

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

نقشه راه علوم زمین و معدن استان اردبیل

(فاز اول: تعیین وضعیت موجود و جایگاه استان)

(چاپ مقدماتی)

مجری طرح:

محمدتقی کره‌ای

مجری فنی:

سید مهران حیدری

تهیه‌کننده:

فیروز رسولی جمادی

پاییز ۱۳۹۳



سپاسگزاری

شکر نعمت، نعمت افزون کند

کفر نعمت، از کفت بیرون کند

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 نموده‌اند، ابراز نماییم.

از جناب آقای دکتر هزاره‌ای مدیریت محترم بخش نظارت و ارزیابی به جهت حمایت‌های ایشان، نهایت امتنان را داریم.

از جناب آقای رامین صادقی رئیس حراست سازمان صنعت معدن و تجارت استان برای ارائه داده‌های روز آمد معدنی و صنعتی تشکر می‌نماییم.

از آقایان دکتر نجفی و مهندس اردبیلی در تهیه داده‌های معدنی استان قدردانی می‌نماییم.

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

از سرکار خانم دکتر 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 همکاران عزیز سرکار خانم‌ها مهندس طاهره مجیدی، ناهید اسدی، ملیحه سادات فاضلی، میترا آقاجانی، زینب شمس پرور و زهرا اکبری نهایت تشکر و سپاس را داریم.

همچنین از سرکار خانم مهندس حسن‌لو که زحمت مطالعه و ویرایش گزارش را به عهده داشتند، تشکر می‌نماییم.



پیشگفتار

نوشتار پیش رو بخشی از تلاش و پژوهش گردآوردندگان 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 زیر بناها 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 بالقوه 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.

در گام نخست به بررسی استان اردبیل پرداخته شد تا رهنمونی باشد در اتخاذ سیاست‌های دولت در بهره‌گیری از علوم زمین در مسیر توسعه پایدار، مدیریت اصولی و بهره‌برداری خردمندانه از منابع و ذخایر این سرزمین.



مقدمه

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

تهیه گزارش حاضر با عنوان "نقشه راه استان اردبیل" گامی در راستای اجرای برنامه درازمدت 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.

درمجموع اجرای چنین طرحی در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور با اهداف زیر صورت گرفته

است:

- 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» برای استفاده در طرح‌های زیربنایی، عمرانی، اقتصادی و اجتماعی
- توسعه بخش معدن با اکتشاف ذخایر جدید معدنی کشور در فازهای گوناگون شناسایی، پی‌جویی، اکتشافات عمومی و تفصیلی از یک‌سو و ایجاد زیرساخت‌های موردنیاز 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
- تأکید بر لزوم گسترش صنایع معدنی و افزودن حلقه فرآوری و بازیافت به زنجیره بزرگ اکتشاف به‌منظور اشتغال‌زایی، بالا بردن ارزش افزوده و استفاده بهینه و چندمنظوره از پتانسیل‌های معدنی کشور

در این سری از گزارش‌ها سعی شده است تا با ارائه مطالب در قالب بررسی وضعیت معدنی موجود استان و جایگاه آن در کشور و با در نظر داشتن مخاطرات طبیعی منطقه، ضمن تبیین فرصت‌ها و تهدیدهای بخش زمین‌شناسی و اکتشاف در هر استان، راهکارهایی برای برون رفت از مشکلات موجود و دستیابی به وضعیت معدنی مطلوب ارائه گردد.

لازم به ذکر است، آنچه در این مختصر بدان اشاره می‌گردد، تنها گزارش نتایجی است که در گام نخست تهیه نقشه راه استان به دست آمده است. بی‌شک دستیابی به یک نقشه راه جامع که همگام و همسو با توسعه متوازن و پایدار استان بوده باشد، نیازمند تکمیل هرچه بیشتر و دقیق‌تر مطالعات انجام‌شده و بهره‌گیری از همفکری کارشناسان و متخصصان مربوط به هر بخش می‌باشد.



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 ۵۱
- ۲-۲- تقسیمات کشوری ۵۱
- ۳-۲- جمعیت و اشتغال ۵۳
- ۴-۲- راه‌های ارتباطی ۵۶
- ۵-۲- زمین‌ریخت‌شناسی ۵۷
- ۶-۲- پستی بلندیها ۶۰
- ۱-۶-۲- ارتفاعات ۶۲
- ۲-۶-۲- دشت‌ها ۶۴
- ۷-۲- اقلیم ۶۵
- ۱-۷-۲- دما ۶۵
- ۲-۷-۲- بارش ۶۶
- ۸-۲- منابع آب ۶۷
- ۹-۲- منابع انرژی ۸۳
- ۱-۹-۲- انرژی‌های تجدید ناپذیر ۸۳
- ۲-۹-۲- انرژی‌های تجدید پذیر ۸۳
- ۱۰-۲- کاربری ارضی ۹۰
- ۱۱-۲- مناطق تحت حفاظت سازمان محیط زیست ۹۱
- ۱-۱۱-۲- آثار ملی استان ۹۲
- ۲-۱۱-۲- پناهگاه‌های حیات وحش ۹۳
- ۳-۱۱-۲- مناطق حفاظت شده ۹۴
- ۴-۱۱-۲- مناطق شکار ممنوع ۹۶

فصل سوم - زمین‌شناسی و معدن استان

۱۰۱	۱-۳- موقعیت ساختاری
۱۰۲	۲-۳- زمین‌شناسی عمومی
۱۰۷	۳-۳- زمین‌شناسی اقتصادی
۱۰۸	۴-۳- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف
۱۰۸	۱-۴-۳- مقیاس ناحیه‌ای
۱۱۵	۲-۴-۳- مقیاس منطقه‌ای
۱۱۷	۵-۳- ذخایر معدنی
۱۱۸	۱-۵-۳- پتانسیلها
۱۲۹	۲-۵-۳- معادن و کانسارها
۱۵۱	۶-۳- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی
۱۵۶	۱-۶-۳- سهم از ذخیره و تولید کشور
۱۵۹	۲-۶-۳- رتبه‌های معدنی
۱۵۹	۷-۳- وضعیت معادن در حال بهره‌برداری

فصل چهارم - زیرساخت فعالیت زمین‌شناسی و معدنی استان

۱۶۳	۱-۴- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین
۱۶۴	۲-۴- کارخانه‌های فرآوری
۱۶۴	۳-۴- شهرک‌ها و نواحی صنعتی
۱۶۶	۴-۴- صنایع معدنی
۱۶۸	۵-۴- گمرک

فصل پنجم - مخاطرات استان

۱۷۷	۱-۵- زمین‌لرزه
۱۷۸	۱-۱-۵- گسل‌های مهم
۱۸۰	۲-۱-۵- لرزه خیزی
۱۸۲	۲-۵- زمین لغزش
۱۸۳	۳-۵- شوری آب
۱۸۴	۴-۵- خشکسالی
۱۸۵	۵-۵- گرد و غبار
۱۸۵	۶-۵- تابش اشعه فرابنفش
۱۸۷	۷-۵- فرونشست

۱۹۰..... سیل ۸-۵

فصل ششم - زمین‌گردشگری

۱۹۴..... ۱-۶- دریاچه‌ها

۱۹۶..... ۲-۶- آبشارها

۱۹۸..... ۳-۶- چشمه‌ها

۱۹۸..... ۴-۶- غارها

۲۰۰..... ۵-۶- عوارض زمین‌شناختی

فصل هفتم - روری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

۲۰۴..... ۱-۷- جایگاه اقتصادی

۲۰۵..... ۲-۷- فعالیت‌های عمده

۲۰۵..... ۱-۲-۷- کشاورزی

۲۰۹..... ۲-۲-۷- خدمات

۲۱۰..... ۳-۲-۷- صنعت

۲۱۲..... ۴-۲-۷- معدن

۲۱۶..... 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 متالوژنی ۷
- شکل ۷-۱: جایگاه معادن ایران در کلاس جهانی ۸
- شکل ۸-۱: جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار هر استان ۱۰
- شکل ۹-۱: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳ ۱۱
- شکل ۱۰-۱: استان های 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 انرژی های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر 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 زمین گرمایی در جهان ۱۹
- شکل ۲۴-۱: وجود پتانسیل لازم برای بهره گیری از انرژی خورشیدی در ایران (منبع ناسا، ۲۰۰۸) ۱۹
- شکل ۲۵-۱: ۱۰ کشور برتر جهان در بکارگیری انرژی های نو ۲۰
- شکل ۲۶-۱: میزان بهره‌وری انرژی در کشورهای جهان ۲۰
- شکل ۲۷-۱: شبکه راه های ارتباطی کشورهای دنیا ۲۱
- شکل ۲۸-۱: شبکه راه های بین المللی 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: زبان‌های 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 ۳۳
- شکل ۵۲-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا ۳۴
- شکل ۵۳-۱: تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه ۳۴
- شکل ۵۴-۱: نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵ ۳۵
- شکل ۵۵-۱: نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها ۳۵
- شکل ۵۶-۱: نقشه استعداد بیابان زایی جهان ۳۶
- شکل ۵۷-۱: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران ۳۶
- شکل ۵۸-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت ۳۷

- شکل ۵۹-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی ۳۷
- شکل ۶۰-۱: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین ۳۸
- شکل ۶۱-۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست ۳۸
- شکل ۶۲-۱: نقشه توسعه کارست در ایران ۳۹
- شکل ۶۳-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان ۳۹
- شکل ۶۴-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران ۴۰
- شکل ۶۵-۱: نرخ فرونشست در دشت های ایران ۴۰
- 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 ۴۱
- 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 ۴۲
- 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 ۴۳
- شکل ۷۲-۱: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا ۴۴
- شکل ۷۳-۱: پراکندگی جنگل های دنیا ۴۴
- شکل ۷۴-۱: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی ۴۵
- شکل ۷۵-۱: نقشه توپوگرافی ایران ۴۵
- 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 ۴۶
- شکل ۷۸-۱: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز ۴۷
- شکل ۷۹-۱: نقشه خطر سیلاب کشور ۴۷
- شکل ۸۰-۱: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک ۴۸
- شکل ۸۱-۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا ۴۸
- شکل ۱-۲: موقعیت جغرافیایی استان اردبیل ۵۱
- شکل ۲-۲: نقشه تقسیمات استانی استان اردبیل (سایت استانداری استان اردبیل) ۵۳
- شکل ۳-۲: تقسیم بندی شهرستان های استان اردبیل بر حسب جمعیت ۵۴
- شکل ۴-۲: وضعیت راه های ارتباطی در استان اردبیل ۵۷
- شکل ۵-۲: نقشه ژئومورفولوژی استان اردبیل ۵۸

- شکل ۲-۶ نمایی از دشت مغان ۵۹
- شکل ۲-۷ نمایی از تپه‌ماهورها ۶۰
- شکل ۳-۱ موقعیت استان در نقشه ساختاری ایران (سپندی، ۱۳۸۵) ۱۰۱
- شکل ۳-۲ نقشه زمین‌شناسی ساده شده استان اردبیل بر پایه جنس سنگ ۱۰۲
- شکل ۳-۳ نقشه زمین‌شناسی استان اردبیل بر پایه سن رخنمون‌های سنگی ۱۰۵
- شکل ۳-۴ نقشه پراکندگی سنگ‌های آذرین درونی و بیرونی استان اردبیل ۱۰۶
- شکل ۳-۵ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ استان ۱۰۹
- شکل ۳-۶ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ استان ۱۱۰
- شکل ۳-۷ وضعیت نقشه‌های ژئوشیمیایی تهیه شده برای استان اردبیل ۱۱۱
- شکل ۳-۸ تصاویر ETM از استان ۱۱۲
- شکل ۳-۹ وضعیت تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های دور سنجی تهیه شده برای استان اردبیل ۱۱۲
- شکل ۳-۱۰ وضعیت برداشت‌های ژئوفیزیک هوایی و زمینی استان اردبیل ۱۱۳
- شکل ۳-۱۱ وضعیت مناطق اکتشافی در استان اردبیل ۱۱۴
- شکل ۳-۱۲ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استان ۱۱۵
- شکل ۳-۱۳ موقعیت منطقه اکتشافی ارسباران نسبت به اردبیل ۱۱۷
- شکل ۳-۱۴ پراکندگی گروه‌های معادن در استان اردبیل ۱۱۸
- شکل ۳-۱۵ پتانسیل‌های معدنی استان اردبیل به تفکیک گروه‌های معدنی ۱۱۹
- شکل ۳-۱۶ نقشه مناطق پتانسیل دار معدنی استان اردبیل ۱۲۰
- شکل ۳-۱۷ نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب و پتانسیل دار مواد گوناگون معدنی در استان اردبیل ۱۲۹
- شکل ۳-۱۸ پراکندگی انواع مواد معدنی در گستره استان اردبیل و نوع ۱۳۰
- شکل ۳-۱۹ نقشه پراکندگی مواد معدنی فلزی در استان ۱۳۱
- شکل ۳-۲۰ نقشه پراکندگی مواد معدنی فلزی در استان ۱۳۲
- شکل ۳-۲۱ نقشه پراکندگی سنگ‌های تزئینی و نما در استان ۱۳۳
- شکل ۳-۲۲ نقشه پراکندگی مصالح ساختمانی در استان ۱۳۴
- شکل ۳-۲۳ نمونه‌های خام و تراش یافته آگات ۱۳۷
- شکل ۳-۲۴ نمونه‌های خام و فرآوری شده افسیدین به صورت تراش فانتزی ۱۳۸
- شکل ۳-۲۵ نمونه‌های خام آگات قهوه‌ای و طوسی ۱۳۹
- شکل ۳-۲۶ نمونه‌های تراش یافته آگات عرصه دوگاه به صورت فانتزی ۱۳۹
- شکل ۳-۲۷ نمونه خام و فرآوری شده جاسپر به صورت تراش فانتزی ۱۴۰
- شکل ۳-۲۸ نمونه فرآوری شده آگات الوان به صورت تراش هنری ۱۴۰

- شکل ۳-۲۹ نمونه خام و تراش یافته آگات دمدل ۱۴۱
- شکل ۳-۳۰ نمونه خام و تراش یافته آگات شجری دمدل بصورت تراش تخت ۱۴۱
- شکل ۳-۳۱ نمونه خام و تراش یافته جاسپرهای دمدل ۱۴۲
- شکل ۳-۳۲ نمونه‌های خام و تراش یافته آگات محدوده ایلوانق ۱۴۲
- شکل ۳-۳۳ نمونه‌های ابسیدین خام و فرآوری شده بصورت تراش هنری و فانتزی ۱۴۳
- شکل ۳-۳۴ نمونه‌های خام و تراش یافته ابسیدین های دانه برفی بصورت تراش فانتزی ۱۴۴
- شکل ۳-۳۵ نمونه‌های خام و فرآوری شده آگات سیاه - قهوه‌ای بصورت تراش دامله ۱۴۵
- شکل ۳-۳۶ نمونه‌های جاسپر سبز (یشم) خام و تراش یافته ۱۴۵
- شکل ۳-۳۷ نمونه‌های آگات زرد و نارنجی خزه ای فرآوری شده بصورت تراش هنری و فانتزی ۱۴۶
- شکل ۳-۳۸ تعدادی از نمونه‌های خام چوب‌های سیلیسی محدوده مورد مطالعه ۱۴۶
- شکل ۳-۳۹ نمونه‌ای از آگات خزه ای خام و تراش یافته ۱۴۷
- شکل ۳-۴۰ نمونه‌ای از جاسپر بنفش و سفید فرآوری شده بصورت تراش دامله و فست ۱۴۷
- شکل ۳-۴۱ نمونه ای از جاسپر قرمز خام و فرآوری شده بصورت تراش هنری ۱۴۷
- شکل ۳-۴۲ آگات قهوه‌ای و سفید فرآوری شده بصورت تراش دامله به همراه نمونه خام ۱۴۸
- شکل ۳-۴۳ نمونه‌های جاسپر سبز (یشم) خام و تراش یافته ۱۴۸
- شکل ۳-۴۴ آگات قرمز و نارنجی تراش یافته فانتزی به همراه نمونه خام ۱۴۹
- شکل ۳-۴۵ نمونه خام و تراش یافته آگات سفید و قرمز بصورت تراش هنری ۱۴۹
- شکل ۳-۴۶ آگات خزه‌ای نارنجی تراش یافته خام و تراش یافته ۱۵۰
- شکل ۳-۴۷ آگات خزه ای نارنجی تراش یافته بصورت تراش فانتزی به همراه نمونه خام ۱۵۰
- شکل ۴-۱ نقشه تعداد دانشگاه‌های مرتبط با زمین‌شناسی و معدن به تفکیک استان ۱۶۳
- شکل ۴-۲ موقعیت شهرک‌های صنعتی استان اردبیل ۱۶۶
- شکل ۴-۳ موقعیت کارخانه و کارگاه‌های فرآوری همراه با موقعیت معادن استان ۱۶۷
- شکل ۴-۴ نمایی از کارخانه ذوب آهن اردبیل ۱۶۸
- شکل ۵-۱ برآورد اولیه مخاطرات استان اردبیل ۱۷۷
- شکل ۵-۲ گسل‌های فعال ایران در بخش شمال باختری ۱۷۸
- شکل ۵-۳ نقشه گسل‌های استان اردبیل ۱۷۹
- شکل ۵-۴ نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه کشور و موقعیت استان اردبیل (منبع: وزارت مسکن و شهرسازی) ۱۸۱
- شکل ۵-۵ پراکندگی و بزرگی رو مرکز زمین‌لرزه‌ها بر اساس گزارش موسسه EMSC اروپا بر روی نقشه جغرافیایی منطقه ۱۸۲
- شکل ۵-۶ نقشه تغییرات شوری آب نسبت به میانگین شوری درازمدت رودخانه‌ها در حوضه‌های آبریز درجه ۲ . ۱۸۳

- شکل ۷-۵ نقشه گستره خشک‌سالی مهر ۹۱ تا پایان شهریور ۹۲ بر اساس شاخص درصد تفاضل بارش ۱۸۴
- شکل ۸-۵ نقشه پهنه‌بندی تعداد رخداد گرد و خاک در سطح کشور در دوره ۴ ماهه (پایان تیر ۱۳۹۳) ۱۸۵
- شکل ۹-۵- وضعیت دشت‌های استان کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی ۱۸۸
- شکل ۱۰-۵ طبقه‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۹۲ (مهر لغایت تیرماه ۹۲) ۱۸۹
- شکل ۱۱-۵ نقشه خطر سیلاب ایران ۱۹۱
- شکل ۱-۶ نمایی از دریاچه نئور در شهرستان هیر ۱۹۵
- شکل ۲-۶ نمایی از دریاچه قله آتش‌فشان سبلان ۱۹۵
- شکل ۳-۶ نمایی از آبشار نره گر ۱۹۷
- شکل ۴-۶ نمایی از غار تاریخی لاهرود ۱۹۹
- شکل ۵-۶ نمایی از دهانه غار یخکان ۱۹۹

فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۲ میزان مرز مشترک استان‌ها با کشورهای همسایه و سهم استان اردبیل ۵۲
- نمودار ۲-۲ مقایسه مساحت استان اردبیل با سایر استان‌ها (سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰) ۵۲
- نمودار ۳-۲ مقایسه جمعیت استان اردبیل با سایر استان‌ها (۱۳۹۰) ۵۳
- نمودار ۴-۲ پراکندگی جمعیت، استان اردبیل به تفکیک شهرستان‌ها (سالنامه آماری استان اردبیل، ۱۳۹۰) ۵۴
- نمودار ۵-۲ جمعیت استان اردبیل به تفکیک مناطق شهری و روستایی (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۰) ۵۴
- نمودار ۶-۲ تراکم جمعیت استان اردبیل در مقایسه با سایر استان‌ها (۱۳۹۰) ۵۵
- نمودار ۷-۲ نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان اردبیل - ۱۳۹۲ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲) ۵۵
- نمودار ۸-۲ نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و موقعیت استان اردبیل - ۱۳۹۲ (مرکز آمار ایران - ۱۳۹۲) .. ۵۶
- نمودار ۹-۲ سهم استان از کل راه‌های ارتباطی کشور (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۱) ۵۶
- نمودار ۱۰-۲ درصد تیپ اراضی استان (سایت استانداری استان اردبیل) ۶۱
- نمودار ۱۱-۲ متوسط درجه حرارت در چهار ایستگاه هواشناسی (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۱) ۶۶
- نمودار ۱۲-۲ متوسط بارندگی در چهار ایستگاه هواشناسی (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۱) ۶۶
- نمودار ۱۳-۲ مقایسه میانگین ارتفاع بارش در سال‌های اخیر (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۱) ۶۷
- نمودار ۱۴-۲ میزان منابع آب استان (شرکت آب منطقهای اردبیل) ۶۹
- نمودار ۱۵-۲ مقایسه تعداد سدهای در حال بهره‌برداری به تفکیک استان (منبع: شرکت آب منطقهای استان اردبیل) ۷۴
- نمودار ۱۶-۲ وضعیت سدهای استان اردبیل - ۱۳۹۲ ۷۷
- نمودار ۱۷-۲ تعداد سدها در حال بهره‌برداری و درصد آن‌ها در استان اردبیل و کشور ۷۷
- نمودار ۱۸-۲ حجم سدها و درصد آن‌ها در استان اردبیل و کشور ۷۷
- نمودار ۱۹-۲ تعداد انواع منابع آب زیرزمینی (شرکت آب منطقهای اردبیل) ۷۸
- نمودار ۲۰-۲ میزان تخلیه انواع منابع آب زیرزمینی (شرکت آب منطقه‌ای اردبیل) ۷۸
- نمودار ۲۱-۲ شاخص مصرف انرژی در استان اردبیل به مترمکعب و هزار کیلو وات ساعت ۸۳
- نمودار ۲۲-۲ وضعیت تولید نیروگاه‌های بادی کشور در سال ۱۳۹۱ (سازمان انرژی‌های نو ایران) ۸۴
- نمودار ۲۳-۲ پتانسیل سنجی انرژی زمین‌گرمایی سال ۱۹۹۸ ایران (سازمان انرژی‌های نو ایران) ۸۹
- نمودار ۲۴-۲ مقایسه بر هزینه تولید انواع انرژی نو (سازمان انرژی‌های نو ایران) ۸۹
- نمودار ۲۵-۲ سهم انواع اراضی موجود در استان ۹۰
- نمودار ۱-۳ درصد تعداد معادن استان اردبیل به تفکیک نوع ماده معدنی نسبت به کل کشور ۱۲۹
- نمودار ۲-۳ میزان ذخایر مواد معدنی استان‌ها (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱) ۱۵۱
- نمودار ۳-۳ درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان اردبیل ۱۵۱

- نمودار ۳-۴ میزان ذخیره انواع مواد معدنی در استان اردبیل ۱۵۲
- نمودار ۳-۵ ذخیره مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی ۱۵۲
- نمودار ۳-۶ ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما استان به تفکیک ماده معدنی ۱۵۳
- نمودار ۳-۷ ذخیره مواد معدنی غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی ۱۵۳
- نمودار ۳-۸ ذخیره مواد معدنی فلزی استان به تفکیک ماده معدنی ۱۵۳
- نمودار ۳-۹ میزان تولیدات مواد معدنی استان (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱) ۱۵۴
- نمودار ۳-۱۰ درصد تولید انواع مواد معدنی در استان اردبیل ۱۵۴
- نمودار ۳-۱۱ میزان تولید انواع مواد معدنی در استان اردبیل ۱۵۵
- نمودار ۳-۱۲ تولید مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی ۱۵۵
- نمودار ۳-۱۳ تولید سنگ‌های تزئینی و نما در استان به تفکیک ماده معدنی ۱۵۶
- نمودار ۳-۱۴ تولید گروه مواد معدنی غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی ۱۵۶
- نمودار ۳-۱۵ سهم ذخیره، تولید و تعداد معادن مواد غیرفلزی استان اردبیل نسبت به کل کشور ۱۵۷
- نمودار ۳-۱۶ سهم ذخیره و تولید گروه مصالح ساختمانی استان اردبیل نسبت به کل کشور ۱۵۷
- نمودار ۳-۱۷ سهم ذخیره و تولید گروه سنگ‌های تزئینی و نما استان اردبیل نسبت به کل کشور ۱۵۸
- نمودار ۳-۱۸ سهم ذخیره و تولید گروه سنگ‌های غیرفلزی استان اردبیل نسبت به کل کشور ۱۵۸
- نمودار ۳-۱۹ سهم ذخیره و تولید گروه سنگ‌های فلزی استان اردبیل نسبت به کل کشور ۱۵۸
- نمودار ۳-۲۰ وضعیت فعالیت معادن استان اردبیل ۱۵۹
- نمودار ۳-۲۱ وضعیت مالکیت معادن استان اردبیل ۱۵۹
- نمودار ۴-۱ نسبت وزن صادرات از گمرکات استان اردبیل در سال ۱۳۹۱ (منبع: گمرک جمهوری اسلامی ایران) ۱۶۹
- نمودار ۴-۲ نسبت ارزش صادرات از گمرکات استان اردبیل در سال ۱۳۹۱ (منبع: گمرک جمهوری اسلامی ایران) ۱۶۹
- نمودار ۴-۳ نسبت ارزش مبادلات تجاری کشور و گمرکات استان اردبیل ۱۷۰
- نمودار ۴-۴ نمودار ارزش صادراتی استان در پنج سال گذشته ۱۷۰
- نمودار ۴-۵ ارزش صادرات تجارت چمدانی استان در طول پنج سال گذشته ۱۷۲
- نمودار ۴-۶ ارزش ترانزیت خارجی استان در طول پنج سال گذشته ۱۷۳
- نمودار ۴-۷ ارزش واردات استان در طی سه سال گذشته ۱۷۳
- نمودار ۵-۱ مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش ۱۸۷
- نمودار ۵-۲ کاربری آب برداشت شده از چاه‌های استان (شرکت مطالعات منابع آب ایران) ۱۸۹
- نمودار ۵-۳ ضریب بهره‌برداری از منابع آب سطحی در استان (شرکت مطالعات منابع آب ایران) ۱۹۰

نمودار ۱-۷ جایگاه استان اردبیل نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران سالنامه).....	۲۰۴
نمودار ۲-۷ سهم استان اردبیل از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور، ۱۳۹۰ (سالنامه آماری ۱۳۹۰).....	۲۰۴
نمودار ۳-۷ سهم استان اردبیل از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش‌های مختلف، ۱۳۹۰ (سالنامه آماری ۱۳۹۰).....	۲۰۵
نمودار ۴-۷ سهم ارزش افزوده بخش مختلف اقتصادی از مجموع ارزش افزوده استان در سال ۱۳۹۰، (سالنامه آماری ۱۳۹۰).....	۲۰۵
نمودار ۵-۷ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان، و نسبت کشت دیم به کشت آبی در این اراضی (استاندارد استان اردبیل).....	۲۰۶
نمودار ۶-۷ سهم انواع اراضی موجود در استان.....	۲۰۶
نمودار ۷-۷ جایگاه استان اردبیل از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) (آمار نامه کشاورزی ۸۹-۹۰).....	۲۰۷
نمودار ۸-۷ سهم استان اردبیل از بهره‌برداران کشاورزی کشور ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران- شاغلان ده سال و بیشتر ۱۳۹۰).....	۲۰۷
نمودار ۹-۷ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱-۱۳۸۴).....	۲۰۸
نمودار ۱۰-۷ جایگاه استان اردبیل در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۹۰-۸۹ (آمارنامه کشاورزی ۸۹-۹۰).....	۲۰۸
نمودار ۱۱-۷ جایگاه استان اردبیل در کشور از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - ۱۳۹۰).....	۲۰۹
نمودار ۱۲-۷ جایگاه استان از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران- گزارش شاخصهای بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴)).....	۲۰۹
نمودار ۱۳-۷ جایگاه استان اردبیل از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران- گزارش شاخصهای بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴)).....	۲۱۰
نمودار ۱۴-۷ جایگاه استان از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۰).....	۲۱۰
نمودار ۱۵-۷ جایگاه استان اردبیل از لحاظ اشتغال کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۰).....	۲۱۱
نمودار ۱۶-۷ جایگاه استان اردبیل از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۰).....	۲۱۱

نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان اردبیل از لحاظ تعداد معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال ۱۳۹۱- (مرکز آمار ایران)	۲۱۲
نمودار ۷-۱۸- وضعیت مالکیت معادن در استان در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران).....	۲۱۲
نمودار ۷-۱۹ روند تغییرات تعداد معادن فعال استان اردبیل بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۱.....	۲۱۲
نمودار ۷-۲۰- تعداد شاغلین معادن در حال بهره‌برداری کشور به تفکیک استان- ۱۳۹۱.....	۲۱۳
نمودار ۷-۲۱- سهم استان اردبیل از لحاظ شاغلین معادن فعال در حال بهره‌برداری در کل کشور- ۱۳۹۱ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۱).....	۲۱۳
نمودار ۷-۲۲- وضعیت اشتغال در معادن اردبیل در سال‌های اخیر-۱۳۹۱ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۱).....	۲۱۳
نمودار ۷-۲۳- جایگاه استان اردبیل از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱).....	۲۱۴
نمودار ۷-۲۴- وضعیت سرمایه‌گذاری در معادن اردبیل در سال‌های اخیر-۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور).....	۲۱۴
نمودار ۷-۲۵- ارزش کل تولیدات مواد معدنی استان‌ها در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱).....	۲۱۵
نمودار ۷-۲۶- ارزش افزوده معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱).....	۲۱۵
نمودار ۷-۲۷- وضعیت ارزش افزوده در معادن اردبیل در سال‌های اخیر-۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور)	۲۱۵

فهرست جدول‌ها

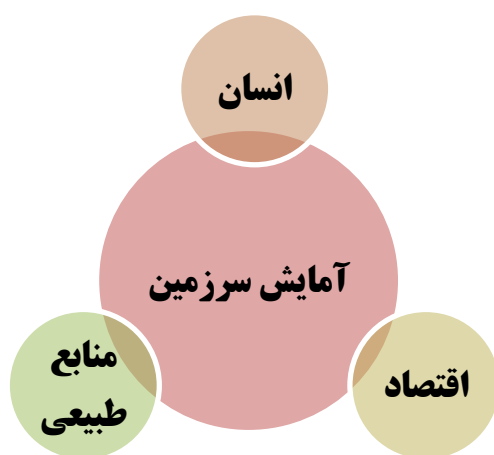
جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در استان اردبیل ۱۳۹۲ (مرکز آمار ایران- نتایج آمارگیری نیروی کار ۱۳۹۲)	۵۵
جدول ۲-۲ خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای استان اردبیل	۷۵
جدول ۳-۲ خلاصه اطلاعات مربوط به چشمه‌های آب معدنی استان اردبیل	۷۹
جدول ۱-۳ وضعیت معادن در استان اردبیل	۱۳۱
جدول ۲-۳ مشخصات عمومی ذخایر معرفی شده در استان اردبیل	۱۳۶
جدول ۱-۴ دانشگاه‌های مرتبط با علوم زمین در استان اردبیل	۱۶۳
جدول ۲-۴ موقعیت و ویژگی‌های کارخانه‌های فرآوری استان اردبیل	۱۶۷
جدول ۳-۴ برخی از مهم‌ترین اقلام صادراتی استان و سهم آن‌ها از حجم صادرات استان در دوازده ماهه سال ۱۷۱۹۲	۱۷۱
جدول ۴-۴ کالاهای صادراتی استان برحسب بخش‌های مختلف در طی چهار سال اخیر	۱۷۱
جدول ۵-۴ عمده شرکای تجاری (صادرات و واردات) استان و سهم آن‌ها از تجارت خارجی استان در سال ۹۲ .. ۱۷۴	۱۷۴
جدول ۶-۴ عمده شرکای تجاری (صادرات و واردات) استان و سهم آن‌ها از تجارت خارجی استان در سال ۹۱ ۱۷۴	۱۷۴
جدول ۱-۵ شاخص طیفی پرتو فرابنفش	۱۸۶
جدول ۲-۵ طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن	۱۸۶

فصل اول

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

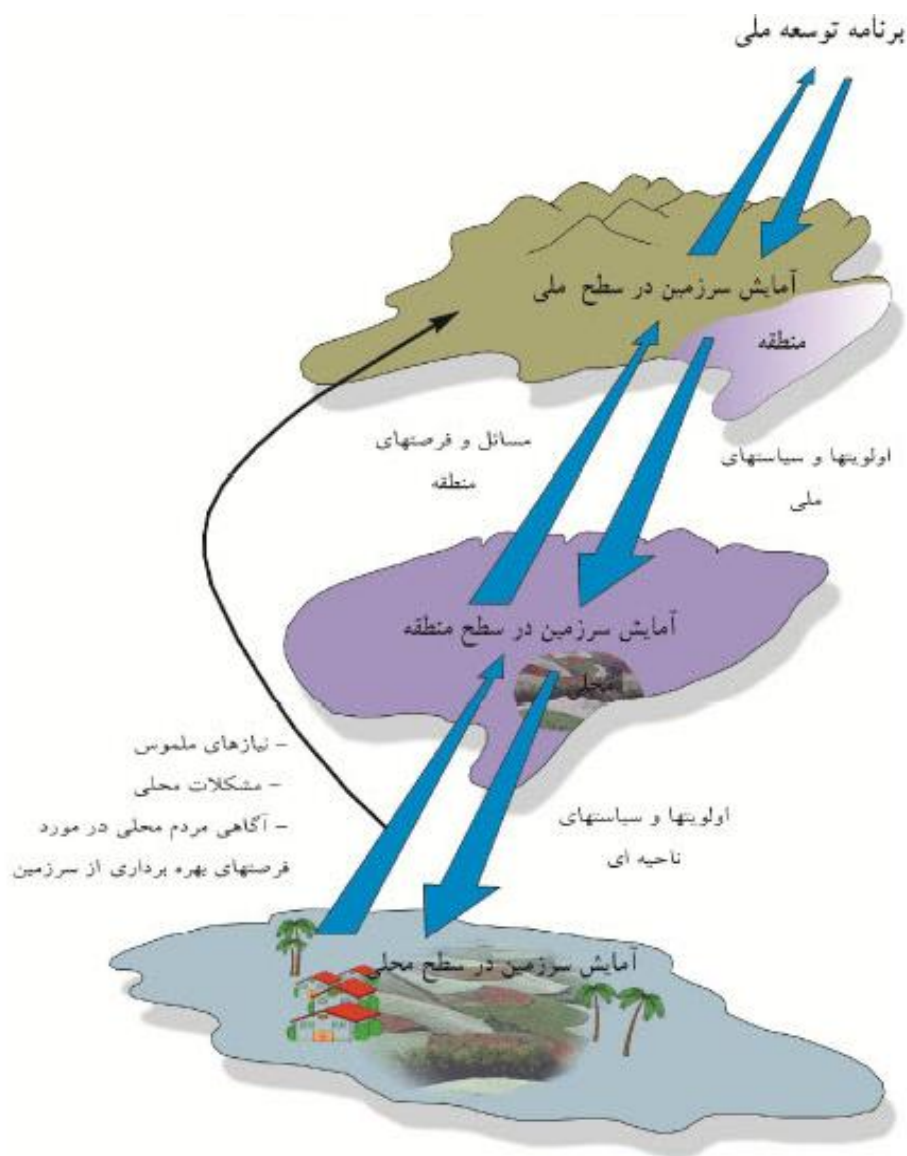
۱-۱- آمایش سرزمین

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 بر حسب 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.



