

الله أكبر



وزارت صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نقشه راه علوم زمین و معدن
استان خراسان شمالی
(فاز اول: تعیین وضعیت موجود و جایگاه استان)
(چاپ مقدماتی)

مجری طرح:

محمد تقی کره‌ای

مجری فنی:

سید مهران حیدری

تهیه کننده:

ملیحه السادات فاضلی، زینب شمس پرور

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 نمودند، ابراز نماییم.

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

از جناب آقای دکتر موسوی ماکوئی و همکارانشان جهت حمایت و همفکری در تهیه و تکمیل این گزارش نهایت تشکر را می‌نماییم.

از سرکار خانم مهندس باقری و سرکار خانم مهندس عباسی در تهیه داده‌های بخش گوه‌رشناسی نهایت تشکر را می‌نماییم.

از جناب آقای دکتر نجفی در تهیه داده‌های استانی قدردانی می‌نماییم.

از جناب آقای مهندس اردبیلی در تهیه داده‌های استانی قدردانی می‌نماییم.

از جناب آقای مهندس فردوسی که اطلاعات مربوط به بخش ژئوفیزیک هوایی را در اختیار قرار دادند قدردانی می‌نماییم.

از سرکار خانم مهندس بدری که اطلاعات بخش زمین‌گردشگری استان را در اختیار قرار دادند قدردانی می‌نماییم.

از سرکار خانم مهندس ایروانی که زحمت طراحی جلد گزارش را به عهده داشتند تشکر می‌نماییم.

از سرکار خانم مهندس حسن‌لو که زحمت بازنگری گزارش را به عهده داشتند تشکر می‌نماییم.

همچنین از همکاران عزیز خود خانم‌ها مهندس شریفی، شعاعی، سهیلی‌نیا، زمانی، مجیدی، اسدی، بیرجندی، عابدی و آقاجانی که با کمک و همفکری خویش در تهیه و تنظیم این گزارش ما را یاری نمودند تشکر می‌نماییم.

پیشگفتار

نوشتار پیش رو بخشی از تلاش و پژوهش گردآورندگان این اثر در پیشرفت و تعالی ایران زمین 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 ایران زمین 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 پایین دستی 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 ایران زمین باشد.

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 خراسان شمالی" 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 مهم‌ترین 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 : بررسی مزیت‌های ایران در دنیا و جایگاه آن در علوم زمین و معدن

- ۱-۱- آمایش سرزمین..... ۳
- ۲-۱- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین..... ۵
- ۳-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی..... ۶
- ۴-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات..... ۲۷

فصل دوم: معرفی استان

- ۱-۲- موقعیت جغرافیایی..... ۵۳
- ۲-۲- تقسیمات کشوری..... ۵۴
- ۳-۲- جمعیت و اشتغال..... ۵۵
- ۴-۲- راههای ارتباطی..... ۵۹
- ۵-۲- زمین ریخت شناسی..... ۶۰
- ۶-۲- پستی و بلندیها..... ۶۴
- ۱-۶-۲- ارتفاعات..... ۶۴
- ۲-۶-۲- دشت‌ها..... ۶۶
- ۷-۲- اقلیم..... ۶۶
- ۸-۲- منابع آب..... ۶۹
- ۱-۸-۲- منابع آب سطحی..... ۷۰
- ۲-۸-۲- منابع آب زیرزمینی..... ۷۳
- ۹-۲- منابع انرژی..... ۷۴
- ۱-۹-۲- انرژیهای تجدید ناپذیر..... ۷۴
- ۲-۹-۲- انرژیهای تجدید پذیر..... ۷۵
- ۱۰-۲- کاربری اراضی..... ۸۲
- ۱۱-۲- مناطق تحت حفاظت محیط زیست..... ۸۵
- ۱-۱۱-۲- پارکهای ملی..... ۸۵
- ۲-۱۱-۲- پناهگاههای حیات وحش..... ۸۶
- ۳-۱۱-۲- مناطق حفاظت شده..... ۸۶
- ۴-۱۱-۲- مناطق شکار ممنوع..... ۸۷

فصل سوم: زمین‌شناسی و معدن استان

- ۱-۳- موقیعت ساختاری ۹۱
- ۲-۳- زمین‌شناسی عمومی ۹۲
- ۳-۳- زمین‌شناسی اقتصادی ۹۴
- ۴-۳- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف ۹۵
- ۱-۴-۳- مقیاس ناحیه‌های ۹۵
- ۲-۴-۳- مقیاس منطقه‌ای ۹۹
- ۵-۳- ذخایر معدنی ۱۰۰
- ۱-۵-۳- پتانسیلها ۱۰۰
- ۲-۵-۳- معادن و کانسارها ۱۰۶
- ۶-۳- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی ۱۱۴
- ۱-۶-۳- سهم از ذخیره و تولید کشور ۱۱۸
- ۲-۶-۳- رتبه‌های معدنی ۱۲۱
- ۷-۳- وضعیت معادن در حال بهره برداری ۱۲۲

فصل چهارم: زیرساخت فعالیت زمین‌شناسی و معدنی استان

- ۱-۴- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین ۱۲۵
- ۲-۴- کارخانه‌های فرآوری ۱۲۶
- ۳-۴- شهرک‌ها و نواحی صنعتی ۱۲۶
- ۴-۴- صنایع معدنی ۱۲۹
- ۵-۴- گمرک ۱۳۰

فصل پنجم: مخاطرات استان

- ۱-۵- زمین‌لرزه ۱۳۴
- ۱-۱-۵- گسل‌های مهم ۱۳۵
- ۲-۱-۵- لرزه‌خیزی ۱۳۷
- ۲-۵- زمین‌لغزش ۱۳۸
- ۳-۵- شوری آب ۱۳۹
- ۴-۵- خشکسالی ۱۴۰
- ۵-۵- گرد و غبار ۱۴۴
- ۶-۵- تابش اشعه فرابنفش ۱۴۵
- ۷-۵- فرونشست ۱۴۶
- ۸-۵- سیل ۱۴۹

فصل ششم: زمین گردشگری

۱۵۳	.....	۱-۶- آبشار
۱۵۳	.....	۲-۶- چشمه‌ها
۱۵۵	.....	۳-۶- غارها
۱۵۸	.....	۴-۶- سایر پدیده‌های زمین گردشگری

فصل هفتم: مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

۱۶۳	.....	۱-۷- جایگاه اقتصادی
۱۶۴	.....	۲-۷- فعالیت‌های عمده
۱۶۴	.....	۱-۲-۷- کشاورزی
۱۶۸	.....	۲-۲-۷- خدمات
۱۶۹	.....	۳-۲-۷- صنعت
۱۷۱	.....	۴-۲-۷- معدن
۱۷۵	.....	- منابع

فهرست شکل‌ها

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

- شکل ۲۹-۱: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان..... ۲۲
- شکل ۳۰-۱: نقشه خطوط و ایستگاه‌های شبکه ریلی ایران..... ۲۲
- شکل ۳۱-۱: شبکه ریلی کشور هندوستان..... ۲۳
- شکل ۳۲-۱: استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها..... ۲۳
- شکل ۳۳-۱: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار..... ۲۴
- شکل ۳۴-۱: دانش فنی مرتبط با علوم زمین (زیرساخت نرم)..... ۲۴
- شکل ۳۵-۱: جایگاه علمی ایران در مجموع تولیدات علمی و جایگاه علوم زمین..... ۲۵
- شکل ۳۶-۱: معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بازدیدکنندگان سالانه بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر..... ۲۵
- شکل ۳۷-۱: طبقه بندی پدیده های ژئوتوریسم ایران و نمونه هایی از این پدیده ها..... ۲۶
- شکل ۳۸-۱: کشورهای برتر جهان در زمینه تولید گوهر ها و جایگاه ایران..... ۲۷
- شکل ۳۹-۱: استان های دارای پتانسیل گوهر در ایران..... ۲۷
- شکل ۴۰-۱: برخی از مخاطرات پیش روی کشور..... ۲۸
- شکل ۴۱-۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان..... ۲۸
- شکل ۴۲-۱: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران..... ۲۹
- شکل ۴۳-۱: تراکم نسبی جمعیت استان‌ها در کشور..... ۲۹
- شکل ۴۴-۱: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان..... ۳۰
- شکل ۴۵-۱: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان..... ۳۰
- شکل ۴۶-۱: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه..... ۳۱
- شکل ۴۷-۱: اولویت بندی تراکم رخداد های لرزه ای در هر استان..... ۳۱
- شکل ۴۸-۱: نقشه لرزه زمین ساخت ایران..... ۳۲
- شکل ۴۹-۱: زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم..... ۳۲
- شکل ۵۰-۱: نقشه بارندگی جهانی..... ۳۳
- شکل ۵۱-۱: میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲..... ۳۴
- شکل ۵۲-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا..... ۳۴
- شکل ۵۳-۱: تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه..... ۳۵
- شکل ۵۴-۱: نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵..... ۳۵
- شکل ۵۵-۱: نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها..... ۳۶
- شکل ۵۶-۱: نقشه استعداد بیابان زایی جهان..... ۳۶
- شکل ۵۷-۱: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران..... ۳۷
- شکل ۵۸-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت..... ۳۷

- شکل ۵۹-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی..... ۳۸
- شکل ۶۰-۱: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین..... ۳۸
- شکل ۶۱-۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست..... ۳۹
- شکل ۶۲-۱: نقشه توسعه کارست در ایران..... ۳۹
- شکل ۶۳-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان..... ۴۰
- شکل ۶۴-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران..... ۴۰
- شکل ۶۵-۱: نرخ فرونشست در دشت های ایران..... ۴۱
- شکل ۶۶-۱: آبخوان های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور..... ۴۱
- شکل ۶۷-۱: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران..... ۴۲
- شکل ۶۸-۱: 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 ۶۹-۱: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا..... ۴۳
- شکل ۷۰-۱: ویژگی های آب و هوایی و مساله آب..... ۴۳
- شکل ۷۱-۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم..... ۴۴
- شکل ۷۲-۱: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا..... ۴۴
- شکل ۷۳-۱: پراکندگی جنگل های دنیا..... ۴۵
- شکل ۷۴-۱: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی..... ۴۵
- شکل ۷۵-۱: نقشه توپوگرافی ایران..... ۴۶
- شکل ۷۶-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۲۰۱۲-۱۹۸۵)..... ۴۶
- شکل ۷۷-۱: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان..... ۴۷
- شکل ۷۸-۱: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز..... ۴۷
- شکل ۷۹-۱: نقشه خطر سیلاب کشور..... ۴۸
- شکل ۸۰-۱: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک..... ۴۸
- شکل ۸۱-۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا..... ۴۹
- شکل ۱-۲: موقعیت جغرافیایی استان خراسان شمالی در کشور..... ۵۳
- شکل ۲-۲: نقشه تقسیمات کشوری استان خراسان شمالی (سالنامه آماری خراسان شمالی، ۱۳۹۲)..... ۵۴
- شکل ۳-۲: نقشه راههای ارتباطی استان خراسان شمالی (نقشه راههای کشور)..... ۶۰
- شکل ۴-۲: نقشه زمین ریخت شناسی استان خراسان شمالی..... ۶۱
- شکل ۵-۲: نمایی از یک مخروطه افکنه..... ۶۲

- شکل ۲-۶ نمایی از سطوح کویری استان خراسان شمالی..... ۶۳
- شکل ۲-۷ نمایی از تپه ماهورهای دره اوغاز در استان خراسان شمالی..... ۶۴
- شکل ۲-۸ نمایی زیبا از رشته کوه آلاداغ پوشیده شده با برف..... ۶۵
- شکل ۲-۹ نقشه توپوگرافی استان خراسان شمالی..... ۶۶
- شکل ۲-۱۰ نقشه اقلیم استان خراسان شمالی..... ۶۷
- شکل ۲-۱۱ نقشه متوسط بارندگی در کل کشور..... ۶۸
- شکل ۲-۱۲ نقشه حوضه‌های آبریز و موقعیت رودخانه‌های اصلی استان خراسان شمالی..... ۷۱
- شکل ۲-۱۳ نمایی از سد شیرین دره یکی از مهم‌ترین منابع تأمین آب استان..... ۷۲
- شکل ۲-۱۴ نقشه انرژی‌های خورشیدی ایران و موقعیت استان خراسان شمالی..... ۷۷
- شکل ۲-۱۵ موقعیت استان خراسان شمالی بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد..... ۷۸
- شکل ۲-۱۶ پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن زباله (بر حسب تن در روز) (وزارت نیرو-سازمان انرژی‌های نو) .. ۸۰
- شکل ۲-۱۷ نقشه پتانسیل زمین گرمایی کشور..... ۸۱
- شکل ۲-۱۸ نقشه اراضی استان خراسان شمالی..... ۸۳
- شکل ۲-۱۹ نمایی از مراتع استان خراسان شمالی..... ۸۴
- شکل ۲-۲۰ نقشه مناطق تحت حفاظت محیط زیست استان خراسان شمالی..... ۸۸
- شکل ۳-۱ موقعیت استان خراسان شمالی بر روی نقشه ساختاری ایران (سهندي، ۱۳۸۵)..... ۹۲
- شکل ۳-۲ نقشه ساده شده زمینشناسی استان..... ۹۳
- 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 راهنمای نقشه‌های ژئوشیمی تهیه شده..... ۹۷
- شکل ۳-۶ مرز داده‌های ژئوفیزیک هوایی..... ۹۸
- شکل ۳-۷ موقعیت بخشی از زون‌های ۲۰ گانه اکتشاف سیستماتیک ناحیه‌ای کشور در استان خراسان شمالی..... ۹۹
- شکل ۳-۸ وضعیت نقشه‌های زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰..... ۹۹
- شکل ۳-۹ پراکندگی گروه‌های معدنی استان خراسان شمالی..... ۱۰۰
- شکل ۳-۱۰ نقشه پتانسیل سرب و روی استان خراسان شمالی..... ۱۰۱
- شکل ۳-۱۱ نقشه پتانسیل مس-مولیبدن استان خراسان شمالی..... ۱۰۱
- شکل ۳-۱۲ نقشه پتانسیل آهن استان خراسان شمالی..... ۱۰۲
- شکل ۳-۱۳ نقشه پتانسیل منگنز استان خراسان شمالی..... ۱۰۲
- شکل ۳-۱۴ نقشه پتانسیل آنتیموان استان خراسان شمالی..... ۱۰۳
- شکل ۳-۱۵ نقشه پتانسیل قلع استان خراسان شمالی..... ۱۰۳

- شکل ۳-۱۶ نقشه پتانسیل تنگستن استان خراسان شمالی..... ۱۰۴
- شکل ۳-۱۷ نقشه پتانسیل طلا- نقره استان خراسان شمالی..... ۱۰۴
- شکل ۳-۱۸ نقشه پتانسیل آرسنیک استان خراسان شمالی..... ۱۰۵
- شکل ۳-۱۹ نقشه پتانسیل جیوه استان خراسان شمالی..... ۱۰۵
- شکل ۳-۲۰ نقشه پتانسیل باریت استان خراسان شمالی..... ۱۰۶
- شکل ۳-۲۱ پراکندگی انواع مواد معدنی فلزی در پهنه استان خراسان شمالی..... ۱۰۷
- شکل ۳-۲۲ پراکندگی انواع مواد معدنی غیرفلزی در پهنه استان خراسان شمالی..... ۱۰۸
- شکل ۳-۲۳ نمایی از معدن بوکسیت جاجرم..... ۱۱۰
- شکل ۳-۲۴ پراکندگی سنگ‌های تزئینی و نما در پهنه استان خراسان شمالی..... ۱۱۱
- شکل ۳-۲۵ پراکندگی مصالح ساختمانی در پهنه استان خراسان شمالی..... ۱۱۳
- شکل ۴-۱ نقشه تعداد دانشگاه‌های مرتبط با زمین‌شناسی و معدن به تفکیک استان..... ۱۲۵
- شکل ۴-۲ موقعیت شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان خراسان شمالی (شرکت شهرک‌های صنعتی استان خراسان شمالی)..... ۱۲۸
- شکل ۵-۱ خطر زمین‌لرزه در کشور و استان خراسان شمالی..... ۱۳۵
- شکل ۵-۲ نقشه گسلها در گستره استان..... ۱۳۶
- شکل ۵-۳ تصویر ماهواره‌ای از گسل سیاه کوه و جابه‌جایی ۴-۵ کیلومتری آبراهه‌ها (خط زرد رنگ)..... ۱۳۷
- شکل ۵-۴ نقشه پراکندگی زمین‌لغزش‌های استان خراسان شمالی..... ۱۳۸
- شکل ۵-۵ نقشه مقایسه میانگین درصد تغییرات شوری آب کشور و موقعیت استان خراسان شمالی..... ۱۳۹
- شکل ۵-۶ پهنه بندی خشک سالی هواشناسی با استفاده از روش SPI (چپ) و DI (راست) در استان خراسان شمالی در سال ۱۹۹۵..... ۱۴۱
- شکل ۵-۷ پهنه بندی خشک سالی هواشناسی با استفاده از روش SPI (چپ) و DI (راست) در استان خراسان شمالی در سال ۲۰۰۱..... ۱۴۱
- شکل ۵-۸ پهنه بندی خشک سالی هواشناسی با استفاده از روش SPI (چپ) و DI (راست) در استان خراسان شمالی در سال ۲۰۰۸..... ۱۴۲
- شکل ۵-۹ پهنه بندی خشک سالی در سطح کشور و استان خراسان شمالی در یک دوره ۳۶ ماهه..... ۱۴۲
- شکل ۵-۱۰ طبقه‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۱۳۹۲ (مهر- تیرماه ۱۳۹۲)..... ۱۴۳
- شکل ۵-۱۱ نقشه پراکندگی گرد و غبار در کشور و موقعیت استان..... ۱۴۴
- شکل ۵-۱۲ وضعیت دشتهای کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی..... ۱۴۸
- شکل ۵-۱۳ نقشه برآورد بیشینه نرخ فرونشست دشت‌ها (سازمان زمینشناسی و اکتشافات معدنی کشور)..... ۱۴۹

- شکل ۵-۱۴ نقشه خطر سیلاب در کل کشور..... ۱۵۰
- شکل ۶-۱ آبشار بیار و آبشار حمید در شهرستان بجنورد..... ۱۵۳
- شکل ۶-۲ نماهایی متفاوت از چشمه آب گرم مهمانک در غرب استان..... ۱۵۴
- شکل ۶-۳ نمایی از چشمه بش قارداش در مرکز استان خراسان شمالی..... ۱۵۴
- شکل ۶-۴ نماهای متفاوت از چشمه بابا امان در مرکز استان..... ۱۵۵
- شکل ۶-۵ نمای از داخل غار کافر قلعه..... ۱۵۷
- شکل ۶-۶ نمایی زیبا از داخل غار گنج کوه..... ۱۵۷
- شکل ۶-۷ نمایی از غار هنامه در جنوب دهستان سیوکانلو و بیجت در روستای اسفیدان..... ۱۵۸
- شکل ۶-۸ نمای زیبا از دره‌ها و دشت‌های استان..... ۱۵۸

فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۲ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ طول خطوط مرزی در بین استان‌های مرزی کشور..... ۵۴
- نمودار ۲-۲ موقعیت استان از نظر مساحت در بین استان‌های کشور..... ۵۵
- نمودار ۳-۲ نمودار رتبه بندی استان‌های کشور از نظر جمعیت و نمودار درصد جمعیت استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور..... ۵۵
- نمودار ۴-۲ نمودار تراکم نسبی جمعیت در بین استان‌های کشور..... ۵۶
- نمودار ۵-۲ جمعیت استان خراسان شمالی به تفکیک مناطق شهری و روستایی..... ۵۶
- نمودار ۶-۲ درصد شهرنشینی در بین استان‌های کشور..... ۵۶
- نمودار ۷-۲ نرخ مشارکت اقتصادی استان خراسان شمالی از سال ۹۱-۱۳۸۵ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)..... ۵۷
- نمودار ۸-۲ نمودار مقایسه نرخ بیکاری استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور..... ۵۷
- نمودار ۹-۲ نمودار نرخ بیکاری استان خراسان شمالی از سال ۹۱-۱۳۸۵ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)..... ۵۸
- نمودار ۱۰-۲ سهم اشتغال بخشهای مختلف در استان (شاخص بازار کار، ۱۳۹۱)..... ۵۹
- نمودار ۱۱-۲ نمودار میانگین دمای استان در سال ۱۳۹۱..... ۶۸
- نمودار ۱۲-۲ متوسط بارندگی استان خراسان شمالی..... ۶۹
- نمودار ۱۳-۲ وضعیت منابع آب تجدیدشونده استان خراسان شمالی (شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان خراسان شمالی)..... ۶۹
- نمودار ۱۴-۲ مقایسه تعداد سدها به تفکیک استان..... ۷۱
- نمودار ۱۵-۲ سهم تعداد منابع آب زیرزمینی استان خراسان شمالی (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)..... ۷۴
- نمودار ۱۶-۲ حجم تخلیه منابع آب زیرزمینی استان خراسان شمالی (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)..... ۷۴
- نمودار ۱۷-۲ ظرفیت اسمی نیروگاههای برق آبی در برخی کشورهای منتخب، ۲۰۰۹..... ۷۶
- نمودار ۱۸-۲ ظرفیت نیروگاههای بادی نصب شده در کشور تا سال ۱۳۹۱..... ۷۸
- نمودار ۱۹-۲ پتانسیل زمین گرمایی کشور به تفکیک استانها و موقعیت استان خراسان شمالی..... ۸۲
- نمودار ۲۰-۲ مقایسه قیمت تمام شده برق نیروگاههای زمین گرمایی با سایر گزینه‌ها..... ۸۲
- نمودار ۲۱-۲ سهم اراضی استان..... ۸۳
- نمودار ۲۲-۲ مقایسه مساحت مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۹۱ در بین استان‌های کشور..... ۸۸
- نمودار ۱-۳ تعداد معادن استان خراسان شمالی به تفکیک مواد معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۰۷
- نمودار ۲-۳ میزان ذخایر مواد معدنی استانها (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۴
- نمودار ۳-۳ درصد ذخایر انواع مواد معدنی در استان خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۴
- نمودار ۴-۳ درصد ذخیره انواع مواد معدنی فلزی خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۵

- نمودار ۳-۵ درصد ذخایر گروه مواد معدنی غیرفلزی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۵
- نمودار ۳-۶ درصد ذخایر سنگهای تزئینی و نما (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۵
- نمودار ۳-۷ درصد ذخیره مصالح ساختمانی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۶
- نمودار ۳-۸ میزان تولیدات مواد معدنی استان (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۶
- نمودار ۳-۹ درصد تولید مواد معدنی استان خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۷
- نمودار ۳-۱۰ درصد تولیدات مواد معدنی فلزی خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۷
- نمودار ۳-۱۱ درصد تولیدات مواد معدنی غیرفلزی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۷
- نمودار ۳-۱۲ درصد تولید مصالح ساختمانی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۸
- نمودار ۳-۱۳ مقایسه میزان ذخیره و تولید مواد معدنی در استان خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)..... ۱۱۸
- نمودار ۳-۱۴ مقایسه میزان ذخیره و تولید گروه‌های مواد معدنی در استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور... ۱۱۹
- نمودار ۳-۱۵ وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه فلزی استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور..... ۱۱۹
- نمودار ۳-۱۶ وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه مواد غیرفلزی استان نسبت به کل کشور..... ۱۲۰
- نمودار ۳-۱۷ وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن سنگ تزئینی و نما استان نسبت به کل کشور..... ۱۲۰
- نمودار ۳-۱۸ وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور..... ۱۲۰
- نمودار ۳-۱۹ مقایسه ذخیره و تولید بوکسیت در بین استان‌های برتر کشور..... ۱۲۱
- نمودار ۴-۱ تعداد دانشگاه‌های مرتبط با علوم زمین در کشور..... ۱۲۵
- نمودار ۵-۱ مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش (۱۳۹۰)..... ۱۴۶
- نمودار ۵-۲ روند افزایش مصرف آب زیرزمینی کشور در سی سال اخیر..... ۱۴۸
- نمودار ۷-۱ جایگاه استان خراسان شمالی نسبت به سایر استانها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)..... ۱۶۳
- نمودار ۷-۲ سهم استان خراسان شمالی از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور - ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)..... ۱۶۳
- نمودار ۷-۳ سهم استان خراسان شمالی از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخشهای مختلف در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)..... ۱۶۴
- نمودار ۷-۴ ارزش افزوده ایجاد شده در استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخشهای مختلف (سالنامه آماری خراسان شمالی، ۱۳۹۰)..... ۱۶۴
- نمودار ۷-۵ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان..... ۱۶۵
- نمودار ۷-۶ سهم اراضی آبی و دیم استان خراسان شمالی..... ۱۶۵

- نمودار ۷-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) (آمارنامه کشاورزی ۹۰-۱۳۸۹)..... ۱۶۶
- نمودار ۸-۷ سهم استان خراسان شمالی از بهره برداران کشاورزی کشور- ۱۳۹۱ (گزارش شاخصهای بازار کار ۱۳۹۱-۱۳۸۴)..... ۱۶۶
- نمودار ۹-۷ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان خراسان شمالی طی سال های اخیر (گزارش شاخصهای بازار کار)..... ۱۶۷
- نمودار ۱۰-۷ جایگاه استان خراسان شمالی در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۹۰-۸۹ (آمارنامه کشاورزی ۹۰-۱۳۸۹)..... ۱۶۷
- نمودار ۱۱-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰..... ۱۶۸
- نمودار ۱۲-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (گزارش شاخصهای بازار کار ۱۳۹۱-۱۳۸۴)..... ۱۶۸
- نمودار ۱۳-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (گزارش شاخصهای بازار کار ۱۳۹۱-۱۳۸۴)..... ۱۶۹
- نمودار ۱۴-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ تعداد کارگاههای صنعتی در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)..... ۱۷۰
- نمودار ۱۵-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ شاغلین کارگاههای صنعتی در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)..... ۱۷۰
- نمودار ۱۶-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)..... ۱۷۰
- نمودار ۱۷-۷ جایگاه استان خراسان شمالی در تعداد معادن فعال در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری - ۱۳۹۱)..... ۱۷۱
- نمودار ۱۸-۷ وضعیت مالکیت معادن در استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۱..... ۱۷۱
- نمودار ۱۹-۷ جایگاه استان خراسان شمالی در تعداد شاغلین معادن فعال در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ ... ۱۷۲
- نمودار ۲۰-۷ سهم استان خراسان شمالی از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری - ۱۳۹۱)..... ۱۷۲
- نمودار ۲۱-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش سرمایهگذاری در معادن در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری - ۱۳۹۱)..... ۱۷۳
- نمودار ۲۲-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری - ۱۳۹۱)..... ۱۷۳

نمودار ۲۳-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش افزوده معادن در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح
آمارگیری از معادن در حال بهره برداری - ۱۳۹۱)..... ۱۷۴

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر استان خراسان شمالی (شاخص بازار کار، ۱۳۹۱)..... ۵۸
- جدول ۲-۲ اطلاعات مربوط به سدهای استان خراسان شمالی..... ۷۲
- جدول ۳-۲ تعداد و میزان تخلیه چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها در استان در سال آبی ۹۰-۹۱ (برحسب میلیون متر مکعب)..... ۷۳
- جدول ۱-۳ مشخصات معادن گروه غیرفلزی استان خراسان شمالی..... ۱۱۰
- جدول ۲-۳ مشخصات معادن گروه سنگ‌های تزئینی و نما استان خراسان شمالی..... ۱۱۲
- جدول ۳-۳ مشخصات معادن گروه مصالح ساختمانی استان خراسان شمالی..... ۱۱۳
- جدول ۱-۴ مشخصات شهرکها و نواحی صنعتی استان (شرکت شهرکهای صنعتی استان خراسان شمالی)..... ۱۲۷
- جدول ۲-۴ مشخصات نواحی صنعتی استان (شرکت شهرکهای صنعتی استان خراسان شمالی)..... ۱۲۷
- جدول ۱-۵ شاخص طیفی پرتو فرابنفش..... ۱۴۵
- جدول ۲-۵ طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن..... ۱۴۵
- جدول ۱-۶ کوه‌ها، غارها، دشت‌ها، دره‌ها و جلگه‌ها استان خراسان شمالی..... ۱۵۹

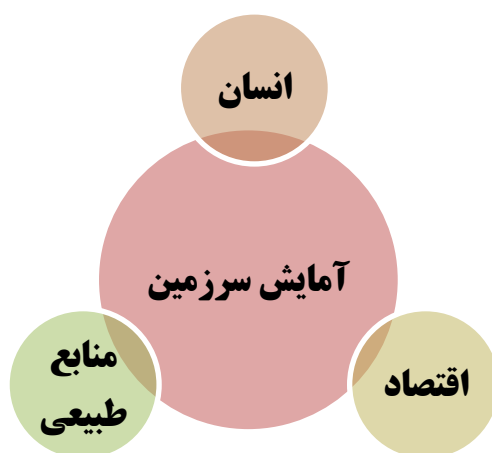
فصل اول

بررسی مزیت‌های ایران در دنیا و جایگاه آن در

علوم زمین و معدن

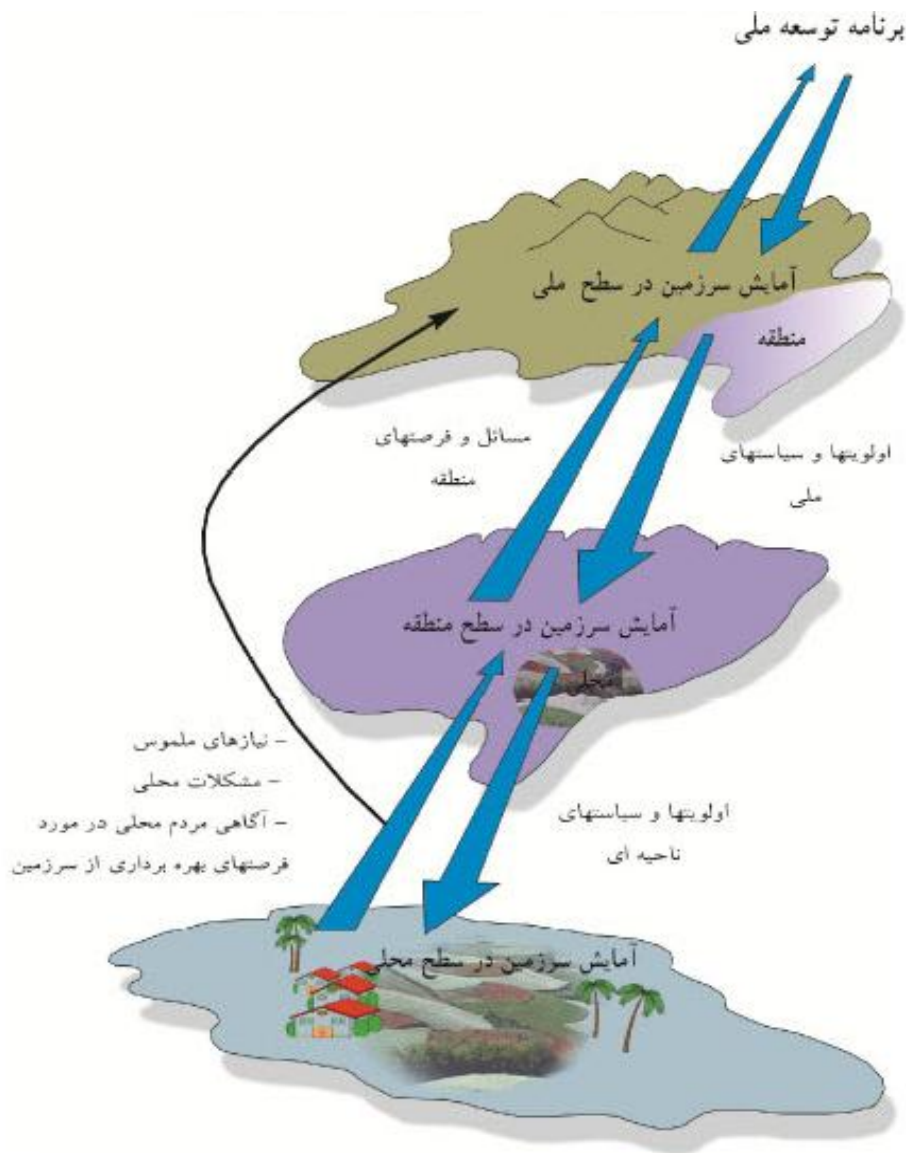
۱-۱- آمایش سرزمین

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 فعالیت های اقتصادی با توجه به منابع طبیعی و انسانی. فرهنگ اقتصاد و امور اقتصادی - اجتماعی معاصر، تعریف آمایش را به شکل دیگری ارائه کرده است: «سیاستی که در یک چارچوب جغرافیایی معین در پی بهترین توزیع ممکن جمعیت برحسب منابع طبیعی و فعالیت های اقتصادی است» (شکل ۱-۱). آمایش بعبارت دیگر نتیجه حاصل از تحلیل داده های 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.



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

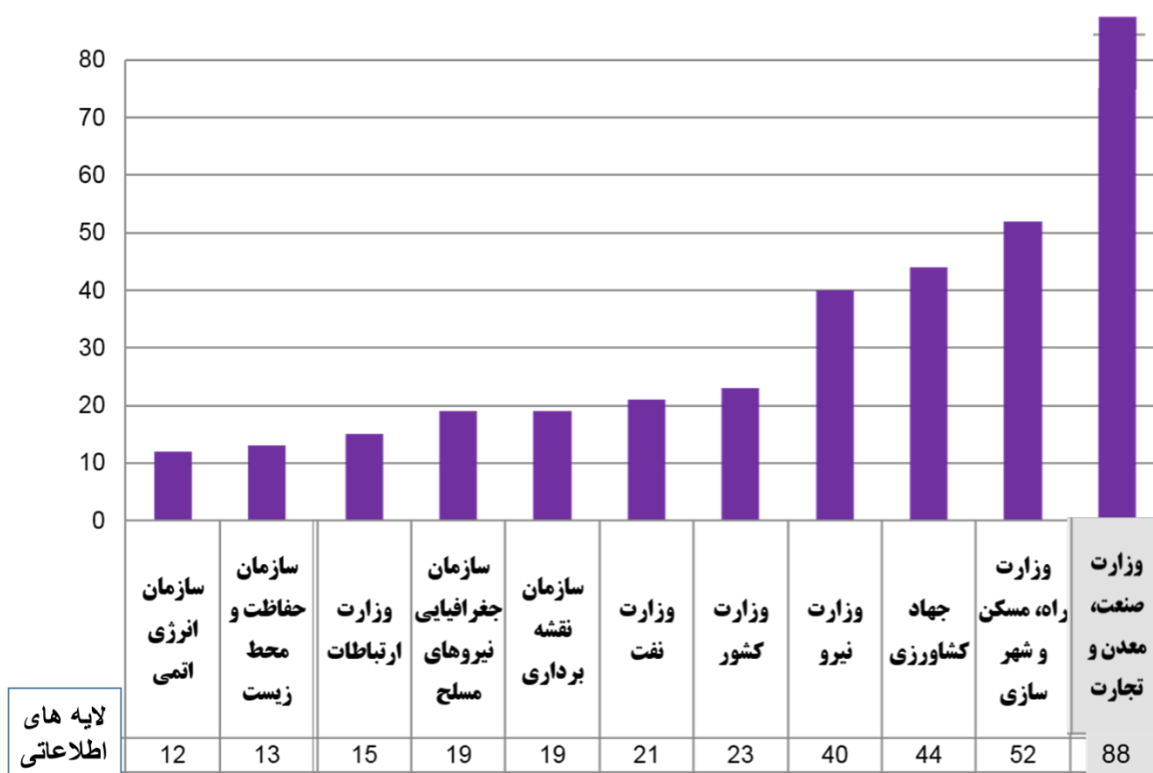
آمایش سرزمین شامل خط مشی ها و سیاست گذاری ها با در نظر گرفتن زیرساخت های ضروری و امکانات موجود در قالب شاخص های حکومتی می باشد و آمایش نتیجه حاصل از تحلیل داده های مکانی و شاخص های حکومتی در سطوح مختلف می باشد. آمایش سرزمین شامل سطوح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و شهری است که در راستای نیازهای ملموس، مشکلات مردم و در راستای افزایش آگاهی می باشد (شکل ۱-۲).



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 جامعه است. 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 می‌باشد. 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 می‌باشد. با توجه به نمودار وضعیت تولید داده‌های مکانی در کشور (شکل ۱-۳) می‌توان دریافت که وزارت صنعت، معدن و تجارت بیشترین سهم از تولید داده‌های مکانی را در کشور داراست و در این میان از ۵ تولید کننده اصلی داده‌های مکانی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور تنها سازمانی است که عضو کمیته زیرساخت ملی داده‌های مکانی می‌باشد و سهم سازمان تهیه ۸۸ لایه اطلاعاتی از مجموعه لایه های اطلاعاتی می‌باشد.



شکل ۳-۱: جایگاه وزارت صنعت، معدن و تجارت در تولید داده‌های مکانی (منبع: معاونت راهبردی ریاست جمهوری)

۲-۱- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین

آمایش سرزمین نقشه راه 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 جامعه است. به عبارتی دیگر، نقشه راه علم مطالعه منابع و فضاها و تعیین بهترین راهبردها و آینده نگری با تأکید بر موقعیت مکانی می‌باشد.

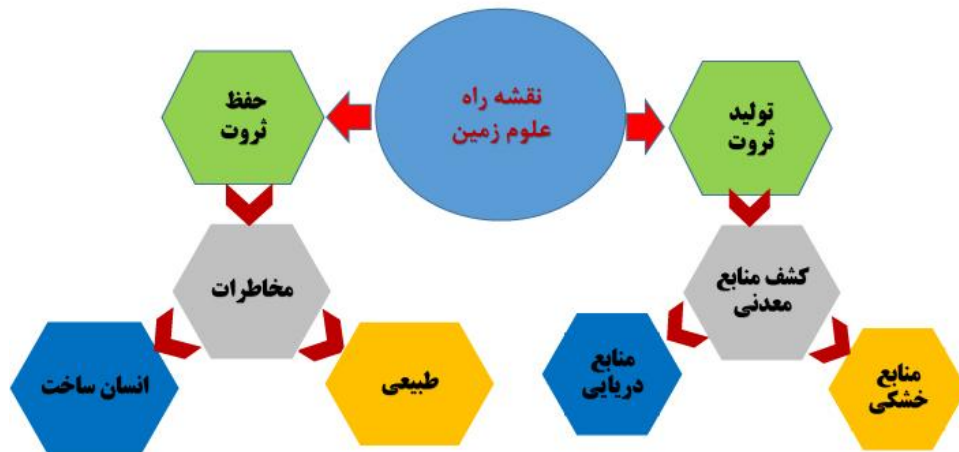
تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیین وضع موجود و جایگاه هر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسب در جهت دستیابی به اهداف می باشد (شکل ۴-۱).



شکل ۱-۴: مسیر تهیه نقشه راه استانی

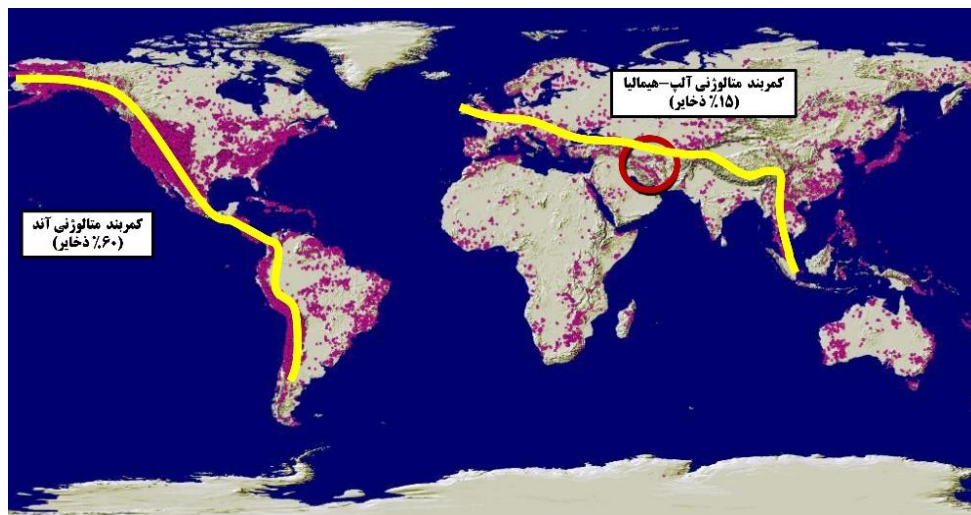
۱-۳- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی

افق پیشروی تهیه نقشه راه علوم زمین شامل دو مورد می باشد که یکی تولید ثروت می باشد که یکی از شاخص های 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.



شکل ۱-۵: اهداف پیش روی تهیه نقشه راه استانی

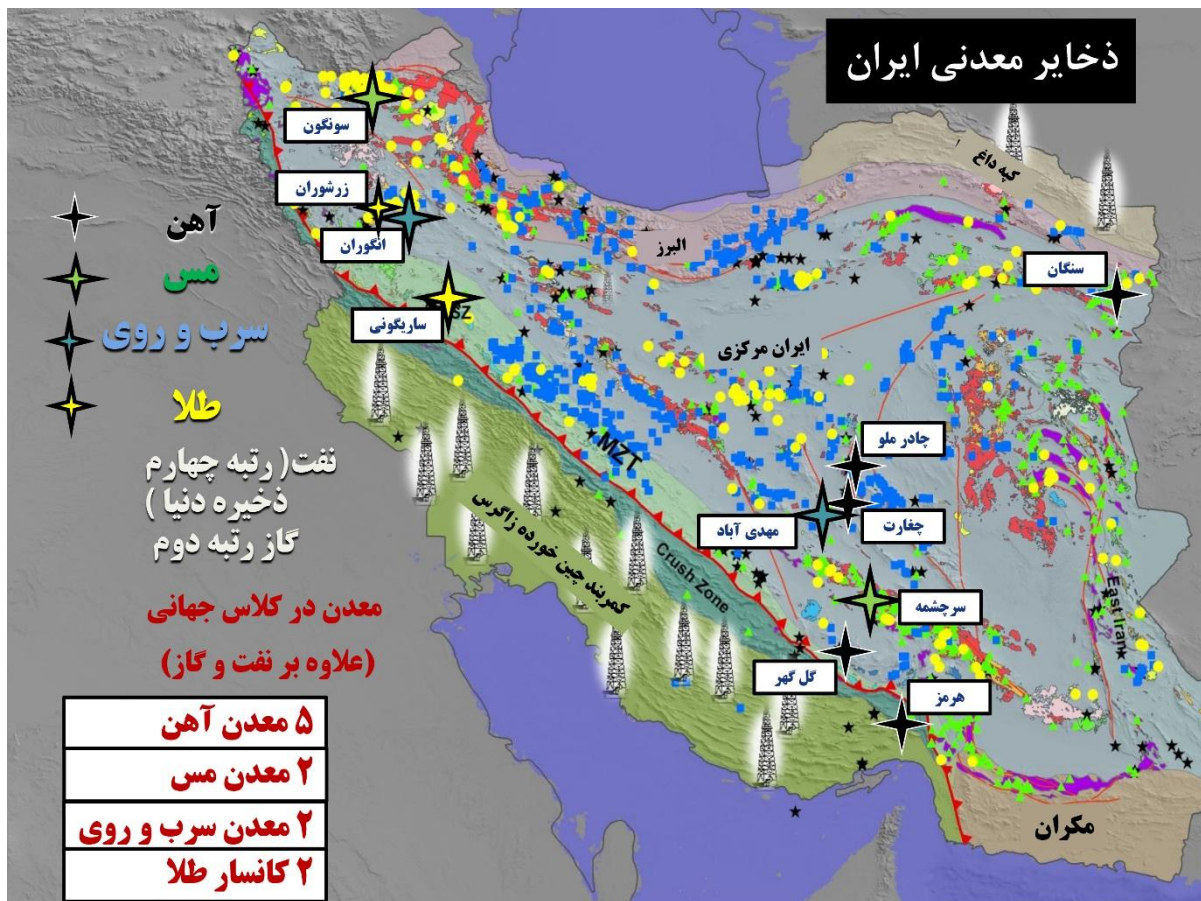
یکی از سرمایه‌های عظیم و ثروت ملی ایران وجود ذخایر و منابع معدنی در کشور می‌باشد که با توجه به موقعیت ایران در عرضه صنعت و معدن یکی از رکن‌های اساسی در تهیه نقشه راه می‌تواند باشد. سرزمین ایران در بخش میانی کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیا قرار دارد که از باختر اروپا آغاز و پس از گذر از ترکیه، ایران، افغانستان 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.



شکل ۱-۶: 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 می‌توان 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 جهان اند.



شکل ۱-۷: 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 مواد معدنی 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 حیطة در میان سایر کشورهاست.

ایران از نظر استعدادهای بالقوه معدنی در زمره مناطق مطلوب جهان به شمار می‌آید که ۱/۸ درصد 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 ۶ درصد 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، ۱ درصد سرب و روی، ۰/۸ درصد آهن، ۱ درصد زغال سنگ و ۰/۰۴ درصد طلا جهان به ایران تعلق دارد.

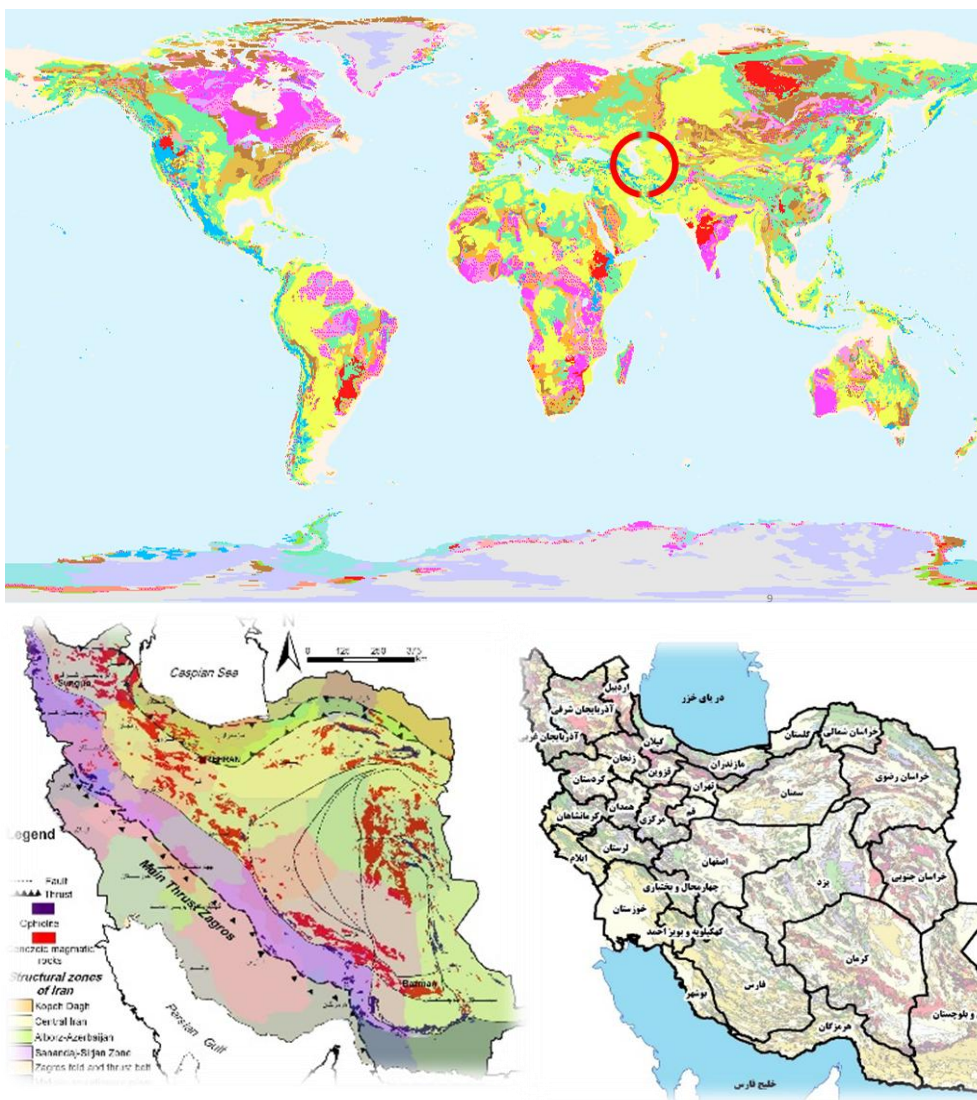
باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق مبین یک واقعیت اساسی است که همانا تنوع زیاد و فراوانی ذخایر معدنی در ایران را نشان می‌دهد که توان بالقوه‌ی زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در بخش معدن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

ولی علی‌رغم 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 هر یک 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.

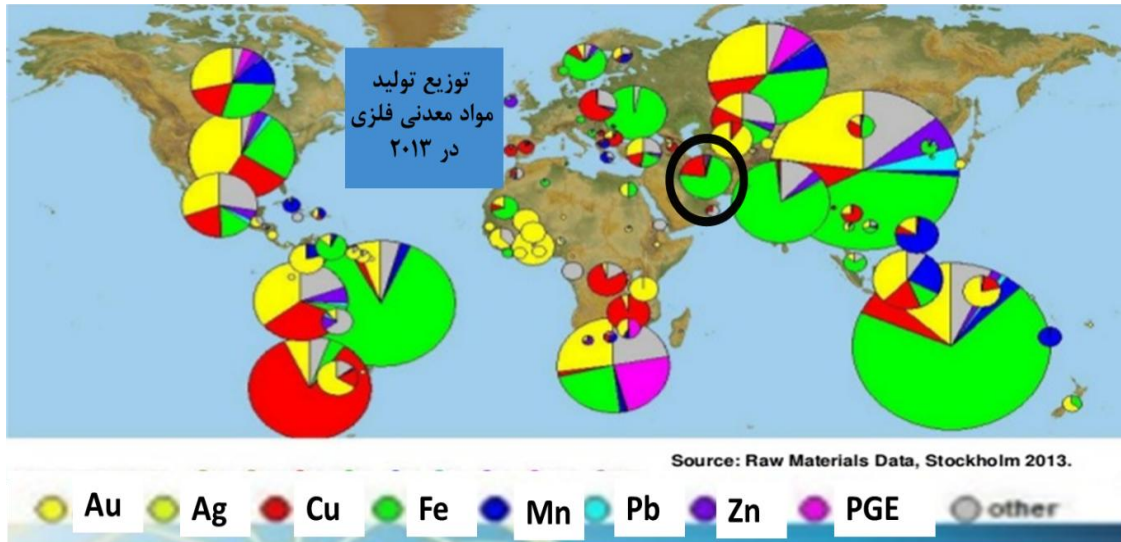
زنجیره‌ی فعالیت‌های معدنی از اکتشاف آغاز و با کانه‌آرایی و تبدیل مواد معدنی به محصول به پایان می‌رسد که این زنجیره در درون خود شامل حلقه‌های مختلفی است. در فرایند اکتشاف تهیه اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشافی، پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی جای دارند که شناخت صحیح هر یک از این حلقه‌ها در پیشبرد 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 می‌بایست با توجه به توانمندی‌ها و پتانسیل‌های طبیعی هر یک به ترسیم افق پیش‌روی هر استان و نقشه راه آن استان را ترسیم نمود (شکل ۱-۸).



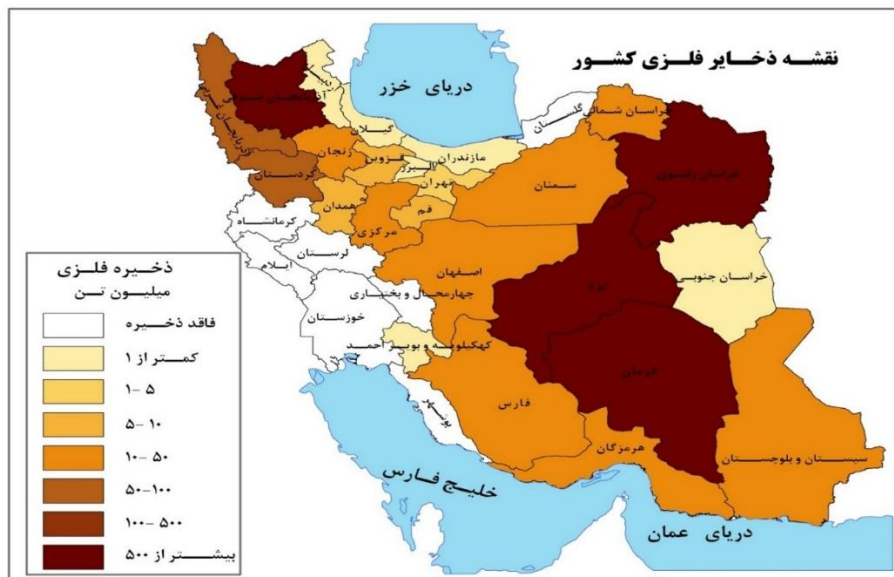
شکل ۱-۸: جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار هر استان

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 (شکل ۱-۹) این در حالی است که بسیاری از عناصر دیگر دارای پتانسیل های لازم می باشند که با بهره برداری 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.

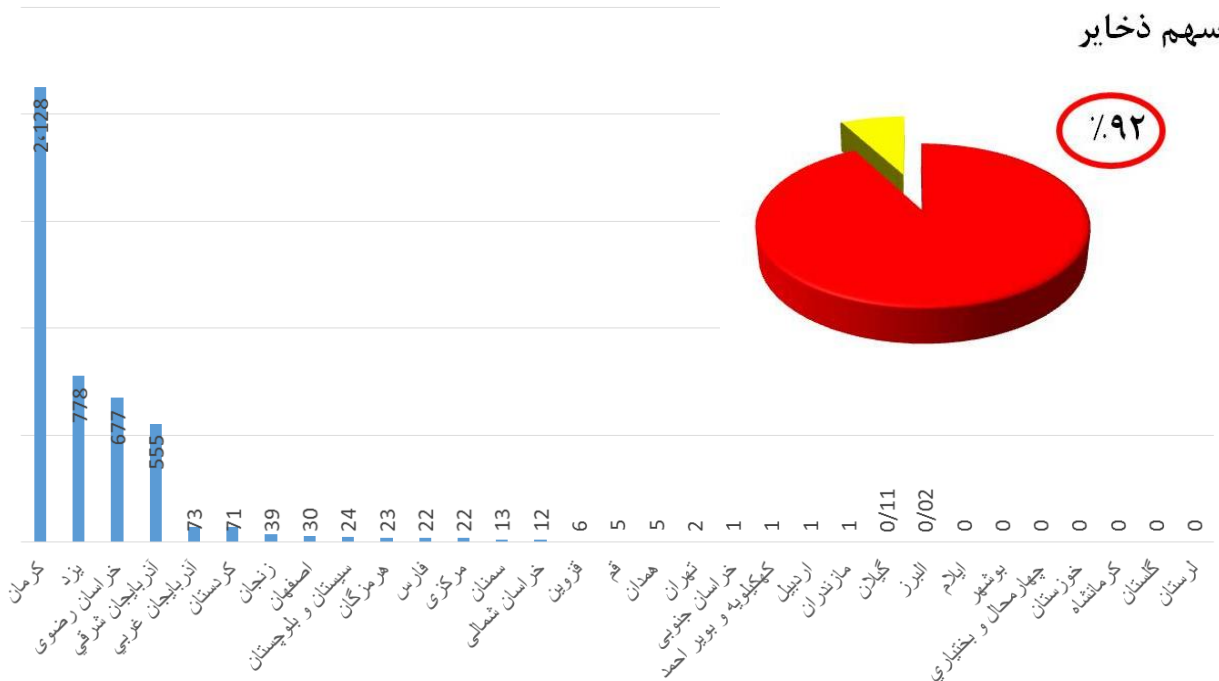


شکل ۹-۱: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳

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

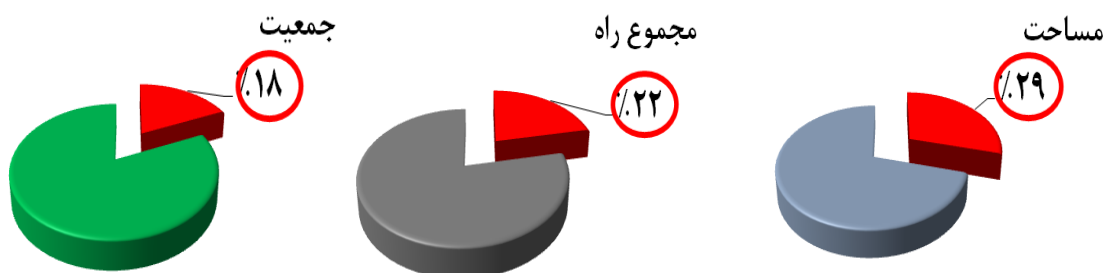


شکل ۱۰-۱: استان های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور



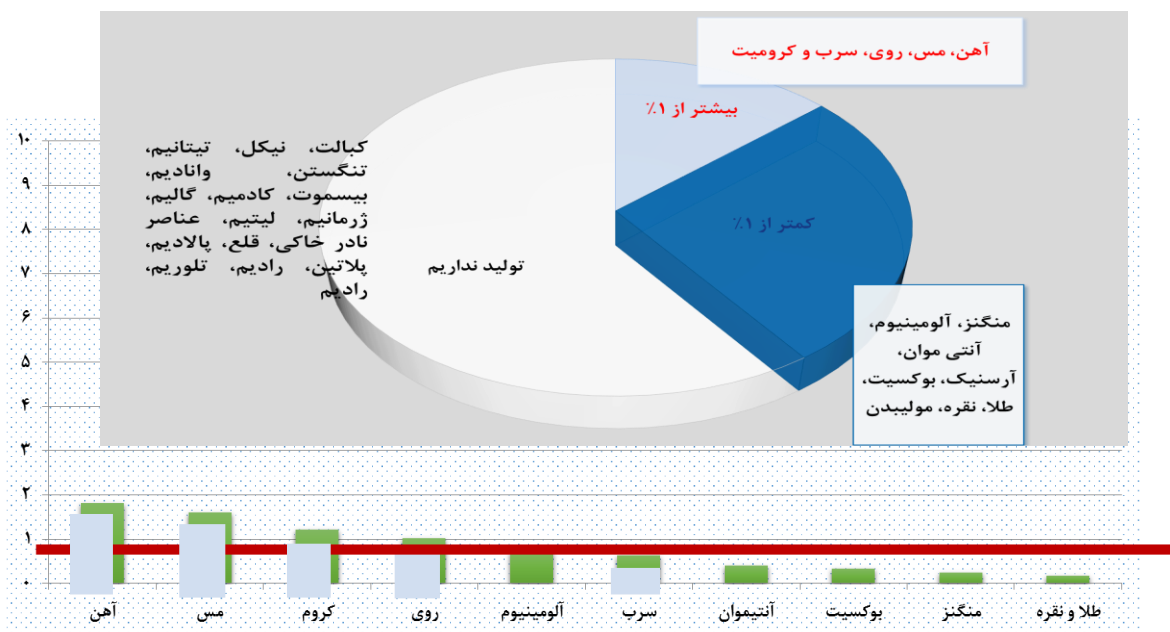
شکل ۱-۱: درصد ذخایر هر استان و سهم ۹۲٪ چهار استان کشور

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 تنها ۲۹٪ 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 می‌تواند گویای این واقعیت باشد که پتانسیل‌های معدنی بویژه در بخش ذخایر فلزی در استان‌های دیگر به خوبی شناسایی نشده‌اند و یا مراحل اکتشافی در این استان‌ها بصورت کامل پوشش نداشته‌اند.



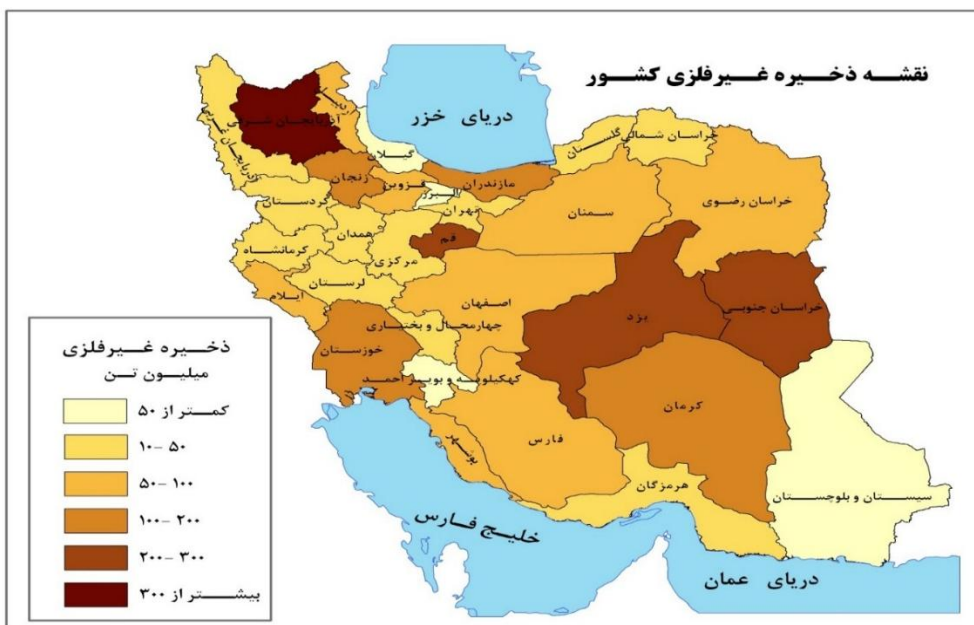
شکل ۱-۱۲: مساحت، مجموع راه و جمعیت چهار استان دارای ذخایر فلزی

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 پتانسیل‌های معدنی در کشور وجود دارند اما به صورت ذخیره تلقی نمی‌شوند (شکل ۱-۱۳).

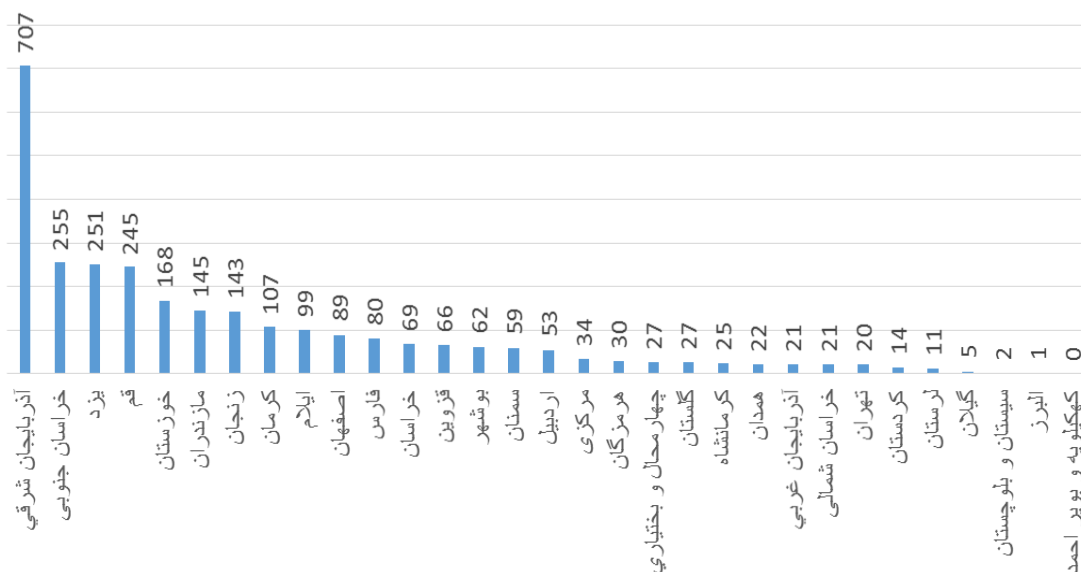


شکل ۱-۱۳: تفکیک مواد معدنی بر اساس میزان ذخیره موجود در کشور

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).



شکل ۱-۱۴: جایگاه استان‌ها در ذخیره غیر فلزی کشور

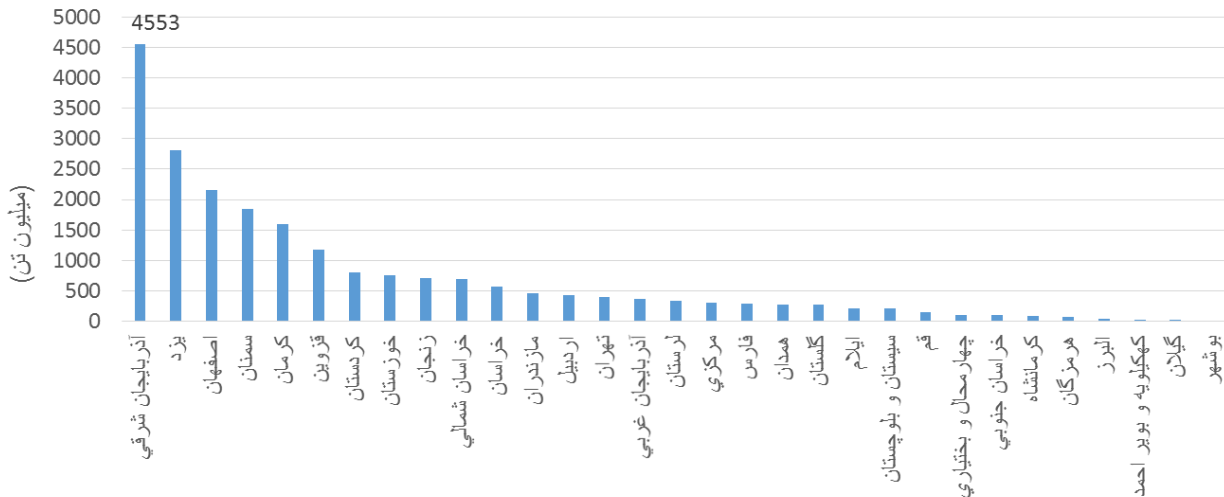


شکل ۱-۱۵: درصد سهم هر استان از ذخایر غیر فلزی

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



شکل ۱-۱۶: نقشه تولید مواد غیر فلزی در کشور



شکل ۱-۱۷: درصد سهم هر استان از تولید مواد غیر فلزی

با توجه به جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار زمین شناسی هر یک از استان‌ها می‌توان عوامل موثر در تبیین نقشه راه کشور را تعیین نمود (شکل ۱-۱۸) که این عوامل عبارتند از: بزرگی، تکنولوژی، منابع انرژی، زیر ساخت، محیط زیست و کارخانه‌های فرآوری و صنایع وابسته.



شکل ۱-۱۸: عوامل موثر در تدوین نقشه راه

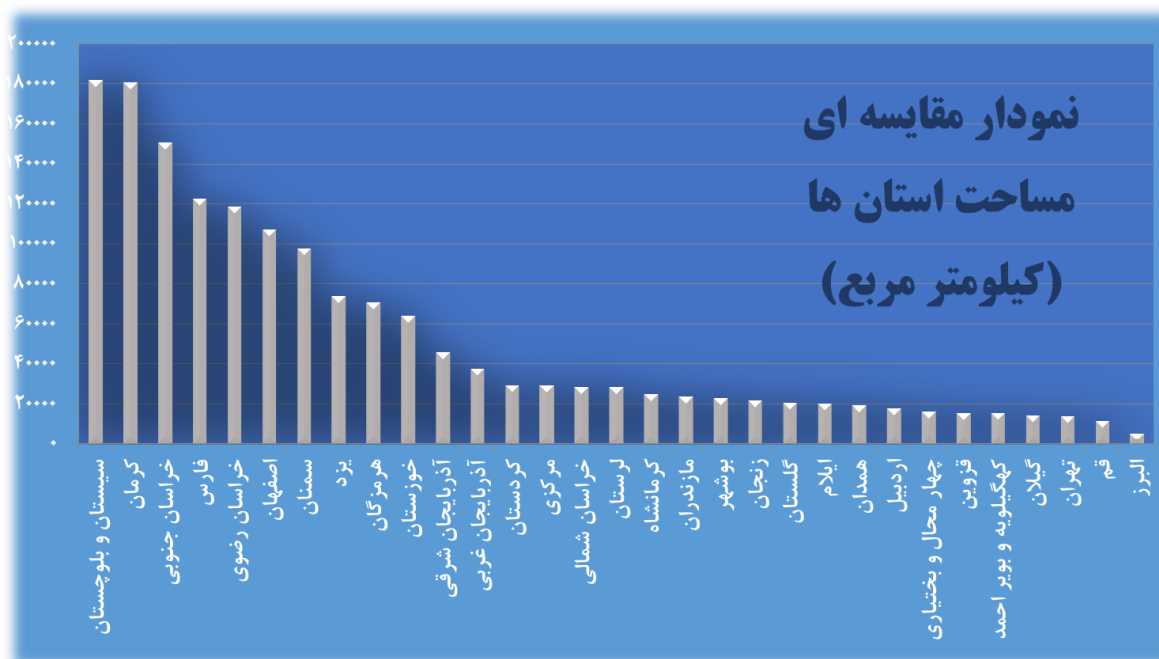
سهم ایران از خشکی‌های کره زمین یک درصد است که می‌تواند به عنوان شاخصی برای سهم ایران از منابع طبیعی جهان نیز باشد (شکل ۱-۱۹). بر این اساس ایران باید حداقل یک درصد از تولید منابع معدنی جهان را نیز به خود اختصاص دهد. با توجه به این سهم از مساحت دنیا ایران در رتبه ۱۸ از نظر مساحت در بین کشورهای جهان قرار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



شکل ۱-۱۹: 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).



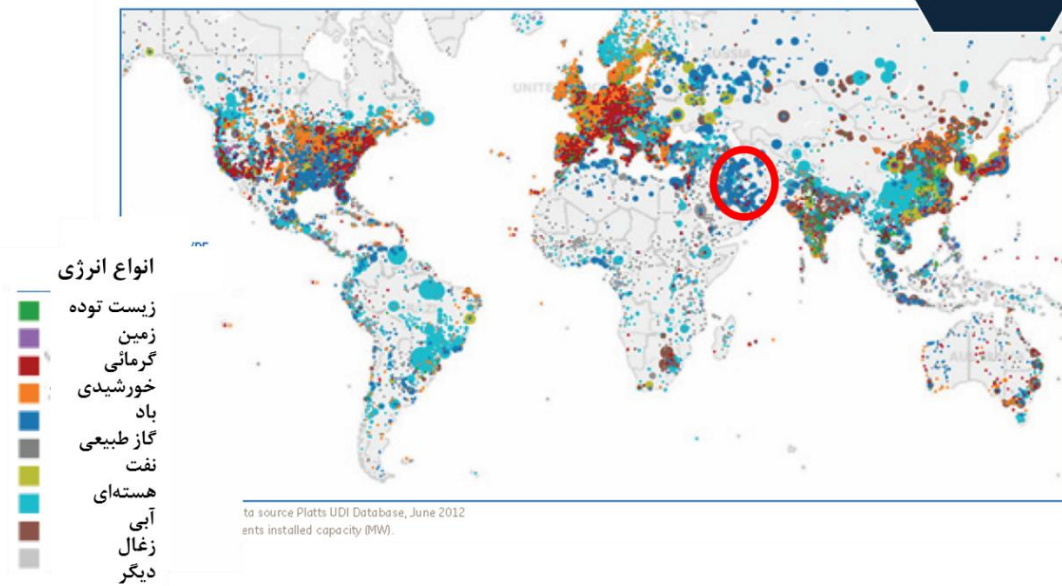


شکل ۱-۲۰: مقایسه مساحت استان های کشور

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 می‌بایست 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.

