	۰.۳۵	-۱۴.۴۰	۳.۱۵
۷۲-۷۳	۰.۴۰	۰.۷۵	۳.۶۰	۶.۷۵
۷۳-۷۴	-۰.۶۷	۰.۰۸	-۶.۰۳	۰.۷۲
۷۴-۷۵	-۰.۴۳	-۰.۳۵	-۳.۸۷	-۳.۱۵
۷۵-۷۶	-۳.۰۶	-۳.۴۱	-۲۷.۵۴	-۳۰.۶۹
۷۶-۷۷	-۰.۴۰	-۳.۸۱	-۳.۶۰	-۳۴.۲۹
۷۷-۷۸	-۱.۵۱	-۵.۳۲	-۱۳.۵۹	-۴۷.۸۸
۷۸-۷۹	-۳.۸۴	-۹.۱۶	-۳۴.۵۶	-۸۲.۴۴
۷۹-۸۰	-۱.۵۷	-۱۰.۷۳	-۱۴.۱۳	-۹۶.۵۷
۸۰-۸۱	-۰.۰۳	-۱۰.۷۶	-۰.۲۷	-۹۶.۸۴
۸۱-۸۲	۰.۴۳	-۱۰.۳۳	۳.۸۷	-۹۲.۹۷
۸۲-۸۳	-۰.۴۱	-۱۰.۷۴	-۳.۶۹	-۹۶.۶۶
۸۳-۸۴	-۰.۱۴	-۱۰.۸۸	-۱.۲۶	-۹۷.۹۲
۸۴-۸۵	-۰.۷۳	-۱۱.۶۱	-۶.۵۷	-۱۰۴.۴۹
۸۵-۸۶	۰.۲۶	-۱۱.۳۵	۲.۳۴	-۱۰۲.۱۵
۸۶-۸۷	۰.۲۲	-۱۱.۱۳	۱.۹۸	-۱۰۰.۱۷
متوسط	-۰.۶۵		-۵.۸۹	



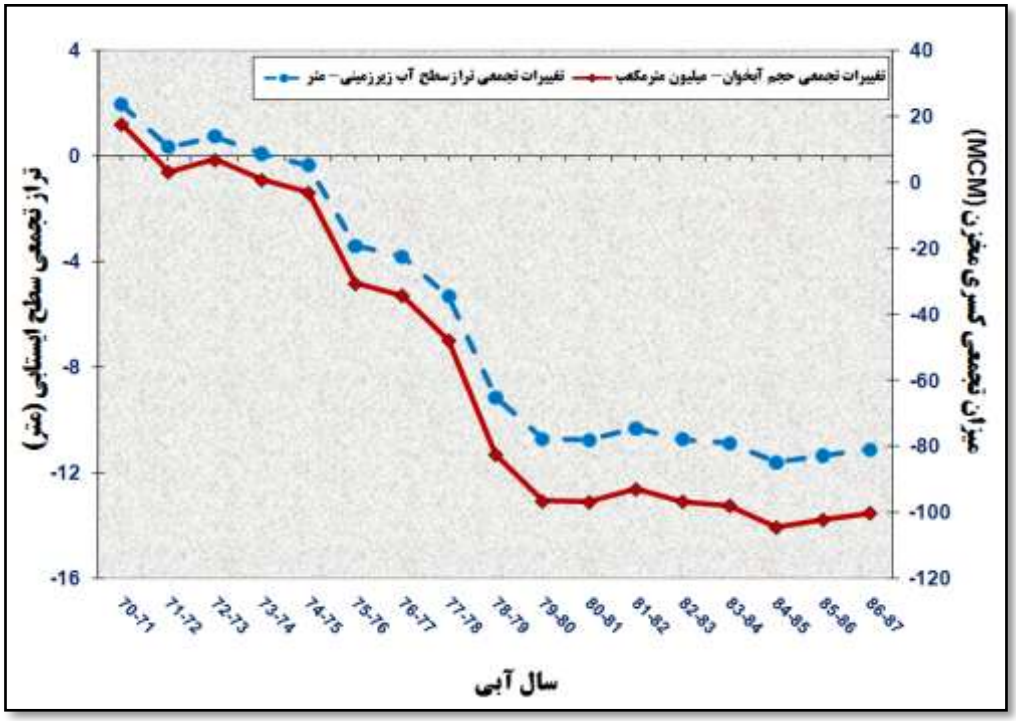
نمودار ۵-۳- تغییرات تراز سطح آب زیرزمینی آبخوان کرج در طول دوره آماری ۸۷-۷۰

با استفاده از شبکه تیسن طراحی شده برای دشت شهرستان کرج هیدروگراف واحد رسم شده است. بررسی هیدروگراف واحد نشان می‌دهد که به طور متوسط میزان افت ماهانه تراز سطح آب زیرزمینی برابر با ۵/۵ سانتیمتر می‌باشد که در صورت ادامه چنین روندی منابع آب زیرزمینی این دشت با بحران مواجه خواهد شد (نمودار ۵- ۴ تا ۵- ۶).



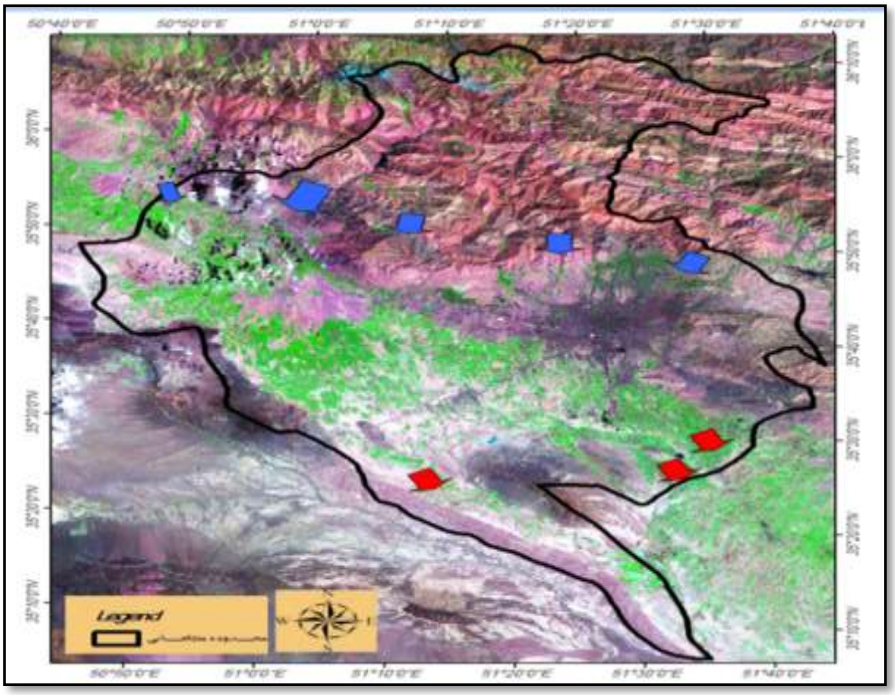
نمودار ۵-۴- تغییرات حجم آبخوان کرج در طول دوره آماری ۸۷-۷۰

نمودار۵-۵- هیدروگراف واحد آبخوان شهرستان کرج



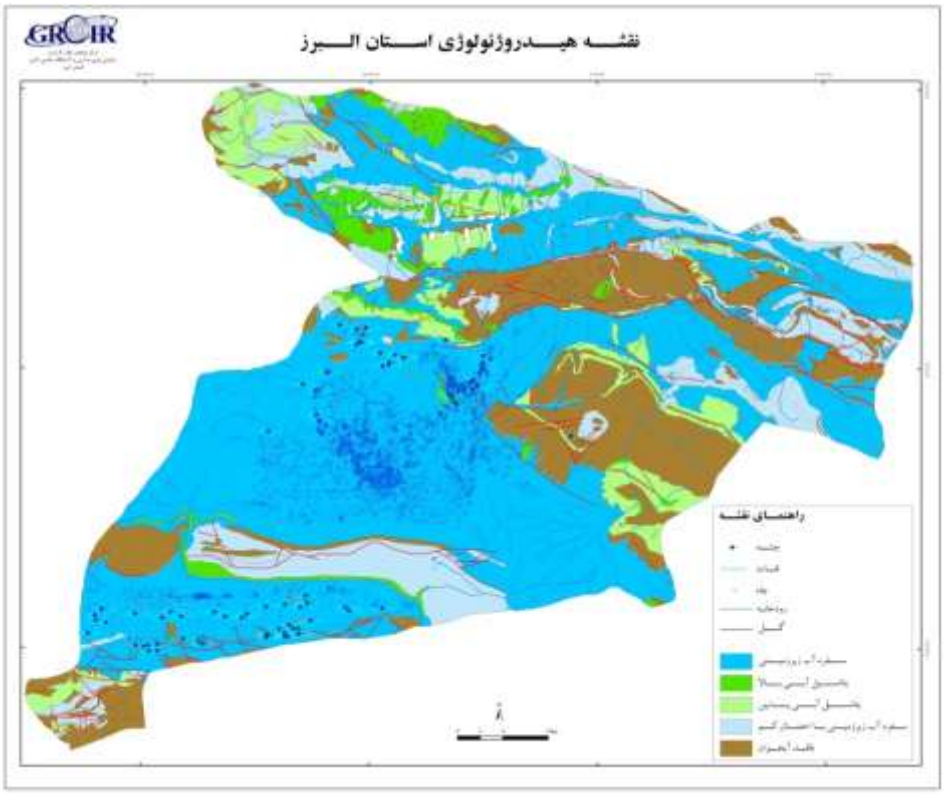
نمودار۵-۶- تغییرات تجمعی تراز سطح آب (متر) و حجم آبخوان (میلیون متر مکعب) کرج در طول دوره آماری ۸۷-۷۰

آبخوان دشت شهرستان کرج، دارای ۱۱ حلقه پیزومتر می‌باشد. بررسی نقشه مذکور نشان می‌دهد که جهت کلی جریان آب از شمال به جنوب و در نواحی انتهایی متمایل به جنوب شرقی می‌گردد (شکل ۵-۹). رودخانه کرج مؤثرترین نقش را در تغذیه آبخوان دارد.

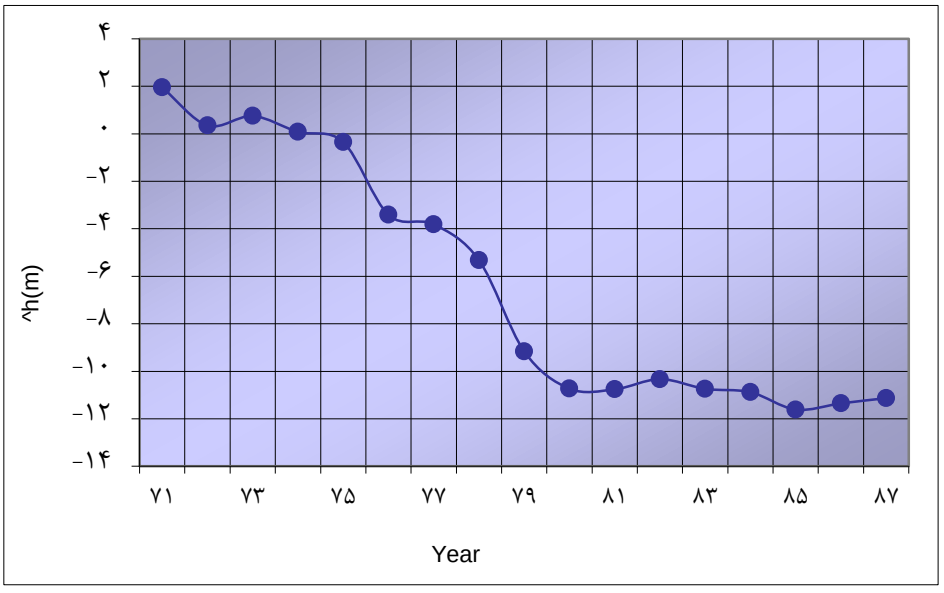


شکل۵-۹- جهت جریان آب‌های زیرزمینی محدوده تهران-کرج

براساس اندازه‌گیری‌هایی که از سطح آب زیرزمینی آبخوان کرج در دوره آماری ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۶ تهیه شده است (جدول ۵-۴). متوسط افت سالانه سطح آب زیرزمینی ۰/۶۵- سانتیمتر می‌باشد. شکل ۵-۱۰ نقشه کلی هیدروژئولوژی استان البرز و نمودار ۵-۷ تغییرات تراز آبخوان دشت کرج را تا سال ۸۷ نشان می دهد.



شکل۵-۱۰- نقشه کلی هیدروژئولوژی استان البرز



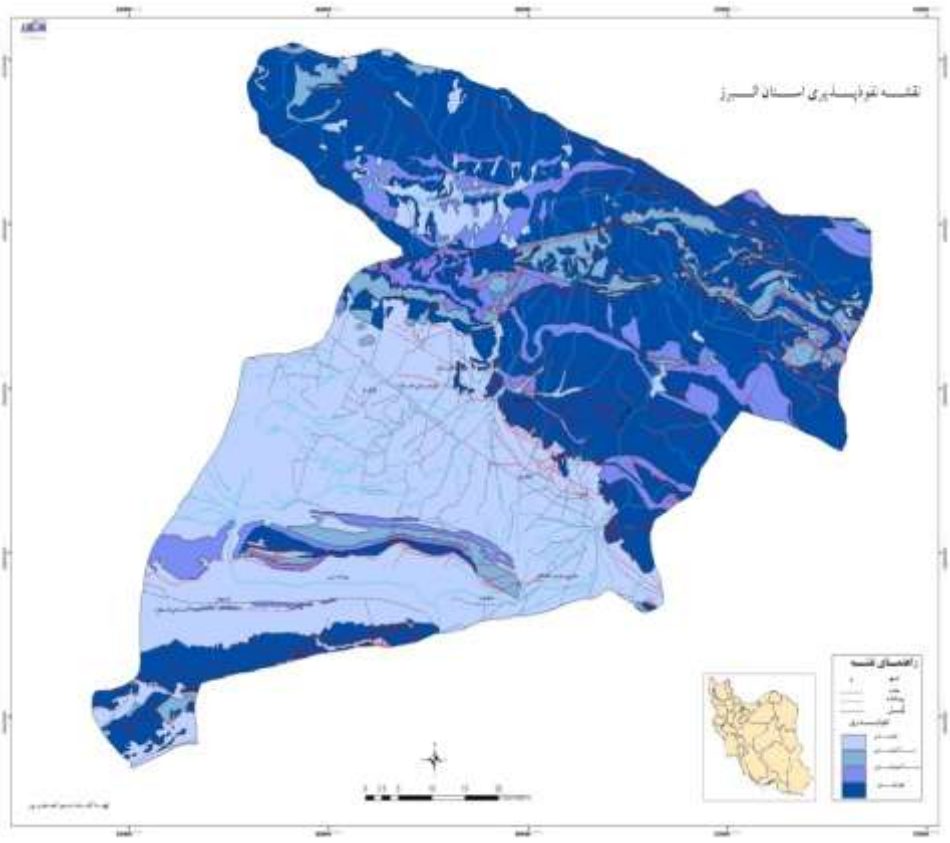
نمودار ۵-۷- تغییرات تراز آبخوان دشت کرج تا سال ۱۳۸۷

جدول ۵-۴- تغییرات تراز و حجم آبخوان کرج

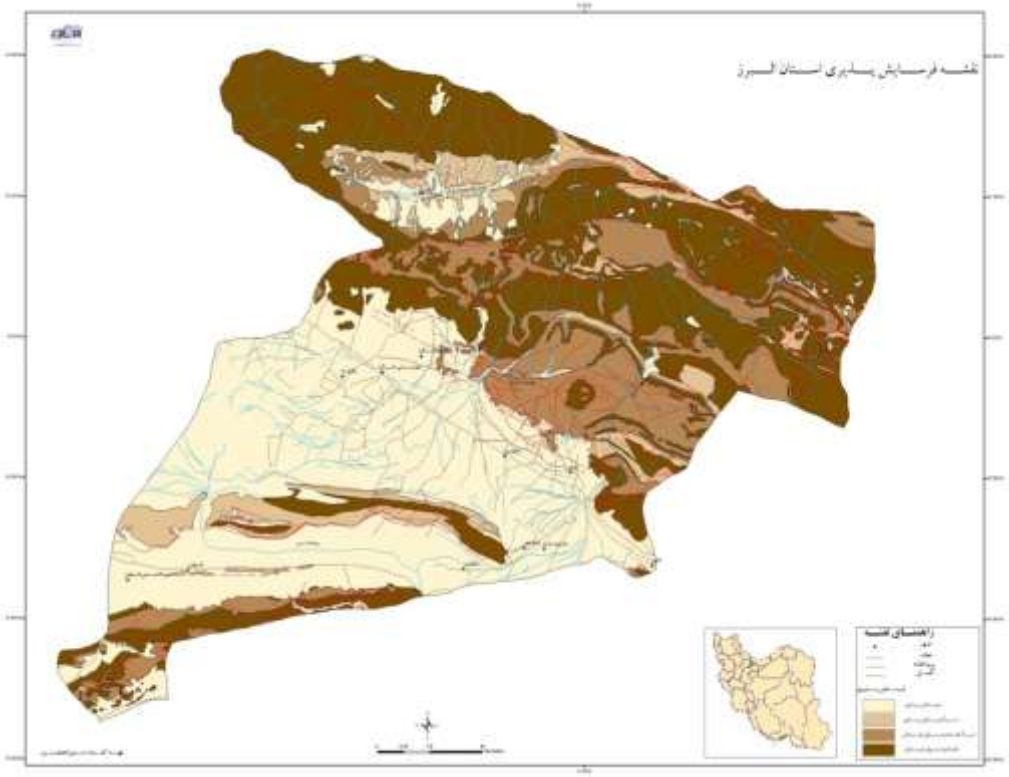
میانگین تجمعی تغییر حجم آبخوان (میلیون متر مکعب)	میانگین تغییر حجم آبخوان (میلیون متر مکعب)	مقدار تجمعی تغییر سطح ایستابی آبخوان(متر)	میانگین تغییر سطح ایستابی آبخوان(متر)	سال آبی	
۷۰.۳۲	۷۰.۳۲	۱.۹۵	۱.۹۵	۷۱	۱۳۷۰
۱۲.۶۲	-۵۷.۷۰	۰.۳۵	-۱.۶۰	۷۲	۱۳۷۱
۲۷.۰۵	۱۴.۴۲	۰.۷۵	۰.۴۰	۷۳	۱۳۷۲
۲.۸۸	-۲۴.۱۶	۰.۰۸	-۰.۶۷	۷۴	۱۳۷۳
۱۲.۶۲	-۱۵.۵۱	-۰.۳۵	-۰.۴۳	۷۵	۱۳۷۴
-۱۲۲.۹۶	-۱۱۰.۳۴	-۳.۴۱	-۳.۰۶	۷۶	۱۳۷۵
-۱۳۷.۳۹	-۱۴.۴۲	-۳.۸۱	-۰.۴۰	۷۷	۱۳۷۶
-۱۹۱.۸۴	-۵۴.۴۵	-۵.۳۲	-۱.۵۷	۷۸	۱۳۷۷
-۳۳۰.۳۱	-۱۳۸.۴۷	-۹.۱۶	-۳.۸۴	۷۹	۱۳۷۸
-۳۸۶.۹۲	-۵۶.۶۱	-۱۰.۳۷	-۱.۵۷	۸۰	۱۳۷۹
-۳۸۸.۰۱	-۱.۰۸	-۱۰.۷۶	-۰.۰۳	۸۱	۱۳۸۰
-۳۷۲.۵۰	۱۵.۵۱	-۱۰.۳۳	۰.۴۳	۸۲	۱۳۸۱
-۳۸۷.۲۸	-۱۴.۷۸	-۱۰.۷۴	-۰.۴۱	۸۳	۱۳۸۲
-۳۹۲.۳۳	-۵.۰۵	-۱۰.۸۸	-۰.۱۴	۸۴	۱۳۸۳
-۴۱۸.۶۶	-۲۶.۳۲	-۱۱.۶۱	-۰.۷۳	۸۵	۱۳۸۴
-۴۰۹.۲۸	۹.۳۸	-۱۱.۳۵	۰.۲۶	۸۶	۱۳۸۵
۴۰۱.۳۵	۷.۹۳	-۱۱.۱۳	۰.۲۲	۸۷	۱۳۸۶
متوسط	-۲۳.۶۱		-۰.۶۵		متوسط سالانه