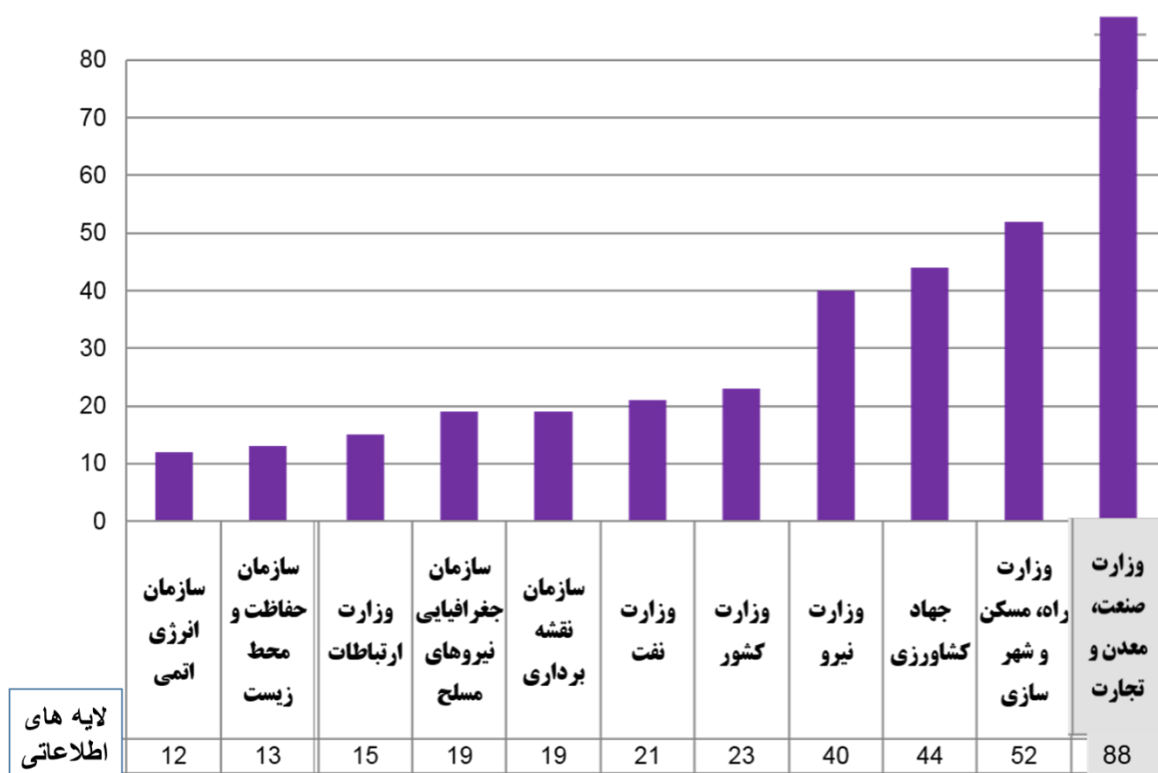
شکل ۱-۱: آمایش ارتباط میان انسان، اقتصاد و زمین

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

۱-۲- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین

آمایش سرزمین نقشه راه اصولی در توسعه پایدار و استفاده موثر از امکانات استان است 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.

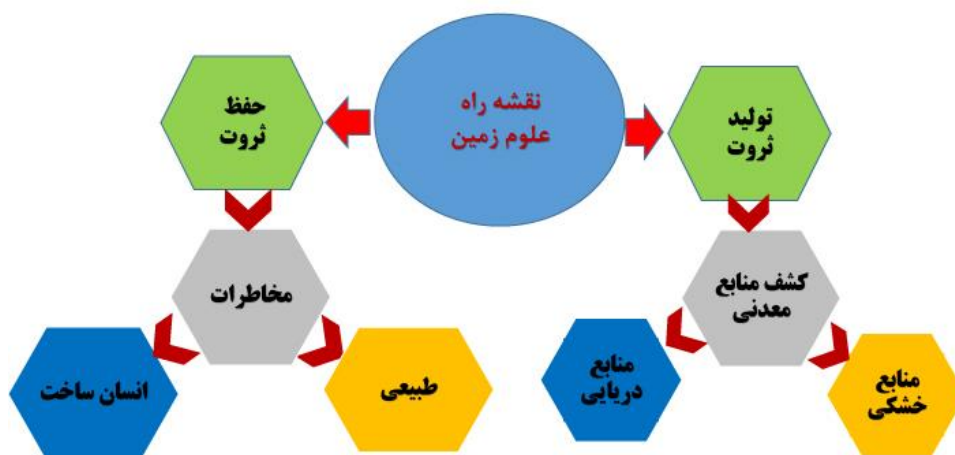
تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می‌باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیین وضع موجود و جایگاه هر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسب در جهت دستیابی به اهداف می‌باشد (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴: مسیر تهیه نقشه راه استانی

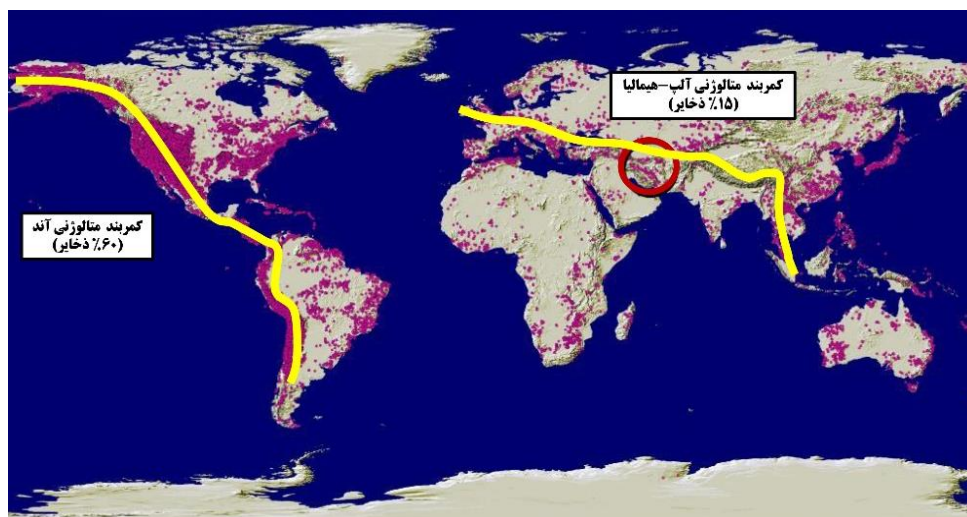
۳-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی

افق پیشروی تهیه نقشه راه علوم زمین شامل دو مورد می باشد که یکی تولید ثروت می باشد که یکی از شاخص‌های تولید ثروت در جوامع، بهره مندی هر چه 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.



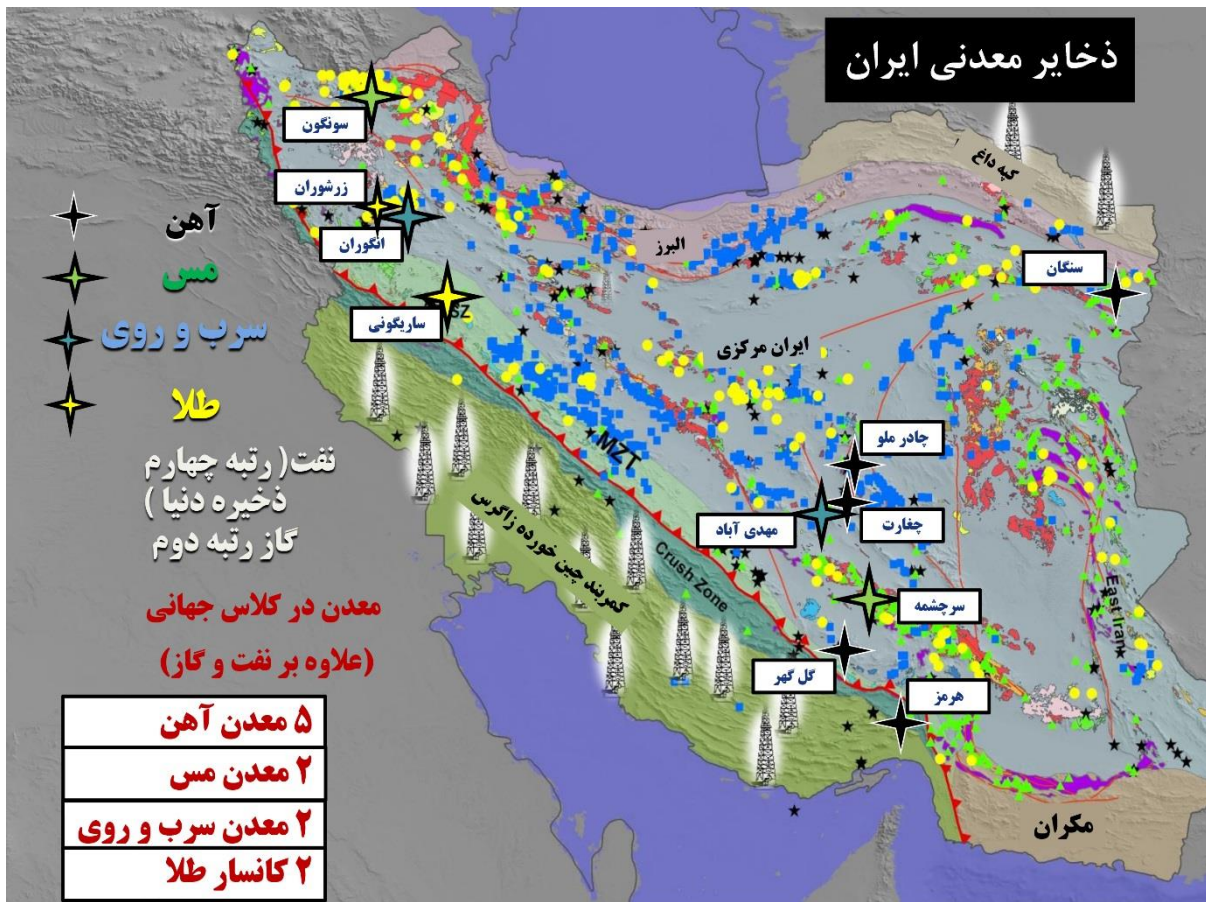
شکل ۱-۵: اهداف پیش روی تهیه نقشه راه استانی

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 جهان‌اند.



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 موادمعدنی فلزی و غیرفلزی و مصالح ساختمانی) ارزشمند در آن شده و با ذخیره قطعی بالغ بر ۵۵ میلیارد تن و تنوع بیش از ۶۴ نوع ماده معدنی، یکی از کشورهای صاحب نام و مطرح در این 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 ۰/۴ درصد طلای جهان به ایران تعلق دارد.

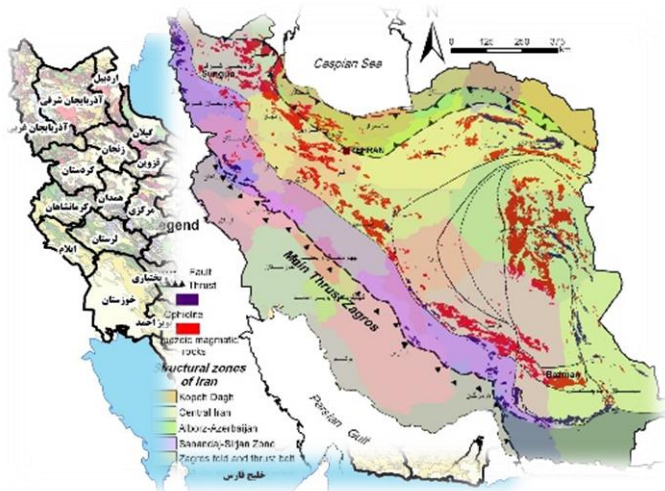
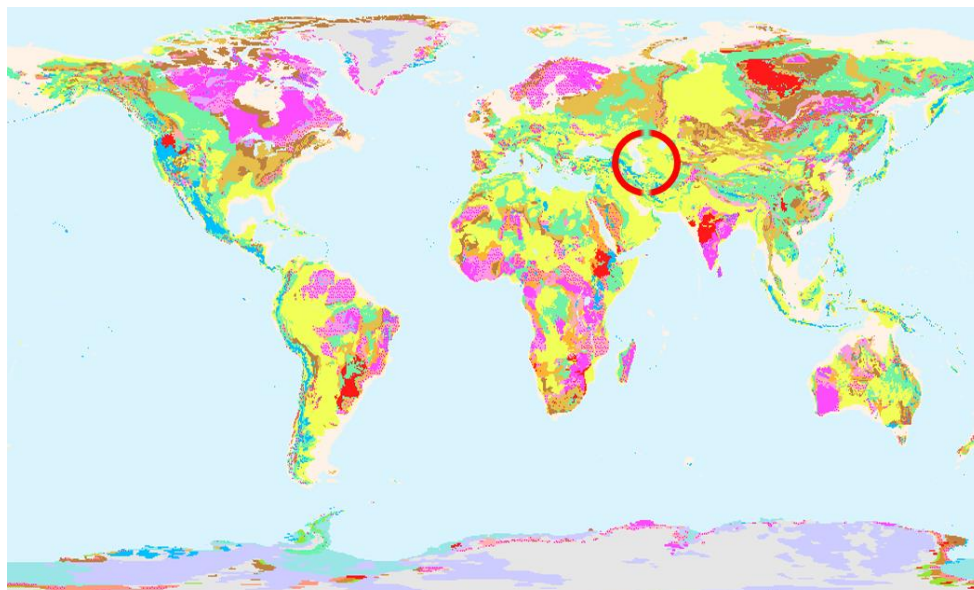
باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق مبین یک واقعیت اساسی است که همانا تنوع زیاد و فراوانی ذخایر معدنی در ایران را نشان می‌دهد که توان بالقوه‌ی زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در بخش معدن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

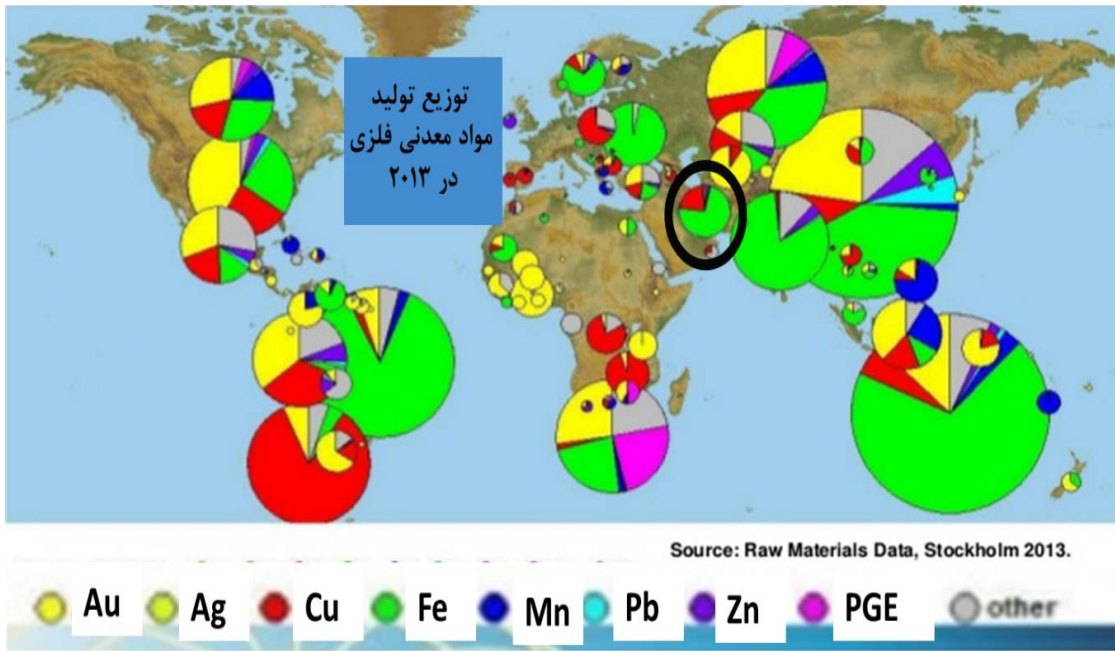
زنجیره‌ی فعالیت‌های معدنی از اکتشاف آغاز و با کانه آرایی و تبدیل مواد معدنی به محصول به پایان می‌رسد که این زنجیره در درون خود شامل حلقه‌های مختلفی است. در فرایند اکتشاف تهیه اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشافی، پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی جای دارند که شناخت صحیح هر یک از این حلقه‌ها در پیشبرد 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).



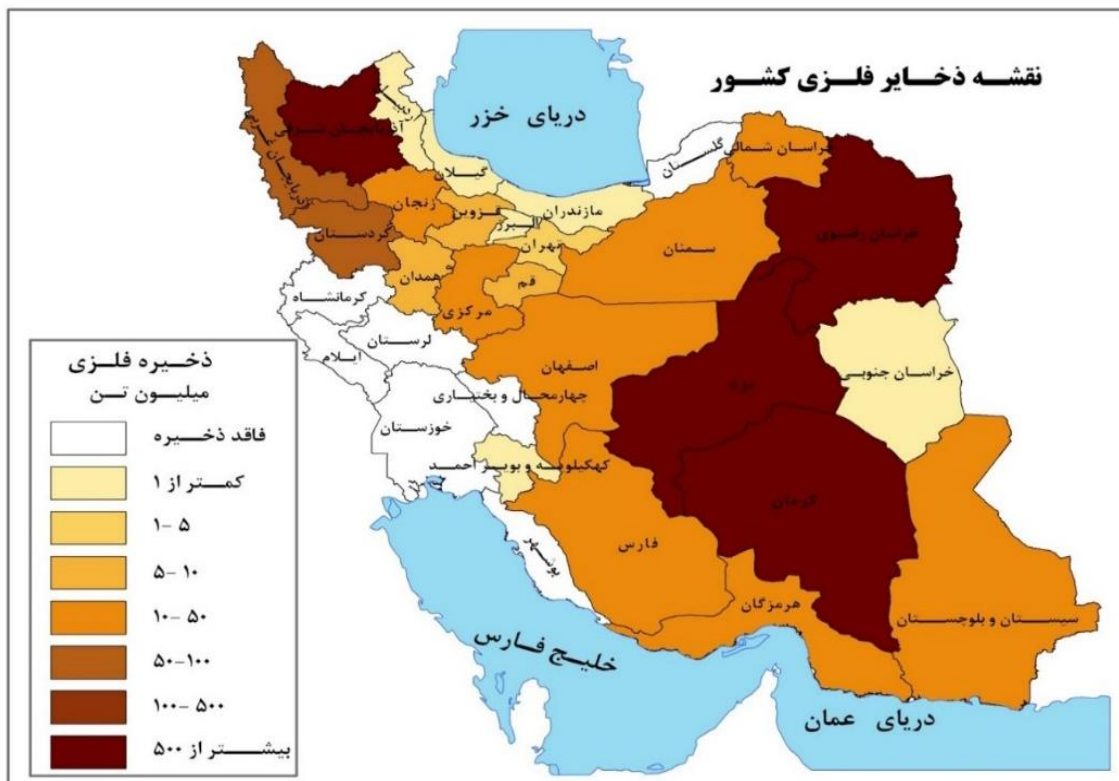
شکل ۱-۸: جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار هر استان

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.



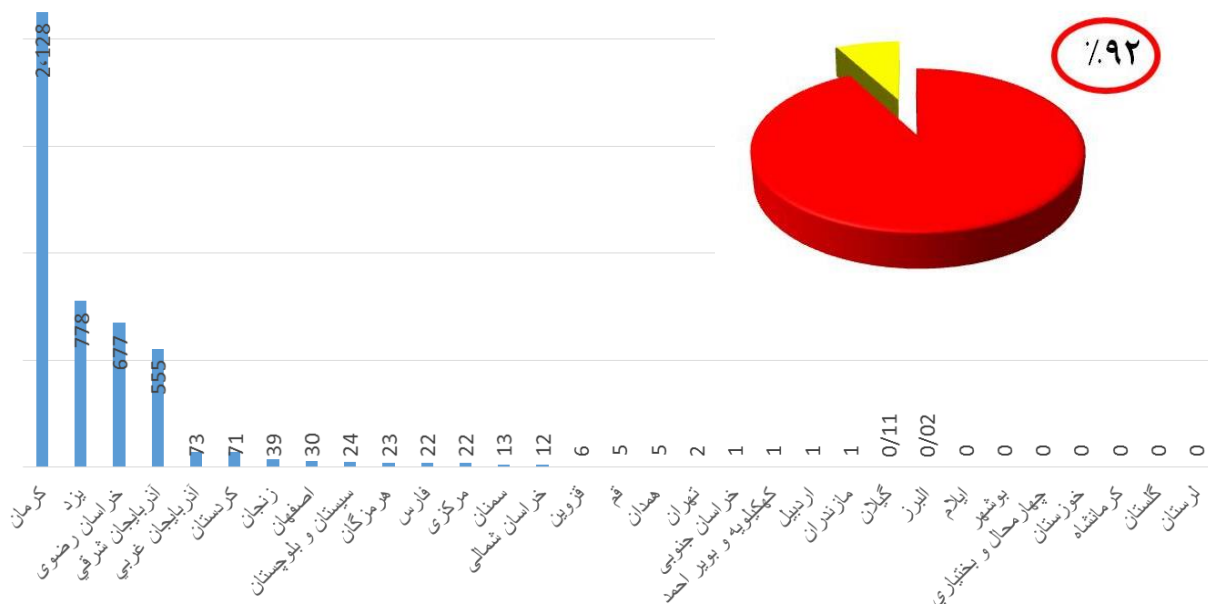
شکل ۱-۹: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳

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



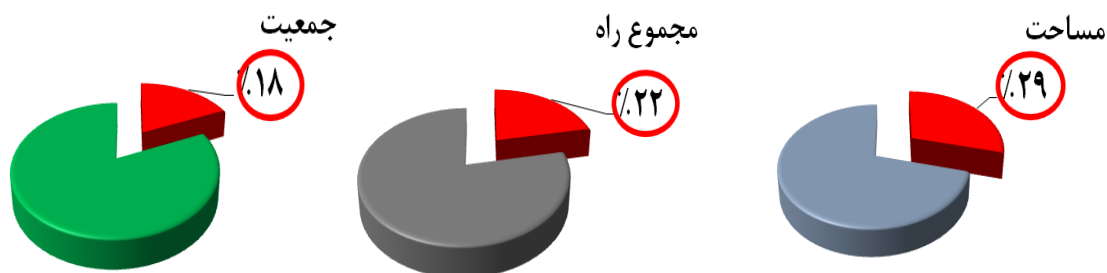
شکل ۱-۱۰: استان‌های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور

سهم ذخایر



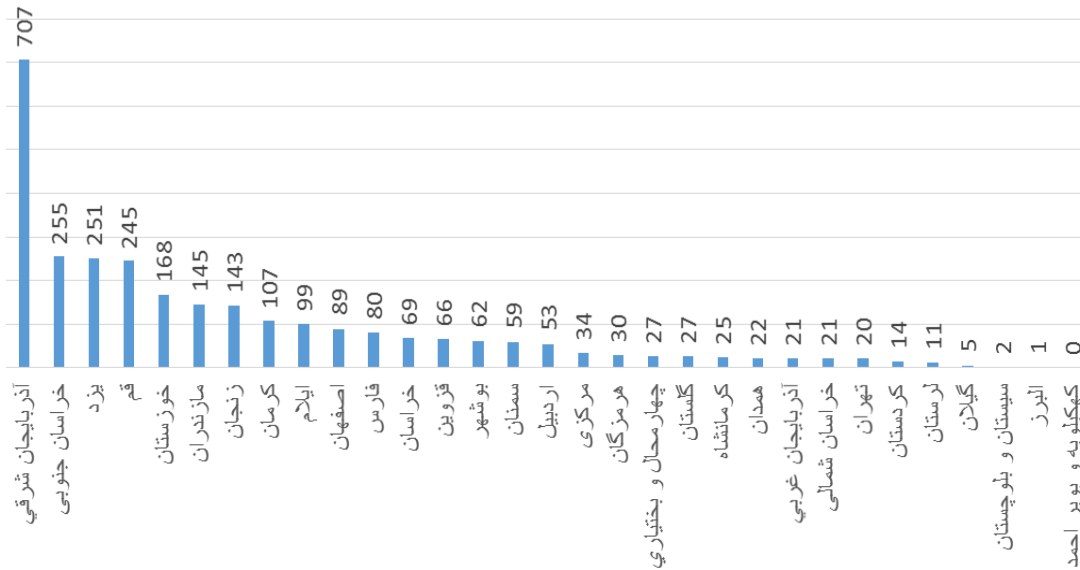
شکل ۱-۱: درصد ذخایر هر استان و سهم ۹۲٪ چهار استان کشور

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 نشده اند و یا مراحل اکتشافی در این استان‌ها بصورت کامل پوشش نداشته اند.