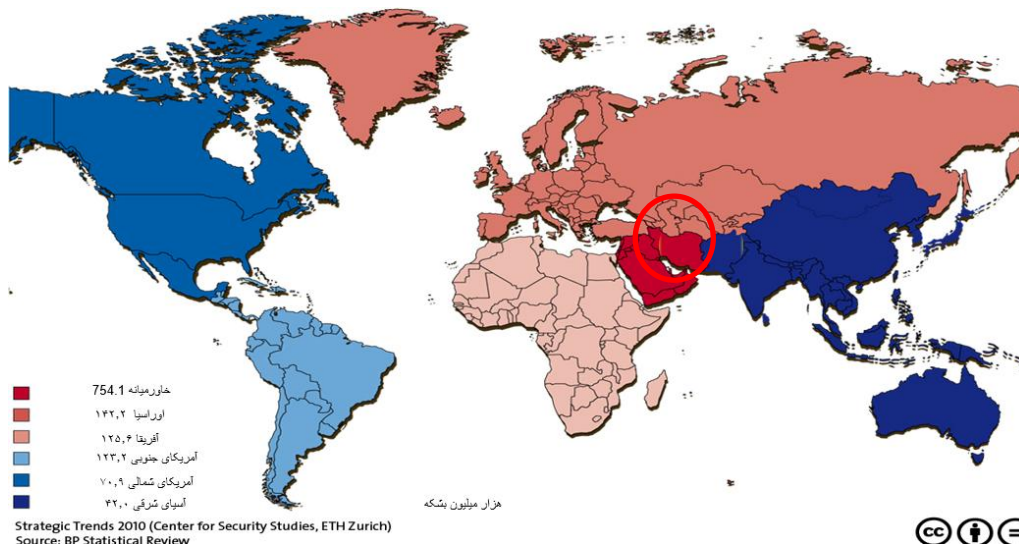
منابع انرژی

Figure 7. Global Power Plant Fleet by Technology



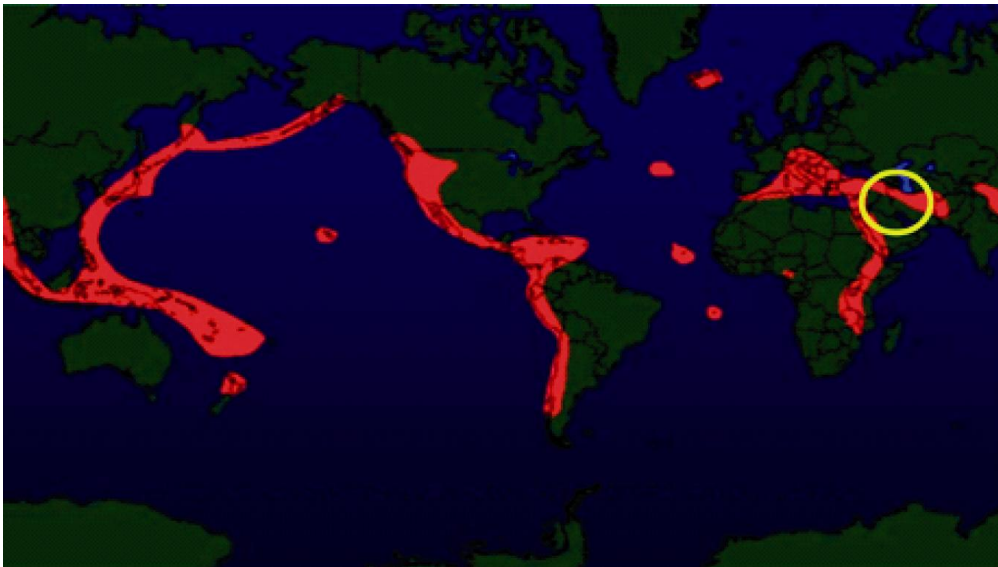
شکل ۱-۲۱: انواع انرژی های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر و جایگاه ایران در جهان

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



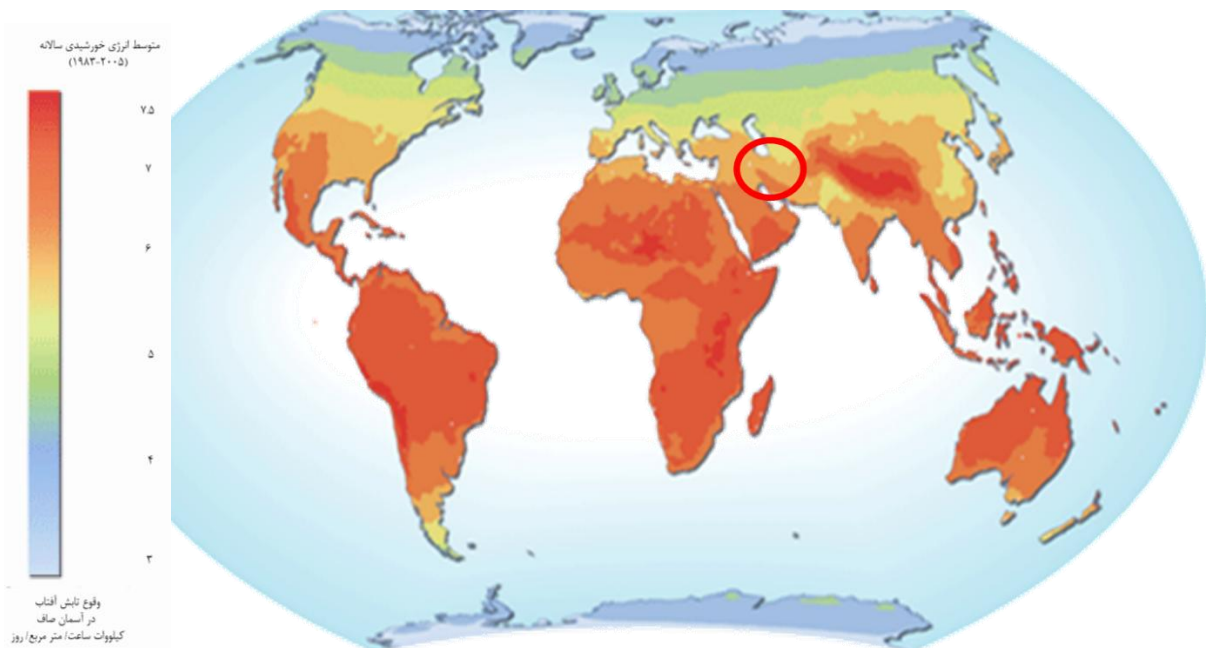
شکل ۱-۲۲: جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان

به لحاظ وجود انرژی زمین گرمایی ایران دارای موقعیت خوبی می باشد که بهره برداری از این گونه انرژی های نو می بایست 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).



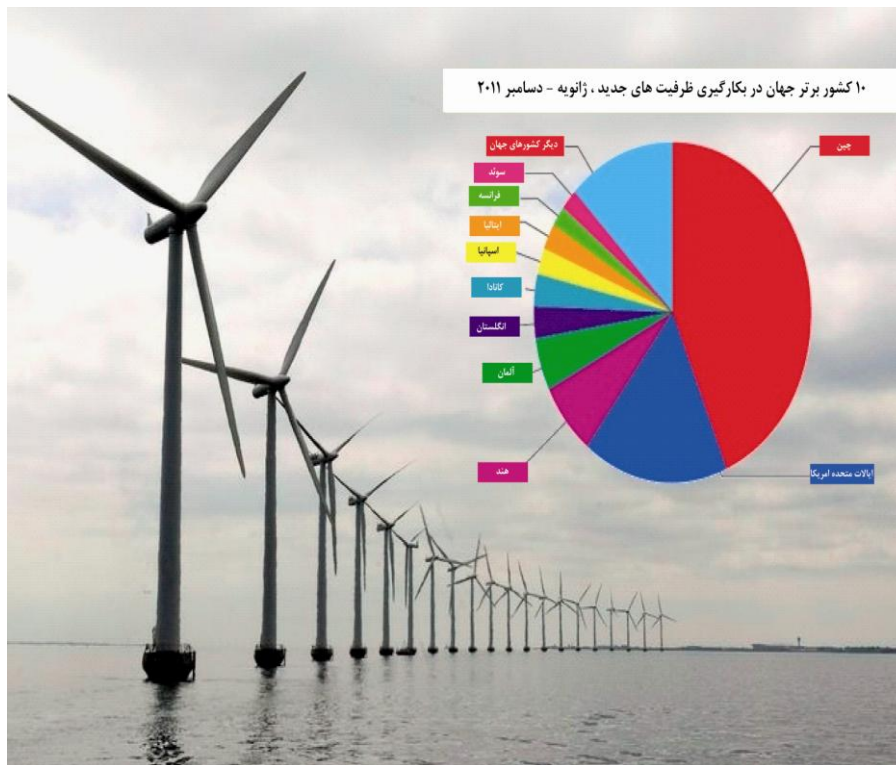
شکل ۱-۲۳: جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

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 می‌باشد. ایران با داشتن افزون بر ۳۲۰ روز آفتابی موقعیت مناسبی را در این زمینه داراست.



شکل ۱-۲۴: وجود پتانسیل لازم برای بهره‌گیری 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 می‌تواند با کمک دانش فنی و نیروی متخصصان ایرانی در آینده در گروه کشورهای برتر دنیا در بهره‌برداری از انرژی بادی باشد (شکل ۱-۲۵). لازمه استفاده از این انرژی تعیین مناطق مستعد در این زمینه است.



شکل ۱-۲۵: ۱۰ کشور برتر جهان در بکارگیری انرژی های نو

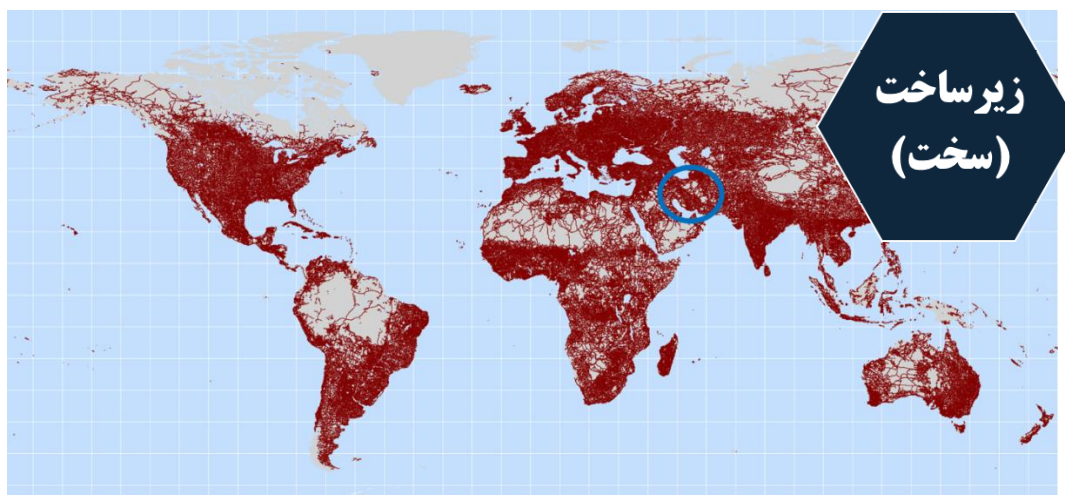
و در نهایت با بهره برداری بهینه از انرژی و با افزایش توان تولید انرژی های تجدیدپذیر در کشور می توان به جایگاه مناسبی در بهره وری انرژی در جهان دست یافت (شکل ۱-۲۶).



شکل ۱-۲۶: میزان بهره وری انرژی در کشورهای جهان

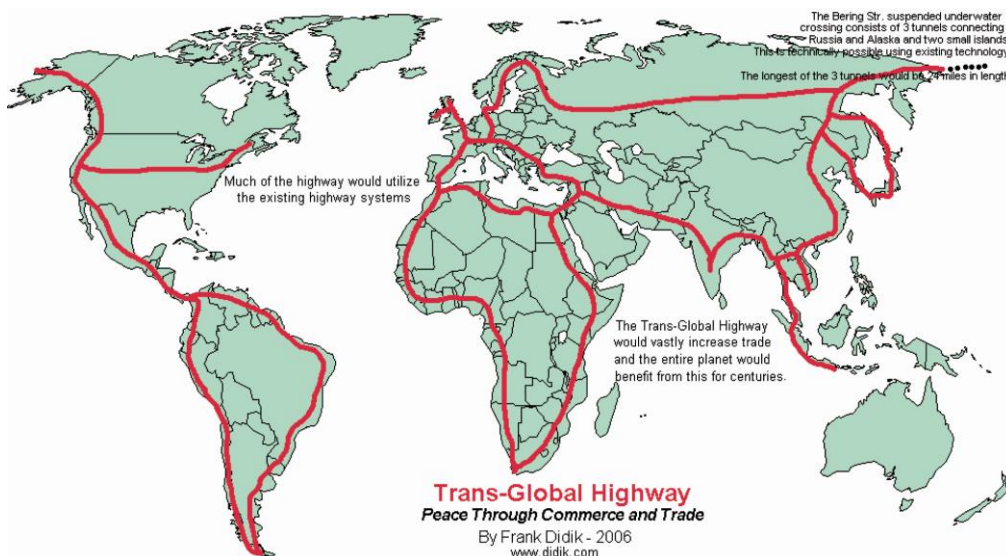
فاکتور مهم دیگر وجود زیرساخت های مناسب در کشور می باشد. یکی از زیرساخت های مهم در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها در آن کشور می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در میان کشورهای جهان مشخص نمود (شکل ۱-۲۷). هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار می باشد 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 بین‌المللی شمال – جنوب موقعیت منطقه ای و بین‌المللی ایران را بخوبی نمایان می‌سازد.

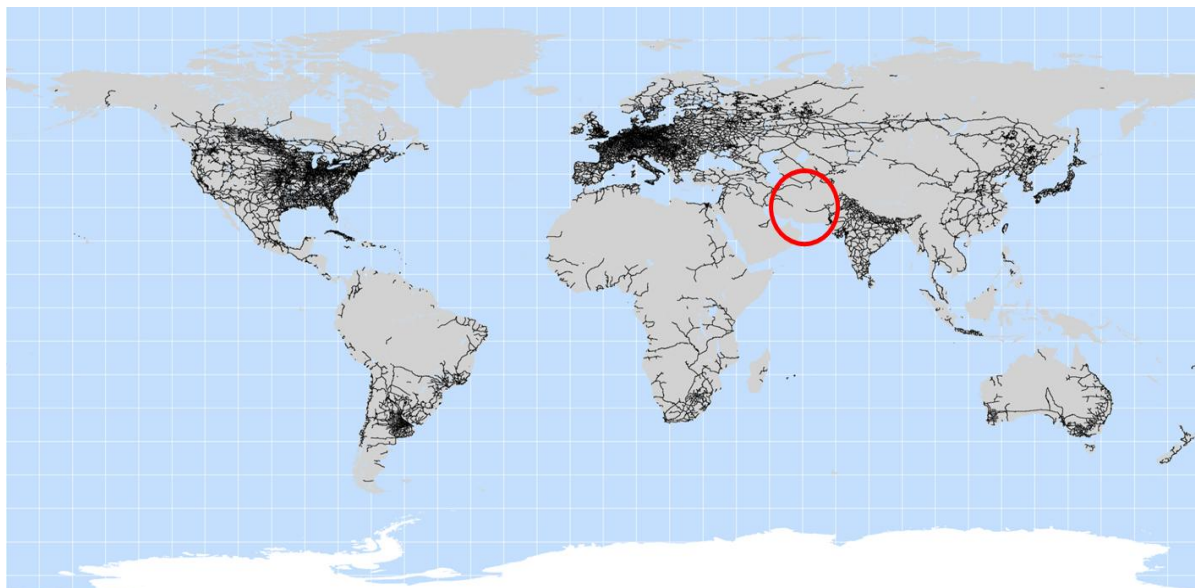


شکل ۱-۲۷: شبکه راه‌های ارتباطی کشورهای دنیا

در این رابطه می‌توان به انواع راه‌های ارتباطی از جمله شبکه ریلی کشور و شبکه راه‌های ایران اشاره نمود و در این میان وجود راه‌های بین‌المللی برای توسعه تجاری و اقتصادی را نیز در نظر داشت (شکل‌های ۱-۲۸ و ۱-۲۹).



شکل ۱-۲۸: شبکه راه‌های بین‌المللی 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 آمریکایی 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).

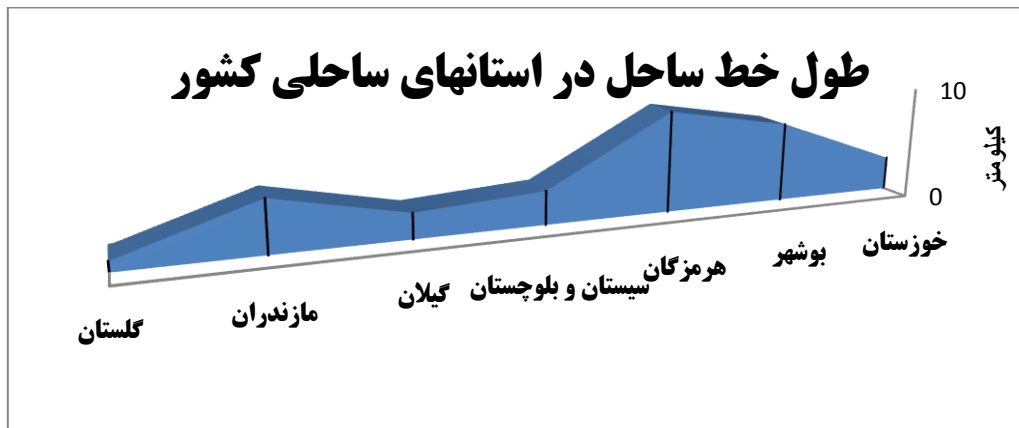


شکل ۱-۳۰: نقشه خطوط و ایستگاههای شبکه ریلی ایران



شکل ۱-۳۱: 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 می‌دهند از جایگاه ویژه‌ای 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).



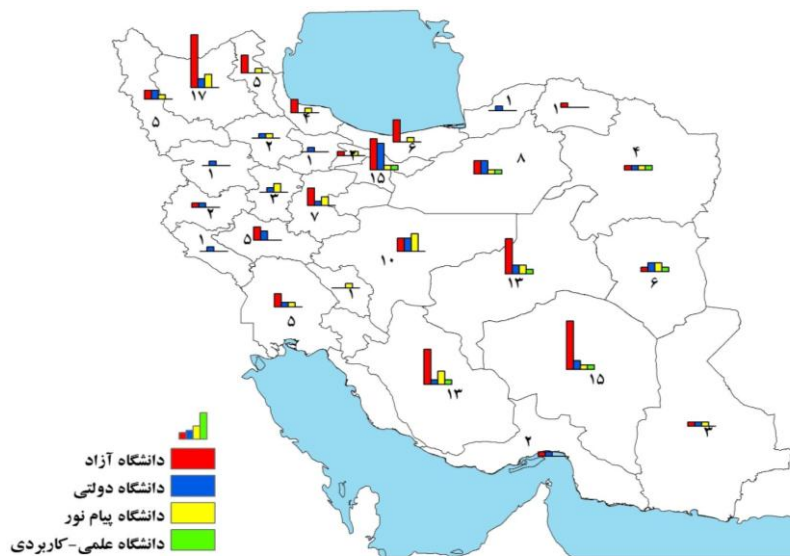
شکل ۱-۳۲: استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها

در کنار نقش نوار ساحلی بخصوص سواحل جنوبی کشور و دسترسی به راه‌های بین‌المللی در زمینه صادرات کالا، می‌بایست به نقش گمرک در مرزهای خاکی کشور و تبادل کالا به کشورهای همجوار نیز اشاره نمود که لازمه آن گسترش راه‌های ترانزیت و افزایش شبکه ریلی کشور می‌باشد (شکل ۱-۳۳).



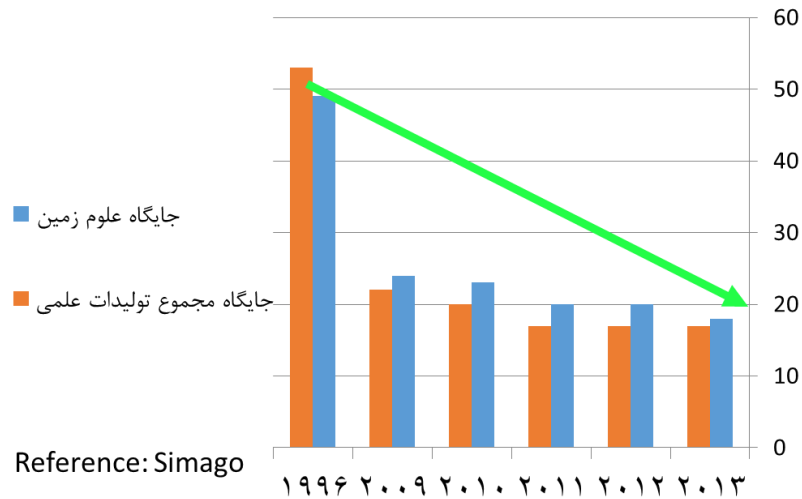
شکل ۱-۳۳: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

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).



شکل ۱-۳۴: 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 خدادادی 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 (شکل ۱-۳۷).

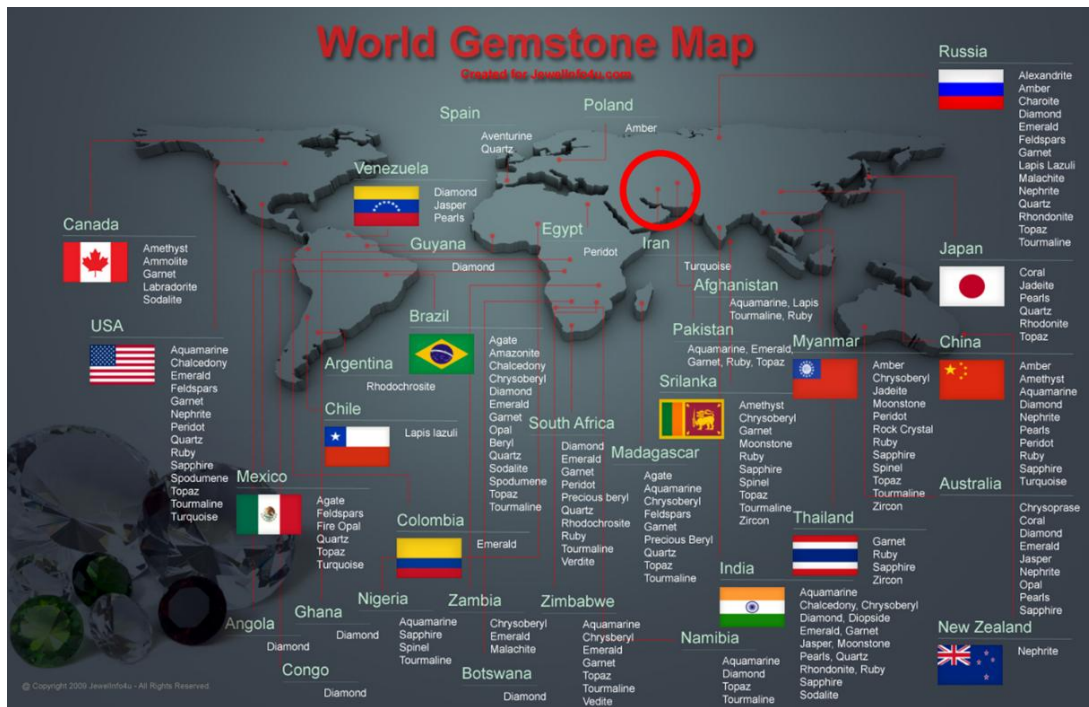
پدیده‌های زمین‌شناختی و زمین‌ریخت‌شناختی ایران

زیرگروه				گروه		
غارها	بیابان‌ها	یخچال‌ها	کل‌فشان‌ها	چشمه‌های رسوب‌ساز	ریخت‌های رسوبی	رسوب‌شناسی
				ریخت‌های فرسایشی		فرسایش
آذرین بیرونی		آذرین نیمه ژرف	آذرین ژرف	آذرین ژرف	رخساره‌های دگرگونی	آذرین و دگرگونی
پدیده‌های ساختاری کوچک		کننده‌ها (دیابیرها)	چین‌ها	چین‌ها	گسل‌ها	زمین‌ساخت
چشمه‌های نفت، گاز و قیر طبیعی				سنگ‌ها، کانی‌ها و معادن	سنگواره‌ها	نمونه‌های زمین‌شناختی
مخاطرات زمین		فرونسست‌ها	جانمایی سازه‌های بزرگ	جانمایی سازه‌های بزرگ	ناپایداری‌های دامنه‌ای	زمین‌شناسی مهندسی
				معدن کاری کهن	زمین‌باستان‌شناسی	زمین‌شناسی فرهنگی
دره‌ها	کوه‌ها	جزیره‌ها	دریاچه‌ها	آبشارها	رختمون سازندها	چشم‌اندازهای زمین‌شناختی



شکل ۱-۳۷: 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 (شکل ۱-۳۸) راه طولانی باید پیمود که این امر نیازمند حمایت و تلاش بیشتری است.



شکل ۱-۳۸: 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.



شکل ۱-۳۹: استان های دارای پتانسیل گوهر در ایران

۱-۴- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات

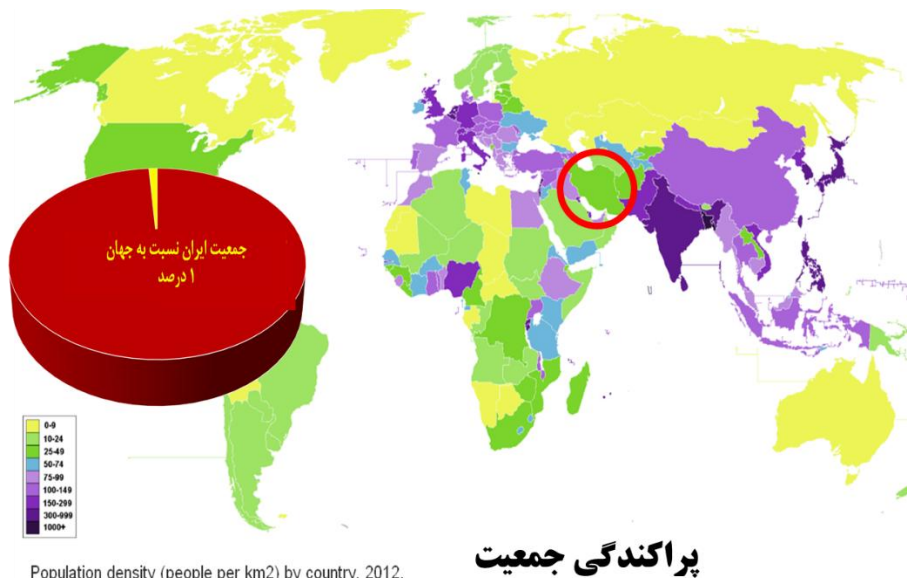
در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می شود. پیشگیری یا کاهش صدمات حاصل از مخاطرات خود نوعی پس انداز و حفظ سرمایه کشور است. همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی رویه 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 متحمل شده اند. در مورد ایران بطور میانگین سالانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه صرف جبران این نوع خسارتها می‌گردد. از میان ۴۳ مخاطره طبیعی ۳۲ مورد آن در ایران روی داده و حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالانه 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 می‌توان 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 می‌کنند (شکل ۱-۴۱).



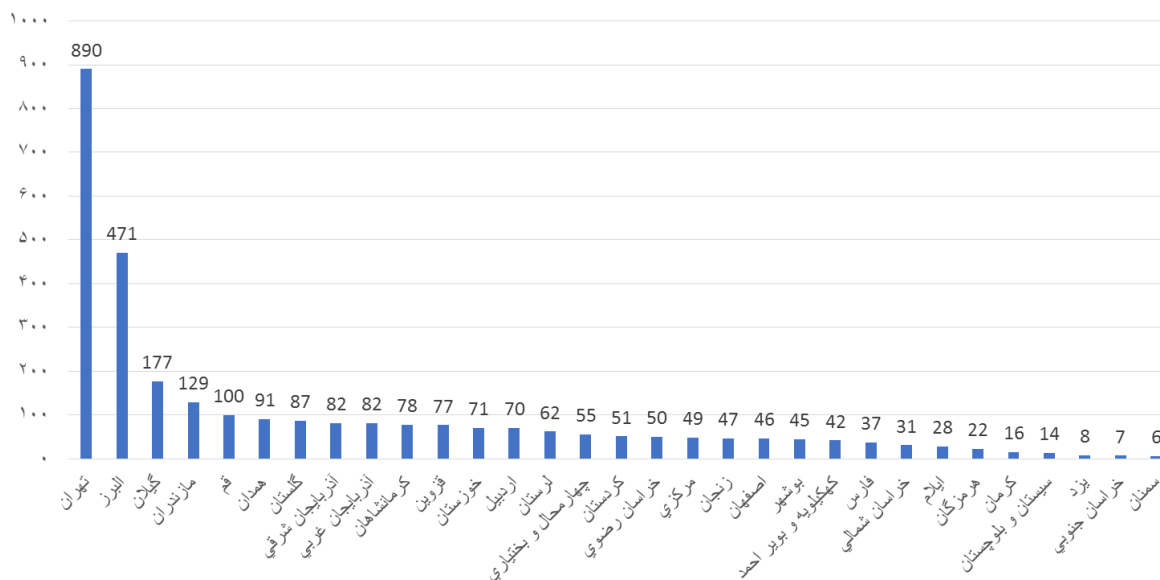
شکل ۱-۴۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان

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



شکل ۱-۴۲: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران

تراکم نسبی جمعیت استانها در کشور (نفر در کیلومتر مربع)

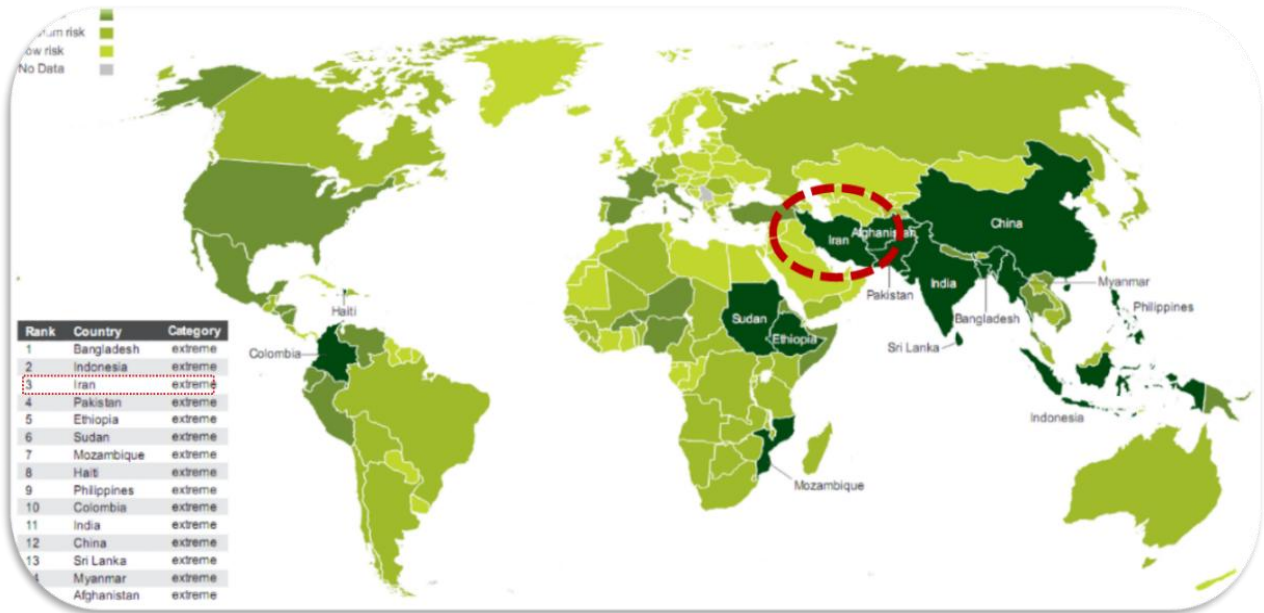


شکل ۱-۴۳: تراکم نسبی جمعیت استانها در کشور

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).

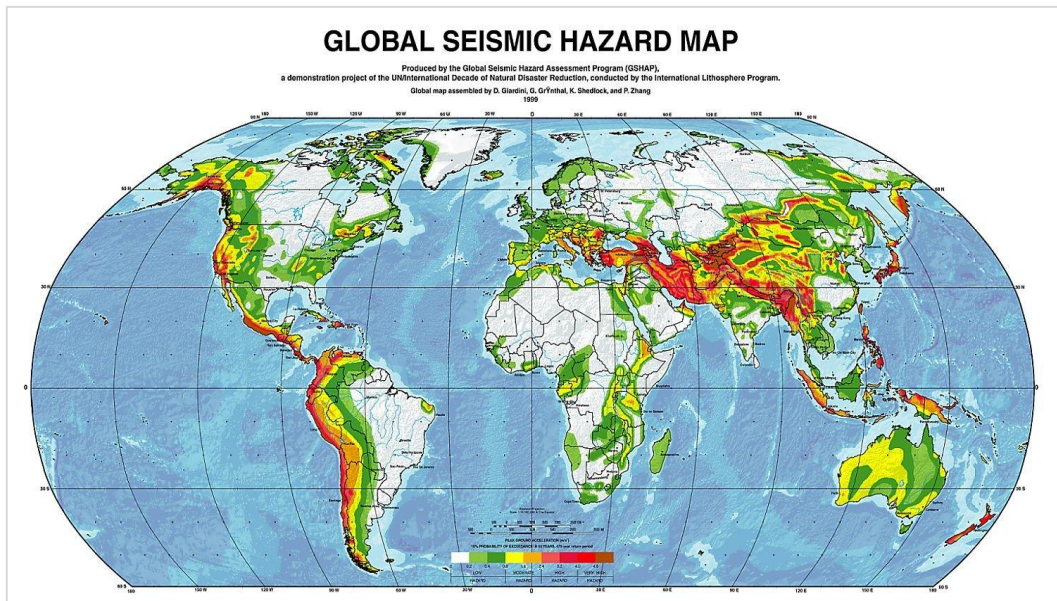
مخاطرات

شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان



شکل ۱-۴۴: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان

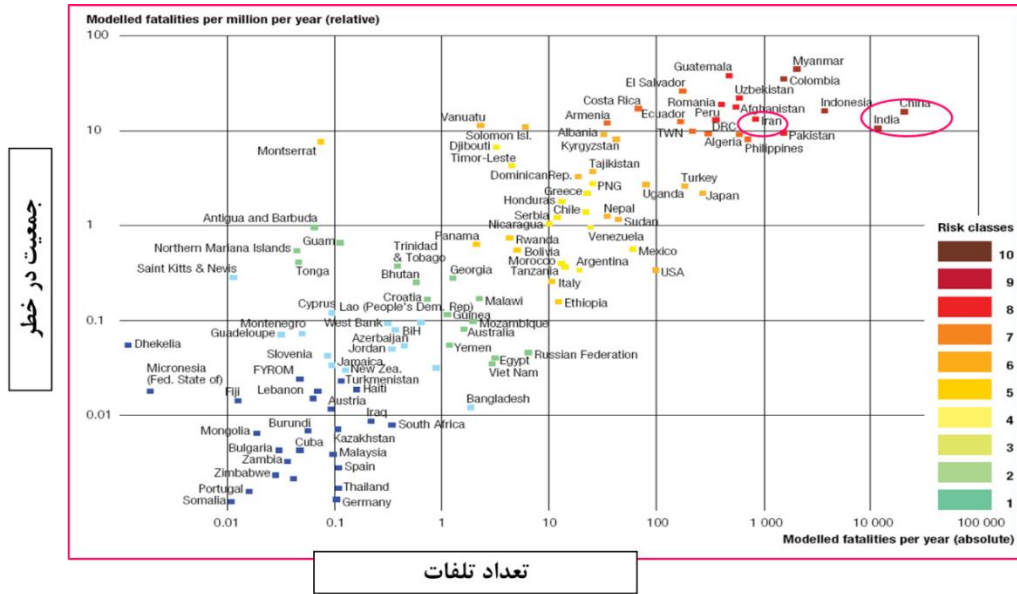
در نقشه مخاطرات لرزه ای جهان ایران در گروه کشورهای پرخطر لرزه ای قرار دارد (شکل ۱-۴۵).



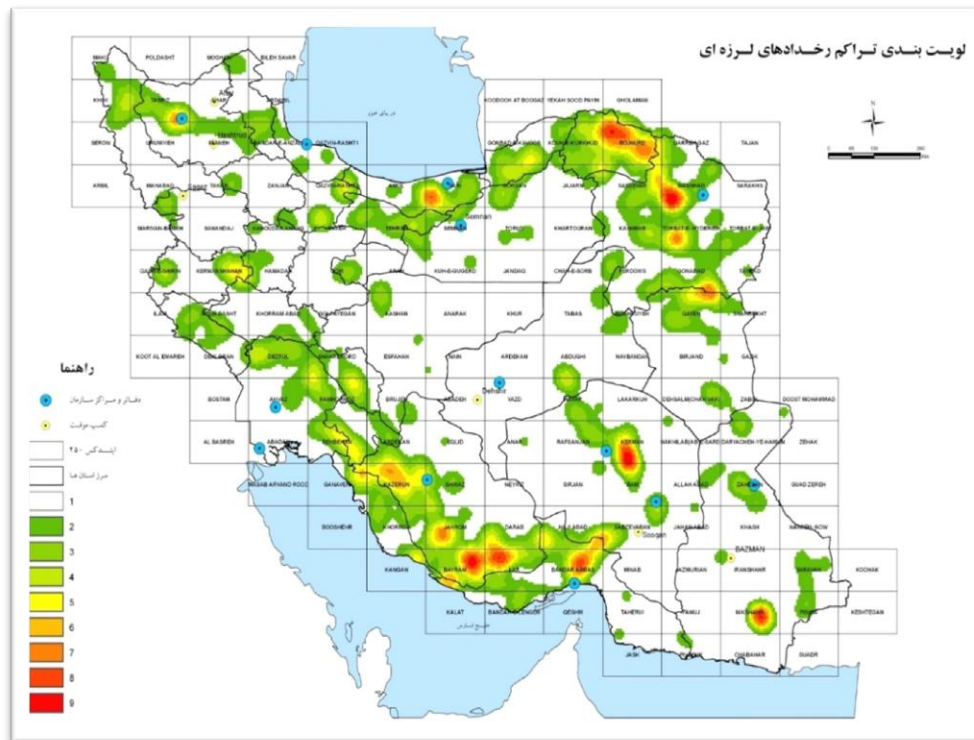
شکل ۱-۴۵: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

در مقایسه بین جایگاه لرزه ای ایران و چین به روشنی می توان 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 پرجمعیتی 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).

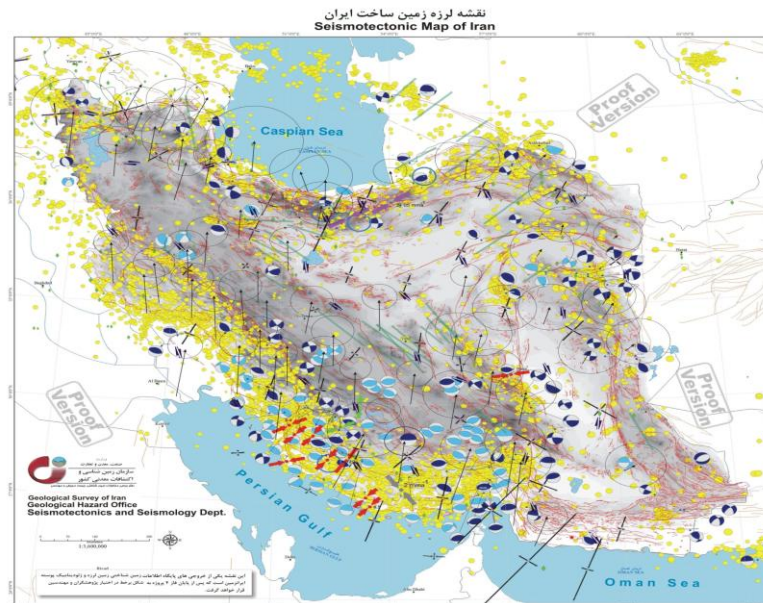


شکل ۱-۴۶: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه



شکل ۱-۴۷: اولویت بندی تراکم رخدادهای 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 مکان‌های مستعد لرزه ای جهت اتخاذ سیاست مناسب برای جلوگیری از انبوه سازی و ساخت و سازهای غیر اصولی باشد (شکل ۱-۴۸).



شکل ۱-۴۸: 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 ساخت‌های مناسب در کشور باشد (شکل ۱-۴۹).

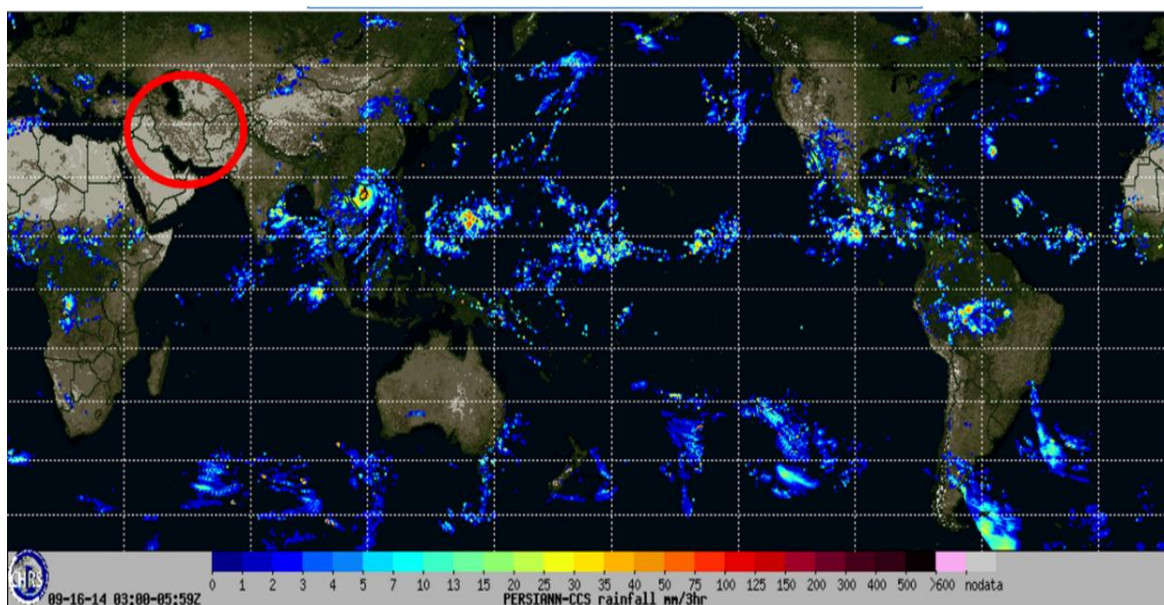
GNP زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتهای قرن بیستم براساس

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	

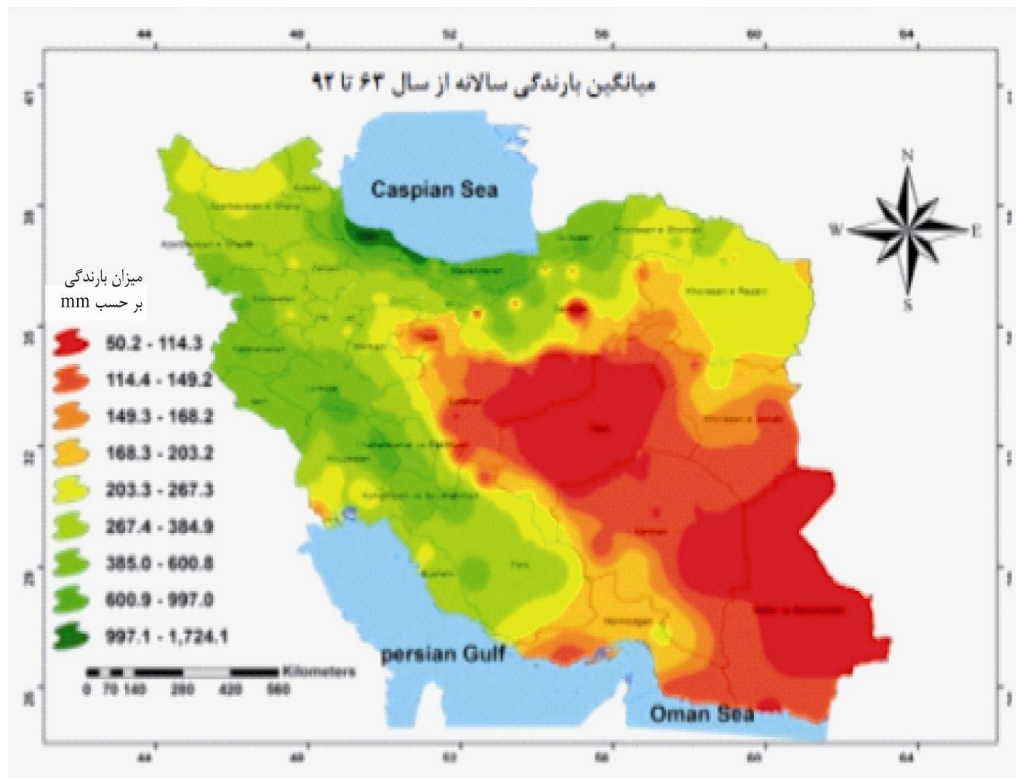
شکل ۱-۴۹: زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم

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 تصمیم‌گیری‌های 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 تعیین‌کننده‌ای 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 میلی‌متر و در ایران به دلیل قرارگیری بخش اعظم ایران در محدوده خشک و نیمه خشک برابر با ۲۳۵ میلی‌متر می‌باشد (شکل‌های ۵۰-۱ و ۵۱-۱).

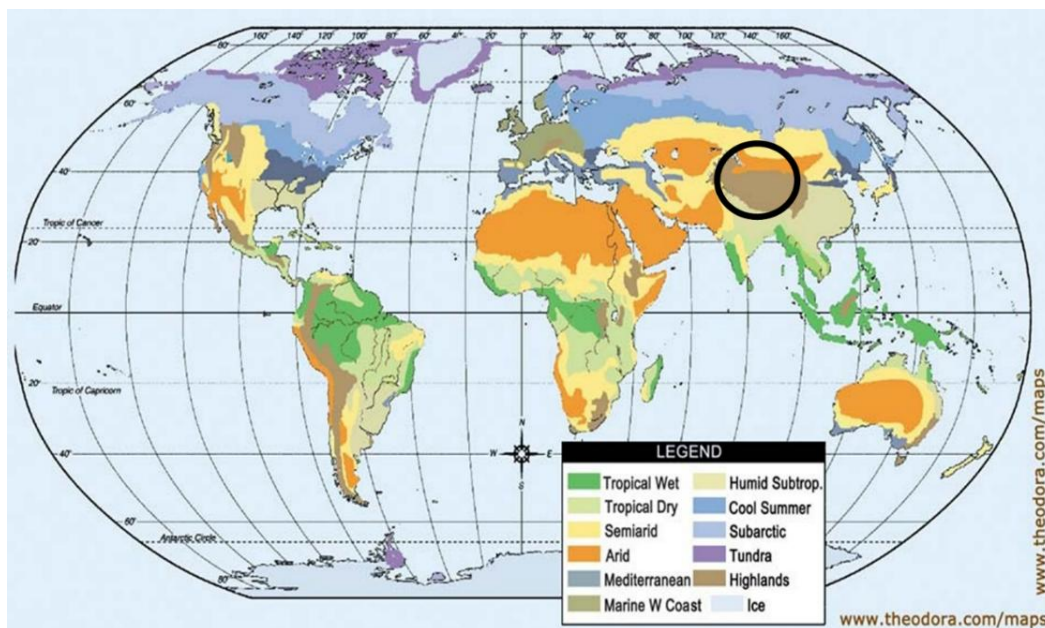


شکل ۵۰-۱: نقشه بارندگی جهانی



شکل ۱-۵۱: میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲

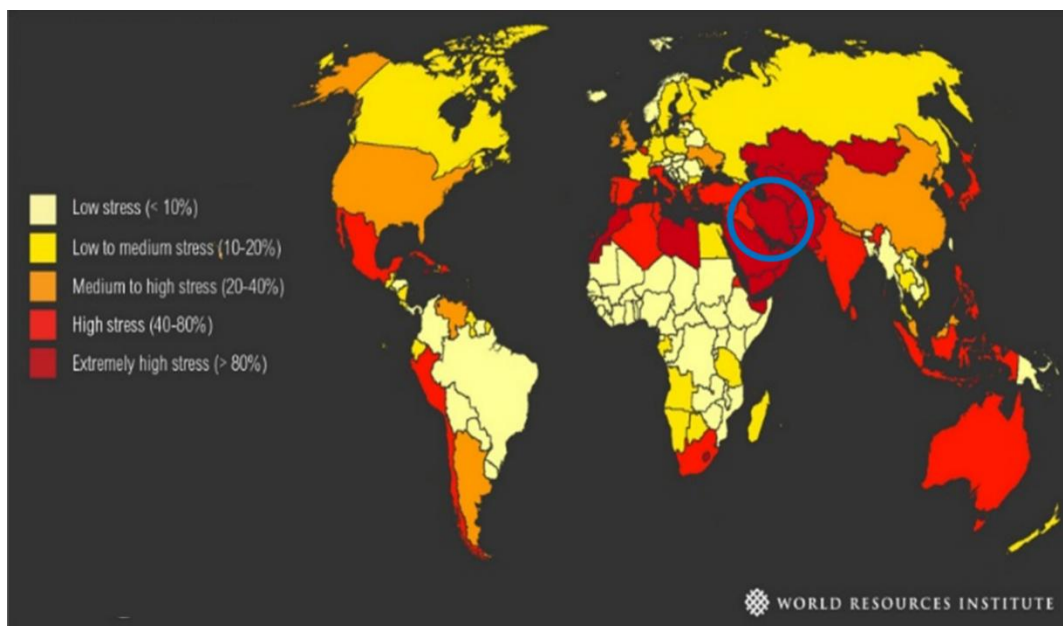
این میزان بارش در ایران با توجه به موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا قابل توجیه خواهد بود (شکل ۱-۵۲).



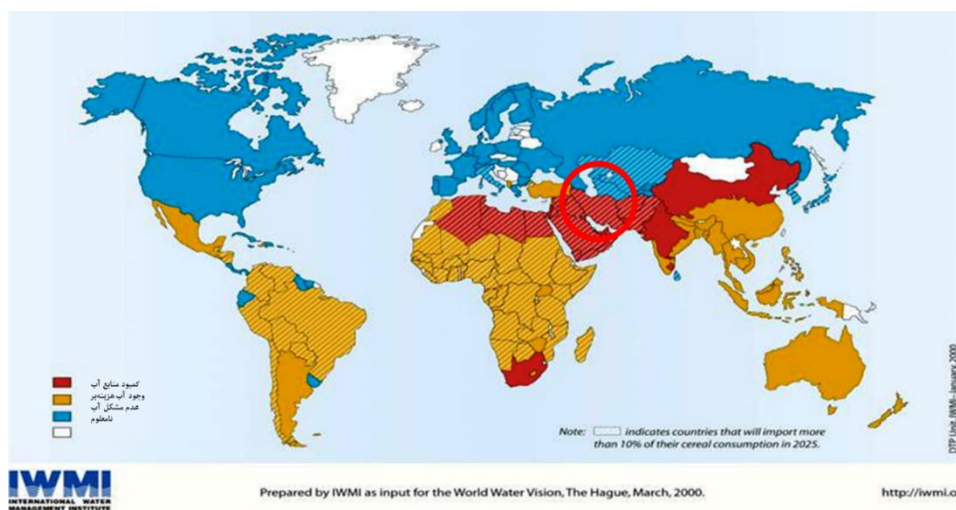
شکل ۱-۵۲: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا

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

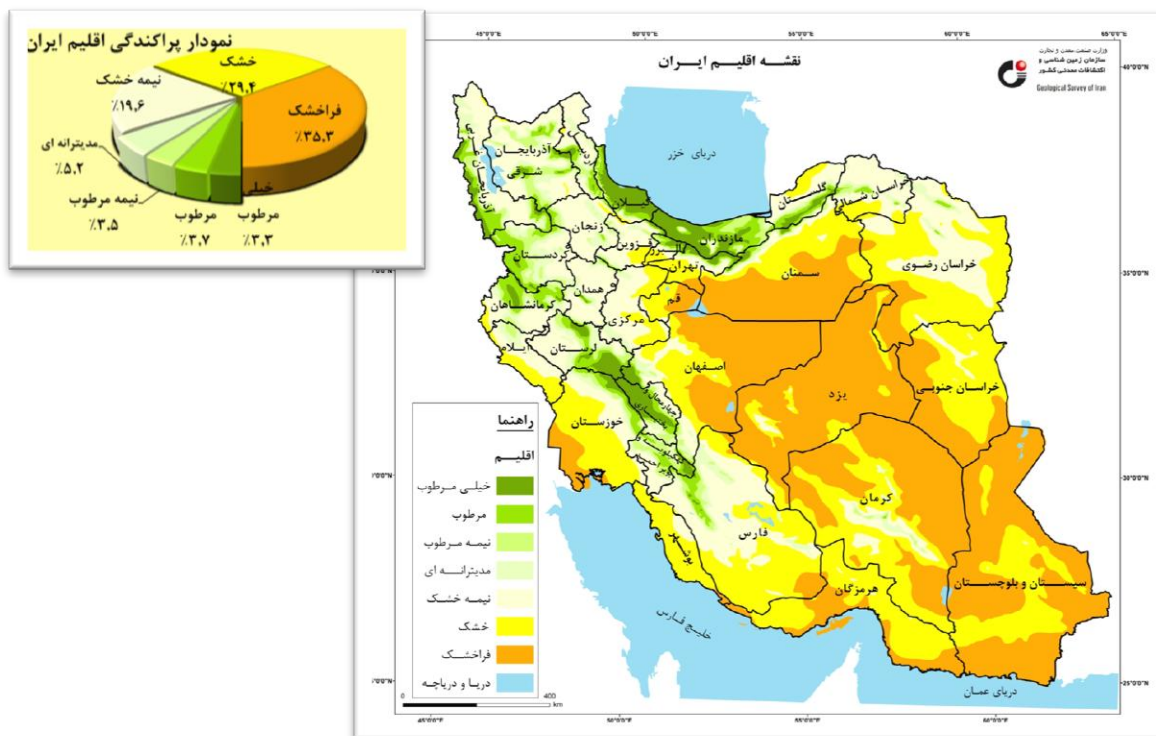
کمربند خشک و نیمه خشک (شکل ۱-۵۵) جهان وجود این تنش جهانی (شکل ۱-۵۳) در ایران دور از ذهن نخواهد بود. بر همین اساس ایران در گروه کشورهای پیش بینی شده در بحران کمبود آب می باشد (شکل ۱-۵۴).



شکل ۱-۵۳: تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه



شکل ۱-۵۴: نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵



شکل ۱-۵۵: 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).



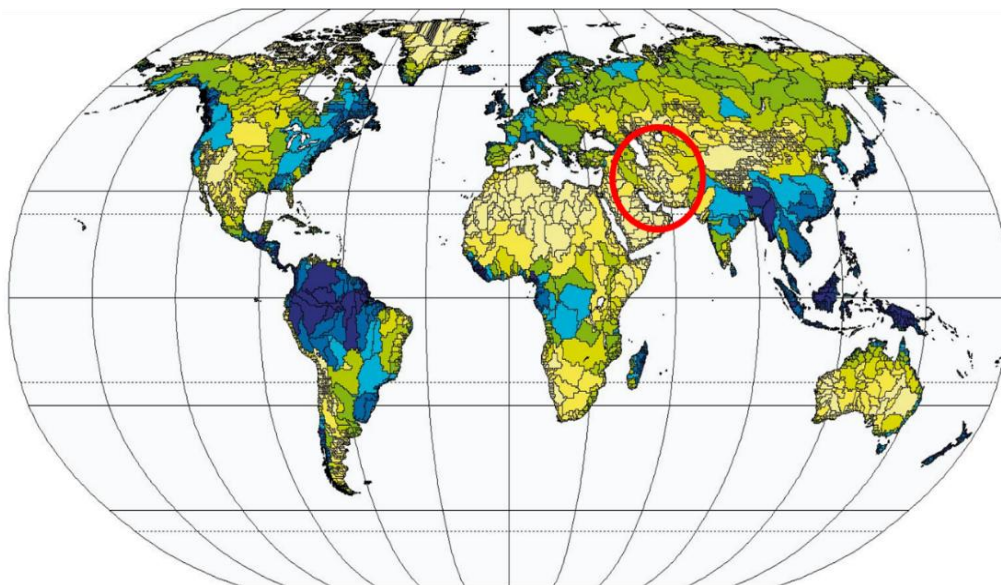
شکل ۱-۵۶: نقشه استعداد بیابان زایی جهان

موقعیت بیابان های جهان

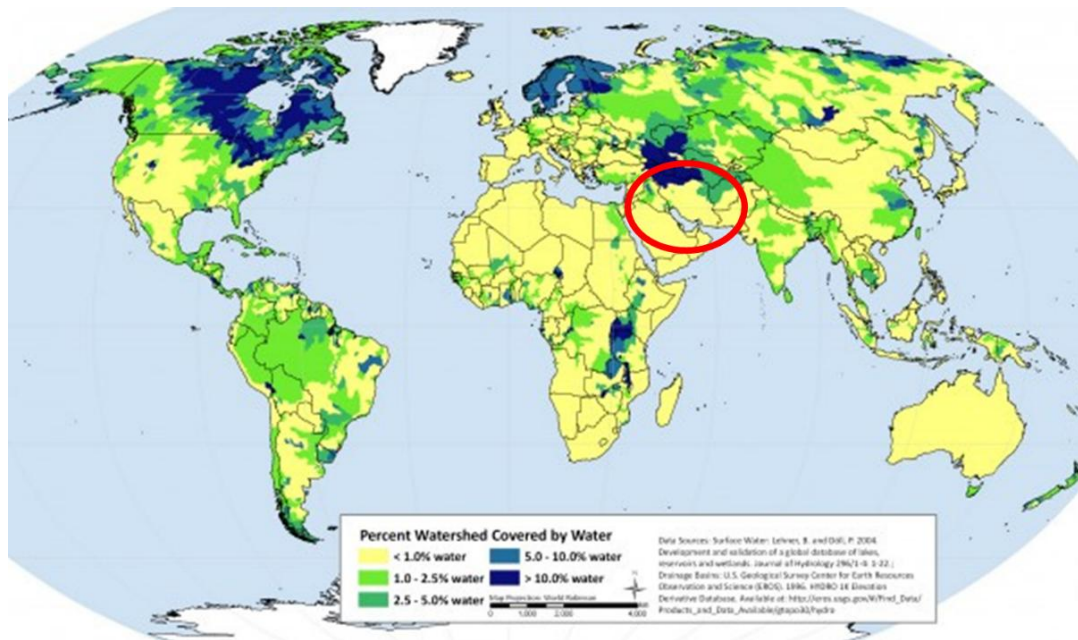


شکل ۱-۵۷: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران

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 می کند، 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 ۱-۵۸ و ۱-۵۹).

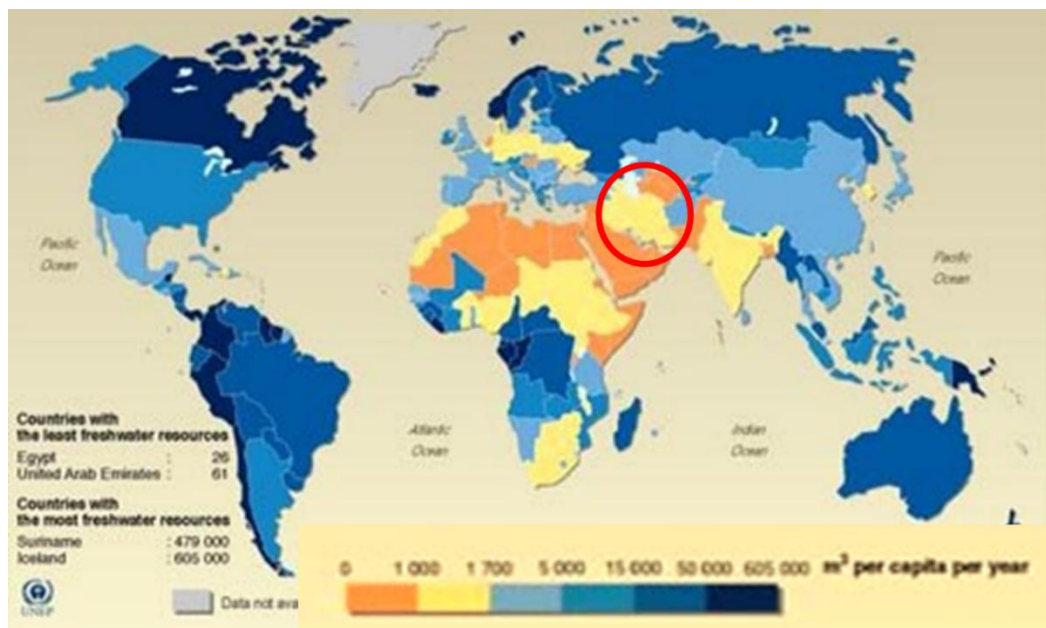


شکل ۱-۵۸: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت



شکل ۱-۵۹: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی

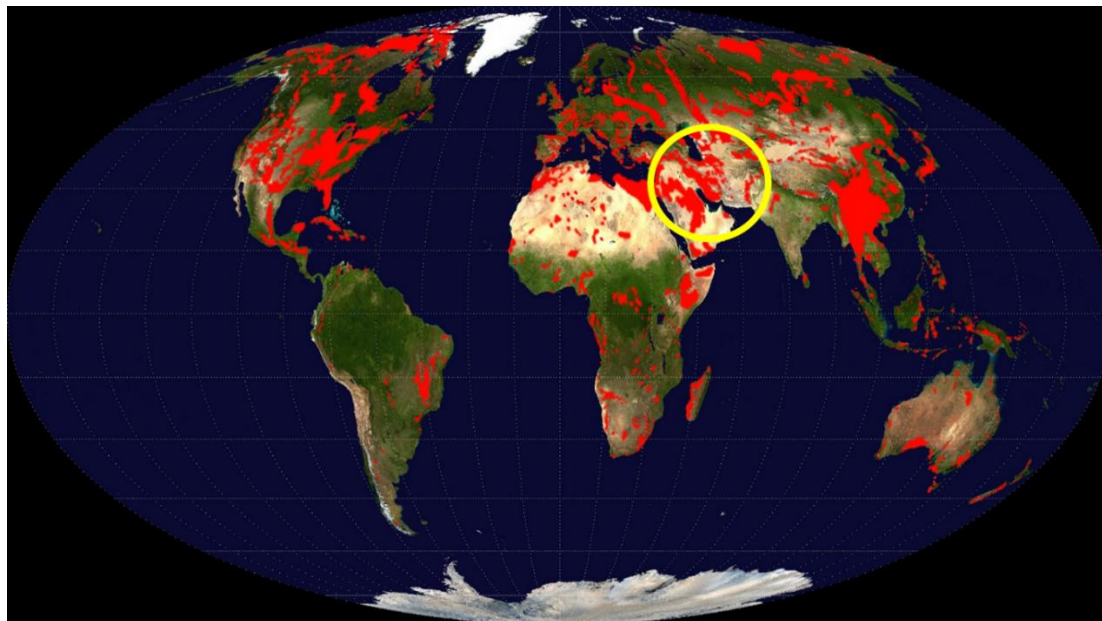
با توجه به رشد روز افزون جمعیت و توسعه صنایع و افزایش آلودگی منابع آب شیرین، اکنون دسترسی به آب کافی و مناسب در برخی از کشورها به بحرانی جدی بدل شده است و در آینده ای نزدیک بر اساس نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین ایران می تواند در معرض خطری جدی باشد (شکل ۱-۶۰).



شکل ۱-۶۰: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین

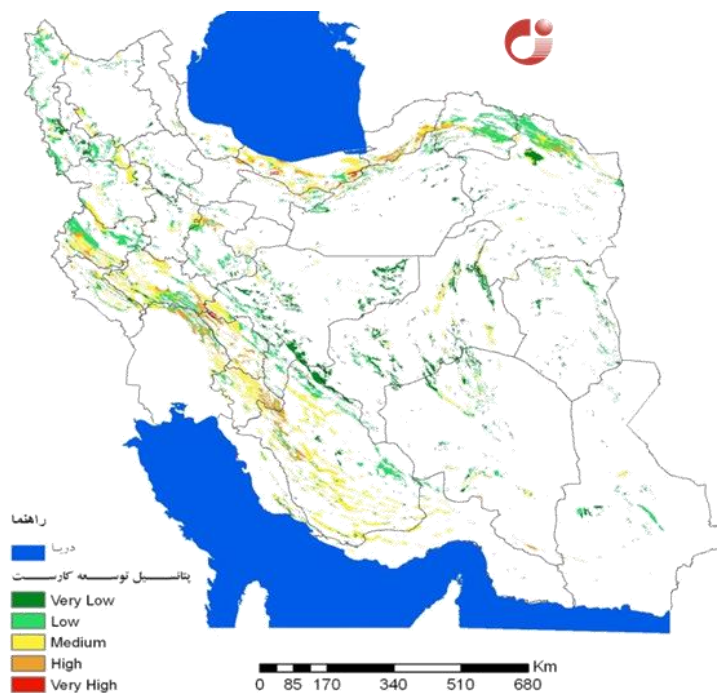
ایران پس از کشورهای همچون امریکا، چین و ترکیه دارای بیشترین درصد کارست یا همان سازند سخت در جهان است (شکل های ۱-۶۱ و ۱-۶۲) بطوریکه حدود ۱۰ درصد سطح ایران را کارست پوشش می دهد و حجم بهره برداری از آنها نیز کمتر از یک چهارم از بهره برداری کل آبهاست؛ یعنی کمتر از ۲۵ درصد از کل منابع آب مورد

بهره برداری. 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.

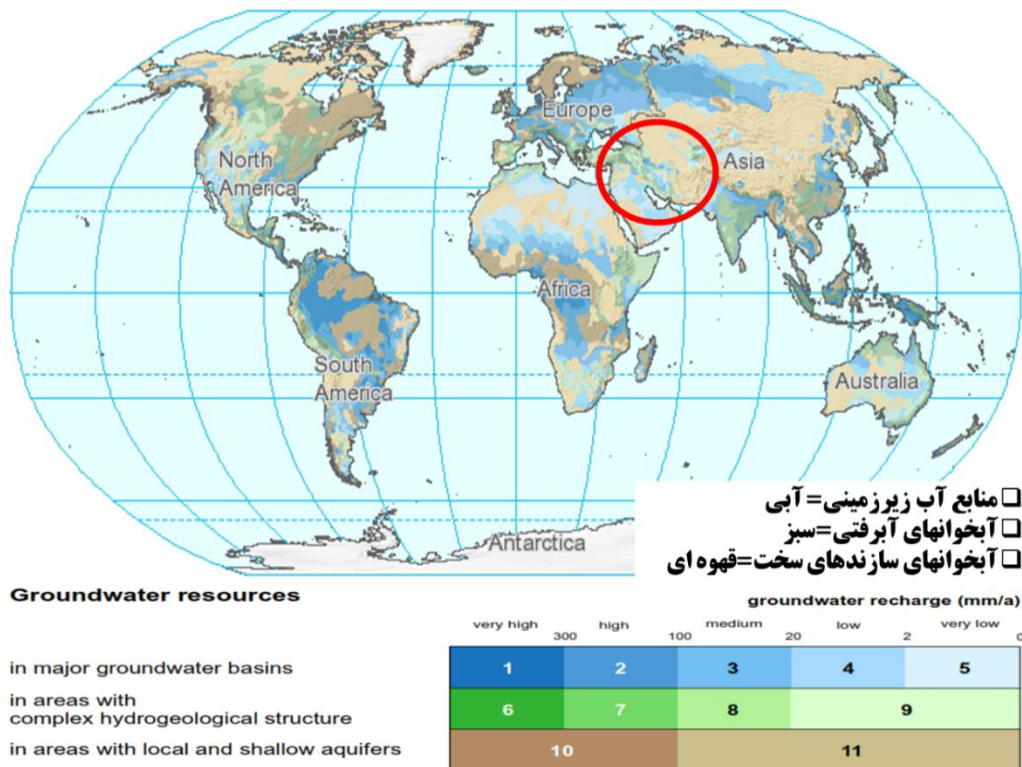


شکل ۱-۶۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

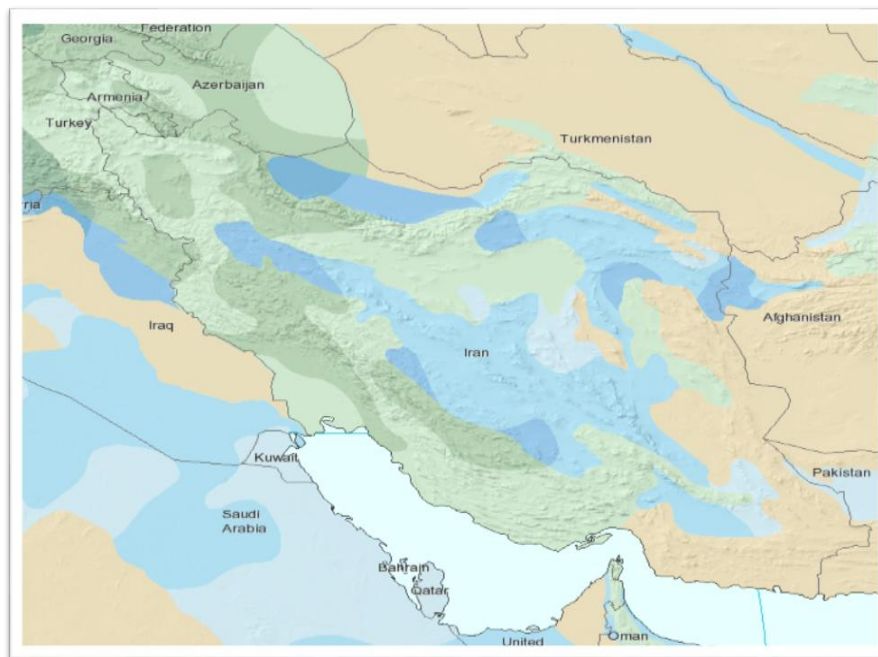
با توجه به نقشه توسعه کارست در ایران (شکل های ۱-۶۳ و ۱-۶۴) می توان نسبت به اکتشاف این منابع عظم با توجه به پتانسیل های موجود در هر استان اقدام نمود.



شکل ۱-۶۲: نقشه توسعه کارست در ایران

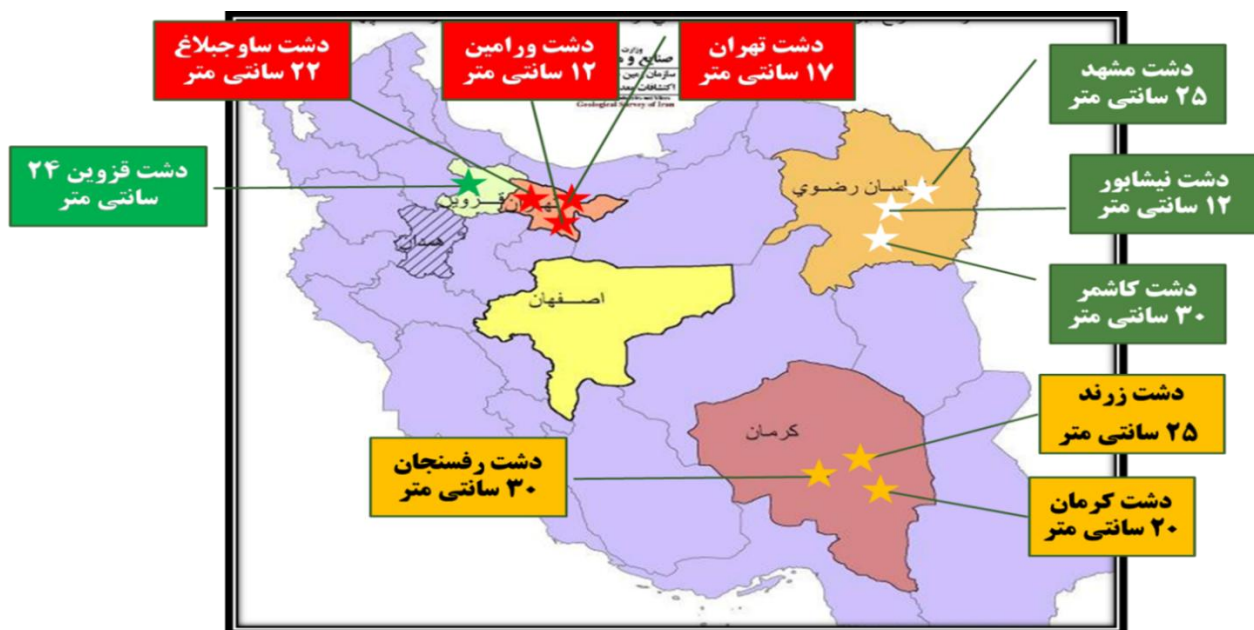


شکل ۱-۶۳: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان



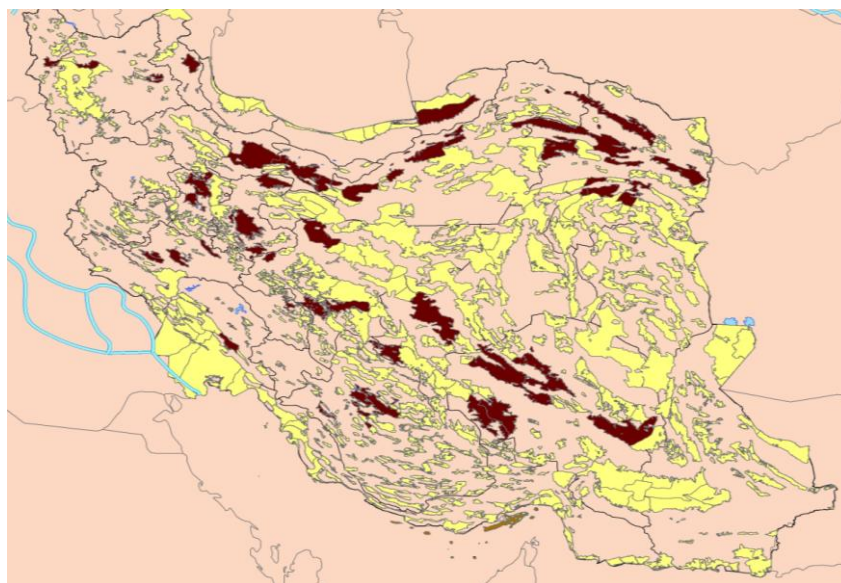
شکل ۱-۶۴: توزیع انواع منابع آب در ایران

یکی از تأثیرات اقلیم خشک و پی آمد آن در کم آبی پدیده فرونشست 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 سانتی متر در سال رسیده است که بالاترین نرخ در جهان به شمار می رود.