۵-۸- نفوذپذیری و فرسایش

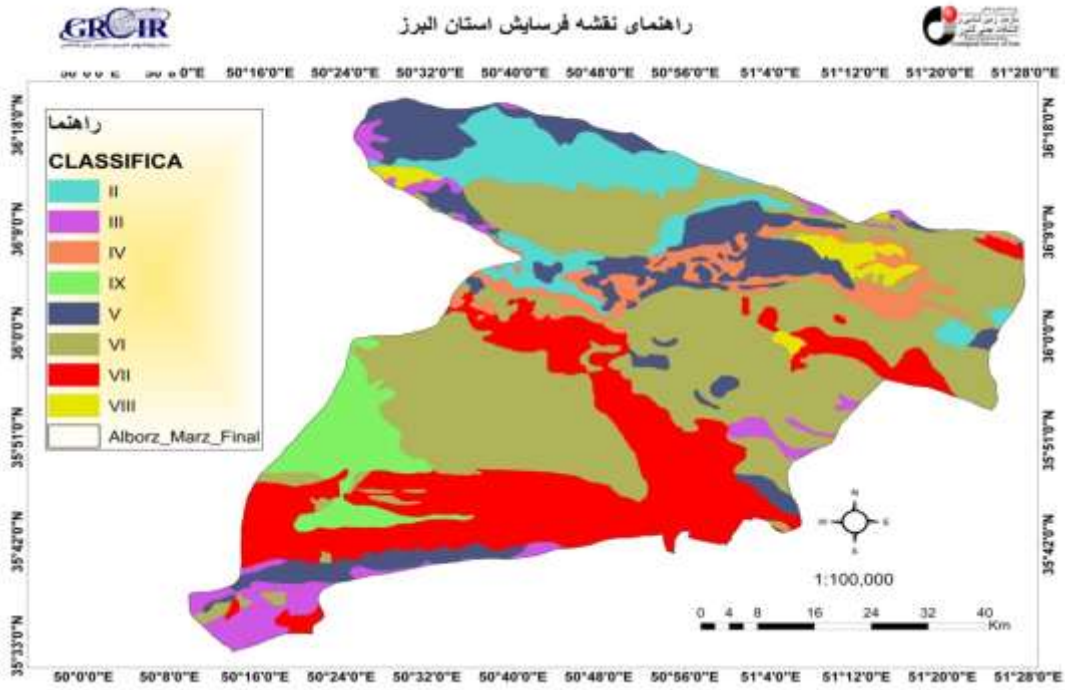
در دهه‌های اخیر افزایش جمعیت انسان بر روی کره زمین، نیاز به تولیدات کشاورزی و دامی به صورت هشدار دهنده‌ای افزایش یافته و موجب استفاده زیاد و غیر اصولی از منابع طبیعی از جمله آب و خاک، بدون توجه به قابلیت و توان تولید آن‌ها و نهایتاً موجب تخریب شدید آن‌ها گردیده است. فرسایش‌پذیری بیان کیفی و کمی حساسیت ذاتی یک خاک معین به جدا شدن و انتقال توسط باران و رواناب می‌باشد. در تحقیق حاضر با استفاده از نموگراف ویشمایر و معادله مربوطه، وضعیت فرسایش پذیری خاک‌های منطقه زیدشت استان البرز از نظر میزان رس، شن و شن خیلی ریز در کاربری‌های اراضی مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. ابتدا سه کلاس شیب ۸_۳ ،۱۸_۸ ۴۰_۱۸ درصد در واحد های کاربری ارضی شامل مرتع، کشت دیم، کشت آبی انتخاب و نمونه‌های خاک با سه تکرار جمع‌آوری گردید. نمونه‌های جهت بررسی دانه‌بندی و بافت خاک مورد استفاده قرار گرفتند. به طور کلی نتایج حاکی از این است که رس و شن معمولا فرسایش پذیری خاک را کاهش می‌دهند. ذرات رسی به دلیل خاصیت چسبندگی ذرات باعث کاهش میزان فرسایش پذیری در کاربری مرتع در شیب‌های پایین گردید. ذرات شن به دلیل درشتی و افزایش نفوذ پذیری باعث کاهش میزان فرسایش پذیری خاک در شیب‌های بالاتر کاربری کشت دیم می-شود. ذرات سیلت به دلیل عدم چسبندگی فرسایش پذیری را افزایش می‌دهد که در کاربری کشت آبی این حالت بیشتر شده. فرسایش خاک در استان البرز ۱۳,۵ تن در هکتار است، این میزان نسبت به نرم کشوری کمتر است، ولی نسبت به نرم جهانی که معادل پنج تن در هکتار بود، بیشتر است که باید با عملیات آبخیزداری مانند جنگل کاری، احیاء مرتع و غیره از این مسئله جلوگیری شود. براساس شکل ۵-۱۱ بخش های شمالی و جنوبی استان بیشتر نفوذناپذیر و مقاوم در برابر فرسایش و بخش‌های مرکزی که محدوده‌های شهری هستند، نفوذپذیر (شکل ۵-۱۲) و فرسایش پذیر (شکل۵-۱۳) می باشند.



شکل ۵-۱۱- نقشه نفوذپذیری استان البرز



شکل ۵-۱۲- نقشه‌ی فرسایش‌پذیری استان البرز



شکل ۵-۱۳- نقشه‌ی فرسایش استان البرز

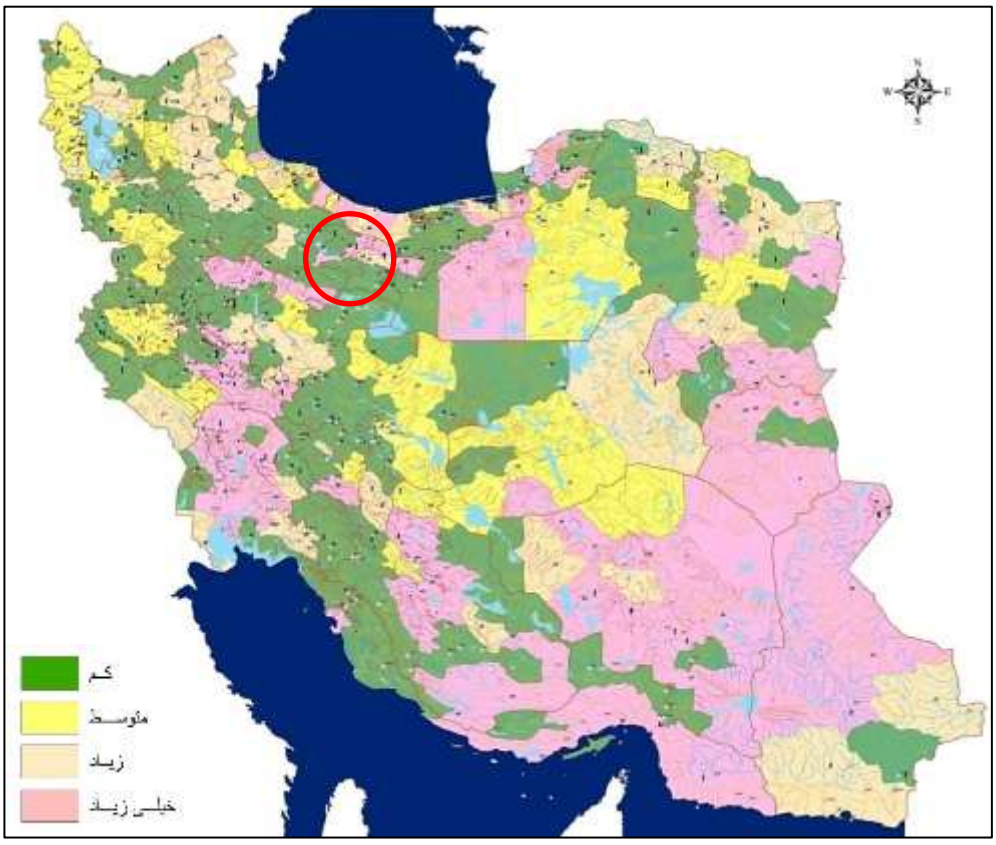
۵-۹- سیلاب

سیل به عنوان پدیده‌ای که سبب مرگ و میرها و خسارت‌های اقتصادی می‌شود، اهمیت زیادی دارد و به گفتـه‌ای، پدیـده سیل یکی از پیچیده‌ترین و مخرب‌ترین رویدادهای طبیعی است که بیش از هر بلای طبیعی دیگر، جان و مال انسان و شرایط اجتماعی و اقتصادی جامعه را به خطر می‌اندازد.

توزیع غیریکنواخت بارش‌ها از نظر زمان، شدت و مقدار، در بخش‌های گسترده ای از ایران که شرایط خشک و نیمه‌خشک دارند، سبب بروز سیلاب‌های ناگهانی با مرگ ومیرها و زیان‌های بسیار مالی می‌شوند. مزید بر این، به‌دلیل تخریب شـدید منابع طبیعی چه به صورت بهره‌برداری بی‌رویه از جنگل‌ها و مراتع و چه به شکل تغییر کاربری اراضی و تبـدیل آن‌ها بـه اراضی کشاورزی نامناسب یا ساخت بی‌رویه مناطق مسکونی، سبب شده که سیلاب‌ها سال به سال چه از دیدگاه تعداد وقوع و چه از دیدگاه شدت خسارات، افزایش یابند. در گذشته تعداد سیلاب‌ها کمتر بوده و خسارات کمتری نیـز بـه وجـود آورده‌اند و احداث سیل بند و حفر خندق، تعداد زیادی از سیلاب‌ها را مهار می‌کرده است، در حـالی کـه اکنـون گسـترش شـهرها به‌گونه‌ای است که مجال احداث چنین سازه‌هایی را فراهم نمی‌کند و تجاوز به حریم مسیل‌ها و تغییر کاربری اراضی نیـز به سرعت انجام می‌شود. با توجه به علل مختلف و مؤثر در بروز سیل، می‌توان با اعمال روش‌ها، اقدام و راهکارهای علمی و عملی، از روی دادن بسیاری از سیل‌ها پیشگیری کرده و در سیل‌هایی که توانایی پیشگیری از رخداد آن نیست با انجام تدابیر مختلف، ازجمله پهنه‌بندی سیل و به‌دنبال آن، تعیین کاربری مناسب برای مناطق سیل‌گیر، خسارات ناشی از آن‌ها را کاهش داد (وهابی، ۱۳۷۶).

سیلاب‌هایی که در ایران روی می‌دهد، به‌طورکلی به سه گونه سیلاب‌های ناشی از بـاران، ترکیب ذوب برف و باران و در مـواقعی ذوب بـرف هسـتند. در منـاطق گـرم و خشـک ایـران از جملـه منـاطق جنـوبی، جنوب‌غربی، مرکزی و شرقی، سیلاب‌های ناشی از باران، به‌ویژه باران‌های شدید و کوتاه‌مدت، گونه غالب سـیلاب‌هـا هستند. در بخش‌هایی از این مناطق، سیلاب‌های ناشی از باران‌های موسمی نیز دیده می‌شود. در مناطق معتـدل و سـرد کشور، از جمله مناطق شمال، شمال‌غربی و بخش وسیعی از غرب، وجه غالب سیلاب‌ها ناشی از بـاران یـا ترکیـب ذوب بـرف و باران هستند (مهدوی، ۱۳۷۶).

بیشتر مراکز جمعیتی استان در کوهپایه‌ها و مجاورت مجاری عبور موقتی و فصلی آب‌ها واقع شده‌اند، بنابراین سیل به عنوان یکی از عوامل خسارت‌زا به زمین‌های کشاورزی، تاسیسات صنعتی، زیربنایی، واحدهای دامی و سکونتگاه-های شهری و روستایی و گاه موجب تلفات انسانی است. علاوه بر آن هرساله به دلیل بارندگی شدید و کوتاه مدت، سیلاب‌ها هزاران متر مکعب خاک را از داخل حوضه‌های آبخیز استان فرسایش می‌دهند و از دسترس خارج می‌کنند که این مناطق منطبق بر قسمت‌های شرق- جنوب شرق و در جنوب غربی استان است که از این نظر در معرض خطر سیلاب خیلی زیاد قرار دارند و خوشبختانه سایر نقاط استان با خطر نسبی کم (بخش های مرکزی و شمال) مواجه اند، شکل۵-۱۴ نقشه خطر سیلاب در کشور و استان البرز را نشان می‌دهد.



شکل۵-۱۴- نقشه خطر سیلاب کشور

فصل ششم

زمین گردشگری

زمین گردشگری یا ژئوتوریسم (Geo Tourism) یکی از رشته‌های تخصصی اکوتوریسم است که به معرفی پدیده‌های زمین‌شناسی به گردشگران، با حفظ هویت مکانی آنها می‌پردازد. این علم از علوم ژئومورفولوژی، ژئوتکنیک، ژئوفیزیک زمینی، ژئوشیمیایی و کلیماتولوژی بهره برده و کارشناسان علوم زمین و علاقه‌مندان به طبیعت را برای بازدید از جاذبه‌های زمین دعوت می‌کند. حفظ محیط‌زیست و چشم‌اندازهای آن، عدم تغییر و خودداری از دخالت انسان در برهم زدن چهره زمین از اهداف اصلی ژئوتوریسم است.

مناطق ژئوتوریسمی هم برای افراد محلی آن منطقه و هم برای بازدیدکنندگان، منافع مشترک دارد. در این میان اقتصادهای کوچک محلی فعال شده و از سوی دیگر بازدیدکنندگان با مجموعه‌ای از فرهنگ و آداب و سنن متفاوت آشنا می‌شوند. در این رابطه، امتیازات دیگری را هم می‌توان برشمرد که حفاظت از منابع طبیعی از آن جمله است.

از مهم‌ترین واژه‌های مورد استفاده در این مبحث واژه‌های ژئوپارک و ژئوسایت می‌باشد.

ژئوپارک (Geo park) (مخفف پارک زمین‌شناسی (Geology park)) به سرزمین‌هایی اطلاق می‌شود که پدیده‌های زمین‌شناسی بی‌همتا و تاریخچه تکامل زمین‌شناسی مشخصی دارند. سازمان علمی و فرهنگی یونسکو ژئوپارک را یک محدوده جغرافیایی تعریف می‌کند که شامل چند پدیده خاص و زیبای زمین شناسی است. در این محدوده ممکن است علاوه بر جاذبه‌های زمین‌شناسی، تعدادی جاذبه‌های طبیعی، فرهنگی، هنری و تاریخی هم وجود داشته باشد که در توسعه اقتصادی منطقه اثرگذار خواهد بود.

ژئوسایت مکانی است دارای یک پدیده یا عارضه کمیاب و ارزشمند زمین‌شناختی که ارزش برجسته علمی یا زیبایی‌شناختی داشته و ضمن دارا بودن ابزار تفسیری مناسب برای بازدیدکنندگان، شرایط بازدید همگانی را نیز داشته‌باشد (امری کاظمی ۱۳۸۸). بر اساس این تعریف، نمی‌توان تنها به نقاطی که دارای پدیده و عارضه زمین‌شناختی ارزشمند هستند، عنوان ژئوسایت داد و نیاز به فراهم بودن شرایطی مانند ابزار تفسیری و امکانات بازدید نیز وجود دارد.

به نقاطی که توان تبدیل شدن به ژئوسایت در آینده را دارند، پیش ژئوسایت (Potential geosite) می‌گویند. با توجه به این‌که در کشور ما ژئوسایت‌ها به معنای واقعی بسیار اندک هستند (امری کاظمی ۱۳۹۱)، آنچه معرفی می‌گردد در واقع پیش‌ژئوسایت‌ها هستند.