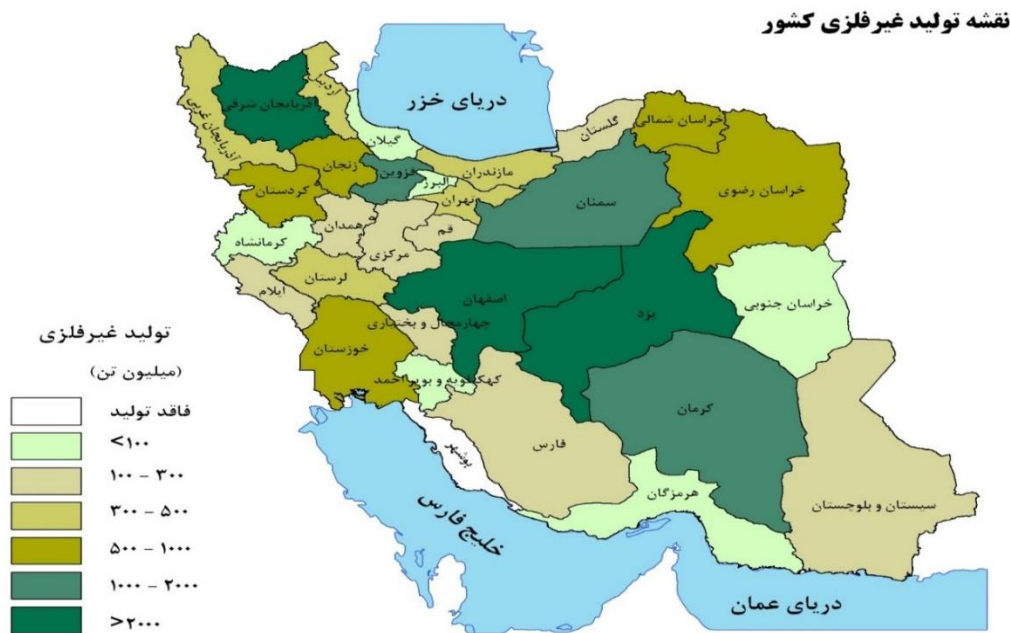
شکل ۱-۱۲: مساحت، مجموع راه و جمعیت چهار استان دارای ذخایر فلزی

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

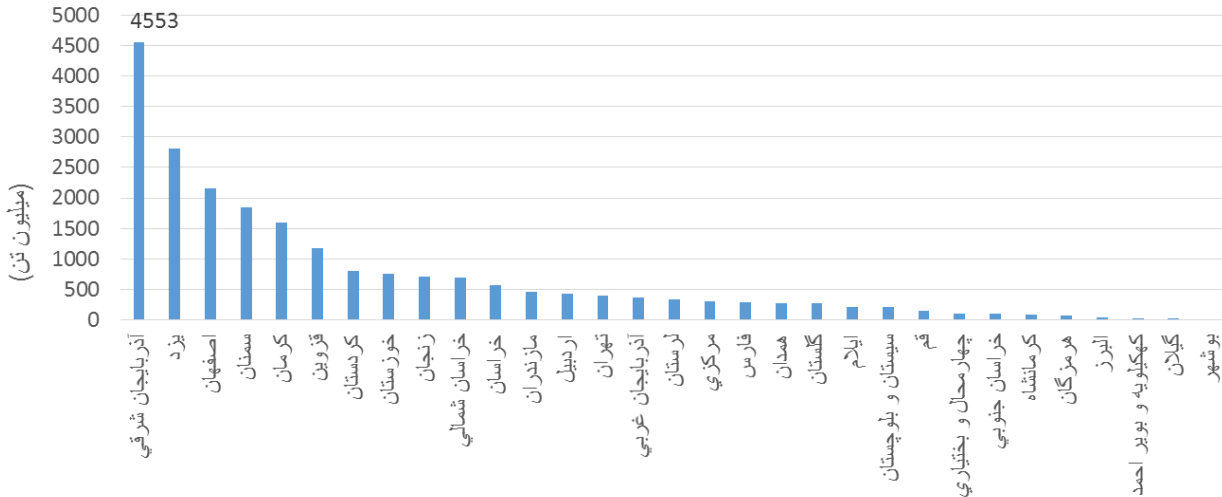


شکل ۱-۱۵: درصد سهم هر استان از ذخایر غیر فلزی

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



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.

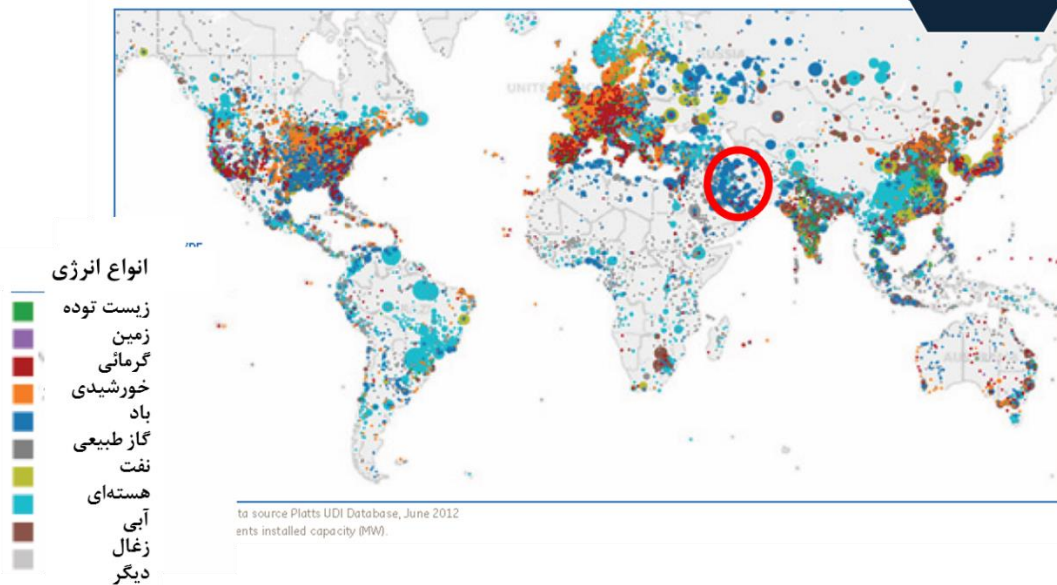


شکل ۱-۲۰: مقایسه مساحت استان‌های کشور

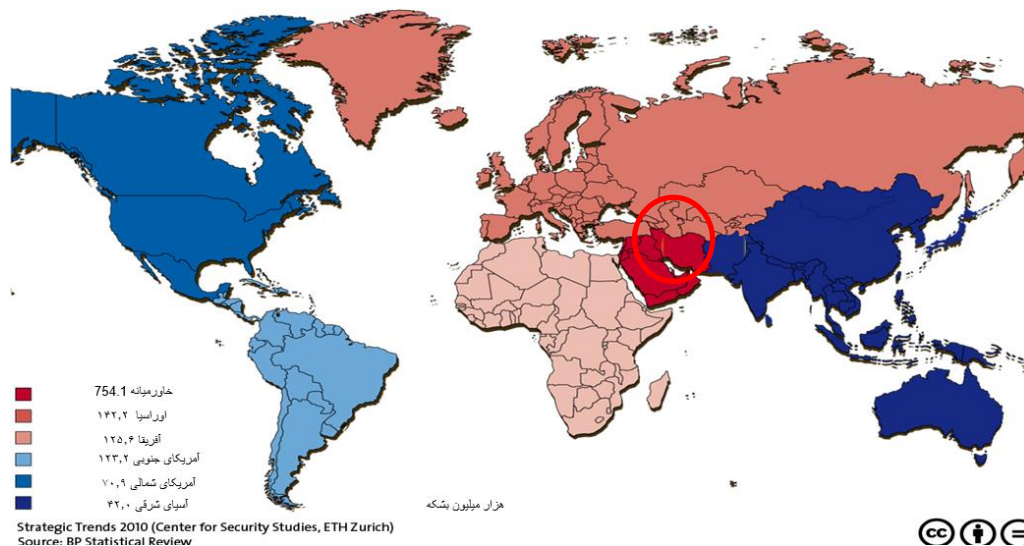
عامل موثر دیگر تعیین منابع انرژی اعم از تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر است. در استفاده بهینه از انرژی استفاده از انرژی‌هایی همانند انرژی زیست توده، انرژی زمین گرمایی، انرژی خورشیدی، انرژی باد به عنوان انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار منابع هیدروکربوری همانند نفت، گاز و زغال مطرح است (شکل ۱-۲۱). استفاده از منابع تجدیدپذیر، 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

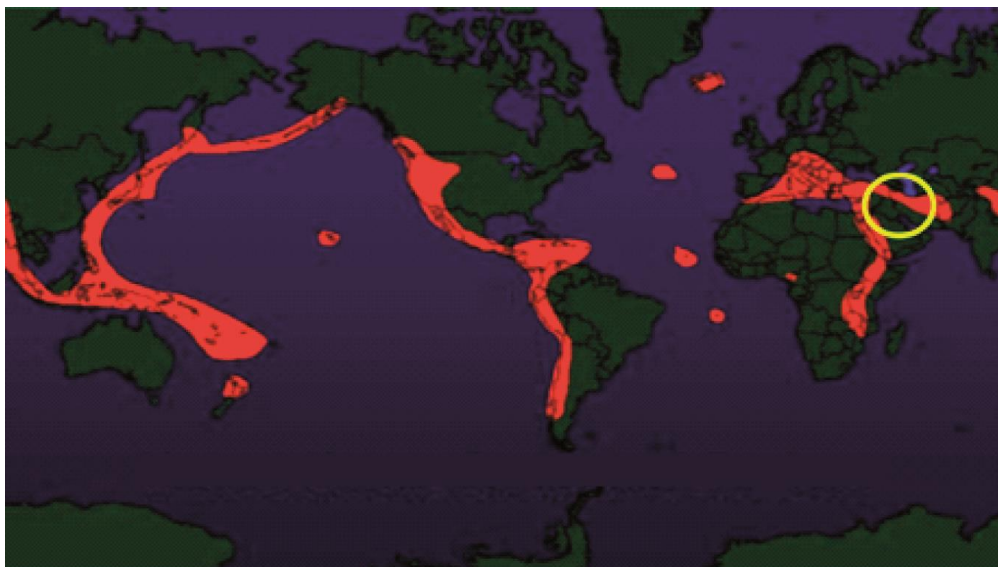
Figure 7. Global Power Plant Fleet by Technology



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).

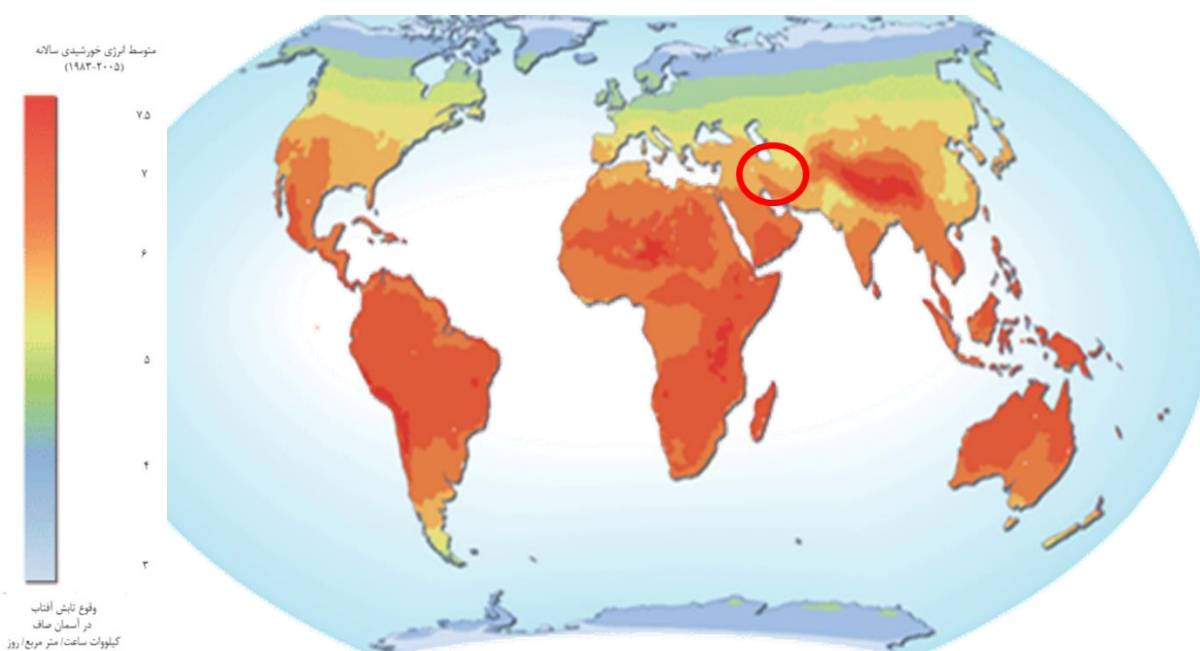


شکل ۱-۲۲: جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان به لحاظ وجود انرژی زمین گرمایی ایران دارای موقعیت خوبی می باشد که بهره برداری از این گونه انرژی های نو می بایست در آینده در دستور کار قرار گیرد. ایران در نقشه کمرندهای زمین گرمایی جهان (در نقشه به رنگ قرمز مشخص است) جایگاه ویژه ای دارد (شکل ۱-۲۳).



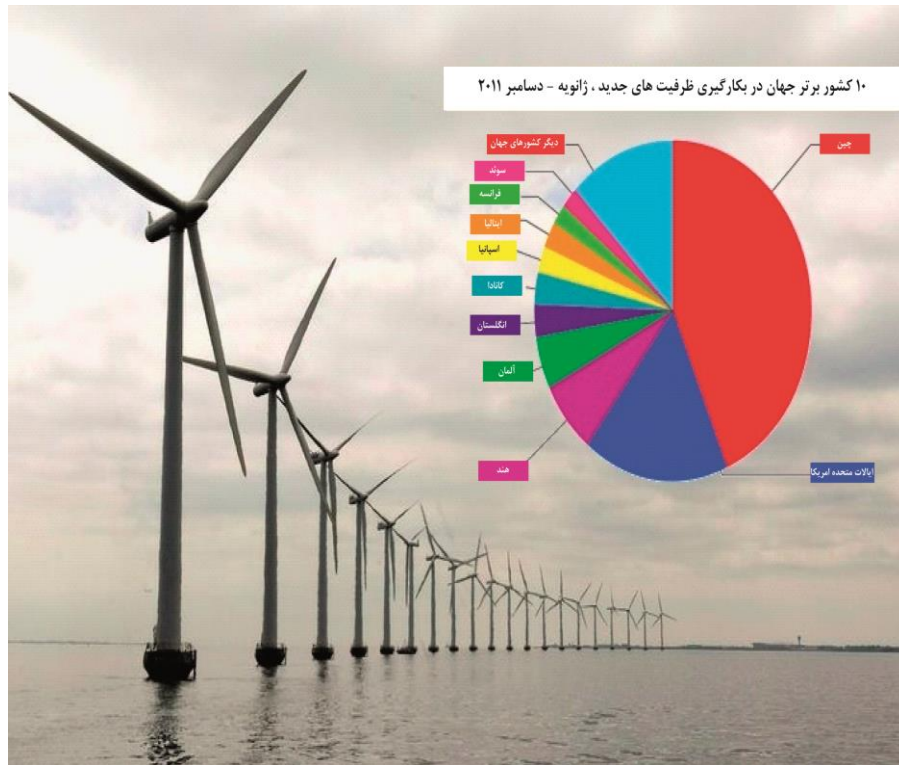
شکل ۱-۲۳: جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

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



شکل ۱-۲۴: وجود پتانسیل لازم برای بهره گیری از انرژی خورشیدی در ایران (منبع ناسا، ۲۰۰۸)

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



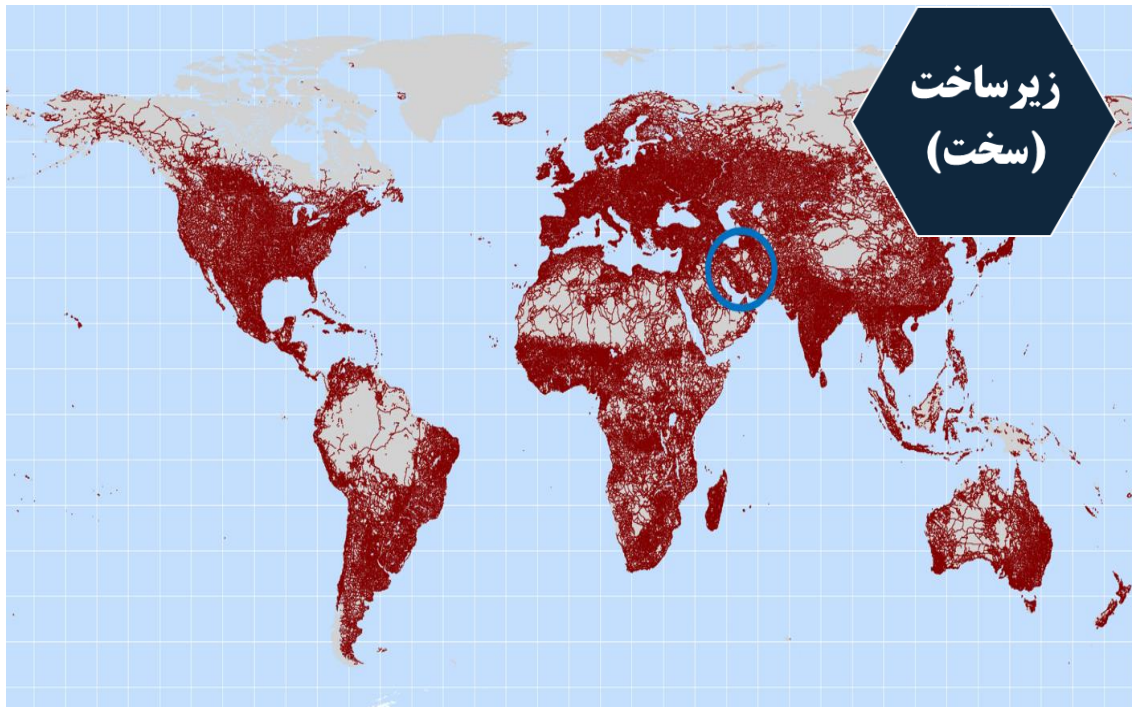
شکل ۱-۲۵: ۱۰ کشور برتر جهان در بکارگیری انرژی های نو

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



شکل ۱-۲۶: میزان بهره‌وری انرژی در کشورهای جهان

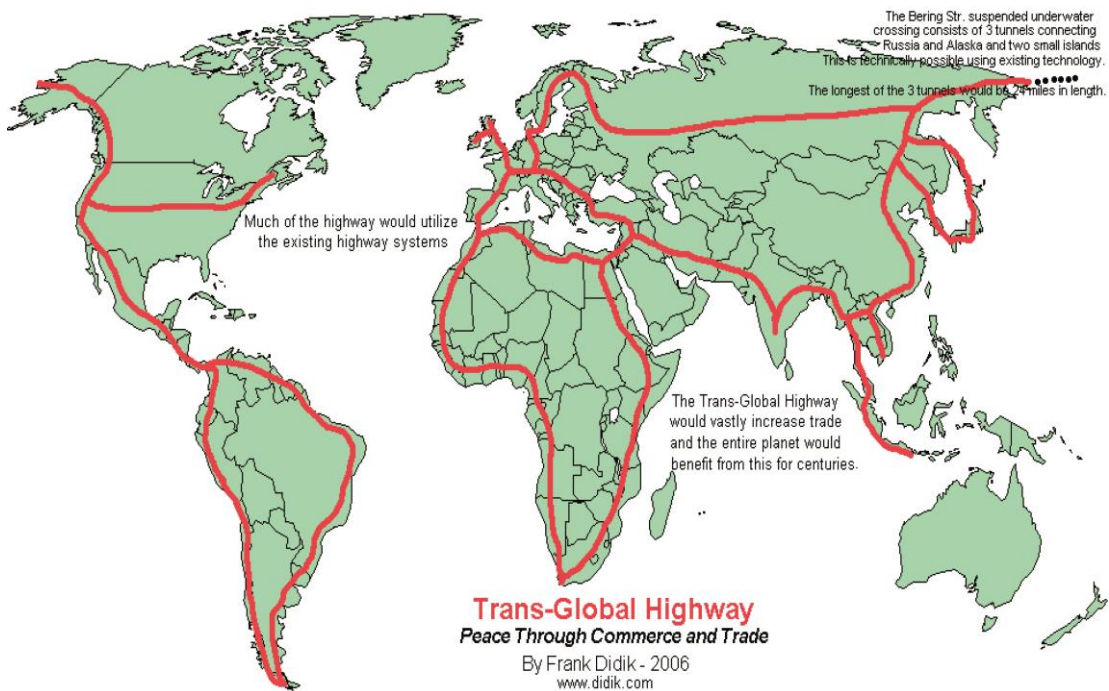
فاکتور مهم دیگر وجود زیرساخت های مناسب در کشور می باشد. یکی از زیرساخت های مهم در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها در آن کشور می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در میان کشورهای جهان مشخص نمود (شکل ۱-۲۷). هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار می باشد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



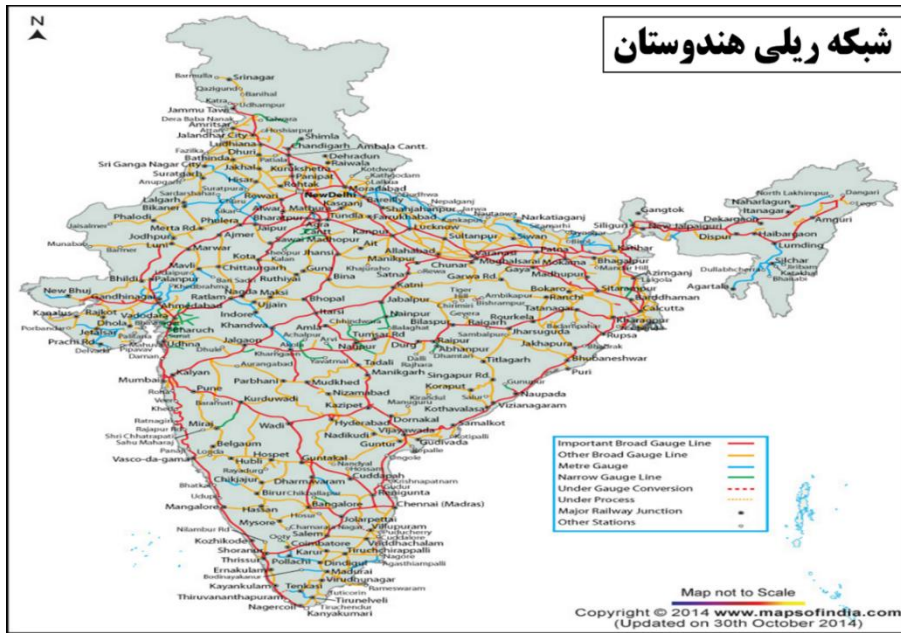
**زیرساخت
(سخت)**

شکل ۱-۲۷: شبکه راه های ارتباطی کشورهای دنیا

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

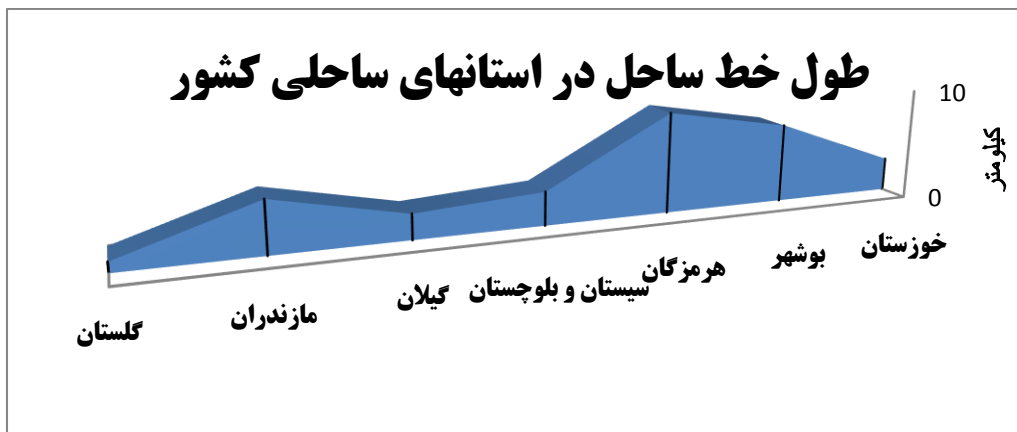


شکل ۱-۲۸: شبکه راه های بین المللی و جایگاه ایران در میان کشورهای دیگر



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).



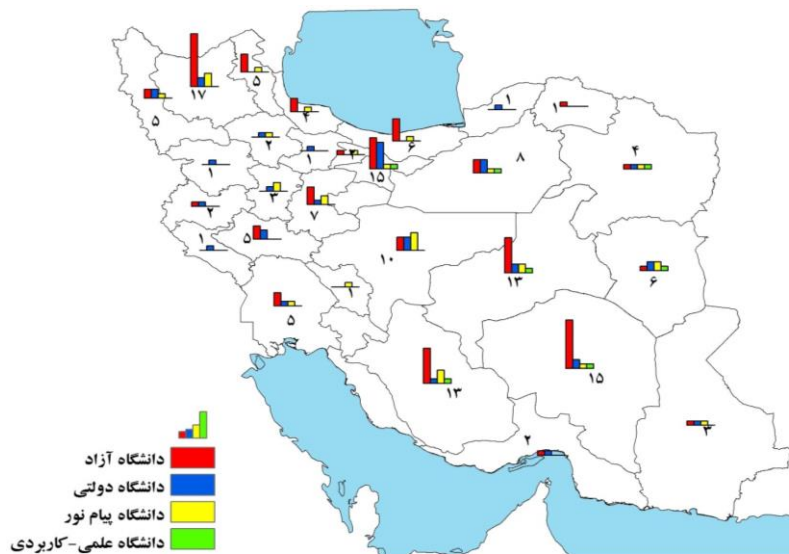
شکل ۱-۳۲: استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها

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).



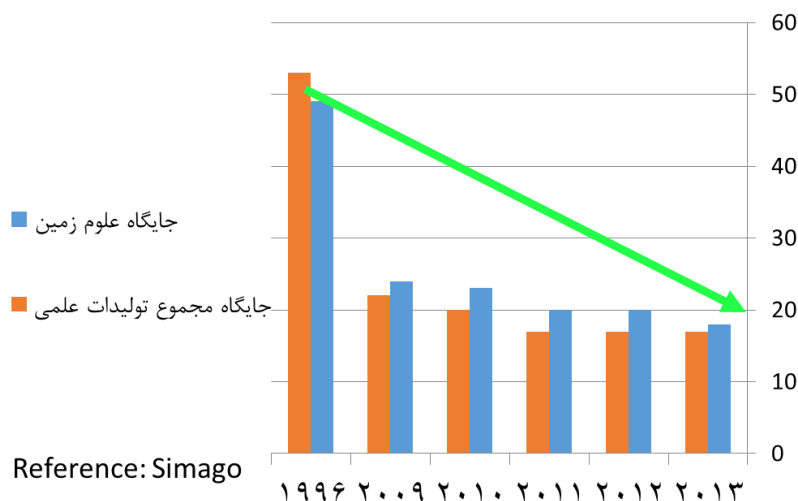
شکل ۱-۳۳: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

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 خدادای بسیار پایین‌تر از حد انتظار است بطوری که تعداد گردشگران خارجی ایران کمتر از یک میلیون نفر گزارش شده است این در حالی است که تنها تعداد بازدیدکنندگان سالانه معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر بوده است (شکل ۱-۳۶).



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

ژئوتوریسم شاخه ای از علوم زمین است که آنچنان که باید و شاید مورد توجه قرار نگرفته است. پدیده های زمین شناختی و زمین ریخت شنایی بسیاری در ایران وجود دارند که هر یک به نحوی می تواند به گسترش هر چه بیشتر این صنعت کمک نمایند (شکل ۱-۳۷).

پدیده‌های زمین‌شناختی و زمین‌ریخت‌شناختی ایران

زیرگروه						گروه
غارها	بیابان‌ها	یخچال‌ها	کل‌قشان‌ها	چشمه‌های رسوب‌ساز	ریخت‌های رسوبی	رسوب‌شناسی
			ریخت‌های فرسایشی		پدیده‌های کارست	فرسایش
آذرین بیرونی		آذرین نیمه ژرف	آذرین ژرف	رخساره‌های دگرگونی		آذرین و دگرگونی
پدیده‌های ساختاری کوچک		گنبد‌ها (دیابیرها)	چین‌ها	کسل‌ها		زمین‌ساخت
چشمه‌های نفت، گاز و فیر طبیعی			سنگ‌ها، کانی‌ها و معادن	سنگواره‌ها		نمونه‌های زمین‌شناختی
مخاطرات زمین		فرونشست‌ها	جانمایی سازه‌های بزرگ	ناپایداری‌های دامنه‌ای		زمین‌شناسی مهندسی
			معدن‌کاری کهن	زمین‌باستان‌شناسی		زمین‌شناسی فرهنگی
دره‌ها	کوه‌ها	جزیره‌ها	دریاچه‌ها	آبشارها	رخنمون سازه‌ها	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 گوهرها و جایگاه ایران

پتانسیل گوهرها 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

۴-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات

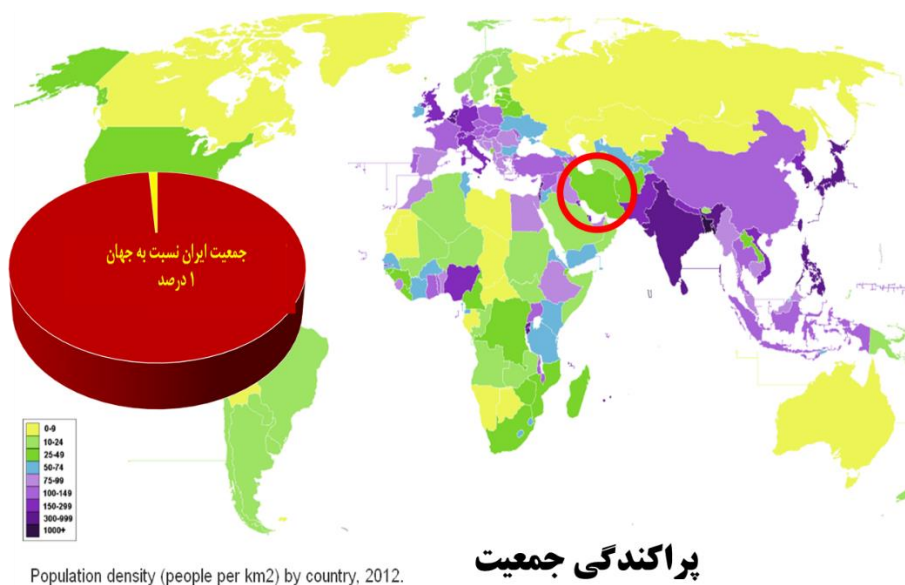
در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می شود. پیشگیری یا کاهش صدمات حاصل از مخاطرات خود نوعی پس انداز و حفظ سرمایه کشور است. همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین شناسی 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 سالیانه 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 سالیانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده‌ها می‌گردد (شکل ۱-۴۰).



شکل ۱-۴۰: برخی از مخاطرات پیش روی کشور

با توجه به نقشه پراکندگی جمعیت کشورهای جهان 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).