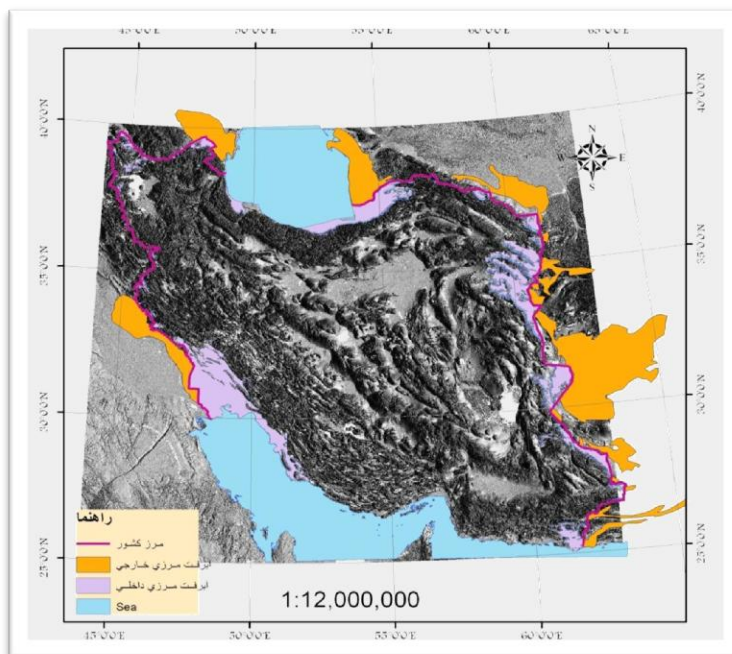
شکل ۱-۶۵: نرخ فرونشست در دشتهای ایران

در این مورد دشتهای 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).



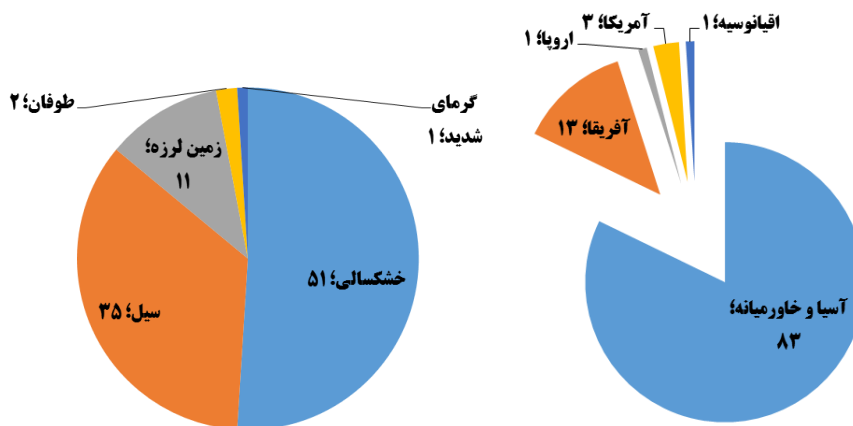
شکل ۱-۶۶: آبخوانهای دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور

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 می باشند که در صورت استفاده از این منابع می تواند به کاهش اثرات بحران آب بیانجامد (شکل ۱-۶۷).



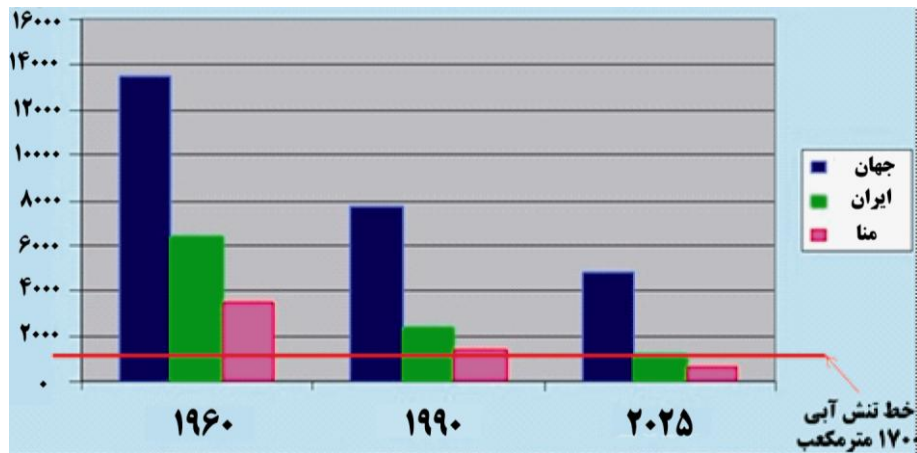
شکل ۱-۶۷: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران

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



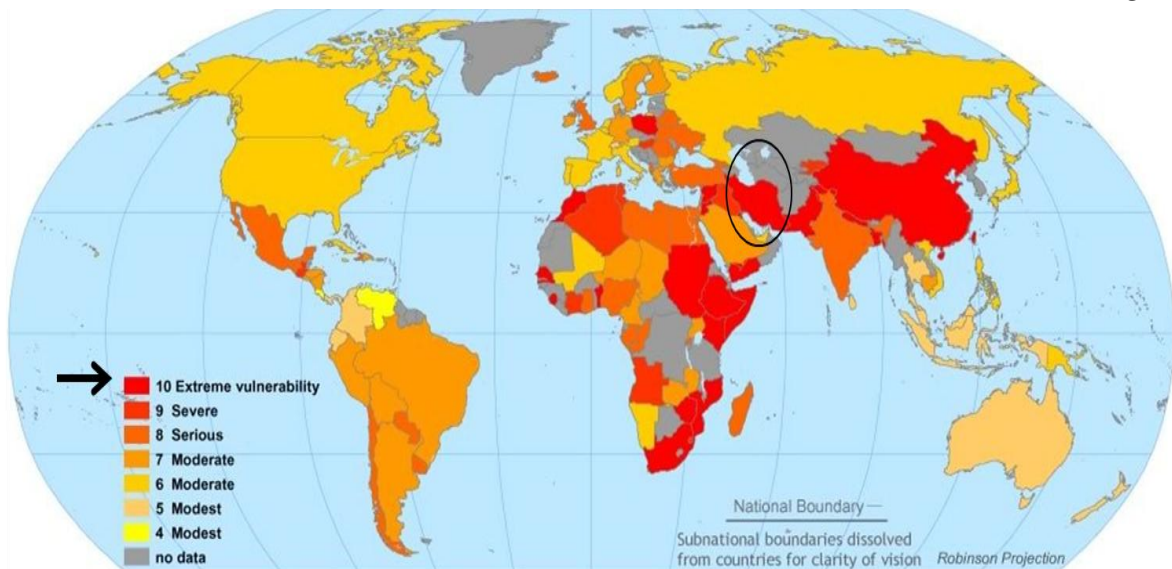
شکل ۱-۶۸: درصد جمعیتی که بین سال‌های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تأثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تأثیر خشکسالی به تفکیک قاره‌ها بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸)

با توجه به ویژگی‌های جغرافیایی و قرارگیری 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 آفریقا (به دلیل تشابهات اقلیمی) ارائه گردیده است (شکل ۱-۶۹).



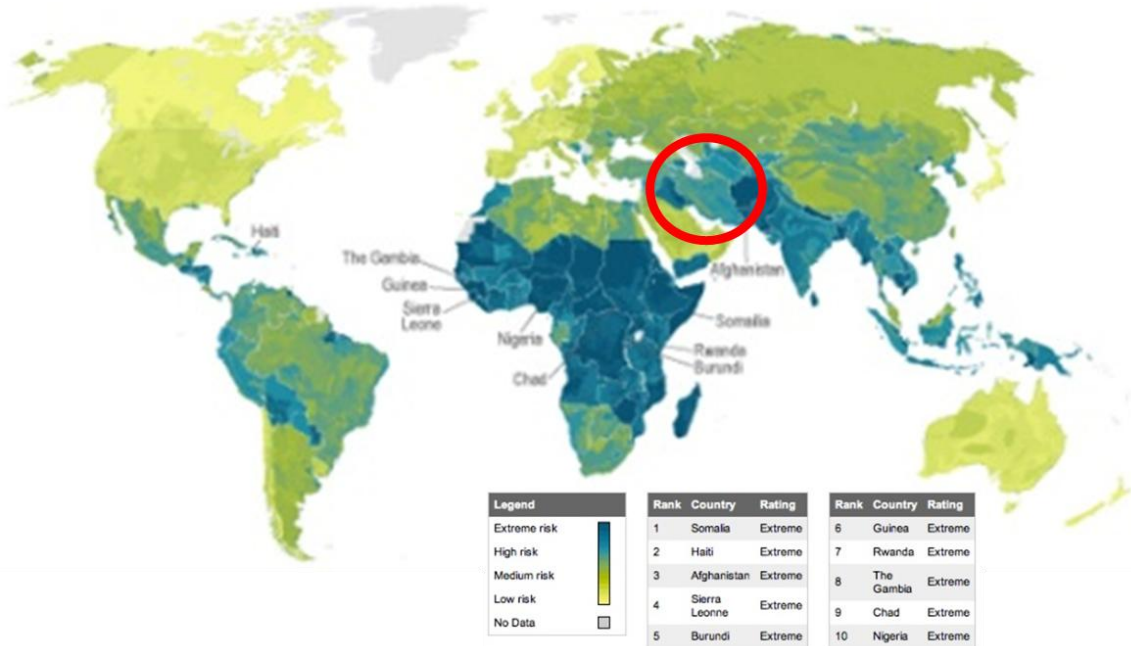
شکل ۱-۶۹: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا

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



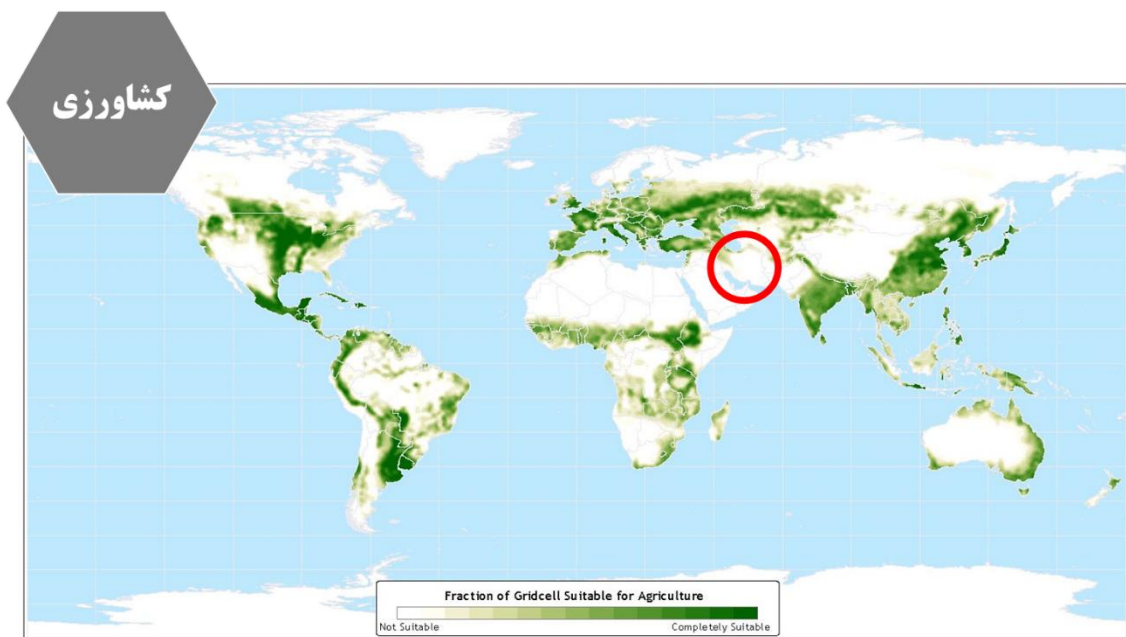
شکل ۱-۷۰: ویژگی‌های آب و هوایی و مسأله آب

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



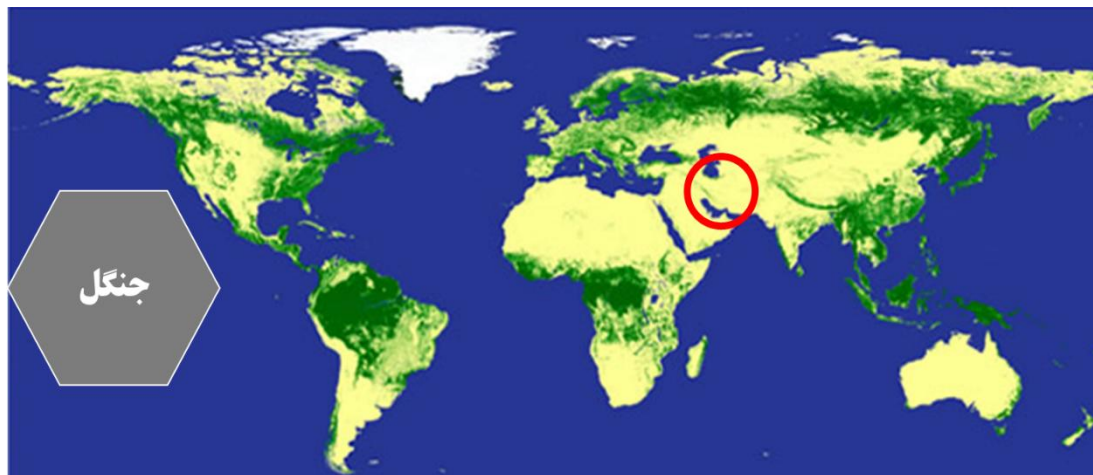
شکل ۱-۷۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم

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 می‌بایست اولویت‌های 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 می‌توان دریافت که ایران به لحاظ کشاورزی دارای محدودیت‌هایی می‌باشد.



شکل ۱-۷۲: 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.

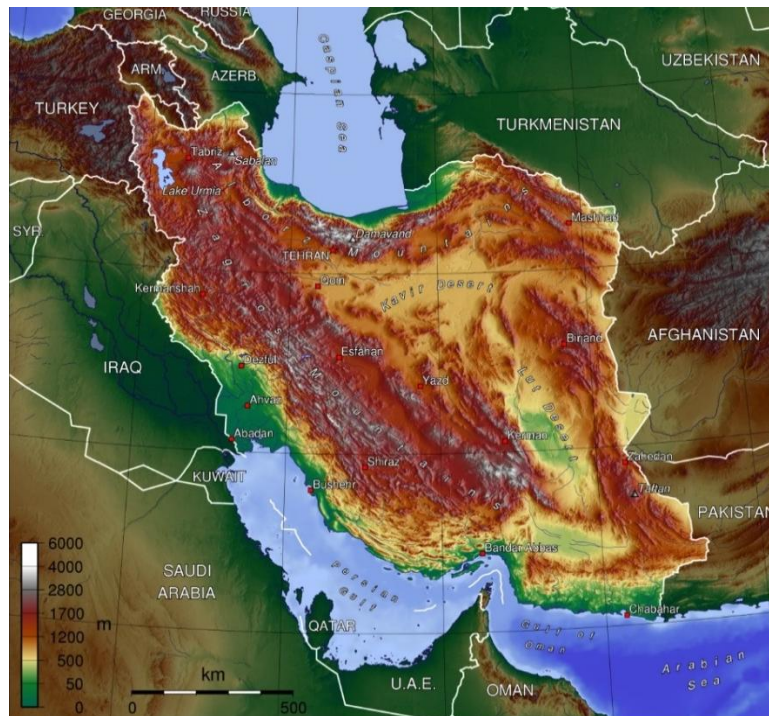


شکل ۱-۷۳: پراکنده‌گی جنگل‌های دنیا

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 تصمیم‌گیری برای کشاورزی و توسعه صنعتی در کنار منابع آب هر استان مورد توجه قرار گیرد.

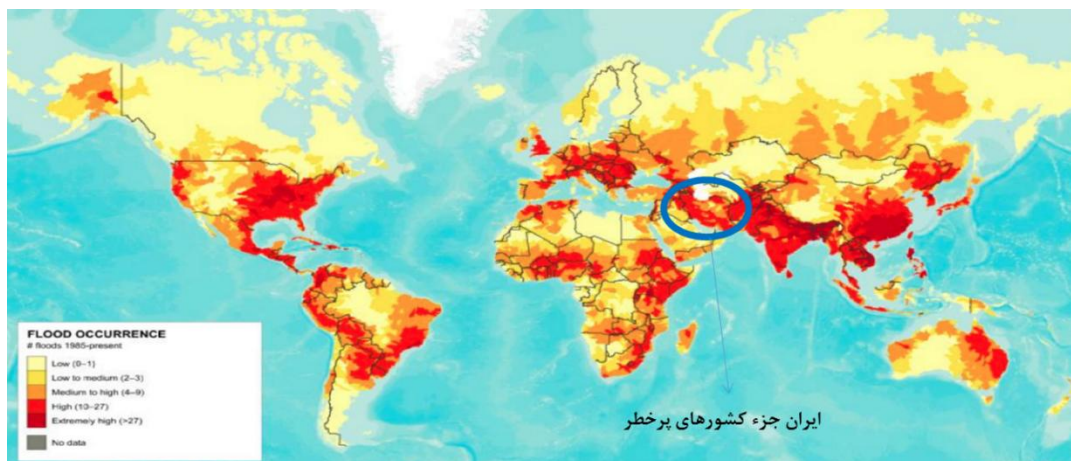


شکل ۱-۷۴: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



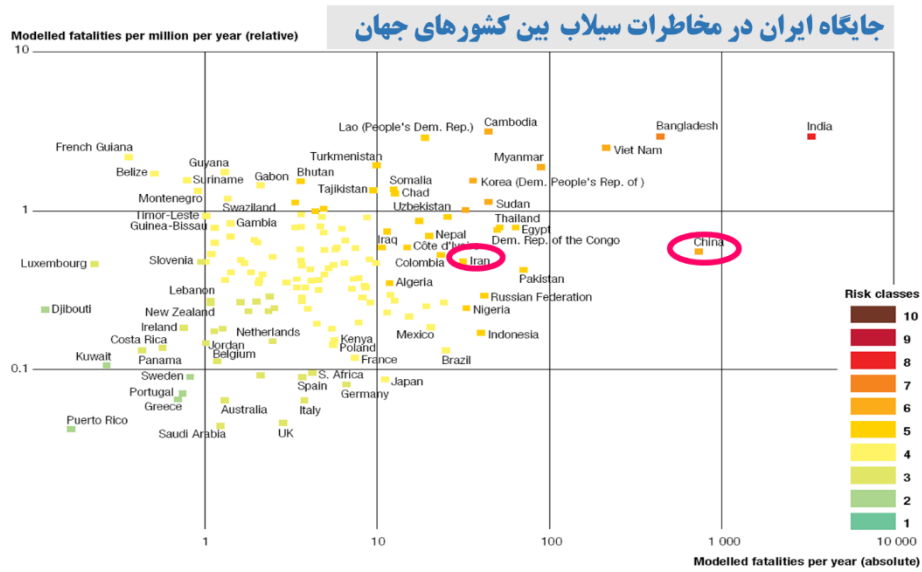
شکل ۱-۷۵: نقشه توپوگرافی ایران

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 می کند 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).

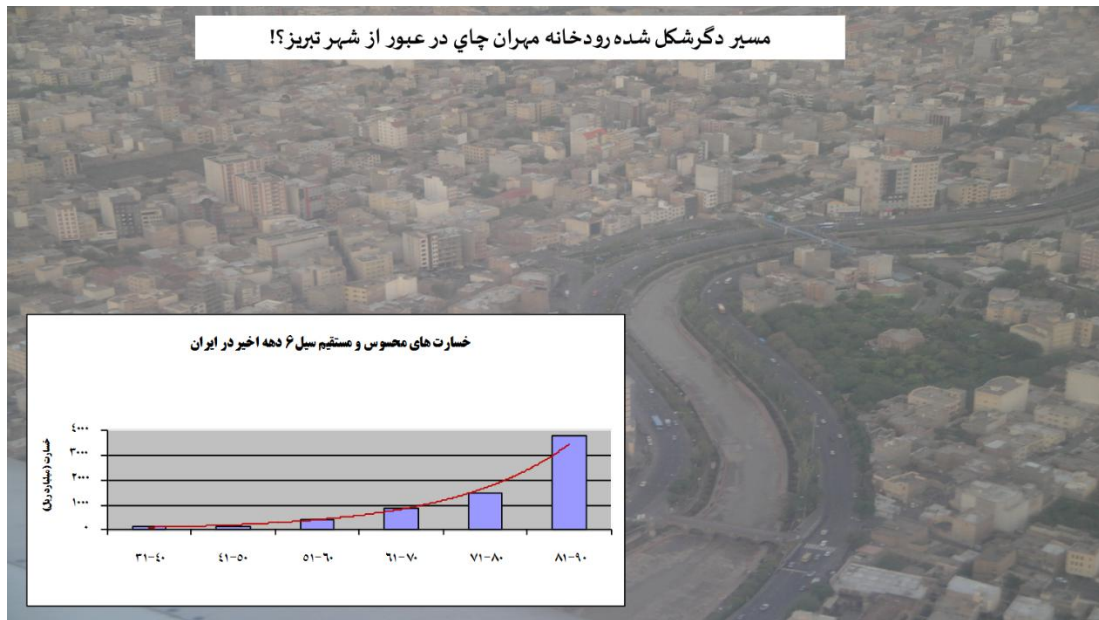


شکل ۱-۷۶: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۱۹۸۵-۲۰۱۲)

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 مثال های بارز تأثیر سیل در مسیر رودخانه مهران چای است که از میان شهر تبریز می گذرد (شکل ۱-۷۸).

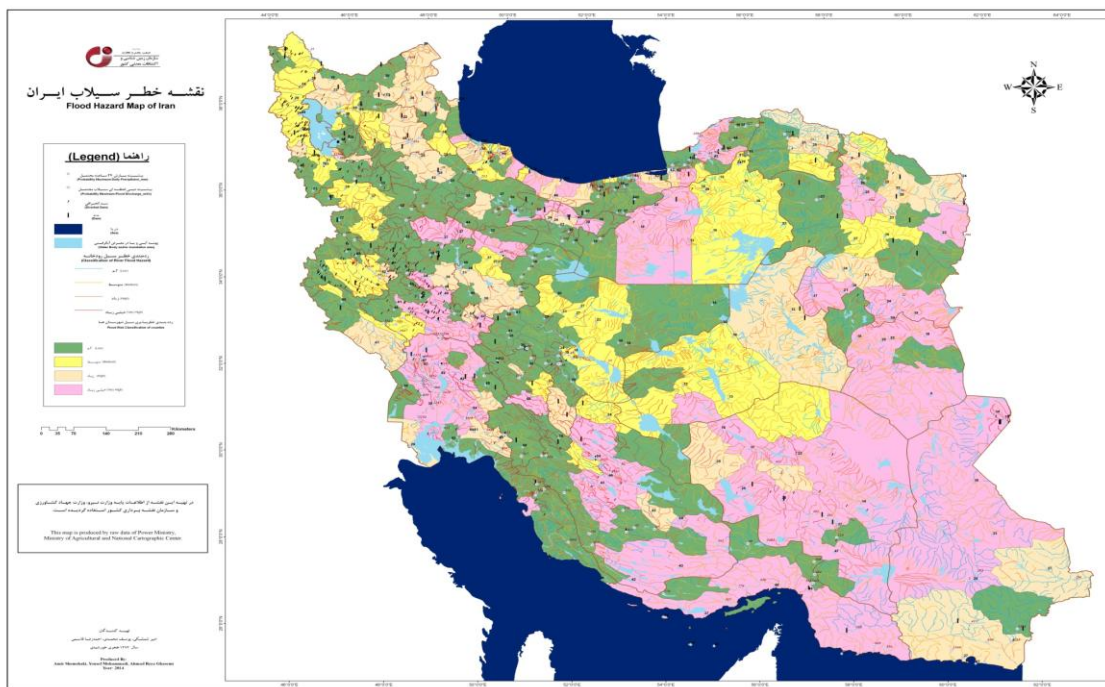


شکل ۱-۷۷: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان



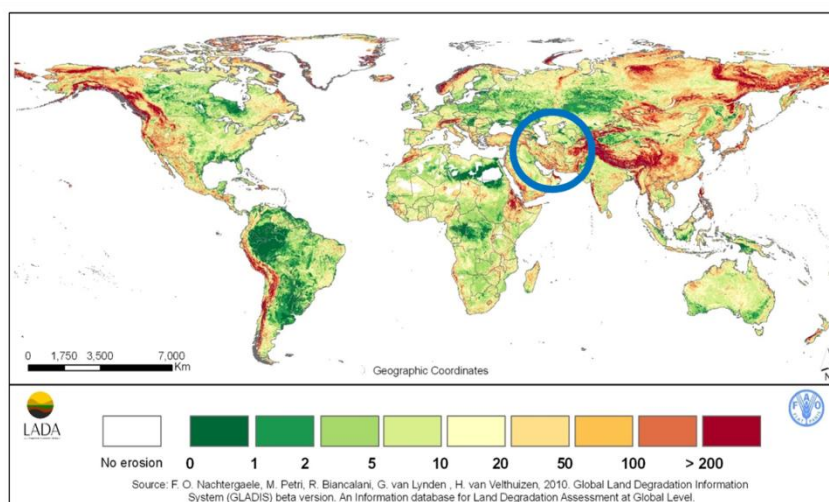
شکل ۱-۷۸: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز

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.



شکل ۱-۷۹: نقشه خطر سیلاب کشور

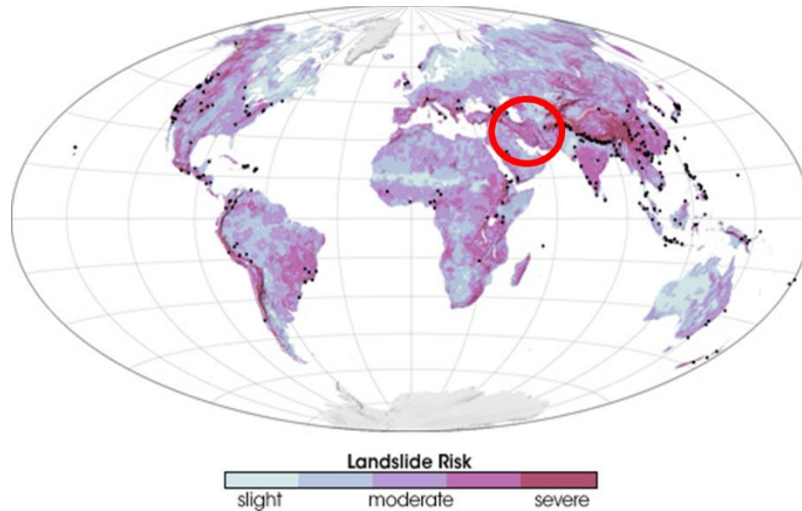
فرسایش خاک فرایندی طبیعی است که در اثر فعالیت‌های انسانی تشدید می‌شود. نتیجه فرسایش، کاهش حاصلخیزی خاک و از بین رفتن مواد آلی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم است. کاهش پوشش جنگلی، کاهش تولیدات زراعی، افزایش سیلاب‌ها، کاهش کیفیت آب آشامیدنی و ... آثار مستقیم و غیر مستقیم فرسایش می‌باشند. ایران یکی از کشورهایی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



شکل ۱-۸۰: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک

زمین لغزش یا ناپایداری شیب به خودی خود یک پدیده فیزیکی است و وقتی بعنوان خطر مطرح می‌گردد که موجب تلفات و خسارت گشته یا پتانسیل ایجاد چنین خساراتی را دارا باشد. حدود ۴٪ از کل مخاطرات راه زمین

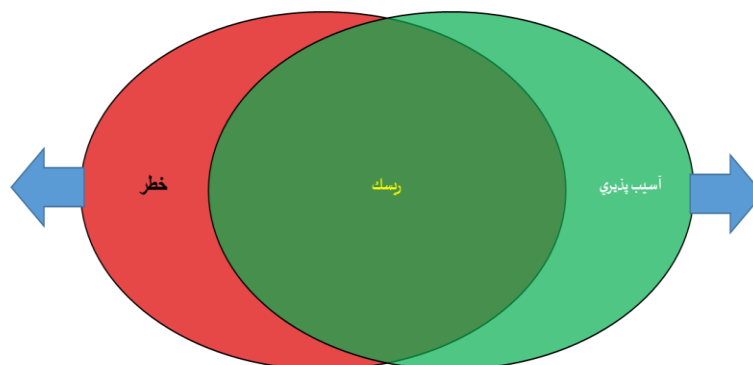
لغزش‌ها در بر می‌گیرند که این خطر ایران را بر مبنای نقشه خطر زمین لغزش تهدید می‌کند چرا که ایران در محدوده پرخطر از نظر زمین لغزش قرار دارد (شکل ۱-۸۱).



شکل ۱-۸۱: 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 می‌بایست سیاست‌ها به سمت و سوی کاهش این دو پیش رود و در نهایت به این مطلب توجه شود که آیا جانمایی و انتخاب ساختگاه پروژه‌های استراتژیک و بزرگ، کشور را به سمت سطح ریسک پایین تر هدایت کرده است یا نه؟

مخارج کاهش ریسک مخاطرات هزینه نیست، سرمایه گذاری است.





فصل دوم

معرفی استان



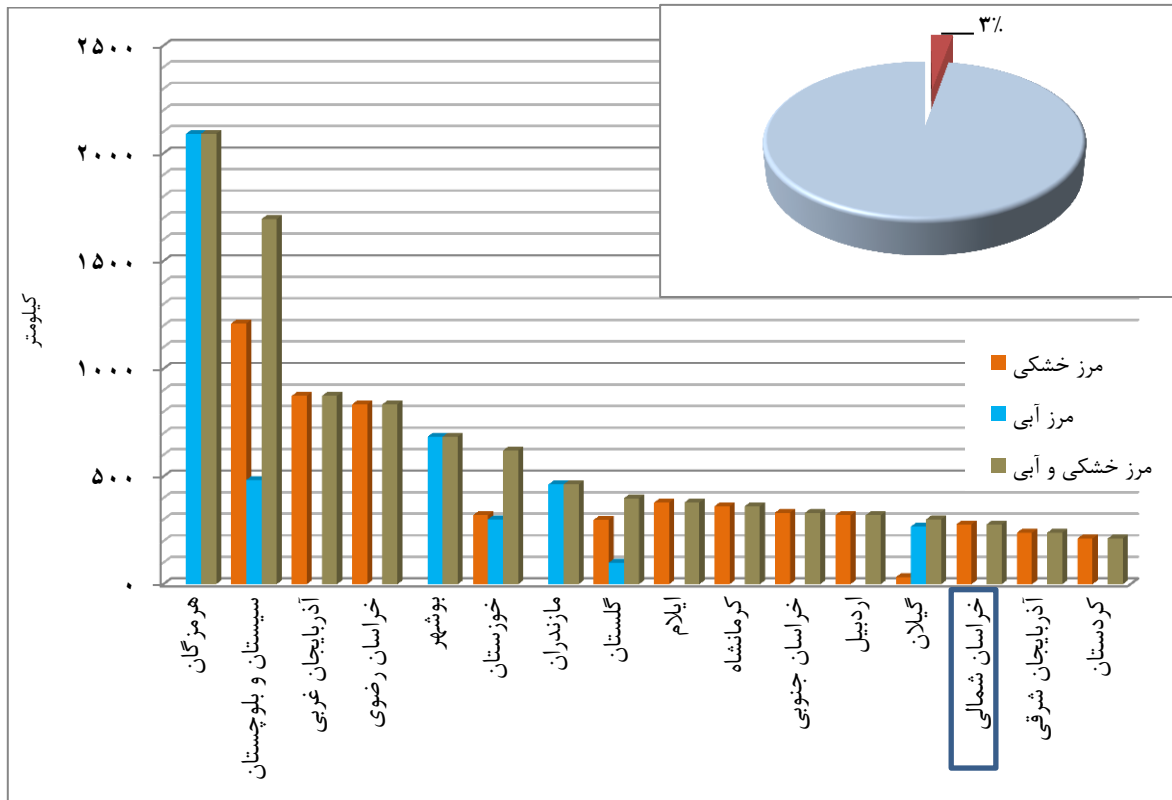
۱-۲- موقعیت جغرافیایی

استان خراسان شمالی یکی از جدیدترین استان‌های ایران است که از تجزیه استان بزرگ خراسان به وجود آمده است. این استان در محدوده جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۵ درجه و ۵۲ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این استان از شمال و شمال شرقی با جمهوری ترکمنستان، از شرق و جنوب با استان خراسان رضوی، از جنوب غرب با استان سمنان و از غرب با استان گلستان دارای مرز مشترک است (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲ موقعیت جغرافیایی استان خراسان شمالی در کشور

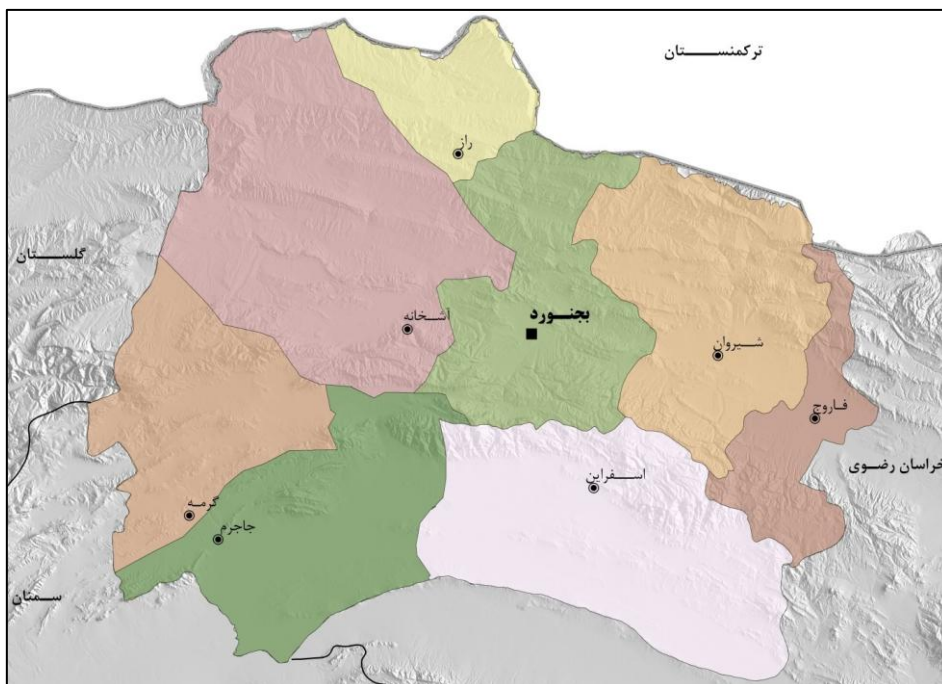
استان مرزی خراسان شمالی با ۲۷۸ کیلومتر مرز خشکی حدود ۵ درصد مرزهای خشکی کشور و حدود ۳ درصد از مجموع مرزهای آبی و خاکی کشور را شامل می‌شود. تمامی مرز خشکی مشترک با کشور جمهوری شورایی ترکمنستان است (نمودار ۱-۲).



نمودار ۱-۲ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ طول خطوط مرزی در بین استان‌های مرزی کشور

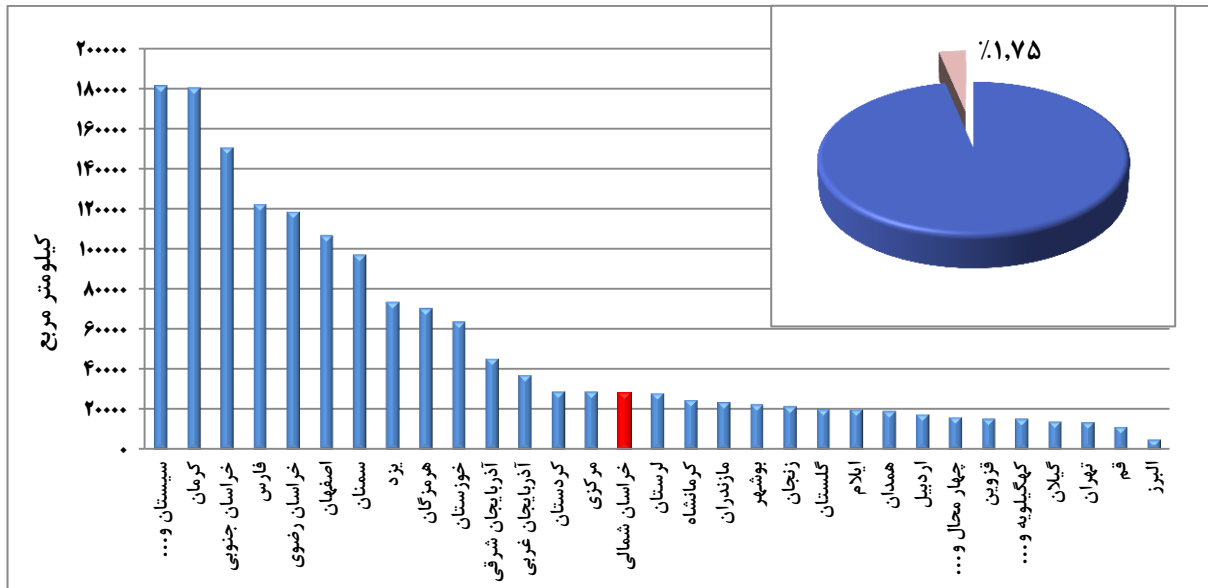
۲-۲- تقسیمات کشوری

این استان دارای هشت شهرستان با نام‌های بجنورد، جاجرم، اسفراین، فاروج، شیروان، آشخانه، گرمه و راز است. مرکز این استان، شهر بجنورد است (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲ نقشه تقسیمات کشوری استان خراسان شمالی (سالنامه آماری خراسان شمالی، ۱۳۹۲)

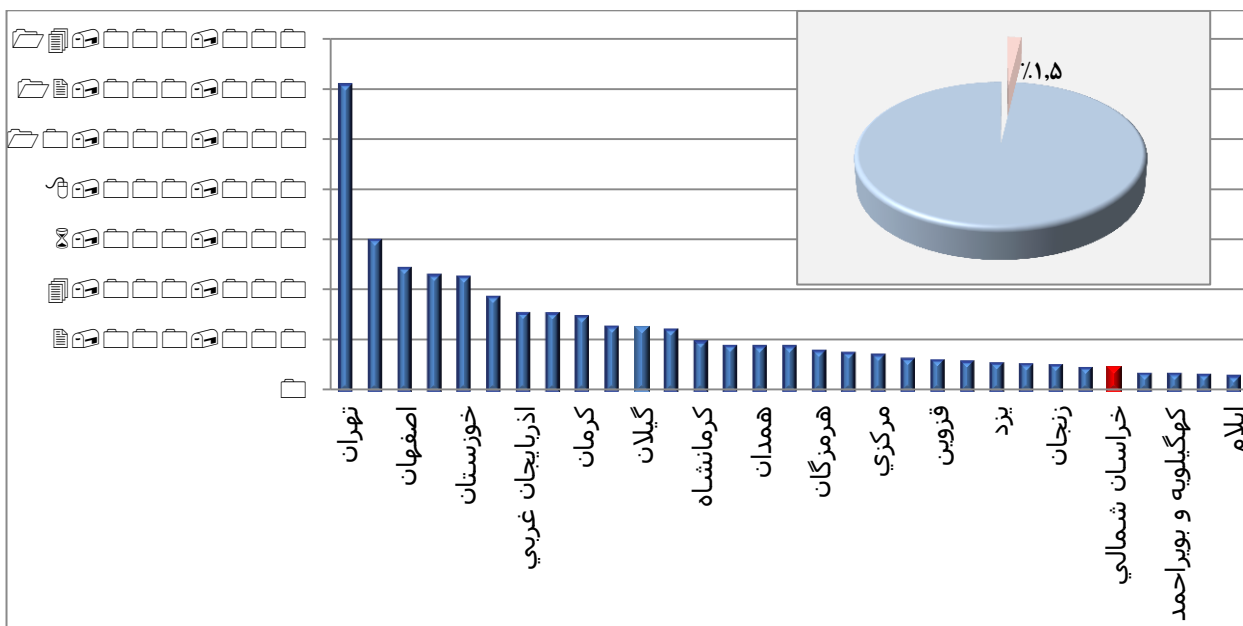
استان خراسان شمالی با مساحتی معادل ۲۸۴۳۴ کیلومتر مربع ۱,۷۵ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده و از این جهت در بین استان‌های کشور در جایگاه پانزدهم قرار دارد (نمودار ۲-۲).



نمودار ۲-۲ موقعیت استان از نظر مساحت در بین استان‌های کشور

۲-۳- جمعیت و اشتغال

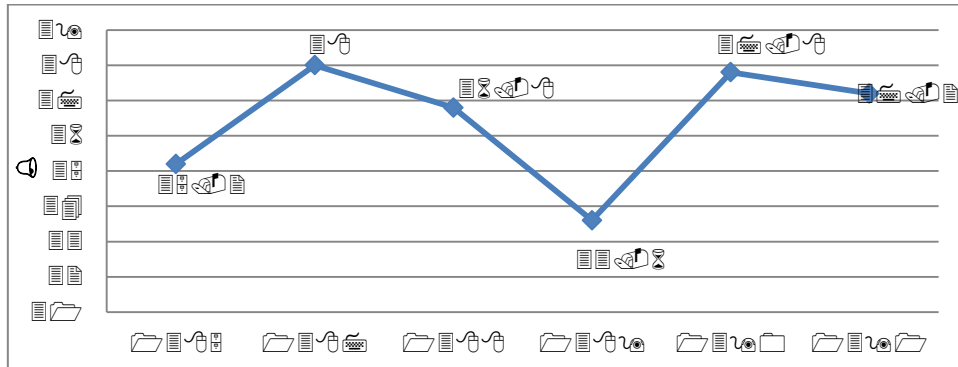
جمعیت استان خراسان شمالی طبق آمار سال ۱۳۹۱، ۸۶۷۷۲۷ نفر می‌باشد که ۱,۵ درصد از کل جمعیت کشور را در برمی‌گیرد که از این نظر رتبه بیست و هفتم را در بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۳). تراکم جمعیت استان در همین سال، برابر ۳۱ نفر در هر کیلومتر مربع بوده و رتبه بیست و چهارم را در بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۴).



نمودار ۲-۳ نمودار رتبه بندی استان‌های کشور از نظر جمعیت و نمودار درصد جمعیت استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور

- نرخ مشارکت اقتصادی

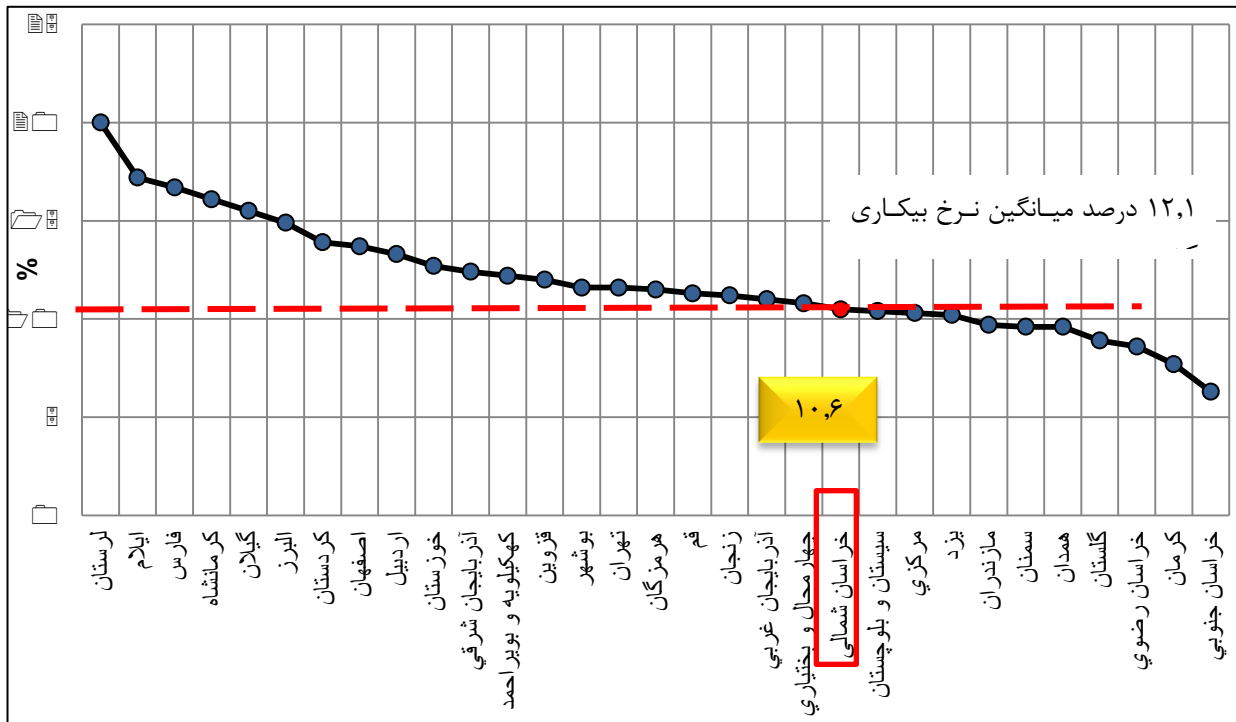
نرخ مشارکت اقتصادی بیان کننده نسبت جمعیت فعال اقتصادی (شاغل و بیکار جویای کار)، به جمعیت در سن کار ۱۰ ساله و بیشتر در کل جامعه می باشد. میانگین نرخ مشارکت استان در سال ۱۳۹۱، ۳۷،۲ بوده است. نمودار ۷-۲ مقایسه نرخ مشارکت اقتصادی در طی سال های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۱ را نشان می دهد.



نمودار ۷-۲ نرخ مشارکت اقتصادی استان خراسان شمالی از سال ۹۱-۱۳۸۵ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)

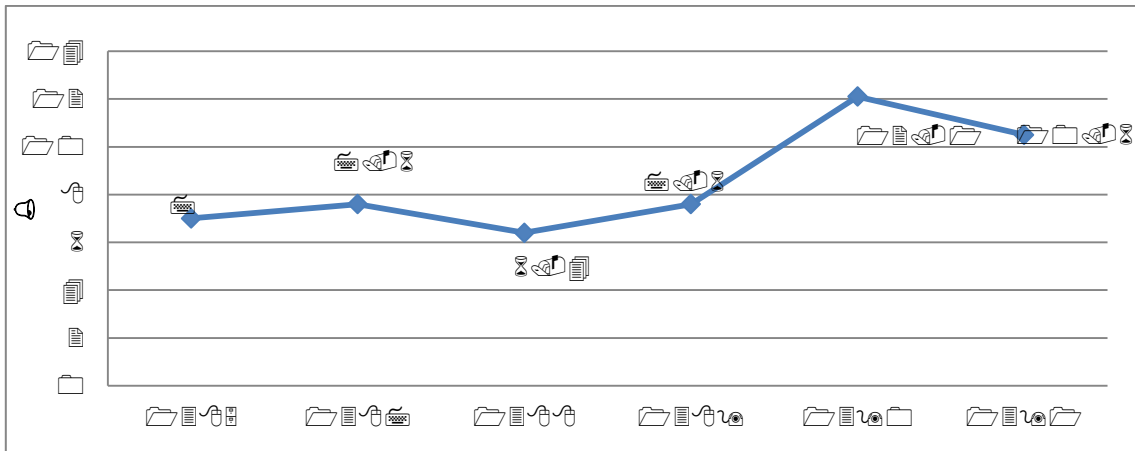
- نرخ بیکاری

بررسی نرخ بیکاری در سال ۱۳۹۱ نشان می دهد که ۱۰،۶ درصد از جمعیت فعال استان خراسان شمالی بیکار بوده اند و این نرخ در جمعیت زنان نسبت به مردان و در مناطق شهری نسبت به مناطق روستایی استان بیشتر بوده است. نرخ بیکاری استان کمتر از میانگین نرخ بیکاری کشور بوده و از این نظر، رتبه بیست و یکم را در میان استان های دیگر به خود اختصاص داده است (نمودار ۸-۲).



نمودار ۸-۲ نمودار مقایسه نرخ بیکاری استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور

در نمودار ۹-۲ روند تغییرات نرخ بیکاری استان در سال‌های اخیر نشان داده شده است که از ۷ درصد در سال ۱۳۸۵ به ۱۰,۶ درصد در سال ۱۳۹۱ رسیده است.



نمودار ۹-۲ نمودار نرخ بیکاری استان خراسان شمالی از سال ۱۳۸۵-۹۱ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)

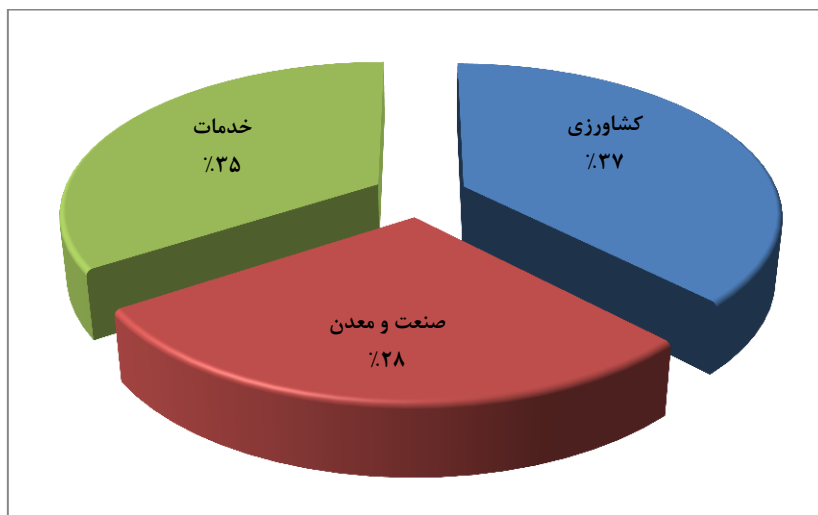
– شاغلین استان به تفکیک بخش‌های عمده اقتصادی

عمده فعالیت اقتصادی استان خراسان شمالی را بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات تشکیل می‌دهند. بررسی ترکیب اشتغال در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ تغییرات اندکی را در ساختار اقتصادی استان آشکار می‌سازد. به عبارت دیگر ترکیب اشتغال در بخش‌های اقتصادی استان در این دو سال ثابت نبوده است. جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر و نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های مختلف اقتصادی در سال‌های ۹۱-۱۳۹۰ نشان می‌دهد.

جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر استان خراسان شمالی (شاخص بازار کار، ۱۳۹۱)

سال	نرخ مشارکت اقتصادی	نرخ بیکاری	سهم اشتغال در بخش‌های عمده فعالیت اقتصادی		
			کشاورزی	صنعت	خدمات
۱۳۹۰	۳۷,۸	۱۲,۱	۳۷,۲	۲۶,۶	۳۶,۳
۱۳۹۱	۳۷,۲	۱۰,۶	۳۶,۹	۲۸,۴	۳۴,۷

همان‌طور که در نمودار ۱۰-۲ مشاهده می‌شود، بر اساس گزارش مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۹۱ بخش کشاورزی بیشترین سهم و بخش صنعت و معدن کمترین سهم از شاغلان استان خراسان شمالی را به خود نسبت داده است.



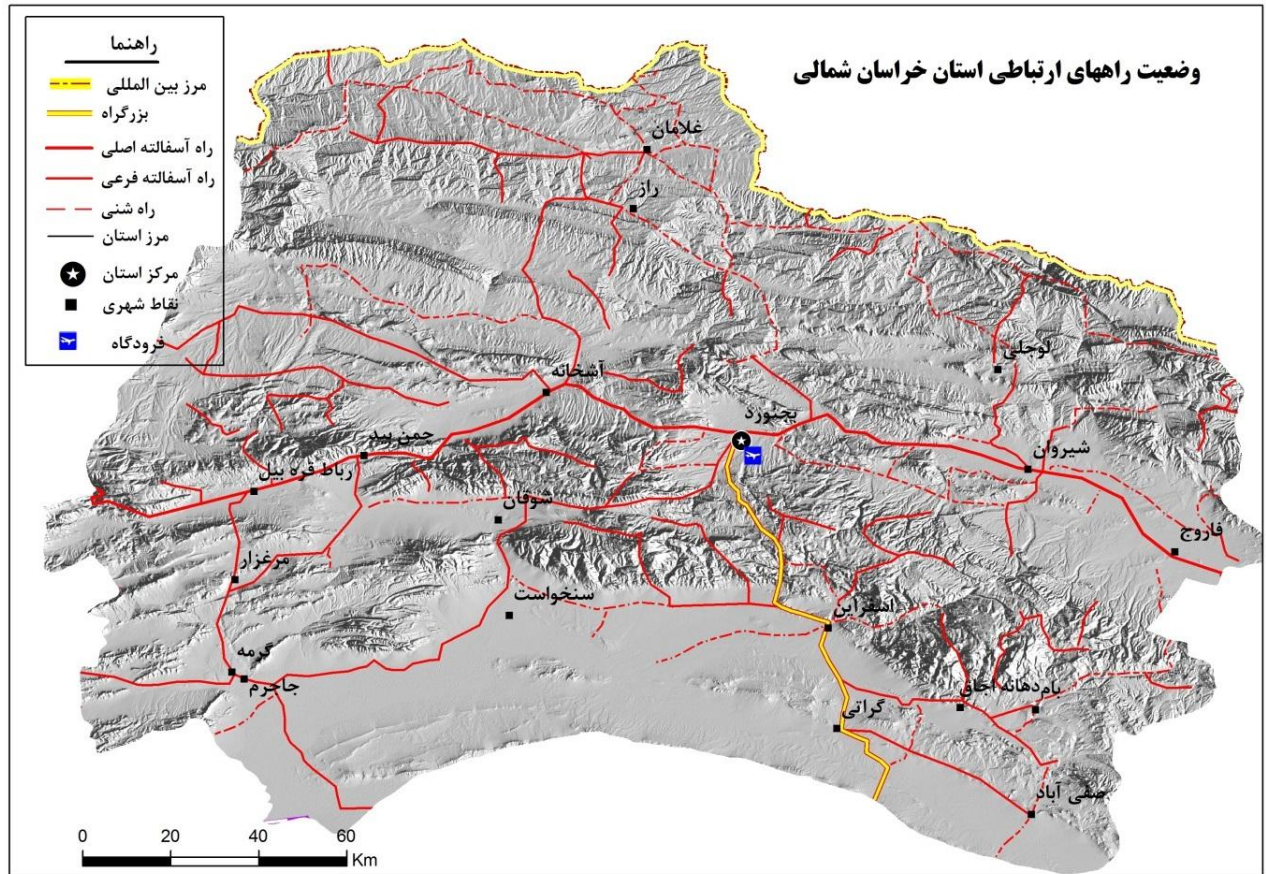
نمودار ۱۰-۲ سهم اشتغال بخش‌های مختلف در استان (شاخص بازار کار، ۱۳۹۱)

۲-۴- راه‌های ارتباطی

بخش حمل و نقل و راه‌های ارتباطی با توجه به ویژگی‌های خود از بخش‌های زیربنایی و کلیدی در اقتصاد کشور بوده و ارتباط بسیار نزدیکی با سایر بخش‌های اقتصادی دارد. به‌گونه‌ای که عدم رشد کافی و سرمایه‌گذاری لازم در این بخش می‌تواند سایر بخش‌های اقتصادی را نیز با مشکل روبرو ساخته و از پیشرفت هماهنگ آن‌ها جلوگیری نماید. از حمل و نقل به‌عنوان زیربنای رشد و توسعه و حلقه اتصال صنایع با یکدیگر و عامل ایجاد و حفظ ارتباط بازار تولید و مصرف یاد می‌شود.

طول شبکه راه‌های استان، حدود ۱۳۰۹ کیلومتر می‌باشد. استان خراسان شمالی دارای ۱۱۱ کیلومتر بزرگراه، ۵۰۹ کیلومتر راه اصلی، ۵۰۹ کیلومتر راه فرعی و ۲۹۰ کیلومتر راه شنی است، این استان فاقد خطوط ریلی می‌باشد (شکل ۲-۳).

احداث فرودگاه بین‌المللی بجنورد در سال ۱۳۶۸ و با در اختیار گرفتن ۲۴۰ هکتار زمین آغاز گردید، هر چند این فرودگاه از سال ۱۳۳۰ با تأسیسات اندک خود زیر مجموعه وزارت جنگ برای اهداف سم‌پاشی بوده که در سال ۱۳۶۸ علاوه بر زمینی که از آن فرودگاه باقی مانده بود، مابقی توسط هیئت‌امنانی وقت تملک و مورد بهره‌برداری قرار گرفته است و در سال ۱۳۷۵ کار ساخت ترمینال و تأسیسات جانبی به اتمام رسیده و افتتاح گردید.



شکل ۲-۳ نقشه راه‌های ارتباطی استان خراسان شمالی (نقشه راه‌های کشور)

۲-۵- زمین ریخت شناسی

ریخت‌شناسی یا ژئومورفولوژی بیشتر به پدیده‌های سطح زمین توجه دارد، یعنی ریخت یا چهره زمین را مطالعه می‌کند. این علم ارتباط بسیاری با زمین شناسی دارد و تحت تاثیر یافته‌های علم زمین‌شناسی است. چرا که ریخت یا شکل ظاهری زمین، تبلور اتفاقات درون زمین می‌باشد، در حالی که ژئومورفولوژی فرایندهای بیرونی یا سطحی اثرگذار بر شکل ظاهری زمین را مطالعه می‌کند.

بر این اساس می‌توان گفت فرآیندهای اساسی شکل زایی از نظر منشا به دو دسته تقسیم می‌شوند: اولی فرآیندهای درونی است که با ایجاد تغییر در پوسته زمین اسکلت کلی و خطوط اساسی ناهمواری‌های زمین را تعیین می‌کنند. دسته دوم فرآیندهای بیرونی است که ناهمواری‌های حاصل از فرآیندهای درونی را دچار تحول کرده و شکل‌های جدیدی بوجود می‌آورند. ماهیت و چگونگی فرآیندهای درونی مربوط به موقعیت زمین ساختی می‌باشد و ماهیت و نحوه جریان فرآیندهای بیرونی نیز تابع ویژگی‌های اقلیم ناحیه است که نوع و شرایط آن را موقعیت جغرافیایی تعیین می‌کند.

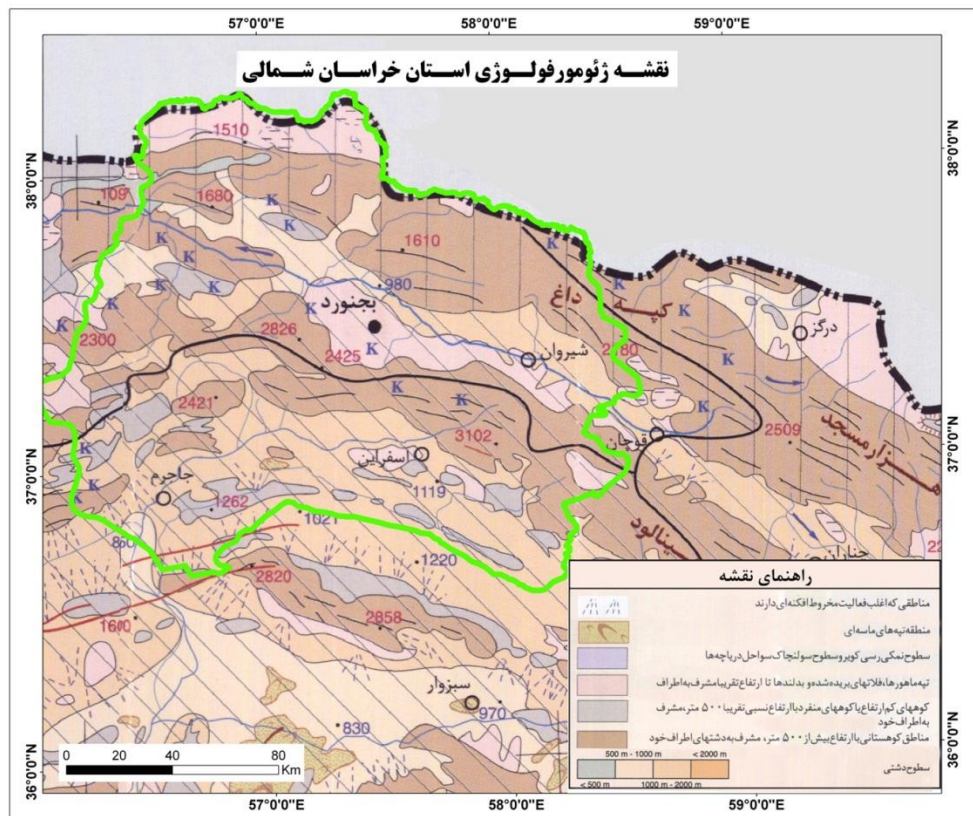
دینامیک بیرونی زمین در ارتباط با شرایط اقلیمی به صورت‌های مختلف عمل می‌کند. در مرحله‌ای از عملکرد با ایجاد حفره‌ها، شیارها، ضمن تغییر شکل ناهمواری‌های اصلی بر تنوع و خشونت آنها می‌افزایند و مواد حاصل از تخریب را به نقاط دور و نزدیک انتقال می‌دهند. زمانی با رسوب دادن و تراکم همین مواد تخریبی در نواحی پست از

خشونت ناهمواری‌ها می‌کاهند و ارتفاع نسبی را به طور محسوسی کاهش می‌دهند. با توجه به مسائل فوق آثار دخالت دینامیک بیرونی در سه چهره برداشت (حفر)، حمل و تراکم ظاهر می‌شود.

در تغییر مرحله‌ای اشکال اولیه و تحولات بعدی آنها، عوامل مختلفی دخالت دارند که عبارتند از:

- تغییرات درجه حرارت در بالای صفر درجه سانتی‌گراد و یا در حوالی صفر درجه سانتی‌گراد
- آب در حالات مختلف فیزیکی (مایع ، جامد و بخار)
- باد
- موجودات زنده
- زمین ریخت شناسی استان

استان خراسان شمالی از نظر ناهمواری‌ها به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم می‌شود. بخش شمالی کوهستانی است که در نواحی پست آن، دشت‌های حاصلخیزی ایجاد شده و شرایط مناسبی برای توسعه کشاورزی و دامداری فراهم آمده است. بخش جنوبی آن شامل دشت‌ها و تپه‌های کم ارتفاع می‌باشد که نسبت به مناطق شمالی از پوشش گیاهی کمتری برخوردار است. این ناهمواریها تحت تاثیر عوامل ژئومورفولوژی مانند باد، آب، رطوبت، دما و فعالیت‌های انسانی به مرور زمان تغییر پیدا کرده و پدیده‌های ژئومورفولوژی متنوعی را ایجاد کرده‌اند. از مهمترین پدیده‌های ژئومورفولوژی استان عبارتند از: مخروطه افکنه‌ها، تپه‌های ماسه‌ای، سطوح نمکی رسی کویر، تپه ماهورها و سطوح دشتی (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۴ نقشه زمین ریخت شناسی استان خراسان شمالی

- مخروط افکنه

ته‌نشست‌های قیفی شکلی هستند که به وسیله رودخانه‌ها در محل‌هایی که شیب آن‌ها بطور ناگهانی کم می‌شود پدید می‌آیند. هنگامی که آبراهه‌ها از دره‌های پرشیب کوهستان وارد منطقه کم‌شیب و دشت شوند، به‌دلیل کاهش سرعت آب رسوبات خود را به صورت مخروط باز شده‌ای به‌جا می‌گذارند (شکل ۲-۵) که مخروط افکنه (Alluvial Fan) یا مخروط آبرفتی نامیده می‌شود. رأس مخروط افکنه به سمت بالادست آبراهه و قاعده آن در پایین‌دست است. رسوبات مخروط افکنه در نزدیک رأس آن‌ها بیش‌تر از قطعات سنگ درشت‌دانه، قلوه سنگ‌های بزرگ تشکیل شده و به تدریج به سمت قاعده شامل دانه‌های شن، ماسه، مارن و رس است. مخروط افکنه در نواحی خشک و نیمه‌خشک که پوشش گیاهی بیش‌تر به صورت پراکنده است، گسترش زیادی دارد. مخروط افکنه‌ها معمولاً در محل خروجی دره به دشت پدید می‌آیند. اگر چند مخروط افکنه مجاور با همدیگر به یک دامنه شیبدار بریزند تشکیل یک دشت آبرفتی می‌دهند. به علت شرایط آب و هوایی و زمین‌ساختی، مخروط افکنه‌های استان خراسان شمالی بیش‌تر در دامنه‌های جنوبی آلاداغ ایجاد شده‌اند. شهرهای اسفراین، جاجرم و صفی آباد روی مخروط افکنه شکل گرفته‌اند.



شکل ۲-۵ نمایی از یک مخروط افکنه

- سطوح دشتی

دشت به سرزمینی نسبتاً هموار گفته می‌شود که دور تا دور آن را حصار از کوهستان در بر گرفته است. دشتهای استان تحت تأثیر دو دسته عوامل ساختمانی و آبرفتی شکل گرفته‌اند. ابتدا در اثر حرکات زمین‌ساختی چاله‌هایی در

این سرزمین شکل گرفته، سپس این چاله‌ها توسط آبرفت رودها پر شده و دشت‌های آبرفتی را شکل داده‌اند. مانند دشت شیروان که توسط رسوبات رود اترک پوشیده شده است. برخی از دشت‌ها به دلیل دور بودن از منابع آب حالت ساختمانی و تکتونیکی خود را حفظ کرده‌اند که دشت تکتونیکی نام دارند. دشت‌های استان از نظر حاصلخیزی خاک یکسان نیستند. برخی مانند دشت‌های فاروج، شیروان، بجنورد، مانه، سملقان و اسفراین حاصلخیزند و برخی از آنها مانند دشت‌های گرمه، جاجرم و سنخواست غیر حاصلخیز هستند.

- سطوح نمکی و کویر

بیابان‌های استان در نیمه جنوبی آن یعنی محدوده حوضه آبخیز کال شور در شهرستان‌های اسفراین، جاجرم و گرمه گسترش دارد که خود بخشی از حوزه کویر مرکزی کشور است. خراسان شمالی با میانگین بارندگی سالیانه حدود ۲۹۵ میلی‌متر دارای اقلیمی خشک و نیمه خشک است ضمن این که نیمه جنوبی آن به مراتب بارندگی کمتر و اقلیم شکننده تری دارد، بنابراین بخش قابل توجهی از این منطقه، یعنی حوضه آبخیز کال شور را بیابان‌ها و اراضی بیابانی تشکیل می‌دهد. وجود اشکالی مانند کفه‌های رسی، پهنه‌های نمکی، شن‌های روان و اشکال فرسایش بادی و نیز کمی بارش، تفاوت زیاد درجه حرارت شب و روز و تبخیر زیاد، از مهم‌ترین ویژگی‌های مورفولوژیکی و اقلیمی این بیابان‌ها است. در شکل ۲-۶-۲ نمایی از سطوح کویری استان خراسان شمالی مشاهده نمود.



شکل ۲-۶-۲ نمایی از سطوح کویری استان خراسان شمالی

- تپه‌های ماسه‌ای

طرز تشکیل تپه‌های شنی (دونها) بدین صورت است که ماسه‌هایی که بوسیله باد در سطح زمین در حرکت هستند پس از رسیدن به موانعی در سر راه خود از قبیل گیاهان، قطعات سنگ و یا عوارض طبیعی دیگر روی هم انباشته می‌شوند. سرانجام اجتماع این ذرات ماسه‌ای منجر به تشکیل تپه‌های شنی یا ماسه‌ای می‌گردد. البته هرچه این موانع بزرگتر باشند امکان اینکه توده‌های ماسه‌ای به صورت تپه‌های بزرگتری در آیند وجود دارد. در برخی از نواحی بیابانی استان خراسان شمالی این پدیده ژئومورفولوژی به صورت محدود ایجاد شده است.

- تپه ماهور

تپه ماهور پدیده‌ای ژئومورفولوژیکی است که به صورت پستی - بلندی‌هایی با ارتفاع کم و اغلب در محیط‌های رسی دیده می‌شود. در برخی از مناطق ارتفاعی و همچنین در بیشتر مناطق حفاظت شده استان این پدیده ژئومورفولوژی به وفور مشاهده می‌گردد (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷ نمای از تپه ماهورهای دره اوغاز در استان خراسان شمالی

۲-۶- پستی و بلندی‌ها

استان خراسان شمالی از نظر ناهمواری‌ها به دو بخش تقسیم می‌شود. بخش‌های کوهستانی، کوه‌های مرتفع استان بیشتر در مرکز و شمال غرب (در نواحی پست این کوهستان‌ها دشتهای حاصلخیزی ایجاد شده که شرایط مناسبی برای توسعه کشاورزی و دامداری است) و بخش‌های کم ارتفاع، که در شمال شرق و جنوب استان پراکنده‌اند این مناطق نسبت به مناطق شمالی از پوشش گیاهی کمتری برخوردار است.

۲-۶-۱- ارتفاعات

رشته کوه کپه داغ: این رشته کوه در شمال استان واقع شده و به وسیله گسل عشق‌آباد (گسل کپه داغ) از دشتهای پست ترکمنستان و همچنین به وسیله رودخانه اترک و دشتهای مانه و سملقان، بجنورد، شیروان و فاروج، از رشته کوه جنوبی آلاداغ جدا می‌شود. این ارتفاعات از نظر ساختار زمین‌شناسی شباهت زیادی با زاگرس دارند. وجود گسل‌های متعدد ساختار رسوبی، نامتقارن بودن چین‌ها، فقدان فعالیت‌های آتشفشانی و وجود سنگ‌های دارای درز و شکاف، شرایط مساعدی برای ذخیره آب زیرزمینی و منابع نفت و گاز ایجاد کرده است. بلندترین قله کوه‌های کپه داغ ۲۹۴۹ متر ارتفاع دارد و رودهای شیرین دره و خرتوت از این کوه‌ها سرچشمه گرفته و به رود اترک می‌ریزند.

رشته کوه آلاداغ: این ارتفاعات توسط دشت‌های مانه و سملقان، بجنورد، شیروان، فاروج، از رشته کوه کپه داغ جدا می‌شود. آلاداغ رشته کوه طویلی است که طول آن حدود ۱۷۰ کیلومتر است. آلاداغ در غربی‌ترین منطقه در حوالی جاجرم به وسیله یک سری کوه‌های کم ارتفاع به رشته کوه شاه کوه البرز می‌پیوندد. جبهه شمالی آلاداغ با یک سری پرتگاه‌های گسلی به رود اترک و جبهه جنوبی آن از طریق گسل‌هایی با دشت جاجرم ارتباط پیدا کرده است. مرتفع‌ترین قله این رشته کوه، قله «شاه جهان» با ارتفاع ۳۲۲۰ متر در شرق اسفراین می‌باشد (شکل ۲-۸)



شکل ۲-۸ نمایی زیبا از رشته کوه آلاداغ پوشیده شده با برف

رشته کوه شاه جهان: این رشته کوه در جنوب شرقی شهرستان بجنورد و با جهت شرقی- غربی قرار گرفته و ارتفاع آن حدود ۳۰۳۲ متر است.

رشته کوه کورخود: رشته کوه کورخود، با جهت شرقی- غربی در منتهی‌الیه غرب استان خراسان شمالی قرار دارد. طول این رشته کوه در حدود ۷۵ کیلومتر و متوسط عرض آن ۷ کیلومتر است. بلندترین قله این رشته کوه کورخود با ارتفاع ۲۸۱۹ متر می‌باشد که در ۳۶ کیلومتری جنوب غربی شهرستان آشخانه واقع شده است. رودهای کاستان، شاه‌آباد، گرگان و کورکلی از این رشته کوه سرچشمه می‌گیرند و روستاهای چمن بید، زرد، کاستان، قلانو و اسپاخو و ... در دامنه‌های شرقی این رشته کوه قرار دارند. چشمه‌های فراوانی از رشته کوه کورخود به بیرون تراوش می‌کنند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به چشمه‌های توگن، حماملو، گگدو، بیگلربیگی و آلمه اشاره کرد.

کوه زرنا: این کوه در جرجلان قرار دارد و فاصله آن تا بجنورد ۷۸ کیلومتر می‌باشد. ارتفاع این کوه ۱۴۰۰ متر است.