دامنه سلسله جبال البرز از دیرباز به دلیل آب و هوای مناسب و رودخانه‌های جاری محل استقرار و سکونت موقتی و دائم اقوام و گروه‌های مختلف بوده است. یکی از این مناطق که در زمینه قابلیت‌های اکوتوریسم از پتانسیل قابل توجهی برخوردار است استان البرز به خصوص شهرستان کرج می‌باشد.

۶-۱- بیابان و کویرها

- کویر اشتهارد

کویر اشتهارد یا قشلاق حسین خانی (به کویر قارپوزآباد هم شناخته می شود) در شمال شهرستان اشتهارد و جنوب شرقی مهر شهر کرج در استان البرز قرار دارد. طول کویر ۶۰ کیلومتر و عرض آن در حدود ۲۰ کیلومتر است. در نقطه مرکزی کویر دق زیبایی قرار دارد و در حاشیه دق ارتفاعات و گنبدهای نمکی زیبایی که از رنگ‌های متنوعی

تشکیل شده اند وجود دارد (شکل ۶-۱ و ۶-۲). گنبدهای نمکی حاشیه این کویر متاسفانه برای استخراج نمک به شدت مورد تخریب قرار گرفته‌اند. مناظر کویر از فراز این ارتفاعات بسیار زیبا و دل انگیز است. نزدیکی این کویر به تهران پتانسیل بالقوه‌ای را برای تبدیل شدن منطقه به هدف گردشگری بیابان ایجاد کرده است. پوشش گیاهی منطقه در حاشیه ارتفاعات درمنه دشتی و در هسته کویر فاقد پوشش گیاهی است. علت نامگذاری منطقه به قارپوزآباد همجواری آن با روستای قارپوزآباد در شمال آن است. قارپوز در زبان آذری به معنای هندوانه است.

تپه قارپوز آباد مربوط به دوره ساسانیان تا سده ۴ و ۵ ه. ق. است و در شهرستان نظرآباد، بخش مرکزی، دهستان احمد آباد، روستای قارپوزآباد واقع شده و این اثر در تاریخ ۲۷ آبان ۱۳۸۶ با شماره ثبت ۲۰۲۵۶ به‌عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است.

شکل ۶-۱- نمایی از کویر اشتهارد

شکل ۶-۲- نمایی از گنبدهای نمکی کویر اشتهارد

۶-۲- دریاچه ها

- رود شور و دریاچه نمک اشتهارد

رودخانه شور(ابهر رورد) یا به گفته بومیان شور کات رودخانه‌ای است فصلی که در شمال اشتهارد از غرب به شرق جریان دارد و تنها رودخانه ناحیه اشتهارد است .این رودخانه از کوه‌های جنوب غربی آوج (استان قزوین) سرچشمه می‌گیرد و پس از مشروب کردن دشت های ابهر، قزوین، شمال، بخش اشتهارد و جنوب ساوجبلاغ به رودخانه کرج می‌پیوندد. این رودخانه به طور پراکنده دارای ماهی گور خری می‌باشد و در اوایل فصل بهار پرنده هایی چون سلیم قوطی، پرستو، اگرت سفید و عقاب استپی در این ناحیه و توسط تیم طبیعت گردی البرز من (راگا) رویت گردید. در مسیر این رود در منطقه ای نزدیک به روستای جارو به دلیل شیب کم و وسعت زیاد نمک زارهایی تشکیل شده است (شکل ۶-۳) که در نوع خود مناظر فوق العاده ای را پدید آورده است. در این منطقه در واقع بر اثر فرسایش رود در ارتفاعات شمالی اشتهارد (ارتفاعات حلقه دره) باتلاق نمکزار به این قسمت زهکشی می شود و از این پس رود شور یک مسیر غربی- شرقی را طی کرده است و به علت شیب بسیار کم زمین، از سرعت این رود کاسته و عمدتاً در زمین نفوذ می‌کند و زمینه ایجاد کویر اشتهارد را باعث می‌شود. با عبور رود شور از این نمکزار بر شوری این آب افزوده شده و در پل عاصف الدوله در نزدیکی پلیس راه ماهدشت کاملاً شور شده و به طرف جنوب شرقی جریان می‌یابد و نهایتاً به حوضه آبریز دریاچه مسیله قم می ریزد.

شکل ۶-۳- نمایی از دریاچه نمک اشتهارد

۶-۳-آبشارها

- آبشار سیرود

روستای سیرود در شمال غربی شهرستان ساوجبلاغ و در فاصله ۱۰۰ کیلومتری تهران و در شمالی‌ترین قسمت شهر تازه تاسیس کوهسار واقع است.این روستا در ارتفاع ۲۲۵۰ متر از سطح دریا و در منطقه کوهپایه ای قرار دارد و اطراف روستا را دیواره‌های بلند و بسیار زیبا صخره ای احاطه کرده است. روستا در کنار رودخانه‌ای دایمی و زیبا هم نام روستا واقع شده است. این رودخانه در جهت شمال جنوب از کوه های پلنگ دره و اخرک سرچشمه گرفته است به طوری که شاخه هایی از این رود ها در برخی قسمت ها به صورت آبشار های کوچک دیده می شود که منظره بسیار زیبایی بوجود آورده است (شکل ۶-۴).

شکل ۶-۴- نمایی از آبشار سیرود

- آبشار سنج

روستای سنج در ارتفاع ۲۸۰۰ متری از سطح در یا در منطقه ای کوهستانی قرار گرفته است، و جز توابع شهرستان ساوجبلاغ می‌باشد. این منطقه دارای مناظر طبیعی و جاذبه‌های گردشگری مختلفی است که از جمله آن می‌توان به آبشار زیبا و دائمی آن اشاره داشت. ارتفاع آبشار در حدود ۱۵ متر است که دربالای روستا و در دل دره ای زیبا جریان دارد. وجود چشمه‌های مختلف، چنار قدیمی چند صد ساله، رود خانه پر آب و خانه های قدیمی در این منطقه بر جدابیت های گردشگری رو ستای سنج افزوده است (شکل ۶-۵).

شکل ۶-۵- نمایی از آبشار سنج

- آبشار کرکبود

این آبشار بسیار مهم و مشهور ایران، در منطقه طالقان، شمال آبادی کرکبود (۱۱۵ کیلومتر تا کرج) قرار دارد. با پیمودن مسیری طولانی از کرج به طرف زیاران و شهرک طالقان، از آنجا به روستای کرکبود می‌رویم و رو به شمال در امتداد دره ای شمالی- جنوبی ادامه مسیر می دهیم تا پس از یک ساعت به آبشاری بسیار جذاب و دیدنی برسیم. این آبشار محصول ذوب برف‌های دائمی قله‌های سات است. آبشار کرکبود ۲۰ متر ارتفاع دارد (شکل ۶-۶).

شکل ۶-۶- آبشار کرکبود

- آبشار خور

آبشار خور در شمال کرج و حدود ۳۵ کیلومتری جاده کرج- چالوس واقع شده است. بعد از روستای خور و پس از یک ساعت پیاده روی آرام در طبیعتی زیبا ، به آبشار خور واقع در دیدنی ترین نقطه این منطقه می رسیم (شکل ۶-۷).

ارتفاع آبشار حدود ۶۰ متر است و آب آن با وجود کم حجم بودن ولی با شدت فراوان بر روی تخته سنگ های پایین اصابت کرده، صدای سمفونی ریختن آب انرژی مضاعفی را در دل بازدیدکنندگان جای می‌دهد. این آبشار در زمستان‌ها کاملا یخ می‌زند و علاوه بر جذابیت طبیعی که به وجود می آورد، بسیاری از علاقه مندان به رشته یخنوردی را نیز به سوی خود می کشد.برای رسیدن به این آبشار دل انگیز ، باید به فاصله ۳۵ کیلومتری جاده کرج-چالوس، قبل از سد زیبای کرج از خوزنکلا وارد جاده فرعی در سمت راست شده، در یک جاده پر شیب، از روستای خور و دره سرسبز آن بگذرید. طول این جاده فرعی از جاده چالوس تا روستای خور ۸ کیلومتر است.

شکل ۶-۷- نمایی از آبشار خور

- آبشار پیچه آدران

این آبشار در فاصله ۱۵ کیلومتری شهرستان کرج در مسیر منتهی به چالوس و به فاصله کمی بعد از آبشار هفت چشمه قرار دارد. این آبشار صخره‌ای از درون دره‌ای کوچک بیرون آمده و به رودخانه کرج می‌ریزد (شکل ۶-۸).

شکل ۶-۸- نمایی از آبشار پیچه آدران

- آبشار هفت چشمه

این آبشار یکی از آبشارهای است که در کیلومتر ۱۷ جاده کرج- چالوس و در نزدیکی روستای ارنگه و بالادست رودخانه ارنگه واقع شده است. ارتفاع آبشار هفت چشمه در حدود ۹۰ متر است و از این نظر یکی از آبشارهای بزرگ کشور محسوب می‌شود.

مسیر دسترسی به این آبشار از میان سنگ‌ها و صخره‌ها عبور می‌کند و همین امر بازدید از آبشار را در فصول بارندگی با مشکل مواجه می‌سازد. در این مسیر آبشارهای کوچکی وجود دارند که ارتفاع آن‌ها به ۵ متر می‌رسد و با نام «هفت چشمه» خوانده می‌شوند (شکل ۶-۹).

شکل ۶-۹- نمایی از آبشار هفت چشمه

- آبشار آسِکان

در شرقی‌ترین نقطه دره طالقان استان البرز و در میان کوه‌های عظیم روستای آسکان واقع شده است (شکل ۶-۱۰). از آنجا که روستای آسکان در منطقه‌ای سرد و کوهستانی واقع شده است، در زمستان سراسر این آبشار مملو از قندیل‌های یخی می‌شود و به این ترتیب جلوه خاصی می‌یابد. دسترسی به این آبشار به دلیل ناهموار بودن مسیر، مستلزم در اختیار داشتن امکانات کوهنوردی می‌باشد.

شکل ۶-۱۰- نمایی از آبشار آسکان

- آبشار سوهان

یکی از آبشارهای استان البرز است که در ۲۵ کیلومتری غرب شهرک طالقان و ۴ کیلومتری شمال غربی روستای سوهان قرار دارد. این آبشار در میان اهالی روستا به «چُره» معروف است زیرا در گویش مردم روستای سوهان واژه چُره به معنای آبشار و محلی است که آب از بالا به پایین می‌ریزد. البته اگر ارتفاع آب کم باشد، به آن چُرنا می‌گویند (شکل ۶-۱۱).

شکل ۶-۱۱- نمایی از آبشار سوهان

- آبشار اورازان

این آبشار در شرق روستای اورازان در ۹۰ کیلومتری کرج و ۱۲ کیلومتری مرکز طالقان در استان البرز قرار دارد (شکل ۶-۱۲). روستای اورازان که با نام «آب‌ریزان» نیز خوانده می‌شود، در دامنه‌های شمالی رشته کوه طالقان و مسیر گوران و گلیرد قرار دارد و از جمله روستاهای پرآب منطقه طالقان به شمار می‌رود. این روستا به واسطه برخورداری از چشمه‌های جوشان حتی در مواقع خشکی نیز پرآب بوده و باغ‌های وسیع گردو دارد.

شکل ۶-۱۲- نمایی از آبشار اورازان

- آبشار نشترود

نشترود نام یکی از روستاهای اطراف شهر کرج در استان البرز می‌باشد که دارای آب و هوای بسیار خوب و مطبوع است. این روستا در کیلومتر ۳۵ جاده کرج- چالوس و در جوار دره زیبایی واقع شده‌است. از روستاها و آبادی‌های همجوار نشترود می توان به پل خواب، سیرا، ورزن، حرین، لیلستان، کلوان، اویزر، آیگان و از جنوب به کوههای روستای دروان اشاره کرد. خونکار نام قله ای در ارتفاع ۳۸۰۰ متری از سطح دریا است که یکی از قلل مرتفع و معروف کشور برای صعود کوهنوردان میباشد. این قله در بخش میانی سلسله جبال البرز و در جوار قله کهار قرار گرفته است. قله ناز در شرق آن و در شمال آن قلل هفتخوان، کرچان و کلاش ویا واقع شده اند.دسترسی به این قله زیبا از طریق روستای نشترود برای علاقه مندان به کوهنوردی میسر می‌باشد. آبشار نشترود واقع در ضلع غرب روستای نشترود با ارتفاعی در حدود ۱۱۰ متر،یکی از بلند ترین آبشارهای شناخته شده در ایران بشمار می‌رود. این آبشار از میان صخره ای بلند به پایین میریزد و در میان دره رود نشترود واقع است (شکل ۶-۱۳).

شکل ۶-۱۳- نمایی از آبشار نشترود

- آبشار لیلستان

این آبشار به صورت پلکانی و در ۹ مرحله از ارتفاعی بسیار زیاد به پایین می‌ریزد. آبشار در ارتفاع ۲۱۸۰ متری از سطح دریا واقع شده است (شکل ۶-۱۴). لیلستان، روستایی از توابع بخش آسارا شهرستان کرج در استان البرز است. روستای لیلستان واقع در ۴۲ کیلومتری جاده چالوس بعد از پل خواب قرار دارد. با تابلوی زرد رنگ روستای سیرا وارد مسیر روستای لیلستان می شوید. در این روستای علاوه بر وجود مقبره امام زاده هارون و هاشم، زیبایی رود های جاری و صدای پای آب که در سرتاسر این روستا طنین انداز است از دیگر جذابیت‌های این منطقه است. این منطقه از شمال به روستای آیگان، از شرق به کوه هورس دار، از غرب به روستای کلوان و از جنوب به چاکی تخته محدود است. از سایر مناطق گردشگری این منطقه میتوان به مقبره امامزاده هاشم و هارون،زیارت پی، درختان کهنسال، ارتفاعات چالی، چشمه سر، چشمه بابا موسی، تپه غدیر و تپه امین آقا اشاره کرد.

شکل ۶-۱۴- نمایی از آبشار لیلستان

- آبشار سوته دره

این آبشار در ارتفاعات روستای فشند ساوجبلاغ قرار دارد. مسیر رودخانه فشند تا آبشار سوته دره یکی از مسیرهای جذاب جهت کوهنوردی سبک است (شکل ۶-۱۵). فشند یا پشند نام روستایی با قدمت ۳۳۳۰ ساله، در ۷۵

کیلومتری غرب تهران که در شمال هشتگرد واقع شده است. این روستا از نظر حوضه آبریز کوهستانی و دشتهای آبرفتیِ رودخانه ای از بزرگ ترین روستاهای ایران است. روستای فشند مسیر صعود به قله خراسان کوه است. نام های دیگر آن خرسان کوه، خراسان کوه ذکر شده اند. خوراسان کوه به معنای طلوع خورشید ،در غرب البرز مرکزی با ارتفاع ۳۱۵۰ متر واقع شده است. مبدأ صعود روستای فشند است که در فاصله ۱۳ کیلومتری شمال هشتگرد واقع شده است. قله خوراسان کوه ازسه نقطه ولیان، طالقان و فشند قابل دستیابی است.در داخل روستا تابلویی وجود دارد که کمربندی کوهستان خوراسان را مشخص کرده است. دمت فشندبه بیش از سه هزار سال پیش بر می گردد. آثار بر جای مانده از عصر آهن در جنوب غربی روستا در محلی به نام کشان، یافت شده است. زبان مردم پشند تاتی است.

شکل ۶-۱۵- نمایی از آبشار سوته دره

- آبشار اغشت

این آبشار در شمال روستایی به همین نام در منطقه ساوجبلاغ قرار گرفته است (شکل ۶-۱۶). روستای اغشت از توابع شهرستان ساوجبلاغ است و در بخش جندار شهرستان ساوجبلاغ در ۳۵/۴۶ درجه عرض شمالی و ۴۹/۵۷ درجه طول شرقی واقع شده است. فاصله روستا تا مرکز بخش حدود ۱۲ کیلومتر است.این روستا به دو رودخانه گلین رود از جنوب به روستا تکیه اغشت و باغبان کلا و از غرب و شمال غرب آجین دوجین و ولیان و از شرق به سیواندره و ورده محدود می شود.

شکل ۶-۱۶- نمایی از آبشار آغشت

- آبشار سگران

این آبشار در شمال شرقی روستایی به همین نام در منطقه طالقان واقع است. آبشار سکران که با فاصله کمی در دامنه کوه بندگاه قرار دارد را به جرات می‌توان یکی از زیباترین مناظر طالقان نام برد (شکل ۶-۱۷). بعد از گذر از این آبشار در مسیر دره‌ای قرار می‌گیرید که سختی راهش را هرگز متوجه نخواهید شد و چشمه سارانی که از نوشیدن آن سیرآب نخواهید شد. به شوند کوهستانی بودن این روستا و ارتفاع آن دریاچه سد طالقان قابل مشاهده‌است.

شکل ۶-۱۷- نمایی از آبشار سگران

- آبشار وارش کرور

در روستای سفیدداران ساوجبلاغ سه آبشار زیبا و دیدنی به نام های وارش کورور، جوزه رود و چوب بست وجود دارد. البته می توان گفت که بیشترین تعداد آبشار در استان البرز، متعلق به این روستا می‌باشد. یسپی داران یا سفیدداران یا سپیدداران نام روستایی ییلاقی و کوهستانی که از توابع شهرستان ساوجبلاغ استان تهران و جزو دهستان برغان می باشد. ایسپی داران نامی باستانی، که ریشه اصلی آن زبان محلی فارسی دری پهلوی است. ایسپی به زبان محلی به معنی سفید، دار به معنی درخت و ان جهت جمع استفاده شده که کلاً به معنی روستایی که دارای درختان سپیدار می باشد.

اولین آبشار این روستا به نام آبشار وارش کورور معروف می باشد که در زبان محلی به معنی آبشاری که دارای آب فراوان یا بارش زیاد می باشد (شکل ۶-۱۸). البته در محل ورودی این آبشار که در داخل تنگه ای سرسبز قرار دارد، چشمه ای به همین نام از دل صخره ها جوشان است.