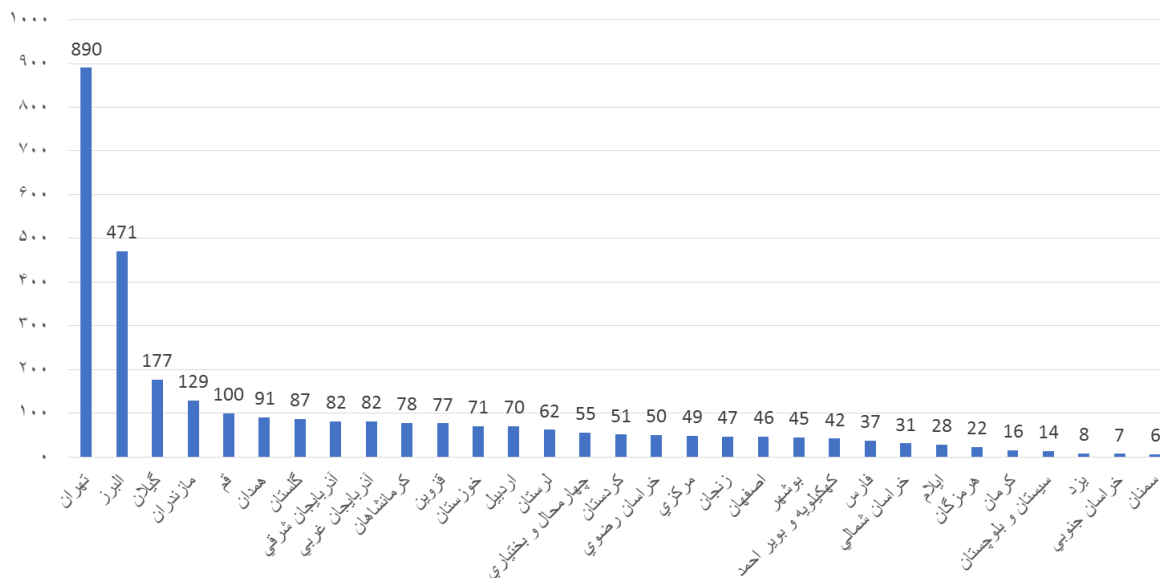
شکل ۱-۴۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان

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



شکل ۱-۴۲: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران

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

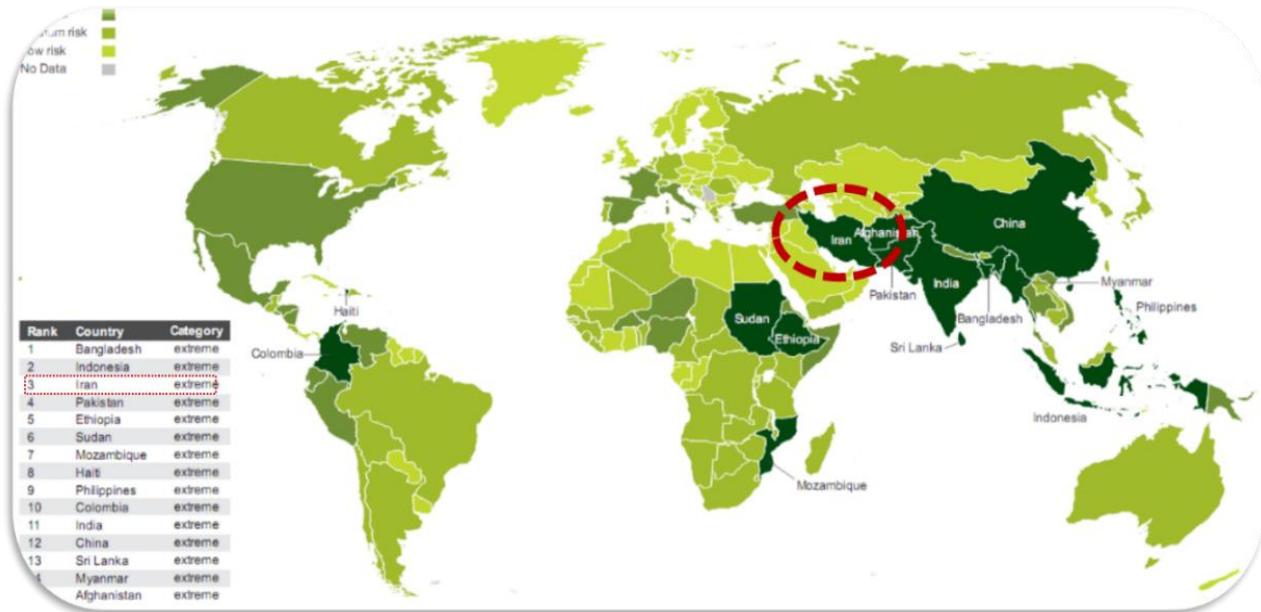


شکل ۱-۴۳: تراکم نسبی جمعیت استانها در کشور

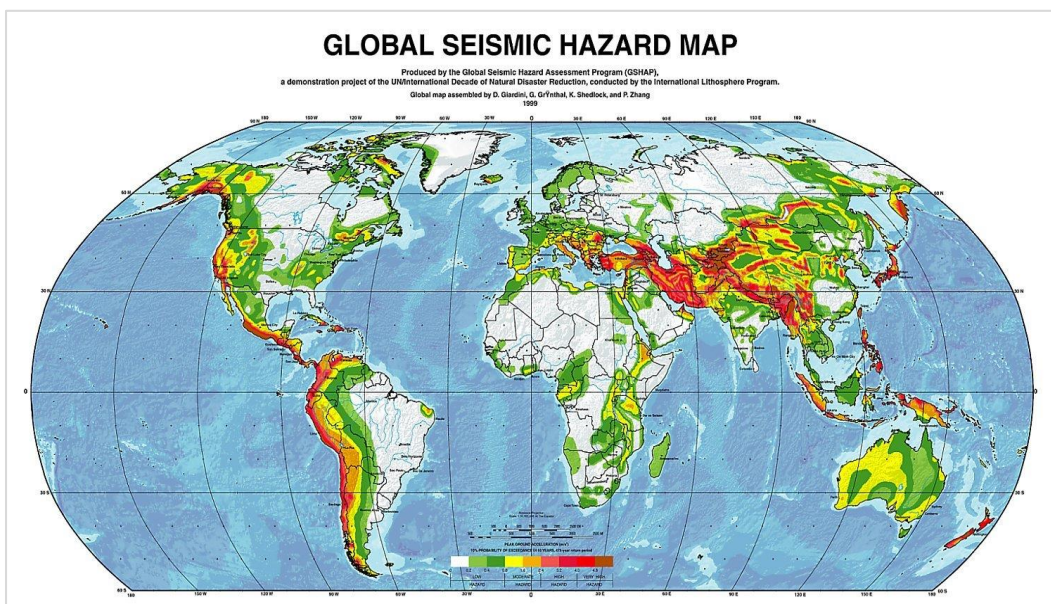
با توجه به مخاطرات در کشور ایران دارای رتبه سوم در شاخص مخاطرات طبیعی در جهان است و سالانه ۷ تا ۱۲ درصد از تولید ناخالص داخلی صرف جبران خسارات ناشی از وقوع بلایای طبیعی می‌شود (شکل ۱-۴۴).

مخاطرات

شاخصی مخاطرات طبیعی ایران و جهان

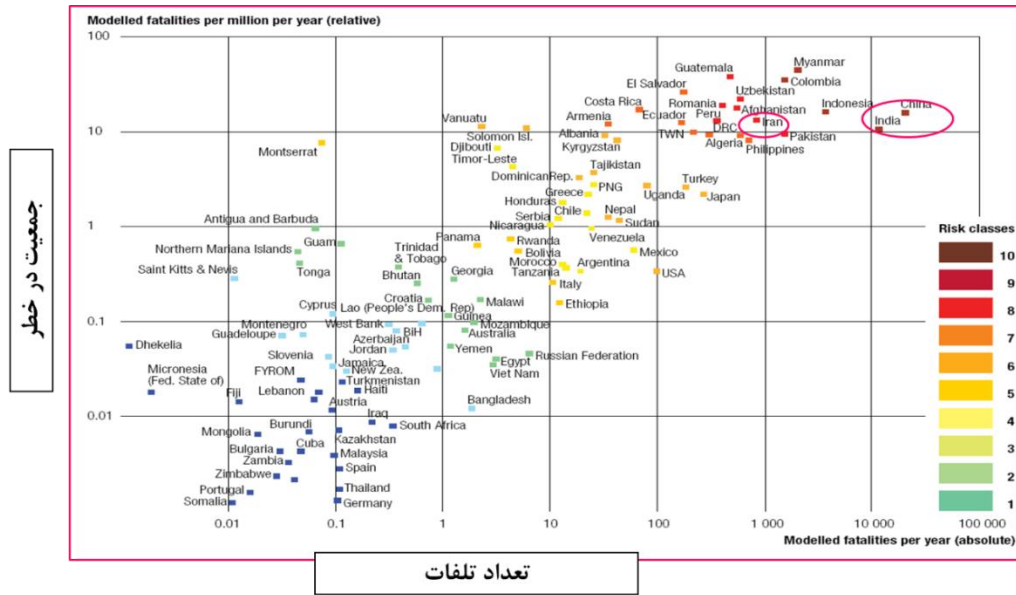


شکل ۱-۴۴: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان
در نقشه مخاطرات لرزه ای جهان ایران در گروه کشورهای پرخطر لرزه ای قرار دارد (شکل ۱-۴۵).

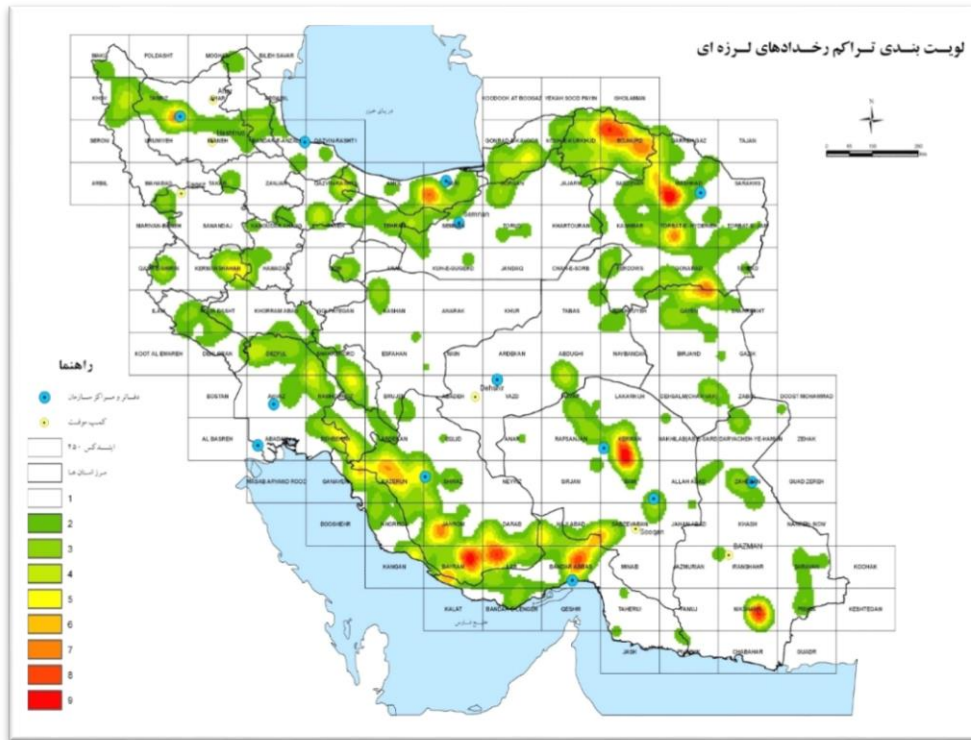


شکل ۱-۴۵: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

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 می بایست 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).

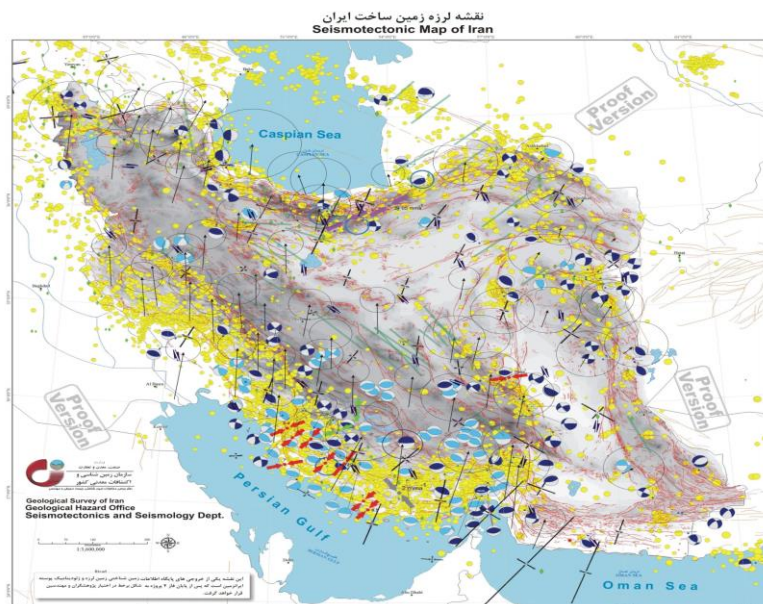


شکل ۱-۴۶: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه



شکل ۱-۴۷: اولویت بندی تراکم رخدادهای لرزه ای در هر استان

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



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 ساخت های مناسب در کشور باشد (شکل ۱-۴۹).

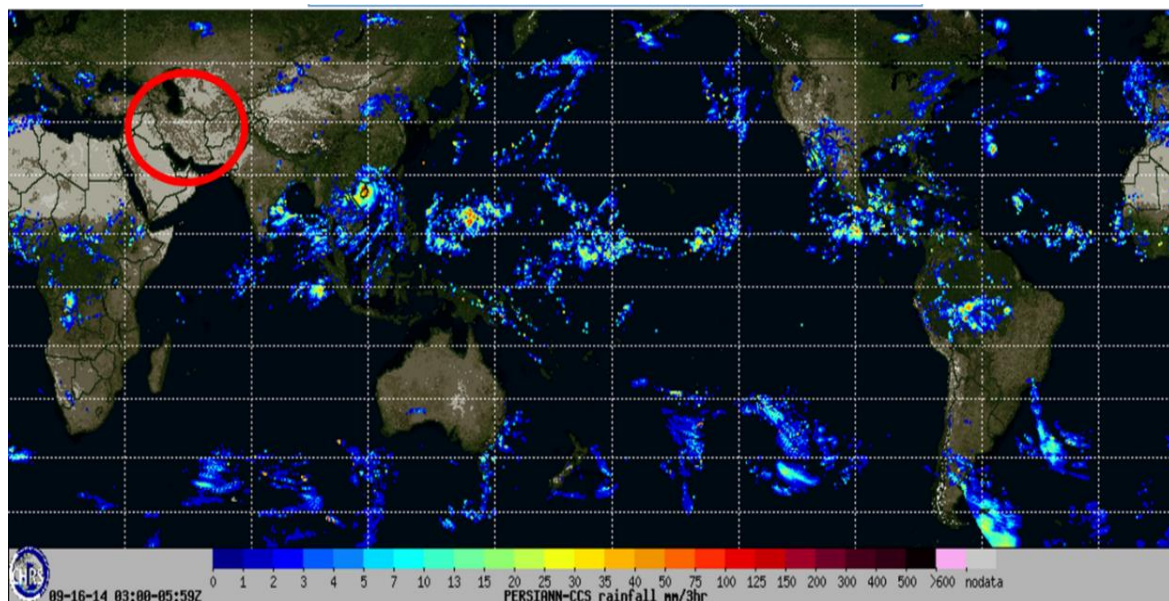
GNP: زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتهای قرن بیستم براساس

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	

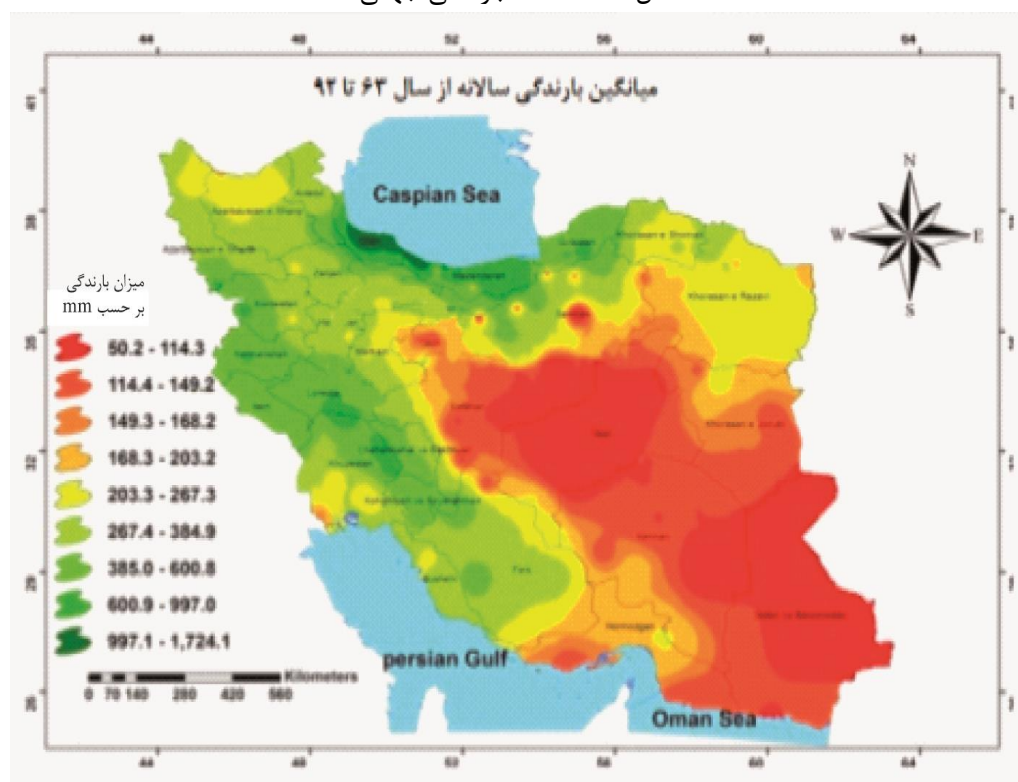
شکل ۱-۴۹: زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم

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 تصمیم گیری‌های آینده خود در ارتباط با اجرای پروژه‌های عمرانی یاری دهد. قرارگیری بخشهای زیادی از ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان از یک سو و داشتن نقش تعیین کننده‌ای که نزولات جوی در تأمین آب کشور برعهده دارند از سوی دیگر، باعث شده است که آگاهی بیشتر نسبت به روند تغییرات بارش در ایران اهمیت چشمگیری داشته است. متوسط بارندگی در جهان برابر با ۸۵۰ میلی متر و در ایران به دلیل قرار گیری بخش اعظم ایران در محدوده خشک و نیمه خشک برابر با ۲۳۵ میلی‌متر می باشد(شکل‌های ۵۰-۱ و ۵۱-۱).

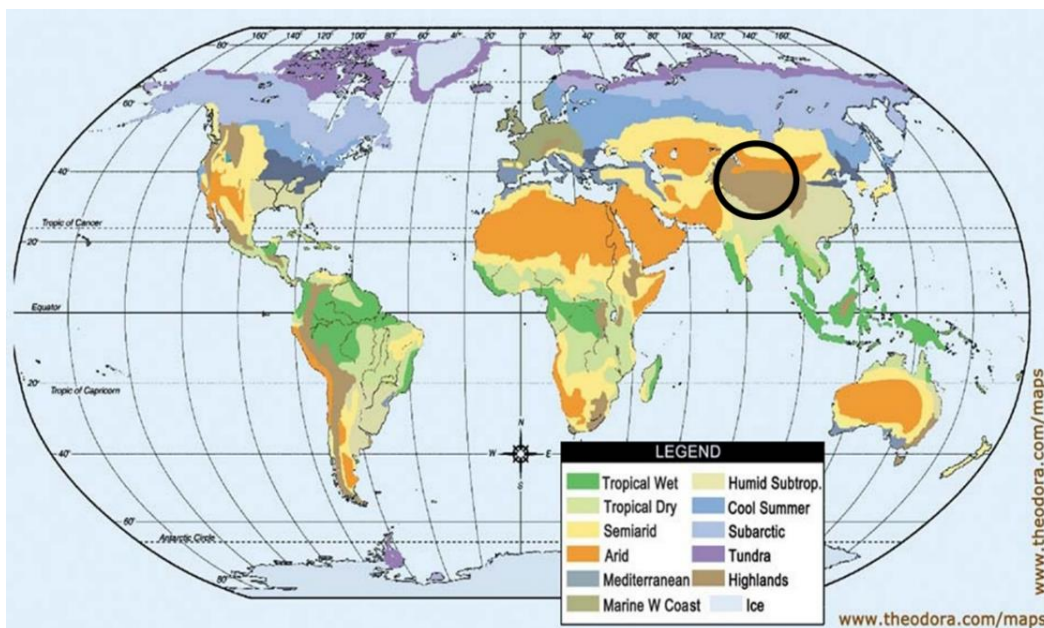


شکل ۵۰-۱: نقشه بارندگی جهانی



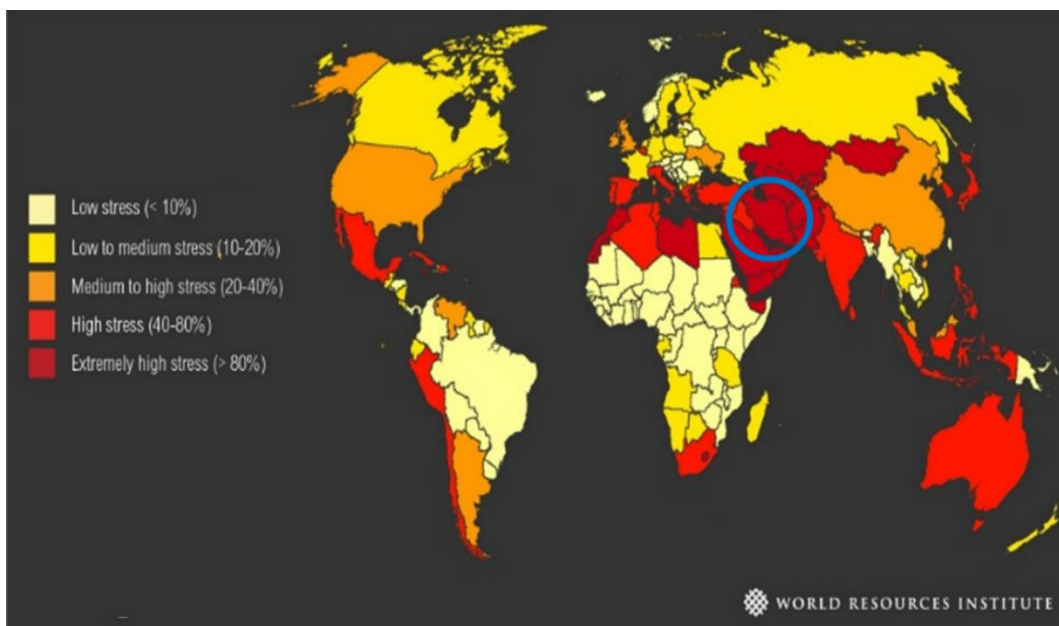
شکل ۵۱-۱: میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲

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

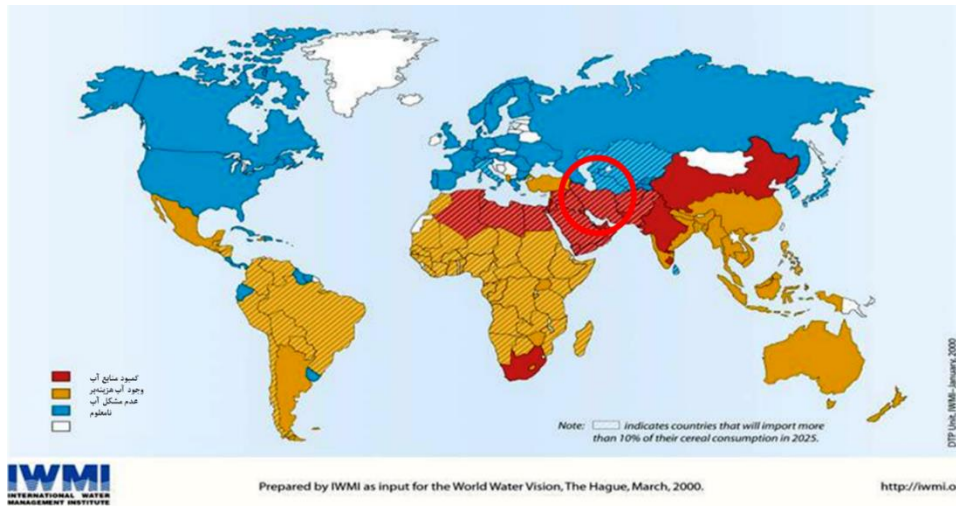


شکل ۱-۵۲: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا

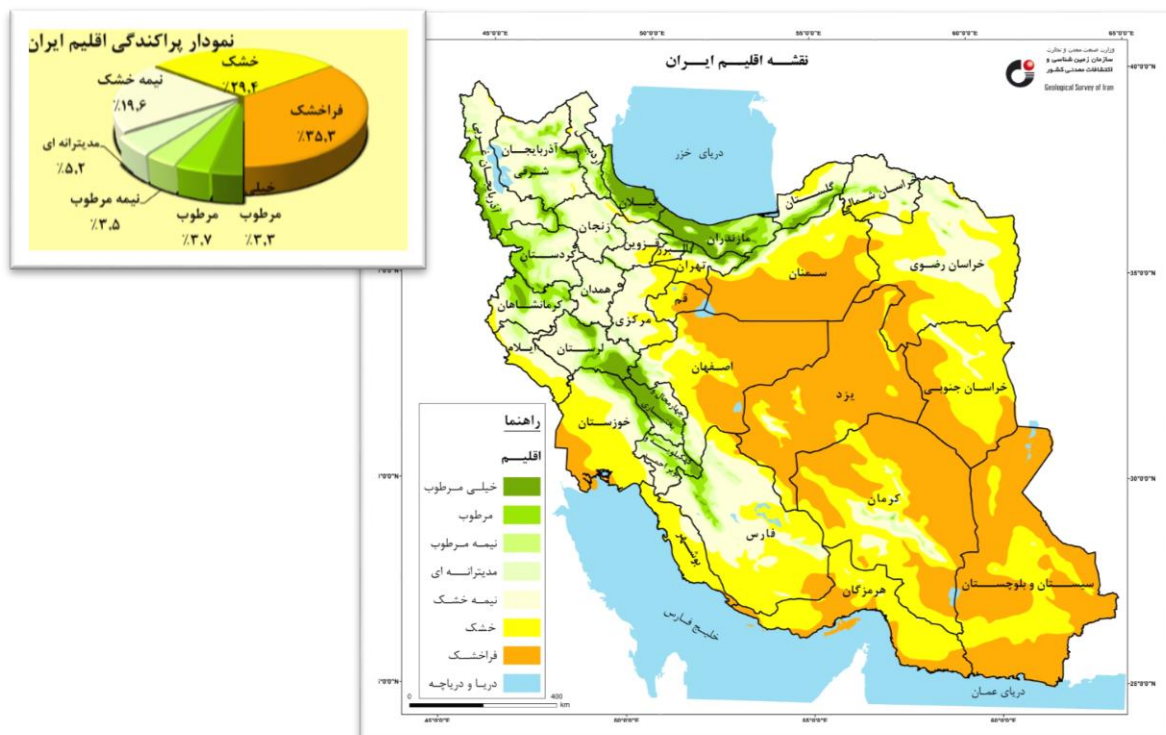
بحران آب جدی تر از هر زمان دیگری به نظر می رسد. بر همین اساس، اقداماتی باید برای رسیدگی به تنش آبی در هر دو طرف معادله یعنی عرضه و تقاضا اتخاذ شوند. کمبود آب شامل تنش آب، کم آبی و بحران آب است. تنش آب مشکل در یافتن منابع آب شیرین برای استفاده است، که علت آن تخلیه منابع است. با توجه به قرار گیری ایران 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).



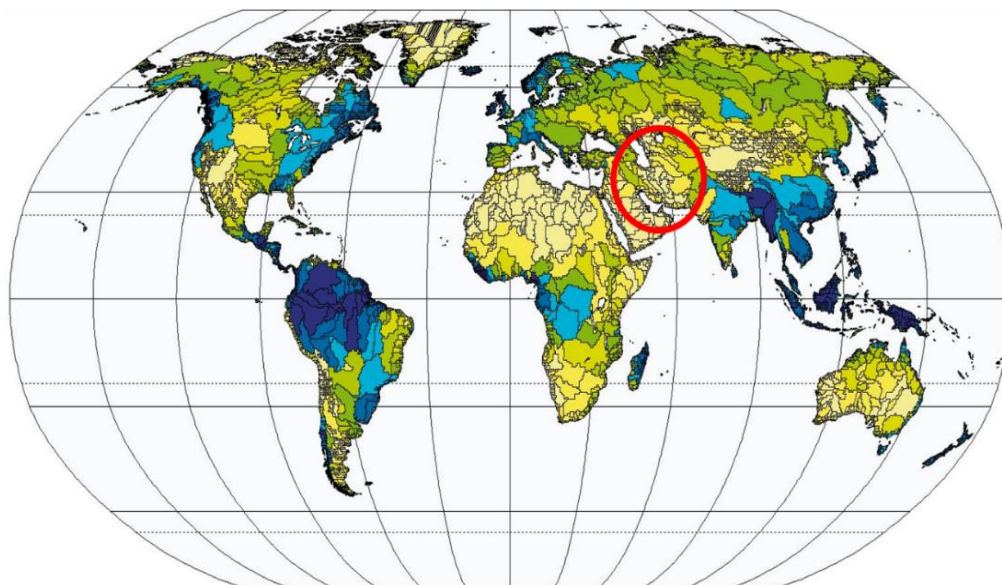
شکل ۱-۵۶: نقشه استعداد بیابان زایی جهان

موقعیت بیابان های جهان

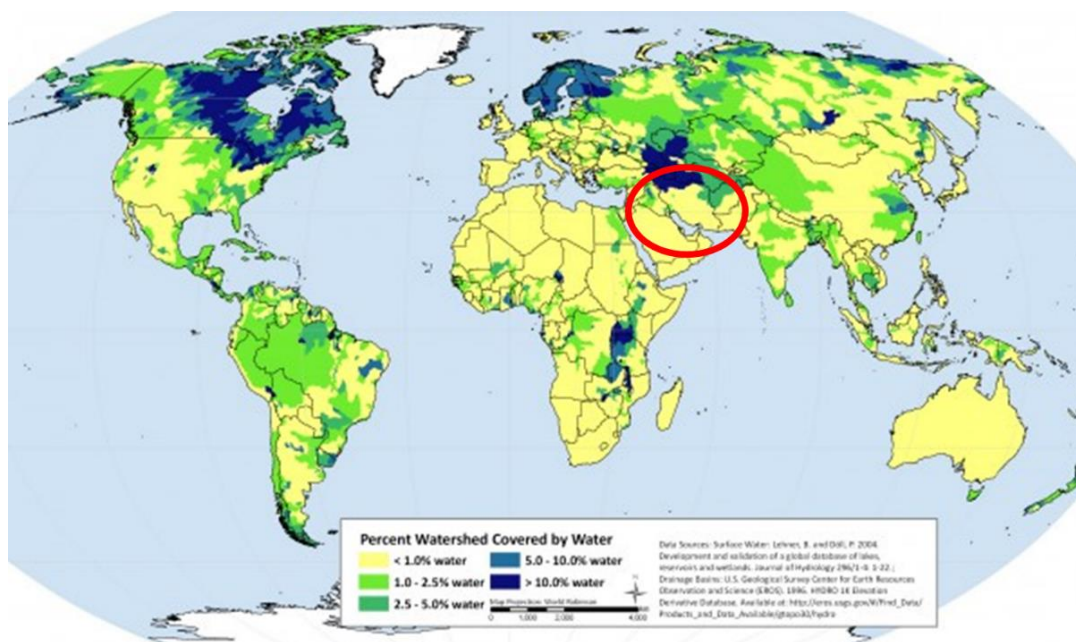


شکل ۱-۵۷: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران

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).