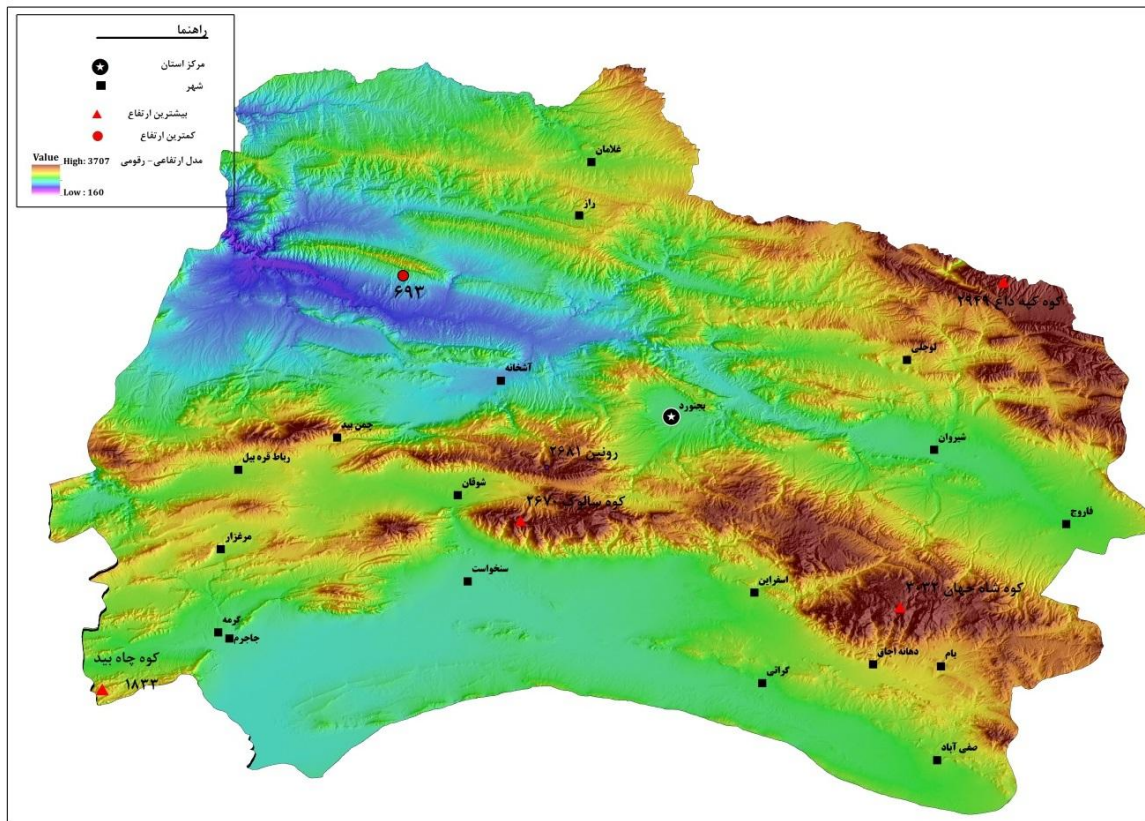
کوه گزن: این کوه در شوقان در ۶۱ کیلومتری جنوب غربی بجنورد قرار دارد و شیب آن شمالی- جنوبی می‌باشد.

کوه زو: این کوه در ۸۳ کیلومتری جنوب غربی بجنورد واقع است و بلندترین قله آن ۲۱۳۳ متر ارتفاع دارد.

از دیگر ارتفاعات استان، کوه «سالوک» می‌باشد که از شرق کوه آلاداغ تا نواحی مرکزی شهرستان اسفراین کشیده شده است. مهم‌ترین قله آن کوه‌های قوزی، پشت پرده، حاجی کشته و ... است. ارتفاعات دیگر استان، بین شهرستان اسفراین و سبزوار (در خراسان رضوی) قرار دارند که بلندترین قله آن به نام ارتفاعات اسفراین، ۱۳۵۳ متر ارتفاع دارد. کوه گلیل در شمال شرقی استان و شمال شهرستان شیروان با ارتفاع ۲۶۲۵ متر از دیگر ارتفاعات این استان محسوب می‌شود (شکل ۹-۲).

۲-۶-۲- دشت‌ها

دشت بجنورد: این دشت دارای شیبی ملایم از جنوب به طرف شمال است که در قسمت جنوب به کوهستان منتهی می‌گردد. وجود تخلخل و درز و شکاف بر سطح آهک‌های منطقه، باعث نفوذ آب به زمین و ایجاد غار شده است. **دشت شوقان:** این دشت در جنوب غربی شهرستان بجنورد و در شمال حوضه کویر مرکزی قرار دارد.



شکل ۹-۲ نقشه توپوگرافی استان خراسان شمالی

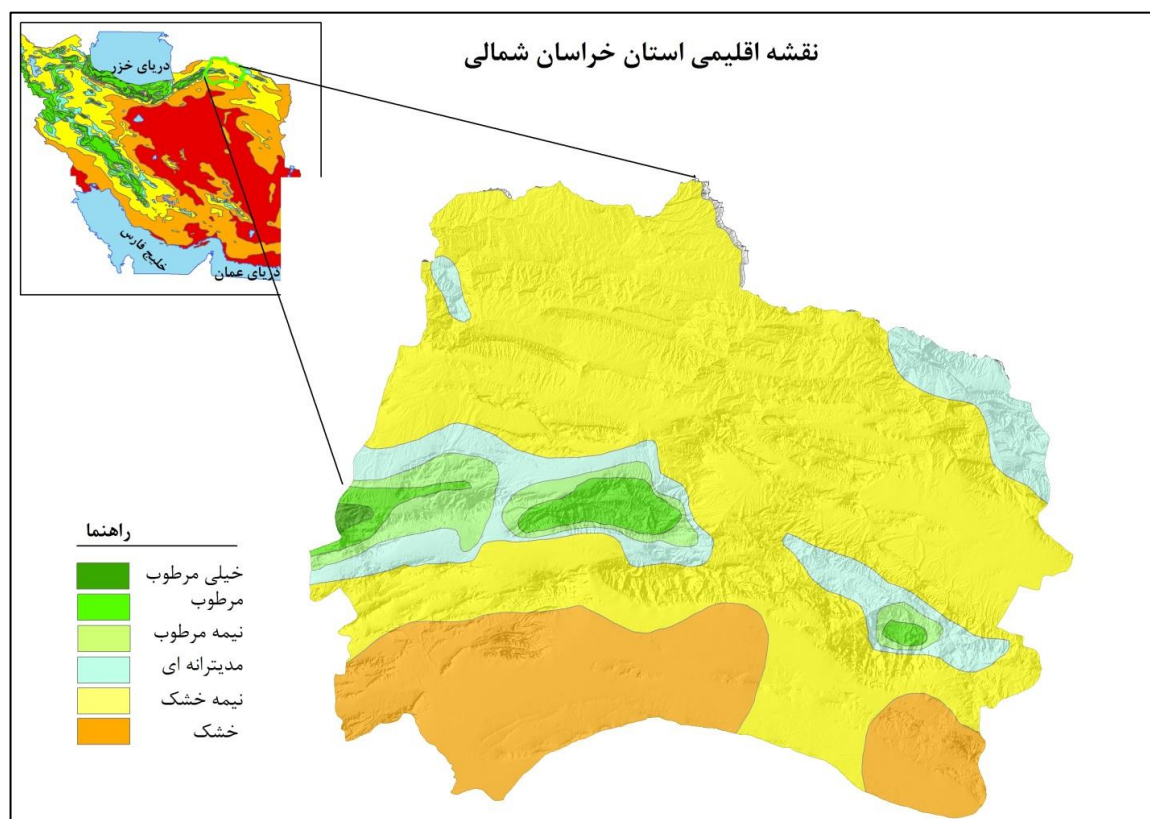
۲-۷-۲- اقلیم

استان خراسان شمالی دارای آب و هوای متنوعی است ولی آب و هوای غالب منطقه، سرد کوهستانی است که در ارتفاعات آلاداغ و بینالود کاملاً حس می‌شود. تنوع آب و هوایی استان خراسان شمالی سبب به وجود آمدن اکوسیستم‌ها و چشم‌اندازهای متفاوتی شده و بر جاذبه‌های طبیعی گردشگری منطقه افزوده است. شهرستان‌های بجنورد و شیروان کاملاً در قلمرو آب و هوای سرد کوهستانی قرار گرفته‌اند. به‌طور کلی آب و هوای شهرستان اسفراین معتدل متمایل به سرد و خشک بوده، آب و هوای شهرستان جاجرم در قسمت‌های شمالی معتدل

کوهستانی و دشت‌های جنوبی آن نیمه بیابانی از زمستان ملایم و تابستان گرم و خشک برخوردار بوده و بجنورد از آب و هوای نیمه معتدل با زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم برخوردار است.

منطقه بجنورد عموماً متأثر از دو توده هوایی سرد سیبری از سمت شمال و گرم مدیترانه‌ای خزری از سمت غرب می‌باشد. بر اثر برخورد این دو توده هوایی به‌ویژه در فصل زمستان، پدیده بارش به‌صورت برف در مناطق مرتفع و تا حدودی به همراه باران در مناطق پست و دشت‌های منطقه صورت می‌گیرد. علی‌رغم سردی و خشکی توده هوایی سرد سیبری، توده هوایی خزری گرم و مرطوب می‌باشد به همین دلیل از سمت مشرق به سمت غرب بر میزان رطوبت و اعتدال هوا افزوده می‌گردد. در مجموع بر اساس روش‌ها و طبقه‌بندی‌های مختلف استان خراسان شمالی منطقه‌ای نیمه خشک با زمستان‌های سرد می‌باشد.

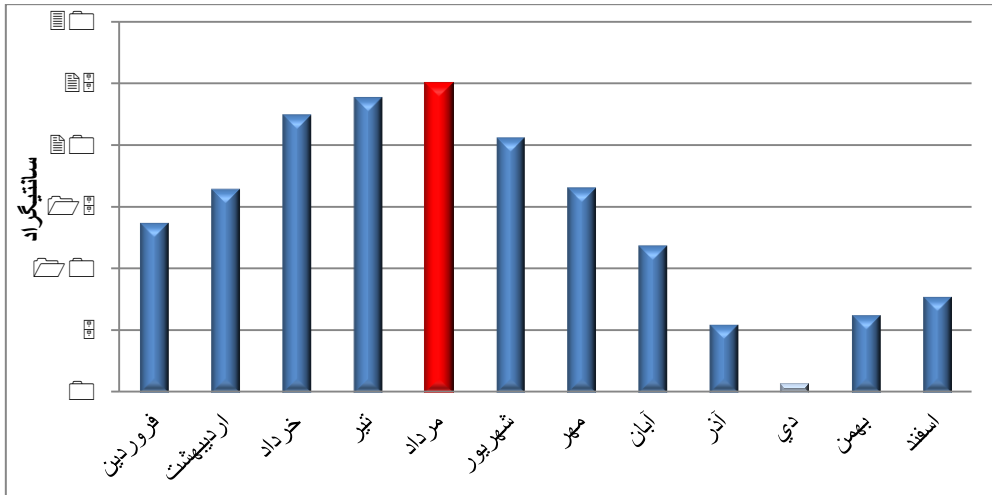
این استان یکی از استان‌های متنوع در زمینه آب و هوا است. مناطقی مثل مثل سقز و شیروان معتدل کوهستانی، مناطقی مثل غرب شهرستان‌های «مانه و سملقان» و «راز و جرگلان» معتدل و دارای جنگل است، به‌طوری‌که قسمتی از پارک جنگلی سرسبز گلستان در این استان قرار دارد و مناطقی مثل جاجرم که کویری هستند، آب و هوای مختلف این استان را تشکیل می‌دهند، اقلیم مدیترانه خراسان شمالی تفاوت چشمگیری با سرزمین‌های مجاور خویش از نظر برخورداری از مواهب طبیعی دارد (شکل ۲-۱۰). خراسان شمالی از نظر طبیعی محصور بین دو رشته کوه کپه داغ در شمال و دنباله البرز یعنی آلاداغ، شاه جهان در جنوب و مجموعاً سرزمینی کوهستانی با دشت‌های حاصلخیز در میان کوه‌ها می‌باشد که شرایط بسیار مساعدی برای کشاورزی و دام‌پروری دارد.



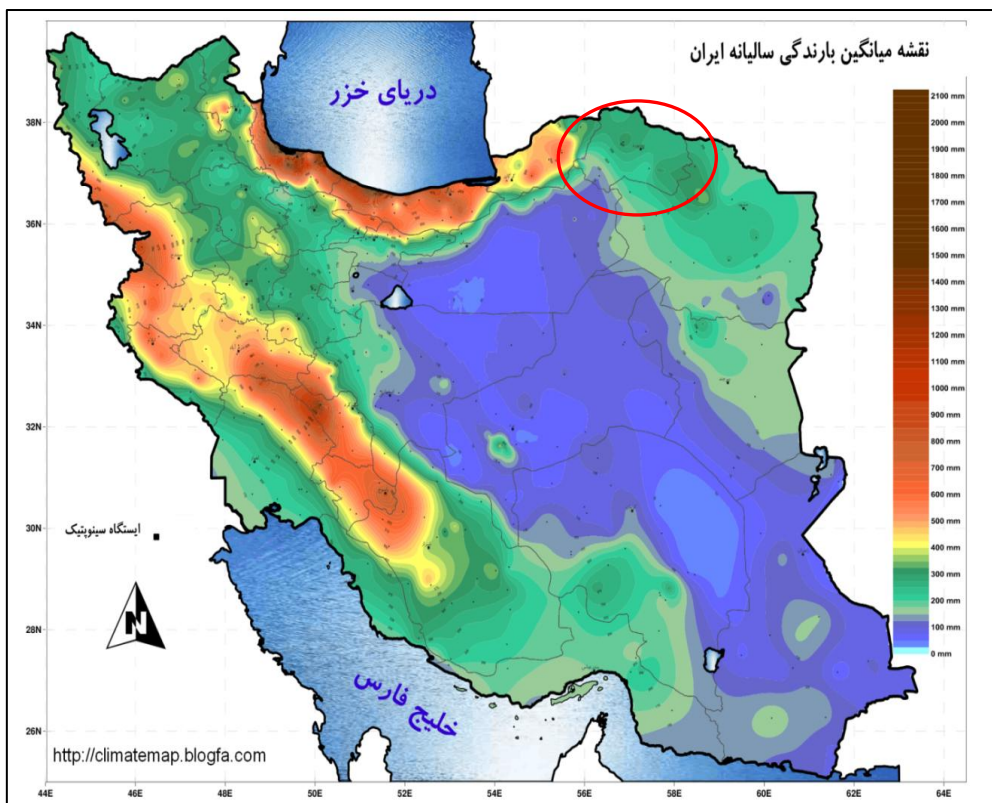
شکل ۲-۱۰ نقشه اقلیم استان خراسان شمالی

دما: در مرکز استان سردترین ماه‌های سال مربوط به ماه‌های دی و آذر (به ترتیب با ۱ و ۶ درجه) و تیر گرم‌ترین (۲۵ درجه) ماه سال است (نمودار ۲-۱۱).

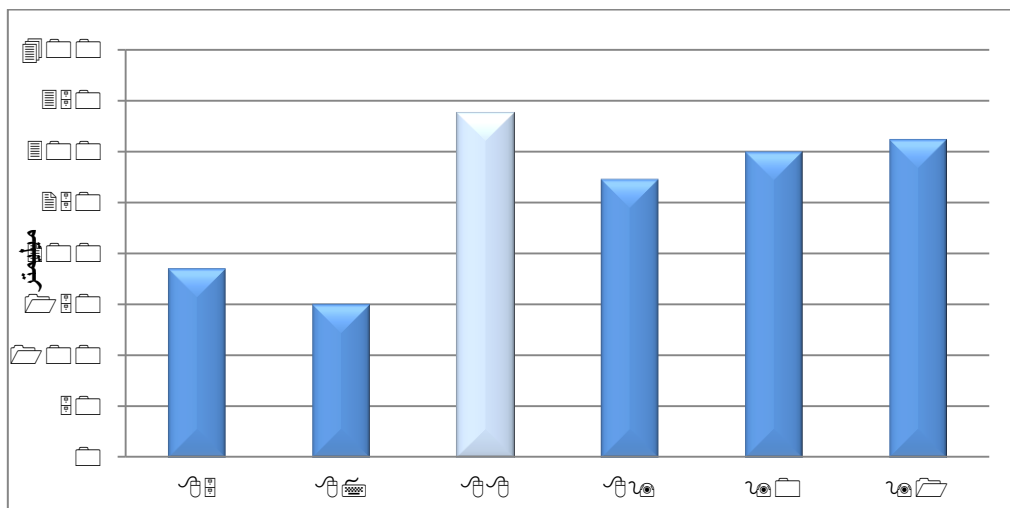
بارش: میانگین بارش ۳۵ ساله شهرستان‌های استان خراسان شمالی به شرح زیر است: بجنورد ۲۶۳/۴، شیروان ۲۴۴/۲، اسفراین ۲۱۱/۸، آشخانه ۳۵۰ و جاجرم ۱۳۰/۵ میلی متر می‌باشد. شکل ۲-۱۱ نقشه متوسط بارندگی در کل کشور و استان را نشان می‌دهد. مقدار متوسط بارش بلند مدت (سی ساله) استان خراسان شمالی ۲۹۹ میلی متر می‌باشد که این مقدار به ۱۵۰ میلی متر در سال ۱۳۸۷ کاهش یافته است (نمودار ۲-۱۲).



نمودار ۲-۱۱ میانگین دمای استان در سال ۱۳۹۱



شکل ۲-۱۱ نقشه متوسط بارندگی در کل کشور



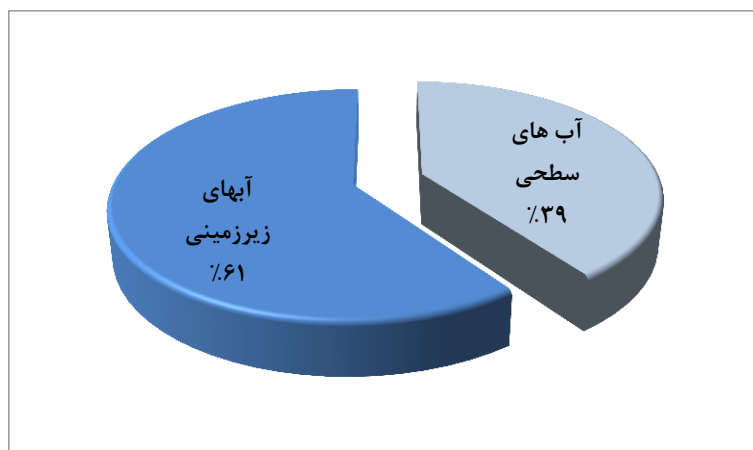
نمودار ۲-۱۲ متوسط بارندگی استان خراسان شمالی

۲-۸- منابع آب

حجم بهره برداری از آب‌های سطحی تنظیم نشده در استان ۴۹۸ میلیون متر مکعب در سال است و سالانه ۲۱۳ میلیون متر مکعب آب سطحی نیز از استان خارج و به استان گلستان و کشور ترکمنستان سرازیر می‌شود. در استان خراسان شمالی سالانه ۶۳ میلیون متر مکعب آب بیش از توان تغذیه آبخوان‌های زیرزمینی از این منابع به‌صورت غیرمجاز برداشت می‌شود و این روند خطرناک موجب کسری مخازن آب زیرزمینی و پیامدهای غیرقابل جبران می‌شود.

روند برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی استان تاکنون موجب شده است وزارت نیرو توسعه بهره برداری از هشت دشت از ۱۱ دشت استان را ممنوع اعلام کند که وضعیت منابع آب زیرزمینی در سه دشت اسفراین، جاجرم و شیروان بحرانی است.

حجم کل منابع آب تجدید پذیر استان را سالانه یک میلیارد و ۴۰۰ میلیون متر مکعب است که ۶۱ درصد از این حجم معادل ۸۷۰ میلیون متر مکعب، آب‌های سطحی تجدید شونده و ۳۹ درصد معادل ۵۳۰ میلیون متر مکعب مربوط به آب‌های زیرزمینی است (نمودار ۲-۱۳).



نمودار ۲-۱۳ وضعیت منابع آب تجدیدشونده استان خراسان شمالی (شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان خراسان شمالی)

۲-۸-۱- منابع آب سطحی

رودخانه‌های جاری در سطح استان خراسان شمالی دارای میزان آبدهی متفاوت و متغیر در طول سال می‌باشند که از منابع آبی مهم استان هستند.

-حوضه‌های آبریز

استان خراسان شمالی در چهار حوضه آبریز واقع شده است که در مسیر این حوضه‌های آبریز، شهرها و روستاهای فراوانی دیده می‌شود، این حوضه‌ها به ترتیب کشف رود، قره‌سو - گرگان، قره قوم و کویر مرکزی می‌باشد (شکل ۲-۱۲).

-رودخانه‌ها

رودخانه اترک: این رود مهم‌ترین رودخانه استان است و دیگر رودخانه‌ها به‌عنوان تغذیه کننده آن می‌باشند. اترک رودی خروشان و سیل گیر با بستری گلی است. این رود با داشتن ۶۶۹ کیلومتر طول، پنجمین رودخانه بلند ایران و طولانی‌ترین رودخانه ترکمنستان است. این رود حدود ۲۷۳۰۰ کیلومتر را آبیاری می‌کند. رودخانه اترک از کوه‌های هزار مسجد، آلاداغ و بینالود سرچشمه می‌گیرد. شاخه اصلی این رود از نواحی روستایی قوچان به همراه رودخانه‌های شیرین چای و سومبار که به آن می‌ریزند، این رود قسمتی از مرز ایران و ترکمنستان را تشکیل می‌دهد و سپس به دریاچه خزر می‌ریزد. این رودخانه در شهرستان شیروان معمولاً در فصل تابستان خشک و کم‌آب می‌شود.

رودخانه قره‌سو: این رود از دامنه جنوبی آلاداغ و کوه شاه جهان در شمال سرچشمه می‌گیرد و پس از مشروب کردن جلگه جاجرم، از طرف شمال به جنوب جریان می‌یابد و به کال‌شور در جنوب سبزوار (در خراسان رضوی) می‌پیوندد و سرانجام در کویر و نمکزار فرو می‌رود. آب این رودخانه شور و غیرقابل استفاده می‌باشد.

رود هنانه: سرچشمه این رودخانه، کوه‌های شمالی شیروان است که به رودخانه اترک می‌ریزد.

رودخانه قلیچق: سرچشمه این رودخانه از سمت شمال شهرستان شیروان و مسیر آن از شمال به جنوب می‌باشد.

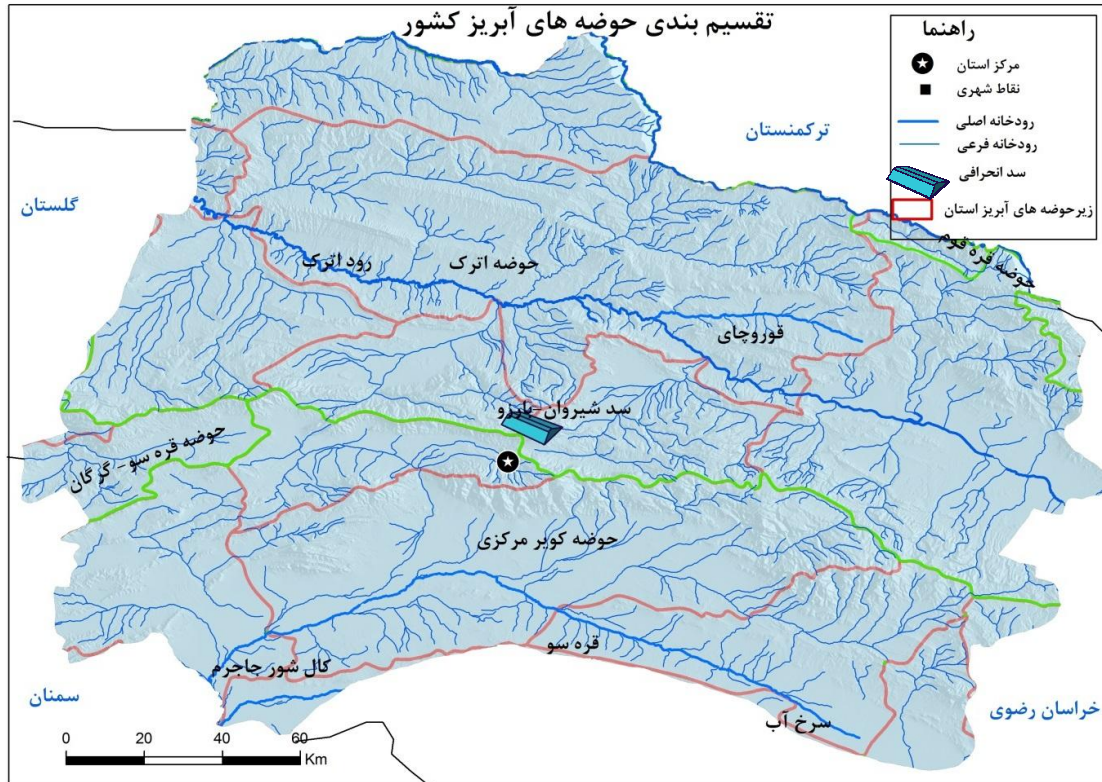
رودخانه گلیان: سرچشمه این رودخانه از کوه‌های استخری شاه جهان می‌باشد.

رودخانه زوارم: سرچشمه این رود، بخشی از کوه‌های شاه جهان موسوم به تخت میرزا می‌باشد و آب دره‌های بیلاقی نیز به آن اضافه می‌شود.

رودخانه کال‌شور: رودخانه کال‌شور واقع در بخش جنوبی استان، از رودخانه‌های اصلی این منطقه به شمار می‌رود و شهرستان‌های اسفراین، جاجرم و گرمه را تحت پوشش دارد.

رودخانه گرگان‌رود: رودخانه گرگان‌رود بخش کوچکی از مساحت استان خراسان شمالی را در منتهی‌الیه غرب استان، در همسایگی استان گلستان تحت پوشش دارد و منابع آبی آن به استان گلستان وارد می‌شود.

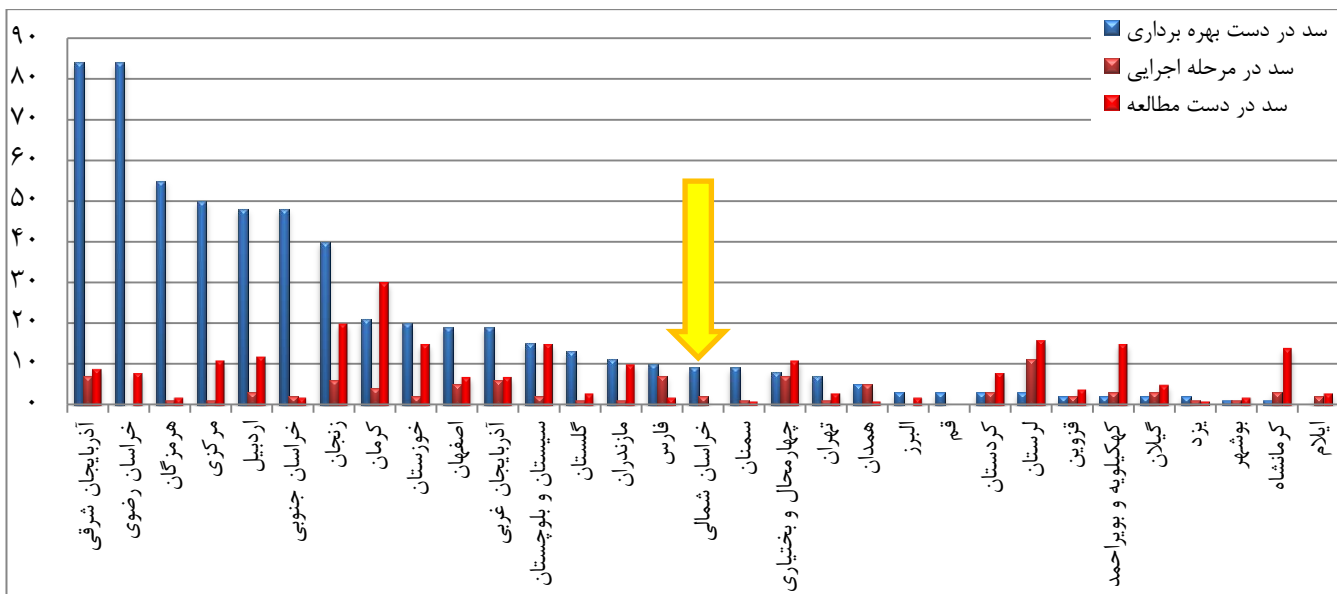
همچنین در منطقه شیروان، رودهای فصلی کوچکی وجود دارند که در مواقع بارندگی موجب جاری شدن سیل و ضرر و زیان می‌شوند.



شکل ۲-۱۲ نقشه حوضه‌های آبریز و موقعیت رودخانه‌های اصلی استان خراسان شمالی

- وضعیت سد ها

سدهای ساخته شده در استان خراسان شمالی توان تنظیم حدود ۱۰ درصد آب‌های سطحی استان را دارند و برای افزایش کنترل آب‌های سطحی این استان، ساخت ۴ سد جدید وارد مرحله اجرایی شده و پنج سد دیگر نیز در دست مطالعه است. در حال حاضر خراسان شمالی دارای ۹ سد در حال بهره برداری می‌باشد (نمودار ۲-۱۴ و شکل ۲-۱۳). خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای در حال بهره برداری استان در جدول ۲-۲ نمایش داده شده است.



نمودار ۲-۱۴ مقایسه تعداد سد ها به تفکیک استان

جدول ۲-۲ اطلاعات مربوط به سدهای استان خراسان شمالی

عنوان سد	استان	شهر	رودخانه	نوع سد	حجم مخزن
سد اسفراین (بیدواز)	خراسان شمالی	اسفراین	بیدواز	خاکی با هسته رسی	۵۲.۹
سد جریت	خراسان شمالی	جاجرم		خاکی	
سد چری	خراسان شمالی	قوچان	چری	خاکی با هسته رسی	۶
سد سارمران	خراسان شمالی	اسفراین	سیاه خانه	خاکی	۰.۷۵
سد شورک شیروان	خراسان شمالی	شیروان	شورک	خاکی با هسته رسی	۶.۵۶
سد شیروان (بارزو)	خراسان شمالی	شیروان	قلجق (سرشاخه اترک)	بتنی دوقوسی	۹۲
سد شیرین دره	خراسان شمالی	بجنورد	شیرین دره	خاکی با هسته رسی	۹۱.۵
سد کفتراک	خراسان شمالی	جاجرم	کفتراک	خاکی غیر همگن	۶.۴۱
سد کلاته سنجر (کال ولایت)	خراسان شمالی	اسفراین	کال ولایت	خاکی	۴.۵



شکل ۲-۱۳ نمایی از سد شیرین دره یکی از مهم‌ترین منابع تأمین آب استان

۲-۸-۲- منابع آب زیرزمینی

منابع آب زیرزمینی استان شامل چاه‌های عمیق و نیمه عمیق، چشمه‌ها و قنات‌ها است که مجموع آب آن‌ها حدود یک میلیارد متر مکعب تخمین زده می‌شود.

- چاه‌های عمیق و نیمه عمیق

بخشی از آب مصرفی در بخش‌های کشاورزی، صنعتی و آشامیدنی استان از طریق حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق تأمین می‌شود. در حال حاضر در استان خراسان شمالی تعداد ۱۶۷۹ عدد چاه عمیق و تعداد ۲۵۵۱ چاه نیمه عمیق وجود دارد و حجم تخلیه آن‌ها به ترتیب در حدود ۴۲۰ و ۴۷ میلیون متر مکعب در سال آبی ۹۱-۱۳۹۰ بوده است.

- قنات‌ها

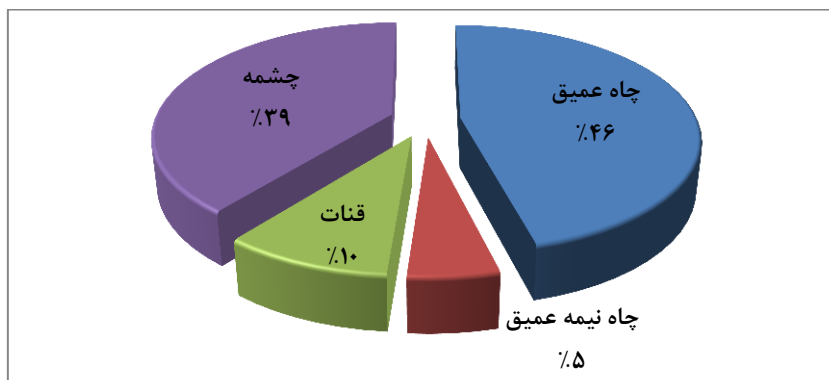
از روش‌های مهم بهره برداری آب‌های زیرزمینی از دیرباز حفر قنات بوده است که هنوز هم سهم بالایی در تأمین آب مورد نیاز کشاورزی، دامداری و برخی از سکونت‌گاه‌ها دارد. در حال حاضر در استان خراسان شمالی تعداد ۶۳۵ رشته قنات وجود دارد و حجم تخلیه آن‌ها در حدود ۸۷ میلیون متر مکعب در سال آبی ۹۱-۱۳۹۰ بوده است. میزان آبدهی این قنات‌ها رابطه مستقیمی با نزولات جوی دارد و متأسفانه با حفر چاه‌های عمیق و نیمه عمیق، قنات‌های که در دشت‌ها واقع شده‌اند به تدریج خشک شده و از بین می‌روند.

- چشمه‌ها

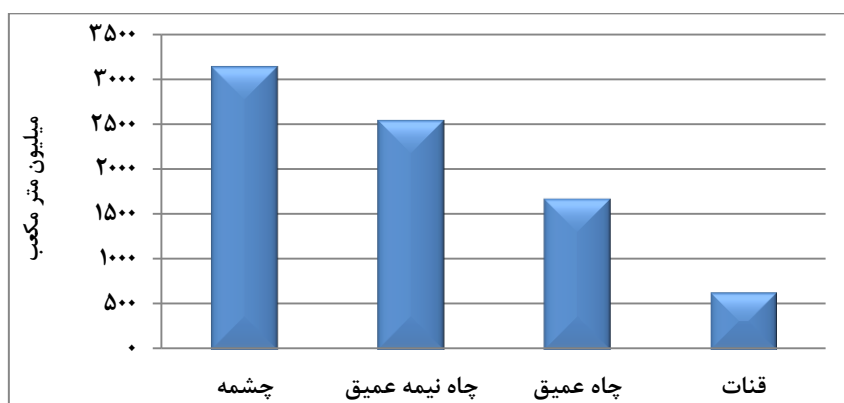
در حال حاضر در استان خراسان شمالی تعداد ۳۱۴۵ چشمه وجود دارد و حجم تخلیه آن‌ها در حدود ۳۵۸ میلیون متر مکعب در سال آبی ۹۰-۹۱ بوده است، در جدول ۳-۲ تعداد و میزان تخلیه آب از منابع زیرزمینی در بخش‌های مختلف آورده شده است که در این میان چاه‌های عمیق با ۱۶۷۹ حلقه و ۴۲۰ میلیون متر مکعب (۴۶٪) بیشترین حجم تخلیه را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۱۵ و نمودار ۲-۱۶).

جدول ۳-۲ تعداد و میزان تخلیه چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌ها در استان در سال آبی ۹۰-۹۱ (برحسب میلیون متر مکعب)

استان	کل تخلیه	چاه عمیق		چاه نیمه عمیق		قنات		چشمه	
		تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه
خراسان شمالی	۹۱۲	۱۶۷۹	۴۲۰	۲۵۵۱	۴۷	۶۳۵	۸۷	۳۱۴۵	۳۵۸



نمودار ۲-۱۵ سهم تعداد منابع آب زیرزمینی استان خراسان شمالی (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۱۶ حجم تخلیه منابع آب زیرزمینی استان خراسان شمالی (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)

۲-۹- منابع انرژی

۲-۹-۱- انرژی‌های تجدید ناپذیر

انرژی‌های تجدید ناپذیر انرژی‌هایی هستند که به آسانی مانند انرژی‌های تجدید پذیر در دسترس نمی‌باشند. این نوع انرژی‌ها برای تولید به زمان بسیار طولانی و حتی میلیون‌ها سال نیازمند می‌باشند. البته در حقیقت این انسان‌ها می‌باشند که نیاز مهم و اولیه به آن‌ها 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.

۳- نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان

این نیروگاه، یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید ۱۴۳۴ مگاوات است که شامل ۶ واحد گازی ۱۵۹ مگاواتی (از نوع V ۹۴/۲A) و ۳ واحد بخار ۱۶۰ مگاواتی در زمینی به مساحت ۱۲۰ هکتار در استان خراسان شمالی، در کیلومتر ۱۲ جنوب شرقی شهرستان شیروان - قوچان است که در سال ۱۳۸۳ احداث شده است. در حال حاضر این نیروگاه با ظرفیت ۹۵۴ مگاوات در حال تولید است و واحدهای بخار و سیکل ترکیبی نیروگاه در دست احداث و تکمیل هستند. سوخت مورد نیاز نیروگاه گاز طبیعی و سوخت جایگزین آن نفت گاز (گازوئیل)

است. برق تولیدی این نیروگاه از طریق یک ایستگاه ۴۰۰ کیلوولت به شبکه سراسری متصل می‌شود. همچنین خطوط ۴۰۰ و ۱۳۲ کیلوولت نیازهای مصرف در اسفراین، نیروگاه طوس و منطقه شیروان و شهرهای هم‌جوار را تأمین می‌کند.

۲-۹-۲- انرژی‌های 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 تجدید پذیر بودن منابع انرژی‌های نو نظیر خورشید، باد، زیست توده و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طرف دیگر باعث توجه جدی جهانیان به توسعه و گسترش استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر و افزایش سهم این منابع در سبد انرژی جهانی شده است.

-انرژی برق آبی

برق آبی فقط یک منبع کم هزینه انرژی تجدید پذیر 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 غیرقابل پیش بینی قیمت انرژی در بورس‌های انرژی نمی‌باشد.

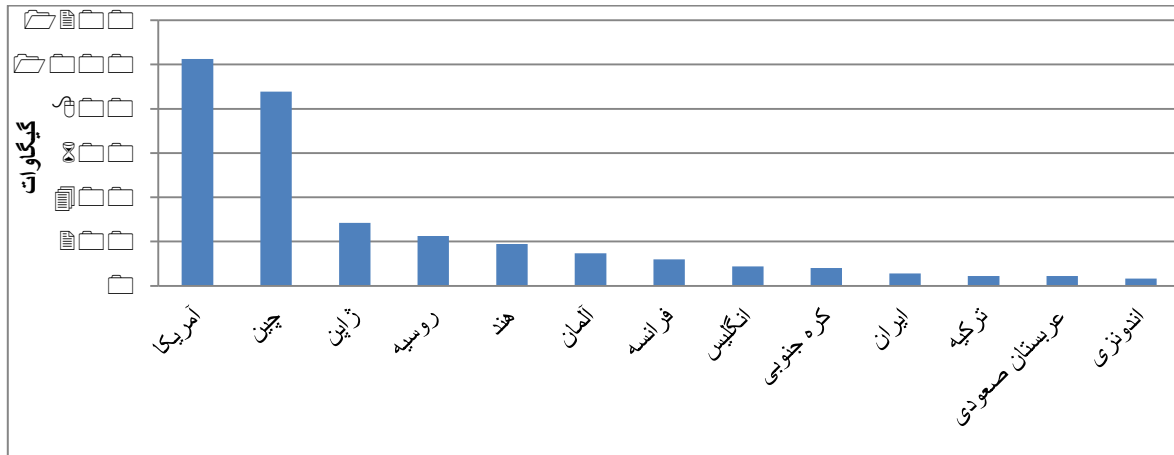
رودخانه‌ها، جزر و مد‌ها و امواج منابع باثبات انرژی می‌باشند و انرژی برق آبی قابل اطمینان و ثابت شده بدین معنی است که این انرژی بخش جدایی ناپذیری از سیستم کلی انرژی‌های تجدید پذیر می‌باشد و می‌تواند سایر منابع انرژی تجدید پذیر را روی شبکه توزیع حمایت کند. مخزن تلمبه ذخیره‌ای نوعی از تکنولوژی برق آبی است که واقعاً می‌تواند به ذخیره برق تولید شده توسط دیگر ذخایر انرژی مانند خورشیدی، بادی و هسته‌ای برای استفاده‌های آتی آینده کمک کند. این تکنولوژی انرژی‌ای را در قالب آب در پشت یک مخزن که از مخزن دوم به یک تراز پایین‌تر پمپ شده ذخیره می‌کند.

با توجه به اینکه برق آبی فقط وابسته به انرژی حرکت آب است، هزینه‌های برق آبی به نوسانات غیرقابل پیش بینی قیمت سوخت‌های فسیلی بستگی ندارد.

صنعت برق آبی ایران پتانسیل ایجاد ۱۰۰,۰۰۰ شغل 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 حدود ۵۰,۰۰۰ کارگر در بخش‌های توسعه پروژه، ساخت، امکانات بهره برداری و تعمیر و نگهداری را به کار گماشته است.

بسیاست‌های درست و بجاء برق آبی می‌تواند نیروی کار ایرانی خود را گسترش دهد. مطالعات اخیر نشان می‌دهد با به کارگیری سیاست‌هایی مانند اجرای استاندارد انرژی برقی تجدید پذیر ۱۰۰,۰۰۰ شغل متراکم تا سال ۱۳۹۳ می‌توان توسط برق آبی ایجاد کرد.

ایران در حال حاضر 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 ذخیره‌ای نیز می‌باشد. اما پتانسیل عظیم دست نخورده‌ای برای این منابع باقی می‌ماند: تخمین زده می‌شود که ایران می‌تواند تا سال ۱۳۹۳ به میزان ۴۵,۰۰۰ مگاوات به ظرفیت جدید برق آبی اضافه کند (نمودار ۲-۱۷).



نمودار ۲-۱۷ ظرفیت اسمی نیروگاه‌های برق آبی در برخی کشورهای منتخب، ۲۰۰۹

-انرژی خورشیدی

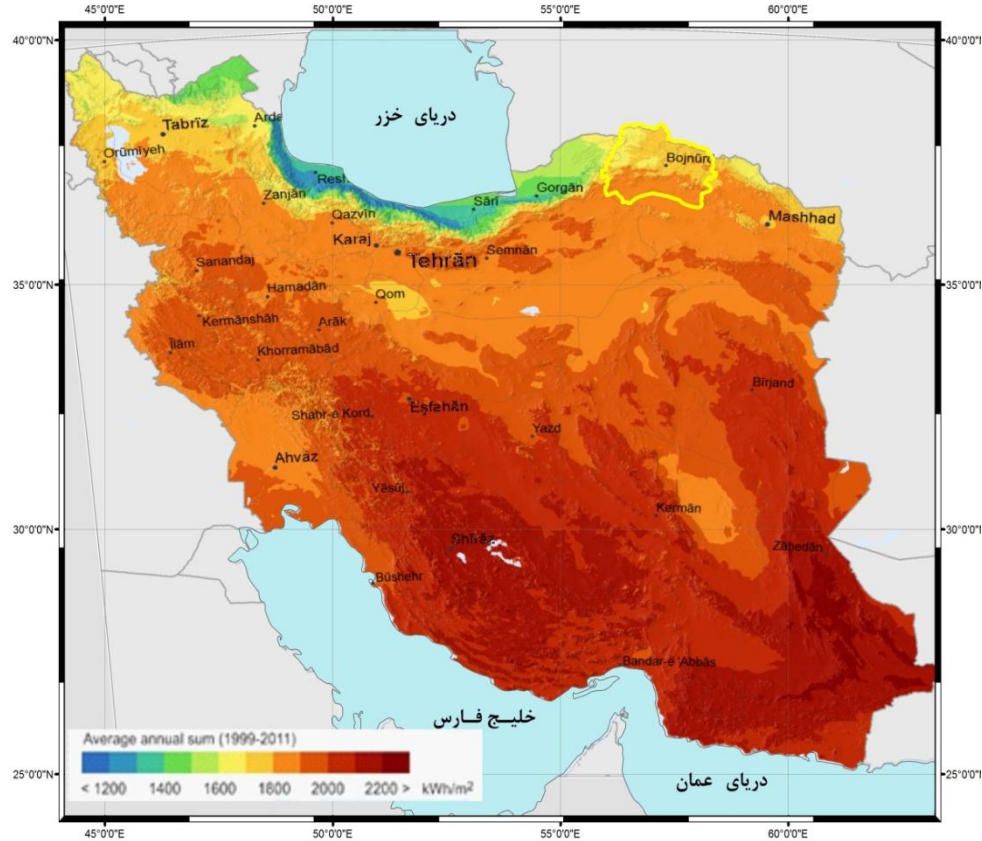
مشخصات اقلیمی کشور باعث شده تا در بیشتر فصول، هوای آفتابی و تابش بیش از ۳۳۰ روز در سال را دارا باشیم که به نوبه خود امکان استفاده از ماژول‌های تولید برق (PV) را میسر می‌سازد (شکل ۲-۱۴).

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 جمع‌آوری کنیم، خانه، محل کار و حتی شهر خود را می‌توانیم به صورت رایگان روشن کنیم. به عنوان مثال قسمت کویری کشور مانند استان کرمان می‌تواند مکانی مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های 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 سیستم‌ها مبلغ قابل توجهی است، اما باید توجه داشت که این نوع انرژی به دلیل عدم وابستگی به شبکه، نداشتن آلاینده‌گی 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 به طور مستمر سال‌ها به تولید انرژی رایگان ادامه دهد.

هزینه تولید برق از انرژی خورشیدی در ایران برای هر کیلو وات ساعت ۵۰۰ تا ۱۹۰۰ ریال برآورد 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 در ۱۰۰ کیلومتر مربع 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 و فارس نیروگاه فتوولتائیک با ظرفیت ۲ مگاوات و ۲ کارخانه در حال ساخت در طالقان و شیراز وجود دارد. شرکت برق آفتابی هدایت نور یزد

(شهید قندی) در سال ۱۳۸۹ اقدام به راه اندازی یک خط تولید جدید جهت تولید پانل‌های خورشیدی با تکنولوژی روز و در ابعاد و توان‌های مختلف به ظرفیت ۱۰ مگاوات در شهر یزد نمود. در نقشه شکل ۲-۱۴ موقعیت استان خراسان شمالی از لحاظ میزان دریافت انرژی خورشیدی نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۴ نقشه انرژی‌های خورشیدی ایران و موقعیت استان خراسان شمالی

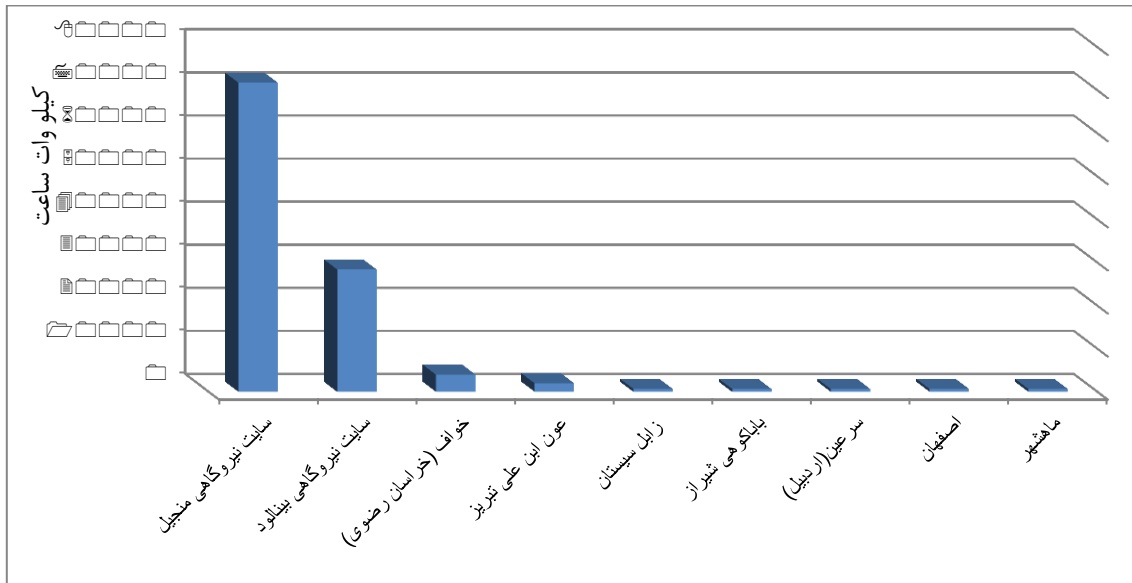
-انرژی بادی

کشور ایران نیز به علت موقعیت جغرافیایی خود قابلیت دسترسی بسیار مناسب به انرژی باد را دارد. 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.

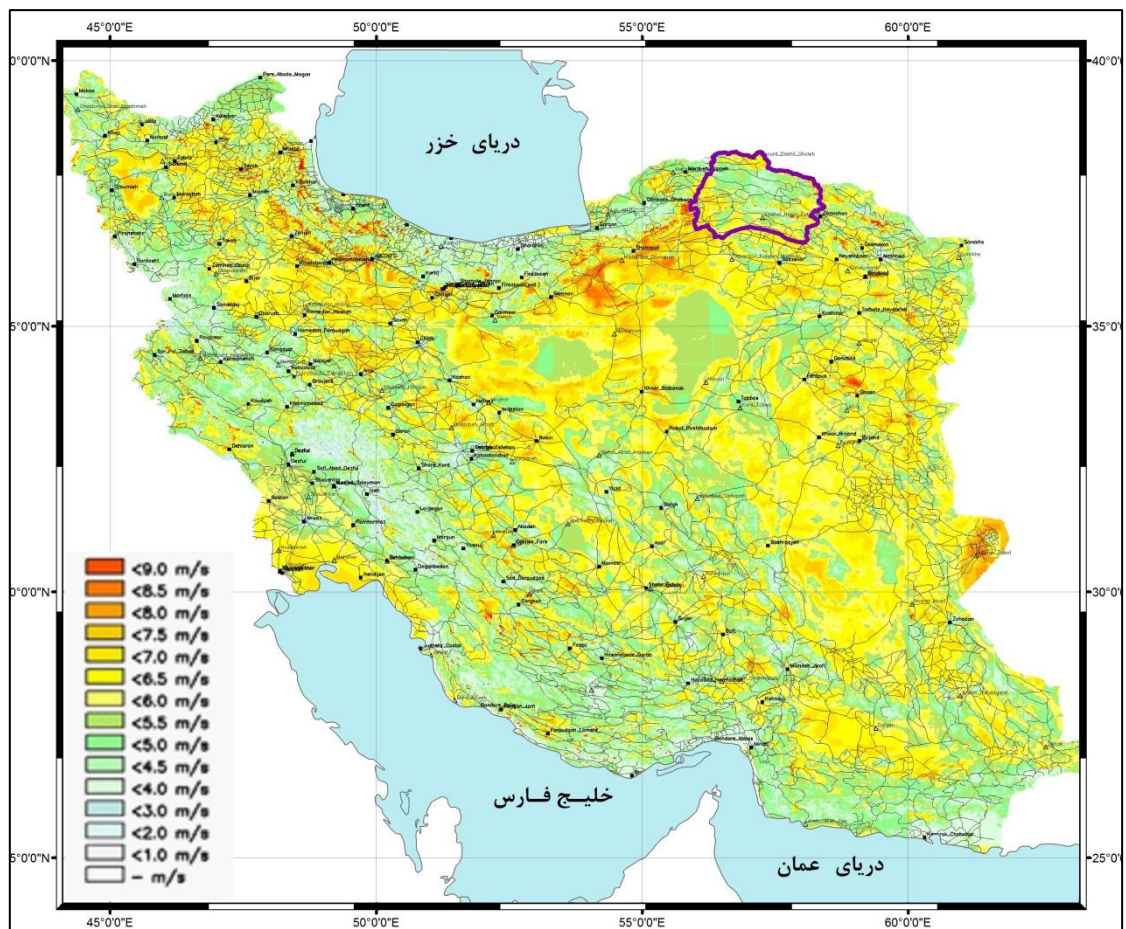
طبق اطلس بادی تهیه شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایت‌ها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می‌باشد. بر پایه پیش‌بینی‌های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می‌شود که مؤید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه‌های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در صنعت انرژی بادی می‌باشد (نمودار ۲-۱۸). شکل ۲-۱۵ موقعیت استان را در نقشه میزان سرعت وزش باد در کشور نشان می‌دهد.

۸ تونل بادی ثبت شده در خراسان بزرگ (شمالی، جنوبی و رضوی) وجود دارد که ظرفیت احداث نیروگاه‌های بادی در مسیر این تونل‌ها بیش از ۲۰ هزار مگاوات است. ظرفیتی که حدود نصف نیاز برق کشور را تأمین می‌کند. نیاز

مصرفی برق کشور در تابستان حدود ۴۲ هزار مگاوات در روز است و اگر تنها از ۸ تونل بادی ۳ استان خراسان بهره‌برداری شود، بیش از نیمی از برق مورد نیاز کشور تأمین می‌شود.



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



شکل ۲-۱۵ موقعیت استان خراسان شمالی 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 بهره برداری 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 می‌توان 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 به‌ویژه 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 باقابلیت 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 به‌خوبی در کشور فراهم است.

در نقشه شکل ۲-۱۶ 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 ۲-۱۶ پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن زباله (بر حسب تن در روز) (وزارت نیرو-سازمان انرژی‌های نو)

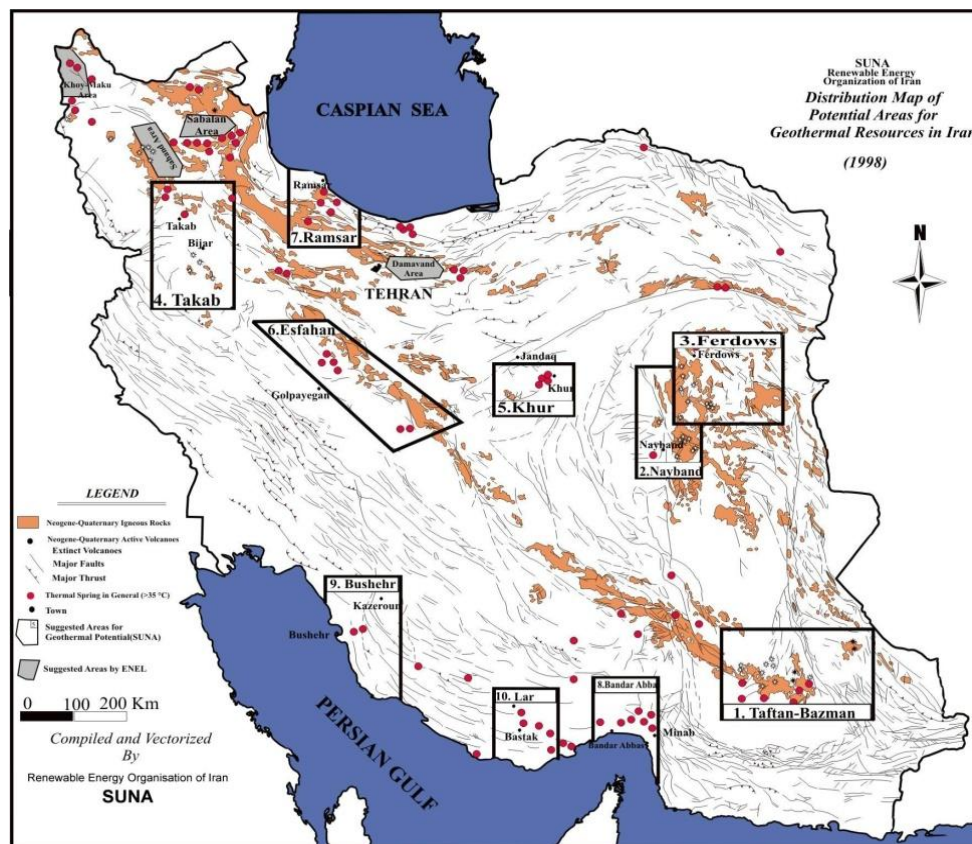
-انرژی زمین گرمایی

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.

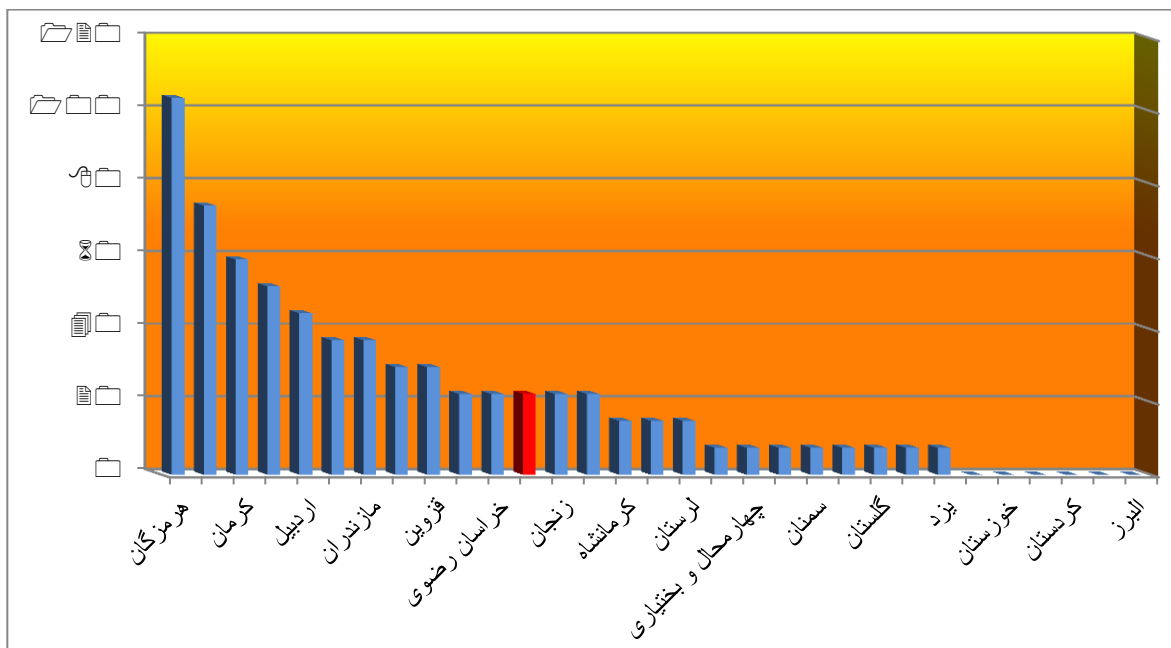
حرارت زمین به طرق مختلف از جمله فوران آتش‌فشان، چشمه‌های آبگرم، آبفشان‌ها و گل‌فشان‌ها در اثر کاهش چگالی زمین و خاصیت رسانایی از بخش‌هایی از زمین به سطح آن هدایت می‌شود. درجه حرارت زمین با توجه به عمق آن به صورت غیرخطی زیاد می‌شود. انرژی حرارتی ذخیره شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین (با تقریب خطی 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 زمین گرمایی بر خلاف سایر انرژی‌های تجدید پذیر 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 ۱۳۵۴ مناطق 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 ۲-۱۷ و نمودار پتانسیل سنجی زمین گرمایی استان‌های کشور در نمودار ۲-۱۹ نشان داده شده است.

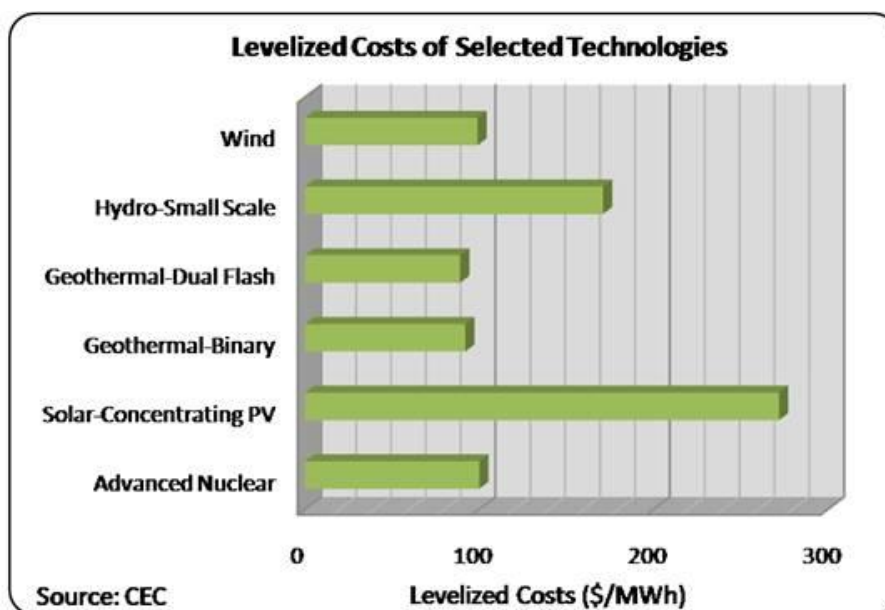


شکل ۲-۱۷ نقشه پتانسیل زمین گرمایی کشور



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

در نمودار ۲۰-۲ قیمت تمام شده انرژی‌های تجدید پذیر 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.

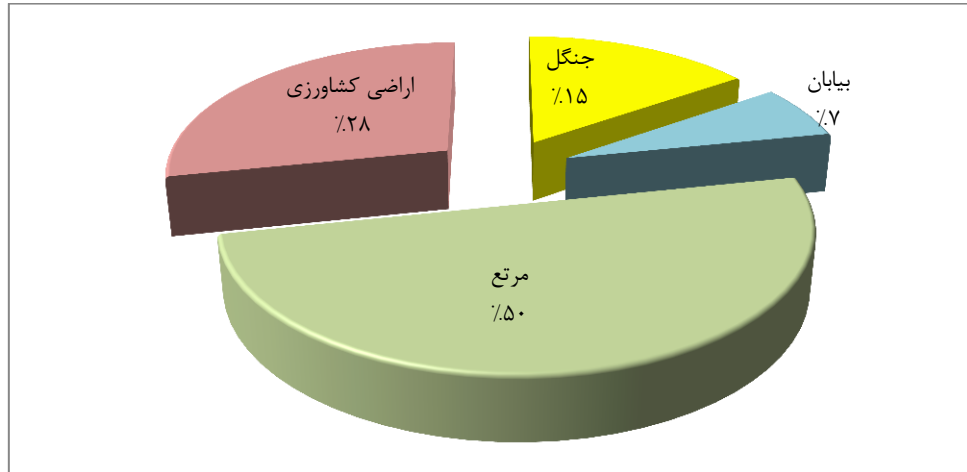


نمودار ۲۰-۲ مقایسه قیمت تمام شده برق نیروگاه‌های زمین گرمایی با سایر گزینه‌ها

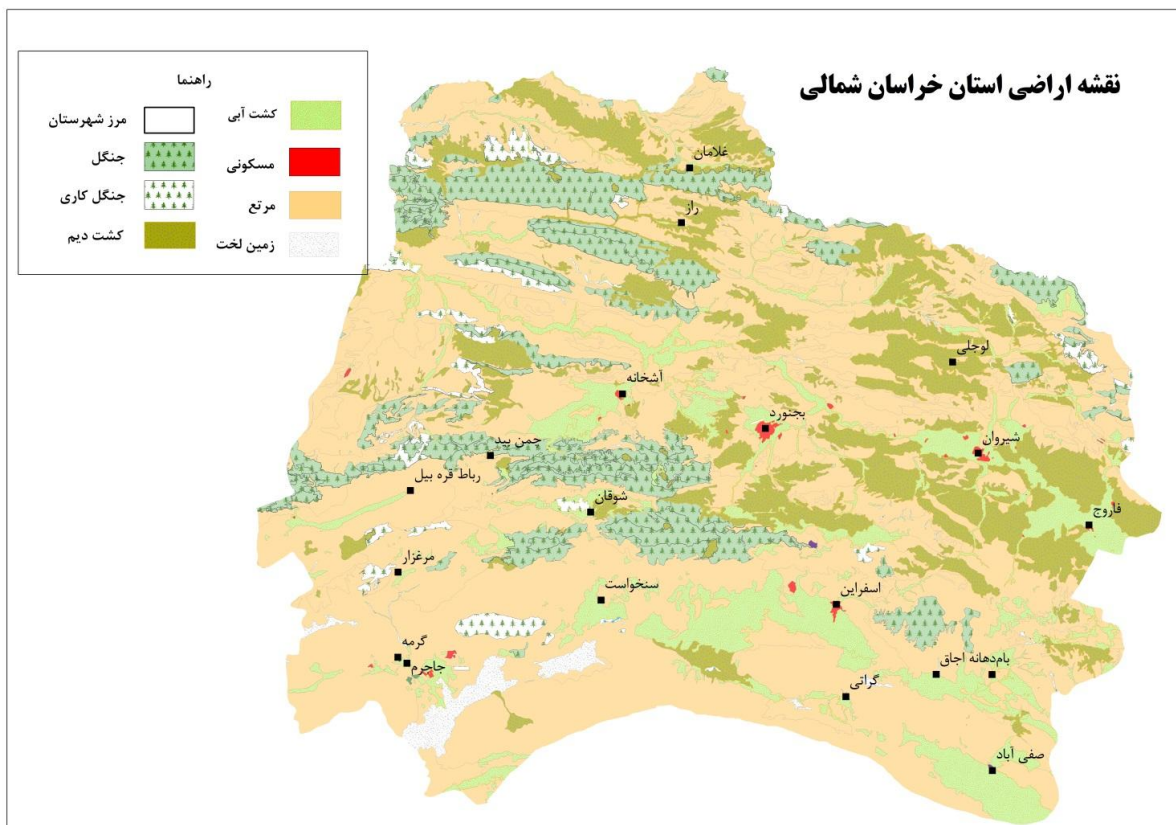
۱۰-۲- کاربری اراضی

استان خراسان شمالی دارای ۲۸۴۳۴ کیلومتر مترمربع مساحت می‌باشد که حدود ۷۲٪ آن را منابع طبیعی تجدید شونده به مساحت ۲۰۳۳۰۳۶ هکتار به خود اختصاص می‌دهد که مساحت ۴۳۴۵۵۰ هکتار آن (بیش از ۱۵٪) جزء اراضی جنگلی و بیشه زارها، مساحت ۱۴۱۴۸۵۰ هکتار (حدود ۵۰٪) آن جزء اراضی مرتعی و سطحی و مساحتی

معادل ۱۸۳۶۳۶ هکتار (بیش از ۰.۷٪) شامل پدیده‌های فاقد پوشش گیاهی و اراضی کویری می‌باشد و بقیه به مساحت ۷۹۹۴۹۳ هکتار (بیش از ۰.۲۸٪) از مساحت کل استان نیز جزء اراضی زراعتی آبی، دیم و سایر کاربری‌ها می‌باشد (شکل ۲-۱۸ و نمودار ۲-۲۱).



نمودار ۲-۲۱ سهم اراضی استان



شکل ۲-۱۸ نقشه اراضی استان خراسان شمالی

- مراتع

بر اساس نقشه کاربری اراضی تهیه شده، پوشش مرتعی استان بالغ بر ۱۴۱۴۸۵۰ هکتار می‌باشد که حدود ۱,۶۷ درصد کل مراتع کشور و حدود ۵۰ درصد از کل وسعت استان را به خود اختصاص می‌دهد. گرایش مراتع استان پس رونده است و قریب ۴۰ درصد آن دچار سیر قهقرایی است. از کل مراتع استان حدود ۸ درصد جزء مراتع خوب تا عالی، بیش از ۴۴ درصد جزء مراتع متوسط و حدود ۴۸ درصد مراتع فقیر تا خیلی فقیر می‌باشد (شکل ۲-۱۸). مراتع استان را از لحاظ کیفیت و میزان تولید علوفه می‌توان به ۳ دسته به شرح ذیل تقسیم نمود:

۱- مراتع خوب (۱۱۲۶۱۵ هکتار)

پوشش گیاهی بیش از ۵۰ درصد، بارندگی بین ۶۰۰ - ۴۰۰ میلی متر، این مراتع در ارتفاعات شاه جهان، آلاداغ، سالوک، بهار، قورخود، گلول سرانی (کپه داغ) و می سی نو قرار گرفته است و از اوایل خرداد لغایت اواسط شهریور مورد تعلیف دام عشایر و روستائیان قرار می‌گیرد و به‌عنوان مرتع ییلاقی نیز قلمداد می‌شود.

۲- مراتع متوسط (۶۲۷۲۴۴ هکتار)

با پوشش گیاهی ۵۰-۲۵ درصد، بارندگی بین ۴۰۰-۲۰۰ میلی متر، این مراتع در دشت‌ها و کوهپایه‌ها قرار داشته و همه ساله از اواسط پاییز لغایت اواسط بهار مورد تعلیف دام عشایر و دامداران روستایی قرار می‌گیرد و به‌عنوان مراتع قشلاقی و بخشی از مراتع میانبند قلمداد می‌گردد.

۳- مراتع فقیر (۶۷۴۹۹۱ هکتار)

با پوشش گیاهی ۲۵-۵ درصد، بارندگی بین ۲۵۰-۱۵۰ میلی متر، این مراتع در اطراف روستاها پراکنده‌اند و همه ساله در اواخر بهار و اوایل پاییز هر بار به مدت ۳۰-۲۰ روز مورد تعلیف احشام عشایر، خصوصاً در زمان کوچ دامداران روستایی قرار می‌گیرد و به‌عنوان مراتع میانبند قلمداد می‌گردد (شکل ۲-۱۹).



شکل ۲-۱۹ نمایی از مراتع استان خراسان شمالی

- جنگل

سطح جنگل‌های استان در حدود ۴۳۴۵۵۰ هکتار برآورد گردیده که شامل دو ناحیه ایران- تورانی و هیرکانی می‌باشد.

الف) نواحی جنگلی ایران- تورانی: این نوع جنگل‌ها مساحتی حدود ۴۰۹۵۵۰ هکتار را در بر می‌گیرد که در شهرستان‌های اسفراین، بجنورد، جاجرم، شیروان، مانه و سملقان می‌باشد. تیپ غالب ارس و گونه‌های همراه عمدتاً افرا کرکو، زالزالک، شیر خشت و زرشک (در شهرستان مانه و سملقان دو تیپ غالب ارس، پسته با گونه‌های گلابی وحشی، سیاه تلو، ارغوان و داغداغان و تیپ ارس با گونه‌های همراه سیاه تلو، زرشک، زالزالک و ...) را شامل می‌شود. ب) هیرکانی: مساحت این ناحیه ۲۵۰۰۰ هکتار بوده که فقط در شهرستان مانه و سملقان می‌باشد و تیپ غالب آن بلوط با گونه‌های همراه ممرز، زبان گنجشک، گلابی وحشی و ... را شامل می‌شود.

- بیابان

سطح بیابان‌های استان ۱۸۳۶۳۶ هکتار برآورد گردیده که سه شهرستان گرمه، جاجرم و اسفراین را در بر می‌گیرد. درختچه تاغ، گز، اشنجان، اسکنبیل و ... عمده گیاهان بیابانی را شامل می‌شود. بهره بردای بی‌رویه از جنگل‌ها و مراتع، خشک‌سالی‌های اخیر، استفاده بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی و ... از جمله عوامل بیابان‌زایی در استان می‌باشد. در راستای بیابان‌زدایی همه ساله فعالیت‌هایی نظیر تولید نهال بیابانی، نهال‌کاری، مدیریت هرز آب و ... در مناطق بیابانی استان اجرا می‌گردد.

۲-۱۱- مناطق تحت حفاظت محیط زیست

طبیعت متنوع و متغیر استان خراسان شمالی زیستگاه جانوران گوناگون است. شغال، گورکن، خرگوش در دشت‌ها، آهو، روباه، گرگ، خوک هم در دشت و هم در ارتفاعات، کفتار، کل و بزکوهی، سمور، گربه وحشی، پلنگ و گراز در ارتفاعات زندگی می‌کنند. لاک‌پشت، گربه و قورباغه در پهنه این استان دیده می‌شوند. پرنده‌گانی چون کبوتر، کلاغ، قرقاول، بلدرچین، سینه سرخ، انواع گنجشک، تیهو، سار، کبک، زنبور، لاشخور، خفاش، کرکس و پرستو نیز در این استان زندگی می‌کنند. انواع مار یا مارمولک غیرسمی مانند کورمار و مارمولک دم‌گن و مارهای آبی غیرسمی و مارهای سمی همچون مار افعی از خزندگان این استان می‌باشند (شکل ۲-۲۰).

۲-۱۱-۱- پارک‌های ملی

پارک ملی ساریگل: در سال ۱۳۸۱ بخشی از منطقه حفاظت شده ساریگل، از آن تفکیک شده و به پارک ملی ارتقا یافت. پارک ملی ساریگل در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان اسفراین واقع است. مساحت این پارک ۷۰۳۷ هکتار می‌باشد و دارای اقلیم نیمه خشک معتدل است. از جمله گیاهان منطقه می‌توان به ارس، زرشک، زالزالک، کرکو، انجیر وحشی، گردو، باریجه، درمنه، کلاه میرحسن، گون، شیر خشت، نسترن وحشی، چوبک، کنگر و ... اشاره کرد. ساریگل یکی از زیستگاه‌های اصلی قوچ و میش اوریال است. جانوران دیگری نظیر پلنگ، بز و پازن، کفتار،

گرگ، پالاس، گربه وحشی، آهو، کبک، تیهو، هما، چکاوک، سهره، عقاب طلایی، بالابان، انواع سارگپه، افعی (گرزه مار)، کفچه مار، تیر مار و ... نیز در این منطقه زیست می‌کنند.

پارک ملی سالوک: پارک ملی سالوک بخش شرقی منطقه حفاظت شده سالوک می‌باشد که در سال ۱۳۸۱ به پارک ملی ارتقا یافت. این پارک با مساحت ۸۲۳۱ هکتار در شمال غربی اسفراین در استان خراسان شمالی قرار دارد و دارای اقلیم نیمه خشک معتدل است. از گونه‌های گیاهی منطقه می‌توان به کلاه میرحسن، گون، زالزالک، زرشک، نسترن وحشی، گوجه وحشی، انجیر، کما، کلاغک، زیره، انواع لاله و ... اشاره نمود. قوچ و میش اوربال، پازن و بز در کوهستان‌ها از جانوران شاخص منطقه به شمار می‌آیند. از دیگر گونه‌های مهم جانوری منطقه عبارت‌اند از پلنگ، گراز، گرگ، روباه، شغال، کفتار، گربه، پالاس، سمور سنگی، تشی، کبک، تیهو، چکاوک، انواع سهره، سلرگپه، بحری، کفچه مار، افعی، مار آتشی و ...