شکل ۶-۱۸- نمایی از آبشار وارش کرور

- آبشارهای جوزه رود

آبشارهای زنجیره‌ای که معروف به آبشارهای جوزه رود می باشد چندین کیلومتر بالاتر از روستای سفیدداران قرار دارد. بعد از گذشتن از رودخانه پرآب جوزه رود به اولین آبشار زنجیره ای جوزه رود که از بالای پل فلزی هم دیده می شود می رسیم. دو طرف آبشار را بوته های گل عمر احاطه کرده اند. بعد از گذشتن از اولین آبشار، پی در پی چهار آبشار دیگر که بزرگ و کوچک هستند را می توانید ببینید و اینجاست که خالق بزرگ هستی را از این همه زیبایی ستایش خواهید کرد. بعد از گذشتن از این آبشارها به محوطه بزرگ و تقریباً مسطحی می رسید که باغات و دربند جوزه رود قرار دارد که در سالهای بسیار دور در اینجا روستایی به نام جوزه رود قرار داشته که در حال حاضر

متروکه است. بعد از گذر از تنگه کل خشانی دره (یعنی محل خواب بزهای کوهی) به سومین آبشار یعنی آبشار چوب بست می رسید. آبشاری با ارتفاع بسیار زیاد که جلبک های اندود شده بر روی صخره ها زیبایی خاصی به آن داده است که چشم هر بیننده ای را نوازش می کند.

- آبشار چوب بست

این آبشار در روستای سفیدداران (ایسپی داران) قرار گرفته است. بعد از گذر از تنگه کل خشانی دره (یعنی محل خواب بزهای کوهی) آبشار چوب بست می رسید. آبشاری با ارتفاع بسیار زیاد که جلبک های اندود شده بر روی صخره ها زیبایی خاصی به آن داده است که چشم هر بیننده ای را نوازش می‌کند (شکل ۶-۱۹).

شکل ۶-۱۹- نمایی از آبشار چوب بست

- آبشار سیاه بند طالقان

آبشار سیاه بند یا به گویش محلی، سیاه بندی چُره، در فاصله حدود ۲ کیلومتری، شمال روستای سوهان واقع شده است (شکل ۶-۲۰). مسیر دسترسی، محله اوبار در شمال روستا، سپس از جاده شنی و خاکی به سمت هفت چشمه، طی مسیر می‌شود. آنگاه از مسیر نهر جاری در هفت چشمه، به سمت شمال و سرچشمه آن، حرکت می‌شود. برای دسترسی به این آبشار در حدود یک ساعت، پیاده روی، برای افراد متوسط، مورد نیاز است. با رسیدن به منطقه ای که خاک و سنگ‌های آن، قرمز رنگ است، در ادامه، آبشار سیاه بند، مشاهده می‌شود. آبشار سیاه بند، در حدود ۸ متر ارتفاع و در تابستان، بسیار کم آب می‌شود.

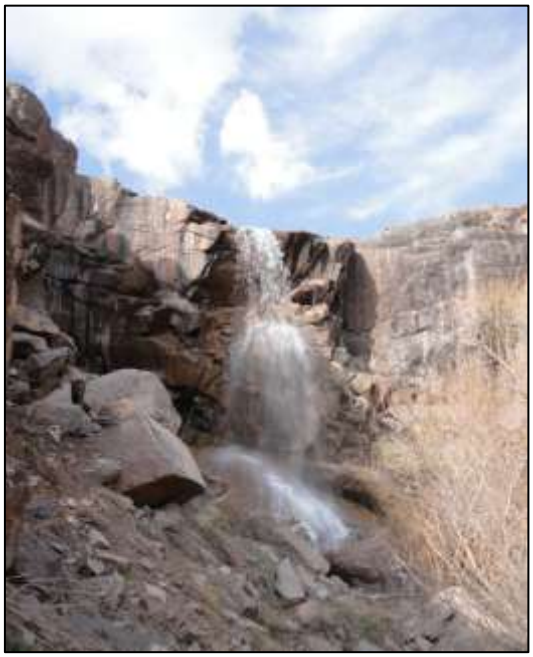
شکل ۶-۲۰- نمایی از آبشار سیاه بند

- آبشار کلارود

این آبشار در ارتفاعات روستای کلارود طالقان قرار دارد. کلارود، روستایی از توابع بخش طالقان شهرستان ساوجبلاغ در استان البرز است. این روستا در ۳۰ کیلومتری غرب شهرک طالقان و ۳ کیلومتری شمال راه مالروی قزوین به طالقان قرار گرفته است. آبشار کلارود در میان دره ای پر از درختان سر سبز و شاداب قرار گرفته و در طول سال دارای طراوت خاصی است. این آبشار ارتفاعی در حدود ۱۵ متر دارد. روستای کلارود یکی از روستاهای پایین طالقان است که در ضلع جنوبی رودخانه شاهرود در دو طرف دره بزرگی که از جنوب به طرف شمال آبخیز آن قرار دارد بنا شده است. این روستا به لحاظ موقعیت جغرافیایی وارتفاع، آب‌های جاری اطراف آن از بخش‌های مرتفع به صورت آبشار جریان دارد.

- آبشار وری ید

این آبشار وری ید یا به گویش محلی، وریدی چره، در فاصله حدود ۴/۵ کیلومتری، شمال روستای سوهان، قراردارد (شکل ۶-۲۱). مسیر دسترسی، در ادامه راه آبشار سیاه بند، به سمت شمال دره و نهر جاری در آن، حرکت می شود. از آبشار وری ید، در حدود یک تا یک و نیم ساعت، زمان برای رسیدن به آن، برای افراد متوسط، مورد نیاز است. آبشار وری ید، در حدود ۷ متر ارتفاع دارد و در تابستان، بسیار کم آب می شود.



شکل ۶-۲۱- نمایی از آبشار وری ید

- آبشار حیاط

این آبشار در ارتفاعات روستای سوهان طالقان قرار دارد. آبشار فصلی حیاط، در فاصله حدود ۶ کیلومتری، شمال تا شمال شرقی روستای سوهان و در جنوب شرقی کوه بزرگ کله سنگ، قرار دارد. ابتدا در حدود ۳ متر، به صورت دو آبشار کوچک و هفت مانند و سپس در حدود ۷ متر، دو آبشار در کنار هم و حدود ۳ متر، به صورت آبشار یک پارچه، مشاهده میشود. آبشار در اواسط تابستان، خشک می شود (شکل ۶-۲۲).

شکل ۶-۲۲- نمایی از آبشار حیاط

۶-۴- چشمه

- چشمه وَلِه

چشمه وَلِه یکی از چشمه‌های استان البرز است که در شمال غربی روستای وله در ۲ کیلومتری هتل گچسر و ۷۰ کیلومتری شمال شرقی شهر کرج در جاده چالوس قرار دارد.

آب این چشمه از گروه آب‌های بیکربنات کلسیک گوگردی سرد است و برای درمان بیماری‌های پوستی، مجاری تنفسی و رماتیسم مفید است.

شکل ۶-۲۳- نمایی از چشمه وله

- چشمه آبگرم خُچیره

چشمه آبگرم خُچیره یکی از چشمه‌های استان البرز است که در روستای خُچیره از توابع شهرستان طالقان قرار دارد. روستای خُچیره در بخش بالا طالقان شهرستان طالقان در ارتفاع ۲۴۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است (شکل ۶-۲۴). این روستا که یکی از زیباترین نقاط استان البرز می‌باشد، دارای جاذبه‌های متعددی هچون کوه‌های وارکش، چشمه هفت‌خوانی (هفت چشمه)، رودخانه‌ها و باغ‌های میوه با درختان سر به فلک کشیده است.

شکل ۶-۲۴- نمایی از چشمه آبگرم خچیره

- چشمه گله گیله

چشمه گله گیله در بالاترین نقطه روستای شهرستانک در مسیر جاده کرج- چالوس در استان البرز قرار دارد و فاصله آن تا شهر تهران در حدود ۱۰۰ کیلومتر است.

چشمه گله گیله یکی از پرآب‌ترین چشمه‌های این منطقه است و از قابلیت تفرجگاهی بسیار مناسبی برخوردار است. روستای شهرستانک در ۱۲ کیلومتری جاده اصلی کرج واقع شده و با ۲ ساعت پیاده‌روی از آن می‌توان به «قصر ناصری» رسید که از بناهای دوره ناصرالدین شاه می‌باشد. این قصر هم‌اکنون محل اتراق کوهنوردان است.

- چشمه شاهدشت

چشمه شاهدشت در ۳۵ کیلومتری جنوب کرج در استان البرز قرار دارد. از آنجا که آب این چشمه در ردیف آب‌های دارای سولفات سدیک و کلروره کلسیک سرد می‌باشد، برای درمان بیماری‌های دستگاه تنفسی مؤثر است و به سبب برخورداری از ماده معدنی یُد، برای درمان بیماری گواتر نیز مفید است.

- چشمه گَراب

چشمه گراب در روستای گَراب (گَرآب) شهرستان طالقان در استان البرز قرار دارد. این چشمه به دلیل برخورداری از ماده معدنی گوگرد خواص درمانی متعددی دارد. روستای گرآب انتهایی‌ترین روستای طالقان به طرف شرق می‌باشد. آب فراوان این روستا به منطقه طراوت غیرقابل وصفی بخشیده است.

۶-۵- غارها

- غار هیو

این غار در بخش شمال غربی روستای هیو و در دره تفریحی و اسوار واقع شده است.این غار در لایه هایی از سنگ های آهکی با سن تقریباً دویست و شصت و پنج میلیون سال موسوم به آهک‌های روته واقع شده است (شکل ۶-۲۵ و ۶-۲۶). البته این موضوع به معنای سن تشکیل غار نمی باشد چرا که شواهد حاکی از جوان بودن غار است. دهانه غار با قطر حدود ۶۰ سانتیمتر و شیب زیاد ورود به آن را مشکل ساخته است. بدنه اصلی غار شامل تالار بزرگی است که ارتفاع آن در قسمت هایی به بیش از ۲۳ متر می رسد. در این بخش استالاکتیت ها و استالاگمیت هایی وجود دارد که متاسفانه بخش اعظمی از آن به دلیل ناآگاهی بازدید کنندگان تخریب شده است.

عدم وجود ستون های کامل (استالاکتیت‌ها و استالاگمیت ها به هم وصل شده) نشان از جوان بودن و تالار عمیق دارد. برای دسترسی به این غار می بایست از انتهای شمالی روستای هیو خارج شده و توسط جاده خاکی به سمت شمال غرب حرکت کرده و بعد از گذشتن از باغ های روستای هیو و گذر از کنار گاوداری در کنار رودخانه ای قرار گرفت که به سمت غرب می رود. بعد از رسیدن به دومین آب بند سیمانی و بزرگ ، رودخانه به سمت تپه آن سوی رود رفته و در امتداد همان آب بند، بالای تپه می توان دهانه چاه مانند غار را یافت. ورودی غار چاهی به ارتفاع ۲/۵ متر و به شعاع ۶۰ الی ۷۰ سانتیمتر بوده و بعد از فرود از آن وارد دالان اصلی شده و کاوش غار آغاز می‌گردد. این غار یک راه رو اصلی دارد که دو تالار را در بر گرفته و به تدریج بر ارتفاع سقف تالار افزوده می شود. در داخل

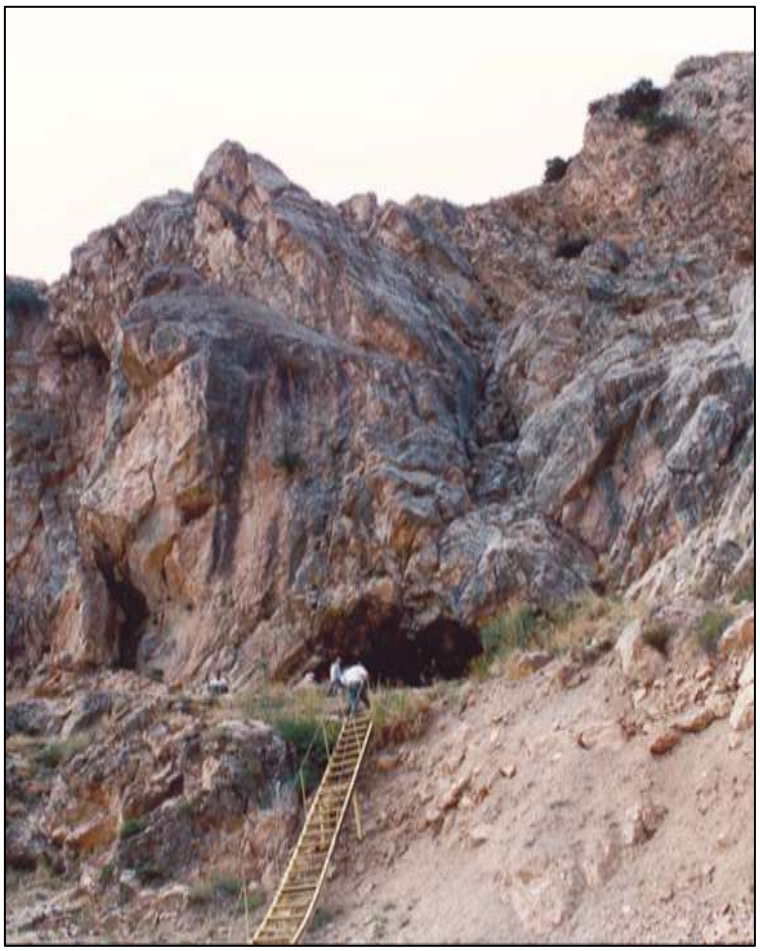
تالارها استالاگمیت ها و استلاگتیت های آهکی که گاهی ارتفاع آن ها به بیش از ۷ متر می رسد چشم اندازی زیبا را خلق کرده است. کاوش کامل این غار حدود ۲ ساعت زمان می برد.

شکل ۶-۲۵- نمایی از غار هیو

شکل ۶-۲۶- نمایی از غار هیو

- غار یخ مراد

این غار، از جمله غارهای دیدنی و پر ارزشی است که در آبادی گچسر واقع در ۸۴ کیلومتری کرج، کناره جاده چالوس قرار دارد. این غار تقریباً به فاصله دو ساعت راه ، در طول جاده‌ای به طرف غرب قریه «کهنه ده» ۶۹ کیلومتری کرج قرار دارد. دهانه غار به عرض ۹/۵ متر و به ارتفاع ۳ متر رو به شمال شرقی باز شده است (شکل ۶-۲۷). غار یخ مراد، در ادوار گذشته زیر آب بوده و در حقیقت یک غار زیر دریایی است. این مطلب از وضع طبیعی غار و بقایای وجود فسیل «کاردینا» (Kardine) که در روی تخته سنگی در مدخل غار باقی مانده است، روشن می شود. فسیل مزبور از نرمتنان دریایی است که در دوران سوم زمین شناسی وجود داشته و بدین ترتیب، اگر پیدایش غار را هم‌زمان با آن بدانیم، عمر آن بالغ بر ۵۰ میلیون سال می‌شود. این غار بادگیر و هواکش های فراوانی دارد که هوا با شدت از آن‌ها وارد شده، فضای غار را فوق العاده سرد می کند و موجب یخ زدن آب های موجود در آن می-شود (شکل ۶-۲۸). یخ های غار از اواسط ماه دوم بهار شروع به ذوب شن می‌کند. به طور کلی این غار دارای سه تالار بزرگ و سه یخچال زیرزمینی و چند قسمت دیگر و هفت حلقه چاه است. نکته قابل توجه این که غار مزبور، در بخشی، چهار طبقه می‌شود که در یک امتداد عمومی به عمق ۲۰ متر روی هم قرار می گیرند.این تنها غار ایران است که با این کیفیت مشاهده شده است.



شکل ۶-۲۷- نمای بیرونی غار یخ مراد

شکل ۶-۲۸- نمایی از قندیل های یخی

- غار میدانک

این غار در کیلومتر ۵۳ جاده چالوس و در شمال شرقی روستای میدانک از توابع بخش آسارا شهرستان کرج قرار دارد. دهانه این غار در ارتفاع ۲۰۰۶ متری از سطح دریا واقع شده است (شکل ۶-۲۹). چند متر ابتدای غار بسیار کم‌ارتفاع بوده به طوری که باید به صورت سینه‌خیز و نشسته پیمایش شود و بعد از آن به دلیل افزایش ارتفاع می‌توان به صورت ایستاده ادامه مسیر را پیمود. این غار دارای ۳ تالار بوده و طول آن در حدود ۱۵۰ متر می‌باشد. سقف تالار اول به دلیل تخریب‌های انسانی و طبیعی (از جمله زلزله) ریزش نموده و بسیاری از ساختار زینتی غار از بین رفته و از زیبایی‌های آن کاسته شده است. تالار دوم ۷ متر ارتفاع دارد و داخل آن حفره‌ای دیده می‌شود. در برخی مواقع در این حفره آب جمع شده و بر زیبایی این تالار می‌افزاید. بعد از تالار دوم تالار سوم قرار گرفته که این دو تالار از طریق معبر کوچکی که باید به صورت سینه‌خیز طی شود، به یکدیگر راه می‌یابند. تالار سوم زیباترین بخش غار میدانک می‌باشد که به دلیل دسترسی سخت‌تر، تاحدودی از آسیب‌دیدگی محفوظ مانده است.

شکل ۶-۲۹- نمایی از غار میدانک

- غار نمکی اشتهارد

این غار در شمال منطقه اشتهارد قرار دارد. این غار در یک محیط کـاملاً فرسایشـی و کـویری واقـع شـده و خـود در نتیجه فرسایش آبی و شسته شدن ماسه و نمک توسط آب باران به وجود آمده است (شکل ۶-۳۰). این غـار دارای ۳ دهانه می‌باشد که دهانه اصلی در ارتفاع ۱۲۲۰ متری از سطح دریا قرار دارد. در ابتدای ورود به غار جریـانی از نمـک

دیده می‌شود که از یک دهانه وارد و از دهانه دیگر خارج می‌شود. این غار نمکی حدود ۳۵۰ متر طـول دارد و داخـل تالارهای آن قندیل‌های زیبای نمکی دیده می‌شود به سبب به وجود آمدن مناظر بدیع و زیبا شده است.