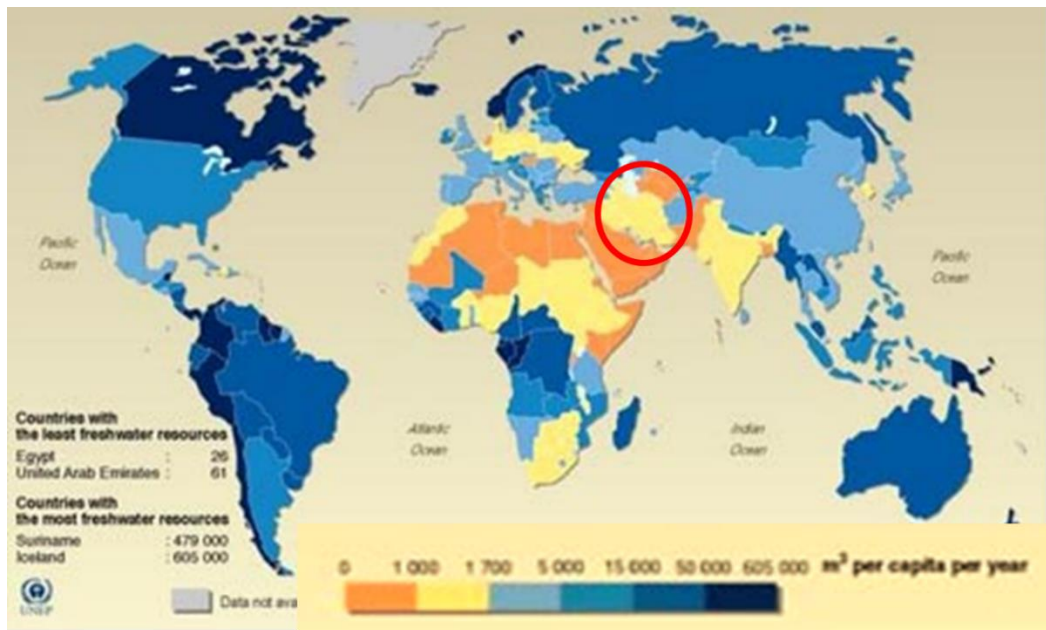


شکل ۱-۵۸: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت



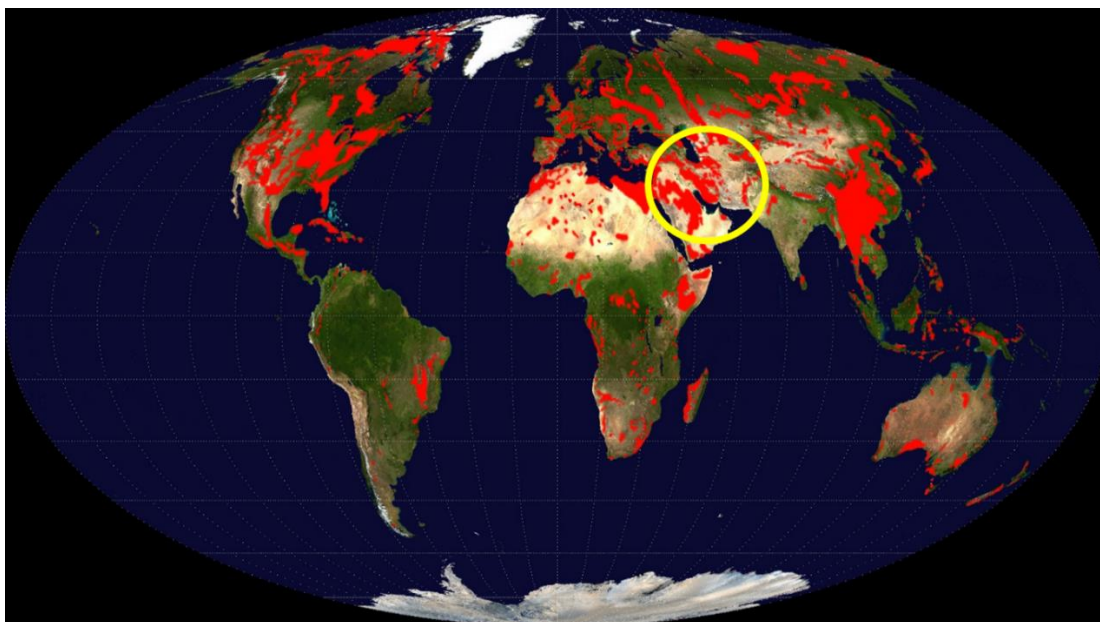
شکل ۱-۵۹: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی

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).



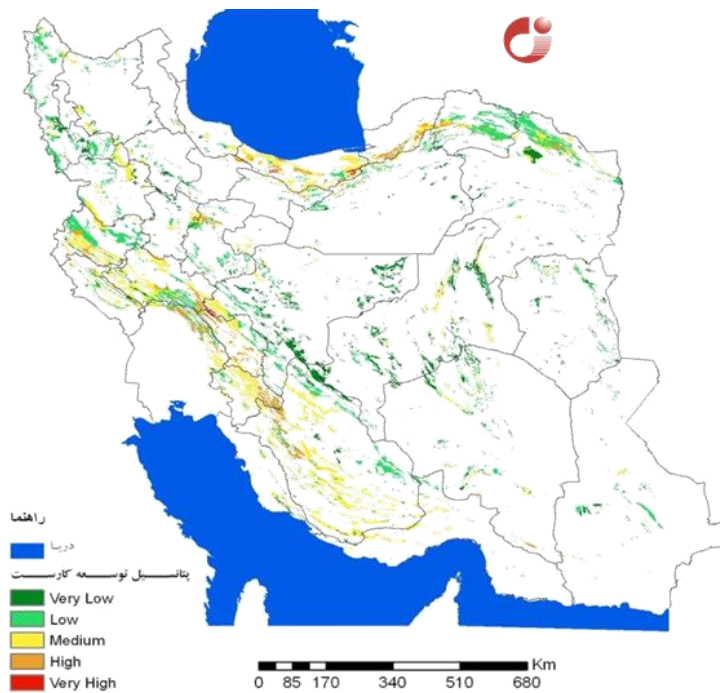
شکل ۱-۶۰: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین

ایران پس از کشورهایی همچون امریکا، چین و ترکیه دارای بیشترین درصد کارست یا همان سازند سخت در جهان است (شکل های ۱-۶۱ و ۱-۶۲) بطوریکه حدود ۱۰ درصد سطح ایران را کارست پوشش 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.

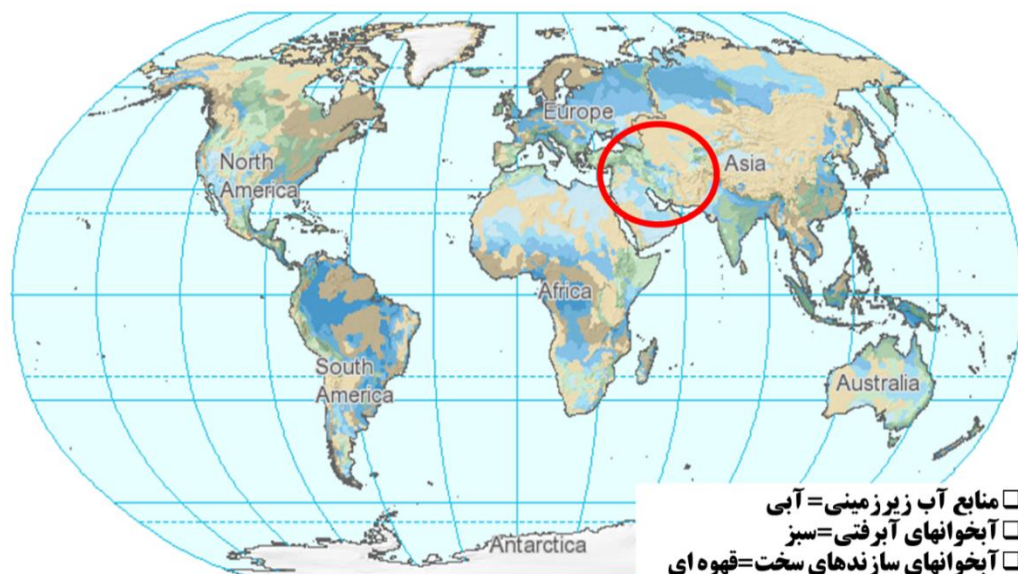


شکل ۱-۶۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

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

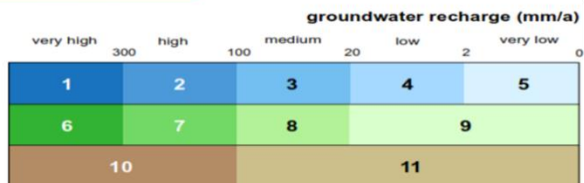


شکل ۱-۶۲: نقشه توسعه کارست در ایران

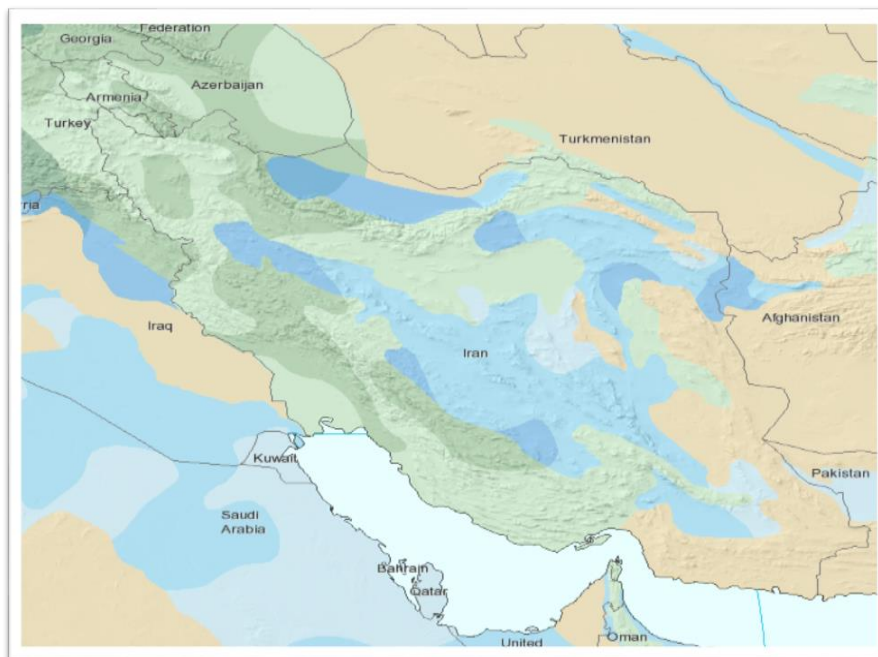


Groundwater resources

- in major groundwater basins
- in areas with complex hydrogeological structure
- in areas with local and shallow aquifers

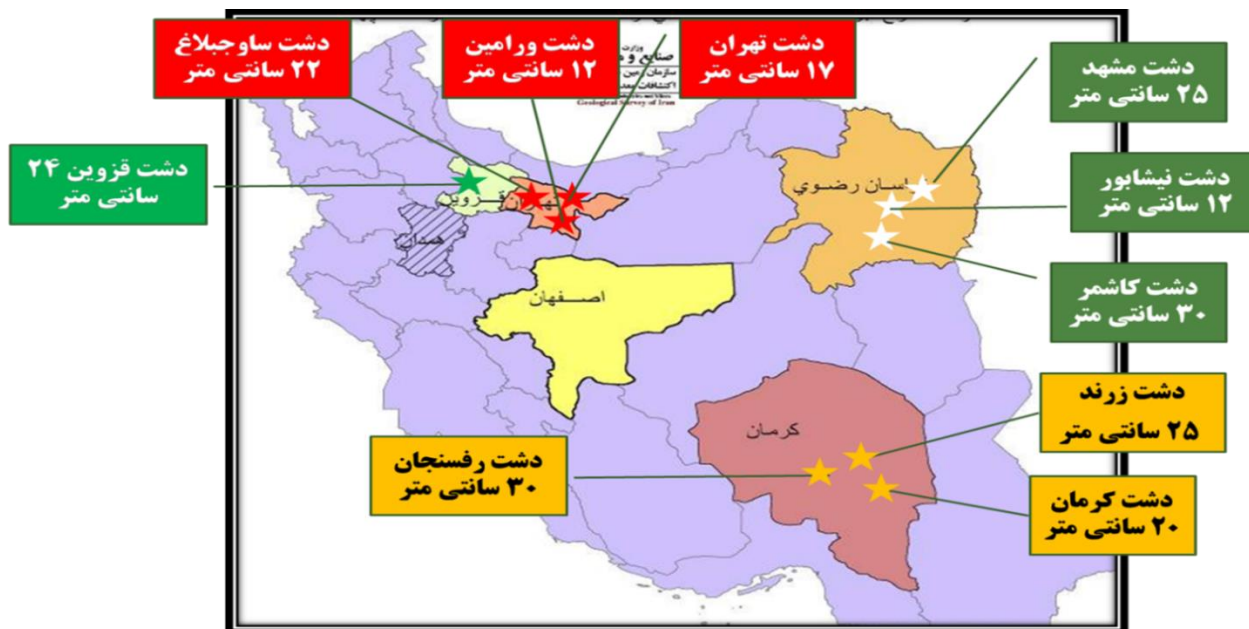


شکل ۱-۶۳: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان



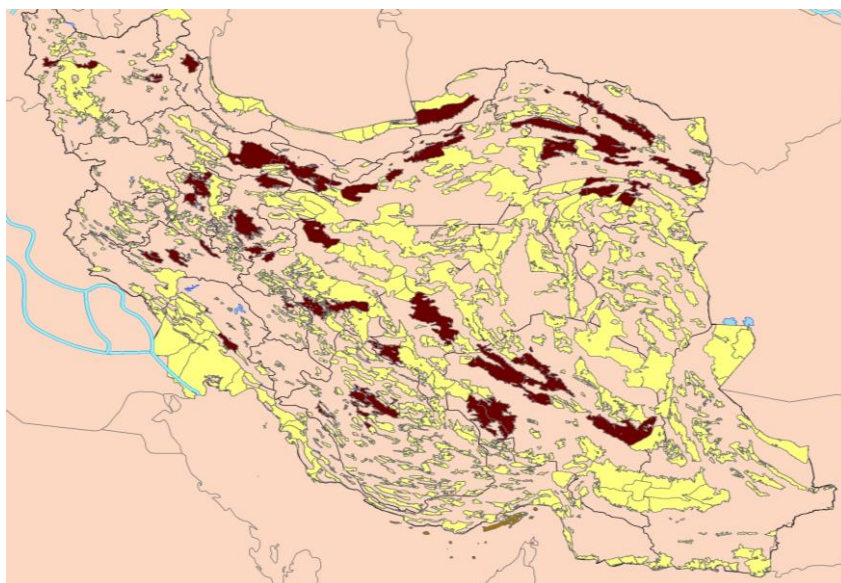
شکل ۱-۶۴: توزیع انواع منابع آب در ایران

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 سانتی‌متر در سال رسیده است که بالاترین نرخ در جهان به شمار می‌رود.



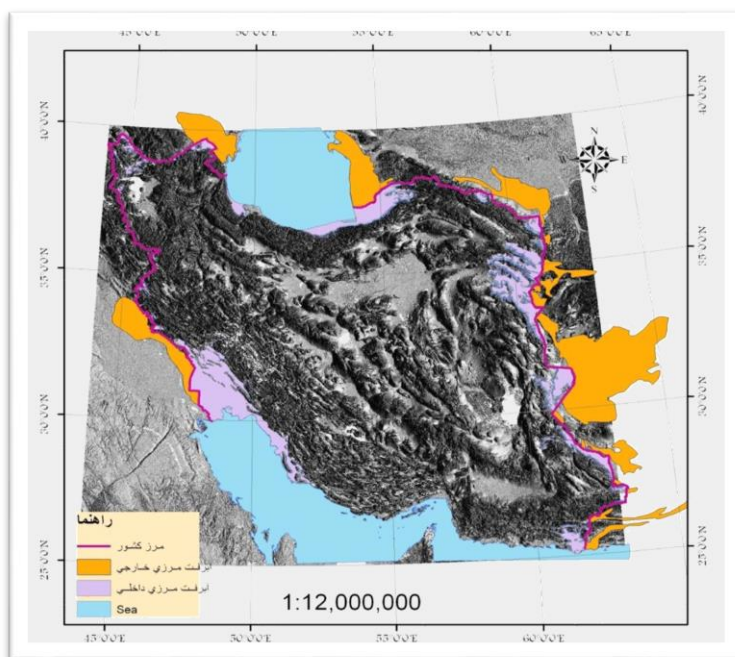
شکل ۱-۶۵: نرخ فرونشست در دشت‌های ایران

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



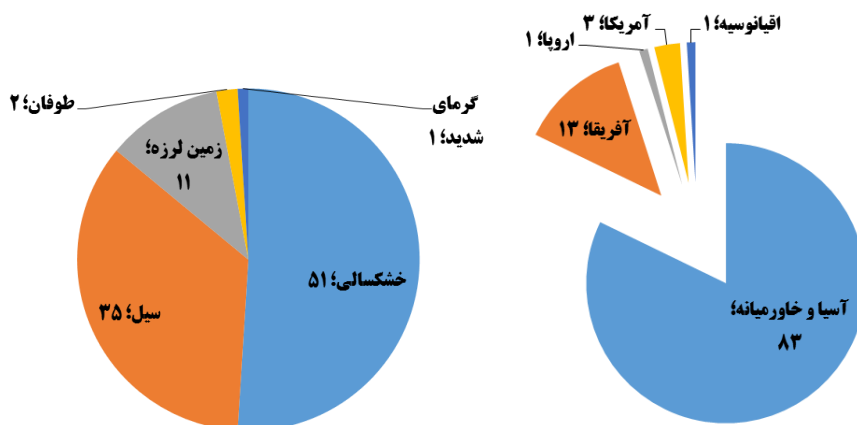
شکل ۱-۶۶: آبخوان های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور

یکی از مواردی که پس از کاهش منابع آب در جهان مورد توجه قرارگرفت ارزیابی آبخوان های 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).

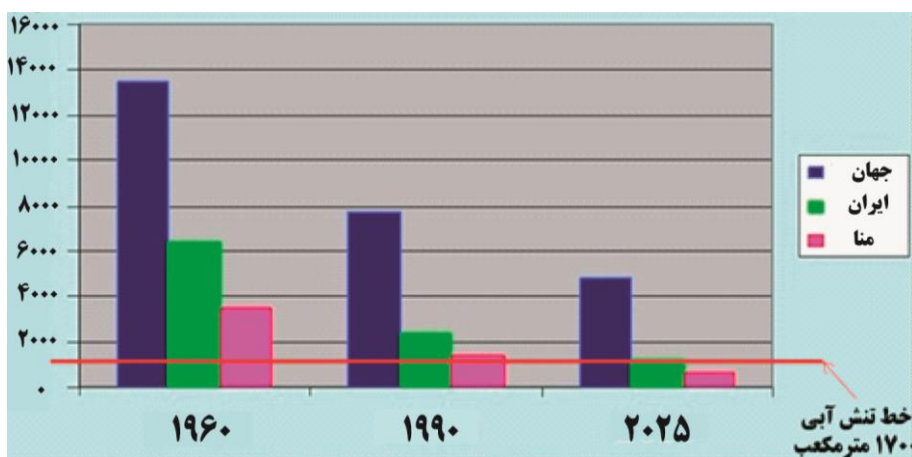


شکل ۱-۶۷: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران

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

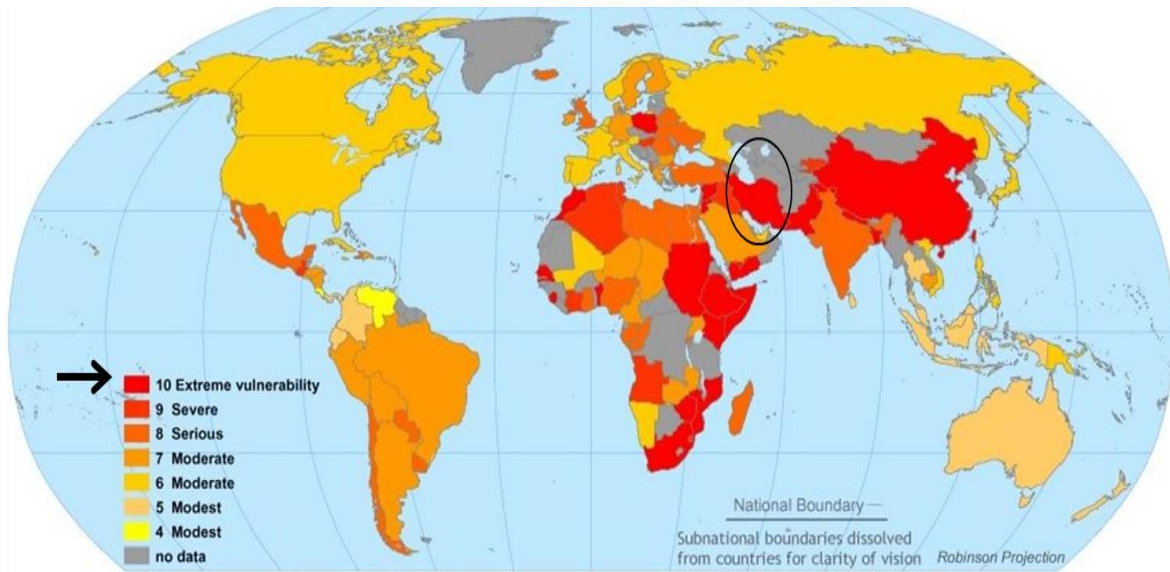


شکل ۱-۶۸: درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تاثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تاثیر خشکسالی به تفکیک قاره ها بین سال های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸) با توجه به ویژگی های جغرافیایی و قرار گیری در اقلیم خشک و نیمه خشک میزان سرانه مصرف آب برای آینده بر اساس خط تنش آبی ۱۷۰۰ متر مکعب تعیین شده است که در شکل زیر برای کشورهای جهان و برای کشورهای عضو منا یعنی کشورهای خاورمیانه و شمال افریقا (به دلیل تشابهات اقلیمی) ارائه گردیده است (شکل ۱-۶۹).



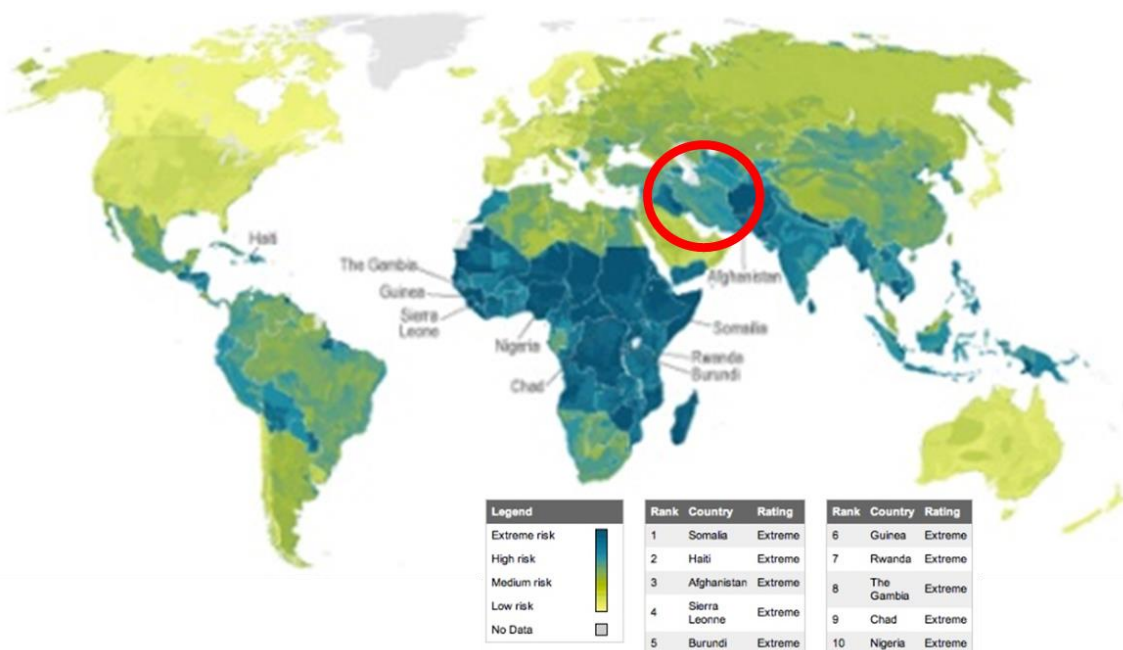
شکل ۱-۶۹: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا

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



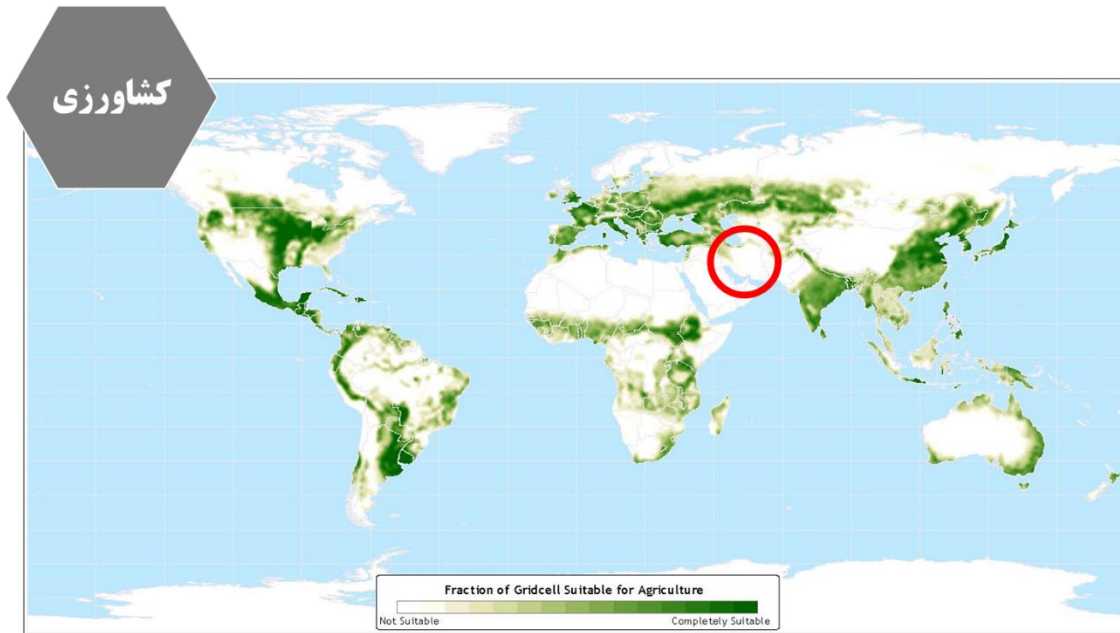
شکل ۱-۷۰: ویژگی های آب و هوایی و مساله آب

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



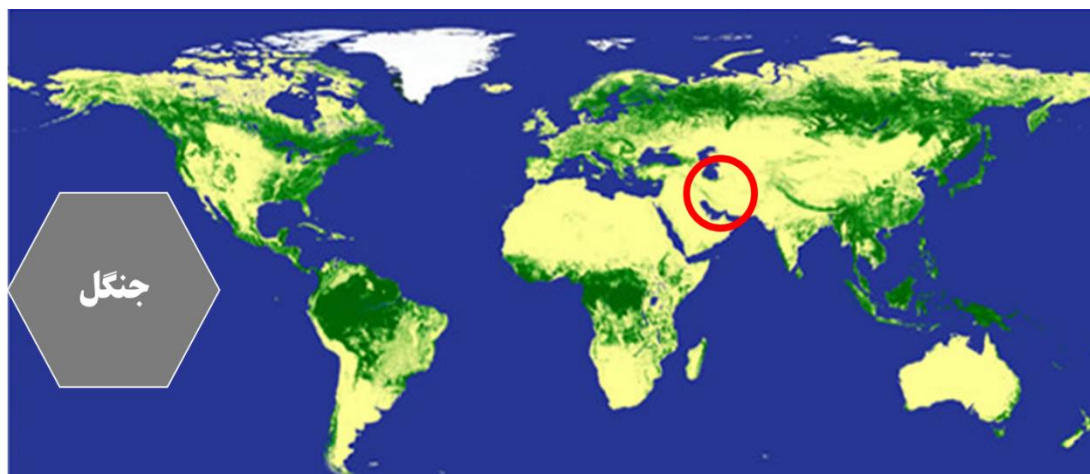
شکل ۱-۷۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم

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 می رود اما در کنار این موضوع توجه ویژه به منابع آبی موجود و وجود شرایط اقلیمی در راستای توسعه ضروری است و می بایست اولویت های هر منطقه به لحاظ صنعتی و کشاورزی پیش از هر گونه اقدام کشاورزی مورد بررسی دقیق قرار گیرد. با توجه به نقشه مناطق مستعد کشاورزی (شکل ۱-۷۲) نیز می توان دریافت که ایران به لحاظ کشاورزی دارای محدودیت هایی می باشد.



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.

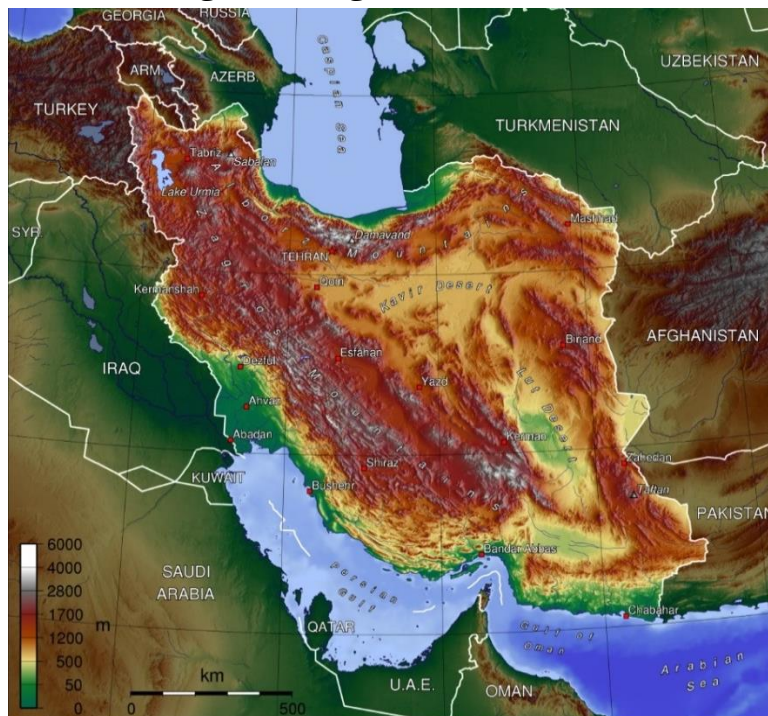


شکل ۱-۷۳: پراکندگی جنگل‌های دنیا

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.