۲-۱۱-۲- پناهگاه‌های حیات وحش

پناهگاه حیات وحش میاندهشت: این منطقه یکی از قدیمی‌ترین مناطق حفاظت شده به شمار می‌رود که از سال ۱۳۵۲ تحت حفاظت قرار داشته است. پناهگاه حیات وحش میاندهشت با مساحتی حدود ۸۴۴۳۵ هکتار در حدود ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان جاجرم قرار دارد. تاکنون ۱۲۰ گونه گیاهی از جمله بابونه سفید، خارشرتر کاکوتی، اشنیان، اسپند، گل جالیزی، درختچه‌های گز و طاق، شور، زنبق و درمنه شناخته شده است. یوزپلنگ، آهو، قوچ و میش، تشی، گرگ، روباه، شغال، گربه وحشی، کفتار، گراز، سارگپه، سلیم شنی، چکچک، چاخلق، هوبره، جغد کوچک، سنگ چشم خاکستری، دم سرخ، کوکر شکم سیاه، غراب، مار شاخدار (افعی)، تیر مار، بزجه و لاک پشت آسیایی می‌باشد.

۲-۱۱-۳- مناطق حفاظت شده

منطقه حفاظت شده قرخود: این منطقه اولین بار در سال ۱۳۵۰ به‌عنوان منطقه حفاظت شده اعلام گردید و سپس در سال ۱۳۵۵ به پارک ملی ارتقا یافت و با پارک ملی گلستان ادغام گردید. مجدداً در سال ۱۳۶۱ از آن تفکیک و به‌عنوان منطقه حفاظت شده قرخود معرفی شد. یکی از ویژگی‌های خاص این منطقه داشتن جامعه کهن سال ارس می‌باشد. قرخود با مساحتی برابر با ۴۳۲۱۶ هکتار، در منتهی‌الیه شرقی جنگل‌های خزری و در غرب شهرستان مانه و سملقان در استان خراسان شمالی قرار دارد. این منطقه دارای اقلیم مدیترانه‌ای تا نیمه مرطوب معتدل می‌باشد. در دامنه‌های جنوبی رشته کوه‌های قرخود، گونه‌های گیاهی نظیر ارس، زرشک، درمنه، گون، چمن، پری، شور اسفناج کوهی، باریجه و کنگر می‌رویند. دامنه‌های شمالی دارای پوشش گیاهی با غنای بیشتر شامل کرکو، سیاه تلو، ازگیل، زالزالک، تاغ، گلابی وحشی، تنگرس، قیچ، بارهنگ، زنبق و ... است. در این منطقه ۲۲۶ گونه جانوری شناسایی شده است که مهم‌ترین این گونه‌ها عبارت‌اند از آهو، قوچ و میش اوربال، بز و پازن، پلنگ، خرس قهوه‌ای، گربه وحشی، کبک دری، هما، شاهین، شاه باز، لاک‌پشت، افعی و ...

منطقه حفاظت شده گلول و شرانی: این منطقه در سال ۱۳۵۰ به‌عنوان منطقه حفاظت شده اعلام شد و در سال ۱۳۵۵ به پارک ملی ارتقا یافت و مجدداً در سال ۱۳۶۱ به منطقه حفاظت شده تنزل یافت. این منطقه ناحیه‌ای ست

کوهستانی در ۸۵ کیلومتری شمال شیروان، که با کشور ترکمنستان نیز هم مرز است. مساحت منطقه حفاظت شده گلول و سرانی بالغ بر ۱۸۰۰۰ هکتار می‌باشد. گونه‌هایی جوان چون ارس، کرکو، قره قات، تنگز، شیر خشت و نسترن وحشی، پوشش گیاهی عمده منطقه را تشکیل می‌دهند. گونه‌های مهم جانوری منطقه عبارت‌اند از قوچ و میش اوریا، پلنگ، گربه وحشی، گراز، سمور سنگی، تشی، پایکا، خرگوش و از پرندگان شاخص این منطقه می‌توان به دارکوب قهوه‌ای، سهره سیاه، کبک دری و هما اشاره کرد.

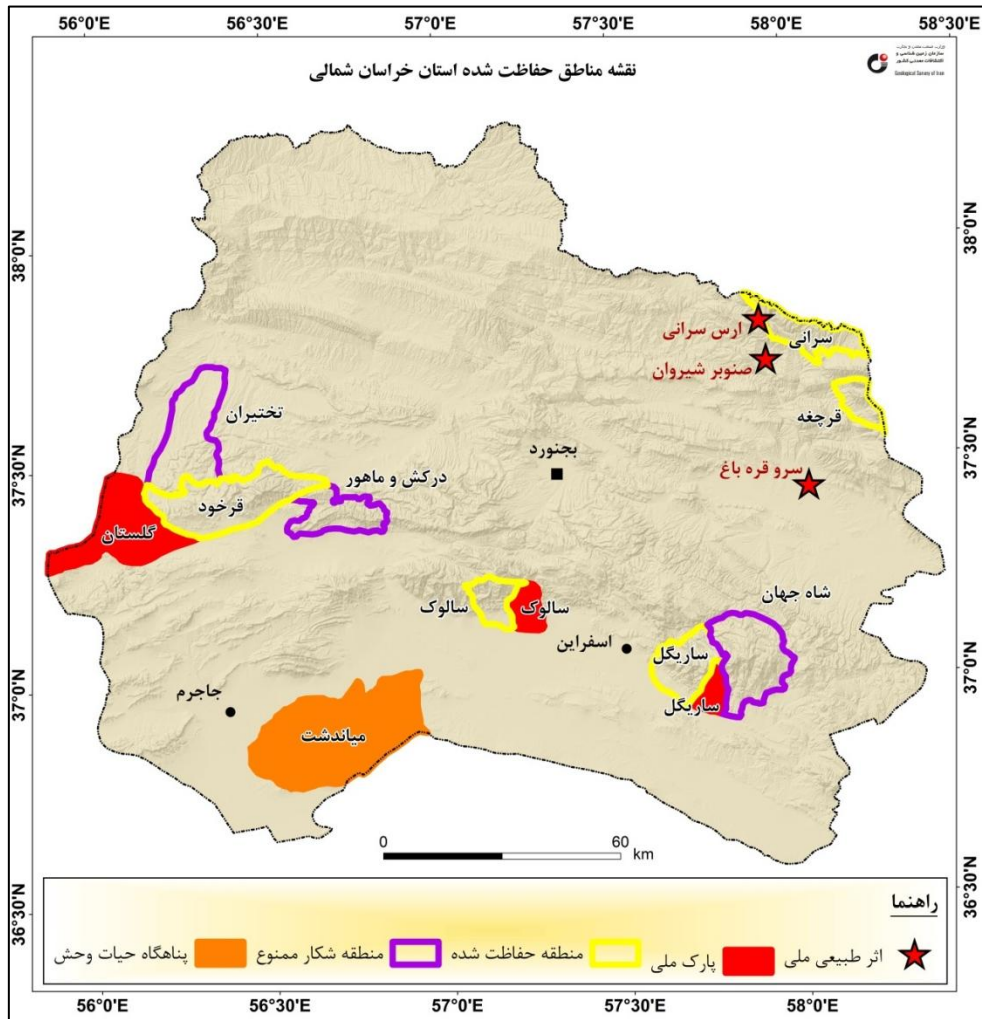
منطقه حفاظت شده سالوک: این منطقه در سال ۱۳۵۲ به‌عنوان منطقه حفاظت شده اعلام شد. وجود جنگل‌های ارس، دره‌های زیبا، تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری، بنای تاریخی پیش قلعه و راه‌های دسترسی مناسب، زمینه فعالیت‌های مطالعاتی را در این منطقه فراهم نموده است. این منطقه با مساحتی برابر ۱۱۶۷۷ هکتار در غرب پارک ملی سالوک و در شمال غربی اسفراین در استان خراسان شمالی قرار گرفته است و دارای اقلیم نیمه خشک معتدل می‌باشد. گونه گیاهی غالب منطقه درمنه است که به همراه جنگل‌های پراکنده ارس و گونه‌هایی همچون زرشک، گون، کلاه میرحسن، ریش بز، نسترن وحشی، آنقوزه، باریجه، انجیر و ... پوشش گیاهی منطقه را تشکیل می‌دهند. گونه‌های مهم جانوری منطقه عبارت‌اند از آهو، قوچ و میش اوریا، بز و پازن، گرگ، پلنگ، کفتار، شغال، سمور سنگی، سنجاب زمینی، روباه معمولی، کبک، تیهو، جغد، انواع سهره و چکاوک.

۲-۱۱-۴- مناطق شکار ممنوع

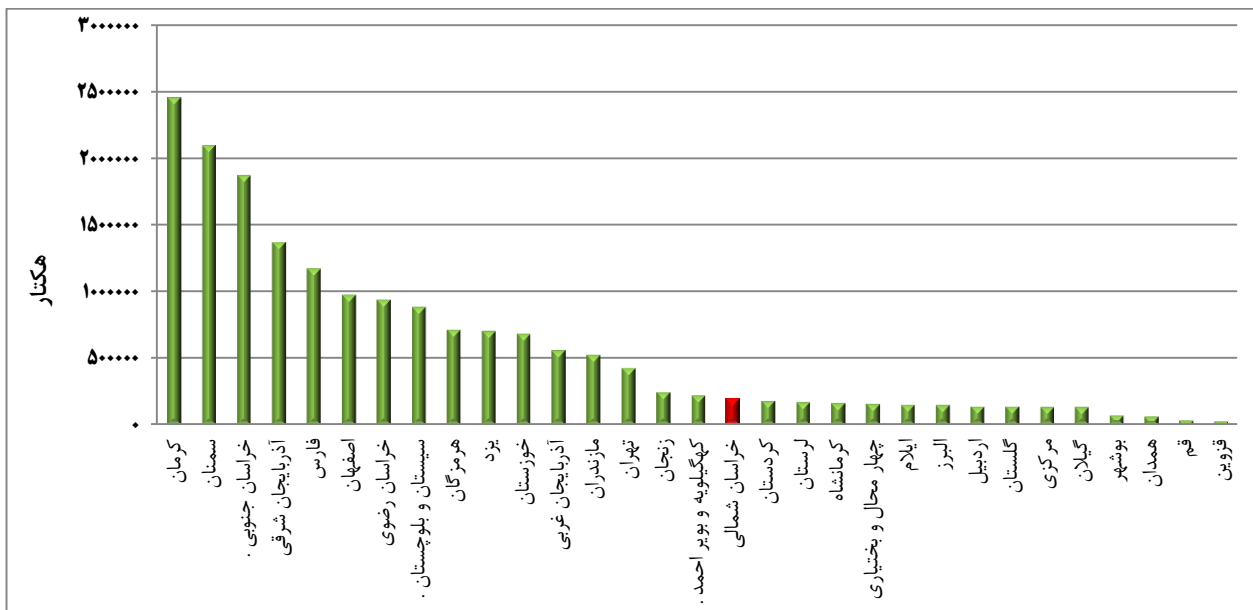
منطقه شکار ممنوع بهکده رضوی: این منطقه در واقع مراتع ییلاقی و قشلاقی تحت پوشش سازمان کشت و صنعت بهکده رضوی را شامل می‌شود که با توجه به دارا بودن جمعیت قابل توجهی از قوچ و میش اوریا و آهو توسط محیط‌بانان منطقه حفاظت شده فرخود، محافظت می‌گردد. منطقه شکار ممنوع بهکده رضوی که مساحت آن ۲۳۰۰۰ هکتار می‌باشد، در ۱۳۰ کیلومتری غرب مانه و سملقان واقع شده است. ارس، افرا، زبان گنجشک، گلابی وحشی، نسترن وحشی، انار وحشی، سیب وحشی، انجیر، انگور، زرشک، تمشک و انواع بوته‌های بالشتکی پوشش گیاهی منطقه را تشکیل می‌دهند. قوچ و میش اوریا، آهو، گربه وحشی، پلنگ و پرندگانی نظیر بالابان، بحری، انواع عقاب‌ها، قرقاول، کبک و تیهو پوشش جانوری منطقه را تشکیل می‌دهند.

منطقه شکار ممنوع شمال و غرب سالوک: این منطقه به لحاظ دارا بودن جمعیت قابل توجهی از حیات‌وحش در سال ۱۳۷۹ به‌عنوان منطقه شکار ممنوع معرفی گردید. منطقه شکار ممنوع شمال و غرب سالوک با مساحت ۲۰۰۰۰ هکتار در ۴۲ کیلومتری شمال غربی اسفراین و ۴۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان بجنورد واقع شده است و از نظر توپوگرافی دارای سیمای کوهستانی- صخره‌ای می‌باشد. ارس، افرا، زرشک، گون، درمنه، چوبک، باریجه، کلاه میرحسن از جمله گیاهان منطقه می‌باشند. قوچ و میش اوریا، کل و بز، پلنگ، گربه وحشی، کفتار، گراز، گرگ و پرندگانی نظیر عقاب، کرکس، بحری، باقرقره، شاهین، سارگپه، هما، تیهو، کبک و دلیجه از جانوران منطقه می‌باشند.

مقایسه مساحت مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۹۱ (بر حسب هکتار) در بین استان‌های کشور نشان می‌دهد استان خراسان شمالی در مقام هفدهم قرار گرفته است (نمودار ۲-۲۲).



شکل ۲-۲۰ نقشه مناطق تحت حفاظت محیط زیست استان خراسان شمالی



نمودار ۲-۲۲ مقایسه مساحت مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۹۱ در بین استان‌های کشور

فصل سوم:

زمین شناسی و معدن استان



۳-۱- موقعیت ساختاری

استان خراسان شمالی در تقسیمات ساختاری- زمین‌شناسی (سهندي، ۱۳۸۵) عمدتاً در زون ساختاری کپه داغ و البرز شرقی و جنوب آن در زون ایران مرکزی و قسمت‌های از غرب آن در زون ایران مرکزی قرار دارد (شکل ۳-۱). استان خراسان شمالی را می‌توان از نظر زمین‌شناسی به دو پهنه مجزا تقسیم کرد:

الف- پهنه ساختاری کپه داغ

ب- پهنه ساختاری بینالود

چکیده ویژگی‌های عمومی دو پهنه یاد شده به شرح زیر است:

الف - پهنه ساختاری کپه داغ

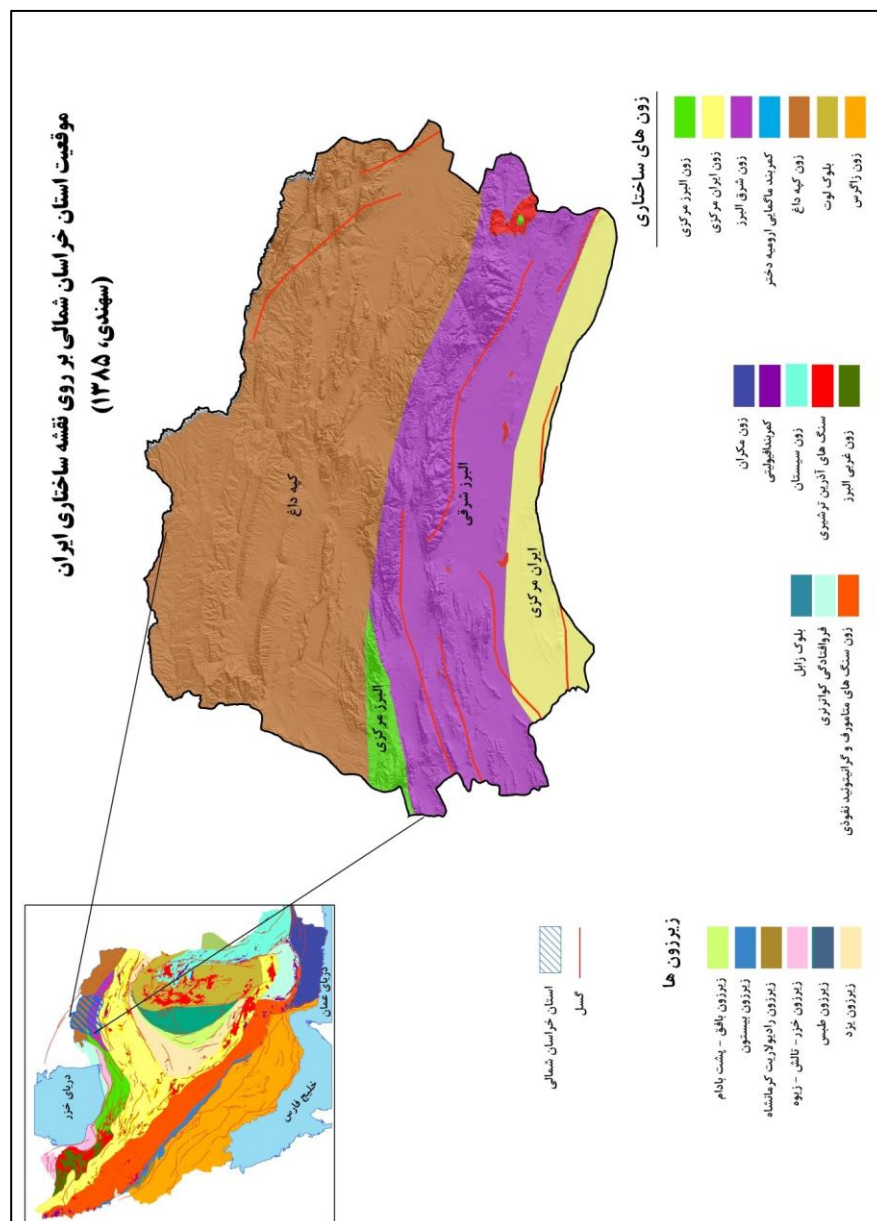
بخش‌های شمالی و شمال غربی خراسان شمالی را می‌توان بخشی از پهنه فشارشی ایران شمالی در منطقه کپه داغ دانست. از نگاه جغرافیایی و کوه‌نگاری، کپه داغ بخشی از ادامه خاوری کوه‌های البرز است، ولی ویژگی‌های زمین-شناختی و ساختاری آن نسبت به نواحی مجاور متفاوت است. کپه داغ منطقه‌ای کوهستانی است که فازهای آلپ پایانی در شکل‌گیری سیمای امروزی آن نقش اساسی داشته است. به‌طور معمول تاقدیس‌ها ارتفاعات و ناودیس‌ها دشت‌های میان کوهی را می‌سازند و سازندهای کربناتی مزدوران (ژوراسیک بالایی) و تیرگان (کرتاسه پایینی) واحدهای سیما ساز منطقه هستند. دشت شیروان- بجنورد در این استان جز نواحی فرو افتاده کپه داغ می‌باشد. حوضه کپه داغ به‌صورت یک ناوه رسوبی در تریاس بالایی به وجود آمده و رسوبات ممتد دریایی در این حوضه از ژوراسیک تا الیگوسن با ضخامت حدود ۶۰۰۰ متر به‌طور هم شیب روی یکدیگر قرار گرفته‌اند. به‌طور کلی رسوبات حوضه رسوبی کپه داغ در دوره ژوراسیک مشابه رسوبات البرز است ولی از دوره کرتاسه به بعد ویژگی‌های مخصوص به خود را دارد. ردیف چینه‌شناسی آن از قدیم به جدید سازندهای کشف رود، چمن بید، مزدوران، شوریچه، تیرگان، سرچشمه، سنگان، اتامیر، آب دراز، آب تلخ، نیزار، کلات، پسته‌لیق، چهل کمان و خانگیران را در بر دارد و قدمتی از ژوراسیک زیرین تا نئوژن را در بر دارد، این زون منطقه مناسبی برای ذخایر گازی (هیدروکربوری) و پاره‌ای کانی‌های غیرفلزی است.

ب - پهنه ساختاری بینالود

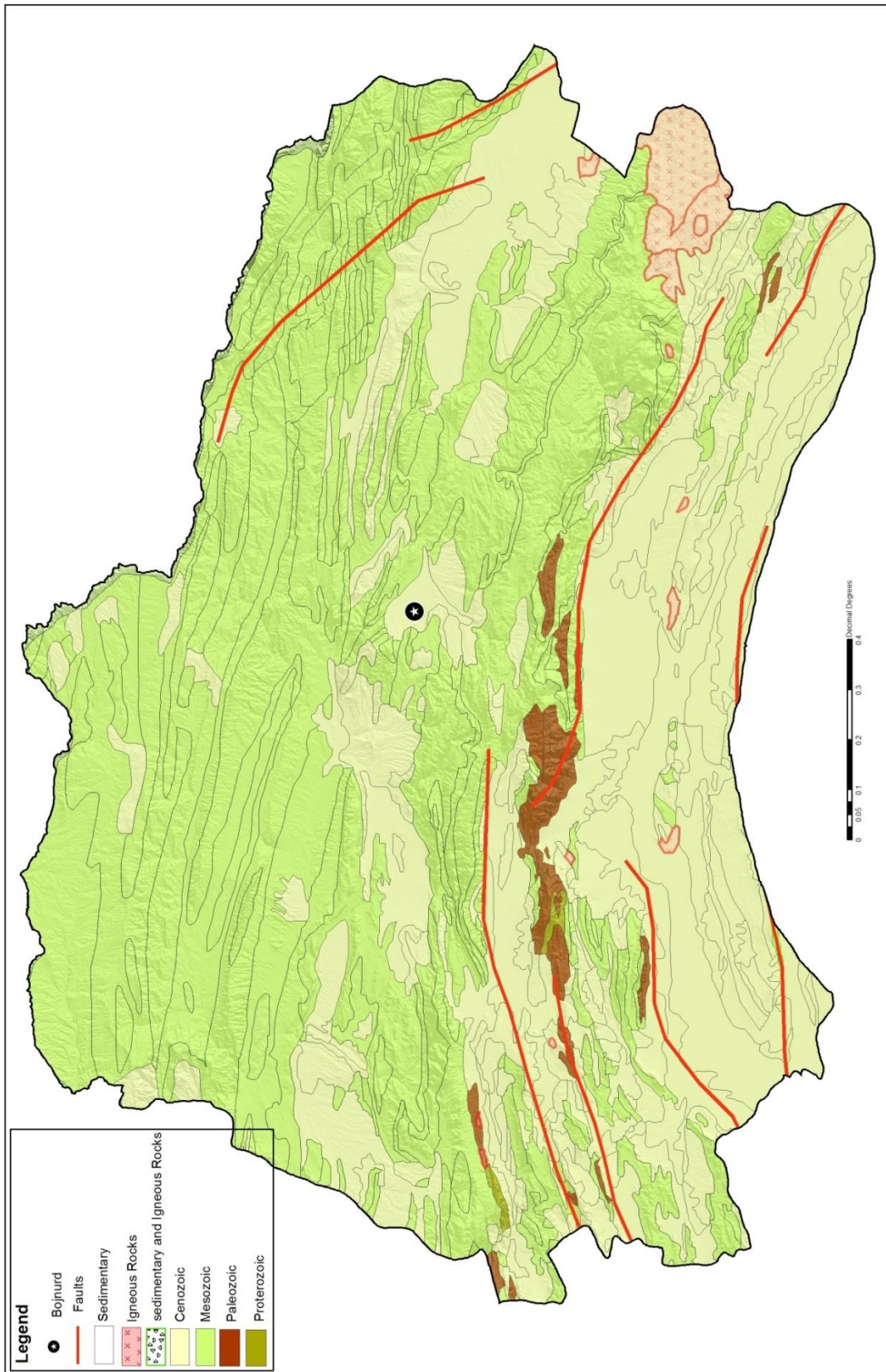
این پهنه بین صفحات مستحکم توران و خرده قاره ایران مرکزی محاط شده است. مرز جنوبی آن گسل میامی یا گسل شاهرود و حد شمال غربی آن را گسل خراسان شمالی می‌دانند. این زون بخشی از البرز است که از نظر زمین‌شناسی، اختصاصات ویژه‌ای دارد. واحد زمین‌شناسی بینالود را زون تدریجی بین ایران مرکزی و البرز در نظر می‌گیرند، زیرا رسوبات و رخساره‌های پالئوژئیک این زون شبیه به البرز است. واحدهای چینه‌ای که در این زون برون‌زد دارند، شامل لایه‌های شورم، سازندهای دولومیت سلطانیه، ماسه سنگ لالون، میلا، نیوار، بهرام، رسوبات تخریبی و متنوع ژوراسیک، آهک‌های اوربیتولین دار کرتاسه همراه با کنگلومرای قاعده‌ای، آهک‌های نومولیت‌دار و رسوبات تخریبی نئوژن است. این زون از نظر کانی‌زایی بخصوص برخی فلزات نظیر آهن و نیز مصالح ساختمانی غنی می‌باشد.

۲-۳- زمین شناسی عمومی

در شکل ۲-۳ نقشه زمین شناسی ساده شده استان برحسب سن نمایش داده شده است که نشان می‌دهد سنگ‌های پالئوزوئیک (سازند میلا) به صورت خیلی محدود در مرکز استان و در نواحی کوهستانی رخنمون دارد، سنگ‌های مزوزوئیک بیشترین پراکندگی را در سطح استان دارند، این سنگ‌ها بیشتر در بخش‌های شمالی و مرکز استان رخنمون دارند از سازندهای مهم این دوران می‌توان به آیتامیر، سنگانه، سرچشمه، تیرگان، شورچه، دلیچای، شمشک و لار اشاره کرد، سنگ‌های دوران سنوزوئیک به‌طور عمده در بخش‌های جنوبی و در دشت‌های استان پراکنده هستند، از سازندهای مهم این دوران می‌توان به پستلیق، سازند قرمز بالایی و قرمز پایینی، خانگیران و کرج اشاره کرد. سنگ‌های آتشفشانی ترشیری به صورت پراکنده و محدود در غرب و جنوب استان (منطبق بر زون البرز شرقی) رخنمون دارند.



شکل ۱-۳ موقعیت استان خراسان شمالی بر روی نقشه ساختاری ایران (سپندی، ۱۳۸۵)



شکل ۲-۳ نقشه ساده شده زمین شناسی استان

۳-۳- زمین شناسی اقتصادی

مهم‌ترین ماده معدنی استان خراسان شمالی را می‌توان بوکسیت دانست که به صورت طبقات ضخیم در قاعده و انتهای توالی‌های سازند الیکا در کوه اوزون (شمال شهرستان جاجرم) برون‌زد دارد و به دلیل خلوص خوب و ذخیره قابل توجه، کارخانه بوکسیت جاجرم در آنجا احداث شده است. علاوه بر بوکسیت، از آنجا که سنگ آهک‌های ژوراسیک بالایی و کرتاسه در استان گسترش خوبی دارند به‌عنوان یک ماده معدنی خوب برای تهیه سیمان می‌توانند مد نظر قرار گیرند.

معدن موجود در استان عمدتاً شامل بوکسیت، خاک صنعتی، آهک، سنگ لاشه، مارن، گچ و سنگ مرمر می‌باشد. تشکیلات زمین شناختی شهرستان بجنورد به دوران دوم و دوره نئوژن دوران سوم و دوران چهارم زمین شناختی تعلق دارد. بخش مرکزی شهرستان بجنورد شامل آبرفت‌های جوان دوران چهارم و ماسه سنگ قرمز و مارن نئوژن است. در بخش راز و جرگلان سازند تیرگان شامل آهک‌های اربیتولین داری است که بخش جنوبی را فراگرفته و بر روی سازند تیرگان مارن‌های خاکستری و شیل‌های مدادی سازند سرچشمه به‌طور هم شیب قرار گرفته است. بخش مانه، بخشی از بزرگ ناودیس خاور به شمال باختر است که شیل‌های سیاه حاوی کنکرسینون رس آهن‌دار به ضخامت ۷۰۰ الی ۵۰۰ متر منطقه را پوشانده است. بخش سملقان شامل مارن و آهک‌های نازک لایه قیری و پیریتی آمونیت دار است و بخش قره میدان به‌صورت چاله‌ای است که به علت دو گسل در حاشیه شمالی و جنوبی دشت، به شکل گرابن (فرو زمین) درآمده است. در شهرستان بجنورد خاک مخروطه افکنه‌ها از رسوبات بادبزی شکل و رسوبات واریزه سنگ‌ریزه‌دار و خاک‌های سنگلاخی تشکیل شده و خاک فلات‌ها از خاک واریزه‌ای، خاک‌های قهوه‌ای و خاک رسوبی تشکیل شده است. شهرستان شیروان در دره رود اترک بین دو رشته کوه کپه داغ در شمال و آلاداغ در جنوب قرار گرفته است. البته این دو رشته کوه پس از کوه‌های هزار مسجد در شمال و بینالود در جنوب که نرسیده به قوچان از طرف خاور پایان می‌یابند، شروع می‌شوند و پس از گذشتن از شیروان و بجنورد در جلگه آشخانه پایان می‌یابند که دنباله برجستگی‌های بلخان کوچک و بزرگ در ترکستان شوروی است که با رشته‌های موازی به‌صورت قوس‌هایی با انحنا شمالی درآمده‌اند، این کوه‌ها از طاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های موازی و متعددی تشکیل شده‌اند. شهرهای شیروان، قوچان و مشهد در این دشت قرار دارند. در ساختمان کوهستان‌های شمالی آهک‌های اواخر دوران دوم سهم فراوان دارند، چون شهرهای شمالی خراسان بین دو رشته کوه کپه داغ و آلاداغ قرار گرفته‌اند و بر روی مواد رسوبی رود اترک قرار دارند.

از نظر زمین شناسی ناحیه کپه داغ که در بر گیرنده شیروان نیز است (تفاوت‌هایی با البرز دارد) و تشابه رسوب‌گذاری بین زاگرس و کپه داغ بیش‌تر است، به‌طوری که در هر دو ناحیه رسوب‌هایی به ضخامت تقریبی ۶۰۰۰ متر وجود دارد که از دوره ژوراسیک تا الیگوسن بدون وقفه (رسوب‌گذاری) ادامه داشته و این رسوب‌ها به‌صورت هم شیب بر جای گذاشته شده و ضخامت آن‌ها به‌خصوص در ناحیه کپه داغ بیش‌تر از زاگرس است و حرکت‌های خشکی زایی در اواخر دوره کرتاسه در تمام ناحیه عمومیت ندارد، لذا باعث قطع رسوب‌گذاری نشده است.

کوه‌های ناحیه شمالی شیروان در دوره پالئوسن به علت کنار رفتن دریا، از آب خارج شده ولی چین‌خوردگی صورت نگرفته است و در دوره ائوسن مجدداً دریا پیشروی کرده است. چون رسوبات البرز و ایران مرکزی در کپه داغ دیده

نمی‌شود و از این نظر چین خوردگی کپه داغ کاملاً شبیه زاگرس بوده و دارای چین‌های نامتقارن است و هر دو از آخرین حرکات کوه‌زایی آلپ هستند که کپه داغ به فلات توران منتهی می‌شود. تشکیلات ژوراسیک در ناحیه ارتفاعات شیروان (کپه داغ) شامل مقداری مارن، آهک‌های تیره و شیل همراه با فسفیل آمونیت است. روی تشکیلات دوره ژوراسیک تشکیلات دوره کرتاسه همراه با عمل خشکی زایی ناحیه‌ای و در بعضی جاها رسوبات گچی دیده می‌شود. در اوایل دوران سوم زمین‌شناسی هم کماکان به علت عدم تغییر عمق دریا عمل رسوب‌گذاری ادامه داشته و جنس رسوبات این دوران بیش‌تر مارن، شیل و ماسه سنگ با بعضی از رخساره‌های رسوب‌گذاری خشکی زایی مانند رسوبات گچی و نمکی است.

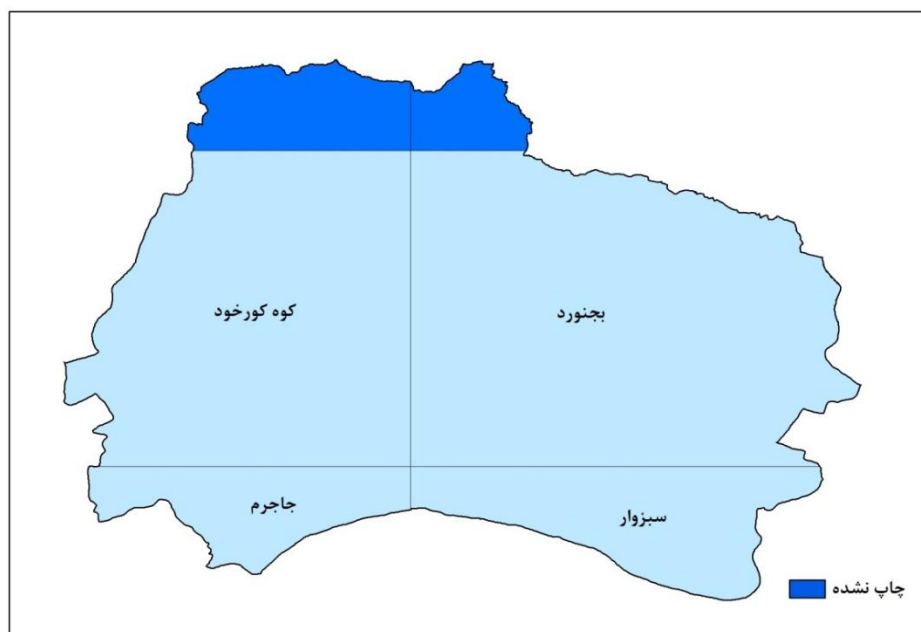
۳-۴-اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف

۳-۴-۱-مقیاس ناحیه‌ای

با توجه به استانداردهای اکتشافی موجود، نخستین گام در شناسایی و تعیین مناطق امیدبخش معدنی انجام بررسی‌های ناحیه‌ای است تا از نتایج حاصل بتوان برای اولویت‌بندی مناطق معدنی و ارائه برنامه‌های اکتشافی تکمیلی استفاده نمود. بنیان بررسی‌های اکتشافی ناحیه‌ای بر مطالعات زمین‌شناسی و اکتشافات ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استوار است.

نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

از شش نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ استان خراسان شمالی چهار نقشه شامل چهارگوش بجنورد، سبزوار، کوه کورخود و جاجرم تهیه و به چاپ رسیده است و دو نقشه در قسمت‌های شمالی استان (هم مرز با جمهوری ترکمنستان) هنوز تهیه نشده است (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳ وضعیت نقشه‌های زمین‌شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

-نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

محدوده استان خراسان شمالی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ شامل ۱۸ ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین‌شناسی می‌باشد که ۱۶ ورقه آن چاپ و ۲ ورقه آشخانه و سیدآباد در دست تهیه می‌باشد (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴ وضعیت نقشه‌های زمین‌شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

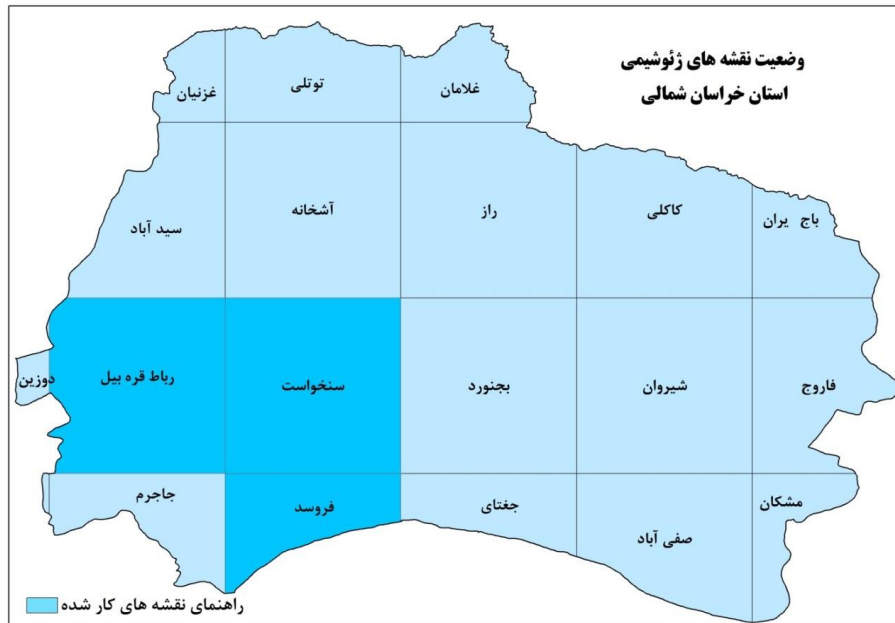
-ژئوشیمی

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 تیپ‌های مختلفی از کانی‌سازی و شناسایی مواد معدنی با ارزش افزوده بالا، نیاز به تکمیل این اطلاعات می‌باشد از این رو پیش‌بینی می‌شود که این نقشه‌ها مورد بازنگری و بررسی مجدد قرار گیرد.

الف) ژئوشیمی رسوبات آبراهه‌ای

در این نوع اکتشافات تمام رویه یک نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ به روش نمونه‌گیری از آبراهه و اکتشافات چکشی مورد بررسی قرار می‌گیرند تا از پردازش نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی نمونه‌ها، کلیه ذخایر معدنی موجود در یک نقشه به‌ویژه ذخایر کم عیار ولی با ذخیره بالا مورد شناسایی قرار گیرند.

حاصل نهایی این نوع اکتشافات شناسایی و معرفی نواحی پرتوان معدنی است تا بتوان برنامه‌های اکتشافی تکمیلی را به صورت متمرکز و در مناطق شناسایی شده اجرا نمود. در شکل ۳-۵ نقشه‌های ژئوشیمی تهیه شده در پروژه‌های اکتشافی مختلف در استان خراسان شمالی مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۵، راهنمای نقشه های ژئوشیمی تهیه شده

-سنجش از دور

امروزه داده های ماهواره ای یکی از غنی ترین منابع اطلاعاتی هستند، به همین جهت تقاضاهای فزاینده ای برای داده های با وضوح طیفی بالا، وضوح مکانی خیلی بالا و وضوح زمانی کم و نیز داده های استریو برای تولید مدل رقومی ارتفاع در مقیاس های بزرگ تر وجود دارد. این داده ها در بررسی های زمین شناسی، اکتشاف مواد معدنی، شناسایی پدیده های بسیار فعال و پویا مانند سیل، طوفان، زمین لرزه، سونامی، لکه های نفتی، آتش سوزی جنگل ها، فوران آتش فشان ها و ... کارایی فوق العاده ای دارند.

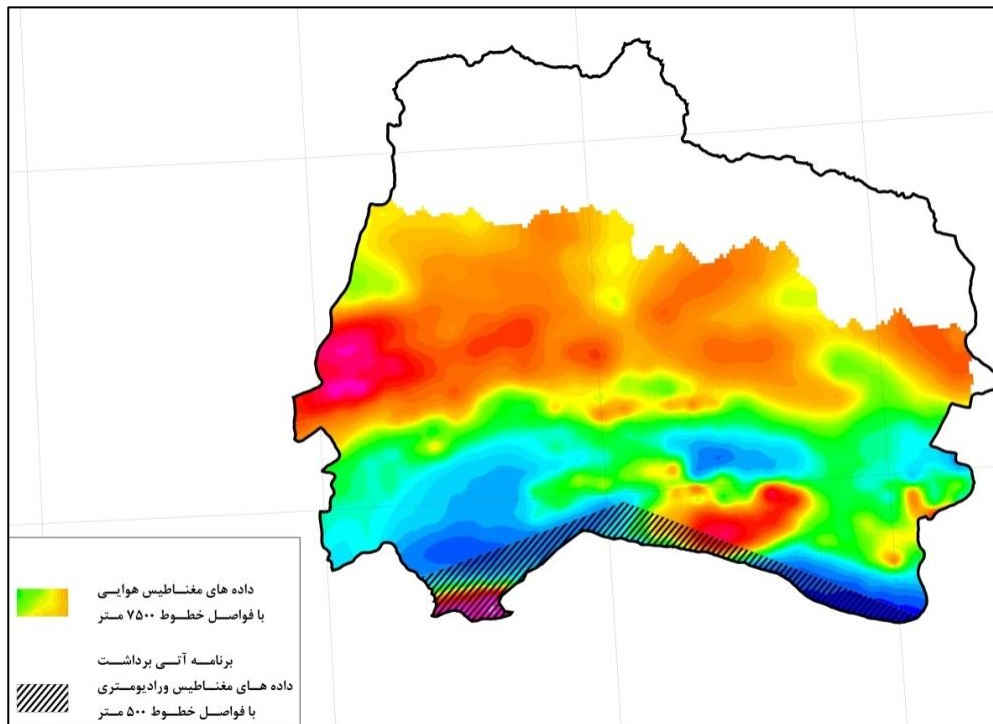
مطالعات دورسنجی بر روی داده های فرامکانی و فرا طیفی که دارای وضوح مکانی و طیفی بسیار بالا می باشند و امروزه به وسیله ماهواره های مختلف برداشت شده و به سهولت نیز قابل دسترسی و خرید هستند در سطح استان پیش بینی می شود. این داده ها به عنوان اطلاعات پایه برای تهیه نقشه های زمین شناسی کاربردی، تا مقیاس ۱:۱۰۰۰، بررسی مخاطرات زمین شناختی، تهیه نقشه های توپوگرافی، بررسی پدیده های پویای زمین، اکتشاف مواد معدنی و ... به کار گرفته می شوند.

-ژئوفیزیک هوایی

داده های ژئوفیزیک هوایی در زمره مهم ترین اطلاعات پایه ای هستند که در شاخه های گوناگون علوم زمین از جمله زمین شناسی، اکتشاف مواد معدنی، اکتشاف هیدروکربن ها، بررسی های محیط زیستی، مخاطرات، زمین شناختی و ... کاربرد دارد. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۸۱ اقدام به ایجاد تشکیلاتی در این زمینه نموده پس از کسب تجربه در زمینه برداشت و تفسیر داده ها و نیز خرید تجهیزات ژئوفیزیک هوایی و بالگرد مناسب تاکنون حدود ۱۶۰،۰۰۰ کیلومتر خطی برداشت در استان های مختلف انجام داده است.

نظر به وسعت زیاد کشور، تنوع موادمعدنی آن از یک سو و نیز وجود کانسارهای بزرگ شناخته شده در مقیاس جهانی و احتمال دستیابی به ذخایر بزرگ دیگری از این نوع برداشت این داده‌ها به صورت پوشش سراسری از مهم‌ترین اولویت‌ها به‌ویژه برای اکتشاف ذخایر پنهان است. بنابراین برداشت‌های مغناطیسی و رادیومتری به میزان ۲,۰۰۰,۰۰۰ کیلومتر خطی در مرحله اول پیش‌بینی می‌شود.

ذکر این نکته ضروری است که در بیشتر کشور برداشت‌های سراسری ژئوفیزیک هوایی در سال‌های گذشته انجام شده و با پیشرفت فناوری و استفاده از روش‌های جدید در مناطق دارای پتانسیل برداشت‌ها را به‌طور مجدد تکرار خواهند کرد. در شکل ۳-۶ مرز داده‌های ژئوفیزیک هوایی بافاصله خطوط پرواز ۷۵۰۰ متر و برنامه آتی سازمان زمین‌شناسی برای پروازهای مغناطیسی و رادیومتری با طول پرواز ۵۰۰ متر نمایش داده شده است.



شکل ۳-۶ مرز داده‌های ژئوفیزیک هوایی

-زون‌های اکتشافی

با توجه به استانداردهای اکتشافی موجود، نخستین گام در شناسایی و تعیین مناطق امید بخش معدنی انجام بررسی‌های سیستماتیک ناحیه‌ای است تا از نتایج حاصل بتوان برای اولویت بندی مناطق معدنی و ارائه برنامه‌های اکتشافی تکمیلی استفاده نمود. بنیان بررسی‌های اکتشافی ناحیه‌ای بر اساس تلفیق ۵ لایه اطلاعاتی از جمله زمین‌شناسی، اکتشافات ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، ژئوفیزیک هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، لایه زمین‌شناسی اقتصادی استوار است. در شکل ۳-۷ موقعیت زون‌های پوششی استان خراسان شمالی از زون‌های بیست‌گانه اکتشاف سیستماتیک کشور نمایش داده شده است.

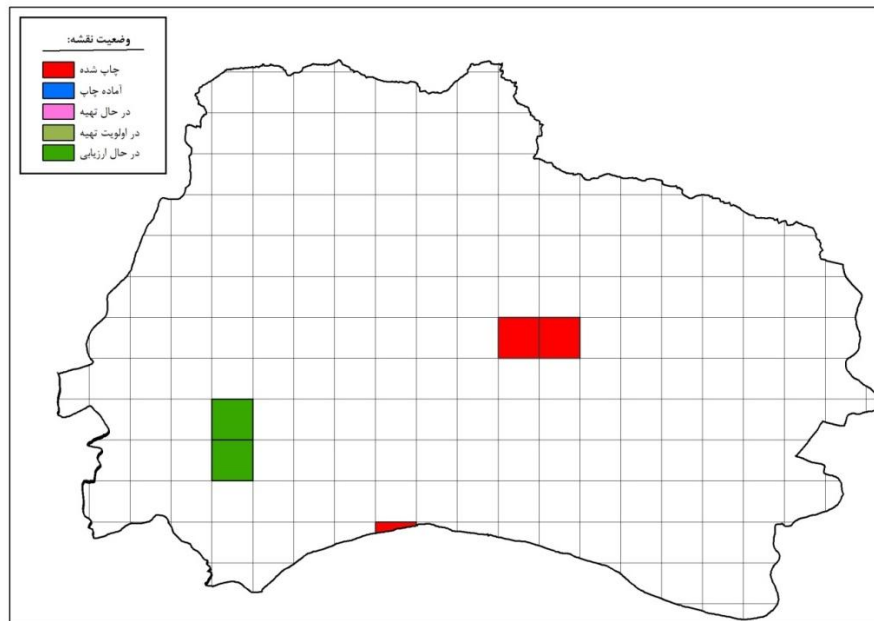


شکل ۳-۷ موقعیت بخشی از زون های ۲۰ گانه اکتشاف سیستماتیک ناحیه ای کشور در استان خراسان شمالی

۳-۴-۲- مقیاس منطقه ای

نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

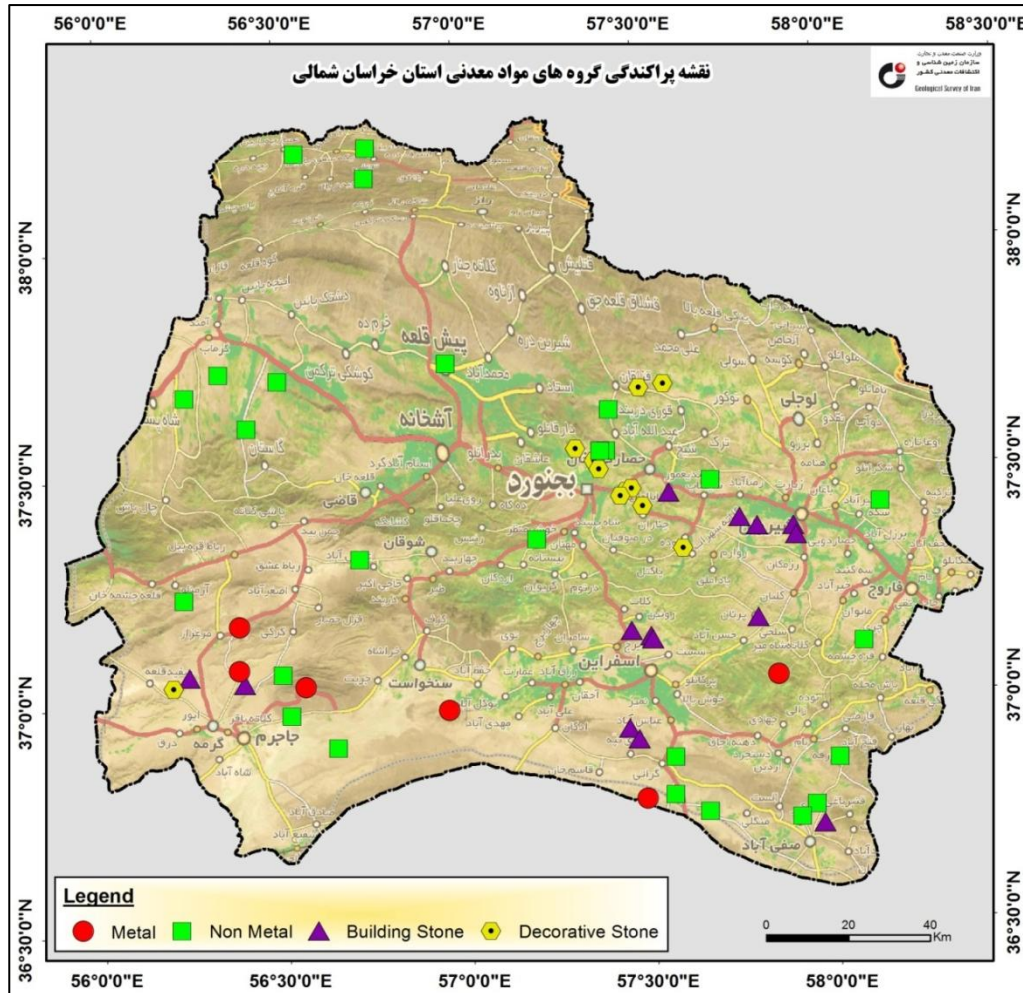
از سال ۱۳۸۶ پس از اتمام نقشه های ناحیه ای، نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ باهدف مطالعه دقیق تر و تفکیک جزئی تر سازندهای موجود و شناسایی پدیده های ساختاری آغاز گردید. به لحاظ زمین شناسی و در مقیاس منطقه ای مطابق با استاندارد تعریف شده در سطح ملی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، که در حال حاضر در کل کشور بر حسب اولویت در حال انجام است. استان خراسان شمالی را حدود ۲۲۶ نقشه پوشش می دهد که در این بین، فقط ۳ نقشه آن تهیه و چاپ شده و ۲ نقشه دیگر در حال ارزیابی است (شکل ۳-۸).



شکل ۳-۸ وضعیت نقشه های زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰

۳-۵- ذخایر معدنی

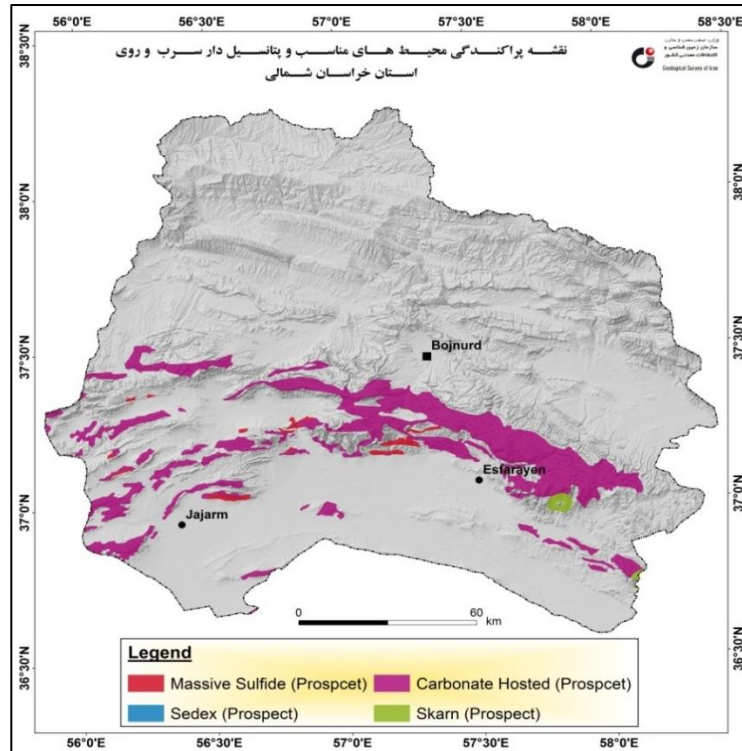
۲۶ نوع ماده معدنی مختلف در استان خراسان شمالی شناسایی شده است که از این میان، ۲۱ ماده از جمله سیلیس، زاج، باریت، خاک صنعتی، نمک، زغال سنگ، بنتونیت، بوکسیت، آهن، گرانیت، تراورتن، مرمریت، سنگ آهک، سنگ لاشه، سنگ گچ و... در حال بهره برداری می باشند (شکل ۳-۹).



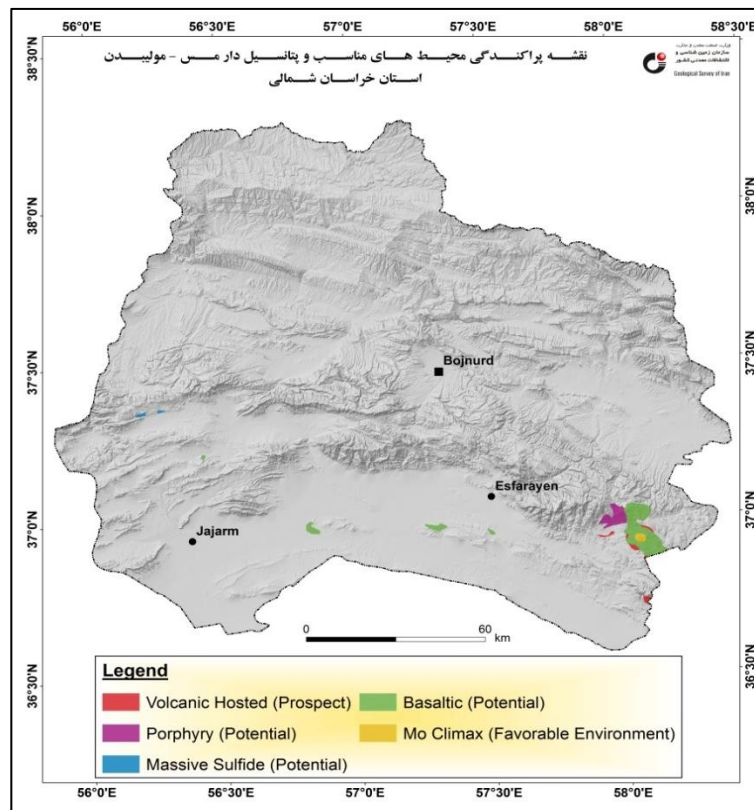
شکل ۳-۹ پراکندگی گروه های معدنی استان خراسان شمالی

۳-۵-۱- پتانسیل ها

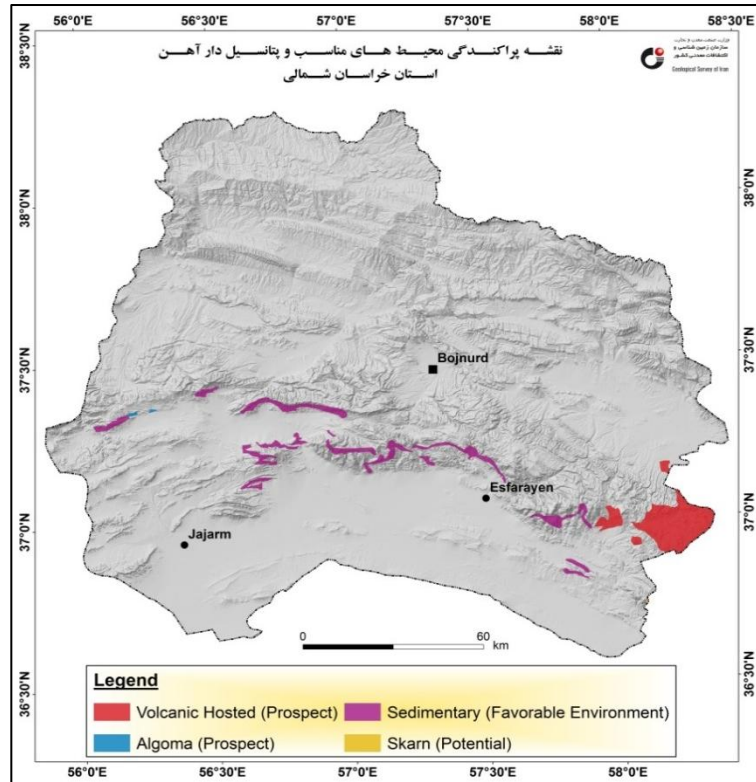
مدل سازی کانسارها روشی جامع و فراگیر در سهولت بخشی به شناخت کانسارهایی است که دارای ویژگی های مشترکی در محیط تشکیل هستند. نقشه های ذیل با عنوان نقشه های پتانسیل معدنی مناطق دارای احتمال پیدایش بیشتر تیپ معینی از کانسارهاست که از ترکیب ویژگی محیطی و سن غالب جهت محدود کردن مناطق دارای پتانسیل استفاده شده است. در مدل سازی انجام شده از ملاک خاستگاه تکتونیکی، نوع سنگ درون گیر و محدوده سنی بر طبق مدل های انتشار یافته توسط USGS استفاده شده است. این نقشه ها برگرفته از اطلس ملی نقشه های موضوعی زمین شناسی و اکتشافی منتشر شده توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور است که به صورت استانی بررسی شده است. در شکل ۳-۱۰ تا شکل ۳-۲۰ برخی از نقشه های پتانسیل معدنی استان آورده شده است.



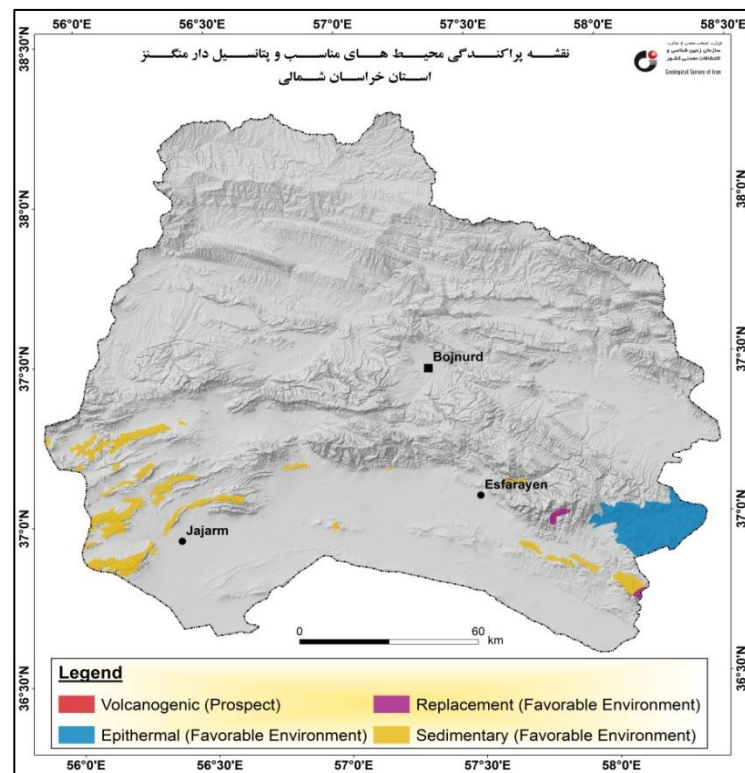
شکل ۱۰-۳ نقشه پتانسیل سرب و روی استان خراسان شمالی



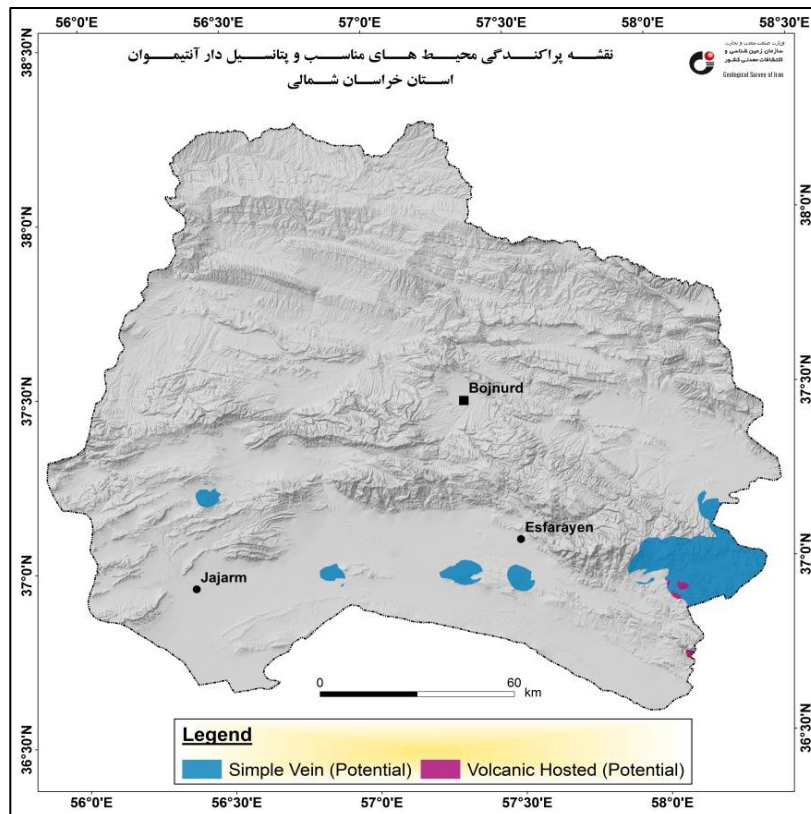
شکل ۱۱-۳ نقشه پتانسیل مس-مولیبدن استان خراسان شمالی



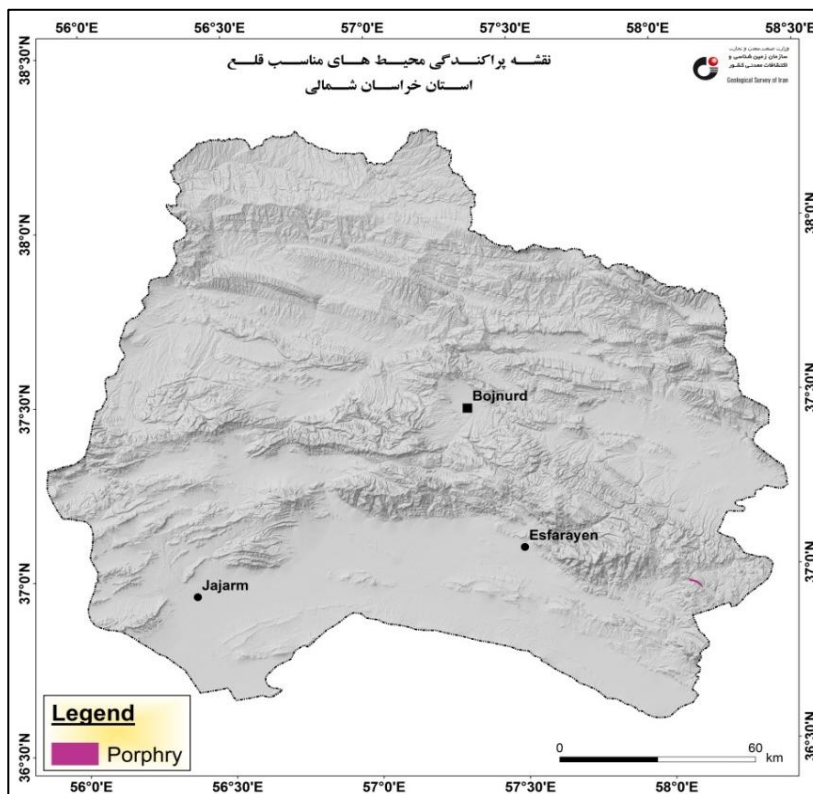
شکل ۳-۱۲ نقشه پتانسیل آهن استان خراسان شمالی



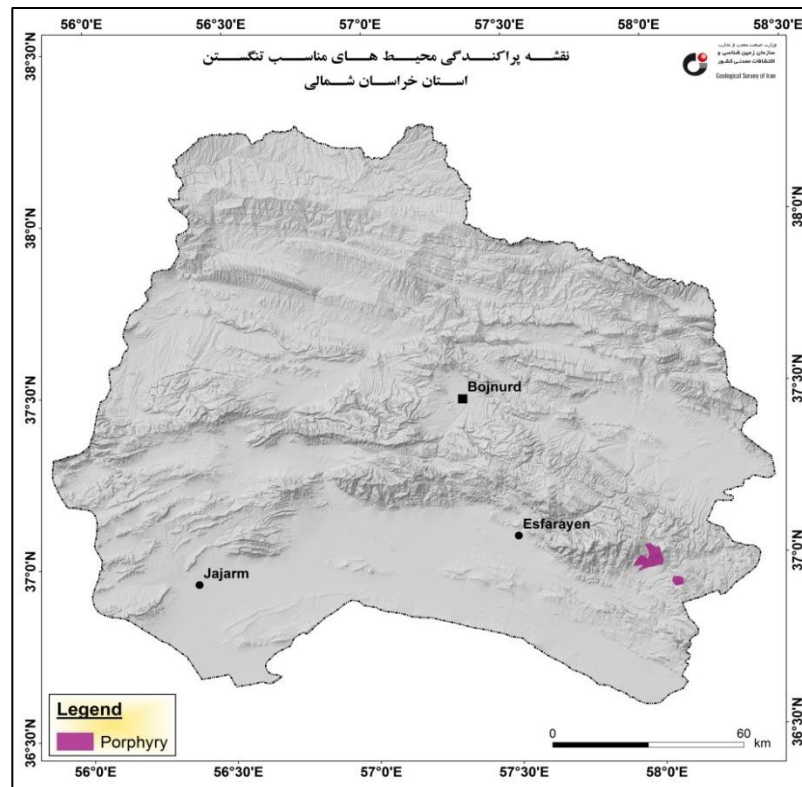
شکل ۳-۱۳ نقشه پتانسیل منگنز استان خراسان شمالی



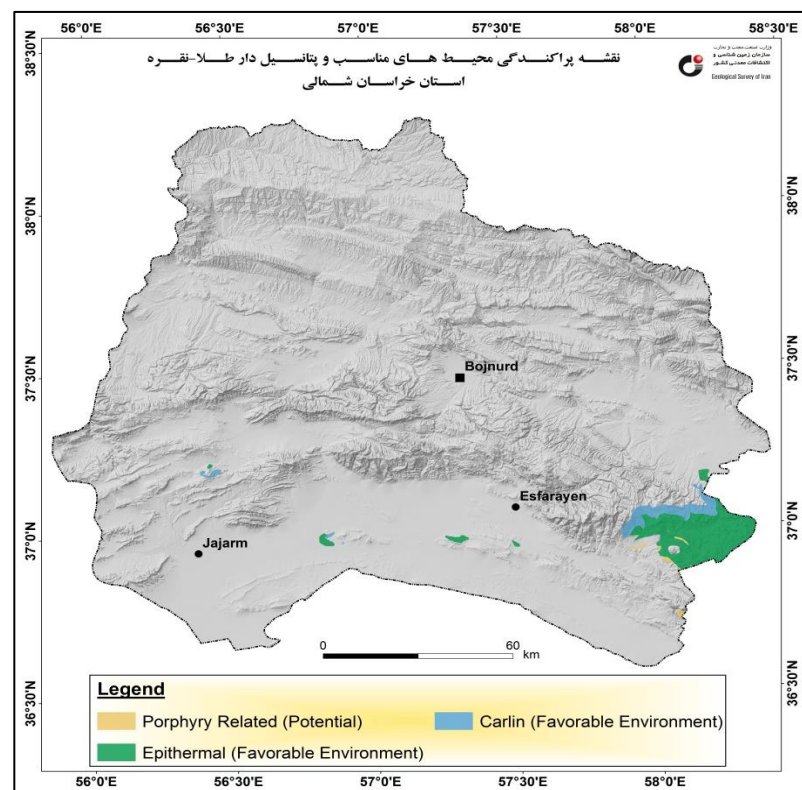
شکل ۳-۱۴ نقشه پتانسیل آتیموان استان خراسان شمالی



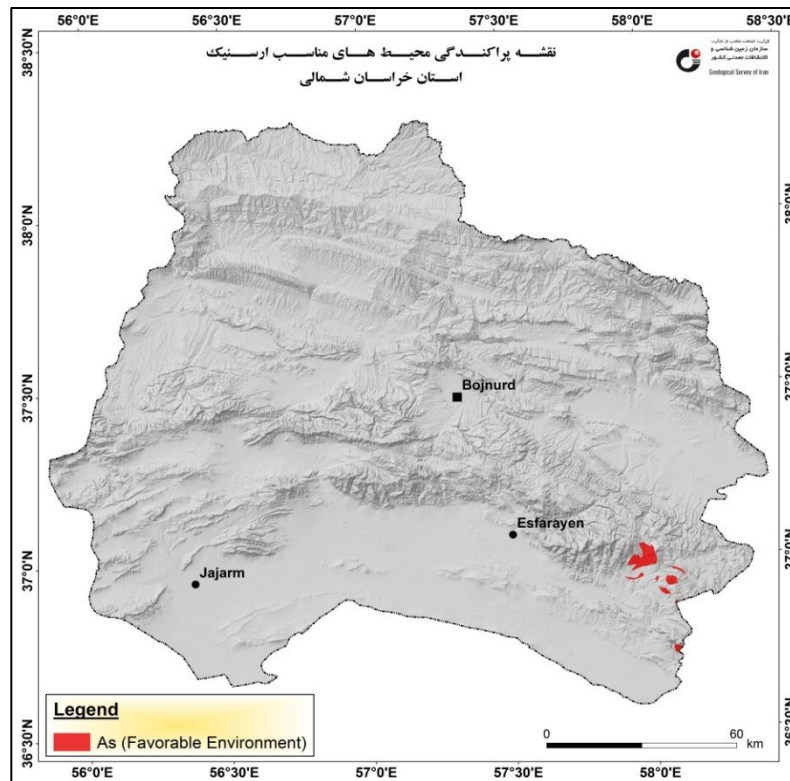
شکل ۳-۱۵ نقشه پتانسیل قلع استان خراسان شمالی



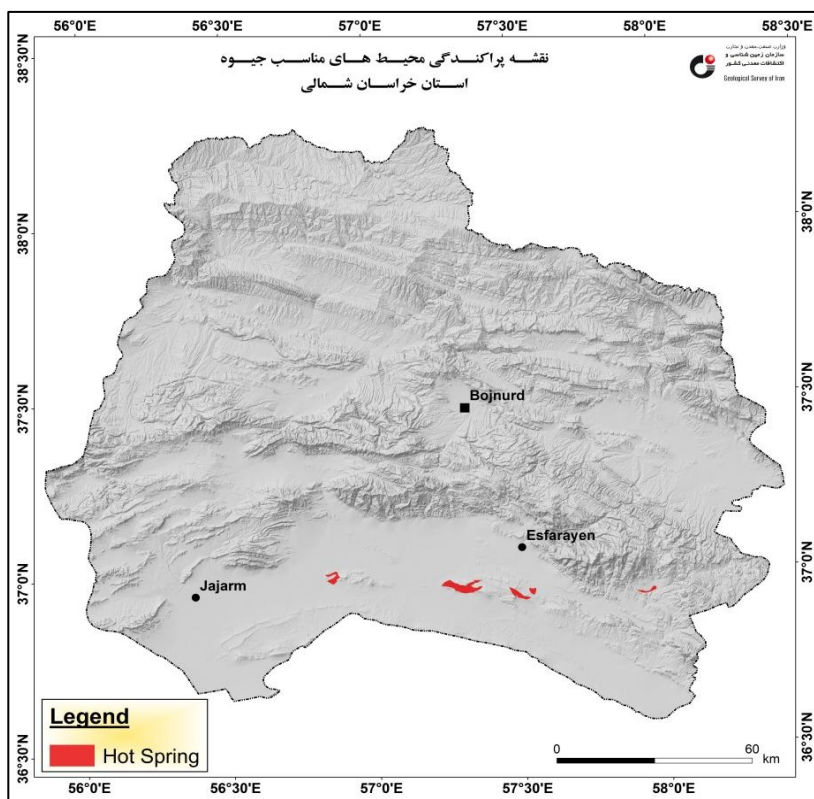
شکل ۳-۱۶ نقشه پتانسیل تنگستن استان خراسان شمالی



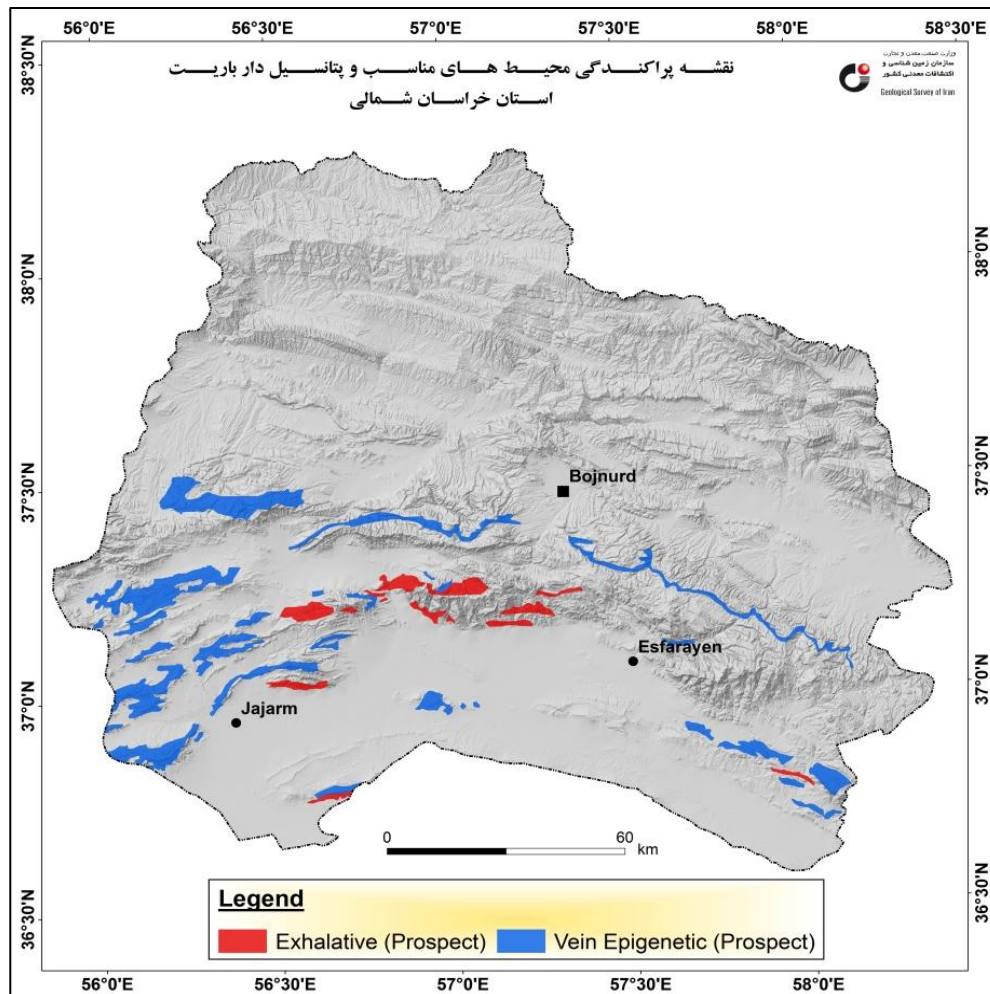
شکل ۳-۱۷ نقشه پتانسیل طلا-نقره استان خراسان شمالی



شکل ۳-۱۸ نقشه پتانسیل آرسنیک استان خراسان شمالی



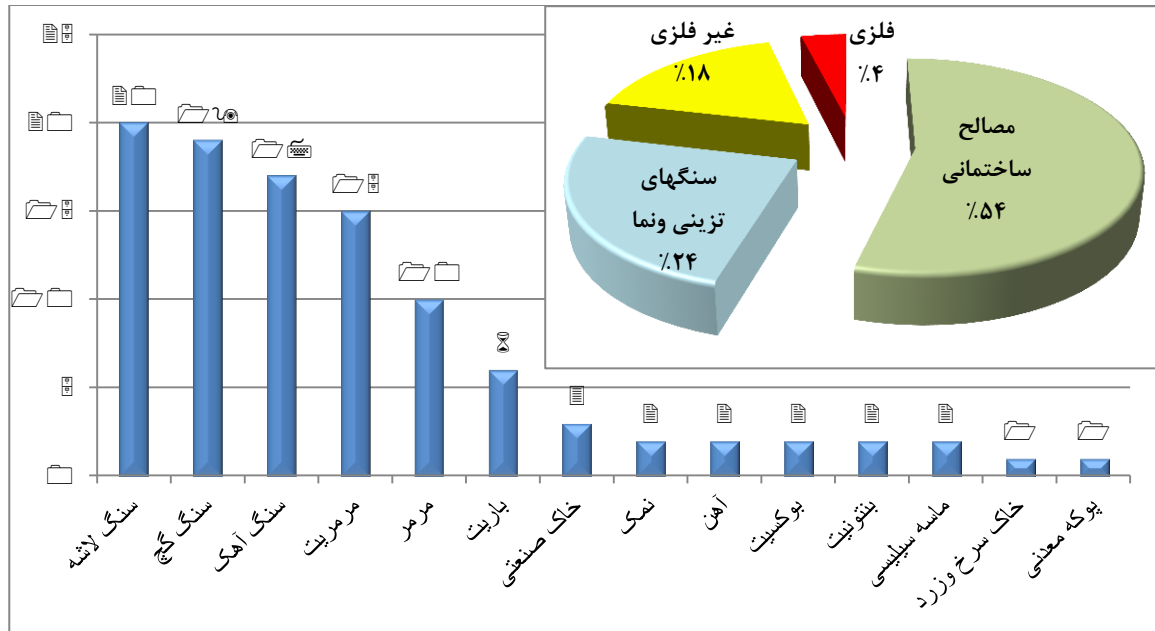
شکل ۳-۱۹ نقشه پتانسیل جیوه استان خراسان شمالی



شکل ۳-۲۰ نقشه پتانسیل باریت استان خراسان شمالی

۳-۵-۲-معادن و کانسارها

استان خراسان شمالی با ۲۸۴۳۴ کیلومتر مربع وسعت، ۱٫۷۵ درصد از مساحت کل کشور به خود اختصاص داده است. در حال حاضر ۱۴۱ معدن در استان وجود دارد که ۱٫۷٪ درصد تعداد کل معادن کشور را داراست، این مواد شامل سیلیس، زاج، باریت، خاک صنعتی، نمک، زغال سنگ، بنتونیت، بوکسیت، آهن، گرانیت و... نمودار ۳-۱ تعداد معادن برحسب نوع ماده معدنی و نیز درصد تعداد معادن به گروه‌های مواد معدنی در استان را نشان می‌دهد. باوجود کشف معادن مختلف هنوز استان پتانسیل‌های ناشناخته زیادی در این زمینه دارد. باوجود این که صنعت فرآوری مواد معدنی نقش بسیار مهمی در تولید مواد معدنی باارزش 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 خراسان شمالی در قالب چهار گروه پرداخته‌ایم:

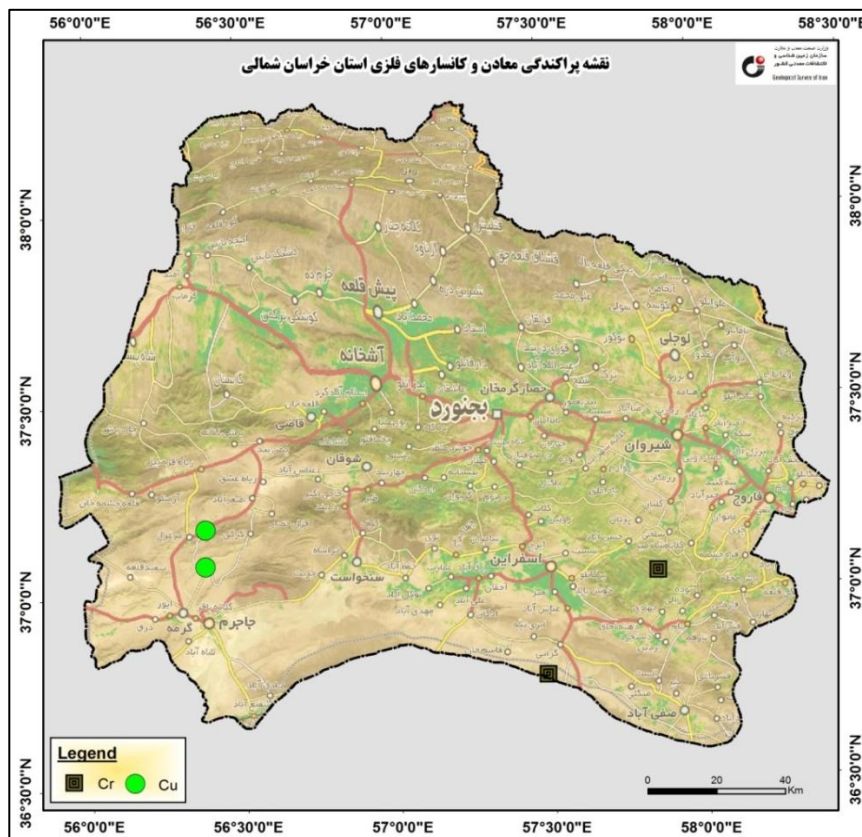


نمودار ۳-۱ تعداد معادن استان خراسان شمالی به تفکیک مواد معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

-گروه فلزی

معادن و کانسارهای مس در جنوب غرب و کرومیت در جنوب، جنوب شرق در

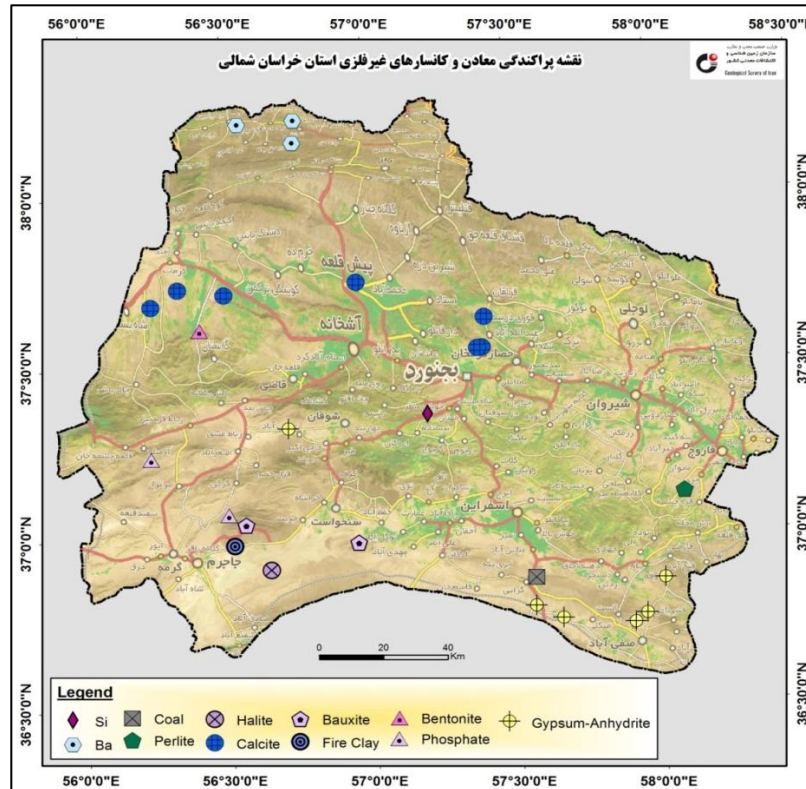
شکل ۳-۲۱ نمایش داده شده است.