شکل ۶-۳۰- نمایی از غار نمکی اشتهارد

- غار کله سنگ

این غار داخل کوهی به همین نام در حدود ۵ کیلومتری شرق روستای سوهان در شهرستان طالقان واقع شـده اسـت (شکل ۶-۳۱). دهانه غار تنگ است و طول غار ۸۵ متر می‌باشد. درون غار چندین دهانه چـاه عمیـق وجـود دارد. از سنگ‌چین‌های دستی درون غار این طور استنباط می‌شود که ایـن غـار در دوره‌هـای پـیش از تـاریخ مـورد اسـتفاده

انسان‌ها بوده است. در بازدیدهای اولیه غارنوردان نیز گزارشاتی مبنی بر وجود استخوان در غـار درج شـده اسـت کـه این امر نقش سکونتگاهی غار را تأیید می‌نماید.

شکل ۶-۳۱- نمایی از کوه کله سنگ

- غار بزج

این غار یکی از غارهای شهرستان طالقان است. این غار با طول ۲۵ متر در گذشته به عنـوان پناهگـاه مـورد اسـتفاده بوده و این امر از وجود دروازه، دیدگاه و محل نشیمن و استراحتگاه قابل تأیید می‌باشد (شکل ۶-۳۲).

شکل ۶-۳۲- نمایی از غار بزج

- غار لالون

غار لالون یا لالان در جنوب غربی روستای لالون از توابع شهرستان ساوجبلاغ در استان البرز قرار دارد. دهانه این غار در ارتفاع ۴۰۰ متری در داخل صخره‌های مرتفع قرار دارد.

در سمت شمال غار یک پناهگاه صخره‌ای وجود دارد که در آن مقداری خرده سفال‌های لعاب‌دار ساده اسلامی متعلق به دوره سلجوقی و ایلخانی دیده می‌شود که نشان از سکونت افراد در این دوره دارد.

- غار کِسیل

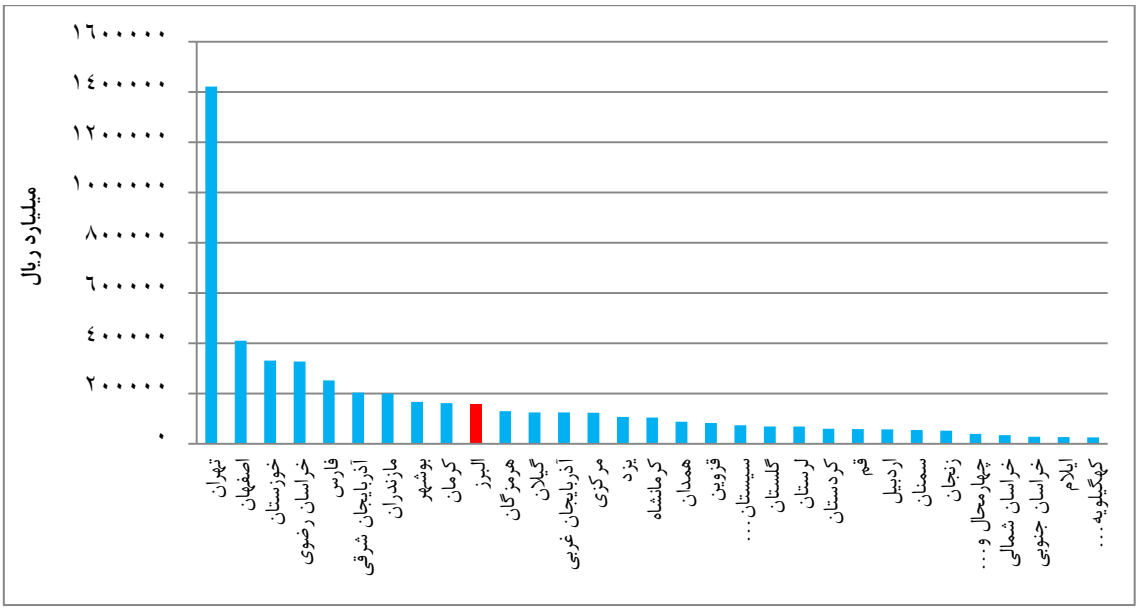
این غار در روستای کسیل از توابع بخش آسارا در ۵۹ کیلومتری شمال شرقی شهرستان کرج در حاشیه شرقی جاده کرج- چالوس قرار دارد. دهانه غار کسیل در ارتفاع ۲۴۲۹ متری از سطح دریا واقع شده است. طول این غار ۷۰ متر و عمق آن ۳۵ متر می‌باشد.

فصل هفتم

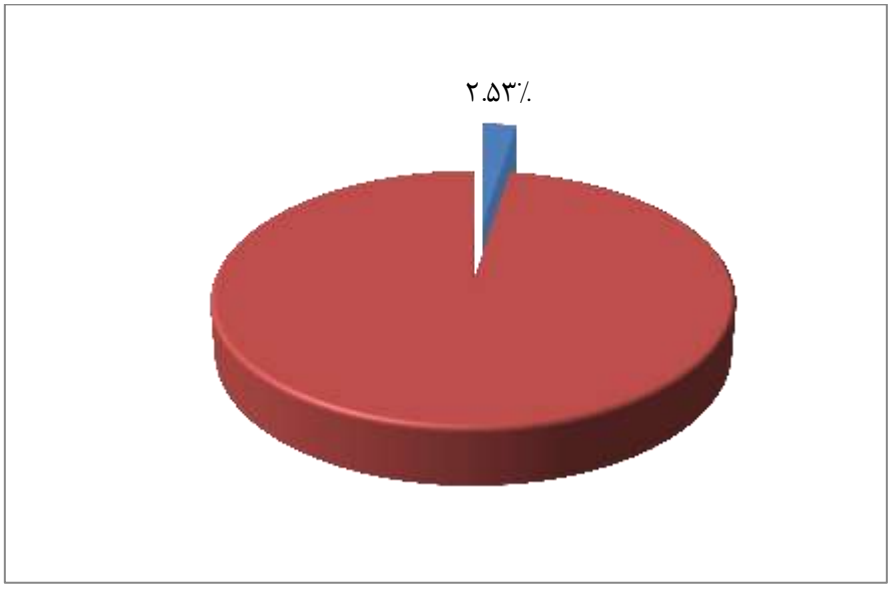
مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

۷-۱- جایگاه اقتصادی

استان البرز در سال ۱۳۹۰ با دارا بودن تنها ۰,۳ درصد از کل مساحت کشور و ۳,۲ درصد از کل جمعیت کشور با ایجاد مجموع ۱۵۵۸۴۳ میلیارد ریال ارزش افزوده ۲,۵۳ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده و در جایگاه دهم در بین سایر استان‌ها قرار گرفته است. (نمودار ۷-۱ و ۷-۲)

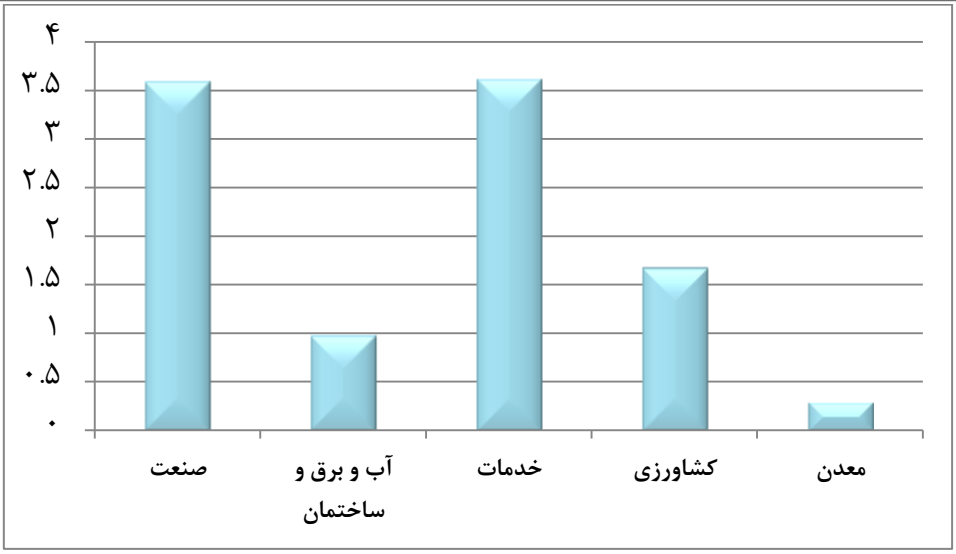


نمودار ۷-۱- جایگاه استان البرز نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور- ۱۳۹۰)



نمودار ۷-۲- سهم استان البرز از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور- ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

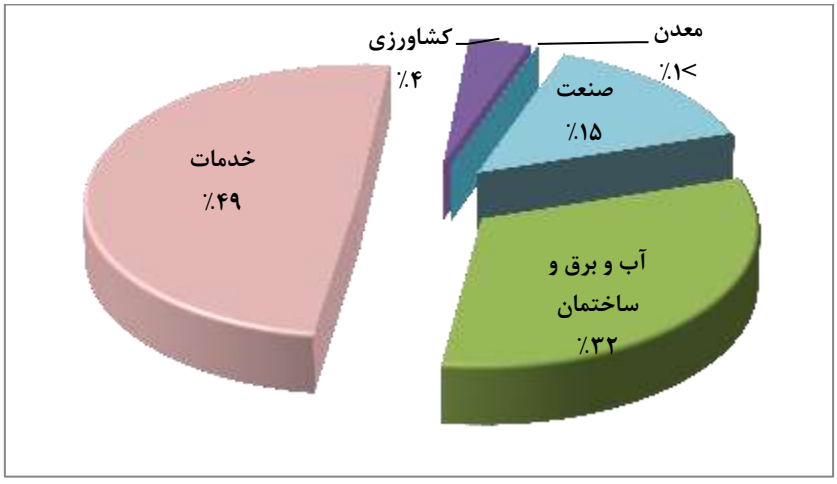
نمودار ۷-۳ در زیر سهم استان البرز را در ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد، استان البرز رتبه ۲۲ کشاورزی، رتبه ۹ صنعت، رتبه ۴ خدمات و رتبه ۲۷ معدن را به خود اختصاص داده است.



نمودار ۷-۳- سهم استان البرز از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش‌های مختلف در سال ۱۳۹۰

۷-۲-بخش های عمده فعالیت

سهم بخش‌های مختلف در تولید ناخالص داخلی استان در سال ۱۳۹۰ در نمودار ۷-۴ نمایش داده شده است.



نمودار ۷-۴- ارزش افزوده ایجاد شده در استان البرز در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش‌های مختلف

در ادامه این بخش به بررسی برخی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی استان در سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن پرداخته‌ایم.

۷-۲-۱-کشاورزی

استان البرز با توجه به اقلیم مناسب خود همواره از قابلیت‌های منحصر به فردی در توسعه کشاورزی و جذب سرمایه در این بخش برخوردار بوده است. کشاورزی این استان مبتنی بر زراعت و باغبانی، دام و طیور و شیلات و آبزیان می‌باشد که خود نقش مهمی را در سیمای اقتصادی استان البرز ایفا می‌نماید. این استان در بخش کشاورزی به دلیل داشتن شرایط اقلیمی ممتاز، خاک حاصلخیز، خاکدار بودن بیش از ۷۰ درصد از اراضی، کیفیت مناسب و مطلوب

آب‌های سطحی و زیرزمینی، وجود نهالستان برای عرضه به کل کشور و به ویژه امکان تصفیه و بازیافت فاضلاب در بخش کشاورزی دارای موقعیتی استثنایی است و یکی از استان های مهم کشور در بخش تولید محصولات کشاورزی محسوب می شود. با توجه به توانمندی های این استان هم در تولید انواع محصولات کشاورزی هم از باب بازار مصرف این محصولات زمینه مناسب برای جذب سرمایه در بخش کشاورزی و صنایع تبدیلی و تکمیلی فراهم می-باشد. جدول۷-۱ اطلاعات کشاورزی استان را در سال ۱۳۹۱ براساس مساحت، جمعیت، و میزان تولید محصولات کشاورزی نشان می‌دهد.

۱۴,۷ درصد مساحت کل استان معادل ۷۶۷۴۲ هکتار را اراضی کشاورزی قابل بهره برداری شامل زراعت و باغات و حدود ۷۱ درصد از اراضی (۳۷۰۶۶۷ هکتار) را مراتع قابل بهره برداری به خود اختصاص داده است. این آمار نشان می‌دهد بخش وسیعی از محدوده استان مستعد فعالیت‌های کشاورزی می‌باشد.

پتانسیل منابع آب کشاورزی استان البرز ۱۸۷۰ میلیون متر مکعب بوده که با توجه به میزان بارندگی استان البرز در مقایسه با سایر استان‌ها (میانگین بارش در کشور ۲۵۰ میلیمتر می باشد) وضعیت آب در عرصه کشاورزی نسبت به میانگین استان‌های کشور وضعیت نسبتاً بهتری داشته و با استفاده بهینه از آب و اجرای سیستم های نوین آبیاری می‌توان بر نگرانی‌های موجود از کم آبی غلبه نمود (جدول ۷-۲).

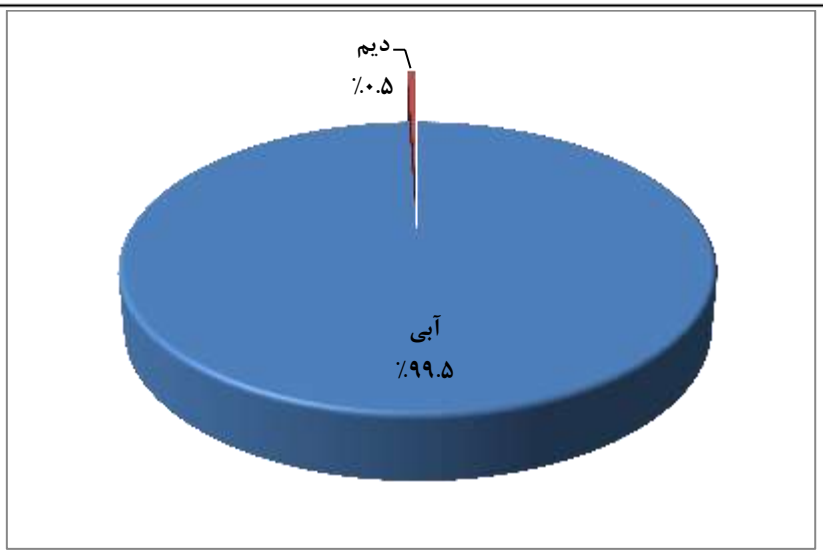
جدول۷-۱- تامین منابع آبی بخش کشاورزی

عنوان	واحد	کرج	ساوجبلاغ	نظرآباد	طالقان	جمع
بارش سالانه	میلیمتر	۳۰۰	۳۸۷	۲۵۰	۶۰۰	۱۵۲۷
مصرف آب کشاورزی	میلیون متر مکعب	۳۴۷	۵۵۴	۲۰۰	۴	۱۱۰۷
رودخانه دائمی	شاخه	۱	۱	۰	۹	۱۱
چشمه	رشته	۵۱۰	۴۷۵	۰	۳۷۴	۱۵۵۹
قنات	رشته	۲۴	۲۴	۴	۰۱	۵۳
چاه عمیق و نیمه عمیق	حلقه	۶۰۰	۵۱۰	۹۵۰	۱۴۰	۲۲۰۰
استخر ذخیره آب	باب	۵۵۰	۲۸۷	۱۵۰	۲۲۵	۶۴۶۷

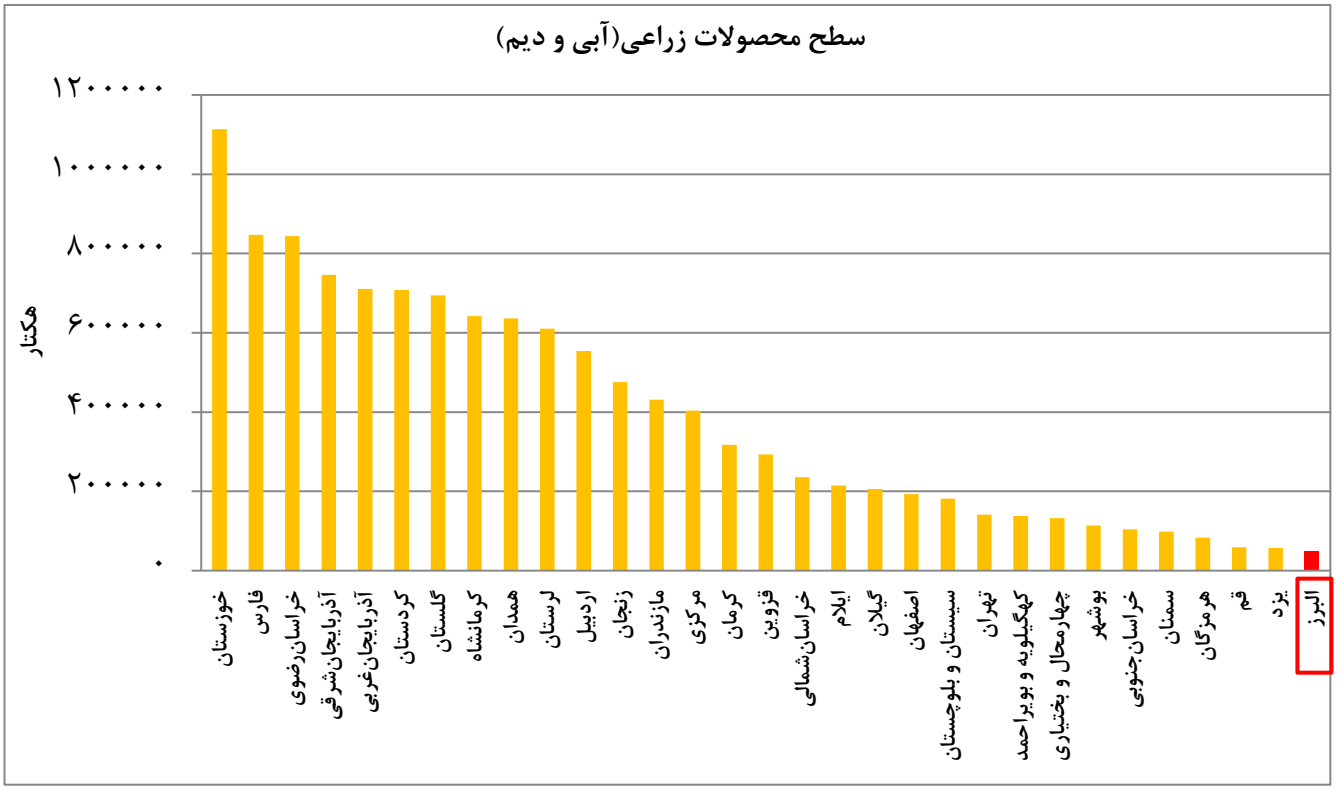
- سطح زیر کشت

در سال زراعی ۹۰- ۱۳۸۹ سطح محصولات زراعی کشور در حدود ۱۲ میلیون هکتار بوده که از این مقدار ۵۳,۲ درصد سهم اراضی با کشت آبی و ۴۶,۸ درصد سهم اراضی با کشت دیم بوده است.