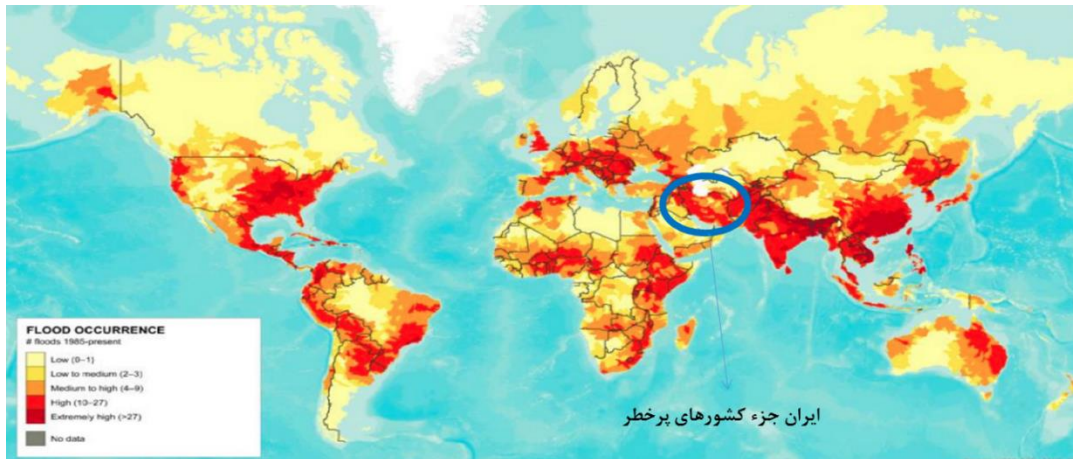


شکل ۱-۷۴: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



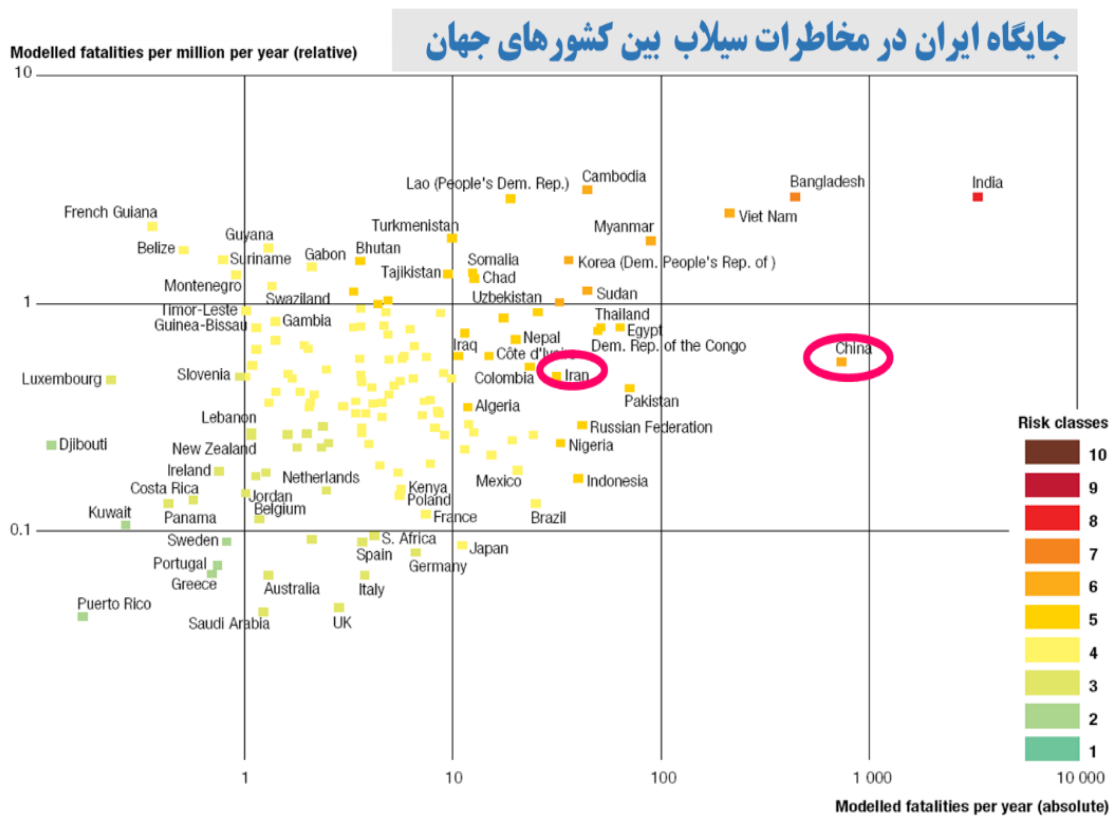
شکل ۱-۷۵: نقشه توپوگرافی ایران

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).

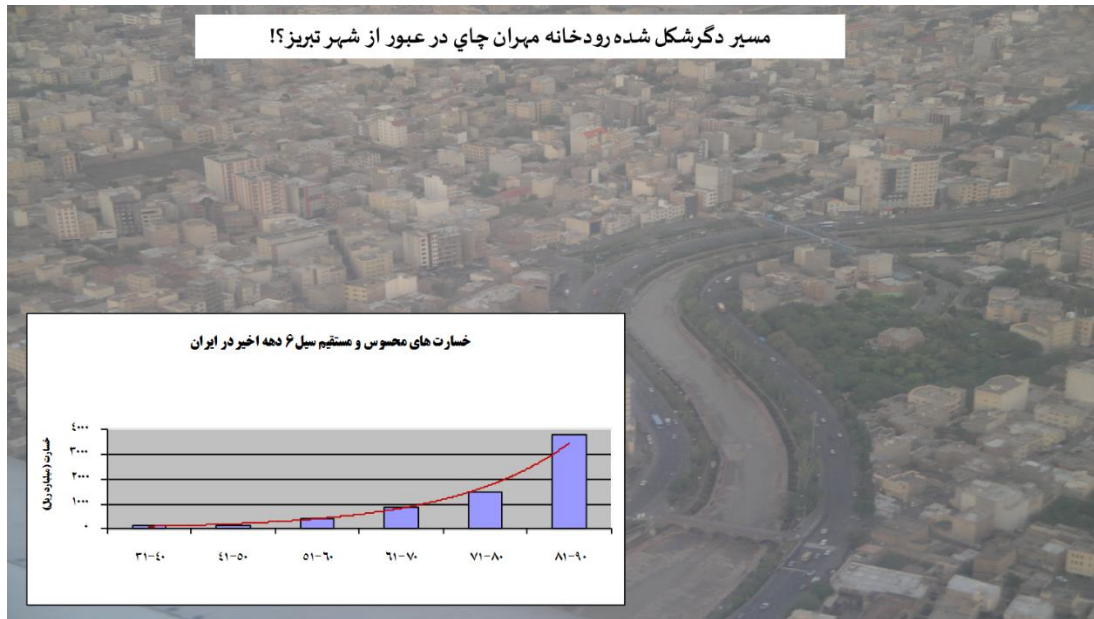


شکل ۱-۷۶: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۱۹۸۵-۲۰۱۲)

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

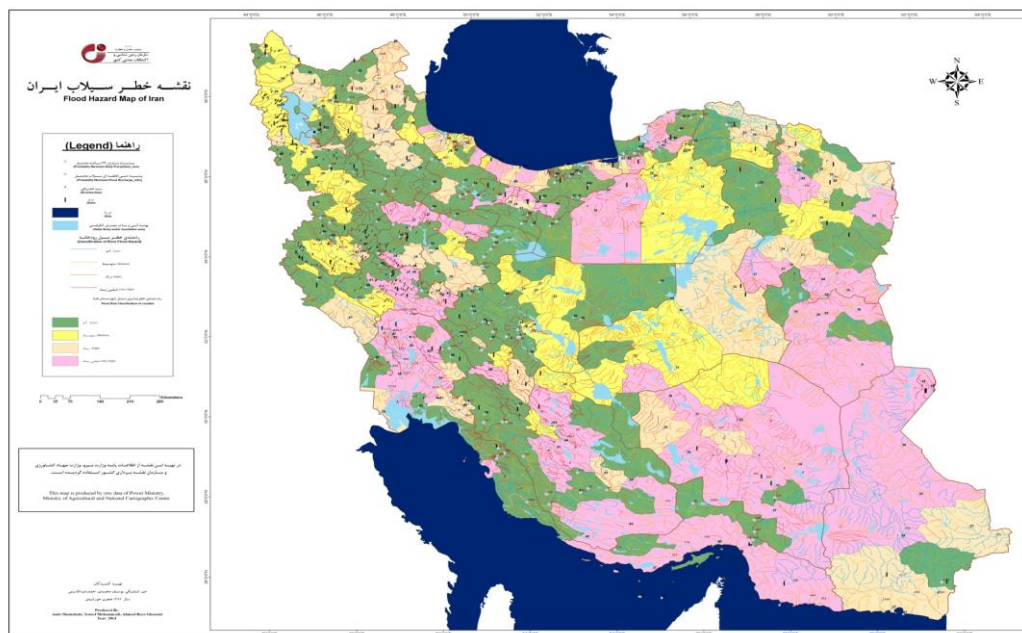


شکل ۱-۷۷: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان



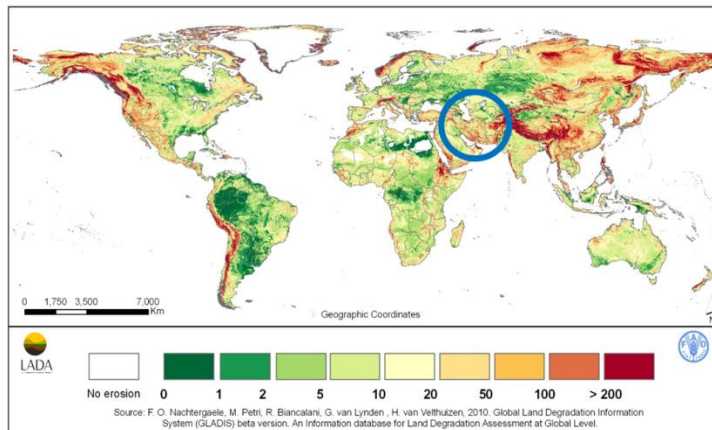
شکل ۱-۷۸: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز

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.



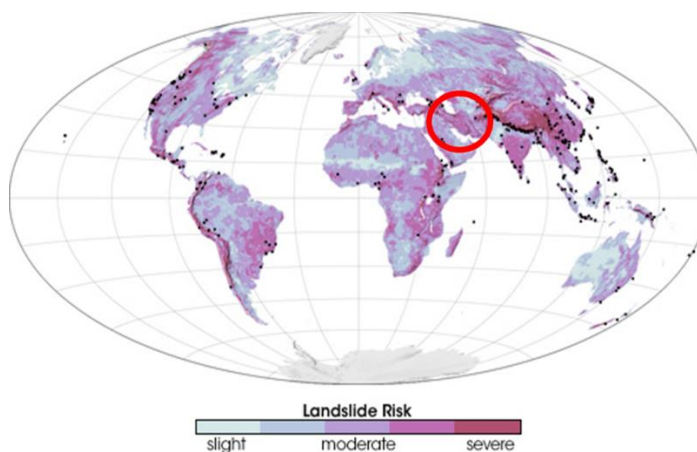
شکل ۱-۷۹: نقشه خطر سیلاب کشور

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 کشورهای که با این مشکل روبرو است و می بایست با استفاده از امکانات موجود در راه جلوگیری از فرسایش بیشتر خاک گام بردارد (شکل ۱-۸۰).



شکل ۱-۸۰: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک

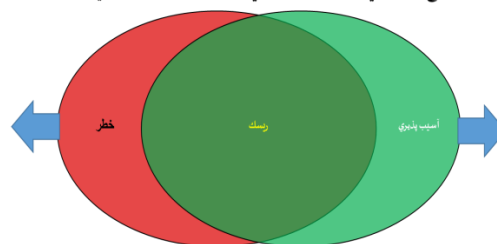
زمین لغزش یا ناپایداری شیب به خودی خود یک پدیده فیزیکی است و وقتی بعنوان خطر مطرح می گردد که موجب تلفات و خسارت گشته یا پتانسیل ایجاد چنین خساراتی را دارا باشد. حدود ۴٪ از کل مخاطرات را، زمین لغزشها در بر می گیرند که این خطر ایران را بر مبنای نقشه خطر زمین لغزش تهدید می کند چرا که ایران در محدوده پرخطر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



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 آسیب پذیری و خطر است و می بایست سیاستها به سمت و سوی کاهش این دو پیش رود و در نهایت به این مطلب توجه شود که آیا جانمایی و انتخاب ساختگاه پروژه های استراتژیک و بزرگ، کشور را به سمت سطح ریسک پایین تر هدایت کرده است یا نه؟

مخارج کاهش ریسک مخاطرات هزینه نیست، سرمایه گذاری است.



فصل دوم

معرفی استان



۱-۲- موقعیت جغرافیایی

استان اردبیل در شمال باختر کشور، بین طول‌های جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۴۴ درجه و ۱۷ دقیقه خاوری و عرض‌های جغرافیایی ۳۹ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۶ دقیقه شمالی قرار دارد. این استان از شمال و شمال خاور با کشور آذربایجان از خاور و جنوب خاور با استان گیلان، از باختر و جنوب باختر با استان آذربایجان شرقی و از جنوب با استان زنجان همسایه است (شکل ۱-۲).

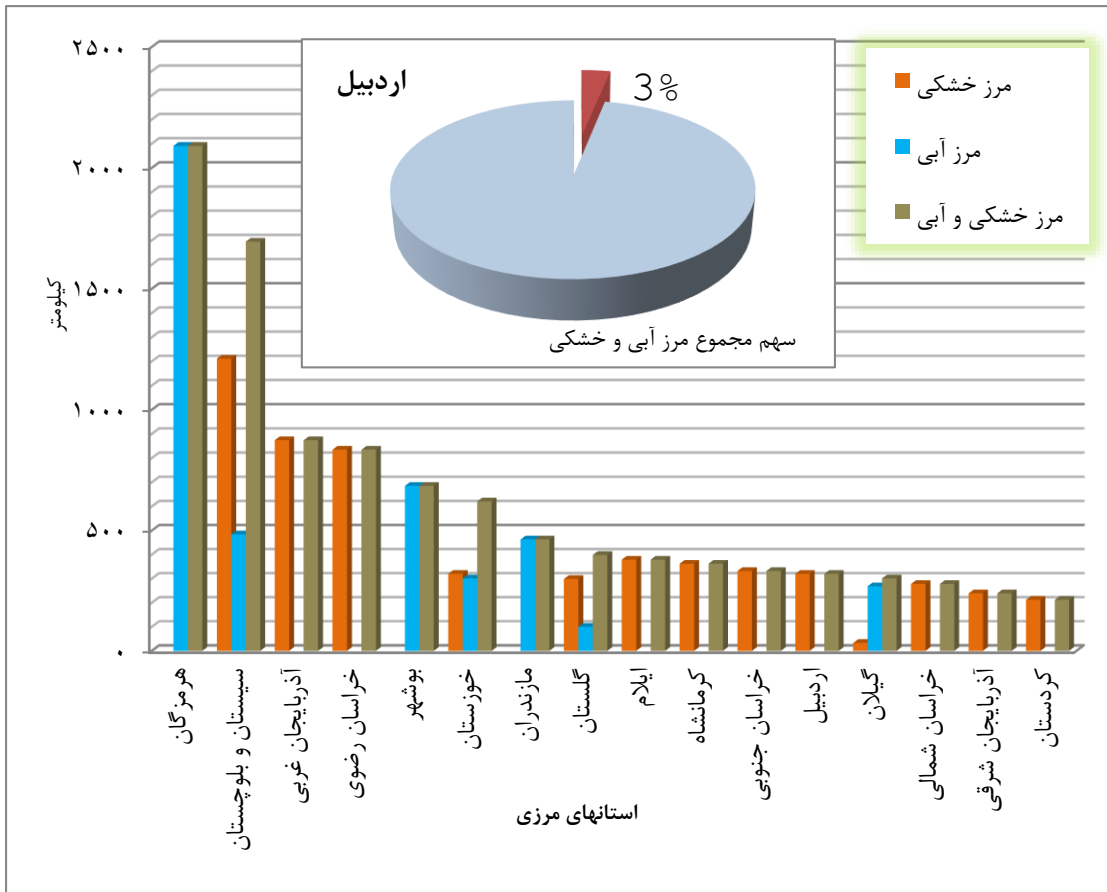


شکل ۱-۲ موقعیت جغرافیایی استان اردبیل

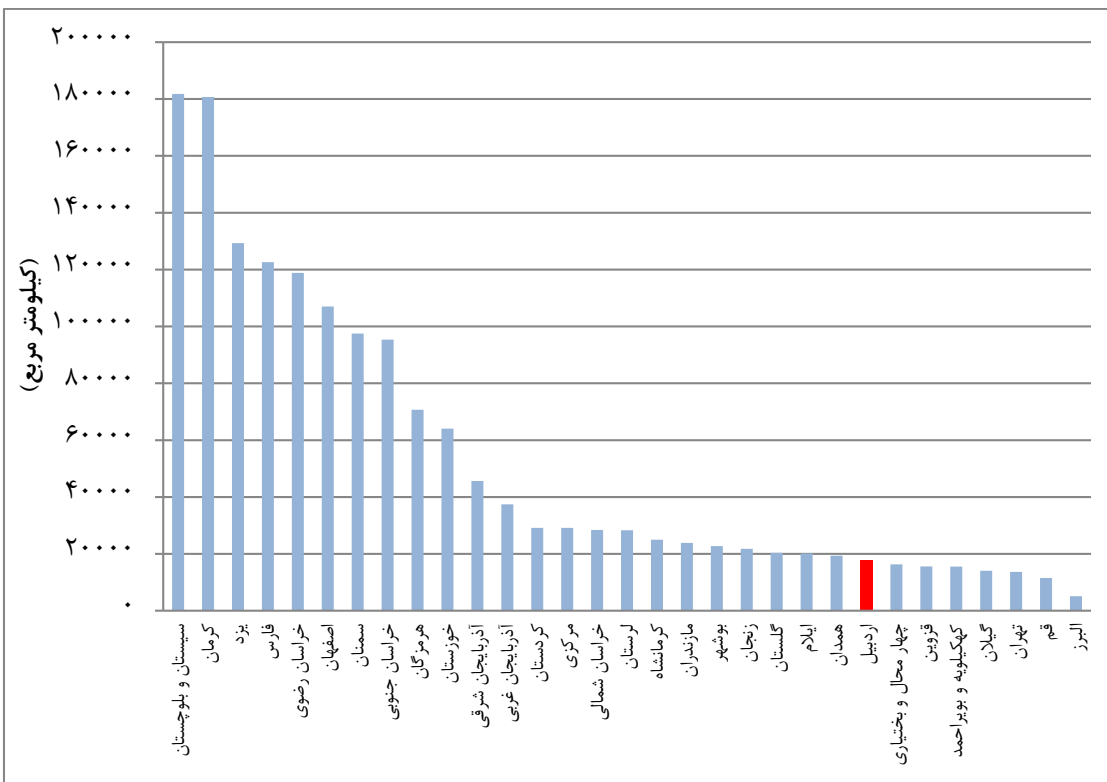
استان مرزی اردبیل با ۳۲۰ کیلومتر مرز خشکی، حدود ۶ درصد مرزهای خشکی کشور و حدود ۳ درصد از مجموع مرزهای آبی و خاکی کشور را شامل می‌شود. مرز مشترک این استان با کشور جمهوری آذربایجان است (نمودار ۱-۲).

۲-۲- تقسیمات کشوری

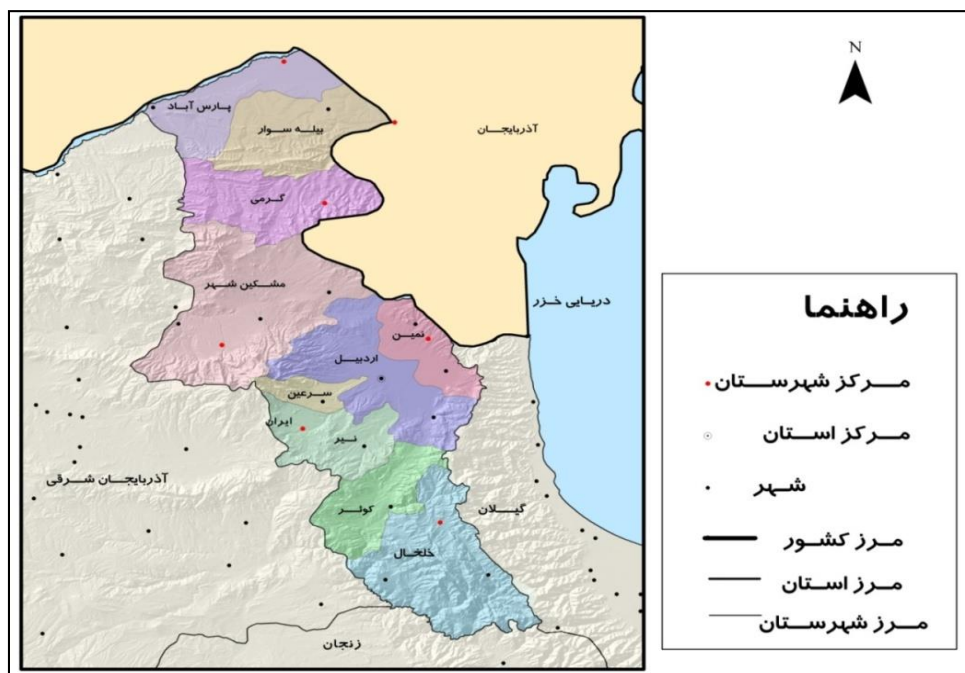
استان اردبیل با دارا بودن ۱۷۸۰۰ کیلومتر مربع وسعت، ۱,۱ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده و از این نظر بیست و چهارمین استان کشور محسوب می‌شود (نمودار ۲-۲). مرکز استان اردبیل شهرستان اردبیل بوده و زبان اصلی مردم ترکی آذربایجانی است. بر اساس تقسیمات کشوری در سال ۱۳۹۱ استان اردبیل دارای ۱۰ شهرستان، ۲۷ بخش، ۲۱ شهر و ۶۷ دهستان است (شکل ۲-۲).



نمودار ۱-۲ میزان مرز مشترک استان‌ها با کشورهای همسایه و سهم استان اردبیل



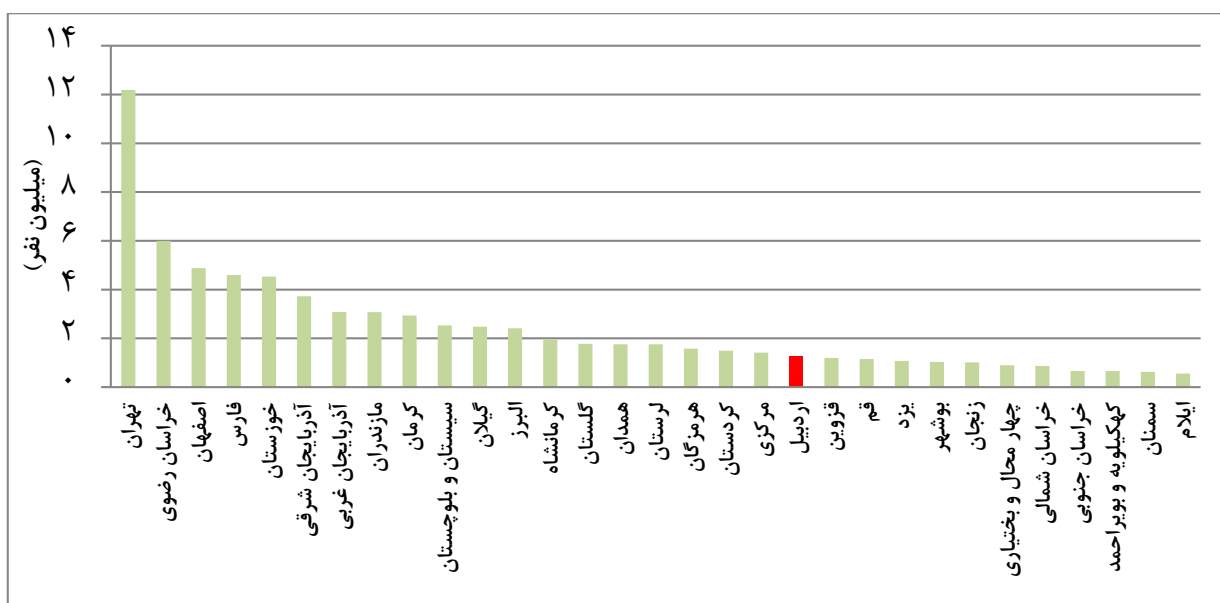
نمودار ۲-۲ مقایسه مساحت استان اردبیل با سایر استان‌ها (سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰)



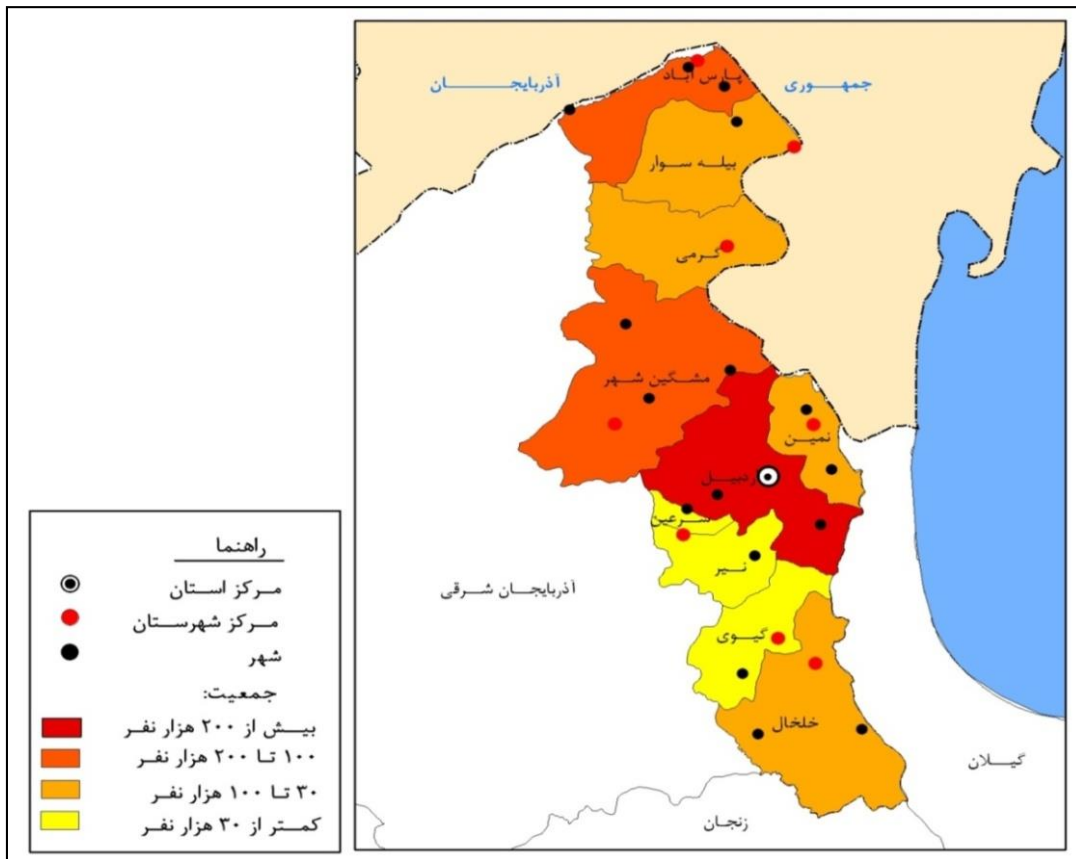
شکل ۲-۲ نقشه تقسیمات استانی استان اردبیل (سایت استانداری استان اردبیل)

۲-۳- جمعیت و اشتغال

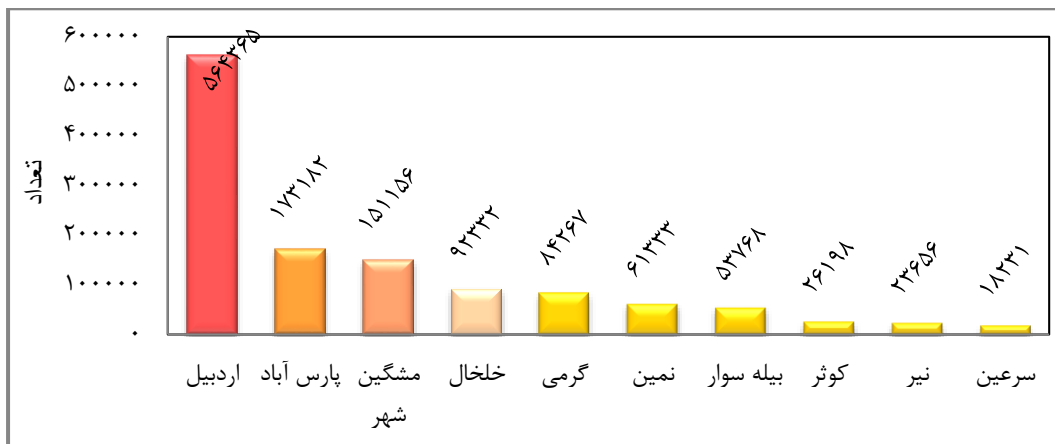
بر اساس آخرین سرشماری جمعیت کشور در سال ۱۳۹۰، جمعیت استان ۱ میلیون و ۲۴۸ هزار و ۴۸۸ نفر اعلام شد و از این لحاظ بیستمین استان کشور محسوب می‌شود (نمودار ۲-۳). بر همین اساس بیشترین تمرکز جمعیت استان مربوط به شهرستان‌های اردبیل، پارس‌آباد و مشگین‌شهر و کمترین تمرکز مربوط به شهرستان‌های گیوی، نیر و سرعین است (شکل ۲-۳ و نمودار ۲-۴). ۶۹ درصد جمعیت استان شهری و ۳۱ درصد آن روستایی هستند (نمودار ۲-۵). جمعیت این استان حدود ۱ درصد جمعیت کل کشور را تشکیل می‌دهد و این جمعیت در حدود ۱,۱ درصد از مساحت کشور ساکن هستند.