شکل ۳-۲۱ پراکندگی انواع مواد معدنی فلزی در پهنه استان خراسان شمالی

- گروه غیرفلزی

در شکل ۲۲-۳ پراکندگی انواع مواد معدنی غیرفلزی در پهنه استان خراسان شمالی به نمایش در آمده است. جدول ۲-۲ نیز مشخصات معادن گروه غیرفلزی استان خراسان شمالی را نشان می‌دهد.



شکل ۲۲-۳ پراکندگی انواع مواد معدنی غیرفلزی در پهنه استان خراسان شمالی

معدن بوکسیت جاجرم

شهرستان جاجرم در فاصله تقریبی ۱۷۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان بجنورد قرار دارد. زمین شناسان شرکت زغال سنگ البرز شرقی در سال ۱۳۴۷ ضمن پی جویی زغال سنگ، وجود بوکسیت را گزارش کردند. کارشناسان سازمان زمین شناسی نیز پس از بازدید از منطقه، وجود زون بوکسیتی را تأیید کردند.

این کانسار در روی سنگ‌های دولومیتی سازند الیکا و زیر شیل ها و ماسه سنگ‌های سازند شمشک قرار گرفته است. ساختار غالب کانسار بوکسیت جاجرم لایه‌ای بوده و در مواردی به صورت عدسی دیده شده است. امتداد تقریبی آن شرقی - غربی و بیش از ۱۲ کیلومتر گسترش دارد که در قسمت شرقی با یک زون برشی محدود شده و به طرف غرب و جنوب غرب، بوکسیت توسط نهشته‌های آبرفتی پوشیده می‌شود.

لایه بوکسیت در این زون دارای ضخامت و کیفیت یکسانی نیست و بین کمتر از یک متر تا حدود ۴۰ متر و بیشتر تغییر می‌کند. افق‌های ماده معدنی به صورت زیر می‌باشد:

افق بوکسیتی A: این زون معدنی بیشتر شامل بوکسیت شیلی است. ضخامت این افق بین ۰/۵ تا ۱۰ متر است.

افق بوکسیتی B: این زون معدنی با ضخامت بین ۱۰ تا ۷۰ متر از نظر کمی و کیفی وضعیت مناسب تری نسبت به افق A دارد و به صورت لایه‌ای شکل است.

لایه بوکسیت در این زون دارای ضخامت و کیفیت یکسانی نیست و بین کمتر از یک متر تا حدود ۴۰ متر و بیشتر تغییر می‌کند. در حفاری‌های اکتشافی و در مناطق استخراج شده، لایه‌های تشکیل دهنده این واحد به صورت زیر از بالا به پایین مشخص شده است:

کائولن و بوکسیت کائولنی به رنگ صورتی، کرم، خاکستری متمایل به زرد محتوی پیزولیت‌های غنی از آهن پیزولیت‌های خیلی سخت بیشتر از جنس دیاسپور هستند و در بالاترین قسمت واحد بوکسیت قرار دارند. بوکسیت سخت شامل بوکسیت دیاسپوری (که در سطح کانی شاموزیت آن افزایش می‌یابد) و به رنگ‌های سبز تیره، خاکستری و قرمز تیره تا قهوه‌ای تیره.

بوکسیت نرم یا شیلی که این لایه به علت پایین بودن درصد Al_2O_3 در رده لاتریت‌ها بوده و اصطلاحاً بنام بوکسیت شیلی نام گذاری شده است. این بوکسیت دارای ارزش معدنی برای تولید آلومینا نیست و Al_2O_3 آن بین ۲۰ تا ۴۰ درصد و SiO_2 آن بین ۱۵ تا ۳۵ و حتی بیش از ۳۵ درصد تغییر می‌کند. بوکسیت نرم یا شیلی را به واسطه رنگ، لایه‌بندی و مقاومت کم، به خوبی می‌توان از بوکسیت سخت تشخیص داد.

کائولن و بوکسیت کائولنی که مشابه لایه کائولن بالای بوکسیت سخت بوده ولی گسترش کمتری دارد. گسترش بوکسیت عموماً به صورت لایه‌ای است، با این حال سطح زیرین واحد بوکسیتی B صاف و یکنواخت نیست و به دلیل تشکیل بوکسیت در فرورفتگی‌های کارستی موجود در دولومیت‌های سازند الیکا، در بخش‌هایی از لایه، حالت عدسی مانند دارد.

کیفیت ماده معدنی ارتباط مستقیمی با ضخامت آن دارد و معمولاً بهترین کیفیت بوکسیت را می‌توان در این فروافتادگی‌ها یافت ($Al_2O_3 > 50\%$, $SiO_2 < 9\%$). برخی از این فروافتادگی‌ها در ارتباط با فعالیت‌های تکتونیکی هستند. مجموعه معادن بوکسیت جاجرم دارای دوازده معدن اصلی است که چهار معدن آن با نام‌های "زو" یک تا چهار و شش معدن آن با نام‌های "گلبینی" یک تا هشت شناخته می‌شوند. میزان ذخیره بوکسیت سخت ۲۲ میلیون تن می‌باشد. استخراج در معادن بوکسیت جاجرم به روش روباز و زیرزمینی انجام می‌شود. استخراج در معادن زیرزمینی به روش‌های کند و آکنده و تخریبی انجام می‌شود و در حالت‌هایی که ضخامت لایه زیاد باشد روش استخراج برشی با ترکیبی از هر دو روش به کار برده می‌شود. برای استخراج زیرزمینی تا کنون ۵ تونل حفر شده است (شکل ۳-۲۳).

معدن سرخ چشمه اسفراين

معدن سرخ چشمه اسفراين با ذخیره قطعی آن ۲۲۵ هزار تن و میزان استخراج سالیانه آن ۲۲ هزار تن بوکسیت به عنوان ذخایر بوکسیت تازه کشف شده استان می‌باشد.

معدن نمک آبی جاجرم

این نمک آبی در جاجرم خراسان قرار دارد و حدود ۲۰۰۰ تن استخراج سالیانه دارد.

معدن کوه داغی (خاک صنعتی)

این معدن در استان خراسان شمالی واقع شده، نحوه استخراج آن روباز است.



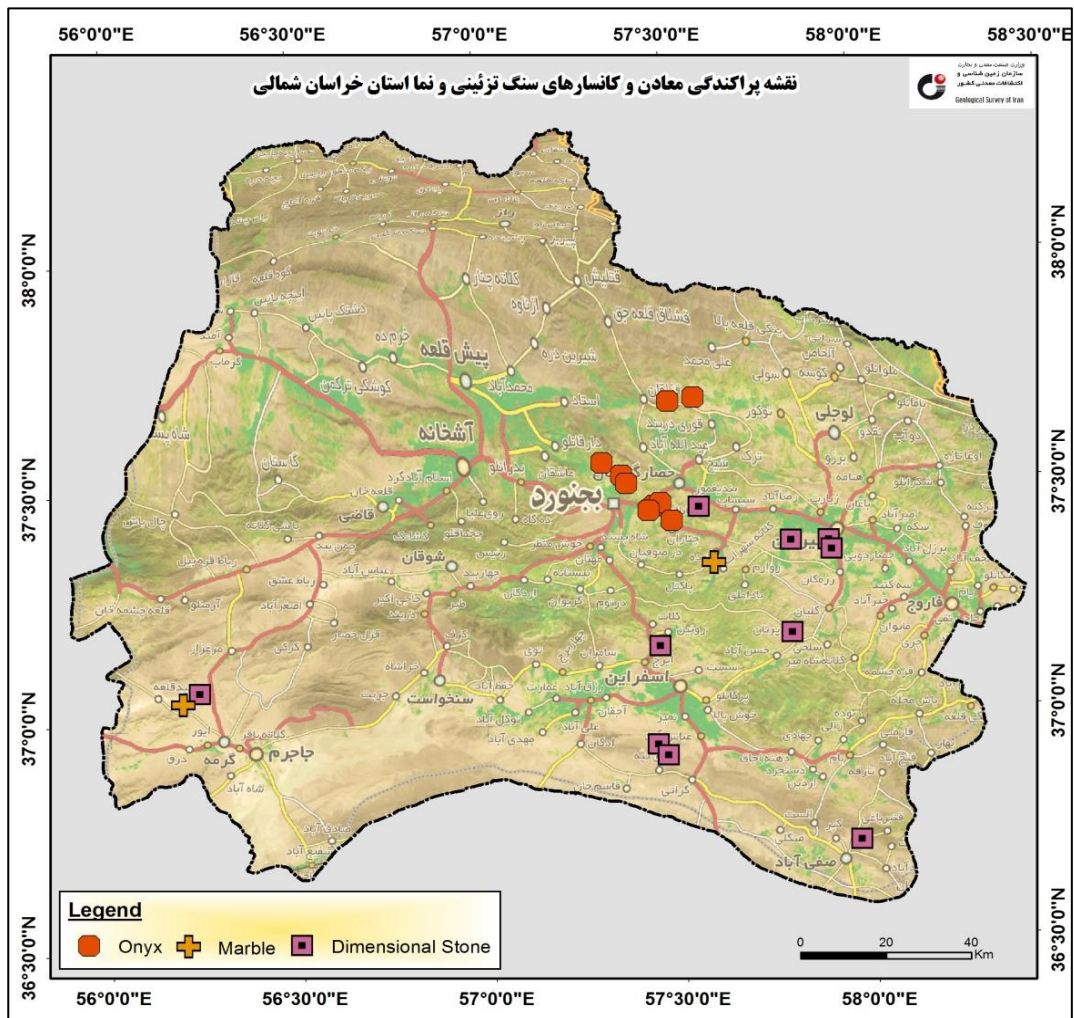
شکل ۳-۲۳ نمایی از معدن بوکسیت جاجرم

جدول ۳-۱ مشخصات معادن گروه غیرفلزی استان خراسان شمالی

معدن غیرفلزی			
نام معدن	ماده معدنی	استخراج اسمی	شهرستان
بوکسیت جاجرم	بوکسیت	525000	جاجرم
کلسیت قره میدان	کلسیت	5000	مانه و سملقان
کلسیت تکل کوه	کلسیت	10000	مانه و سملقان
خاک سرخ قره چشمه	خاک سرخ، (هماتیت)	500	جاجرم
نمک آبی کالشور جاجرم	نمک	1500	جاجرم
خاک صنعتی کوه داغی	خاک صنعتی	7000	شیروان
باریت بهار	باریت	2000	بجنورد
ماسه سیلیسی فیروزه بجنورد	ماسه سیلیسی	5000	بجنورد
کلسیت اینچه بجنورد	کلسیت	5000	مانه و سملقان
کلسیت قره قپان آشخانه	کلسیت	5000	مانه و سملقان
ذغالسنگ اسفراین	ذغالسنگ	3000	اسفراین
بنتونیت اینچه	بنتونیت	3000	مانه و سملقان
بوکسیت سرخ چشمه	بوکسیت	5000	اسفراین
کلسیت کلاته چنار	کلسیت	3000	بجنورد
کلسیت عشق آباد	کلسیت	5000	مانه و سملقان
باریت کریتلی	باریت	2100	بجنورد
باریت مزارلق (راز)	باریت	1000	بجنورد
کلسیت صدف بجنورد	کلسیت	4000	بجنورد
کلسیت زرین	کلسیت	5000	مانه و سملقان
باریت بسکو	باریت	2000	بجنورد
باریت بچه درد	باریت	1000	بجنورد

-گروه سنگ‌های تزئینی و نما

در شکل ۳-۲۴ پراکندگی انواع سنگ‌های تزئینی در پهنه استان خراسان شمالی به نمایش در آمده است.



شکل ۳-۲۴ پراکندگی سنگ‌های تزئینی و نما در پهنه استان خراسان شمالی

کانسار مرمریت گرم جاجرم

این کانسار در شهرستان گرمه، بخش مرکزی و در فاصله ۳۰ کیلومتری غرب گرمه واقع است. ذخیره مرمریت ۹۰۰۰۰۰ تن می‌باشد. در گستره محدوده وقوع کانسار، سه پهنه ایران مرکزی، پهنه کپه داغ و پهنه البرز شرقی و نیز قسمت‌هایی از زون بینالود نیز مشاهده می‌شود. قابل مشاهده می‌باشد. عمده‌ترین واحدهای موجود در منطقه مربوط به ژوراسیک (هم‌ارز سازند لار) می‌باشد. لیتولوژی قسمت اعظم منطقه مورد اکتشاف را سازند لار باسن ژوراسیک فوقانی تا کرتاسه تحتانی تشکیل داده است که شامل سنگ آهک دولومیتی می‌باشد. منطقه دارای توپوگرافی نیمه کوهستانی بوده و تکتونیک اثرات شدید بر منطقه نداشته است. لایه‌های آهکی که به‌عنوان کانسار مورد ارزیابی قرار گرفته، دارای ضخامت بالا بوده و به‌صورت یکدست می‌باشد. در قسمت‌هایی از ماده معدنی ساب خورده آثاری از میکروفسیل‌ها نیز قابل مشاهده است که به سنگ ساب خورده فرم طرح دار می‌دهد. ارتفاعات منطقه نیز دارای روند شرقی- غربی تا شمال

شرق- جنوب غرب می‌باشد. جدول ۲-۳ مشخصات معادن گروه سنگ‌های تزئینی و نما استان خراسان شمالی را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۳ مشخصات معادن گروه سنگ‌های تزئینی و نما استان خراسان شمالی

معادن سنگ تزئینی و نما			
نام معدن	ماده معدنی	استخراج اسمی	شهرستان
سنگ تزئینی مرمر باباامان بجنورد	مرمر آراگونیتی	5000	بجنورد
سنگ تزئینی مرمر چهارخروار بجنورد	مرمر آراگونیتی	3000	بجنورد
مرمر پیغو	مرمر آراگونیتی	3000	بجنورد
سنگ تزئینی مرمر کوه کمر بجنورد	مرمر آراگونیتی	4000	بجنورد
مرمر باغچق جنورد	مرمر آراگونیتی	6000	بجنورد
مرمر باباامان شرقی	مرمر آراگونیتی	3000	بجنورد
مرمر آراگونیتی کلاته باقرخان	مرمر آراگونیتی	2875	بجنورد
مرمر تکمران	مرمر آراگونیتی	2500	شیروان
مرمریت اسفیدان	مرمریت	7000	بجنورد
مرمر آراگونیتی ولی نعمت توس	مرمر آراگونیتی	2186	بجنورد
مرمریت پارسیان گرمه	مرمریت	10000	جاجرم

- گروه مصالح ساختمانی

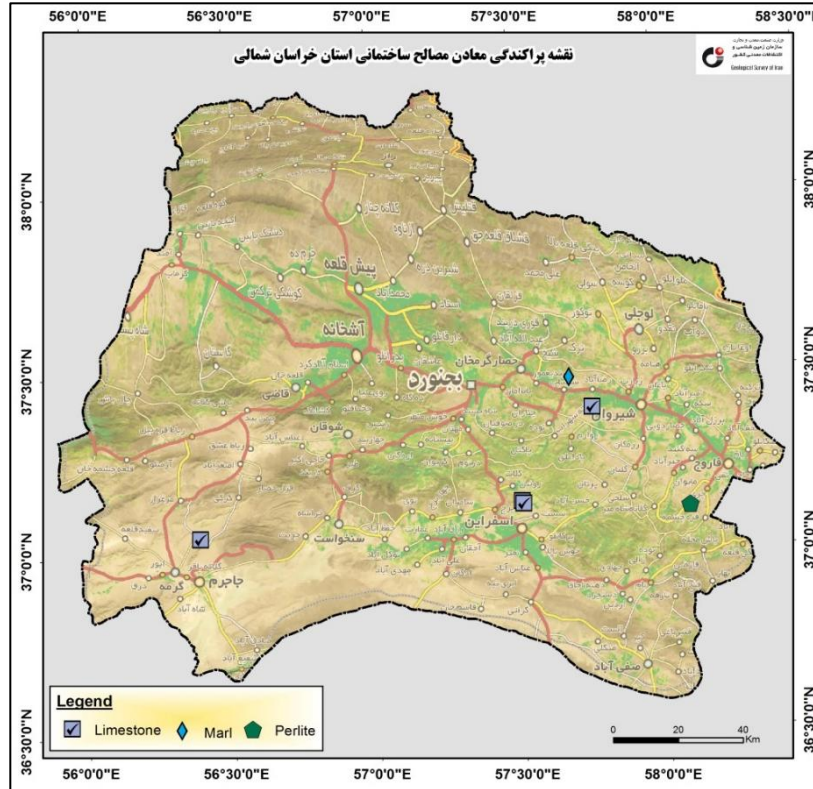
شکل ۲۵-۳ پراکندگی انواع مصالح ساختمانی، شامل سنگ آهک، مرمر و پرلیت در پهنه استان خراسان شمالی به نمایش در آمده است.

معدن آهک جاجرم

معدن آهک جاجرم تولیدی بالغ بر ۵۰۰ هزار تن در سال دارد. این معدن در شمال شرق ایران در رشته کوه زیر کهر در ۱۵ کیلومتری شمال شهرستان جاجرم می‌باشد. شهر جاجرم در شمال غربی استان خراسان و در ۱۲۵ کیلومتری جنوب غرب بجنورد و در ۱۶۰ کیلومتری شمال غرب سبزوار و در ۱۲۵ کیلومتری شمال شرق شاهرود قرار گرفته است و کوه زو واقع در ۱۵ کیلومتری شمال شرق جاجرم قرار دارد. احداث راه دسترسی آسفالتی از واحد خردایش تا معدن آهک راهی به طول ۴۵۰ متر و عرض ۱۰ متر می‌باشد و احداث راه شوسه دسترسی به کار معدن آهک به طول ۹۵۰ متر و عرض ۱۲ متر می‌باشد مصرف آهک در خط تولید حدود ۳۵۰ هزار تن است با توجه به اتلاف سنگ در مراحل سنگ شکنی و استخراج سالانه باید ۵۸۰ هزار تن سنگ آهک از معدن استخراج شود.

سنگ لاشه اسفراین

این معدن در جنوب شرقی استان واقع شده و نحوه استخراج آن روباز است. در جدول ۳-۳ مشخصات معادن گروه مصالح ساختمانی استان خراسان شمالی آمده است.



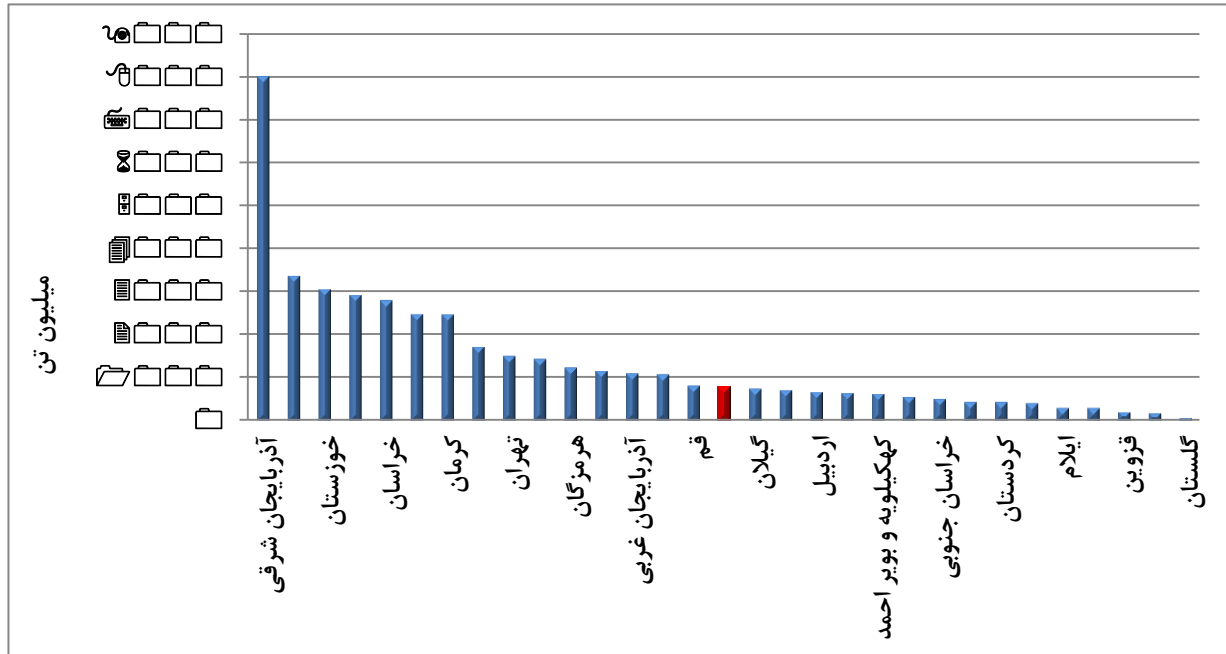
شکل ۳-۲۵ پراکندگی مصالح ساختمانی در پهنه استان خراسان شمالی

جدول ۳-۳ مشخصات معادن گروه مصالح ساختمانی استان خراسان شمالی

معادن مصالح ساختمانی			
نام معدن	ماده معدنی	استخراج اسمی	شهرستان
پوکه معدنی علیشاه	پوکه معدنی	30000	فاروج
سنگ لاشه و مالون قارصی صفی آباد	سنگ لاشه	15000	اسفراین
سنگ آهک توده شیروان	سنگ آهک	40000	شیروان
سنگ لاشه آراگونیتی قاضی بجنورد	سنگ لاشه	6000	بجنورد
گچ تارخه صفی آباد	گچ	12000	اسفراین
گچ کلاته علی اسفراین	گچ	15000	اسفراین
سنگ آهک سست اسفراین	سنگ آهک	30000	اسفراین
گچ گهرصفی آباد اسفراین	گچ	20000	اسفراین
مارن و آهک سیسپ	مارن و آهک	950000	بجنورد
گچ چشمه بابا	گچ	50000	اسفراین
گچ شمال صفی آباد	گچ	25000	اسفراین
سنگ لاشه و مالون پارسیان گرمه	لاشه و مالون	11000	جاجرم

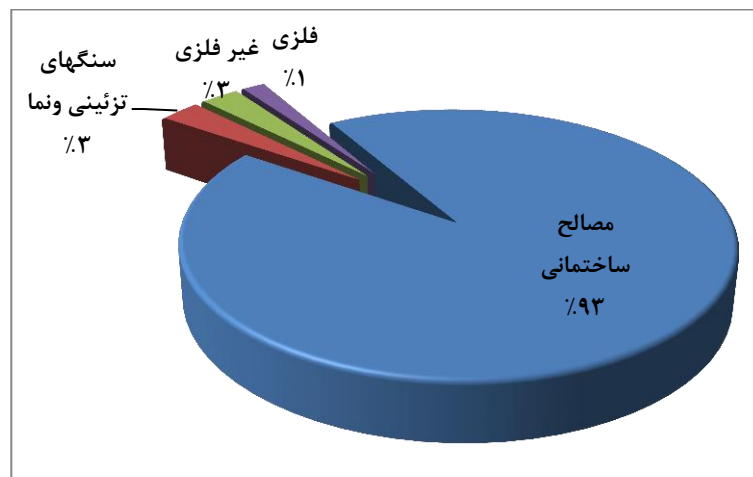
۳-۶- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی

بر اساس آمارهای سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن و تجارت، استان خراسان شمالی با ذخیره ۷۶۷ میلیون تن از لحاظ میزان ذخایر معدنی رتبه شانزدهم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۲).



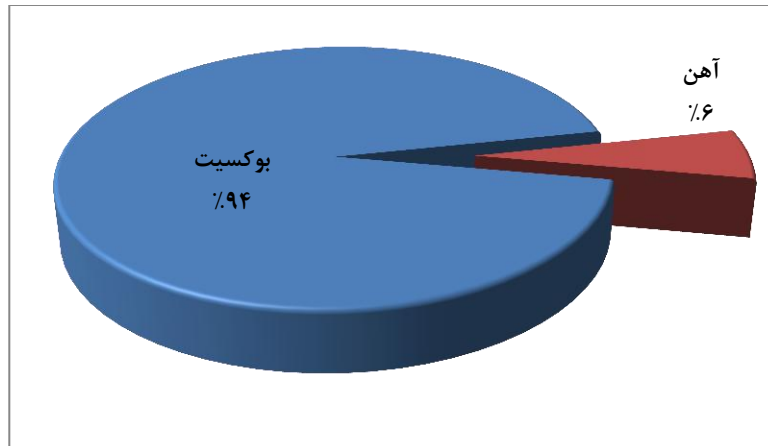
نمودار ۳-۲ میزان ذخایر مواد معدنی استان‌ها (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

همان‌طور که در نمودار ۳-۳ مشاهده می‌شود، گروه مصالح ساختمانی با ۹۳٪ درصد بیشترین و گروه فلزی با تنها ۱ درصد کمترین میزان ذخیره استان را به خود اختصاص داده است.

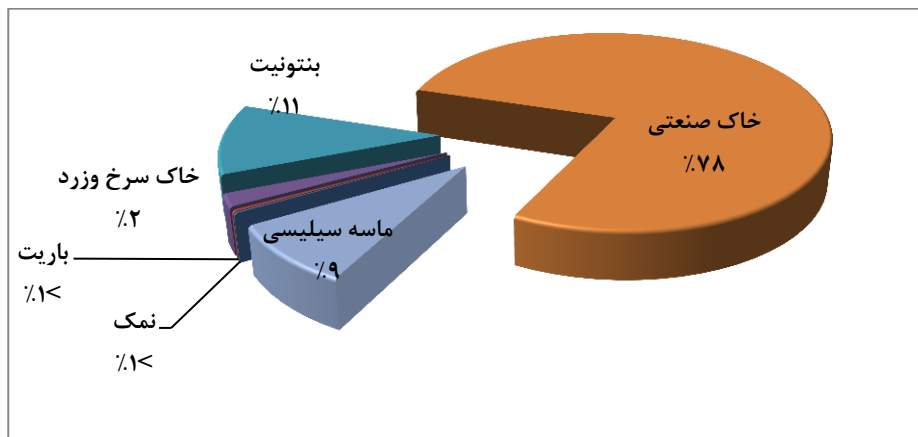


نمودار ۳-۳ درصد ذخایر انواع مواد معدنی در استان خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

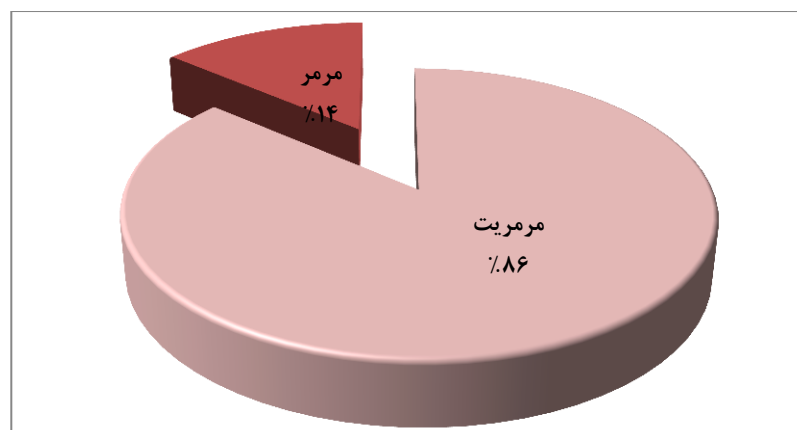
در نمودار ۳-۴ تا نمودار ۳-۷ ذخایر گروه‌های مواد معدنی استان به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است.



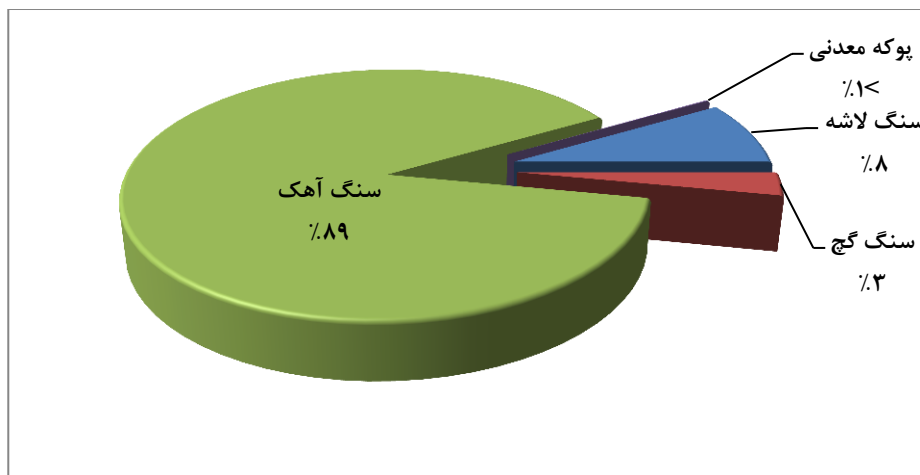
نمودار ۳-۴ درصد ذخیره انواع مواد معدنی فلزی خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۵ درصد ذخایر گروه مواد معدنی غیرفلزی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

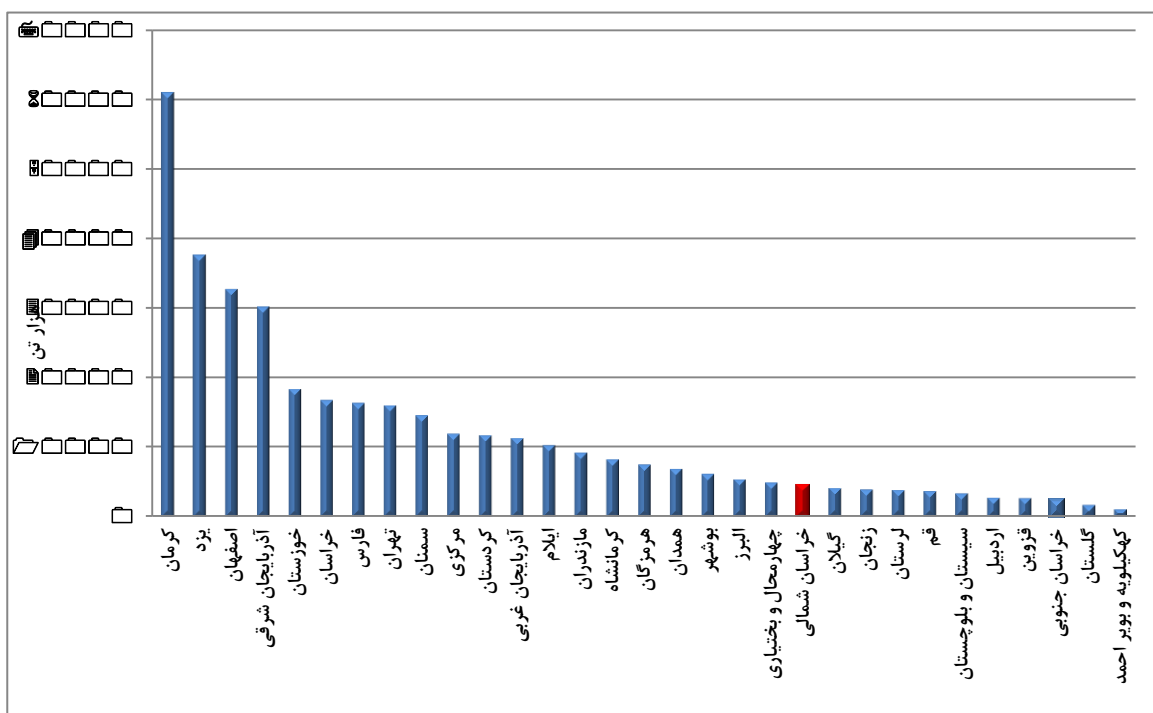


نمودار ۳-۶ درصد ذخایر سنگ‌های تزئینی و نما (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

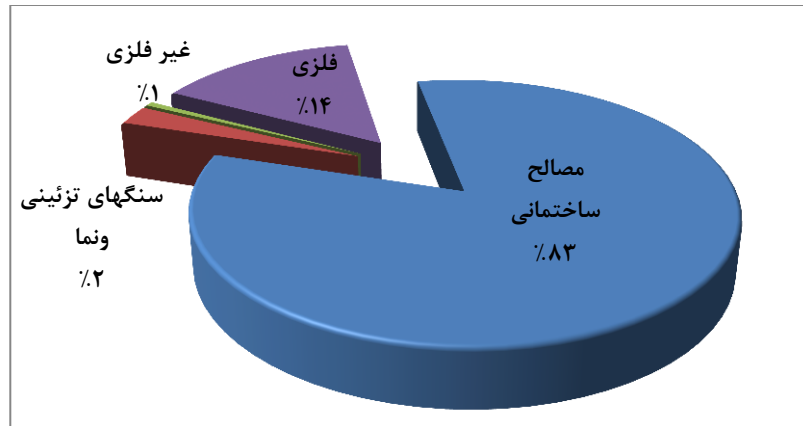


نمودار ۳-۷ درصد ذخیره مصالح ساختمانی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

همچنین استان خراسان شمالی با تولید ۴,۵ میلیون تن از نظر تولید در رتبه بیست و یکم کشور قرار گرفته است (نمودار ۳-۸). بر اساس گروه‌بندی مواد معدنی، مصالح ساختمانی ۸۳ درصد، غیرفلزی ۱ درصد، سنگ‌های تزئینی و نما ۲ درصد و مواد معدنی فلزی ۱۴ درصد از تولیدات استان را شامل می‌شوند (نمودار ۳-۹).

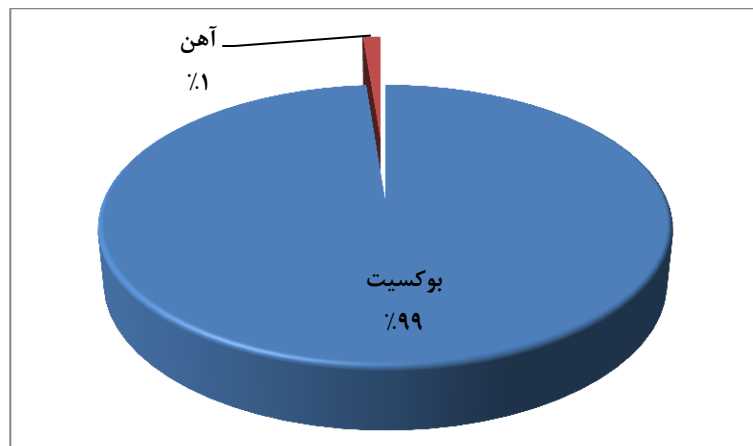


نمودار ۳-۸ میزان تولیدات مواد معدنی استان (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

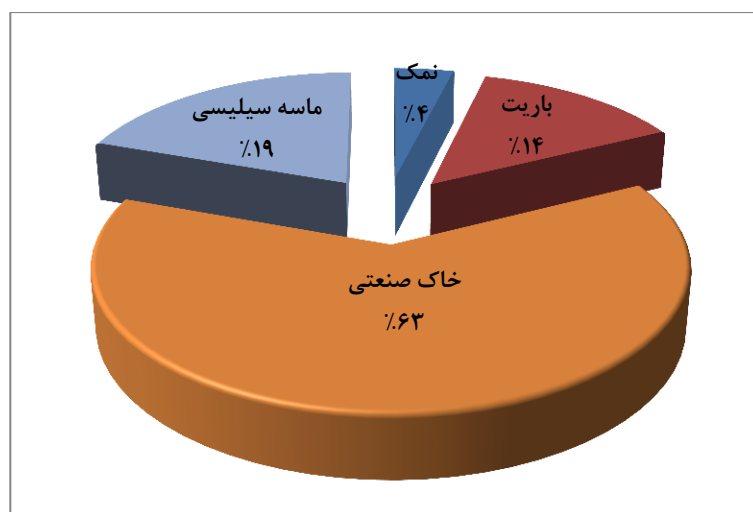


نمودار ۹۳-۹۴ درصد تولید مواد معدنی استان خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

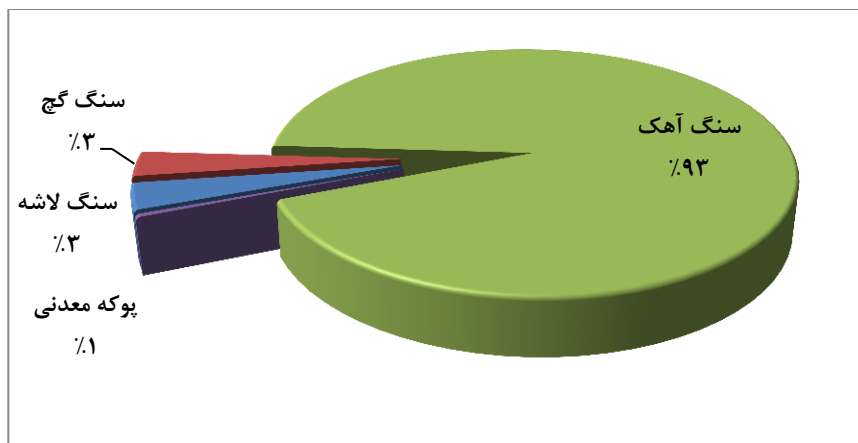
در نمودار ۱۰۳-۱۰ تا نمودار ۱۲۳-۱۲ تولیدات گروه‌های مواد معدنی استان به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است.



نمودار ۱۰۳-۱۰ درصد تولیدات مواد معدنی فلزی خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

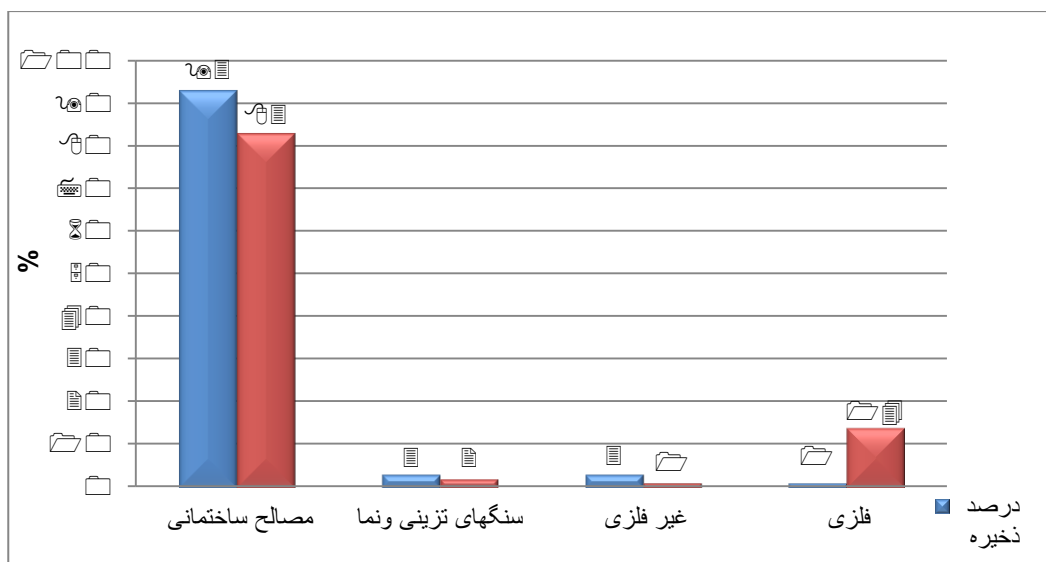


نمودار ۱۱۳-۱۱ درصد تولیدات مواد معدنی غیرفلزی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۲ درصد تولید مصالح ساختمانی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

نمودار ۳-۱۳ مقایسه میزان ذخیره و تولید مواد معدنی در استان خراسان شمالی نشان داده شده است.



نمودار ۳-۱۳ مقایسه میزان ذخیره و تولید مواد معدنی در استان خراسان شمالی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

۳-۶-۱- سهم از ذخیره و تولید کشور

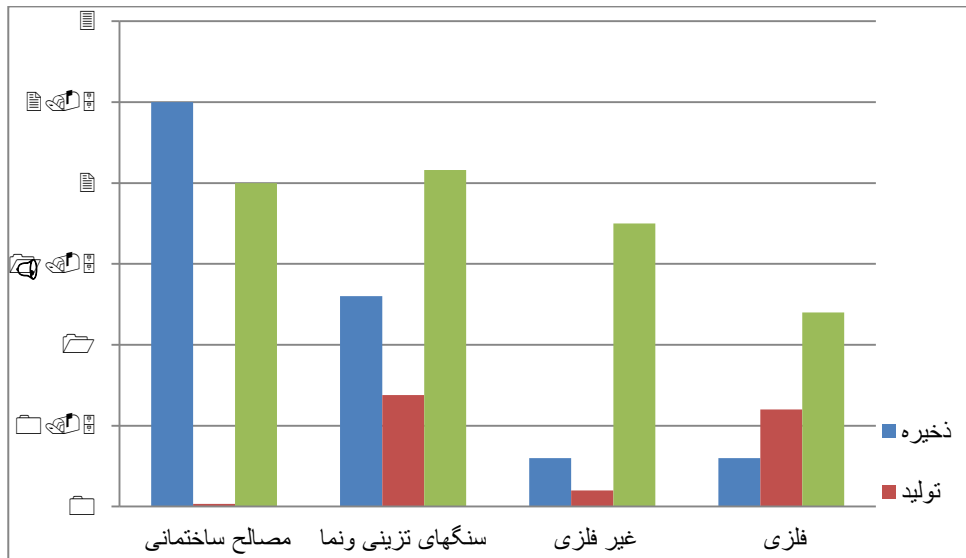
سهم ذخیره و تولید مواد معدنی استان به تفکیک گروه‌های مواد معدنی بدین شرح است:

- از مجموع کل ذخیره غیرفلزی کشور، حدود کمتر از ۰,۵ درصد یعنی در حدود ۲۰ میلیون تن در استان خراسان شمالی قرار دارد و از مجموع تولید مواد غیرفلزی کشور، حدود کمتر از ۰,۵ درصد (۲۵ هزار تن) تولید می‌شود.
- از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، حدود ۲,۵ درصد یعنی در حدود ۷۱۲ میلیون تن در استان خراسان شمالی قرار دارد و از مجموع کل تولید کشور، در حدود ۲ درصد (۳,۷ میلیون تن) در تولید می‌شود.

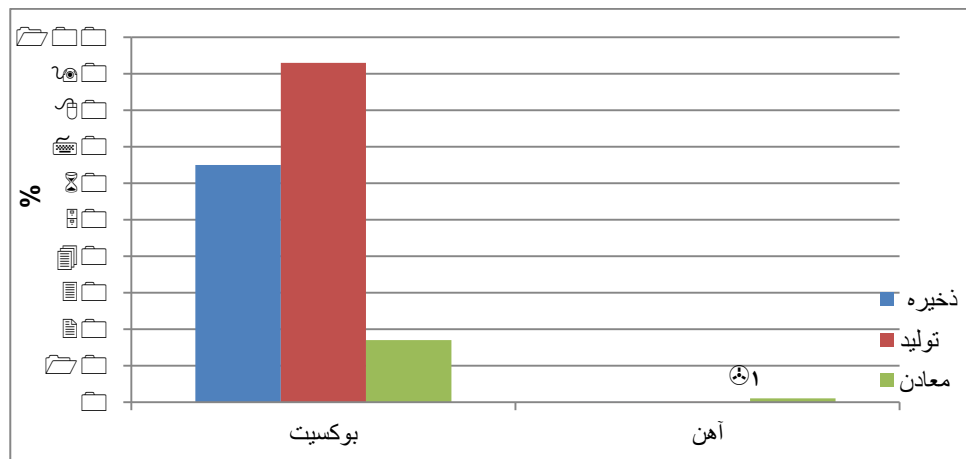
- از مجموع کل ذخیره سنگ تزئینی و نما کشور، حدود ۱,۳ درصد یعنی در حدود ۲۱ میلیون تن در استان خراسان شمالی قرار دارد و از مجموع کل تولید کشور، در حدود کمتر از یک درصد (۱۱۱ هزار تن) در استان خراسان شمالی تولید می‌شود.

- از مجموع کل ذخیره فلزی کشور، حدود کمتر از ۰,۵ درصد یعنی در حدود ۱۲ میلیون تن در استان خراسان شمالی قرار دارد و از مجموع کل تولید کشور، در حدود کمتر از یک درصد (۶۵۸ هزار تن) در استان خراسان شمالی تولید می‌شود.

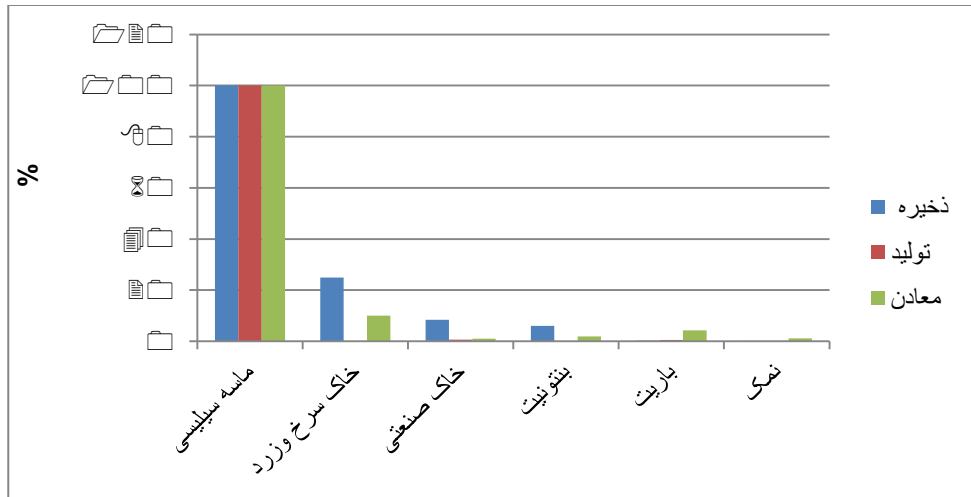
در نمودار ۳-۱۴ تا نمودار ۳-۱۸ آمار ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه‌های مواد معدنی و استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور را مشاهده می‌کنید.



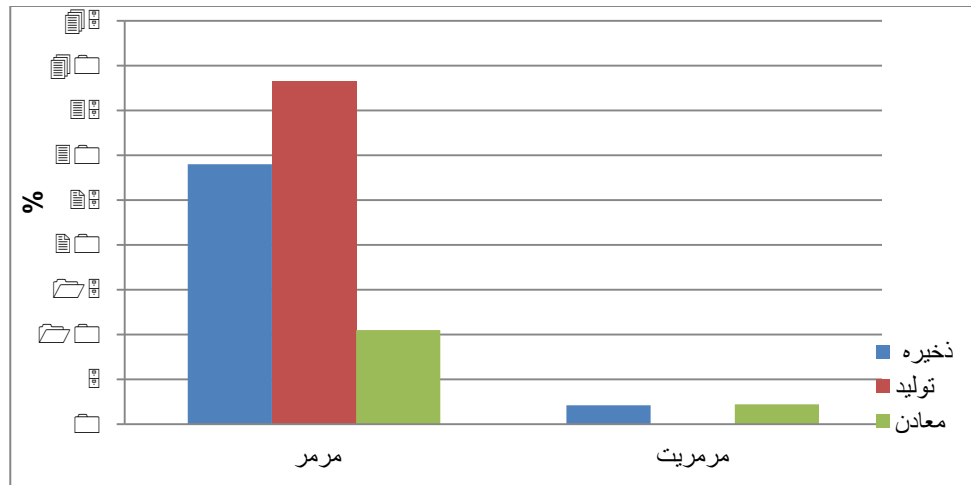
نمودار ۳-۱۴ مقایسه میزان ذخیره و تولید گروه‌های مواد معدنی در استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور



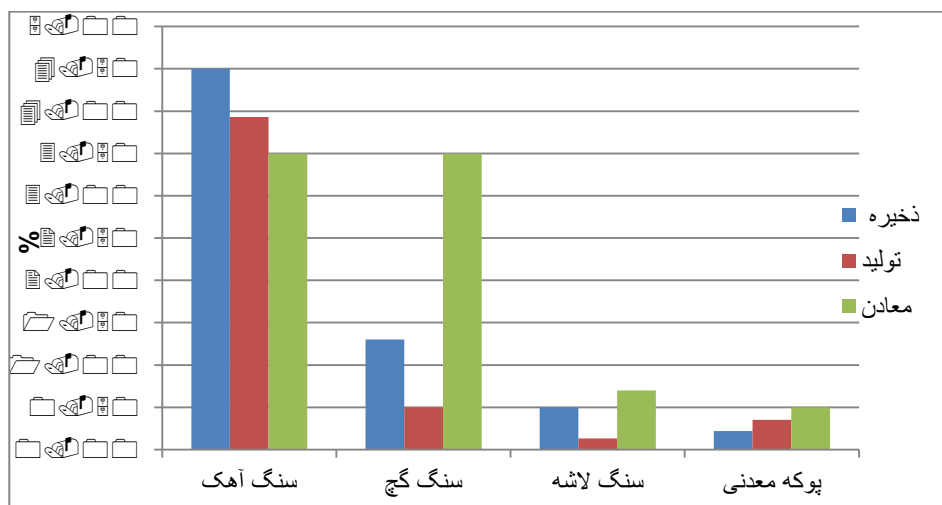
نمودار ۳-۱۵ وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معادن گروه فلزی استان خراسان شمالی نسبت به کل کشور



نمودار ۳-۱۶ وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معدن گروه مواد غیرفلزی استان نسبت به کل کشور



نمودار ۳-۱۷ وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معدن سنگ تزئینی و نما استان نسبت به کل کشور

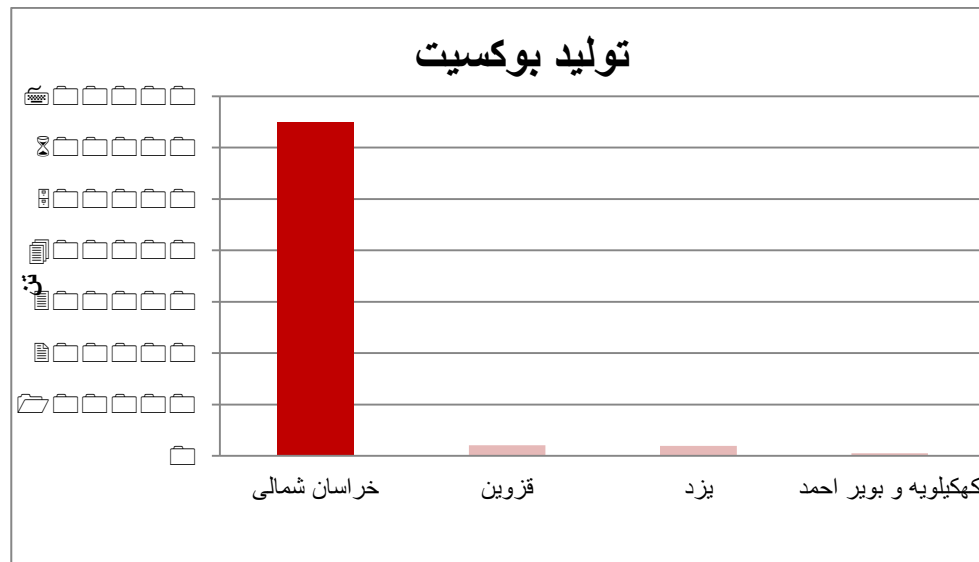
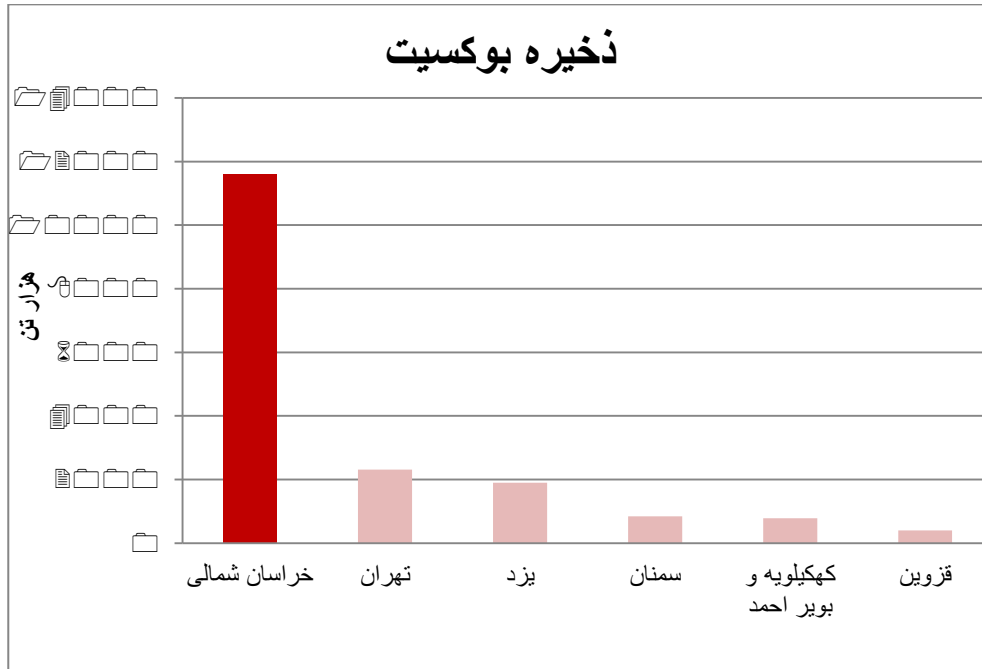


نمودار ۳-۱۸ وضعیت ذخیره، تولید و تعداد معدن مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور

۳-۶-۲-رتبه‌های معدنی

با توجه به زمین شناسی خاص استان و بالطبع توانمندی‌های معدنی آن، به برخی از رتبه‌های برتر معدنی استان اشاره می‌کنیم.

- استان خراسان شمالی تنها استانی است که دارای ذخیره (۱,۸ میلیون تن) و تولید (۵ هزار تن) ماسه سیلیسی در کشور است.
- دارا بودن رتبه اول ذخیره و تولید بوکسیت به ترتیب با ۶۵٪ و ۹۳٪ (نمودار ۳-۱۹)



نمودار ۳-۱۹ مقایسه ذخیره و تولید بوکسیت در بین استان‌های برتر کشور



۳-۷- 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 می باشد.

- تعداد معادن فعال: ۹۹ معدن
- وضعیت فعالیت معادن : ۷۰ درصد فعال
- وضعیت مالکیت معادن: ۹۲ درصد بخش خصوصی
- شاغلین معادن: ۱۶۲۱ نفر
- تعداد درخواست اکتشاف: ۱۷۳، (۰,۷ درصد کشور)
- پروانه اکتشاف: ۲۶، (۰,۵ درصد کشور)
- گواهی کشف: ۹، (۱,۱ درصد کشور)

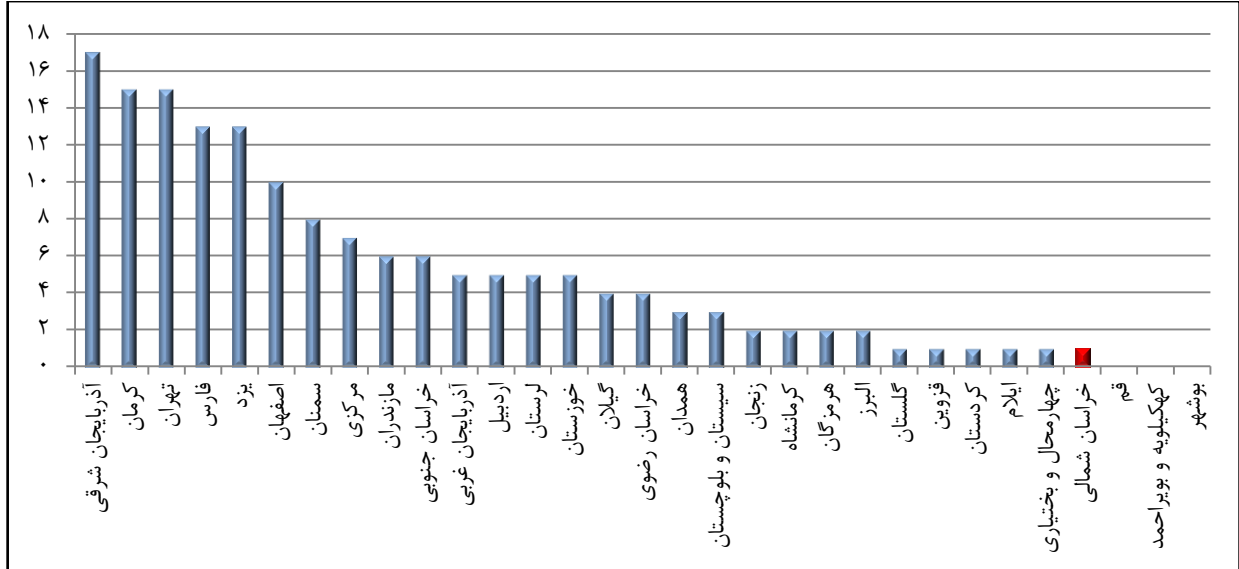
فصل چهارم:

زیرساخت فعالیت زمین‌شناسی و معدنی استان

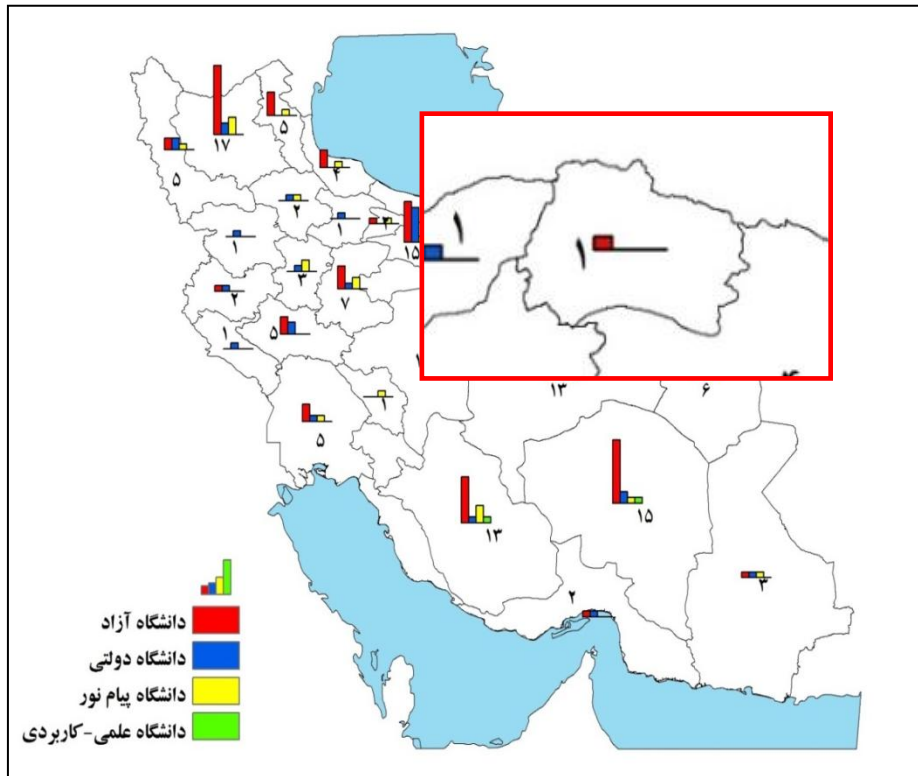


۱-۴- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین

در استان خراسان شمالی تنها یک دانشگاه در زمینه رشته‌های علوم زمین و معدن فعال می‌باشند (نمودار ۱-۴ و شکل ۱-۴). دانشگاه آزاد قوچان در رشته معدن دانشجوی می‌پذیرد.



نمودار ۱-۴ تعداد دانشگاه‌های مرتبط با علوم زمین در کشور



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

۴-۲- کارخانه‌های فرآوری

مواد معدنی استخراج شده از معادن برای اینکه قابل استفاده در صنعت باشند باید فرآوری شوند. مواد معدنی کم عیار برای ورود به بازار مصرف نیاز به یکسری عملیات تغلیظ و پریارسازی دارند. بخش فرآوری در معدن باهدف حذف مواد ناخواسته (باطله) و افزایش عیار ماده معدنی (تولید کنسانتره) نقش واسطه بخش معدن و صنایع مختلف را ایفا می‌نماید. بخش فرآوری معدن فراهم کننده خوراک اولیه تمام کارخانجات ذوب و تغلیظ فلزات در صنعت متالورژی می‌باشد.

در مورد مواد غیرفلزی یا همان کانی‌های صنعتی نیز تقریباً تمامی صنایع مهم اقتصادی کشورها مانند صنایع شیمیایی، کشاورزی، ساختمان، سرمایه‌گذاری، ذوب فلزات و حتی پزشکی، تماماً به‌گونه‌ای مصرف کننده مواد معدنی هستند و اولین مرحله از خالص‌سازی این مواد در بخش فرآوری معدن صورت می‌گیرد. علم فرآوری مواد معدنی از آنجا دارای اهمیت است که بدون انجام فرآیند پریارسازی، مواد معدنی استخراج شده قابل کاربرد مستقیم در صنعت نمی‌باشند و عملاً فعالیت‌های معدنی که پایه اکثر فعالیت‌های اقتصادی هستند با چالش‌های جدی روبرو می‌شوند. انجام عملیات فرآوری، موجب افزایش ارزش افزوده ماده معدنی شده و در نتیجه فعالیت‌های معدنی از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر می‌شود.

مجتمع آلومینیای جاجرم

مجتمع آلومینیای جاجرم یکی از مهم‌ترین واحدهای فرآوری استان خراسان شمالی و از واحدهای انحصاری در کشور است که پودر آلومینیا تولید می‌کند و مصرف‌کنندگان آن شرکت‌های المهدی، هرمزال و ایرال کو می‌باشد. با راه‌اندازی فاز تولید شمش آلومینیم زنجیره تولید آلومینیوم تکمیل خواهد شد و مجتمع آلومینیا تبدیل به بزرگ‌ترین مجتمع آلومینیا در خاورمیانه خواهد گردید. ظرفیت این فاز ۳۳ هزار تن تولید شمش آلومینیم خواهد بود. در حال حاضر مجتمع آلومینیای جاجرم تقریباً با یک سوم ظرفیت خود نیاز کشور را تأمین می‌کند و علاوه بر آن تا کنون ۱۱ هزار تن پودر آلومینیا به کشور تاجیکستان صادر گردیده است که با راه‌اندازی فاز تولید شمش آلومینیم زمینه صادرات به دیگر کشورها نیز فراهم خواهد شد.

۴-۳- شهرک‌ها و نواحی صنعتی

شهرک صنعتی منطقه‌ای است که به‌منظور توسعه صنعتی و متمرکز شدن تولیدات صنعتی در نظر گرفته شده است. هدف از ایجاد شهرک صنعتی، توسعه صنعتی کشور در خارج از مناطق شهری است تا تأثیرات منفی بار صنعتی بر ساکنین شهری را به حداقل رسانده، آلاینده‌گی را کم کرده و با دسترسی آسان به مسیر حمل و نقل، کمترین بار ترافیکی را در مناطق شهرنشین به بار آورد.