در این سال زراعی استان خوزستان با ۹,۳ درصد سهم در سطح برداشت محصولات زراعی، بالاترین سطح برداشت¬شده را نسبت به استان¬های دیگر به خود اختصاص داده است و استان¬های فارس و خراسان رضوی به ترتیب با ۷ درصد سهم در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. کمترین سطح محصولات زراعی با ۰,۵ درصد سهم (۴۹۵۱۲ هکتار) متعلق به استان البرز بوده است که از این مقدار، ۹۹,۵ درصد زیر کشت آبی (۴۹۲۴۴هزار هکتار) و تنها ۰,۵ درصد زیر کشت دیم (۲۶۸هکتار) بوده است (نمودارهای ۷-۵ و ۷-۶).



نمودار ۷-۵- سهم اراضی آبی و دیم استان البرز

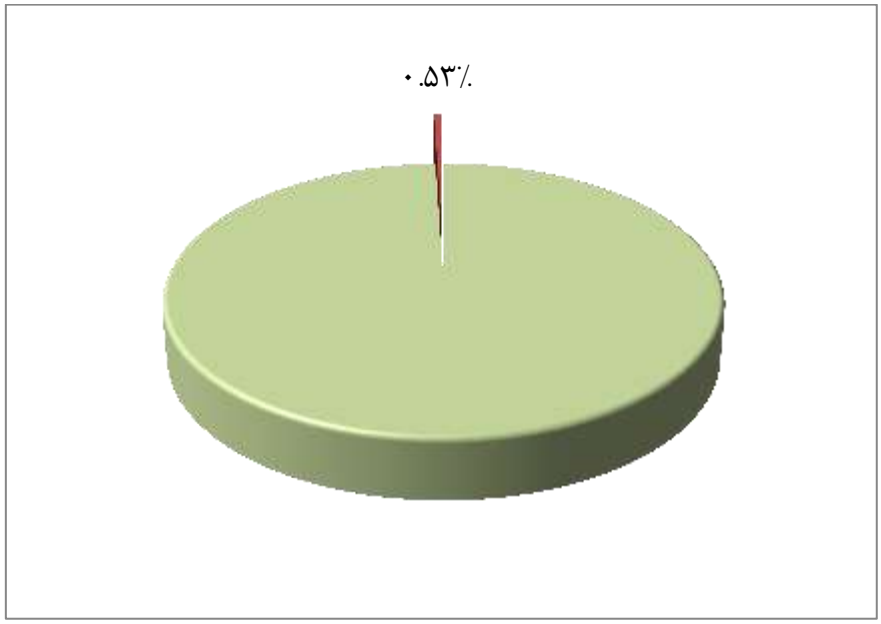


نمودار ۷-۶- جایگاه استان البرز از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) آمارنامه کشاورزی (۹۰-۱۳۸۹)

در بین محصولات زراعی بیشترین سطح محصولات زراعی به گندم با ۱۴ هزار هکتار، ذرت علوفه ای با ۱۰ هزار هکتار، جو با ۹ هزار هکتار، سبزیجات با ۵ هزار هکتار و یونجه با ۳ هزار هکتار اختصاص داده شده است. همچنین در سال ۸۹ سطح زیر کشت محصولات باغی این استان حدوداً ۲۴,۴ هزار هکتار بوده است که از این میزان حدوداً ۲۳ هزار هکتار (معادل ۹۵,۳ درصد) مربوط به محصولات باروری و فقط ۴,۷ درصد به محصولات نهالی بوده است. در بین محصولات باغی، بیشترین میزان از سطح محصولات مربوط به سیب ۴,۷ هزار هکتار ، شلیل ۳,۹ هزار هکتار، هلو ۳,۷ هزار هکتار، گیلاس ۲,۵ هزار هکتار، انگور آبی ۱,۹ و آلو شابلون ۱,۴ هزار هکتار بوده است.

- شاغلین کشاورزی

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان البرز با دارا بودن ۲۱۱۷۷ نفر جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، سهم ۰٫۵۳ درصدی از بهره‌برداران کشاورزی کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۷).

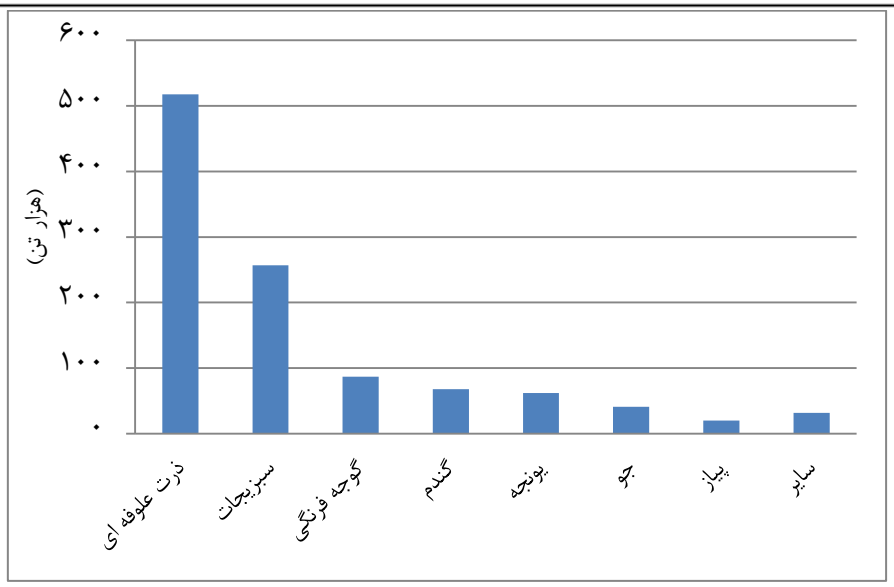


نمودار ۷-۷- سهم استان البرز از بهره‌برداران کشاورزی کشور- ۱۳۹۱ (گزارش شاخص‌های بازار کار، ۱۳۹۱- ۱۳۸۴)

- تولیدات کشاورزی

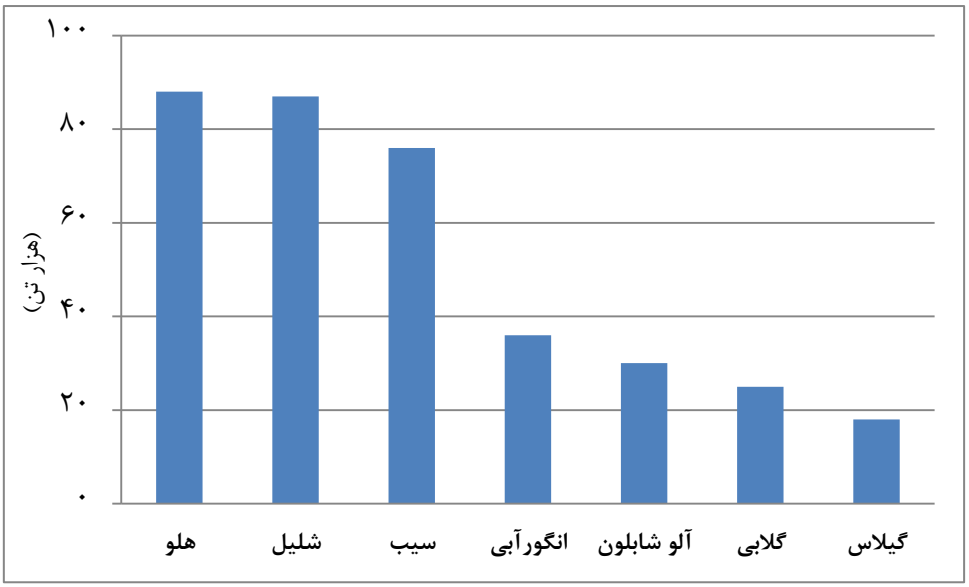
از کل اراضی کشور در سال زراعی ۹۰- ۱۳۸۹ تقریباً ۷۷٫۲ میلیون تن محصولات مختلف زراعی برداشت‌شده است به‌طوری‌که ۸۹٫۹ درصد سهم آن از اراضی کشت آبی و ۱۰٫۱ درصد بقیه از اراضی با کشت دیم حاصل شده است. حدود ۳۲٫۹ درصد از کل میزان تولید (تقریباً یک سوم) در سال زراعی ۹۰- ۱۳۸۹ مربوط به استان‌های خوزستان با ۱۵٫۸ درصد ، فارس با ۱۰٫۳ درصد و خراسان‌رضوی با ۶٫۸ درصد سهم می‌باشد. کمترین مقدار تولید در سال زراعی ۹۰- ۱۳۸۹ به استان کهگیلویه و بویر احمد با ۰٫۴ درصد سهم تعلق دارد.

کل محصولات زراعی و باغی تولید شده در استان در سال ۹۰-۱۳۸۹ بالغ بر ۱٫۵۱۲ هزار تن بوده که سهم محصولات زراعی ۱۱۱۰۲۲۰ تن (معادل درصد۷۳٫۴) و محصولات باغی ۴۰۱۵۶۰ تن (معادل ۲۶٫۶ درصد) از کل تولیدات کشاورزی استان البرز را به خود اختصاص داده اند. در بین محصولات زراعی بیشترین سهم تولید به ترتیب مربوط به ذرت علوفه ای با ۵۱۷۳۵۶ تن، سبزیجات ۲۵۷۱۲۹ تن، گوجه فرنگی ۸۶۹۶۵ تن کندم ۶۸۰۵۶٫۶ تن، یونجه ۶۲۴۹۵ تن ، جو ۴۰۹۵۶ تن و سایر محصولات جالیزی ۳۲۰۰۰تن و پیاز با ۲۰۳۰۵تن را به خود اختصاص داده اند. همچنین میزان تولید پنبه در استان در سال ۱۳۸۹، ۲ هزار تن بوده است (نمودار۷-۸).



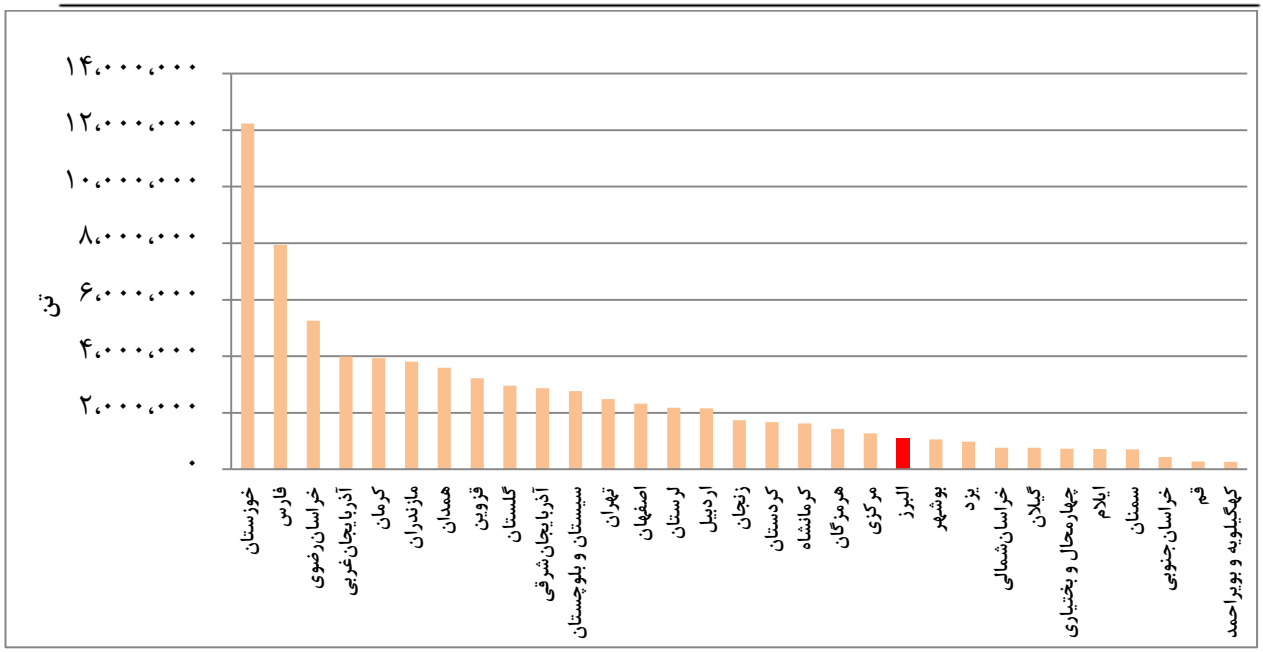
نمودار۷-۸- میزان تولیدات زراعی استان در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹

در بین محصولات باغی بیشترین میزان تولید مربوط به هلو با ۸۸ هزار تن، شلیل ۸۷ هزار تن، سیب ۷۶ هزار تن، انگور آبی ۳۶ هزار تن، آلو شابلون با ۳۰ هزار تن، گلابی ۲۵ هزار تن و در نهایت گیلاس با ۱۸ هزار تن بوده است (نمودار ۷-۹).



نمودار۷-۹- میزان تولیدات باغی استان در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹

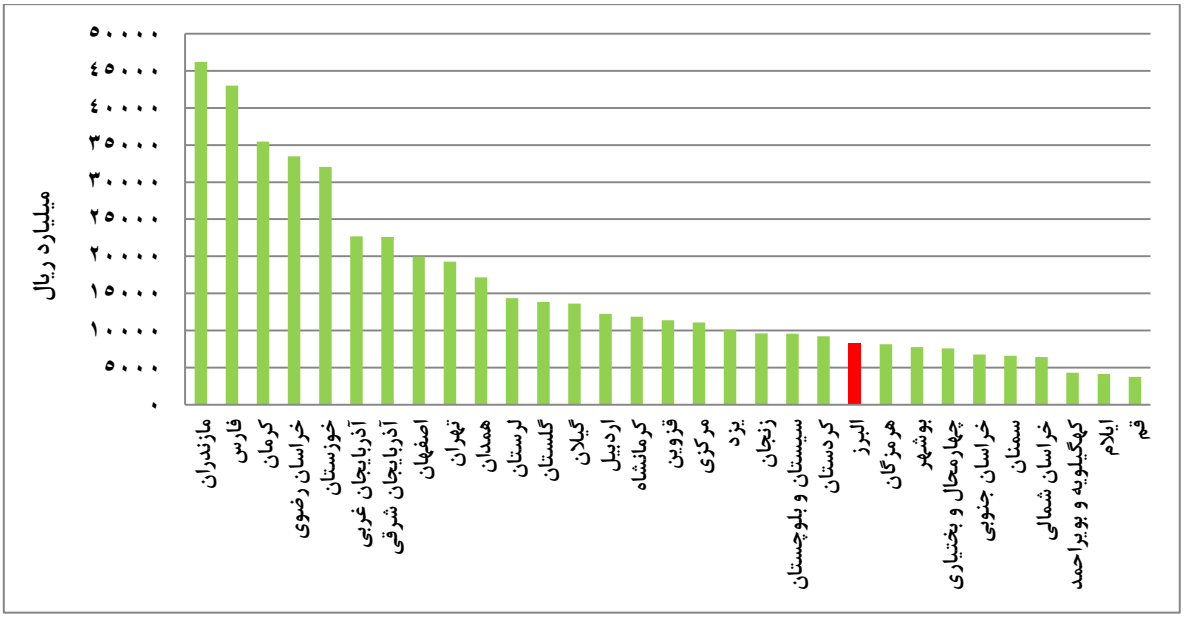
استان البرز با تولیدی در حدود ۱,۱ میلیون تن، محصولات زراعی سهم ۱,۴ درصد و رتبه ۲۱ از کل میزان تولید کشور را در سال زراعی ۹۰- ۱۳۸۹ داراست (نمودار ۷-۱۰).



نمودار ۷-۱۰- جایگاه استان البرز در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۹۰-۱۳۸۹

- ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۸۲۸۸ میلیارد ریال بوده است. بخش کشاورزی استان البرز در این سال سهم ۴ درصدی از تولید ناخالص داخلی استان و سهم ۱,۷۲ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را داشته است. استان البرز در سال ۱۳۹۰ رتبه بیست و دوم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است (نمودار ۷-۱۱).