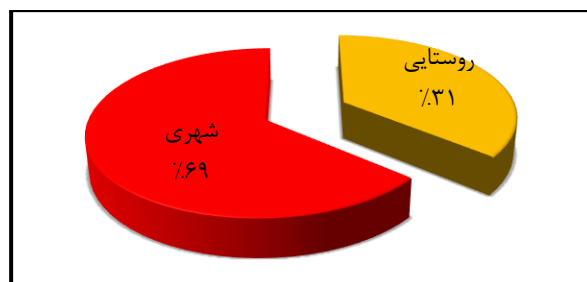
نمودار ۲-۳ مقایسه جمعیت استان اردبیل با سایر استان‌ها (۱۳۹۰)



شکل ۲-۳ تقسیم‌بندی شهرستان‌های استان اردبیل بر حسب جمعیت

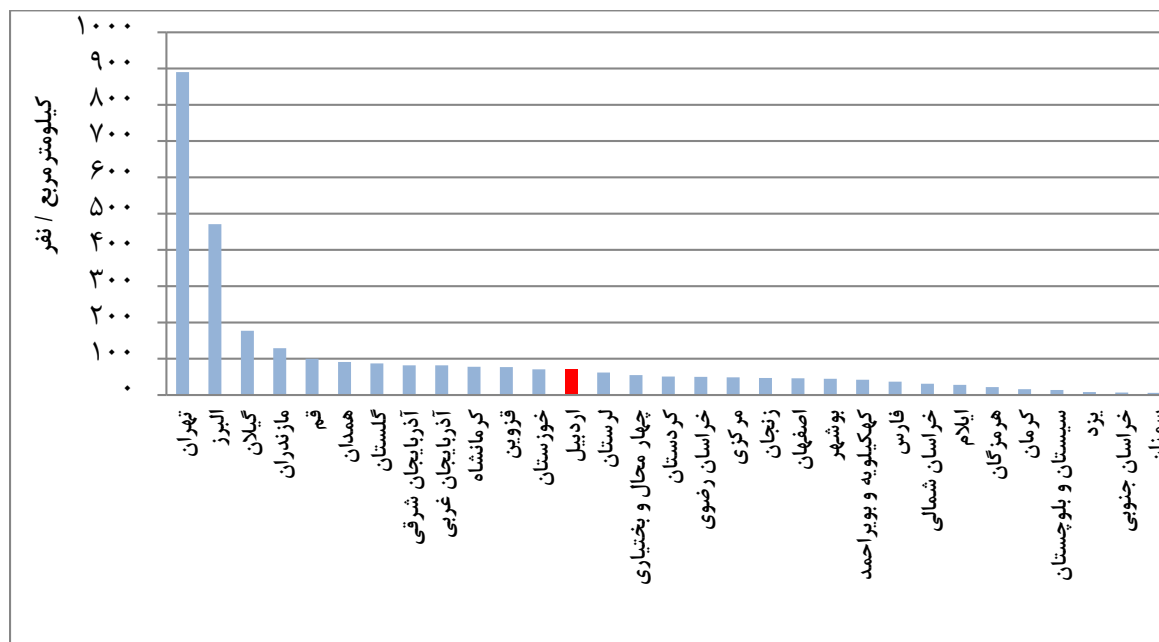


نمودار ۲-۴ پراکندگی جمعیت، استان اردبیل به تفکیک شهرستان‌ها (سالنامه آماری استان اردبیل، ۱۳۹۰)



نمودار ۲-۵ جمعیت استان اردبیل به تفکیک مناطق شهری و روستایی (سالنامه آماری استان اردبیل-۱۳۹۰)

تراکم جمعیت استان در سال ۱۳۹۰ برابر با ۴۶ نفر در هر کیلومترمربع بوده و استان رتبه سیزدهم را در کشور داشته است (نمودار ۲-۶). تراکم جمعیت در این استان به نسبت بالا و حدود ۷۰ نفر در کیلومترمربع است.

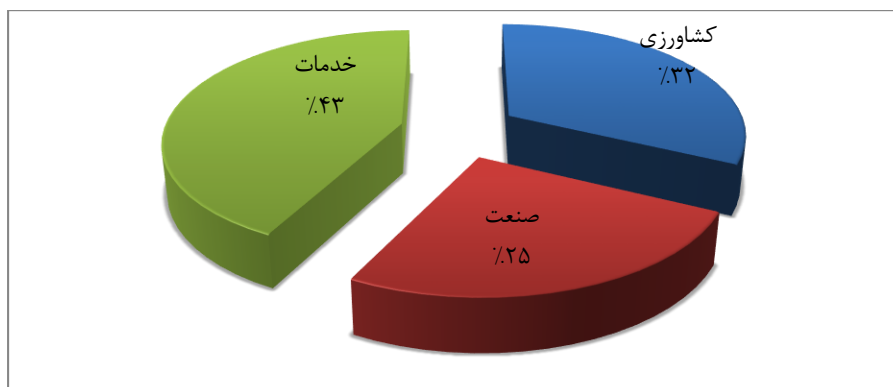


نمودار ۲-۶ تراکم جمعیت استان اردبیل در مقایسه با سایر استانها (۱۳۹۰)

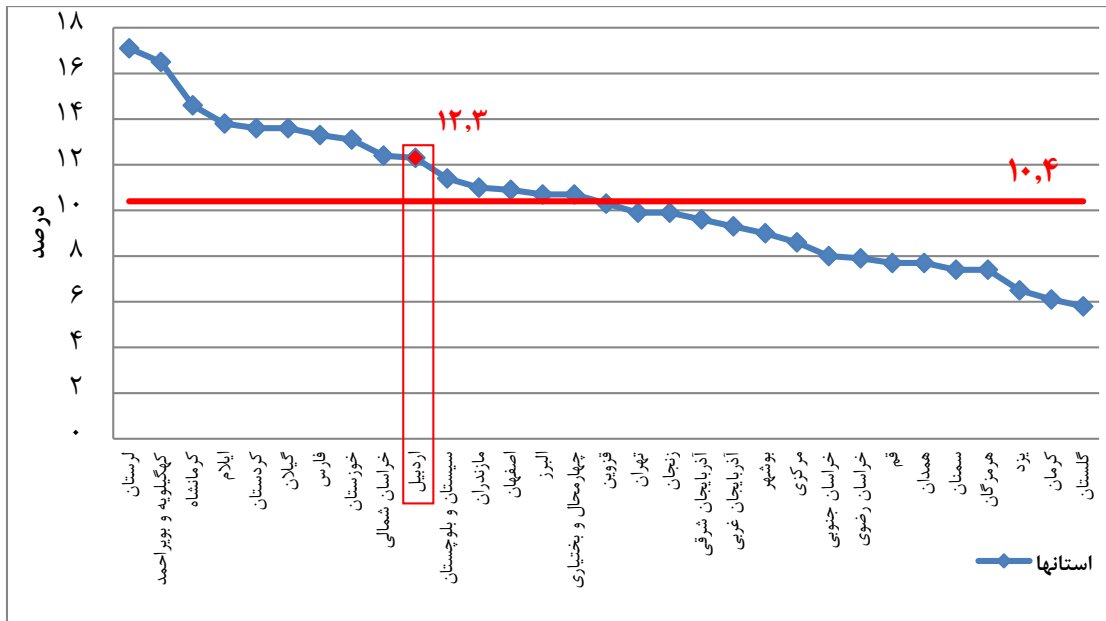
بر اساس آمارها، نیروی شاغل استان در سال ۱۳۹۲ برابر ۳۵۴۷۱۹ نفر و نرخ مشارکت اقتصادی ۴۲,۶ درصد بوده است (جدول ۲-۱). ۴۳ درصد از جمعیت شاغل در بخش خدمات اداری مشغول به کار می‌باشند (نمودار ۲-۷). از نیروی شاغل استان تنها ۵۸۸ نفر برابر با ۰,۲ درصد در بخش معدن (استخراج) مشغول به فعالیت هستند. در سال ۱۳۹۲ نرخ بیکاری استان برابر ۱۲,۳ درصد گزارش شده که بالاتر از متوسط نرخ بیکاری کشور (۱۰,۴ درصد) در زمان مشابه بوده است. استان اردبیل رتبه ۱۰ بیکاری را بین استان‌های کشور در اختیار دارد (نمودار ۲-۸).

جدول ۲-۱ شاخص‌های عمده نیروی کار در استان اردبیل ۱۳۹۲ (مرکز آمار ایران - نتایج آمارگیری نیروی کار ۱۳۹۲)

سال ۱۳۹۲	نرخ مشارکت اقتصادی	نرخ بیکاری
اردبیل	۴۲,۶	۱۲,۳
کل کشور	۳۷,۶	۱۰,۴



نمودار ۲-۷ نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان اردبیل - ۱۳۹۲ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

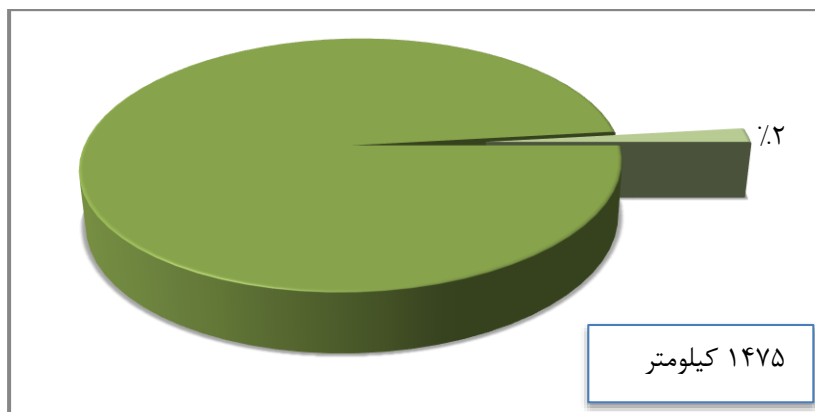


نمودار ۸-۲ نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و موقعیت استان اردبیل - ۱۳۹۲ (مرکز آمار ایران - ۱۳۹۲)

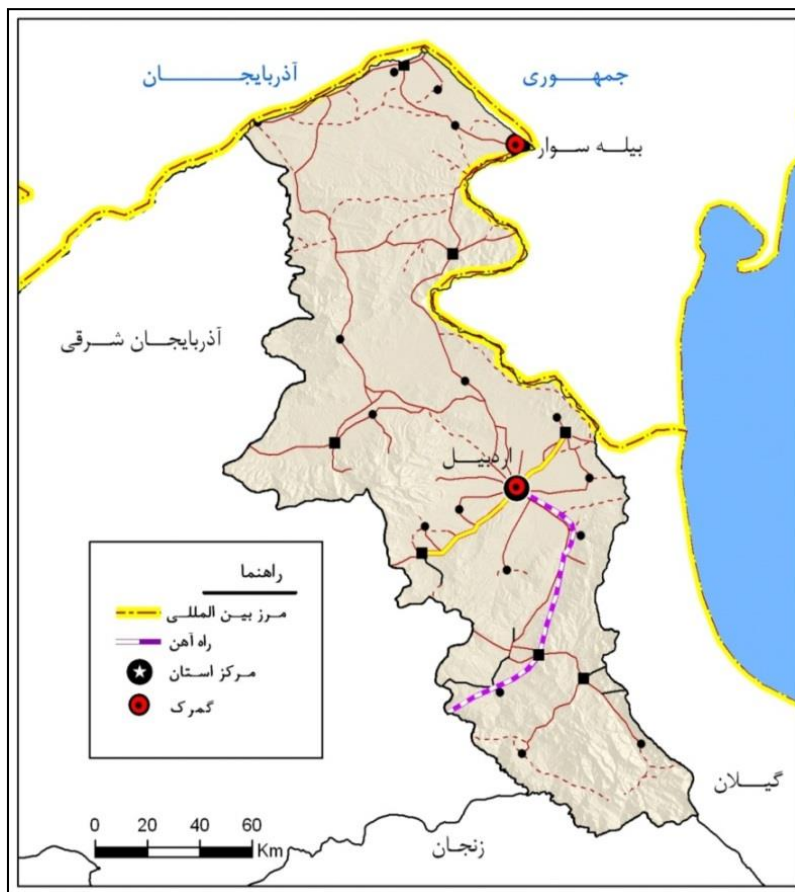
۲-۴- راه‌های ارتباطی

بر اساس آمار منتشر شده در سال ۱۳۹۱، استان اردبیل فاقد آزادراه است، طول بزرگراه‌ها ۱۰۶,۵ کیلومتر و طول راه‌های اصلی استان ۸۰۲,۳۴ کیلومتر است که در حدود ۲ درصد از راه‌های کشور را شامل می‌شود. خطوط ریلی استان در حال احداث می‌باشد و اردبیل دارای دو فرودگاه (بین‌المللی و داخلی) با متوسط ۲ پرواز داخلی در روز است (نمودار ۹-۲).

حدود ۵۱۷ کیلومتر مرز مشترک بین‌المللی با جمهوری آذربایجان از نقاط قوت استان محسوب می‌شود. در بخشی از این مرز رود ارس جریان دارد و ارتباط استان در طول این مرز از دو نقطه پارس‌آباد و بیله‌سوار انجام می‌پذیرد. بندر مرزی آستارا (استان گیلان) از طریق جاده حیران، اردبیل را به آب‌های دریای خزر و کشورهای مشترک المنافع متصل می‌کند. همچنین از طریق مرز آذربایجان شرقی و جمهوری آذربایجان کشورهای قفقاز و اروپایی شرقی در دسترس قرار می‌گیرند (شکل ۲-۴).



نمودار ۹-۲ سهم استان از کل راه‌های ارتباطی کشور (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۱)



شکل ۲-۴ وضعیت راه‌های ارتباطی در استان اردبیل

۲-۵- زمین‌ریخت‌شناسی

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

بر این اساس می‌توان گفت فرآیندهای اساسی شکل‌زایی از نظر منشأ 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 به وجود می‌آورند. ماهیت و چگونگی فرآیندهای درونی مربوط به موقعیت زمین‌ساختی 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 صورت 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 دور و نزدیک انتقال می‌دهند.

می‌کاهند و ارتفاع نسبی را به‌طور 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 عبارت‌اند 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

به‌طور کلی استان اردبیل از تنوع بسیار زیادی برخوردار است و از مجموعه‌ای از جلگه‌های ساحلی، مناطق کوهستانی، تپه‌ماهورها، فلات‌های بریده شده و بدلندها، تپه‌های لسی و آتشفشان تشکیل شده است (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵ نقشه ژئومورفولوژی استان اردبیل

- جلگه‌های ساحلی

جلگه، دشت همواری است که با شیب ملایم و چهره‌ای یکنواخت در فاصله میان دریا و کوهستان قرار دارد. دشت مغان جلگه ساحلی واقع شده در استان اردبیل است که از آبرفت‌های رودخانه ارس و شعبات آن به وجود آمده است (شکل ۲-۶).



شکل ۶-۲ نمایی از دشت مغان

- مناطق کوهستانی

کوه و رشته کوه سبلان، شناخته شده ترین منطقه کوهستانی استان اردبیل محسوب می شوند. سایر ارتفاعات واقع در این استان عبارتند از آق داغ، عجم، ارتفاعات تالش، صلوات داغ و خروسلو.

- بدلندها

بدلندها مناطقی با رسوبات سفت نشده و یا با بستر سنگی با سفت شدگی ضعیف و با پوشش گیاهی کم یا فاقد پوشش گیاهی می باشند. منطقه بدلند کوثر در استان اردبیل از جمله پدیده های ژئومورفولوژی استان است.

- دشت ها و نواحی هموار

دشت به سرزمینی نسبتاً هموار گفته می شود که دور تا دور آن را حصار از کوهستان در بر گرفته است. دشت اردبیل از جمله دشت های استان است که ۹۰۰ کیلومتر مربع وسعت دارد. مطالعات ژئوفیزیک، ضخامت آبرفت های آن را بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ متر برآورد کرده است.

- تپه های لسی

لس به خاک های بسیار ریز گفته می شود که زرد رنگ و بسیار حاصلخیز است. این خاک بر اثر انباشته شدن دانه های بسیار خام که توسط بادهای حمل شده اند و بر روی هم انباشته شده اند تشکیل شده اند. مواد بسیار دانه ریز گاهی لایه لایه و بدون فسیل هستند. در مناطقی از استان اردبیل تپه های حاصلخیز لسی قابل مشاهده هستند.

- تپه ماهورها و فلات های بریده

تپه ماهور پدیده ای ژئومورفولوژیکی است که به صورت پستی - بلندی هایی با ارتفاع کم و اغلب در محیط های رسی دیده می شود. در میان ارتفاعات استان این پدیده ژئومورفولوژی به چشم می خورد (شکل ۶-۲).



شکل ۲-۷ نمایی از تپه‌ماهورها

– قله آتشفشانی سبلان

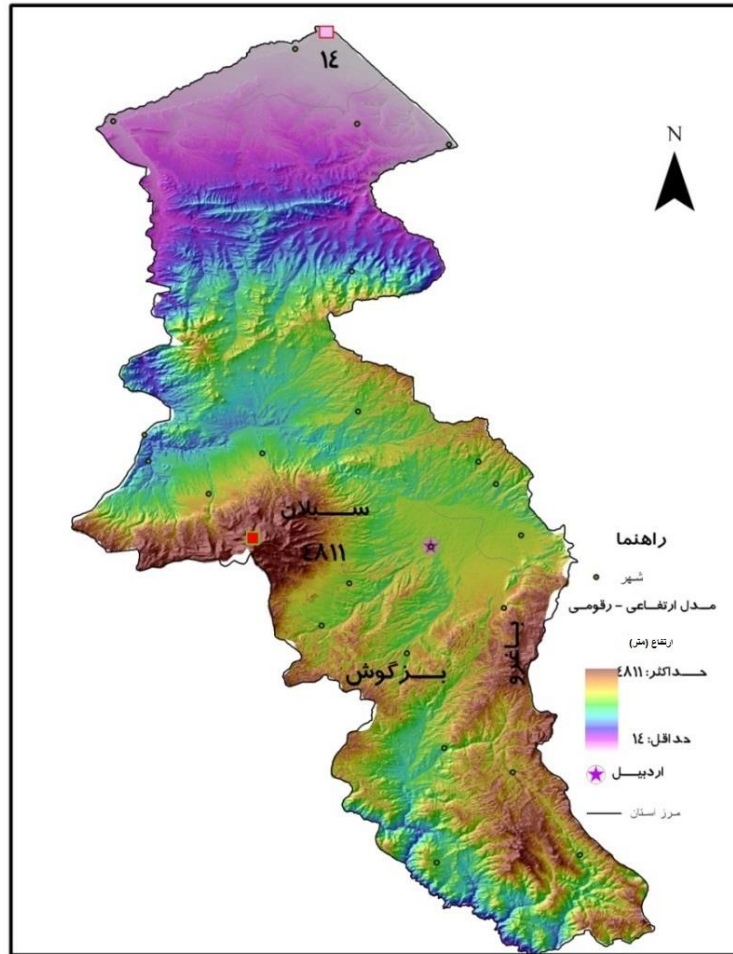
این آتشفشان با ارتفاع ۴۸۱۵ متر سومین کوه بلند ایران است. سبلان در شمال غرب ایران واقع شده و یک آتشفشان از نوع استرومبولی است. کالدارای بزرگ این آتشفشان با قطر ۲۰ کیلومتر و فرونشست ۴۰۰ متر کاملاً مشخص و قابل تشخیص است.

۲-۶- پستی بلندی‌ها

استان اردبیل از نظر زمین‌ریخت‌شناسی در بخش خاوری فلات آذربایجان واقع شده است و از نظر طبقه‌بندی واحدهای بزرگ ژئومورفولوژی ایران، این استان به همراه آذربایجان شرقی و غربی و کردستان در واحد ژئومورفولوژی شمال باختر قرار می‌گیرد. این واحد شامل مجموعه ناهمواری‌هایی است که در محدوده سیاسی اردبیل، آذربایجان و زنجان قرار دارد و تا حدود مدار ۳۵ درجه شمالی گسترده شده است. این ناهمواری‌ها از سمت شمال به‌وسیله فرورفتگی دره ارس و دشت مغان از کوه‌های قفقاز و ارمنستان جدا شده‌اند. مرز باختری واحد (در محدوده ایران) مرز سیاسی ایران- ترکیه بوده و مرز خاوری آن محدود به کوه‌های تالش است. در جهت جنوبی مرز مشخصی برای جدایی آن از مناطق مجاور نمی‌توان یافت، زیرا بعضی ویژگی‌های این ناحیه کم و بیش تا شروع کوه‌های زاگرس دیده می‌شود.

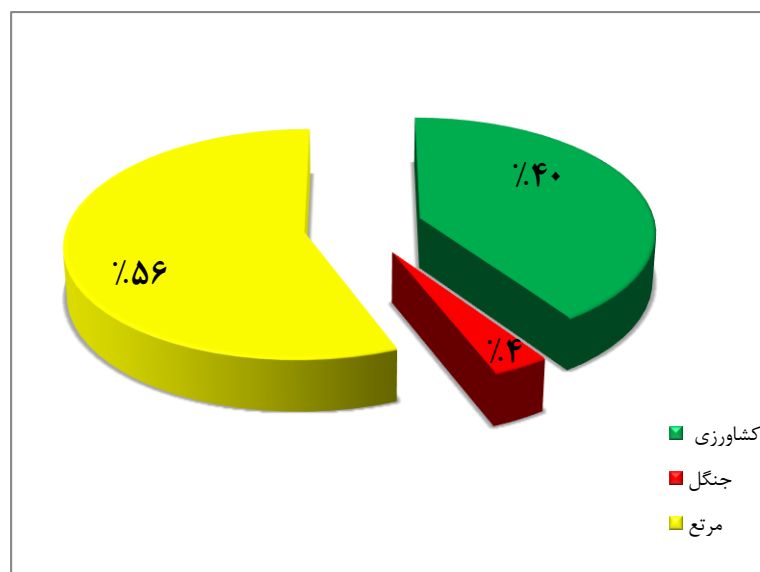
استان مذکور از مناطق کوهستانی و جلگه‌ای تشکیل یافته است. مناطق کوهستانی این استان اغلب دارای قله‌های مرتفع هستند و در نواحی شمالی باختر و باختر شهر اردبیل، بخش‌های مرکزی، نیر، مشگین‌شهر، خلخال، گیوی (کوثر)، هیر و لاهرود قرار گرفته‌اند. سایر نقاط استان را جلگه‌ها یا دشت‌ها در برمی‌گیرند.

بلندترین نقطه استان قله سبلان (با ارتفاع ۴۸۱۱ متر) و پست‌ترین نقطه در شهرستان مرزی پارس‌آباد (با ارتفاع ۱۴ متر) در منطقه ورودی رودخانه ارس داخل خاک کشور آذربایجان قرار دارد (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸ مدل ارتفاعی-رقومی استان اردبیل

نمودار ۲-۱۰ وضعیت کاربری اراضی استان اردبیل را نشان می‌دهد. از مجموع مساحت استان ۵۶ درصد مربوط به مراتع و ۴۰ درصد مربوط به زمین‌های کشاورزی و جنگل‌ها ۴ درصد از مساحت استان را اشغال نموده‌اند.



نمودار ۲-۱۰ درصد تیپ اراضی استان (سایت استانداری استان اردبیل)

۲-۶-۱- ارتفاعات

- قله آتش‌فشانی سبلان

رشته‌کوه آتش‌فشانی سبلان در زبان ترکی آذربایجانی ساوالان و در تالشی سفلون تلفظ می‌شود. این رشته کوه از دره قره‌سو در شمال باختر شهر اردبیل شروع شده و در جهت خاوری- باختری به طول ۶۰ کیلومتر و عرض حدود ۴۸ کیلومتر تا کوه قوشه‌داغ در جنوب اهر امتداد می‌یابد که به‌وسیله این کوه به ارتفاعات قره‌داغ متصل می‌شود. سبلان سومین قله بلند ایران و یک کوه آتش‌فشانی غیرفعال است (شکل ۲-۹). ارتفاع بلندترین قله آن به نام سلطان ساوالان به ۴۸۱۱ متر می‌رسد. در جبهه باختری، قله سلطان و در کنار جان‌پناه، سنگی به شکل عقاب قرار دارد که در طول زمان به نماد سبلان تبدیل شده است. این قطعه سنگ که به‌واقع اعجاز طبیعت است به شکل عقابی است که نشسته و سر را به‌جانب خاور چرخانده است. دو قله دیگر رشته‌کوه سبلان به هرم و کسری مشهورند. تمام قله سبلان در ایام سال پوشیده از یخ و برف‌های دائمی است.

این کوه بر سه شهر اردبیل، اهر و مشگین‌شهر مشرف است. فاصله آن تا شهر اردبیل حدود ۴۰ کیلومتر است. ارتفاعات این کوه سبب شهرت مشگین‌شهر شده است. ییلاق اصلی کوه سبلان مشهور به گل می‌باشد و نزدیک به قله کوه است و دارای چشمه‌سارهایی است که چرای دام را آسان می‌سازد. مراتع سبلان از بهترین مراتع ایران است، دامنه‌های سبلان، برخلاف سه‌پند که کمی سنگلاخی است، دارای خاک نرم‌تر و حاصلخیزتر است و علف‌های مرغوب و پر ارزش در آن رشد می‌کنند. قبل از مراتع اصلی ییلاقی سبلان، مراتع نیمه بند بهاره و پاییزه مایل به سرد جای دارد. مراتع بهاره به گویچه خور در دامنه‌های شمالی سبلان واقع است. سبلان به خاطر داشتن آب‌گرم‌های طبیعی، طبیعت تابستانی زیبا، دریاچه زیبا بر قله کوه و پیست اسکی معروف الوارس مورد توجه گردشگران است.



شکل ۹-۲ نمایی از قله آتشفشانی سبلان

– قره‌داغ

کوه‌های قره‌داغ (ارسباران) یا قرچه‌داغ شمالی‌ترین رشته‌های موازی مرزهای ایران است. این رشته به طول ۲۲۰ کیلومتر از کوه‌های آرازات در مرز بین ایران و ترکیه در شمال باختری شروع شده و تا کوهستان تالش در خاور استان ادامه دارد. عرض آن بین ۳۰ تا ۶۵ کیلومتر متغیر است و بلندترین قله آن "نشان کوه" به ارتفاع ۳۶۶۰ متر است. رشته‌کوه‌های قره‌داغ در حقیقت دنباله کوه‌های قره‌باغ در شوروی سابق است که رودخانه ارس آن‌ها را از یکدیگر جدا می‌کند. در بخش‌هایی از این کوه‌ها معادن عمده فلز مس یافت می‌شود.

– کوه‌های تالش (ارتفاعات باغرو)

کوه‌های تالش در جهت شمالی-جنوبی کشیده شده و حدفاصل بین این استان و دریای خزر است. این کوهستان، مانع نفوذ رطوبت دریای مازندران به داخل این منطقه می‌شود. بلندترین نقطه آن در خاور اردبیل حدود ۲۷۵۰ متر ارتفاع دارد.

دامنه‌های خاوری آن پوشیده از جنگل‌های انبوه است، در حالی که دامنه‌های باختری و شمالی آن، به جز در ارتفاعات که دارای پوشش جنگلی است، در قسمت‌های دیگر پوشش گیاهی مهمی وجود ندارد. مهم‌ترین و معروف‌ترین راهی که این استان را به ساحل دریای خزر مربوط می‌سازد، گردنه حیران است.

– صلوات داغ و خروسلو

دنباله ارتفاعات تالش در شمال، به توده‌های کم ارتفاعی می‌پیوندد که به کوه‌های صلوات داغ معروف است و حداکثر ارتفاع آن به ۲۲۲۸ متر می‌رسد. کوه دیگر خروسلو است که بین مغان، انگوت و برزند واقع است. حداکثر ارتفاع آن ۷۰۰ متر است که ارتفاعات جنوبی جلگه مغان را تشکیل می‌دهد.

۲-۶-۲- دشت‌ها

- دشت مغان

جلگه (دشت) مغان در شمال خاوری استان، از شمال و خاور با کشور جمهوری آذربایجان هم مرز است و با شیب ملایمی تا کنار دریای خزر ادامه می‌یابد. این قسمت به صورت مثلثی است که رأس آن به سمت شمال و یک ضلع از مثلث در قسمت خاور به طول ۴۹ کیلومتر از تازه‌کند تا بیله‌سوار واقع گردیده و ضلع دیگر مثلث که در طرف شمال باختری قرار گرفته است و به سمت رودخانه ارس که به طول ۶۷ کیلومتر از اصلاندوز تا تازه‌کند کشیده شده، محدود گردیده است.

در قاعده مثلث، ارتفاعات خروسلو و تپه‌های مربوط به آن که از اصلاندوز تا بیله‌سوار حد جنوبی دشت را محدود می‌سازد، قرار دارد. حداکثر ارتفاع این دشت ۵۰۰ متر و حداقل آن ۴۰ متر است (شکل ۲-۱۰).

- دشت مشگین‌شهر

ارتفاع دشت مشگین‌شهر حدود ۱۱۰۰ متر و مساحت دشت حدود ۴۳۰ کیلومترمربع است. این دشت از شمال به رشته‌کوه‌های صلوات و از جنوب به دامنه سبلان و از خاور به ارتفاعات باختری دشت اردبیل و از باختر به ارتفاعات اهر محدود می‌شود (شکل ۲-۱۰). رودخانه‌های جاری در دشت مشگین‌شهر خیاوچای و قره‌سو است. این دشت در تولید محصولات باغی و تاکستان با استفاده از آب دو رودخانه فوق اهمیت ویژه‌ای داشته و مهم‌ترین اجتماع انسانی آن شهر مشگین‌شهر و روستاهای اطراف آن است.

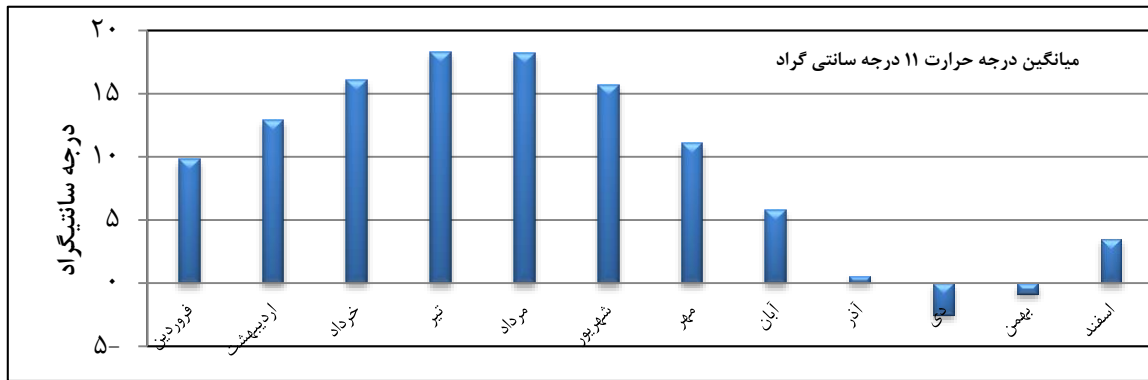
- دشت اردبیل

دشت اردبیل در پست‌ترین قسمت خود در حوالی پل سامیان ۱۲۹۴ متر از سطح دریای آزاد اختلاف ارتفاع دارد و حوزه آبریز آن معادل ۸۵۳ کیلومترمربع بوده که از شمال به ارتفاعات مرزی بین ایران و آذربایجان، از خاور به ارتفاعات تالش، از جنوب به آرپاچای و از باختر به دامنه کوه سبلان ختم می‌شود. ارتفاعاتی که دشت وسیع اردبیل را احاطه نموده‌اند، ادامه چین‌خوردگی البرز بوده و رسوبات و آبرفت‌های قدیمی، بیشتر در حاشیه دشت اردبیل گسترش دارند (شکل ۲-۱۰).