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران در سال ۱۳۶۳ بر اساس مصوبه شورای اسلامی تشکیل شد. در اواسط سال ۱۳۸۲ به‌موجب مصوبه شورای عالی اداری از ادغام سازمان صنایع کوچک و شرکت شهرک‌های صنعتی ایران، سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران تأسیس شد. ایجاد تأسیسات، استفاده مطلوب از امکانات

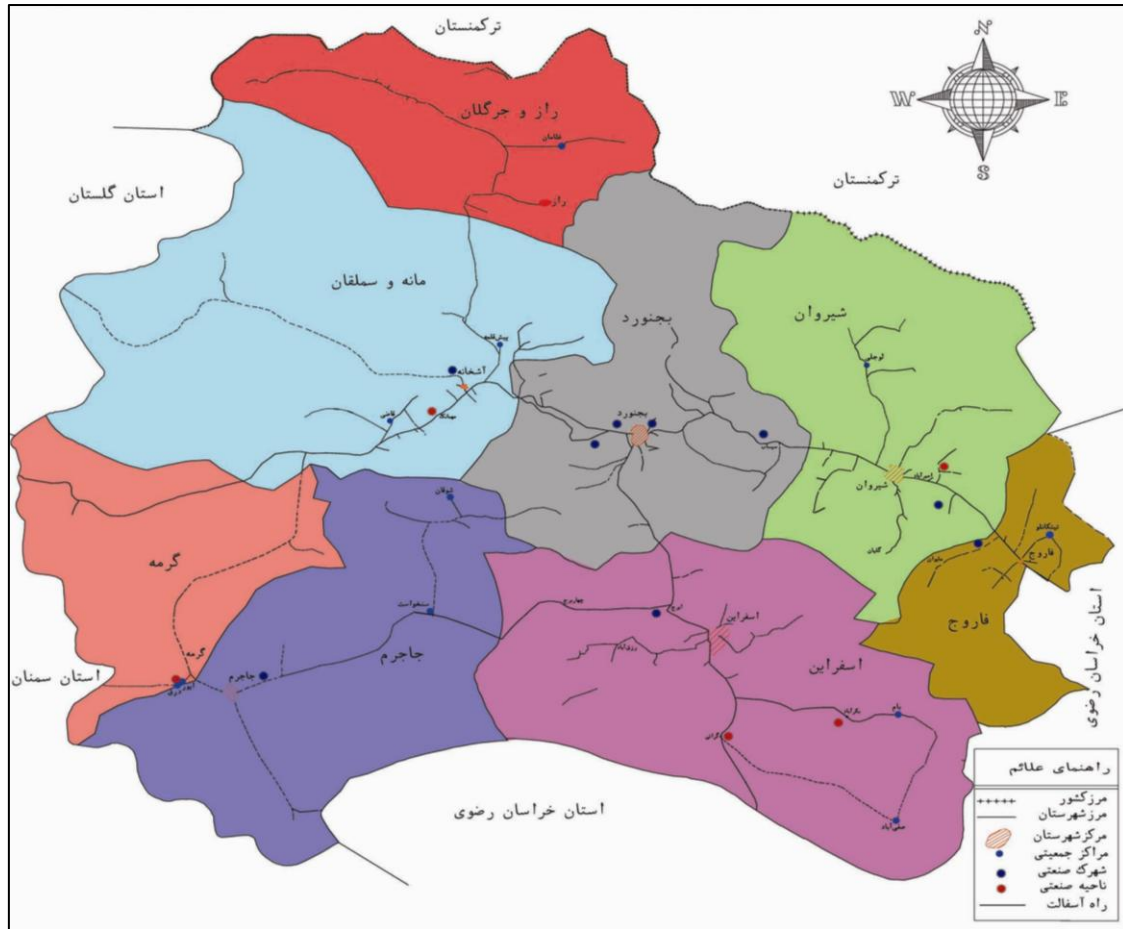
زیربنایی، ارائه خدمات مناسب و ضروری، تأکید بر ارتقا جایگاه صنایع کوچک و ارزش افزوده و اشتغال صنعتی کشور، نوسازی صنایع کوچک و متوسط به منظور رقابت پذیر کردن رشد و بالندگی آن‌ها از طریق ایجاد، توسعه و حمایت از مجتمع‌ها و شهرک‌های صنعتی و متقاضیان سرمایه‌گذاری در مناطق مختلف کشور از اهداف کلیدی سازمان محسوب می‌شود. جدول ۱-۴ و جدول ۲-۴ و شکل ۲-۴ موقعیت و مشخصات شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان را به همراه امکانات زیربنایی آن نشان می‌دهد.

جدول ۱-۴ مشخصات شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان (شرکت شهرک‌های صنعتی استان خراسان شمالی)

نام شهرک‌ها	موقعیت مکانی	مساحت (هکتار)
بجنورد ۱	کیلومتر ۳ جاده بجنورد-گرگان	30
بجنورد ۲	کیلومتر ۵ جاده بجنورد-گرگان	170
بجنورد ۳	کیلومتر ۳۰ جاده بجنورد-شیروان	143
تخصصی فرش	کیلومتر ۱ جاده بجنورد-شیروان	15
اسفرآین	کیلومتر ۱۰ جاده اسفرآین-بجنورد	100
شیروان	کیلومتر ۷ جاده شیروان-قوچان	172
جاجرم	کیلومتر ۴ جاده جاجرم-آلومینا	105
مانه و سملقان	کیلومتر ۳ جاده آشخانه-شهرآباد	113
فاروج	کیلومتر ۷ جاده ب فاروج-شیروان	140

جدول ۲-۴ مشخصات نواحی صنعتی استان (شرکت شهرک‌های صنعتی استان خراسان شمالی)

نام نواحی	موقعیت مکانی	مساحت (هکتار)
عباس آباد	کیلومتر ۲۵ جاده اسفرآین-سبزوار	75
بام	کیلومتر ۲۲ جاده اسفرآین-بام	46
امیرآباد	کیلومتر ۵ جاده شیروان-قوچان	15
مهمانک	کیلومتر ۷ جاده آشخانه-گرگان	11
شهید محمد زاده	کیلومتر ۱۵ جاده گرمه-میامی	23



شکل ۴-۲ موقعیت شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان خراسان شمالی (شرکت شهرک‌های صنعتی استان خراسان شمالی)

– آمار کلی شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان در سال ۱۳۹۳

- تعداد کل شهرک‌ها و نواحی مصوب و در حال واگذاری: ۱۴
- تعداد شهرک‌های صنعتی: ۹
- تعداد نواحی صنعتی: ۵
- منطقه ویژه اقتصادی در دست احداث: ۱
- مساحت کل شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان: ۱۱۷۵ هکتار (۱۰۰۵ هکتار شهرک‌ها، ۱۷۰ هکتار نواحی)
- مساحت اراضی عملیاتی کل شهرک‌ها و نواحی صنعتی: ۷۶۱ هکتار
- مساحت اراضی صنعتی: ۵۱۲ هکتار
- مساحت منطقه ویژه اقتصادی: ۱۵۵ هکتار
- تعداد واحدهای به بهره برداری رسیده: ۳۴۴
- تعداد اشتغال واحدهای به بهره برداری رسیده: ۱۲۵۸۱
- تعداد طرح‌های در حال ساخت و ساز: ۵۰۰
- تعداد قرار دادهای منعقد (خالص) در شهرک‌ها و نواحی صنعتی: ۳۷۲ فقره

- مساحت زمین‌های واگذار شده (خالص) در شهرک‌ها و نواحی صنعتی: ۱۵۹ هکتار
- تعداد واحدهای بهره برداری رسیده در شهرک‌ها و نواحی صنعتی: ۱۵۹
- تعداد پروانه‌های بهره برداری صادر شده در شهرک‌ها و نواحی صنعتی: ۱۲۸

۴-۴- صنایع معدنی

از مهم‌ترین صنایع کانی غیرفلزی استان می‌توان به صنایع پتروشیمی، کاشی و سرامیک، صنایع نسوز، سیمان، سنگ‌بری و آهک و بتن اشاره کرد. در ادامه به بخشی از این صنایع اشاره می‌گردد.

- مجتمع عظیم پتروشیمی بجنورد

مجتمع پتروشیمی بجنورد در ۱۷ کیلومتری جاده اصلی بجنورد- شیروان، در زمینی به مساحت ۲۰۰ هکتار شامل: ۳۰ هکتار محوطه‌های صنعتی، ۴۰ هکتار محوطه‌های عمومی و غیر صنعتی و ۱۳۰ هکتار فضای سبز احداث گردیده است. این مجتمع با ۹۳۹ متر ارتفاع از سطح دریا در موقعیت ۳۷ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. این مجتمع از بزرگ‌ترین مرکز تولید محصولات شیمیایی شمال و شمال شرق کشور، در سال ۱۳۷۱ در بجنورد تأسیس و از خرداد ۱۳۷۵ با آغاز فعالیت‌های بهره برداری در لیست بنگاه‌های صنعتی و تولیدی کشور قرار گرفت.

- مجتمع فولاد اسفراین

طرح تولید قطعات فولادی در استان خراسان بنام "طرح ایجاد کارخانه ریخته‌گری و آهن‌گری قطعات سنگین" جهت تولید فولادهای آلیاژی مورد نیاز صنایع موجود و طرح‌های صنعتی از اوایل سال ۱۳۶۹ در نزدیکی نیروگاه توس در مشهد آغاز ولی در تاریخ ۱۳۶۹ با تصویب شورای اقتصاد، محل اجرای طرح از مشهد به اسفراین انتقال یافت. بر اساس این مصوبه، عملیات اجرایی کارخانه یاد شده در مساحتی به وسعت ۱۲۵۰ هکتار در کیلومتر ۱۰ جاده اسفراین- بجنورد آغاز و هم‌زمان با آن جهت تأمین نیروی انسانی متخصص "مرکز آموزش مجتمع" نیز در شهر اسفراین تأسیس شد. در سال ۱۳۷۰ شرکت به نام فولاد اسفراین به ثبت رسید و در سال ۱۳۷۷ بهره برداری از فاز اول آن آغاز شد. با توجه به اجرای طرح‌های توسعه و تکمیلی شرکت طی برنامه اول، دوم و سوم مجتمع صنعتی اسفراین در حال حاضر یکی از تولیدکنندگان مهم تجهیزات صنعتی برای صنایع فولاد، انرژی (نفت، گاز و نیرو)، پتروشیمی، حمل و نقل، ماشین‌آلات، تجهیزات صنعتی، معدنی و ... می‌باشد.

- کارخانه سیمان بجنورد

کارخانه سیمان بجنورد در کیلومتر ۳۷ جاده بجنورد مشهد واقع شده است. فاز اول این مجموعه در سال ۱۳۷۲ پس از اخذ مجوزهای لازم شروع به ساخت کرد و در سال ۱۳۷۸ به بهره برداری رسید. ساخت فاز دوم این مجموعه نیز در سال ۸۵ شروع شد و در سال ۱۳۸۷ به بهره برداری رسید. این مجموعه با تولید انواع سیمان با کیفیت بالا در زمره بزرگ‌ترین کارخانجات سیمان کشور بشمار می‌آید.

۴-۵- گمرک

گمرک خراسان شمالی باهدف انجام امور گمرکی در زمینه واردات و صادرات کالا، گمرک امانات پستی، دایره حقوقی و قضایی و دیگر رویه‌های گمرکی و نیز جهت روان سازی فعالیت صادر کنندگان محترم استان شروع به فعالیت کرده است. هم اکنون امور مربوط به صادرات قطعی، صدور موقت، ورود موقت، مرجوعی، متروکه واردات، امانات پستی، امور قضایی مربوط به قاچاق کالا در گمرک بجنورد انجام می‌پذیرد. لازم به ذکر است که تمام امور گمرکی در بجنورد به شکل مکانیزه با سیستم یکپارچه آسیکودا انجام می‌شود. آسیکودا سیستمی جهت یکپارچه‌سازی تمام رویه‌های گمرکی و سرعت بخشیدن در ایجاد اظهارنامه‌ها و صدور پروانه‌ها برای کالاهای وارداتی و صادراتی می‌باشد.

گمرک استان ۶ سال پیش آغاز به کار کرد و یکی از آخرین گمرک‌هایی بود که در کشور ایجاد شد. گمرک بجنورد یکی از مجهزترین گمرک‌های کشور است اما ۷۰ درصد ظرفیت آن همچنان خالی است و همه صادرکنندگان و واردکنندگان ما از این گمرک استفاده نمی‌کنند، یکی از مهم‌ترین علل این مورد را نبود زیرساخت‌های لازم برای حمل و نقل باعث این مسئله شده است.

گمرک استان در سال ۱۳۹۲ معادل ۱۹۲ میلیون و ۲۸۲ هزار و ۵۴۹ دلار کالا به کشورهای هدف صادر شده است. عمده‌ترین کالاهای صادراتی از این استان را کود اوره، سیمان، میله فولادی، پلاستیک، پودر کریستال، پودر آلومینا و سنگ گرانیت است که به کشورهای افغانستان، ترکمنستان، ترکیه و ایتالیا صادر شده است.

میزان واردات استان در این مدت، برابر ۱۷۵۷ تن به ارزش یک میلیون و ۲۷۰ هزار و ۲۰۶ دلار بوده که نسبت به سال قبل از لحاظ وزنی ۱۹ درصد و از لحاظ ارزشی نیز ۲۴ درصد کاهش داشته است. عمده‌ترین کالاهای وارد شده به خراسان شمالی دستگاه برش و دوخت پلاستیک، برنج و پوشاک بوده است که از طریق شرکت‌های تعاونی مرزنشینان وارد استان شده است.

فصل پنجم:

مخاطرات



بررسی مخاطرات زمین‌شناختی به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری جامعه و ائتلاف منابع مالی و روند توسعه کشور از فعالیت‌های سازمان زمین‌شناسی است که در این راستا بررسی‌هایی را در زمینه زمین‌لرزه، فرونشست، رانش زمین، سنگ‌افت و سیل در مناطق مختلف کشور انجام داده است. تسریع در انجام این مطالعات و به‌کارگیری نتایج آن در اجرای طرح‌های عمرانی و توسعه‌ای از اهداف این سازمان می‌باشد.

دفتر بررسی مخاطرات زمین‌شناختی، زیست‌محیطی و مهندسی سازمان زمین‌شناسی از بدو تأسیس سازمان با انجام بررسی‌های آب‌زمین‌شناسی، زمین‌شناسی مهندسی ساخت‌گاه‌ها و شریان‌های حیاتی، پروژه‌های تأمین منابع آب و بررسی‌های لرزه‌زمین‌ساختی و ژئوفیزیکی کار خود را آغاز و در حال حاضر در قالب چهار گروه زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک، لرزه‌زمین‌ساخت و زلزله‌شناسی، زمین‌شناسی زیست‌محیطی و آب‌زمین‌شناسی مشغول به فعالیت‌های گسترده‌ای می‌باشد.

ایران کشوری است که از دیدگاه زمین‌شناسی بسیار متنوع بوده و این تنوع سبب ایجاد شرایط ویژه‌ای گردیده که از دو نقطه نظر منابع و محدودیت‌ها قابل بررسی می‌باشد. در کنار وجود منابع بسیار متنوع و غنی در کشور، مخاطرات متنوع طبیعی و زمین‌شناسی محدودیت‌ها و مشکلات فراوانی را برای توسعه کشور ایجاد می‌نمایند.

همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت‌شناسی و زمین‌شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی‌رویه شهرها، ساخت‌وسازهای انبوه و افزایش فعالیت‌های صنعتی و معدنی سبب تشدید خسارت‌های مملکت گردیده، بطوریکه ایران به همراه مصر، چین و هندوستان ۴ کشوری بوده‌اند که بیشترین خسارت‌ها را از این بابت دیده‌اند. در مورد ایران به‌طور میانگین سالیانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه جبران این خسارت‌ها می‌گردد. از میان ۴۳ مخاطره طبیعی ۳۲ مورد آن در ایران روی داده و حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالیانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده‌ها می‌گردد.

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. پدیده 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 به‌طور متوسط سالانه حدود ۳۶ میلیارد تومان خسارت ناشی از آن محاسبه گردیده است. همچنین ناپایداری‌های دامنه‌ای نیز در سال‌های اخیر خسارت 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 راه‌های کاهش تبعات بلایای طبیعی، شناخت این بلایاست که هر سال در جهان روی می‌دهد. کشور ما در منطقه‌ای واقع شده است که ویژگی‌های مخصوصی دارد. یکی از این ویژگی‌ها، وجود گسل‌هایی است که گاه و بیگاه

موجب بروز زمین لرزه می شود. در این میان، خراسان شمالی، ششمین استان به لحاظ وقوع بلایای طبیعی مانند سیل، زلزله، توفان و تگرگ است که هر سال با وقوع آن‌ها خسارت زیادی به این خطه سرسبز وارد می شود.

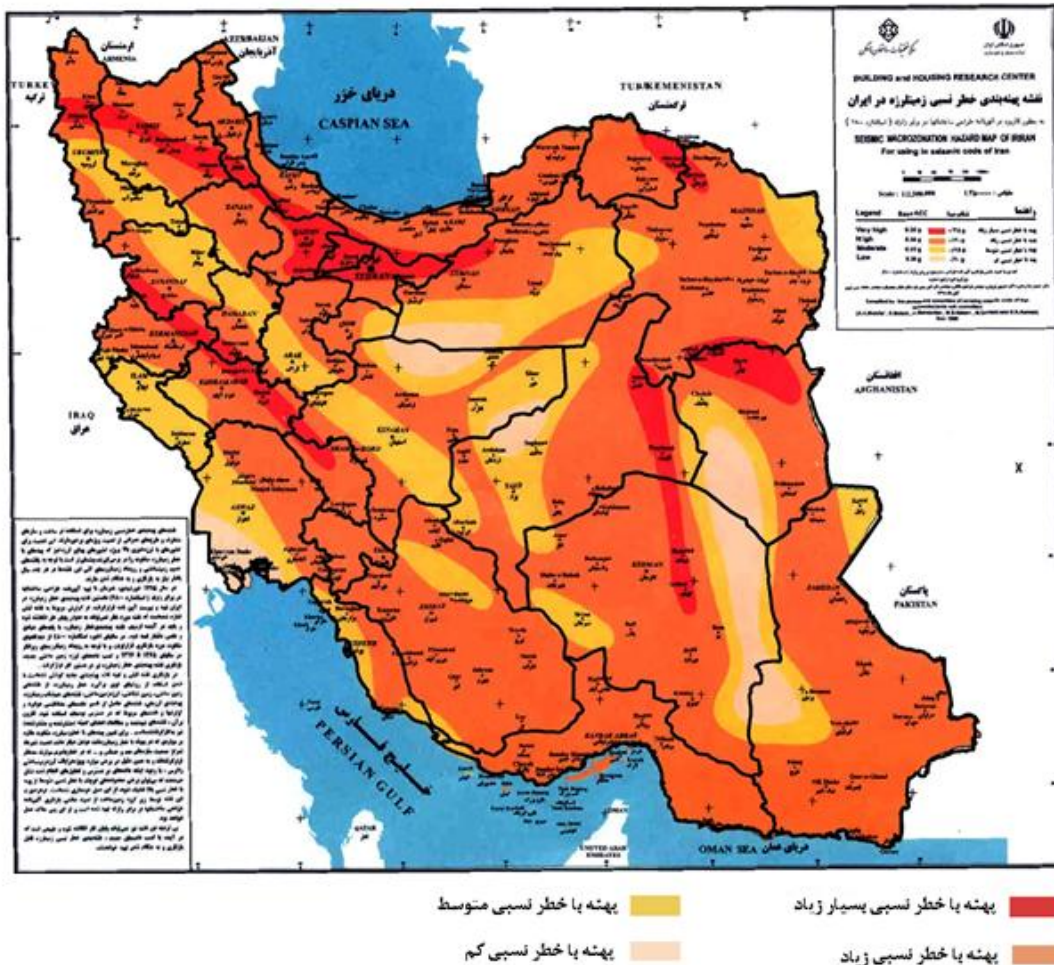
از مهم ترین مخاطرات زمین شناختی استان می توان به موارد زیر اشاره کرد:

زمین لرزه، ناپایداری های دامنه ای شامل سنگ افت، ریزش ها، لغزش ها، گل روانه و خزش، آتش سوزی، سیلاب، بهمن، فرو نشست، خشک سالی، بیماری های اپیدمیک ژئوژنیک، رعدوبرق، 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. خراسان شمالی از استان های زلزله خیز کشور محسوب می شود و متأسفانه سهم زیادی در مخاطره های زمین لرزه ای داشته و زمین لرزه های بزرگی نیز در آن اتفاق افتاده است. بخش اعظم این استان در ناحیه کپه داغ واقع شده و به دلیل داشتن گسل های فعال، وقوع زمین لرزه نیز در آن متعدد است.

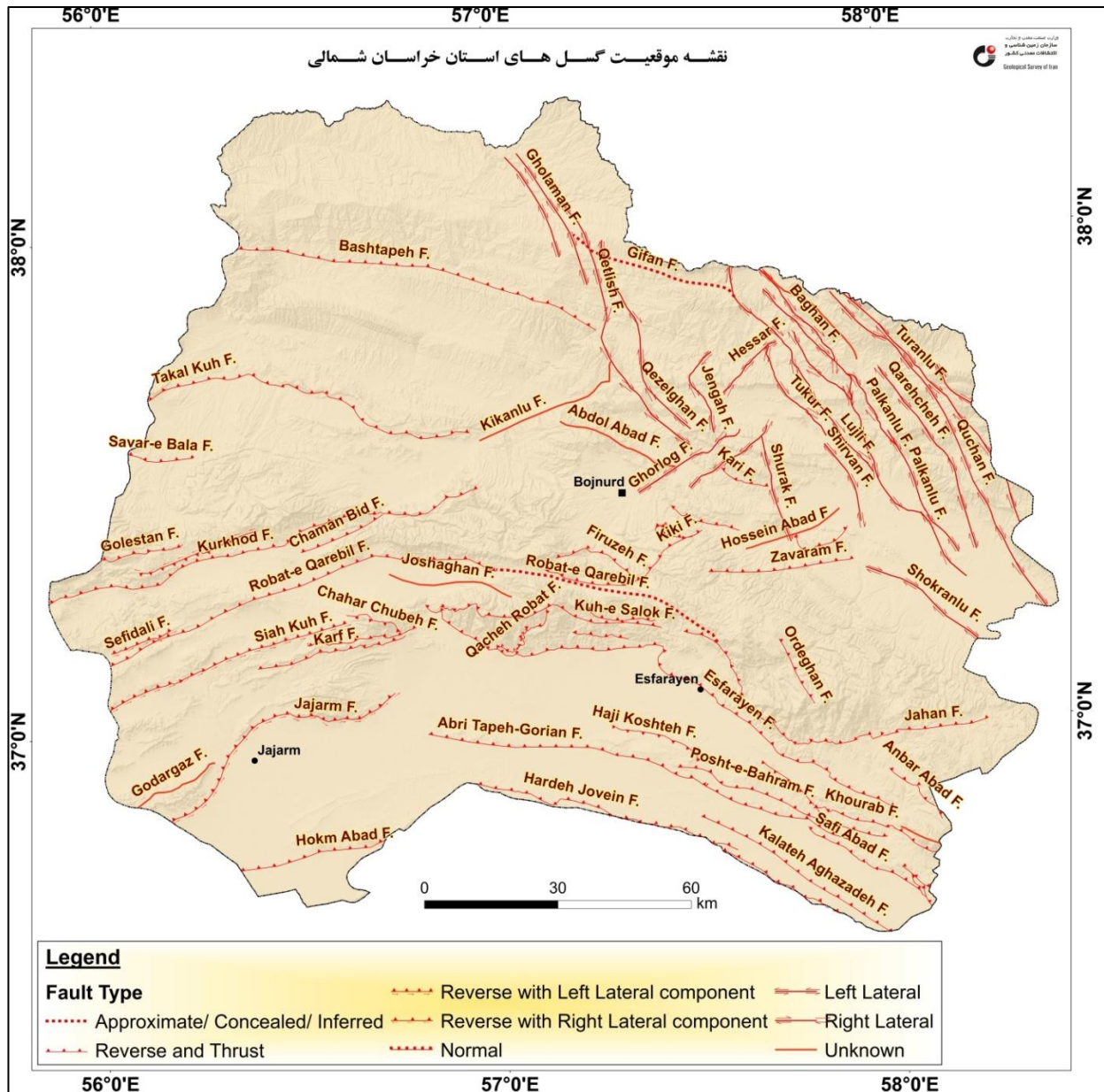
این استان دارای گسل هایی فعال و لرزه خیز است و گاه و بیگاه در این استان شاهد بروز زلزله هایی بوده ایم که برخی مانند زلزله سال ۷۵ شدید و با خسارت های جانی و مالی همراه بوده و گاه شدت آن ۳ یا ۴ ریشتر بیشتر نبوده است. این استان روی ۷ گسل فعال و لرزه زا قرار دارد و به همین لحاظ از نظر خطر زلزله در منطقه ای با خطر نسبی زیاد واقع شده است (شکل ۵-۱). در بجنورد به دلیل این که پرجمعیت ترین شهر استان است و روز به روز هم بر تراکم جمعیت آن افزوده می شود، این خطر به مراتب بیشتر از سایر نقاط استان است. ساختمان های بجنورد روی ۳ گسل فعال ساخته شده است، است و لازم است نقشه هایی دقیق از سکونتگاه های شهری تهیه شود اما تاکنون کاری در این زمینه انجام نشده است. با مطالعه رویدادهای ثبت شده در دهه اخیر می توان گفت که بیشتر نقاط استان از نظر درجه بندی خطر زلزله، جزو مناطق پرخطر محسوب می شود و بیشترین زمین لرزه های بزرگ در اطراف شهرهای شرق راز، آشنخانه، قاضی، شوقان و بجنورد رخ داده است.



شکل ۵-۱ خطر زمین‌لرزه در کشور و استان خراسان شمالی

۵-۱-۱- گسل‌های مهم

منطقه خراسان شمالی از دیدگاه لرزه‌زمین‌ساختی در زون کپه داغ قرار می‌گیرد. در این زون گسل‌های فعال و مهمی وجود دارد، این گسل‌ها و حرکت‌های روی داده در امتداد آن‌ها با رویداد زمین‌لرزه‌های بزرگ همراه با خسارت بسیار توأم بوده است. روند گسل‌های زون کپه داغ به‌طور غالب شمال باختری جنوب خاوری است (شکل ۵-۲) در شمال باختری رشته کوه بینالود در حد فاصل دامنه جنوب باختری رشته کوه کپه داغ با دامنه شمال خاوری رشته کوه البرز خاوری در استان‌های خراسان شمالی و سمنان و مابین شهرستان‌های بجنورد، جاجرم و تا نزدیکی شاهرود، در محدوده‌ای به طول جغرافیایی ۵۶ ۰۰ تا ۵۶ ۴۵ و عرض جغرافیایی ۳۷ ۰۰ تا ۳۷ ۱۵ نیروهای زمین‌ساختی سبب شکل‌گیری ساختمان‌های چین‌خورده با روند تقریبی خاوری-باختری و شکل‌گیری گسل‌های با روند تقریبی شمال خاوری - جنوب باختری با سازوکارهای امتدادلغزی و راندگی در این ناحیه شده‌اند. گسل‌های سیاه کوه، جاجرم، رباط قره بیل و گسل سفیددالی (گسل رانده و جدا کننده بینالود از کپه داغ) بزرگ‌ترین و مهم‌ترین ساختمان‌های لرزه‌ای منطقه می‌باشند.



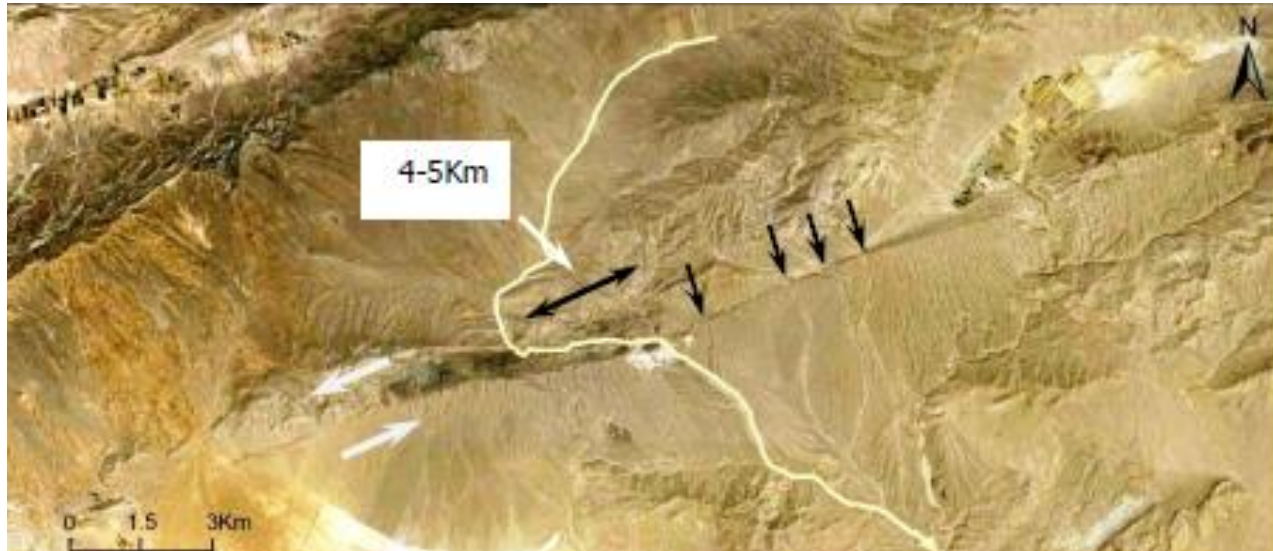
شکل ۵-۲ نقشه گسل ها در گستره استان

گسل سیاهکوه

این گسل یک گسل طویل به طول تقریبی ۱۰۵ کیلومتر است. به طوری که پایانه شمال خاوری این گسل در استان خراسان شمالی و پایانه جنوب باختری آن در استان سمنان و تا نزدیکی گسل شاهرود امتداد دارد. واحدهای چینه‌ای تحت تأثیر این گسل شامل سازندهای پالئوزوئیک (باروت، سلطیه، میلا) و مزوزوئیک (چمن بید، مزدوران، لارودلیچای) و سنوزوئیک (رسوبات نئوزن، پلیوکواترنریو کواترنری) می‌باشد.

مطالعات ساختاری و ریخت زمین ساختی انجام شده و همچنین زمین لرزه‌های ثبت شده در نزدیکی گسل سیاهکوه حاکی از فعالیت جوان این گسل دارد. در مطالعات میدانی انجام شده روی این گسل و شاخه‌های فرعی آن روند حرکتی امتداد لغز چپ گرد با مؤلفه راندگی از خود نشان می‌دهد همچنین در بعضی از قسمت‌ها حرکت راست گرد نیز از خود

نشان می‌دهد که احتمالاً مربوط به حرکت قدیمه گسل و رژیم تکتونیکی قدیمه حاکم بر منطقه می‌باشد. با بررسی پدیده‌های ریخت زمین ساختی روی گسل این پدیده‌ها که شامل تغییر ناگهانی جهت آبراهه‌ها کج شدگی مخروط افکنه ها ایجاد عوارض مثلثی و پشته‌های فشارشی هستند همگی بیانگر حرکت امتداد لغزچپگرد و فعال بودن گسل سیاه کوه و دارا بودن توان لرزه‌ای این گسل در منطقه می‌باشد (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵ تصویر ماهواره‌ای از گسل سیاه کوه و جابه‌جایی ۴-۵ کیلومتری آبراهه‌ها (خط زرد رنگ)

گسل اسفراین

با درازای ۱۷۰ کیلومتر و راستای شمال باختری- جنوب خاوری است. این گسل از حاشیه خاوری شهر اسفراین عبور می‌کند.

گسل باغان-گرماب

به طول ۵۰ تا ۵۵ کیلومتر است و راستای شمال، شمال باختری جنوب، جنوب خاوری دارد که به هنگام زمین لرزه یازدهم اردیبهشت سال ۸ هجری شمسی (یک مه ۱۹۲۹ میلادی) دو کپه داغ به وجود آمد و روستای باغان در مجاورت آن قرار دارد. از دیگر گسل‌های منطقه،

گسل رباط قره بیل

با درازای آن ۱۲۵ کیلومتر و در راستای شمال خاوری جنوب باختری واقع شده است. انتهای خاوری این گسل به ۲۵ کیلومتری جنوب آشنخانه می‌رسد.

۵-۱-۲- لرزه‌خیزی

تعداد ۶ زمین لرزه تاریخی در استان خراسان شمالی گزارش شده است.

قدیمی‌ترین و بزرگ‌ترین زمین لرزه تاریخی رویداده در استان خراسان شمالی در سال ۹۴۳/۸ ثبت شده است.

آخرین زمین لرزه تاریخی در استان خراسان شمالی در تاریخ ۱۸۸۳/۰۴/۲۸ ثبت شده است.

تعداد ۱۲۱ زمین لرزه دستگاهی از سال ۱۹۰۰ میلادی تا امروز در این استان روی داده است.

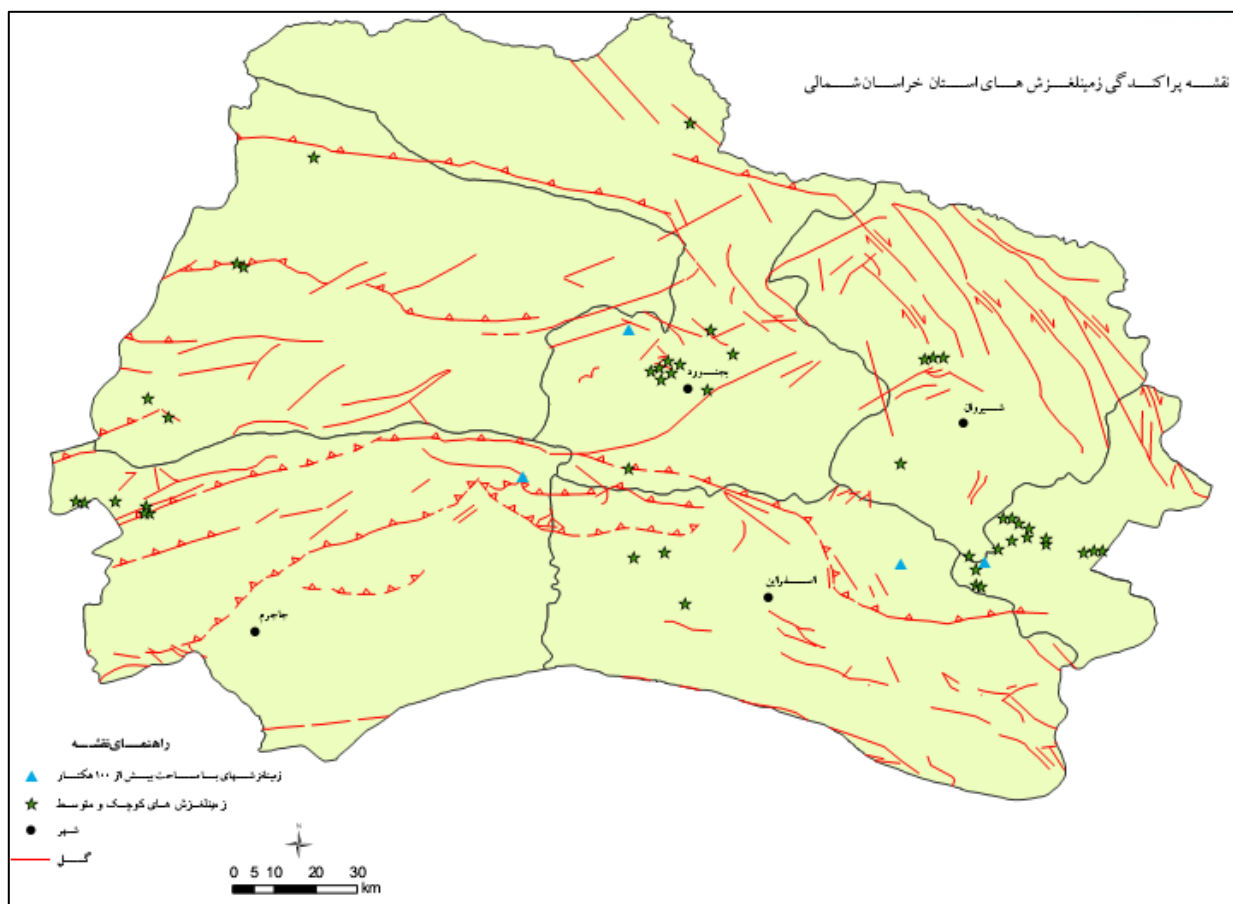
قدیمی ترین زمین لرزه دستگاهی رویداده در استان خراسان شمالی در تاریخ ۱۹۰۷/۰۷/۰۴ ساعت ۰۹:۱۲:۰۰ ثبت شده است.

آخرین زمین لرزه دستگاهی رویداده در استان خراسان شمالی در تاریخ ۲۰۰۵/۰۵/۲۷ در ساعت ۱۹:۲۲:۲۸ ثبت شده است.

بزرگ ترین زمین لرزه دستگاهی رویداده در استان خراسان شمالی در تاریخ ۱۹۹۷/۰۲/۰۴ در ساعت ۱۰:۳۷:۵۱ ثبت شده است.

۵-۲- زمین لغزش

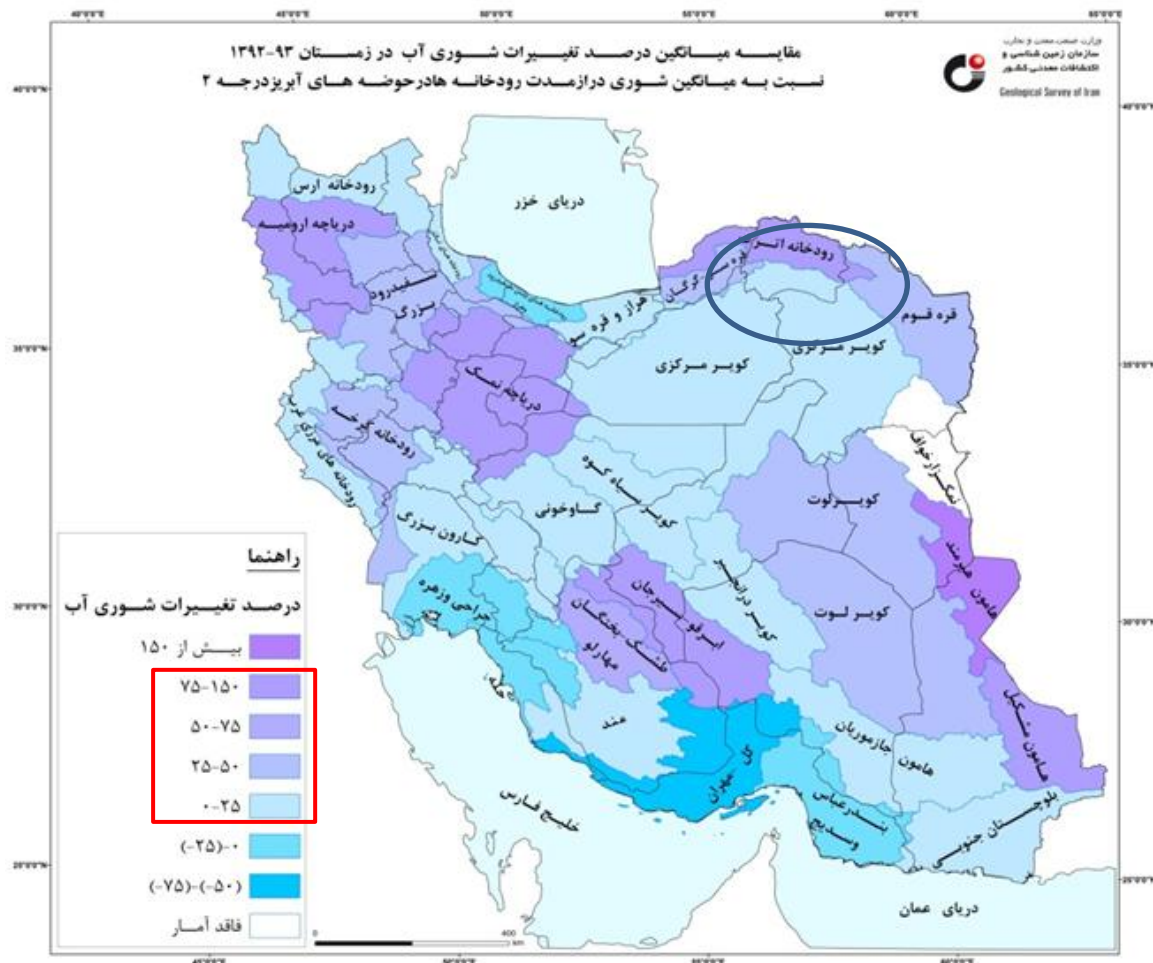
ایران به دلیل شرایط خاص زمین شناسی، توپوگرافی و آب و هوایی از کشورهای مهم لغزش خیز است و سالانه خسارات قابل توجهی بر اثر بروز زمین لغزش گزارش می شود. از عوامل عمده مؤثر در وقوع این پدیده می توان به تغییر در شیب دامنه، شرایط ژئوتکنیکی و لیتولوژیکی، زلزله و لرزش، حرکات تکتونیکی، تغییرات ساختاری، اثر باران و ذوب برف، قطع پوشش گیاهی و ... اشاره نمود. در نقشه شکل ۴-۵ پراکندگی زمین لغزش ها به همراه گسل های استان آمده است.



شکل ۴-۵ نقشه پراکندگی زمین لغزش های استان خراسان شمالی

۵-۳- شوری آب

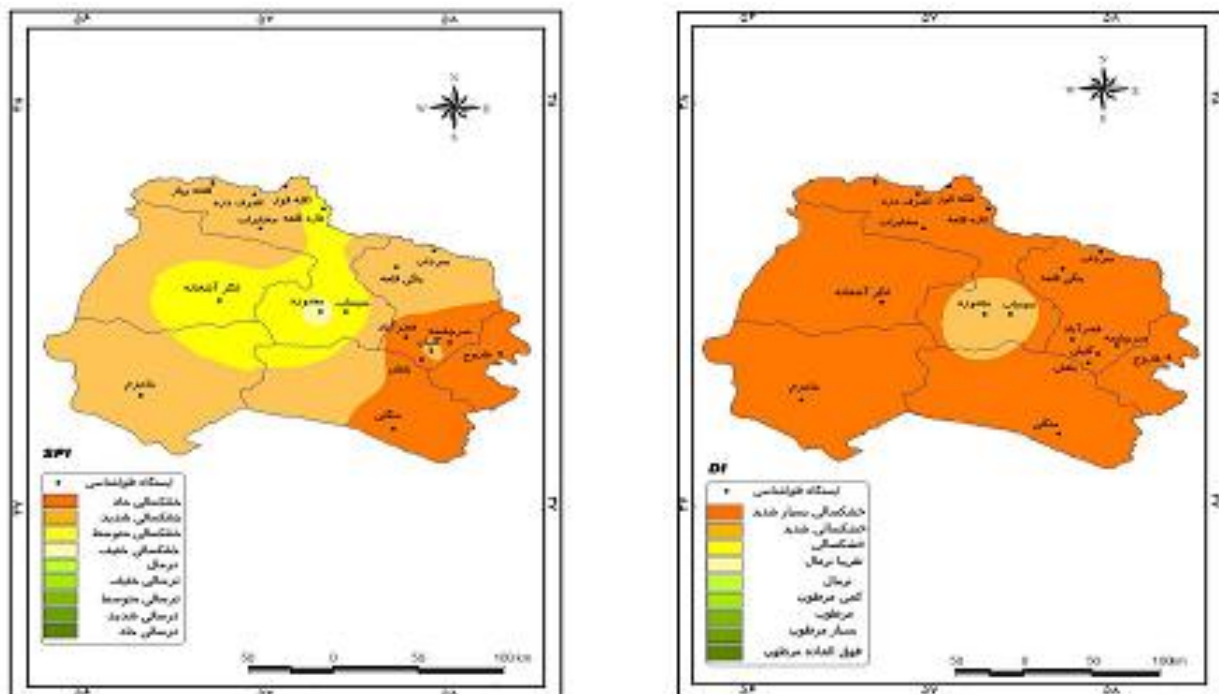
در سال‌های اخیر علاوه بر مشکلات افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای مصرف آب، توسعه صنعتی و کشاورزی و کاهش نزولات جوی در کشور، بسیاری از مناطق را با بحران‌های مختلف روبرو ساخته است. کمبود محصولات زراعی، از بین رفتن مراتع، شور شدن آب‌ها و خاک‌ها و شیوع بیماری‌های خاص و بسیاری از موارد مشکل ساز دیگر حاصل خشک‌سالی 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 تأثیر 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 (شکل ۵-۵) مشخص می‌نماید که در زمستان سال آبی (۹۳-۹۲) نسبت به میانگین شوری درازمدت، میزان شوری افزایش یافته است که ناشی از کاهش ریزش‌های جوی است. بررسی موقعیت استان خراسان شمالی بر روی این نقشه نشان می‌دهد، میزان شوری در بخش‌های شمال و شمال غرب بین ۷۵ تا ۱۵۰ و در بخش‌های جنوب، جنوب شرق استان بین ۰ تا ۲۵ درصد بوده است.



شکل ۵-۵ نقشه مقایسه میانگین درصد تغییرات شوری آب کشور و موقعیت استان خراسان شمالی

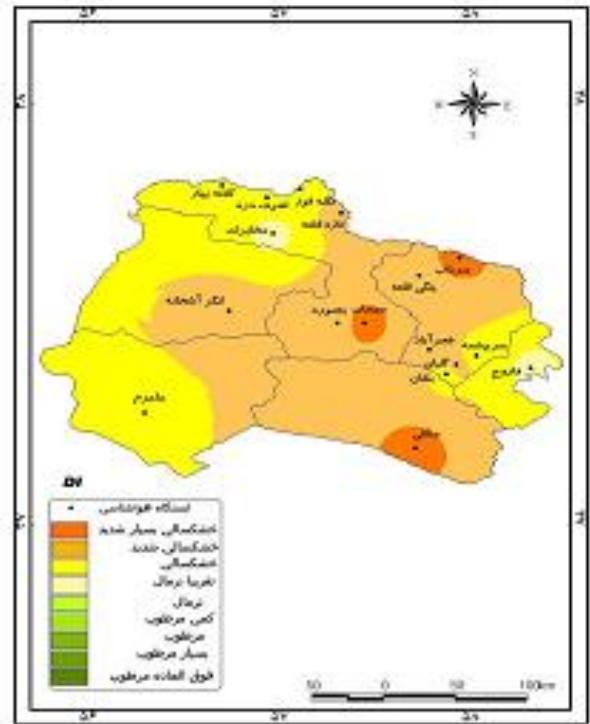
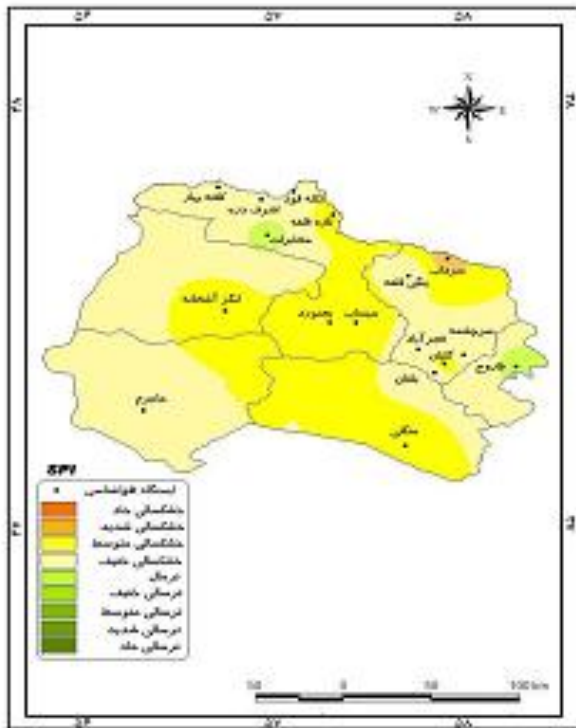
۵-۴- خشکسالی

خشکسالی به‌عنوان پدیده‌ای خزنده شناخته شده است و بررسی علمی به‌منظور برنامه ریزی و مدیریت منابع آب ضروری می‌باشد. پایش و پهنه بندی خشکسالی در استان خراسان شمالی با استفاده از دو شاخص خشکسالی هواشناسی دهک و شاخص بارندگی استاندارد شده انجام گرفت. برای این منظور داده‌های آماری ۱۷ ایستگاه سینوپتیک و باران سنجی با دوره آماری ۲۲ ساله مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان می‌دهد پردوام‌ترین خشکسالی مربوط به فاصله سال‌های ۱۹۹۴-۱۹۹۷ می‌باشد که تأثیرات بسیار نامطلوبی بر منابع آب‌های زیرزمینی گذاشته است. حادثترین خشکسالی طی سال‌های ۱۹۹۰ (غرب استان)، ۱۹۹۵ (مرکز)، ۲۰۰۱ (جنوب غرب) و در سال ۲۰۰۸ رخ داده است و به‌جز نواحی مرکزی استان سایر نقاط از خشکسالی بسیار شدید برخوردار بوده است. در این بین سال‌های ۱۹۹۲ و ۲۰۰۳ سال‌های پر باران با شدت ترسالی حاد و شدید بوده‌اند (شکل ۵-۶ تا

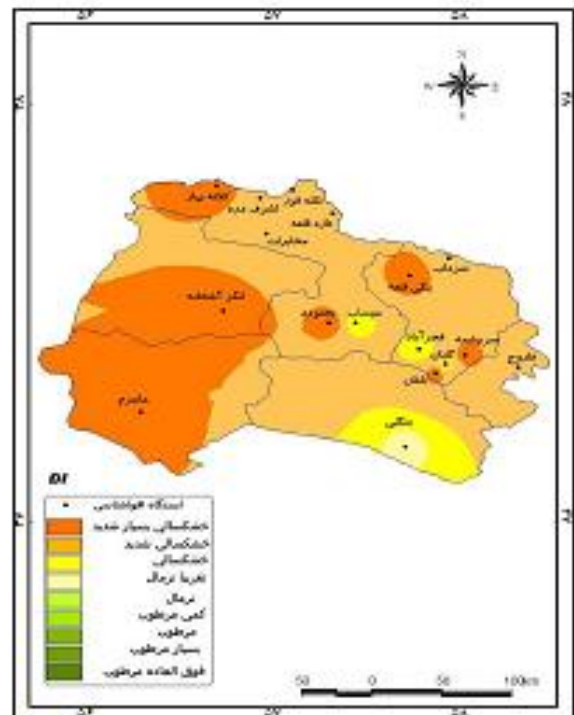
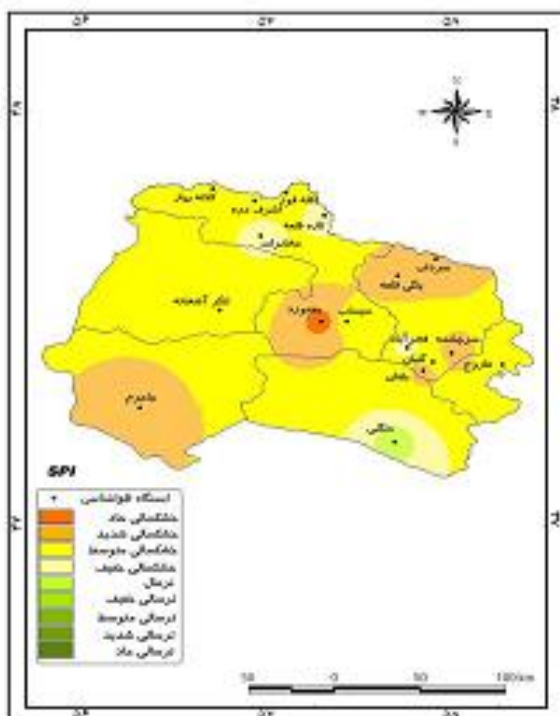


شکل ۵-۸.

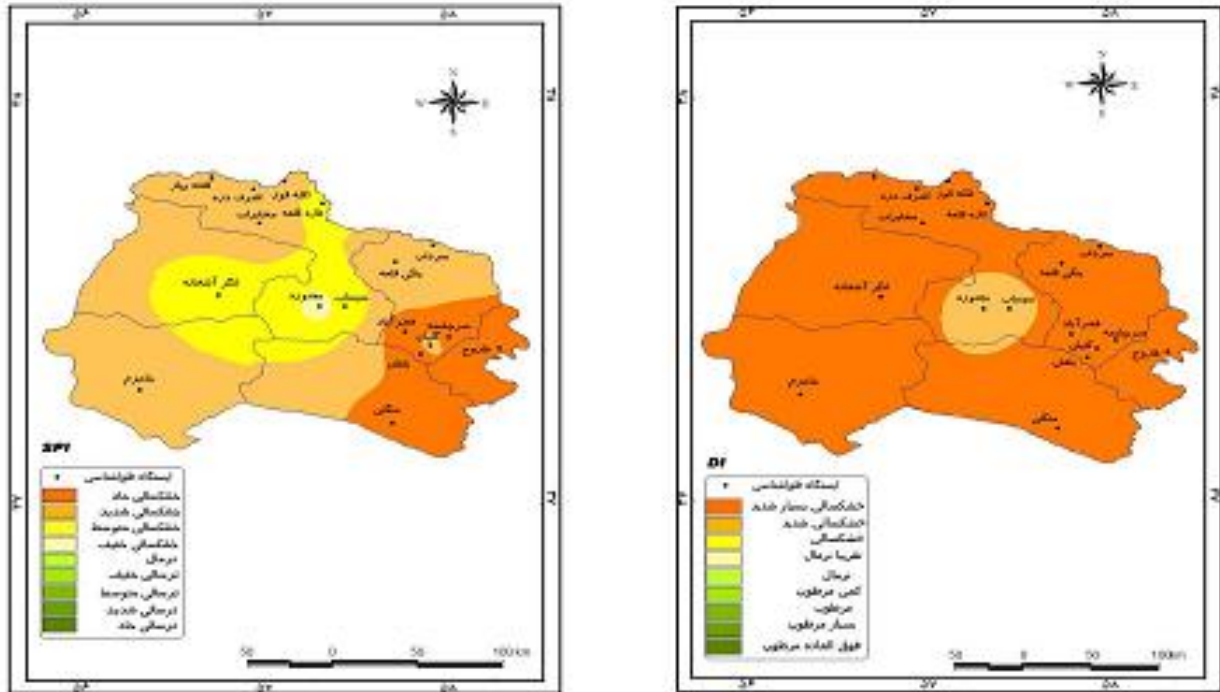
همچنین پهنه بندی خشکسالی در سطح کشور برای یک دوره ۳۶ ماهه انجام گرفته که نشان می‌دهد مرکز استان بیشترین خشکسالی را داراست و هرچه از مرکز دور می‌شویم از شدت خشکسالی کاسته می‌شود. در سمت غرب استان ترسالی ضعیف تا متوسط مشاهده می‌شود. (شکل ۵-۹).



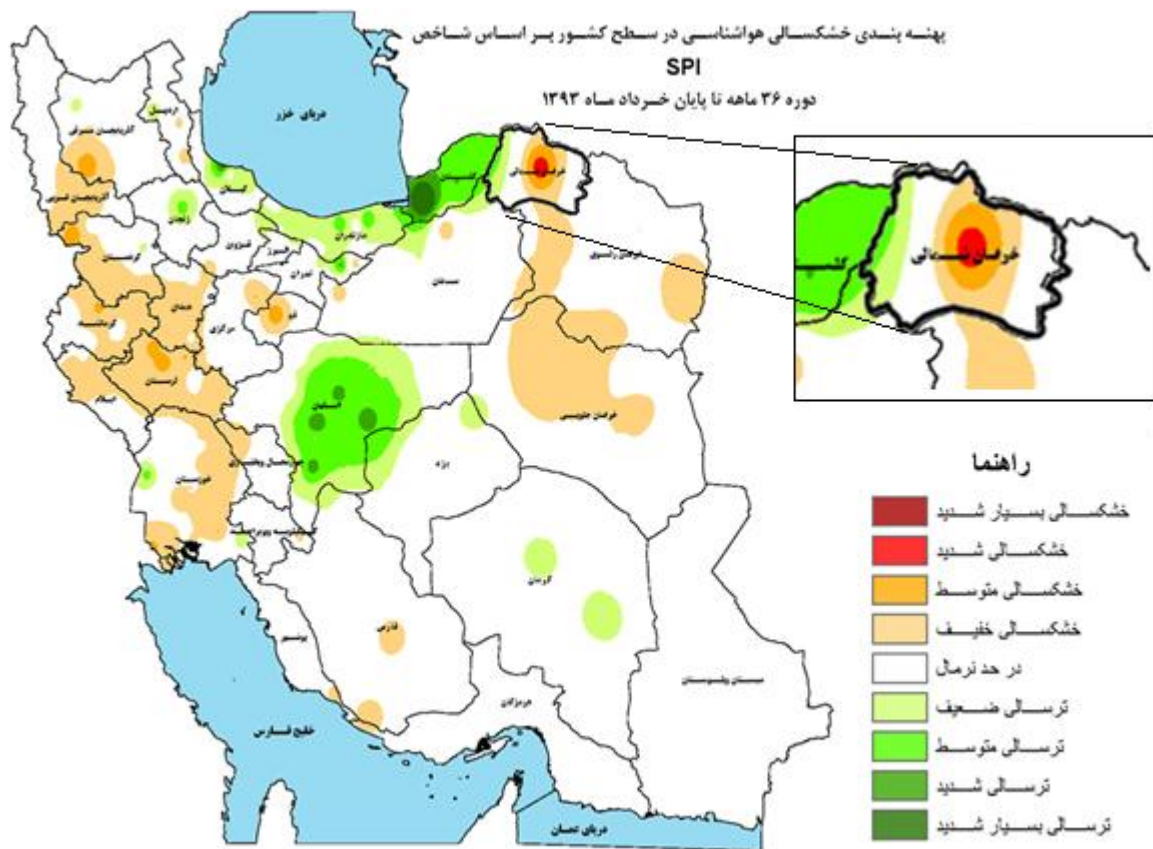
شکل ۵-۶ پهنه بندی خشک‌سالی هواشناسی با استفاده از روش SPI (چپ) و DI (راست) در استان خراسان شمالی در سال ۱۹۹۵



شکل ۵-۷ پهنه بندی خشک‌سالی هواشناسی با استفاده از روش SPI (چپ) و DI (راست) در استان خراسان شمالی در سال ۲۰۰۱



شکل ۵-۸ پهنه بندی خشک‌سالی هواشناسی با استفاده از روش SPI (چپ) و DI (راست) در استان خراسان شمالی در سال ۲۰۰۸



شکل ۵-۹ پهنه بندی خشک‌سالی در سطح کشور و استان خراسان شمالی در یک دوره ۳۶ ماهه

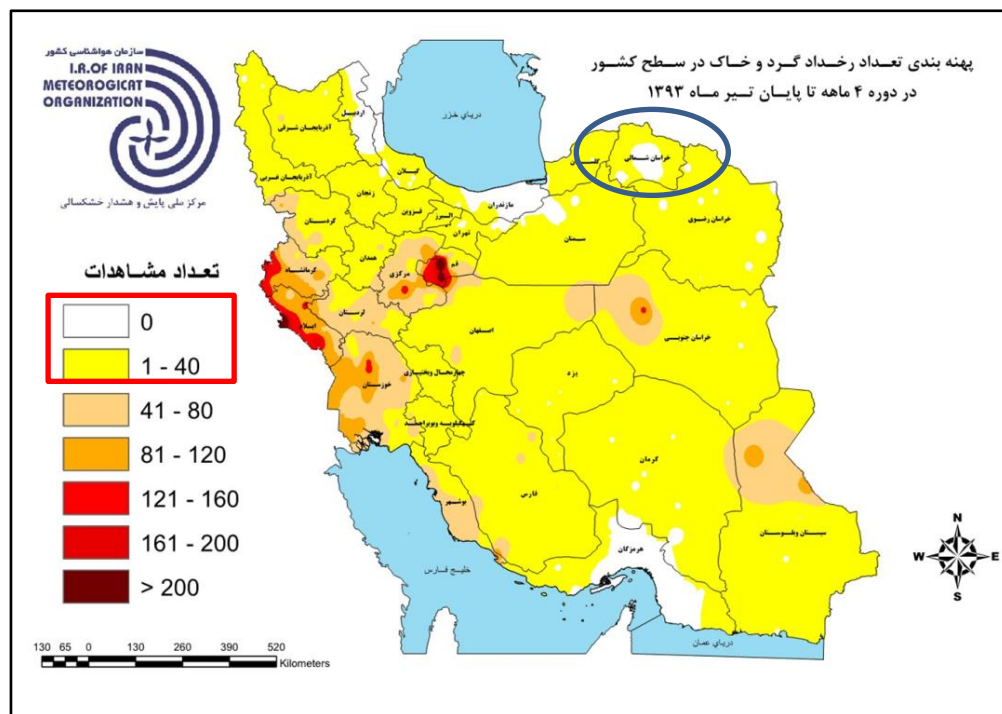
همچنین در شکل ۵-۱۰ نقشه طبقه‌بندی استان‌های کشور بر پایه شاخص پایش منابع آب کشور طی دوره ۹ ماهه (مهر لغایت تیر ماه ۹۲) را نشان داده شده که توسط شرکت مدیریت منابع آب ایران تهیه شده است. در این شاخص مناطق مورد مطالعه در ۳ وضعیت تنش آبی شدید، تنش آبی و قابل تحمل طبقه‌بندی می‌شوند. پارامترهای مورد استفاده در این شاخص عبارت‌اند از: درصد اختلاف بارش و رواناب با متوسط درازمدت، درصد پر بودن مخازن، حجم مخازن سدهای در دست بهره برداری، 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 خراسان شمالی در شرایط تنش آبی قابل تحمل 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 ۵-۱۰ طبقه‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۱۳۹۲ (مهر- تیرماه ۱۳۹۲)

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 آفریقا و کویر مرکزی ایران می‌باشند. 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 بی‌سابقه در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ و خشک‌سالی با شدت کمتر از آن در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در منطقه و کل کشور و خاورمیانه 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. طوفان گرد و غبار یا شن در اثر نیروی وزش باد بیش از آستانه حمل ذرات ریز توسط سامانه‌های جوی و بادهای محلی به وجود می‌آید. این طوفان‌ها هنگامی که به مناطق شهری و سکونت‌گاه‌های افراد می‌رسند اثرات منفی زیادی به‌ویژه روی سلامت انسان و گیاهان می‌گذارند. از آنجایی که عمدتاً اثرات خشک‌سالی 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 خراسان شمالی جزو استان‌های با تعداد مشاهدات کم گرد و غبار بوده است (شکل ۵-۱۱).



شکل ۵-۱۱ 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 نانومتر قرار دارد که به سه دسته تقسیم می‌شود:

UV-A (۲۹۰-۲۰۰)،

UV-C (۳۲۰-۴۰۰)

UV-B (۳۲۰-۲۹۰)،

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 کم‌ترین 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
بی خطر		کم خطر			خطر زیاد		خطر بسیار زیاد		خطر بسیار شدید	

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

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

روش‌های سنجش پرتوهای فرابنفش

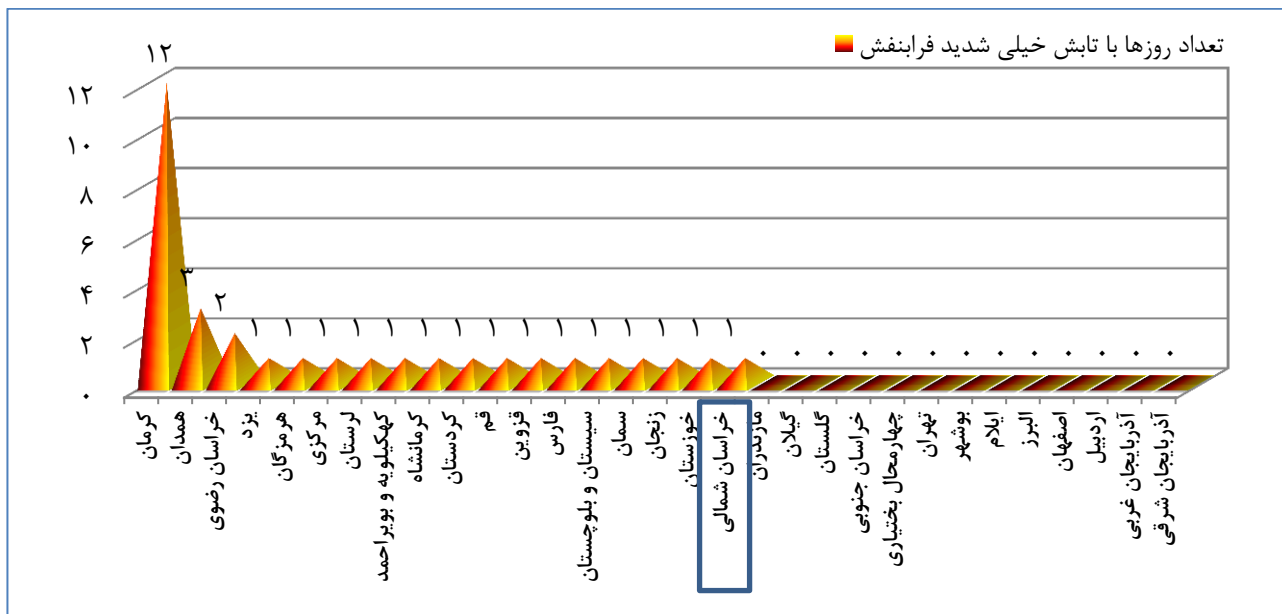
دو رویکرد اصلی برای تعیین میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین وجود دارد که عبارت‌اند از:

الف- استفاده از مدل‌های 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 به‌طور مستقیم اندازه‌گیری می‌کنند. روش محاسبه شاخص پرتو فرابنفش به رویکرد تعیین میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین بستگی دارد. در صورتی 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 (UV-B) و (UV-A) بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m^2) 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٪) بیش‌ترین روزها را در این سطح از کیفیت به خود اختصاص داده است (نمودار ۵-۱). همان‌طور که مشاهده می‌شود در استان خراسان شمالی ۱ روز تابش خیلی زیاد اشعه فرابنفش به ثبت رسیده است.



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

۵-۷- فرونشست

این پدیده که از آن به‌عنوان مرگ پنهان خاک یاد می‌شود در درازمدت 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 می‌تواند 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

نهبشته‌ها، 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 به‌عنوان 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 به راحتی قابل تشخیص نباشند، اما با این وجود به‌طور معمول خسارت‌های ناشی از فرونشست‌ها و شکاف‌های زمین ترمیم ناپذیر، پرهزینه و مخرب می‌باشند.

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 شریان‌های حیاتی به‌طور ویژه آسیب‌پذیرتر خواهند بود. پدیده فرونشست با ایجاد تغییر در وضعیت توپوگرافی منطقه می‌تواند سبب بروز تغییرات چشمگیری در هیدرولوژی منطقه شود. به‌عنوان مثال در این مناطق ممکن است سیلاب‌های عظیم و مخربی به وقوع بپیوندد، در حالی که قبل از ایجاد فرونشست از هیچ سابقه‌ای برخوردار 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 بی‌رویه 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 زیرزمینی در کشور روند صعودی داشته است. این افزایش به‌ویژه در بخش کشاورزی اتفاق افتاده که نمودار آن با شیب بسیار تندی بالا رفته است. بر اساس این نمودار می‌توان گفت که با توجه به افزایش میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی و بالطبع افت سطح آبخوان‌ها که به‌عنوان یک عامل برای وقوع فرونشست مطرح است، امکان وقوع فرونشست در کشور بسیار زیاد می‌باشد.

در نقشه شکل ۵-۱۲ وضعیت آبخوان‌های کشور از لحاظ وضعیت برداشت آب‌های زیرزمینی نشان داده شده و موقعیت استان خراسان شمالی بر روی آن مشخص شده است.

در رابطه با مطالعات فرونشست، مسئولیت بررسی این پدیده از سال ۱۳۸۴ به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور واگذار شده است. سازمان زمین‌شناسی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای رادار و داده‌های ایستگاه‌های ثابت GPS پهنه‌ها و نرخ فرونشست در چند دشت کشور را شناسایی نموده است (شکل ۵-۱۳). میزان نرخ فرونشست تاکنون در ۱۱ دشت کشور برآورد شده است. بر این اساس، بیشترین نرخ فرونشست برابر ۳۰ سانتیمتر در سال مربوط به دشت‌های کاشمر و رفسنجان می‌باشد.



شکل ۵-۱۳ نقشه برآورد بیشینه نرخ فرونشست دشت‌ها (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

۵-۸-سیل

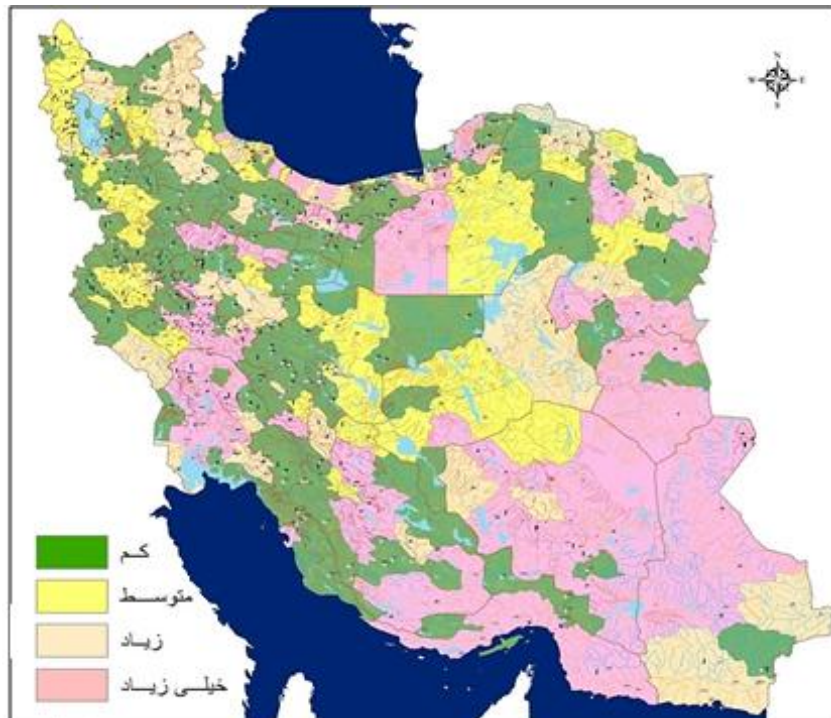
سیل به‌عنوان پدیده‌ای که سبب مرگ‌ومیرها و خسارت‌های اقتصادی می‌شود، اهمیت زیادی دارد و به گفته‌ای، پدیده سیل یکی از پیچیده‌ترین و مخرب‌ترین رویدادهای طبیعی است که بیش از هر بلای طبیعی دیگر، جان و مال انسان و شرایط اجتماعی و اقتصادی جامعه را به خطر می‌اندازد.

توزیع غیریکنواخت بارش‌ها از نظر زمان، شدت و مقدار، در بخش‌های گسترده‌ای از ایران که شرایط خشک و نیمه‌خشک دارند، سبب بروز سیلاب‌های ناگهانی با مرگ‌ومیرها و زیان‌های بسیار مالی می‌شوند. مزید بر این، به دلیل تخریب شدید منابع طبیعی چه به‌صورت بهره‌برداری بی‌رویه از جنگل‌ها و مراتع و چه به شکل تغییر کاربری اراضی و تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی نامناسب یا ساخت بی‌رویه مناطق مسکونی، سبب شده که سیلاب‌ها سال‌به‌سال چه از دیدگاه تعداد وقوع و چه از دیدگاه شدت خسارات، افزایش یابند. در گذشته تعداد سیلاب‌ها کمتر بوده و خسارات کمتری نیز به وجود آورده‌اند و احداث سیل بند و حفر خندق، تعداد زیادی از سیلاب‌ها را مهار می‌کرده است، در حالی که اکنون گسترش شهرها به‌گونه‌ای است که مجال احداث چنین سازه‌هایی را فراهم نمی‌کند و تجاوز به حریم مسیل‌ها و تغییر کاربری اراضی نیز به‌سرعت 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، از جمله پهنه‌بندی سیل و به دنبال آن، تعیین کاربری مناسب برای مناطق سیل گیر، خسارات ناشی از آن‌ها را کاهش داد (وهایی، ۱۳۷۶).

سیلاب‌هایی که در ایران روی می‌دهد، به‌طور کلی به سه گونه سیلاب‌های ناشی از باران، ترکیب ذوب برف و باران و در مواقعی ذوب برف هستند. در مناطق گرم و خشک ایران از جمله مناطق جنوبی، جنوب غربی، مرکزی و شرقی، سیلاب‌های ناشی از باران، به‌ویژه باران‌های شدید و کوتاه‌مدت، گونه غالب سیلاب‌ها هستند. در بخش‌هایی از این مناطق، سیلاب‌های ناشی از باران‌های موسمی نیز دیده می‌شود. در مناطق معتدل و سرد کشور، از جمله مناطق شمال، شمال غربی و بخش وسیعی از غرب، وجه غالب سیلاب‌ها ناشی از باران یا ترکیب ذوب برف و باران هستند (مهدوی، ۱۳۷۶).

بیشتر مراکز جمعیتی استان در کوهپایه‌ها و مجاورت مجاری عبور موقتی و فصلی آب‌ها واقع شده‌اند، بنابراین سیل به‌عنوان یکی از عوامل خسارت‌زا به زمین‌های کشاورزی، تأسیسات صنعتی، زیربنایی، واحدهای دامی و سکونتگاه‌های شهری و روستایی و گاه موجب تلفات انسانی است. علاوه بر آن هر ساله به دلیل بارندگی شدید و کوتاه‌مدت، سیلاب‌ها هزاران متر مکعب خاک را از داخل حوضه‌های آبخیز استان فرسایش می‌دهند و از دسترس خارج می‌کنند که یکی از این مناطق شهرستان‌های شیروان و بجنورد در شمال شرق استان در کوهپایه واقع شده و از این نظر در معرض خطر سیلاب قرار دارند. شکل ۵-۱۴ نقشه خطر سیلاب در کشور را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۴ نقشه خطر سیلاب در کل کشور

فصل ششم

زمین گردشگری



۱-۶- آبشار

آبشار بیار بجنورد

آبشار بیار بجنورد در غرب استان خراسان شمالی واقع است. این آبشار به فاصله یک کیلومتری جنوب شهر آبخانه و در جوار روستای بیار واقع شده است. آبشار در میان دره‌ای به همین نام و در محدوده شهرستان مانه و سملقان قرار گرفته و از ارتفاعات جنوب روستا سرچشمه می‌گیرد. ارتفاع آبشار حدود ۱۵ متر است (شکل ۱-۶).