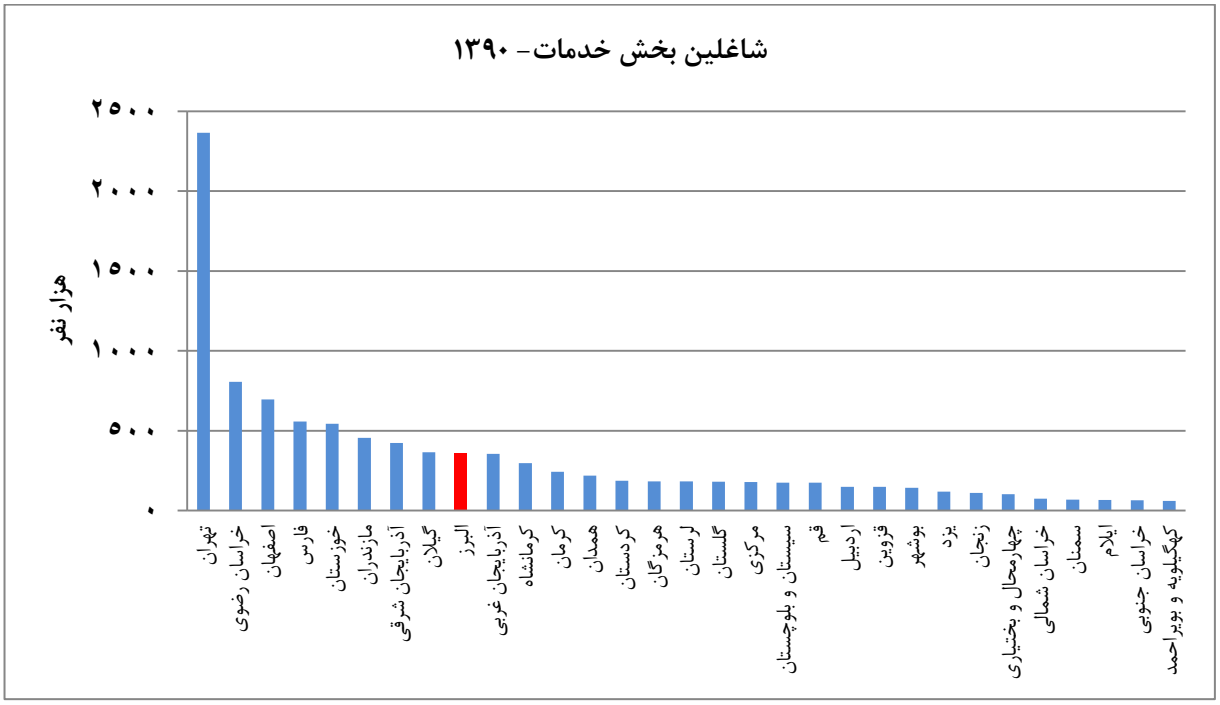
نمودار ۷-۱۱- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰

۷-۲-۲-خدمات

ارزش افزوده در بخش خدمات در زیربخش‌های تامین آب، برق و گازطبیعی، ساختمان، عمده فروشی، خرده فروشی، تعمیر وسائط نقلیه و کالاها، هتل داری و رستوران، حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات، واسطه‌گری‌های مالی، مستغلات کرایه و خدمات کسب و کار، اداره امور عمومی، دفاعی و تامین اجتماعی، آموزش، بهداشت و مددکاری اجتماعی و سایر خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی تقسیم بندی می‌شوند. لیکن در مورد استان البرز به دلیل نو پابودن و عدم وجود اطلاعات دقیق و تفکیکی این استان، امکان تجزیه تحلیل تک تک موارد فوق در بخش خدمات امکان پذیر نمی‌باشدو تنها با توجه به آمار و اطلاعات موجود این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

- شاغلین

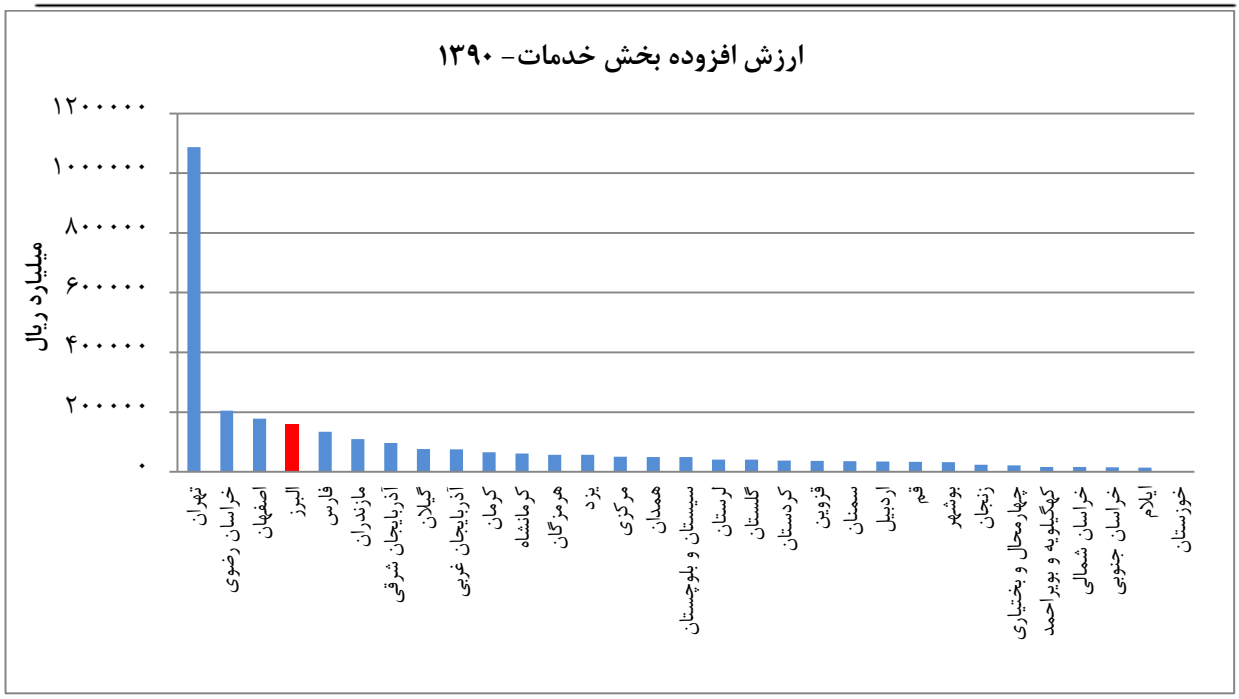
در سال ۱۳۹۰ جمعیت شاغلین استان البرز در بخش خدمات برابر با ۳۶۴ هزار نفر بوده است. استان البرز در این سال رتبه نهم شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۲).



نمودار ۷-۱۲- جایگاه استان البرز از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (گزارش شاخص‌های بازار کار ۱۳۹۱-۱۳۸۴)

- ارزش افزوده

در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده استان البرز در بخش خدمات برابر با ۱۶۰ هزار میلیارد ریال بوده است. استان البرز در این سال رتبه چهارم این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۳).



نمودار ۷-۱۳- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴))

۷-۲-۳-صنعت

استان البرز تقریباً ۱۳ درصد صنایع کشور رادر خود جای داده است که این امر حاکی از توان بالای صنعتی این استان می‌باشد و در حال حاضر وجود چندین شهرک صنعتی بزرگ و هزاران واحد صنعتی فعال، این استان را به یکی از قطب های صنعتی کشور تبدیل نموده است.

- کارگاه‌های صنعتی

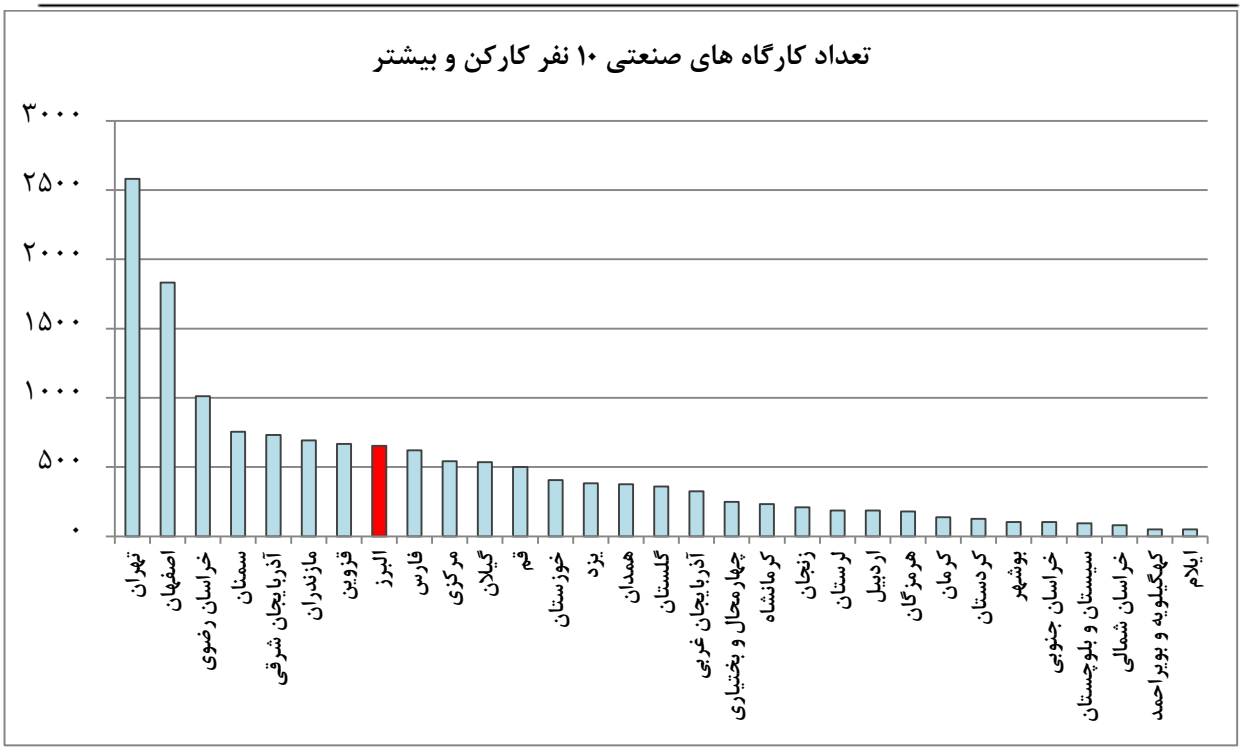
در سال ۱۳۹۰، ۶۵۴ کارگاه صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان وجود داشته است. از این تعداد مالکیت ۶۴۱ کارگاه خصوصی و ۱۳ کارگاه عمومی بوده است. استان البرز در این سال رتبه هشتم کشور را از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۴).

- شاغلین

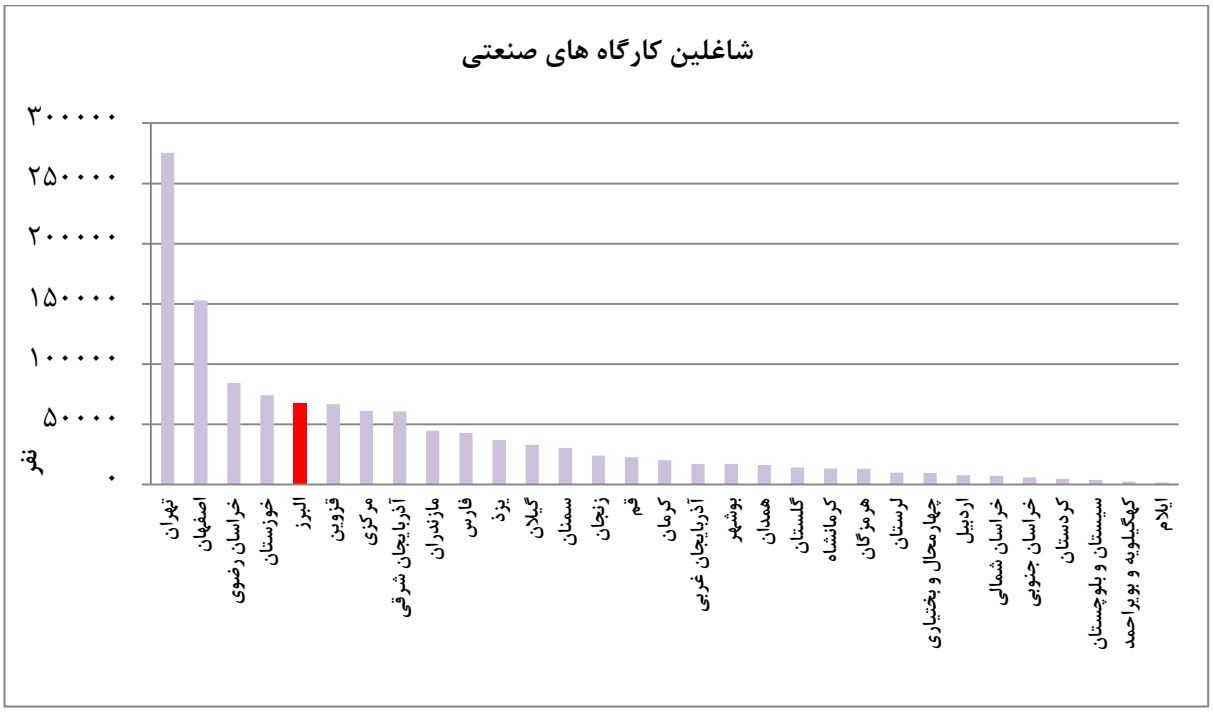
در سال ۱۳۹۰ مجموع ۶۷۶۶۱ نفر در کارگاه‌های صنعتی استان مشغول به کار بوده‌اند. استان البرز در این سال رتبه پنجم را از لحاظ تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۵).

- ارزش افزوده

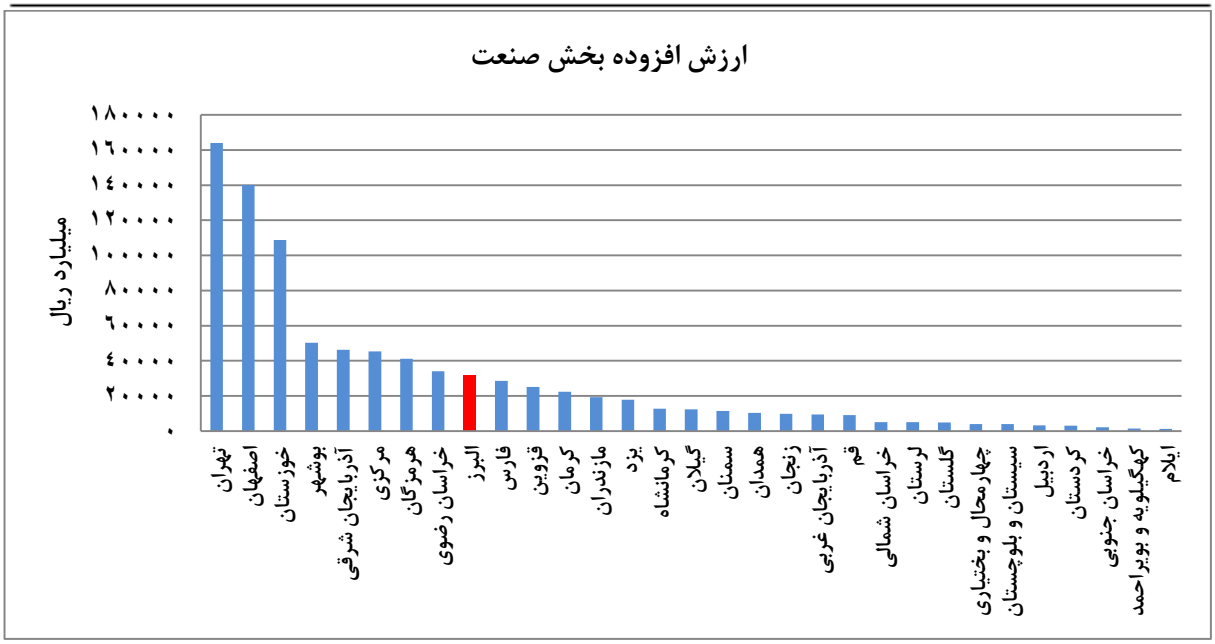
استان البرز در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۳۱۸۹۲ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش صنعت رتبه نهم در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۶). سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی استان در این سال معادل ۱۵ درصد بوده است.