شکل ۱-۶ آبشار بیار و آبشار حمید در شهرستان بجنورد

۲-۶- چشمه‌ها

چشمه آبگرم مهمانک

روستای مهمانک در فاصله ۶ کیلومتری جنوب غربی شهر آبخانه و مجاور جاده آسیایی قرار گرفته است. در فاصله حدود ۱/۵ کیلومتری از شرق این روستا چشمه‌ای با آب گرم وجود دارد. این چشمه از زیر یک کوه آهکی و از چندین نقطه خارج می‌شود. چشمه در نام محلی به گرموک مشهور می‌باشد. آب این چشمه برای مصارف کشاورزی و برای آبیاری زمین‌های باغی که بیشتر محصول آن‌ها انگور است استفاده می‌شود. طبق تحقیقات محلی مردم به آب این چشمه اعتقاد دارند و برای درمان ناراحتی‌های پوستی و همچنین زخم از گِل این چشمه استفاده می‌کنند. آب این چشمه برای مردم اهمیت زیادی دارد چون هم به آن اعتقاد دارند و هم به‌عنوان تأمین کننده معیشت آن‌ها از طریق کشاورزی می‌باشد. آب چشمه مهمانک زلال است و به خاطر سنگ‌هایی که در آن وجود دارد به رنگ آبی دیده می‌شود (شکل ۲-۶).



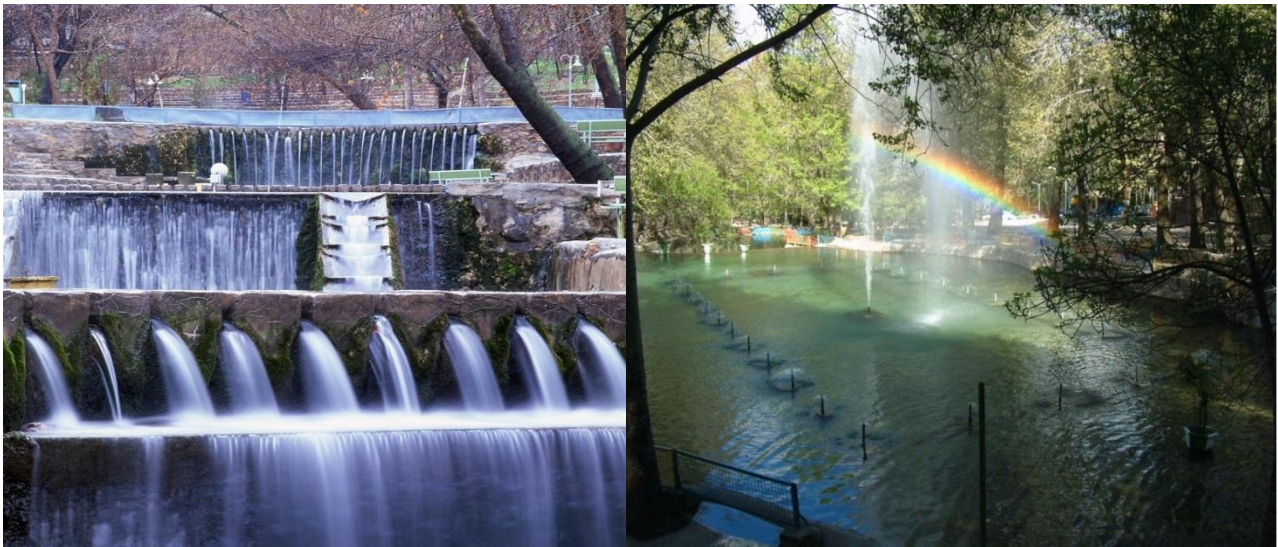
شکل ۲-۶ نماهایی متفاوت از چشمه آب گرم مهمانک در غرب استان

چشمه بش قارداش: بش قارداش یکی از جاذبه‌های طبیعی شهرستان بجنورد است که به معنای «پنج برادر» می‌باشد. این مکان در ۷ کیلومتری شهر بجنورد و در مسیر جاده بجنورد- اسفراین قرار دارد. آب چشمه بش قارداش از کوهی سنگی و از پنج شکاف بزرگ و کوچک در پایین کوه بیرون می‌ریزد که در روزگار گذشته آب چشمه در سمت بالا و میانه کوه بیرون می‌آمد و هم‌اکنون شکاف‌ها و مسیره‌های آب نیز بر روی کوه به‌جا مانده است. آب چشمه بش قارداش جهت درمان بیماری‌های تغذیه‌ای، ناراحتی‌های کبدی، صفراوی و دستگاه ادراری اهمیت خاصی دارد. بر اساس تحقیقات دکتر محمدرضا غفوری؛ استاد دانشکده داروسازی دانشگاه تهران، آب معدنی بش قارداش در شمار آب‌های بیکربناته، کلسیم و سولفات‌ها کلرور سرد قرار دارد، و سیلیس و آثار آهن در آن دیده شده است. خاصیت قلیایی این آب‌ها به سبب خنثی کردن اسیدیته و وجود سیلیس اثر حفاظتی و تسکین‌دهنده دارد. این مکان تفریحی دارای سه استخر می‌باشد که دو استخر آن برای شنای کودکان و بزرگسالان ایجاد شده است. یک استخر در حال ساخت برای بانوان نیز از دیگر امکانات این مکان می‌باشد (شکل ۳-۶).



شکل ۳-۶ نمایی از چشمه بش قارداش در مرکز استان خراسان شمالی

چشمه بابا امان: چشمه بابا امان واقع در پارکی به همین نام در ۱۰ کیلومتری شمال شرقی شهر بجنورد و کنار جاده بجنورد- مشهد می‌باشد. هر سال مسافرانی که به زیارت امام رضا (ع) می‌روند از این مسیر عبور می‌کنند و از این مکان زیبا دیدن می‌کنند. چشمه اصلی بابا امان از چهار نقطه درون تپه می‌جوشد و آب آن به درون استخرهایی می‌ریزد که با اختلاف سطح نسبت به هم ساخته شده‌اند تا آبشارهای مصنوعی ایجاد کنند (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶ نماهای متفاوت از چشمه بابا امان در مرکز استان

۳-۶- غارها

– غار پوستین دوز

این غار در ۶ کیلومتری شمال شرقی روستای لوجلی از توابع شیروان و در دامنه کوه‌های امام حاضر واقع شده است. ارتفاع غار از سطح دریا حدود ۱۲۰۰ متر و از سطح روستای لوجلی حدود ۱۵۰ متر است. این غار با دهان‌های تقریباً بزرگ و گنبدی شکل به عرض ۴ متر و ارتفاع ۳ متر به دروازه‌ای شبیه است که رو به قبله (جنوب باختری) بزمی‌شد، نوع و جنس غار پوستین دوز آهکی است و تولد قندیل‌های نوظهور از جوان بودن غار حکایت می‌کند. درون غار مرطوب و خاک آن زرد است ساختمان غار در ابتدا شبیه تونل تقریباً بزرگی به ابعاد تقریبی ۱۰ متر و ارتفاع ۶ متر است که بعداً به سه شعبه اصلی تقسیم می‌شود که درست در مقابل درب ورودی غار قرار دارند.

– غار سلیمان:

این غار در غرب شیروان در نزدیکی روستای قشلاق کاوه و در کمرکش کوه پیکان واقع شده است. غار سلیمان دارای دهانه‌ای وسیع و سقفی از سنگ یکپارچه به طول ۲۵ و عرض ۶ متر است که در انتهای آن سقف و زمین به هم رسیده و در جهت شرق آن حفره‌هایی وجود دارد. مسیر اصلی غار، پس از طی ۵۰ متر به انتها می‌رسد. نوع غار، خشک و بدون استالاکمیت و استالاکتیت است.

– غار انوشیروان

: این غار در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال شرقی اسفراین در نزدیکی روستای پرکانلو در رشته کوه گادتیغ واقع شده است. این غار از نوع طبیعی بوده و شکل دهانه آن عمودی است. این غار فاقد بقایای باستان‌شناختی است ولی در روایت‌های تاریخی از آن نام برده و مربوط به دوره ساسانی است. یکی از ویژگی‌های غار هم‌جواری با جاذبه‌های طبیعی و برخورداری از چشم‌اندازهای زیبا است. این غار در محدوده منطقه حفاظت شده ساریگل قرار دارد.

– غار کافر قلعه:

این غار در ۵ کیلومتری جنوب غربی روستای گلیان واقع در ۲۳ کیلومتری جنوب شیروان واقع شده است. غار کافر قلعه همان گونه که از اسمش پیداست، غاری مسکونی است و در زمان‌های گذشته از آن به‌عنوان پناهگاه استفاده می‌شده است، چون در اطراف آن آثاری از سنگ‌چین و دیوارهای سنگی به چشم می‌خورد و در راستای این غار در پای کوه (جنوب غار) گورستان قدیمی کوچکی قرار دارد که مسکونی بودن آن را به اثبات می‌رساند. غار کافر قلعه در ارتفاع ۵۰ متری سطح دره در ۵ کیلومتری جنوب باختری روستای گلیان و در قسمت راست دره واقع شده است. دهانه غار به سمت زمین و به‌صورت شکافی سنگی است که پس از ۳ متر به کف غار و به منطقه تقریباً وسیعی به ابعاد 8×6 متر با ارتفاع ۱,۵ متر می‌رسد که انسان ناچار است در آنجا خمیده راه برود. سابق بر این در قسمت مسدود شده چاهی به عمق ۴ متر وجود داشته که به سمت خاور منتهی می‌شد و دارای سالن‌ها و فضاهای وسیعی بود و حتی اجناس عتیقه و کتاب‌های خطی نیز از این غار به دست آمده است. نکته جالب توجه این که در مدت بازدید از این غار یک جمجمه انسان و یک تکه سنگ سیاه تراشیده شده به دست آمد (شکل ۶-۵).

– دیگر غارهای استان خراسان شمالی به شرح زیر می‌باشند:

غار آرمادلو: در روستای رباط قره بیل شهرستان جاجرم

غار بیدک: در روستای بیدک واقع در ۱۰ کیلومتری غرب بجنورد

غار پرقیستان: در شمال روستای گسک واقع در بخش صفی‌آباد شهرستان اسفراین

غار خزینه راه: در روستای اسفیدان واقع در جاده بجنورد به شیروان

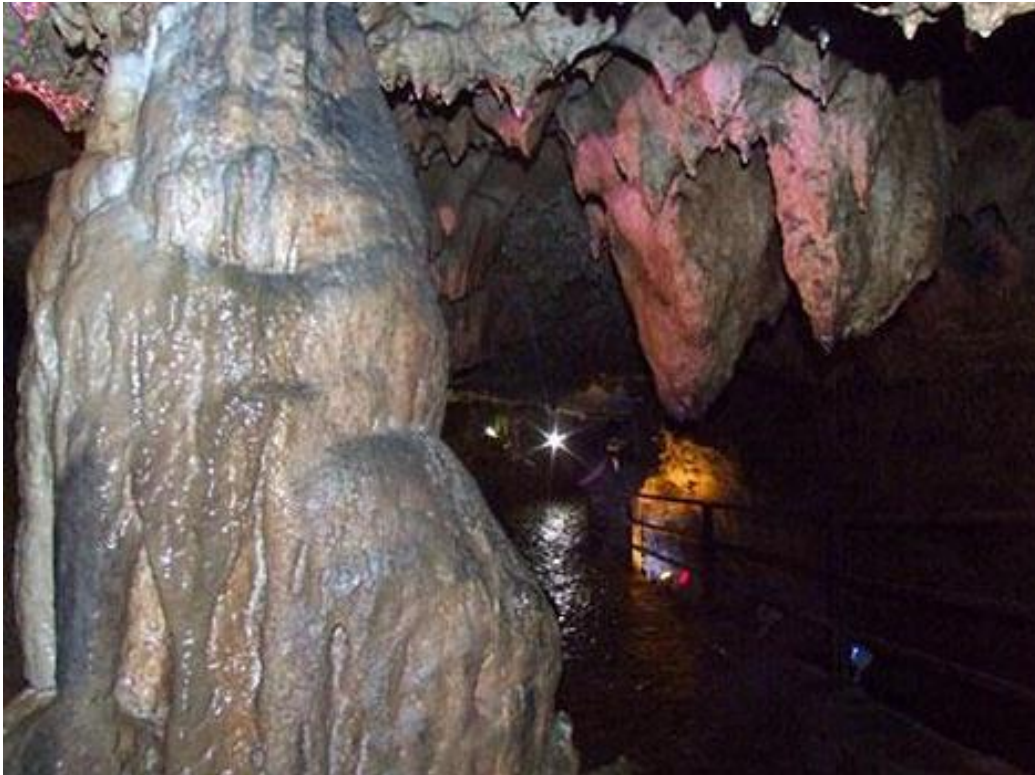
غار سیدصادق: در بجنورد

غار عبادتگاه: در روستای گلیان واقع در جنوب غربی اسفراین

غار کنه گرم: در روستای جسن زو واقع در ۵۰ کیلومتری غرب بجنورد

غار گنج کوه: در روستای جندی واقع در بجنورد (شکل ۶-۶).

غار هنامه: در جنوب دهستان سیوکانلو واقع در شیروان (شکل ۶-۷).



شکل ۵-۶ نمای از داخل غار کافر قلعه



شکل ۶-۶ نمایی زیبا از داخل غار گنج کوه



شکل ۶-۷ نمایی از غار هنامه در جنوب دهستان سیوکانلو و بیجت در روستای اسفیدان

۶-۴- سایر پدیده‌های زمین‌گردشگری

- مناظر طبیعی استان (کوه‌ها، دشت‌ها، دره‌ها)

کوه‌های معروف محلی شیروان عبارت‌اند از: کنج، خور، گلیل، زکریا، تنبل، کیچی داغ دالانچه، مسگر، رضا، آلاخام امام حاضر، شیرگاه، قره چنگ، سنجریک، قنبر، پتله گاه چاهک، قلعه زو، بیگان، رضاآباد، اوچ قارداش، قراول چنگه، شوخری، تخت میرزا و گلیان که همگی محل ییلاق عشایر دامدار است (جدول ۶-۱). دره‌های زیبا مانند دره زورام در شیروان دره جنگل بادام داغیان در شهرستان فاروج و دره‌ی جاج سست، درکش، دره چناران و بازخانه در این استان می‌توان دیدن کرد (شکل ۶-۸)



شکل ۶-۸ نمای زیبا از دره‌ها و دشت‌های استان

جدول ۱-۶ کوه‌ها، غارها، دشت‌ها، دره‌ها و جلگه‌ها استان خراسان شمالی

نام	موقعیت جغرافیایی	مشخصات
کوه‌های آلاداغ	۵ کیلومتری جنوب اسفراین	ارتفاع آن ۳۰۲۲ متر و به‌صورت شمال باختر- جنوب خاور امتداد یافته است.
کوه آق کمر	۳۵ کیلومتری شمال شرق شیروان	ارتفاع آن ۲۹۰۳ متر و به‌صورت باختری- خاور یامتداد یافته است.
کوه بهار	جنوب غرب بجنورد	ارتفاع آن ۳۵۰۴ متر و به‌صورت شمال خاور- جنوب باختر امتداد یافته است.
کوه بیتمدی	۳۳ کیلومتری شمال غرب اسفراین	ارتفاع آن ۲۷۴۵ متر و به‌صورت شمال باختر- جنوب خاور امتداد یافته است.
کوه گلمکان	۱۹ کیلومتری جنوب شرقی مرکز شهرستان اسفراین	ارتفاع آن ۳۰۲۲ متر و به‌صورت شمالی- جنوبی امتداد یافته است.
حاجی گلی	۱۱ کیلومتری شمال شرق اسفراین	ارتفاع آن ۲۹۲۲ متر و به‌صورت باختری- خاوری امتداد یافته است.
کلاته گچ	۱۲ کیلومتری شمال شرقی شهرستان اسفراین	ارتفاع آن ۲۵۰۱ متر و به‌صورت شمال خاور- جنوب باختر امتداد یافته است.
ناوری	۲۶ کیلومتری شرق مرکز شهرستان اسفراین	ارتفاع آن ۲۶۵۵ متر و به‌صورت باختری- خاوری امتداد یافته است.
نلی	۳۵ کیلومتری شمال شرقی مرکز شهرستان شیروان	ارتفاع آن ۲۸۱۷ متر و به‌صورت شمال باختر- جنوب خاور امتداد یافته است.
پرچی	۲۴ کیلومتری جنوب غرب بجنورد	ارتفاع آن ۲۸۲۰ متر و به‌صورت شمال باختری- خاوری امتداد یافته است.
قره‌قری	۳۳ کیلومتری جنوب شرقی مرکز شهرستان بجنورد	ارتفاع آن ۲۸۹۰ متر و به‌صورت شمال باختر- جنوب خاور امتداد یافته است.
رسپیان لو	۲۷ کیلومتری شرق اسفراین	ارتفاع آن ۲۵۱۰ متر و به‌صورت شمال باختر- جنوب خاور امتداد یافته است.
غار کافر قلعه	شیروان	ارتفاع آن ۲۵۵۰ متر و به‌صورت باختری- خاوری امتداد یافته است.
غارپوستین دوز	۶ کیلومتری شمال خاوری روستای لوجان- شیروان	در ارتفاع ۵۰ متری سطح دره در ۵ کیلومتری جنوب باختری روستای گلپان واقع شده،

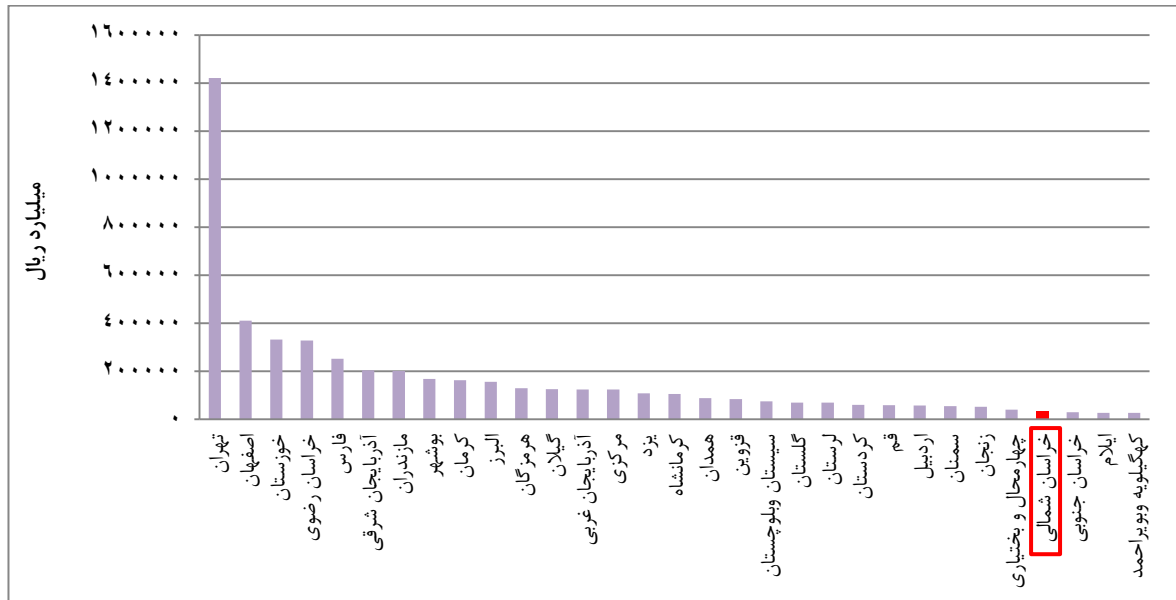
فصل هفتم:

وضعیت اقتصادی

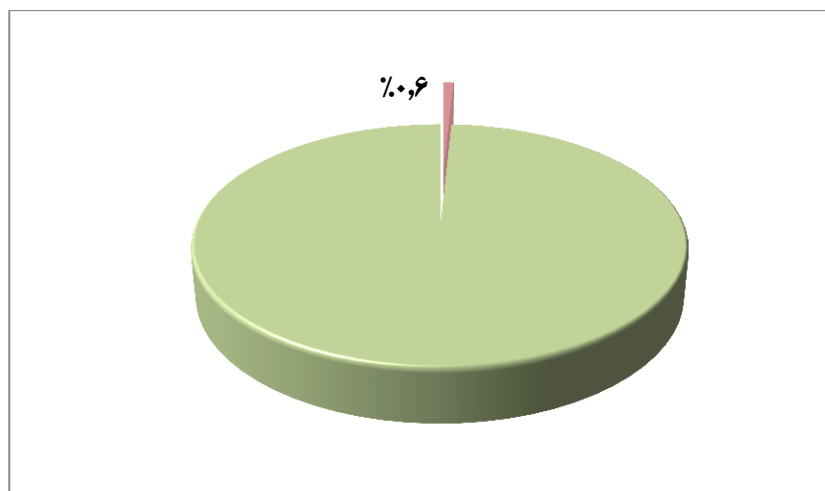


۱-۷- جایگاه اقتصادی

استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۰ با دارا بودن ۲ درصد از کل مساحت کشور و ۱,۵ درصد از کل جمعیت کشور با ایجاد مجموع ۳۴۵۲۱ میلیارد ریال ارزش افزوده ۰,۶ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده و در جایگاه بیست و هشتم در بین سایر استان‌ها قرار گرفته است. (نمودار ۱-۷ و نمودار ۲-۷)

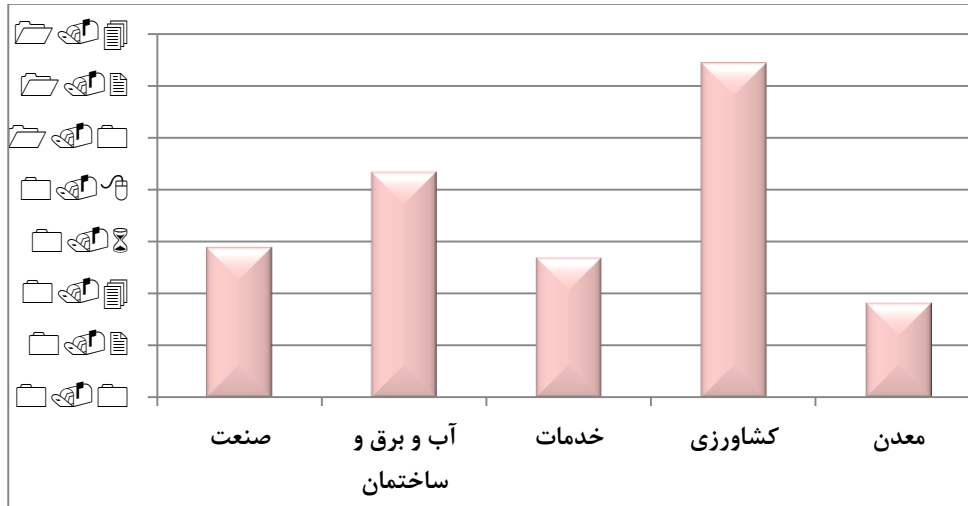


نمودار ۱-۷ جایگاه استان خراسان شمالی نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، نمودار ۱-۷)



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

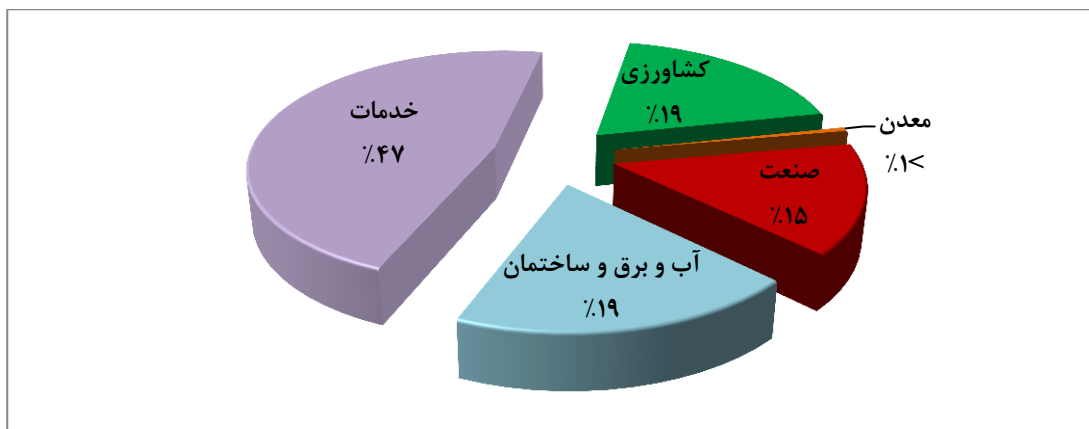
نمودار ۳-۷ در زیر سهم استان خراسان شمالی را در ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. استان خراسان شمالی رتبه ۲۸ کشاورزی، رتبه ۲۲ صنعت و رتبه ۲۴ معدن را به خود اختصاص داده است.



نمودار ۳-۷ سهم استان خراسان شمالی از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش‌های مختلف در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

۲-۷- فعالیت‌های عمده

سهم بخش‌های مختلف در تولید ناخالص داخلی استان در سال ۱۳۹۰ در نمودار ۴-۷ نمایش داده شده است. در ادامه این بخش به بررسی برخی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی استان در سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن پرداخته‌ایم.



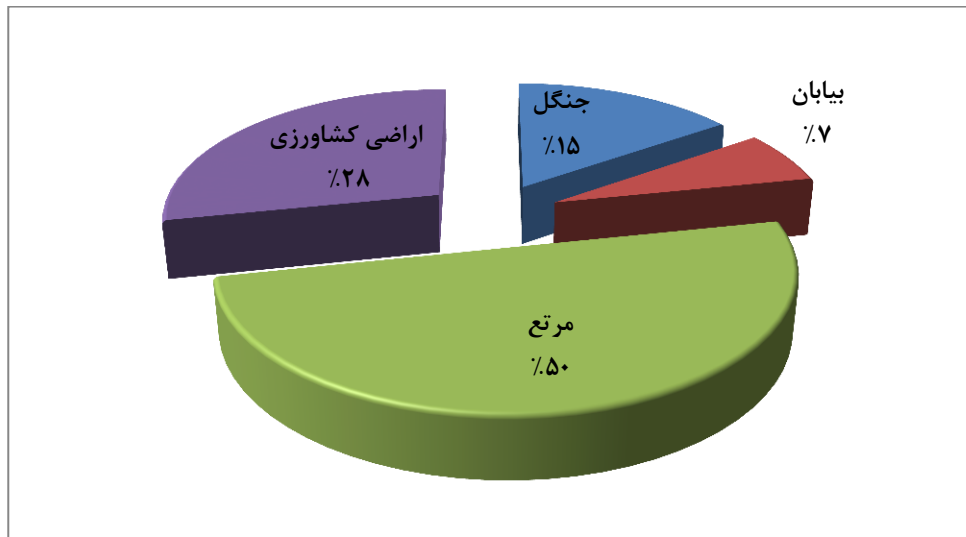
نمودار ۴-۷ ارزش افزوده ایجاد شده در استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش‌های مختلف (سالنامه آماری خراسان شمالی، ۱۳۹۰)

۱-۲-۷- کشاورزی

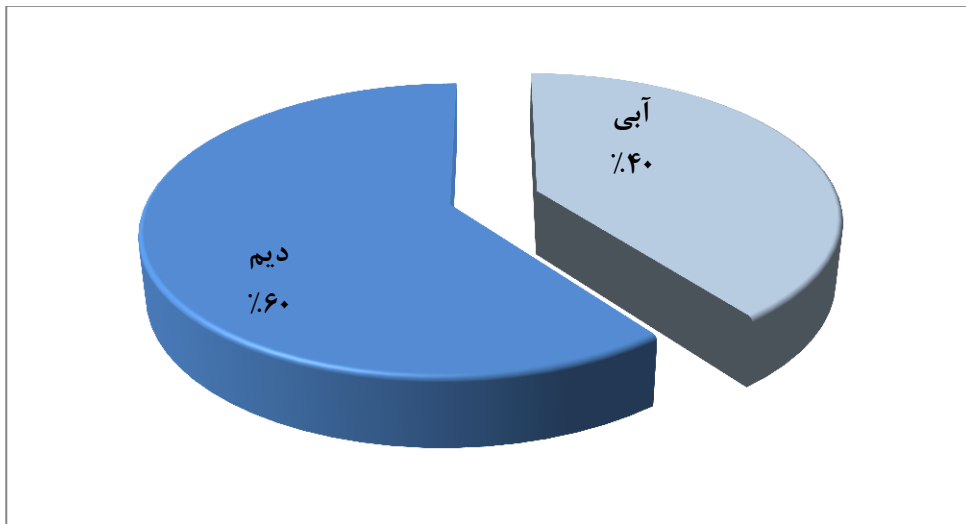
اقلیم خراسان شمالی که تفاوت چشمگیری با سرزمین‌های مجاور خویش از نظر برخورداری از مواهب طبیعی دارد، در حقیقت دروازه شمالی خراسان قدیمی محسوب می‌شود. خراسان شمالی از نظر طبیعی محصور بین دو رشته کوه کپه داغ در شمال و دنباله البرز یعنی آلاداغ، شاه جهان در جنوب و مجموعاً سرزمینی کوهستانی با دشت‌های حاصلخیز در میان کوه‌ها می‌باشد که شرایط بسیار مساعدی برای کشاورزی و دامپروری دارد. کشاورزی اصلی‌ترین شغل ساکنان استان خراسان شمالی بوده که به گونه سنتی و نیمه صنعتی رواج دارد.

سطح زیر کشت

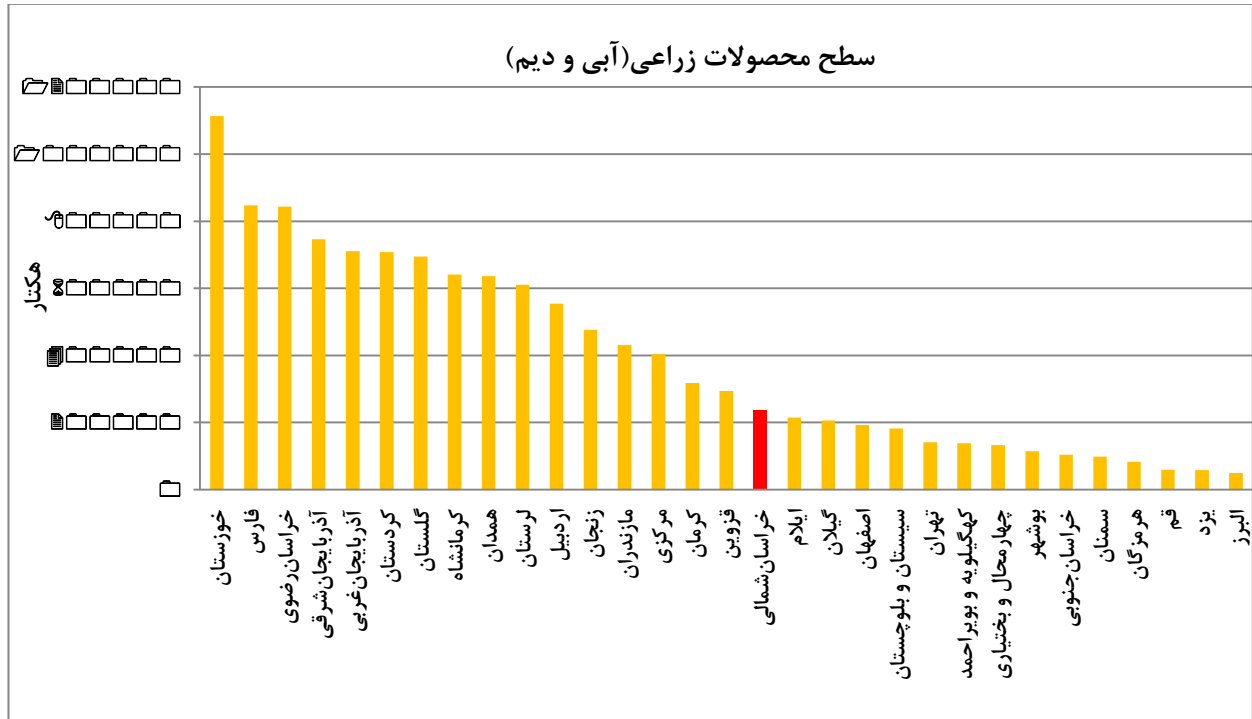
اراضی کشاورزی ۲۸ درصد از مساحت استان را تشکیل داده است (نمودار ۵-۷). نسبت اراضی آبی و دیم استان به ترتیب ۴۰٪ و ۶۰٪ درصد می‌باشد (نمودار ۶-۷). بر اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال آبی ۹۰-۸۹ استان خراسان شمالی از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) دارای رتبه هفدهم در کشور بوده است (نمودار ۷-۷).



نمودار ۵-۷ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان



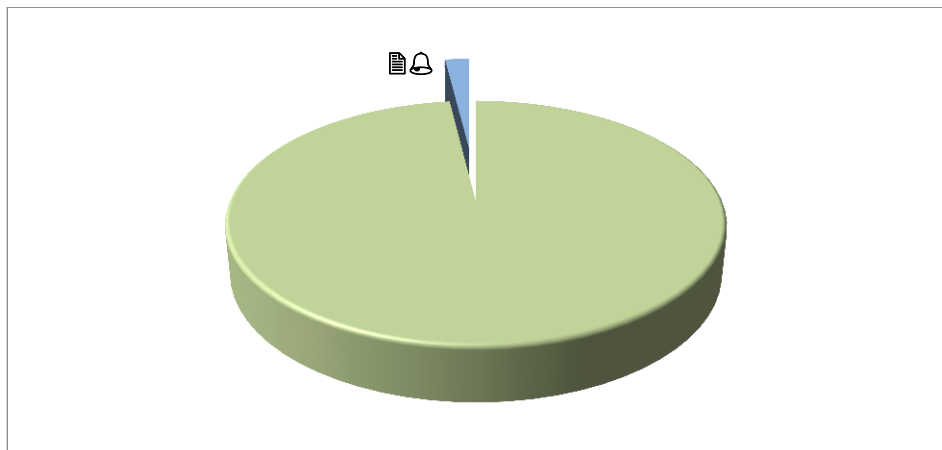
نمودار ۶-۷ سهم اراضی آبی و دیم استان خراسان شمالی



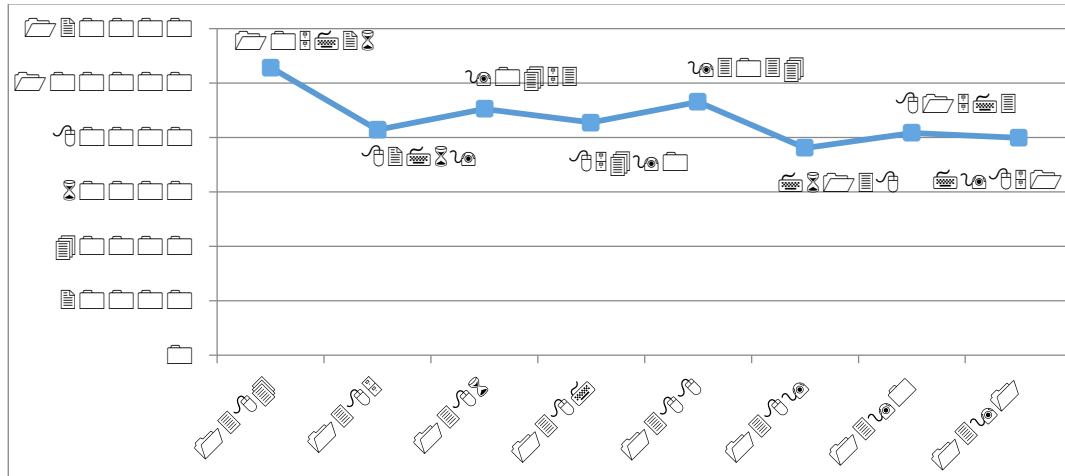
نمودار ۷-۷ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) (آمارنامه کشاورزی ۹۰-۱۳۸۹)

-شاغلین

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان خراسان شمالی با دارا بودن ۷۹۸۵۱ نفر جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، سهم ۲ درصد از بهره‌برداران کشاورزی کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۸). نمودار ۷-۹ در زیر وضعیت تغییرات جمعیت شاغل بخش کشاورزی استان را طی سال‌های اخیر نشان داده است.



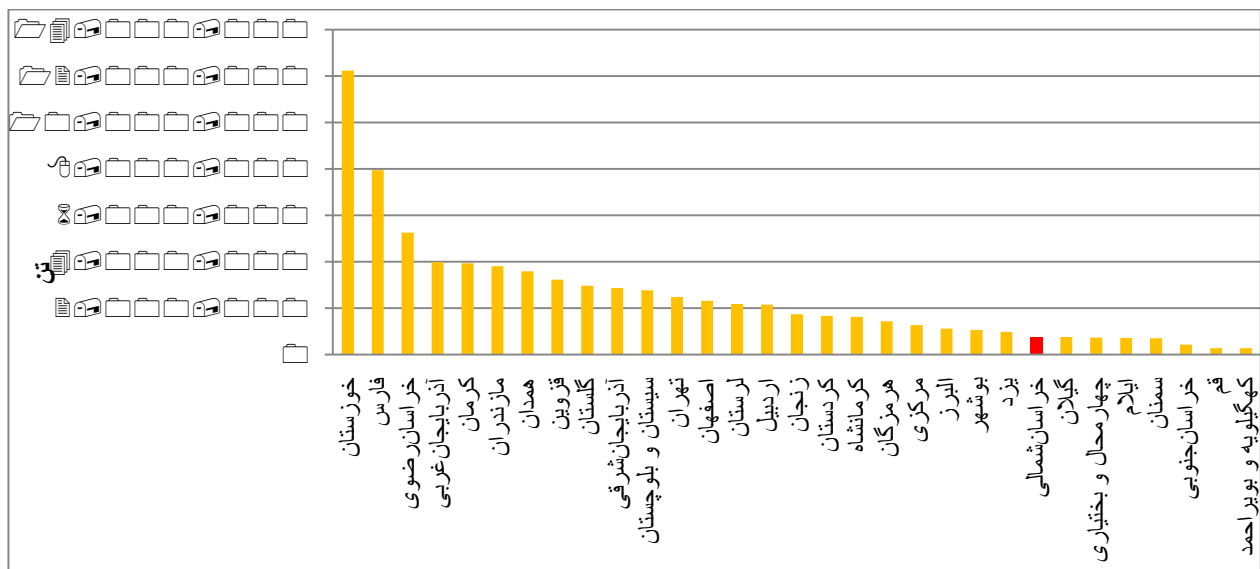
نمودار ۷-۸ سهم استان خراسان شمالی از بهره‌برداران کشاورزی کشور - ۱۳۹۱ (گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴))



نمودار ۹-۷ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان خراسان شمالی طی سال‌های اخیر (گزارش شاخص‌های بازار کار)

-تولیدات

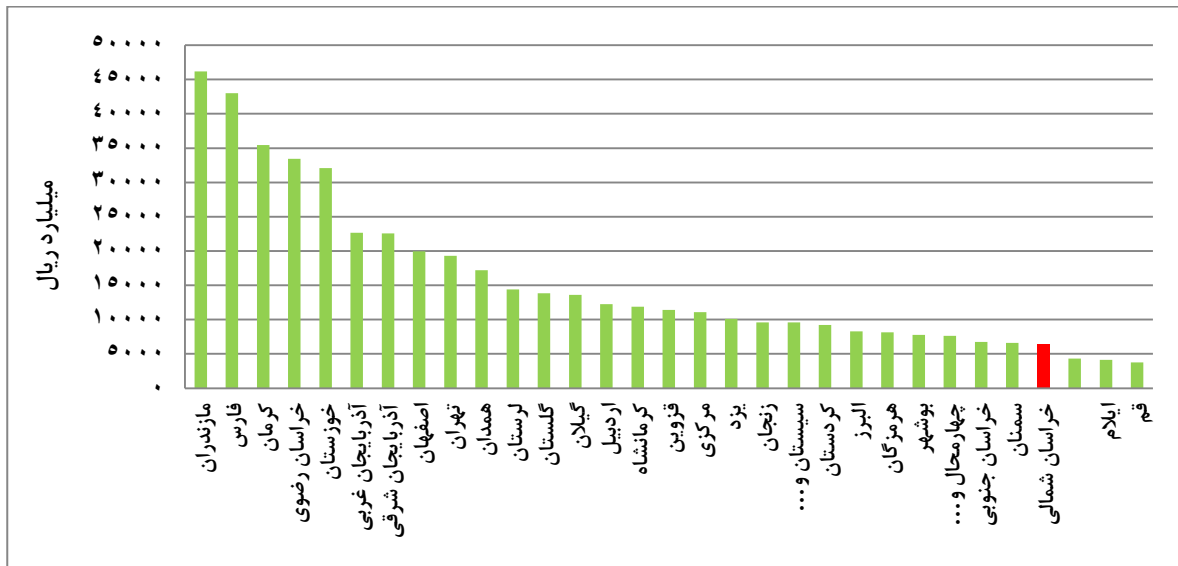
مهم‌ترین فرآورده‌های کشاورزی این استان، پنبه، گندم، جو، زیره، حبوبات، سبزیجات، گیاهان صنعتی، جالیزی و علوفه‌ای است. در این منطقه هم چنین انواع محصولات باغی چون: آلو، گیلان، آلبالو، انگور و سیب نیز به عمل می‌آید. به دلیل وجود مراتع غنی، دام‌داری این ناحیه نیز از رونق خاصی برخوردار بوده و انواع محصولات دامی جزو تولیدات اهالی به شمار می‌آیند. دام‌داری ساکن و دام‌داری نیمه کوچ نشینی در تمام نقاط استان خراسان شمالی رواج دارد و پرورش زنبورعسل، کرم ابریشم و طیور نیز در کنار دام‌داری صورت می‌گیرد. فرآورده‌های دامی به‌ویژه روغن، پشم، گوشت و پوست، علاوه بر تأمین نیاز داخلی، به سایر نقاط نیز فرستاده می‌شود. استان خراسان شمالی نیز با تولیدی در حدود ۷۶۶ هزار تن (سه‌م ۰٫۹۹ درصدی از کل کشور)، رتبه بیست و چهارم از کل میزان تولید کشور را در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ داراست (نمودار ۷-۱۰).



نمودار ۱۰-۷ جایگاه استان خراسان شمالی در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۹۰-۸۹ (آمارنامه کشاورزی ۹۰-۱۳۸۹)

-ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۶۴۲۴ میلیارد ریال بوده است. بخش کشاورزی استان خراسان شمالی در این سال سهم ۱۹ درصدی از تولید ناخالص داخلی استان و سهم ۱ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را داشته است. استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۰ رتبه بیست و هشتم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است (نمودار ۷-۱۱).

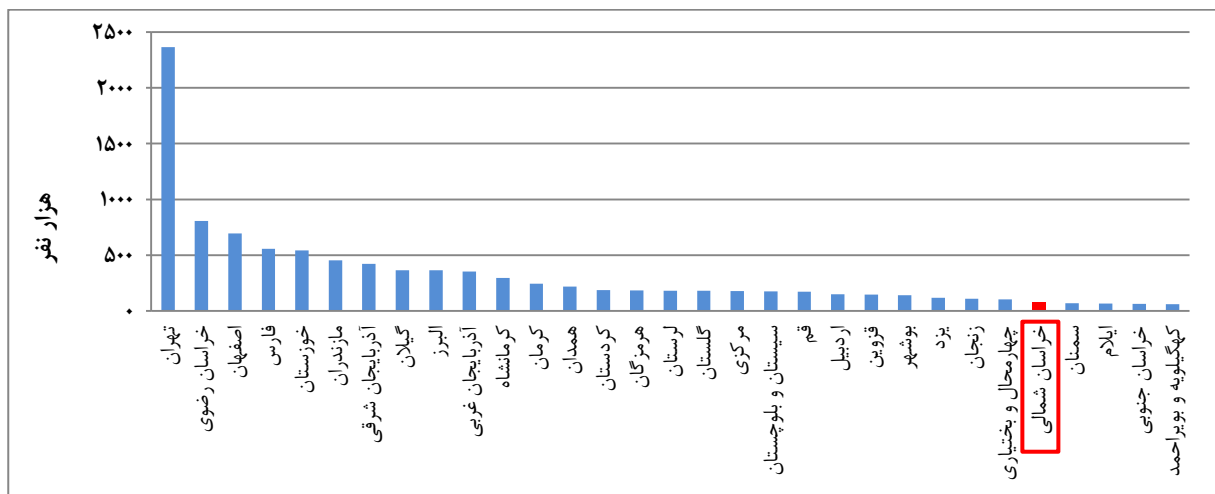


نمودار ۷-۱۱ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰

۷-۲-۲-خدمات

--شاغلین

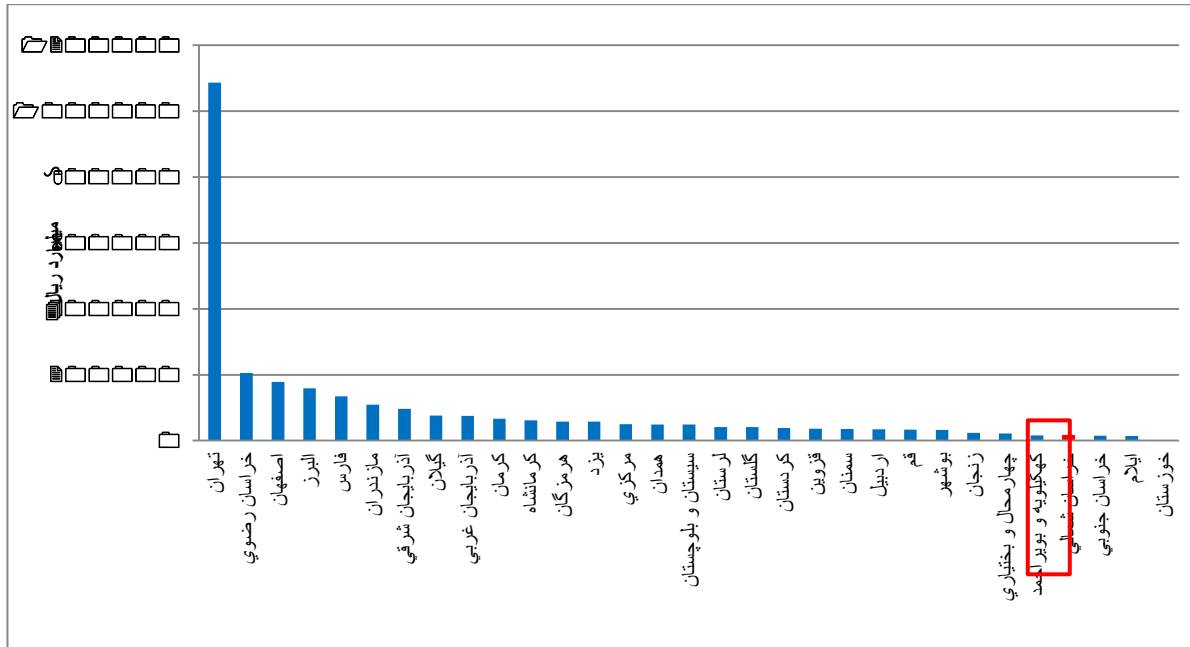
در سال ۱۳۹۰ جمعیت شاغلین استان خراسان شمالی در بخش خدمات برابر با ۷۵ هزار نفر بوده است. استان خراسان شمالی در این سال رتبه بیست و هفتم شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۲).



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

-ارزش افزوده

در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده استان خراسان شمالی در بخش خدمات برابر با ۱۶۱۸۵ میلیارد ریال بوده است. استان خراسان شمالی در این سال رتبه بیست و هشتم این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۳).



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

۷-۲-۳-صنعت

-کارگاه‌های صنعتی

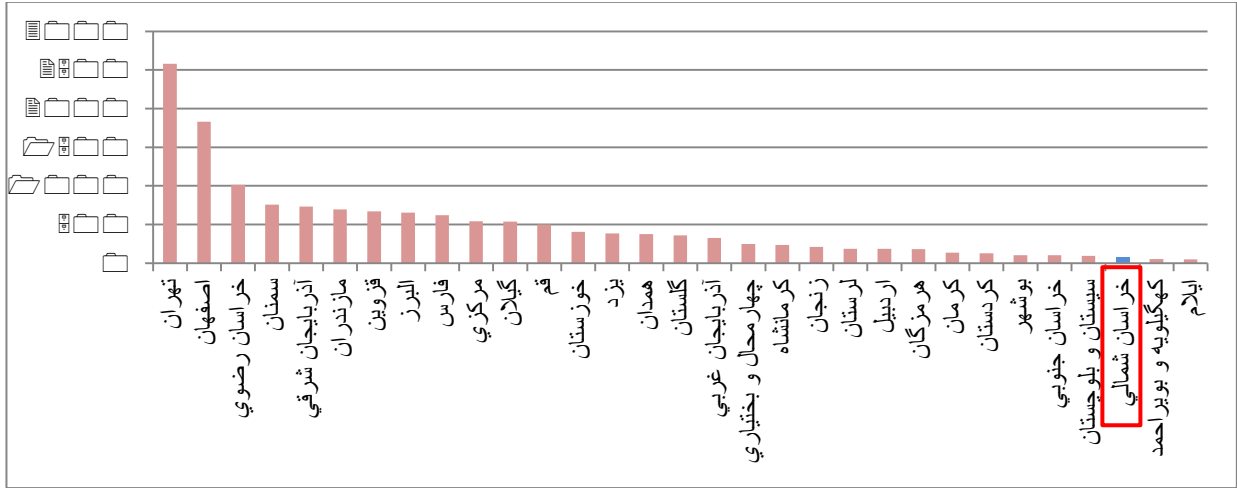
در سال ۱۳۹۰، ۸۰ کارگاه صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان وجود داشته است. از این تعداد ۷۵ مالکیت کارگاه خصوصی و ۵ کارگاه عمومی بوده است. استان خراسان شمالی در این سال رتبه بیست و نهم کشور را از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۴).

-شاغلین

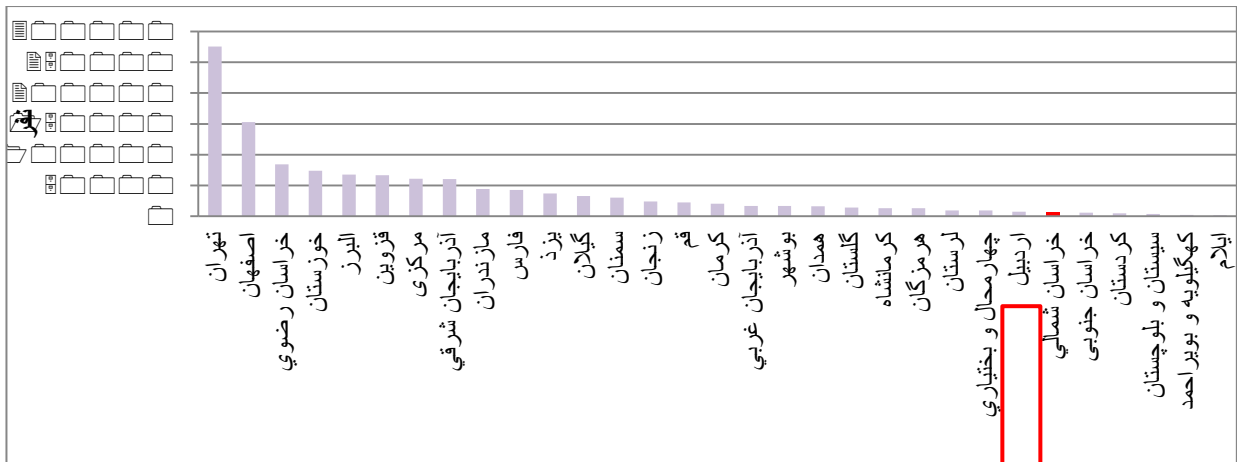
در سال ۱۳۹۰ مجموع ۷۱۹۹ نفر در کارگاه‌های صنعتی استان مشغول به کار بوده‌اند. استان خراسان شمالی در این سال رتبه بیست و ششم را از لحاظ تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۵).

-ارزش افزوده

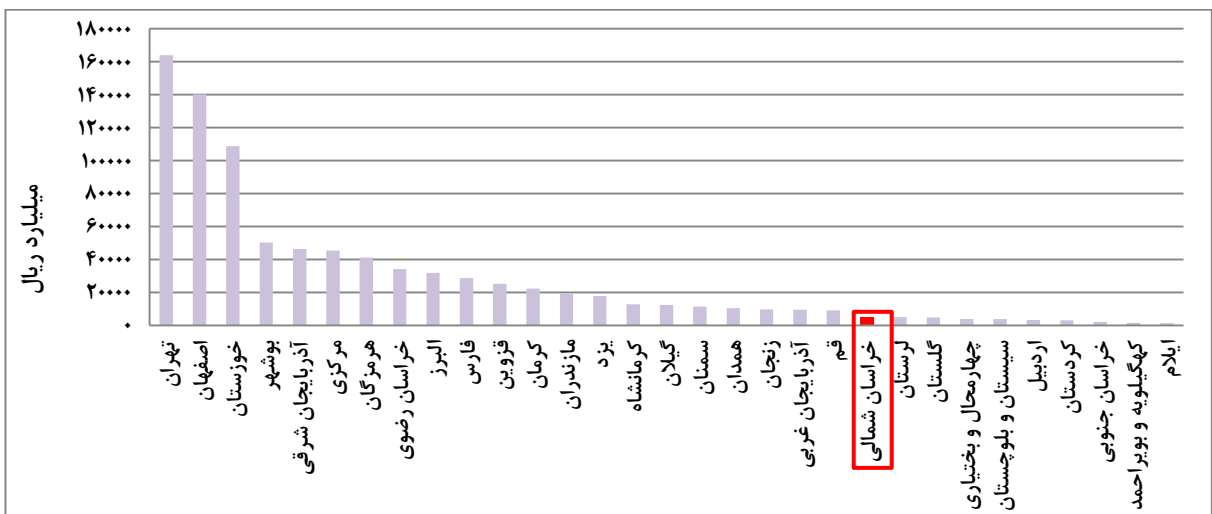
استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۵۱۶۸ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش صنعت رتبه بیست و دوم در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۶). سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی استان در این سال ۱۵ درصد بوده است.



نمودار ۷-۱۴ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)



نمودار ۷-۱۵ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ شاغلین کارگاه‌های صنعتی در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)



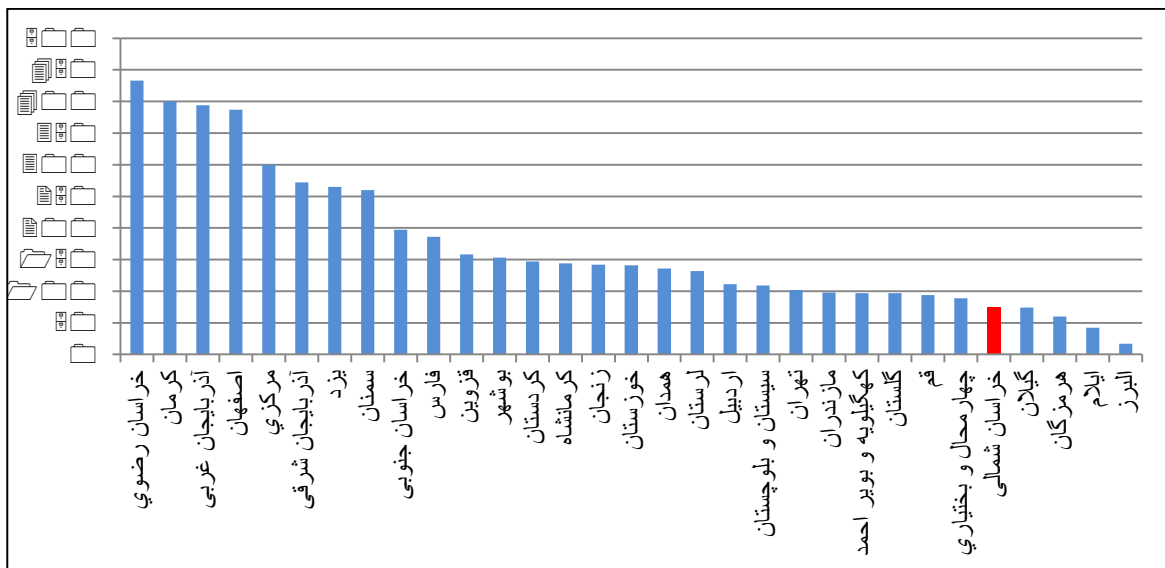
نمودار ۷-۱۶ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

۷-۲-۴-معدن

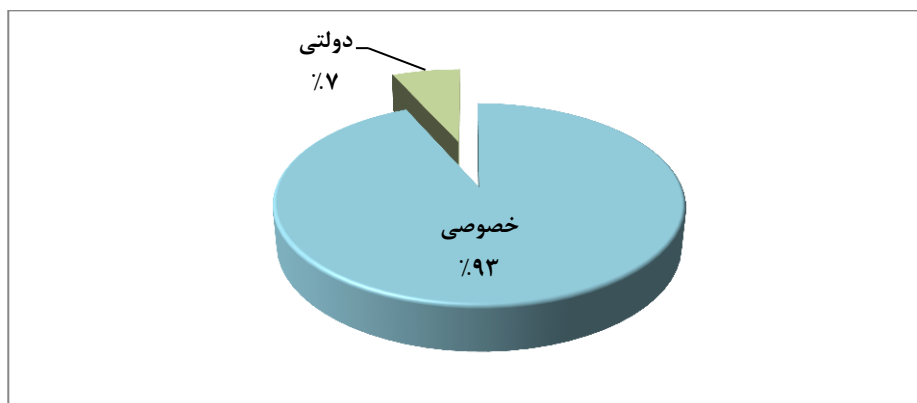
نوع ماده معدنی مختلف در استان خراسان شمالی شناسایی شده است که از این میان، ۲۱ ماده از جمله سیلیس، زاج، باریت، خاک صنعتی، نمک، زغال سنگ، بنتونیت، بوکسیت، آهن، گرانیت، تراورتن، مرمریت، سنگ آهک، سنگ لاشه، سنگ گچ و... در حال بهره برداری می‌باشند.

-معدن فعال

بر اساس اطلاعات موجود از طرح آمارگیری از معدن در سال ۱۳۹۱، در استان خراسان شمالی در این سال ۷۵ معدن فعال وجود داشته است که برابر با ۱,۴ درصد از کل معدن فعال کشور بوده است. استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۱ رتبه بیست و هفتم کشور از لحاظ تعداد معدن فعال در حال بهره برداری را داشته است (نمودار ۷-۱۷). از مجموع معدن استان در این سال، تعداد ۷۰ معدن به صورت خصوصی، و ۵ معدن به صورت عمومی اداره می‌شدند (نمودار ۷-۱۸).



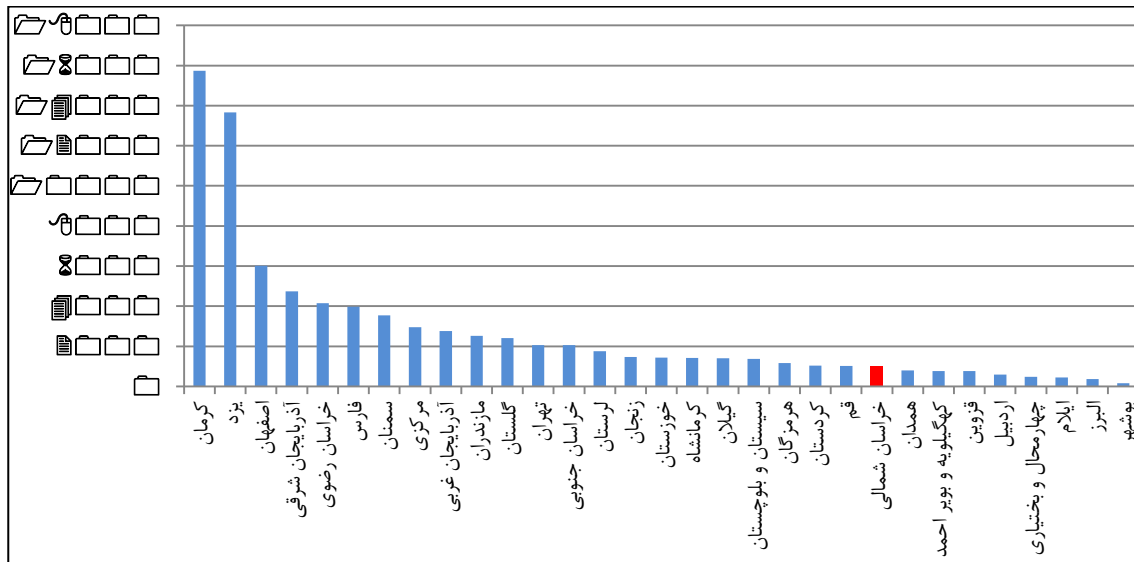
نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان خراسان شمالی در تعداد معدن فعال در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معدن در حال بهره برداری - ۱۳۹۱)



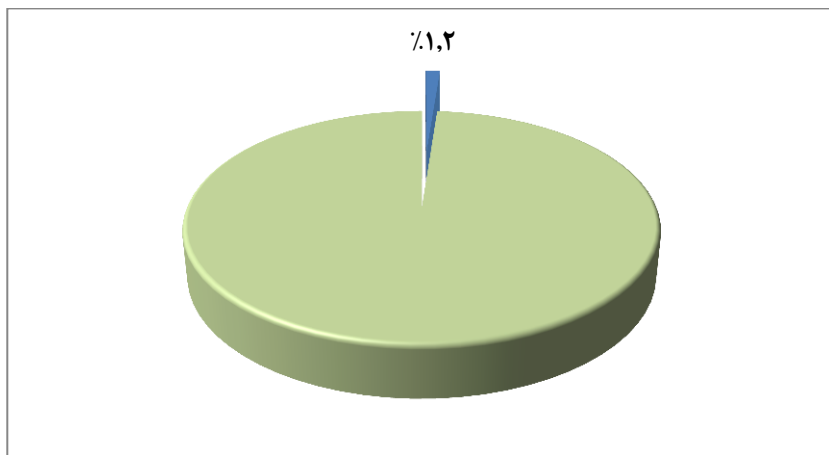
نمودار ۷-۱۸ وضعیت مالکیت معدن در استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۱

-شاغلین

در سال ۱۳۹۱ تعداد شاغلین معدن فعال استان ۱۰۰۹ نفر بوده است. تعداد کل شاغلین در معدن در حال بهره برداری کشور در این سال ۸۳۹۲۰ نفر گزارش شده است. بدین ترتیب استان خراسان شمالی سهمی حدود ۱,۲ درصد از تعداد شاغلین بخش معدن را در سال ۱۳۹۱ داشته و از این لحاظ رتبه بیست و سوم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۹ و نمودار ۷-۲۰).



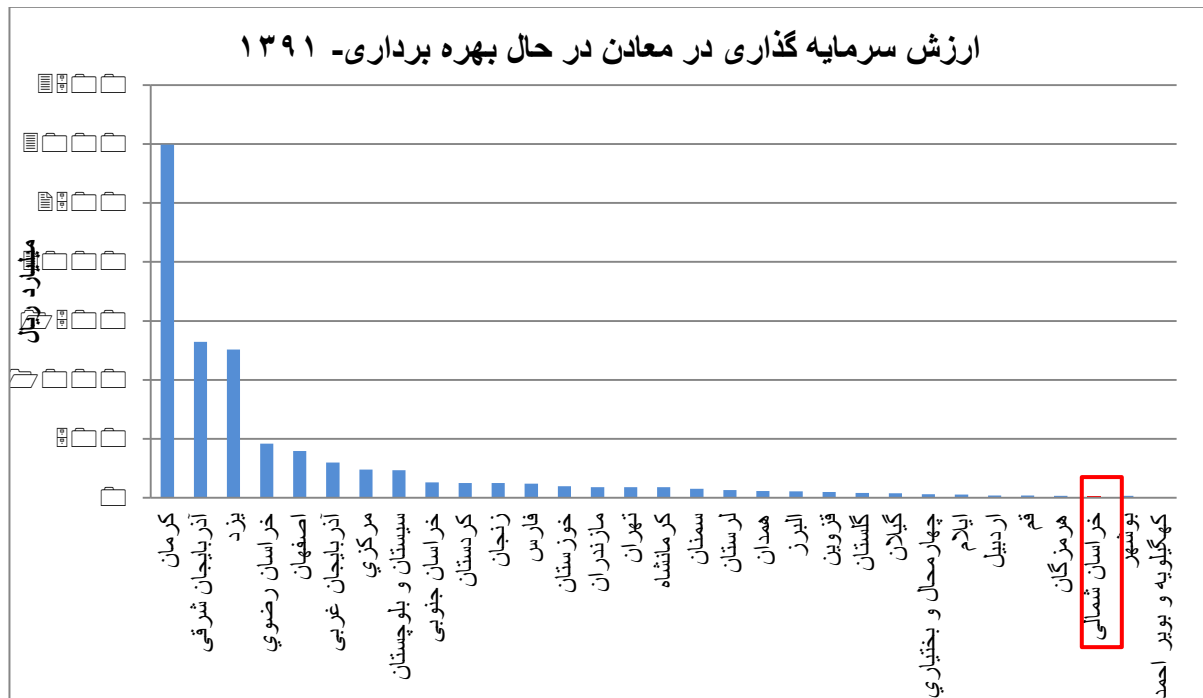
نمودار ۷-۱۹ جایگاه استان خراسان شمالی در تعداد شاغلین معدن فعال در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱



نمودار ۷-۲۰ سهم استان خراسان شمالی از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معدن در حال بهره برداری - ۱۳۹۱)

-ارزش سرمایه گذاری

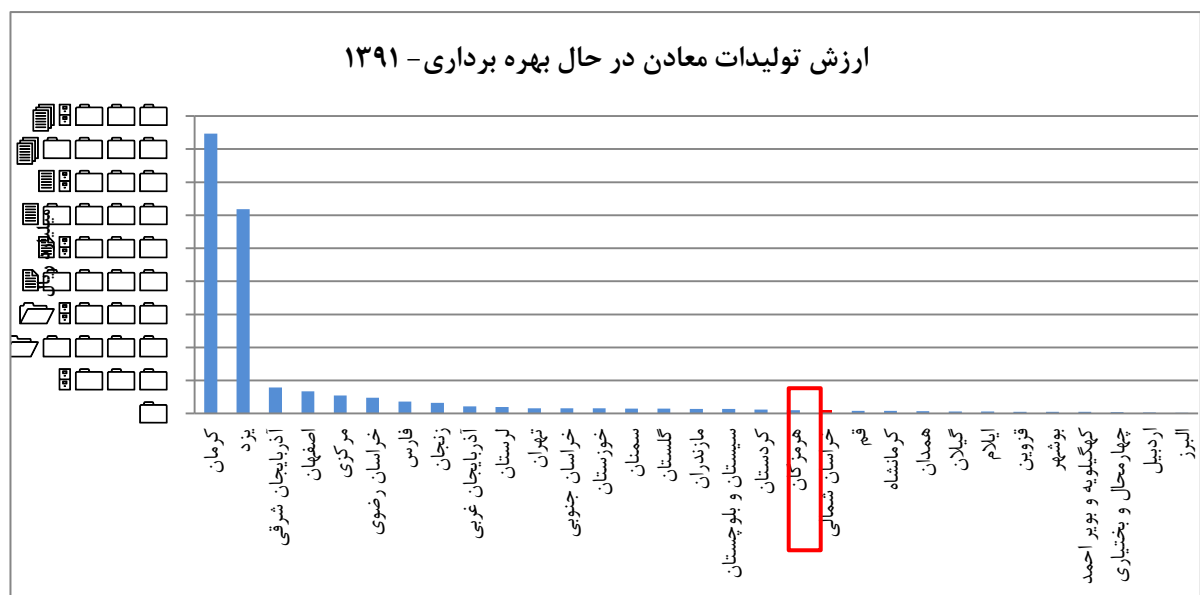
استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۱ با سرمایه گذاری معادل ۱۷ میلیارد ریال در بخش معدن رتبه بیست و نهم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۱). این سرمایه گذاری شامل ماشین آلات، وسایل نقلیه، ساختمان و تأسیسات (بدون زمین)، راه اختصاصی، توسعه و اکتشاف، نرم افزارهای رایانه ای و ... بوده است.



نمودار ۷-۲۱ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری- ۱۳۹۱)

ارزش تولید

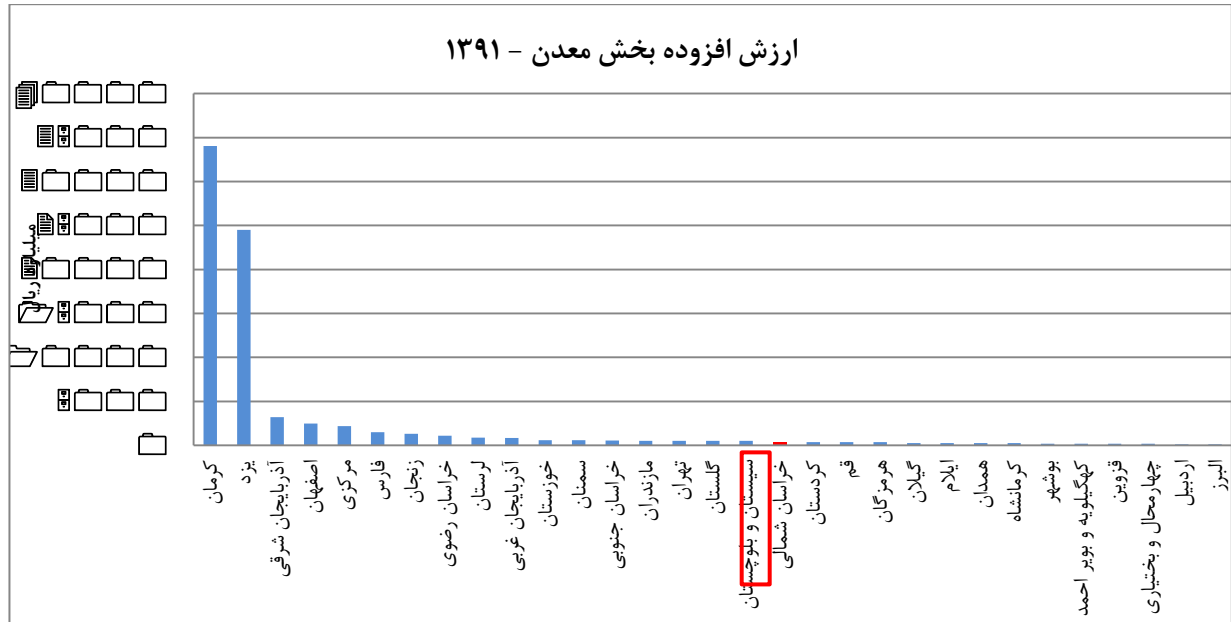
استان خراسان شمالی در سال ۱۳۹۱ بین سایر استان‌ها دارای رتبه بیستم از لحاظ ارزش تولیدات در معادن در حال بهره برداری خود بوده است. ارزش تولیدات معادن در حال بهره برداری استان در این سال معادل ۴۸۲ میلیارد ریال گزارش شده است (نمودار ۷-۲۲).



نمودار ۷-۲۲ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری- ۱۳۹۱)

-ارزش افزوده

استان خراسان شمالی با ایجاد ۳۸۶ میلیارد ریال ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۱ جایگاه هجدهم کشوری را از آن خود نموده است (نمودار ۷-۲۳)



نمودار ۷-۲۳ جایگاه استان خراسان شمالی از لحاظ ارزش افزوده معدن در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱ (طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری- ۱۳۹۱)

-منابع

- سالنامه آماری استان خراسان شمالی، مرکز آمار ایران، ۱۳۸۹.
- نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰.
- چکیده نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری کشور، مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲.
- شاخص‌های بازار کار در ایران سال‌های ۹۱-۱۳۸۴، مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲.
- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- گزارش استان خراسان شمالی، پایگاه داده‌های علوم زمین، ۱۳۸۳.
- نقشه و اطلاعات معدن، اندیس و کانسار، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، سازمان صنایع و معادن استان خراسان شمالی.
- اطلاعات ژئوفیزیک زمینی استان خراسان شمالی، آرشیو مجریان پروژه‌های ژئوفیزیکی و پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور.
- اکتشافات سیستماتیک و محدوده‌های اکتشافی، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- نقشه راه‌های ایران
- امری کاظمی، ع.، ۱۳۸۵، نگاهی به مفاهیم کلی ژئوپارک، میراث زمین‌شناسی و ژئوتوریسم و بررسی جایگاه ایران در این زمینه، بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین
- رحیم‌پور، ع.، ۱۳۸۵، ژئوتوریسم Geotourism دو ماهنامه بین‌المللی میراث فرهنگی، گردشگری و هتلداری، شماره ۳۳.
- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.ngdir
- شرکت آب منطقه‌ای استان خراسان شمالی
- شرکت مدیریت منابع آب ایران www.wrm.ir
- آمارنامه کشاورزی جلد اول محصولات زراعی سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ / تهیه کننده مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی
- شرکت شهرک‌های صنعتی استان خراسان شمالی www.northkhiec.ir
- هاشمی دوین، م، آهنگرزاده، ز، پایش خشک‌سالی هواشناسی استان خراسان شمالی در محیط GIS
- حسینی، م، مطالعات ساختاری و کینماتیکی گسل سیاه کوه شمال جاجرم،