نمودار ۷-۱۴- جایگاه استان البرز از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)



نمودار ۷-۱۵- جایگاه استان البرز از لحاظ شاغلین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

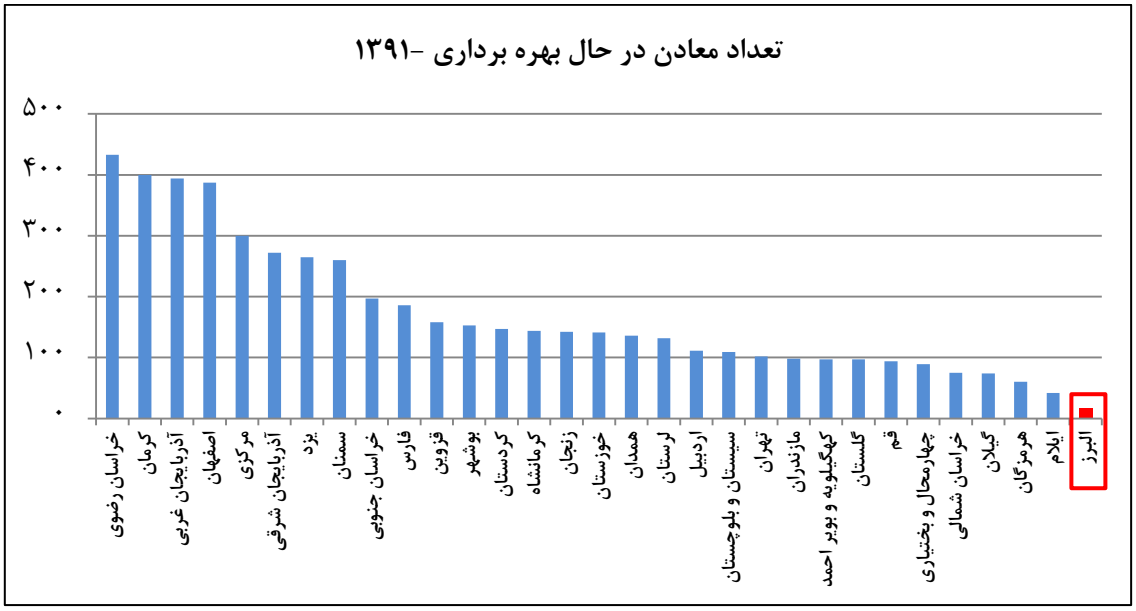


نمودار ۷-۱۶- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

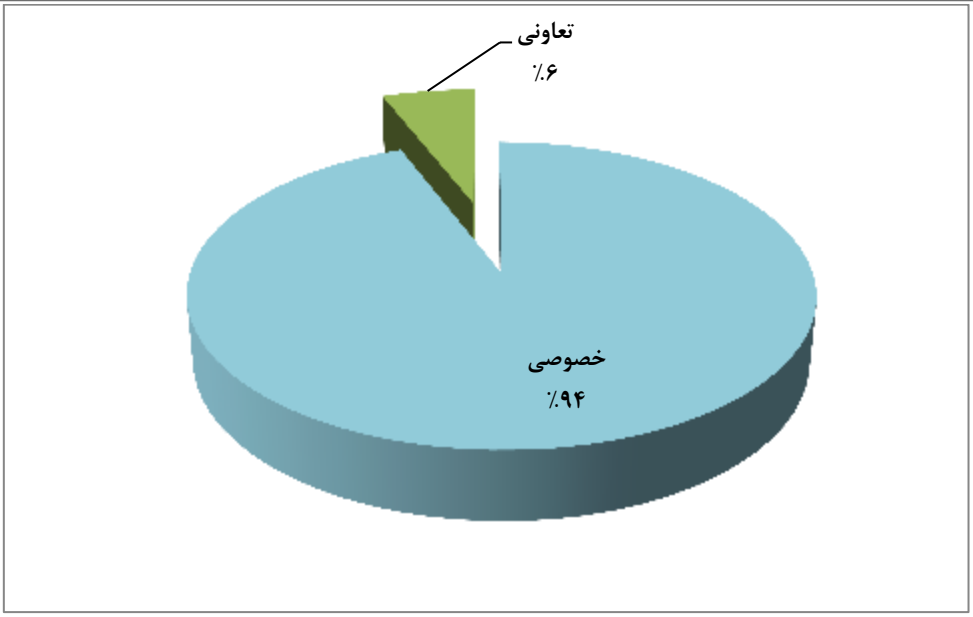
۷-۲-۴- معدن

- تعداد معادن فعال

بر اساس اطلاعات موجود از طرح آمارگیری از معادن در سال ۱۳۹۱، در استان البرز در این سال ۱۷معدن فعال وجود داشته است که برابر با ۰,۳ درصد از کل معادن فعال کشور بوده است. استان البرز در سال ۱۳۹۱ رتبه آخر کشور از لحاظ تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری را داشته است (نمودار ۷-۱۷). از مجموع معادن استان در این سال، تعداد ۱۶ معدن بصورت خصوصی و ۱ معدن به صورت تعاونی اداره می شدند (نمودار ۷-۱۸).



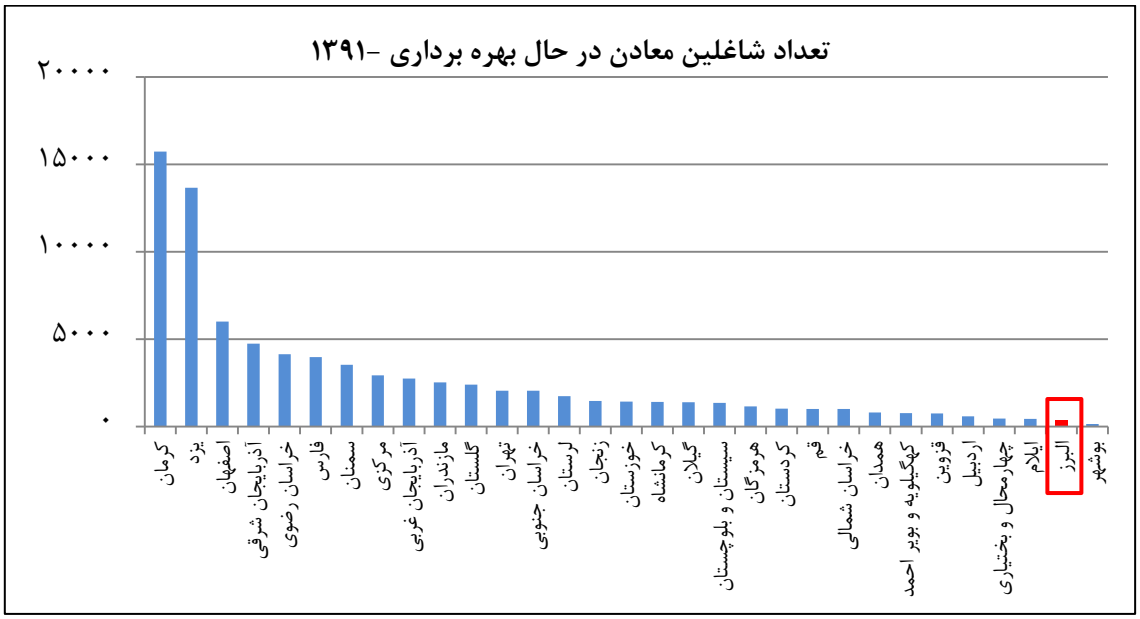
نمودار ۷-۱۷- جایگاه استان البرز در تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱(طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری- ۱۳۹۱)



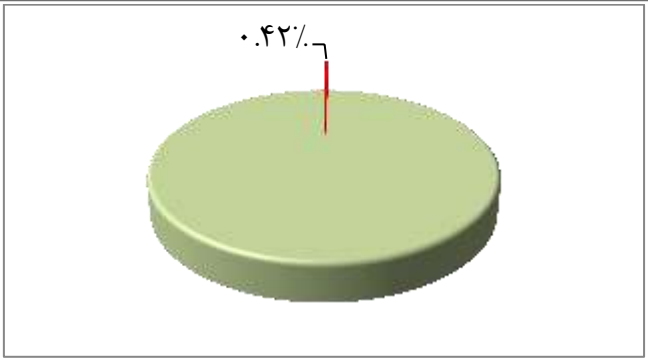
نمودار ۷-۱۸- وضعیت مالکیت معادن در استان البرز در سال ۱۳۹۱

- شاغلین بخش معدن

در سال ۱۳۹۱ تعداد شاغلین معادن فعال استان ۳۵۶ نفر بوده است. تعداد کل شاغلین در معادن در حال بهره-برداری کشور در این سال ۸۳۹۲۰ نفر گزارش شده است. بدین ترتیب استان البرز سهمی حدود ۰,۴ درصد از تعداد شاغلین بخش معدن را در سال ۱۳۹۱ داشته و از این لحاظ رتبه سی ام کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۹ و ۷-۲۰).



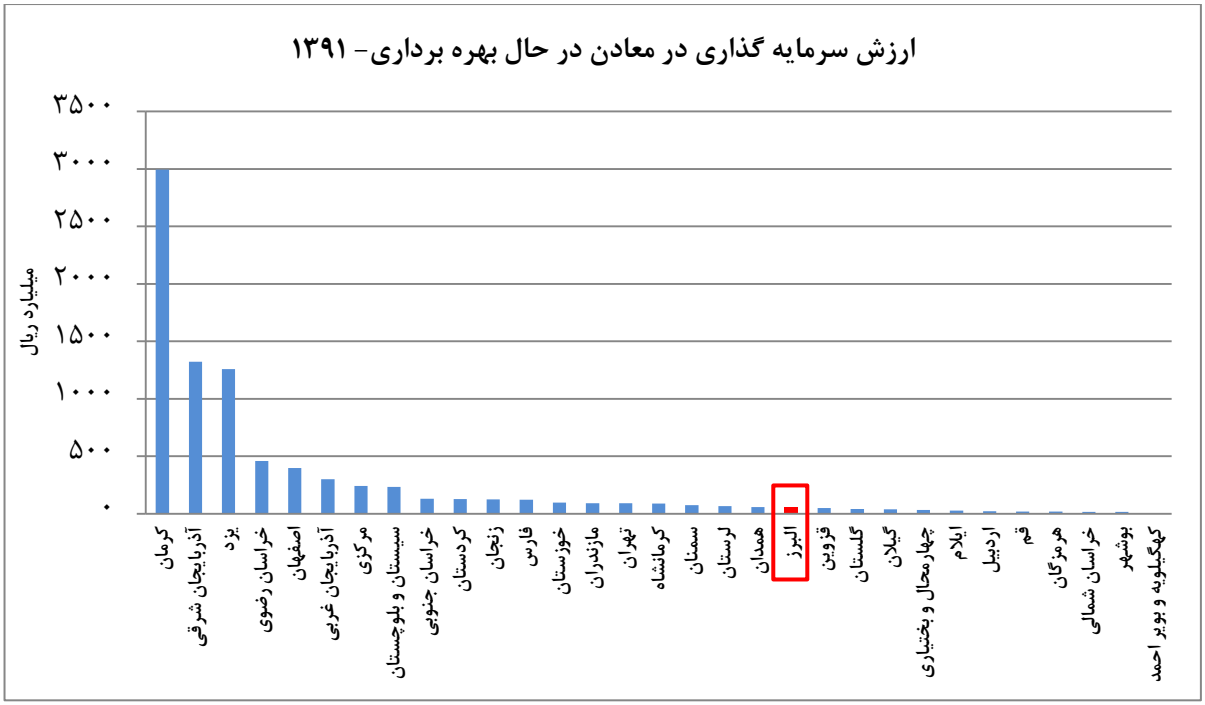
نمودار ۷-۱۹- جایگاه استان البرز در تعداد شاغلین معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱



نمودار ۷-۲۰- سهم استان البرز از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری- ۱۳۹۱)

- ارزش سرمایه‌گذاری

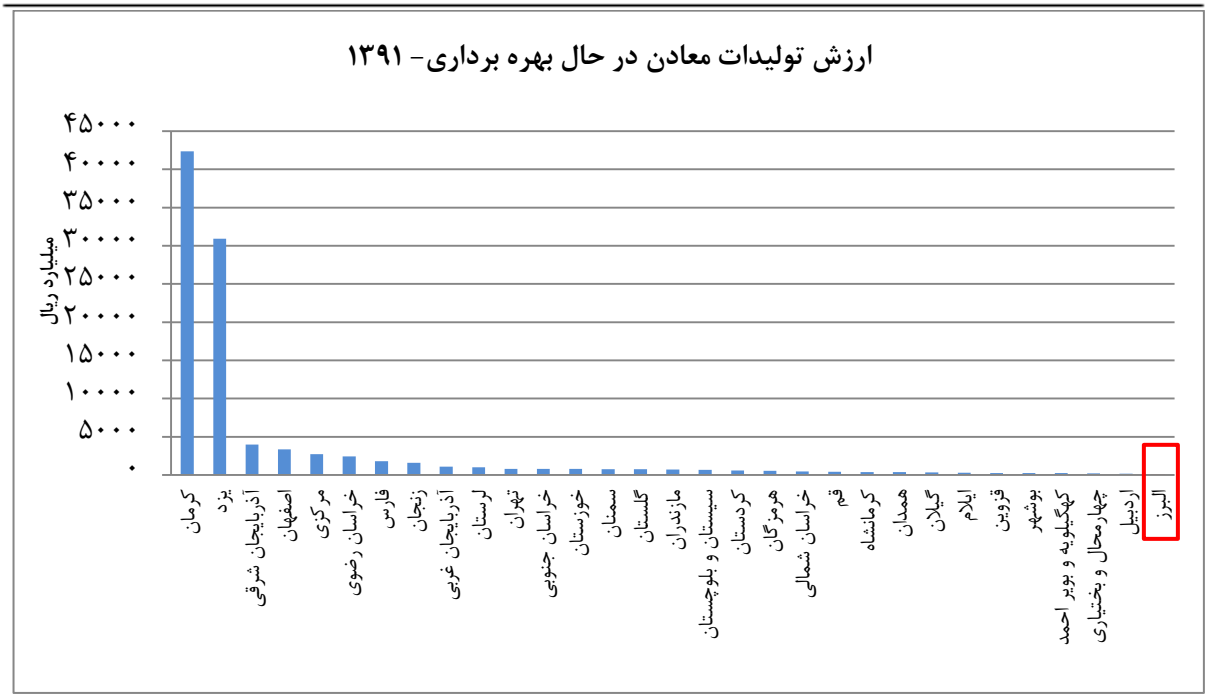
استان البرز در سال ۱۳۹۱ با سرمایه‌گذاری معادل ۵۵ میلیارد ریال در بخش معدن رتبه بیستم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۱). این سرمایه‌گذاری شامل ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، ساختمان و تأسیسات (بدون زمین)، راه اختصاصی، توسعه و اکتشاف، نرم افزارهای رایانه‌ای و ... بوده است.



نمودار ۷-۲۱- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری- ۱۳۹۱)

- ارزش تولید

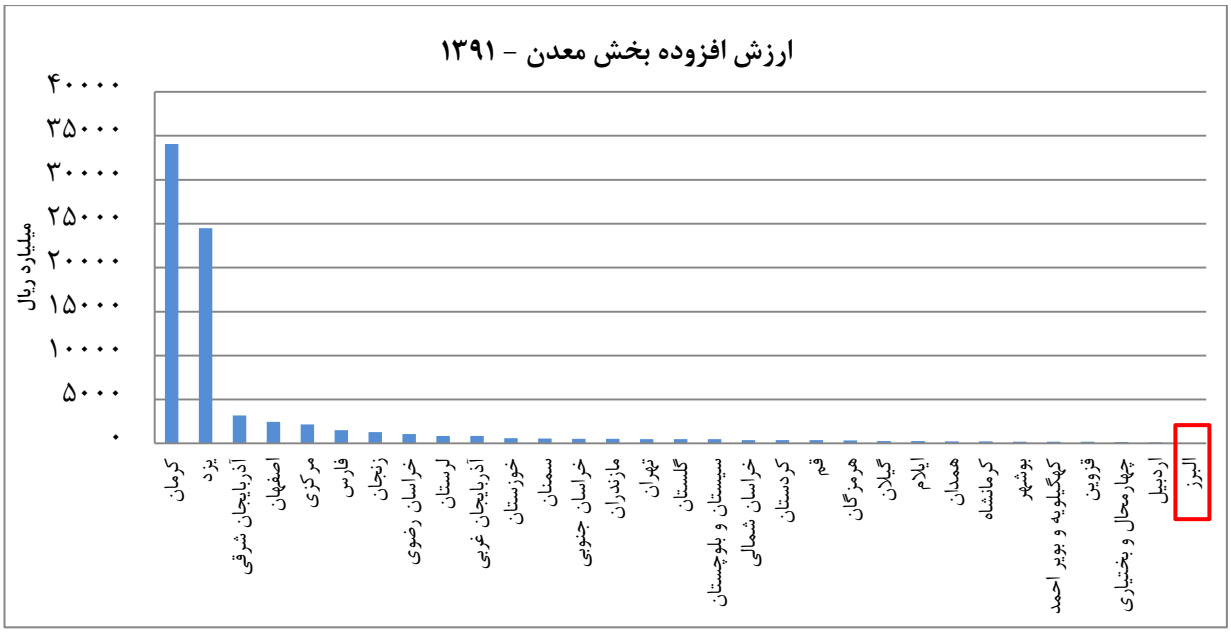
استان البرز در سال ۱۳۹۱ بین سایر استان‌ها دارای رتبه آخر از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره‌برداری در کشور بوده است. ارزش تولیدات معادن در حال بهره برداری استان در این سال معادل ۱۳۵ میلیارد ریال گزارش شده است (نمودار ۷-۲۲).



نمودار ۷-۲۲- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری- ۱۳۹۱)

- ارزش افزوده

استان البرز با ایجاد ۹۷ میلیارد ریال ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۱ جایگاه آخر کشوری را از آن خود نموده است (نمودار ۷-۲۳).



نمودار ۷-۲۳- جایگاه استان البرز از لحاظ ارزش افزوده معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱(طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری- ۱۳۹۱)

منابع

- اداره کل آمار و اطلاعات و GIS استانداری البرز
- اداره کل حفاظت محیط زیست استان البرز
- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان البرز
- اولین همایش ملی مس ۱۳۹۰
- آقانباتی ،علی،(۱۳۸۵)زمین شناسی ایران ،ناشر:سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- خصوصیات کانی شناسی، بافت و ساخت و ژئوشیمی کانسار جارو (جنوب خاور اشتهارد) کانی سازی فلزات پایه و نقره با میزبان برشی (عبدالمجید یعقوب پور - استاد گروه زمین شناسی دانشگاه تربیت معلم تهران
- راهنمای گردشگری استان البرز، رضا خلج،سازمان میراث فرهنگی
- امری کاظمی، ع.، ۱۳۸۸، اطلس توانمندی‌های ژئوپارک و ژئوتوریسم ایران، سازمان زمین¬شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- سازمان آمار و اطلاعات هواشناسی استان البرز
- سازمان صنایع و معادن استان البرز
- سازمان کشاورزی استان البرز
- سازمان میراث فرهنگی و گردشگری استان البرز
- سایت استانداری استان البرز
- سایت پایگاه داده های علوم زمین
- سایت فرمانداری استان البرز
- گزارش مطالعات هیدروژئوشیمی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ هشتگرد- گروه هیدروژئوشیمی مرکز پژوهش‌های کاربردی کرج
- مرکز آمار ایران
- معاونت برنامه ریزی استانداری استان البرز
- مقیم،ع،عباس‌زاده،ع، ۱۳۹۰، سیمای فرهنگ و طبیعت استان البرز،انتشارات کریمخان زند، ۳۷۱ص.
- موسوی جلالی ،م، ۱۳۹۲، پایان نامه اکوتوریسم پهنه‌های کوهستانی استان البرز نمونه موردی:اطراف رودخانه کرج دانشگاه آزاد همدان
- ویژگی‌های ژئوشیمیایی و کانی سازی کانسار مس جارو- شیوا شهسوار (دومین همایش علوم زمین ۱۳۹۰).