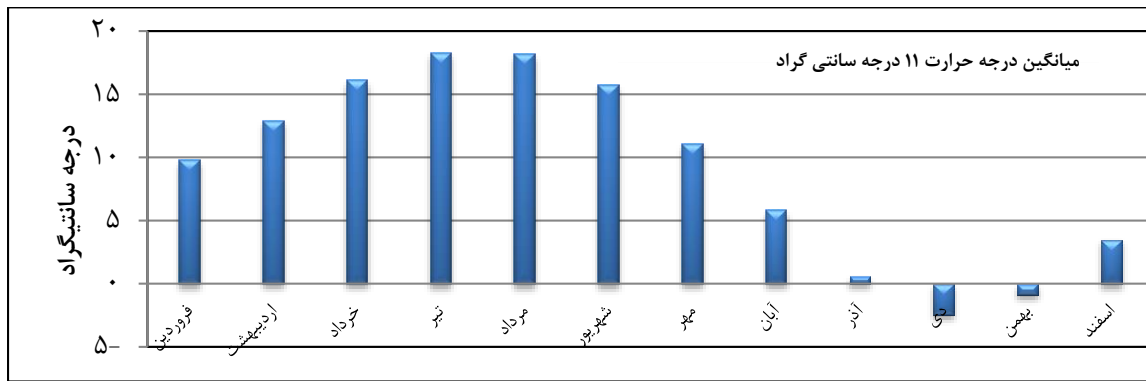
- دشت خلخال

گستره قابل ملاحظه‌ای به مفهوم دشت در ناحیه خلخال وجود ندارد، ولی حدود ۱۲۰ کیلومترمربع در کنار شهر و اطراف شهر خلخال در پایین دشت گیوی بعد از شهر کوثر را می‌توان به‌عنوان دشت خلخال در نظر گرفت. این ناحیه قسمتی از شمال باختر کوه‌های تالش بوده که خود بخشی از البرز باختری است. قدیمی‌ترین تشکیلات در شمال خاوری ناحیه مربوط به آهک‌های مرجانی و آهک‌های ماسه‌ای دوره کرتاسه بوده که در اطراف روستای کلی مشاهده می‌شوند.

میزان ۱۱ درجه سانتی گراد بوده است)



نمودار ۱۱-۲).

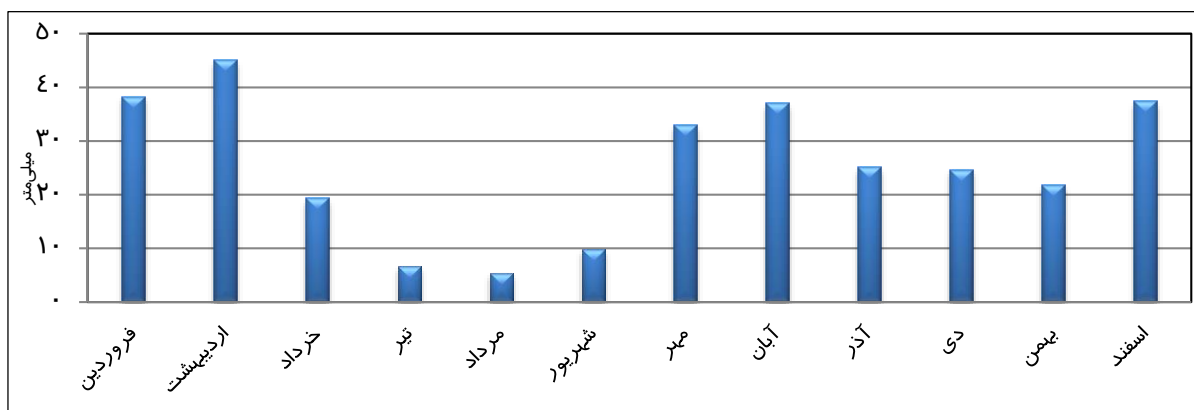


نمودار ۱۱-۲ متوسط درجه حرارت در چهار ایستگاه هواشناسی (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۱)

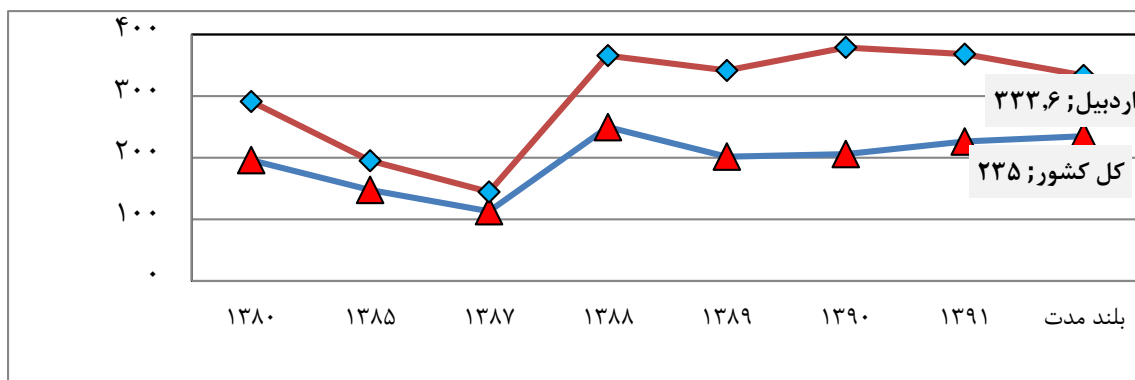
۲-۷-۲- بارش

از نظر بارندگی باختر استان اردبیل (مناطق منتهی به رشته کوه سبلان) دارای بیشترین مجموع بارش سالیانه هستند. در این مناطق میانگین بارش سالانه بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر برآورد می شود. مناطق جنوبی استان اردبیل (شهرستان خلخال) دارای بارش سالیانه در حدود ۳۳۲ میلی متر و مناطق شمالی استان (شامل شهرستان های پارس آباد، بيله سوار و قسمت هایی از گرمی) کمترین بارش سالیانه (۲۱۰ تا ۲۴۰ میلی متر) را دارند. طبق آمارهای دراز مدت فصل تابستان در استان اردبیل، کمترین مقدار بارش و بیشترین دما را دارد (نمودار ۱۲-۲).

نمودار ۱۳-۲ میزان بارش استان در سال های مختلف را نسبت به بارش کشور نشان می دهد.



نمودار ۱۲-۲ متوسط بارندگی در چهار ایستگاه هواشناسی (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۱)



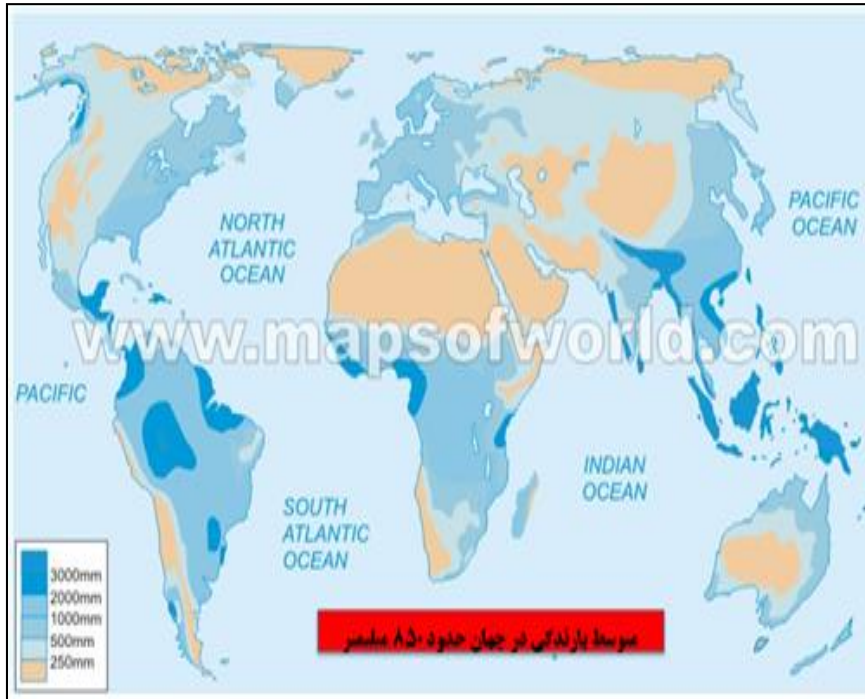
نمودار ۱۳-۲ مقایسه میانگین ارتفاع بارش در سال‌های اخیر (سالنامه آماری استان اردبیل - ۱۳۹۱)

۲-۸- منابع آب

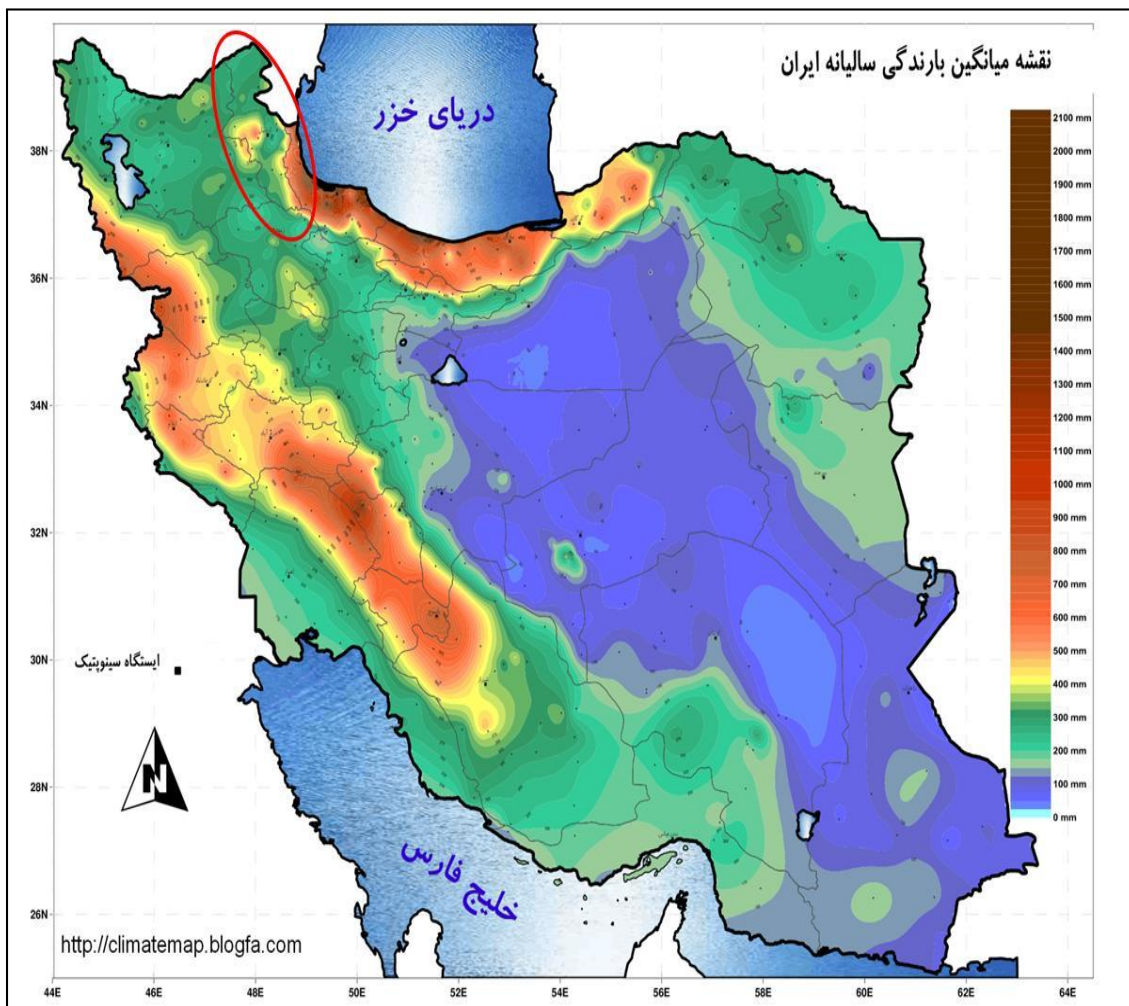
با توجه به میزان متوسط بارندگی سالیانه در استان اردبیل (۳۳۴ میلی‌متر) که بالاتر از میانگین کشور (۲۴۰ میلی‌متر) است این استان از نظر دسترسی به منابع آبی وضعیت بهتری دارد. این ویژگی در صورتی نمود بهتری پیدا می‌کند که عنوان کنیم میزان تبخیر در این استان بخصوص در بخش‌های کوهستانی از متوسط کشوری بسیار پایین‌تر است و ذخیره آب‌های سطحی را مقرون به صرفه می‌کند.

استان اردبیل با دریافت متوسط بارندگی حدود ۳۲۰ میلی‌متر در سال جزو استان‌های دارای بارش متوسط به پایین کشور محسوب می‌شود. متوسط میزان بارندگی سالیانه در جهان ۸۵۰ میلی‌متر و این عدد در مورد ایران تنها ۲۵۰ میلی‌متر است. (شکل ۲-۱۱ و شکل ۲-۱۲). اهمیت این نکته وقتی بارزتر است که بدانیم در شرایط فعلی ایران وارد دوره خشک‌سالی شده است. به عبارت دیگر صرف بالا بودن نسبی بارش در یک منطقه به هیچ عنوان نشانه وضعیت مطلوب آن نخواهد بود. بنابراین با توجه به شرایط کلی کشور به‌ویژه در وضعیت بحرانی فعلی مدیریت منابع آب در هر نقطه از کشور از اهم اولویت‌ها است.

در توضیح این مطلب باید گفت، آنچه ویژگی خشک‌سالی جغرافیایی یک منطقه را تبدیل به بحران می‌نماید، همانا استفاده غیراصولی و حساب نشده از منابع آب موجود است.

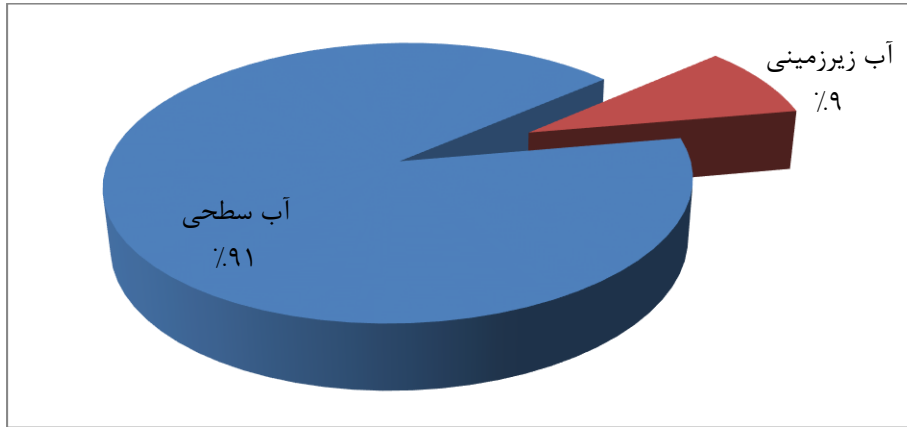


شکل ۱۱-۲ پهنه‌بندی بارش جهانی (متوسط بارندگی سالیانه در جهان ۸۵۰ میلی‌متر است)



شکل ۱۲-۲ موقعیت استان اردبیل در نقشه میانگین بارندگی سالیانه کشور

کل پتانسیل منابع آبی استان ۳۱۳۲ میلیون مترمکعب شامل ۳۱۳۲ میلیون مترمکعب آب سطحی (حدود ۹۱ درصد) و ۲۹۸ میلیون مترمکعب منابع آب زیرزمینی (حدود ۹ درصد) (قابل استحصال از طریق چاه و قنات) می‌باشد (نمودار ۲-۱۴).

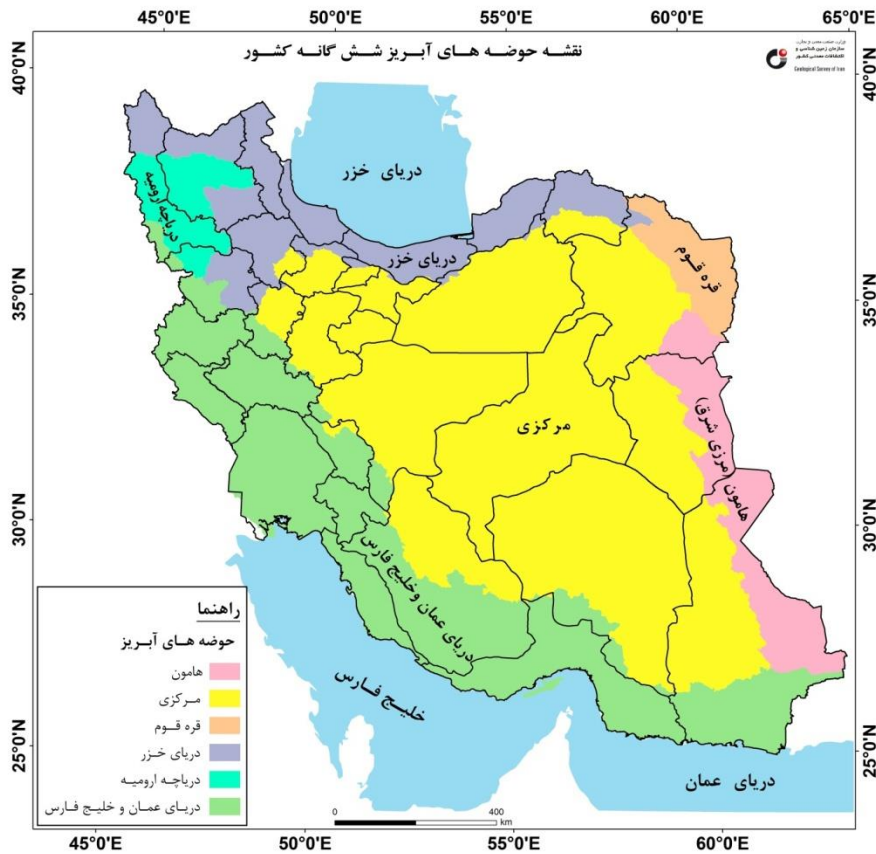


نمودار ۲-۱۴ میزان منابع آب استان (شرکت آب منطقه‌ای اردبیل)

۲-۸-۱- منابع آب سطحی

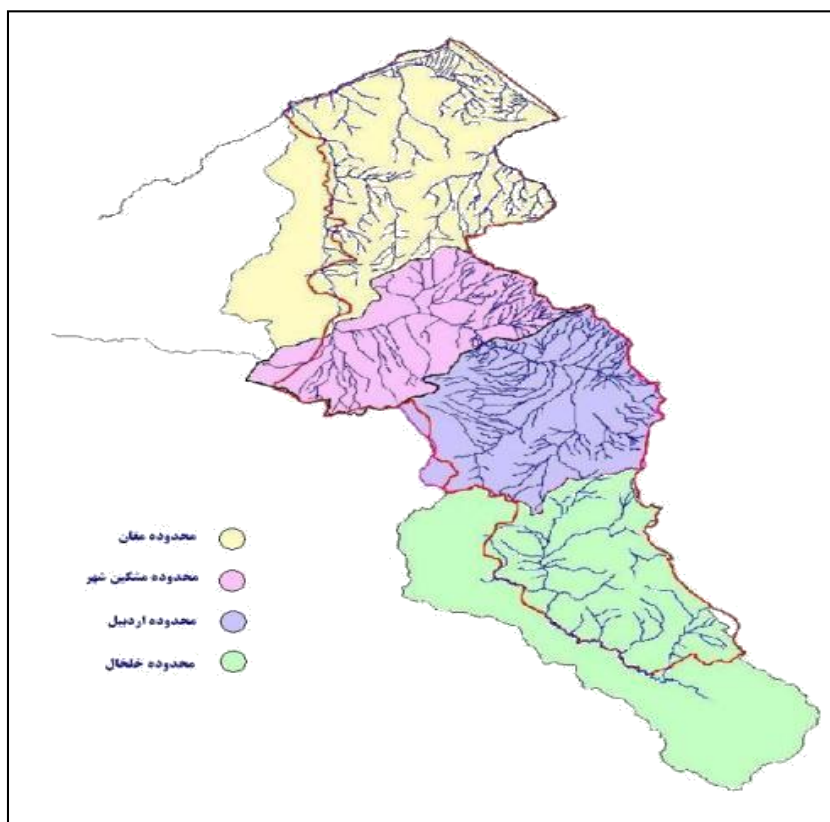
-حوضه‌های آبریز

در میان تقسیم‌بندی ۶ گانه حوضه‌های آبریز اصلی کشور، استان اردبیل در محدوده حوضه آبریز خزر قرار دارد (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۳ نقشه حوضه‌های اصلی آبریز ایران

در شکل ۲-۱۳ تقسیم‌بندی زیر حوضه استان مشخص شده است و شامل حوضه‌های مغان، حوضه مشگین‌شهر، حوضه اردبیل و حوضه خلخال است. با توجه به متوسط بارندگی درازمدت ۳۳۲ میلی‌متر استان اردبیل، کل میزان پتانسیل آبی استان اردبیل حدود ۴ الی ۵ میلیارد مترمکعب است.



شکل ۲-۱۴ تقسیم‌بندی حوضه آبریز درجه ۲ استان اردبیل.

- رودخانه‌ها

رودخانه‌های مهم این استان بالخلی چای، قرسو، فیروزآباد و بالهارود است. رود بالخلی چای رودی دائمی است و از کوه‌های سبلان سرچشمه گرفته و پس از توقفی در پشت سد یامچی پس از گذر از شهر اردبیل به رودخانه قرسو پیوسته و در ادامه بخشی از آب رودخانه مرزی ارس را تامین می‌کند.

رودخانه فیروزآباد از ارتفاعات بزقوش و باغرو سرچشمه گرفته و پس از عبور از فیروزآباد و با پیوستن شاخه‌های دیگر وارد استان زنجان می‌شود، در ادامه مسیر به رودخانه قزل‌اوزن پیوسته و به سد سفیدرود وارد می‌شود.

- رودخانه ارس

ارس مهم‌ترین و پرآب‌ترین رودخانه شمالی ایران و منطقه آذربایجان است که از باختر جلفا تا اصلاندوز مغان (استان اردبیل) در طول نوار مرزی ایران و جمهوری آذربایجان جریان دارد (شکل ۲-۱۵). ارس که در زبان آذربایجانی «آراز» گفته می‌شود پس از طی مسافتی سرانجام به دریای خزر می‌ریزد. رودخانه ارس بسیار سیلابی است و در بیشتر فصل‌های سال گل‌آلود است. دو سد بزرگ یکی در محل قزل قشلاق ماکو و دیگری سد انحرافی میل مغان در باختر اصلاندوز و سد خدا آفرین در ناحیه خمارلو که روی این رودخانه ساخته شده است. در بستر رودخانه ارس ۸۰۵ جزیره کوچک و بزرگ خالی از سکنه وجود دارد که به زبان محلی به آن «شام» می‌گویند. بر اساس قرارداد مرزی ۴۲۷ جزیره به ایران و ۳۸۲ جزیره به جمهوری آذربایجان تعلق دارند. این جزیره‌ها تنها برای چرای حیوانات ساکنان

اطراف رودخانه قابل استفاده است. آب بخشی از رودخانه، توسط کانال‌هایی به سوی دشت مغان جریان یافته و سبب رونق کشاورزی در منطقه کشت و صنعت مغان شده است.



شکل ۲-۱۵ نمایی از رودخانه ارس

– رودخانه بالخلی

بالخلی از جمله رودخانه‌های دائمی استان است که از گردنه بالخلی «جنوب باختری شهر نیر» حدفاصل دو رشته‌کوه بزقوش و سبلان سرچشمه می‌گیرد، سرشاخه‌های مهمی نظیر برجلی چای، سقزچی چای، آغلاغان، جوراب چای، درویش چای، لاطران چای در مسیر به این رودخانه پیوسته و آن را پرآب می‌سازند. این رودخانه از میان شهر اردبیل می‌گذرد و سرانجام در شمال اردبیل به رودخانه قره‌سو تخلیه می‌شود.

وجه تسمیه بالخلی چای (رودخانه ماهی‌دار) بیانگر زیست‌انواع ماهیان در این رودخانه است که عبارت‌اند از قزل‌آلای خال قرمز، سس ماهی، ماهی سیاه، شاه کولی. همچنین این رودخانه زیستگاه دائمی پستاندار آبری (سمور آبی) و زیستگاه عبوری و فصلی انواع پرندگان مهاجر آبری و کنار آبری است. سد مهم یامچی و بند انحرافی الماس بر روی این رودخانه قرار دارد.

– رودخانه قره‌سو

رودخانه قره‌سو از رشته‌کوه‌های تالش (باغرو) در خاور اردبیل سرچشمه می‌گیرد و در مسیر خود ضمن عبور از دشت اردبیل آب‌های جاری این قسمت از جمله بالخلی چای را جمع‌آوری می‌نماید. این رودخانه دامنه‌های شمالی توده سبلان را دور زده و در شمال باختر شهر مشگین‌شهر در محل کوچنق آب رودخانه اهر چای را نیز دریافت کرده و سپس با یک انحراف قائم به سمت شمال جریان می‌یابد و نام درود (دره رود) می‌گیرد و سرانجام در محل اصلاندوز به رودخانه مرزی ارس تخلیه می‌شود (شکل ۲-۱۶).

قره‌سو با این که از جمله رودخانه‌های دائمی استان محسوب می‌گردد، ولی به سبب برداشت آب برای مصارف آبیاری بخش اعظم بستر آن در تابستان خشک می‌شود. این رودخانه زیستگاه انواع ماهیان از جمله ماهی سیاه، سس ماهی، ماهی برکه‌ای، شاه کولی، کپور ماهی معمولی و کف زی کسلر است.



شکل ۲-۱۶ نمایی از رودخانه قره‌سو

- رودخانه خیاوچای

خیوچای یا خیاوچای از سرشاخه‌های مهم رودخانه قره‌سو در شهرستان مشگین‌شهر است. این رودخانه از ارتفاعات هزار میخ، آبی قاری، دلی آلی و جنوار داغی سرچشمه می‌گیرد. سرتاسر دره موئیل را طی نموده و به قره‌سو می‌ریزد. این رودخانه مهم‌ترین زیستگاه ماهی قزل‌آلای خال قرمز در استان اردبیل است.

- رودخانه هرودآباد

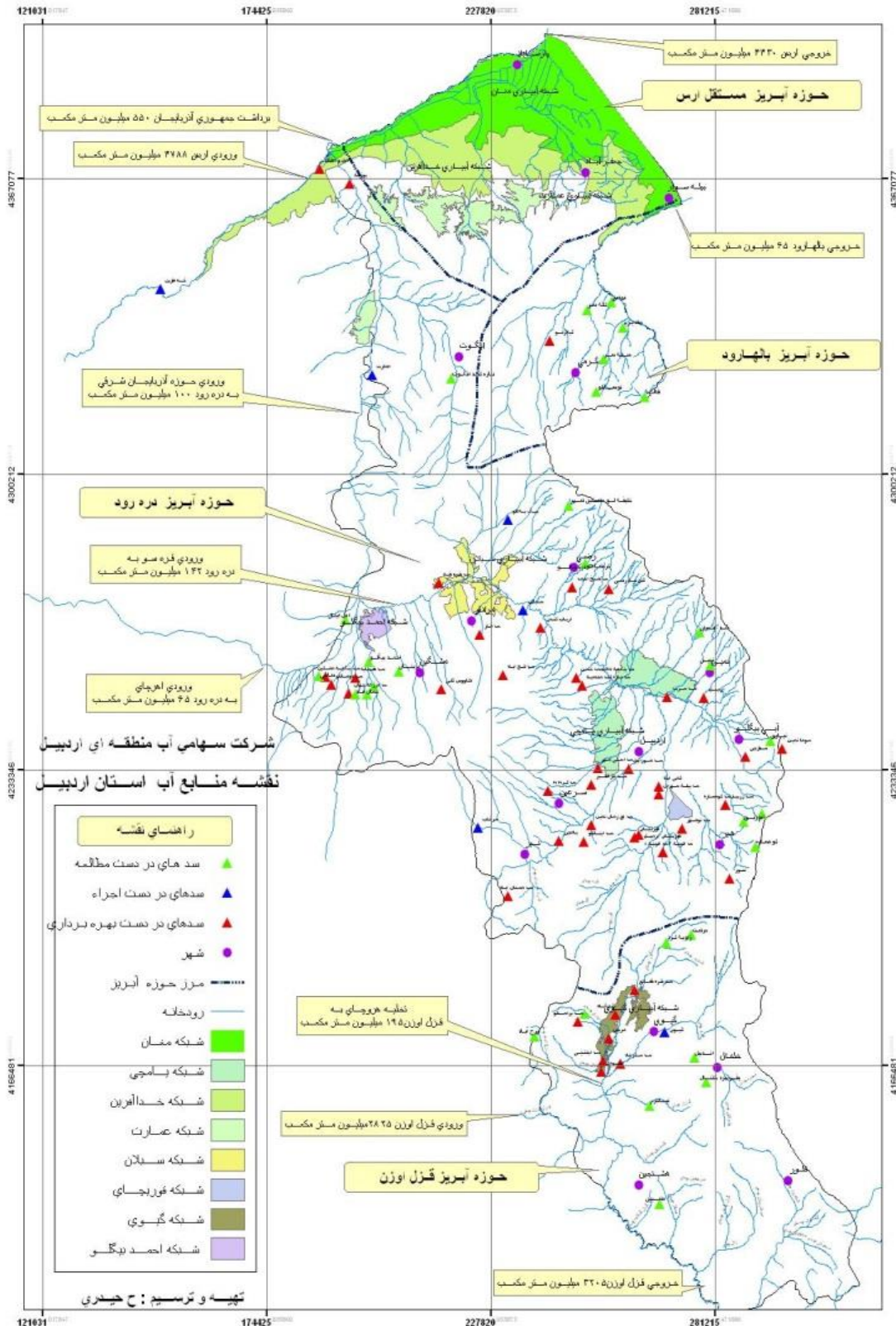
هروچای در شهرستان‌های خلخال و کوثر که جنوبی‌ترین شهرستان‌های استان اردبیل محسوب می‌شوند، جریان دارد. این ناحیه وسیع توسط چندین رودخانه بزرگ و کوچک زهکشی شده و تمامی آب‌های سطحی آن از طریق قزل‌اوزن و سفیدرود به دریای خزر می‌ریزد. بزرگ‌ترین شبکه زهکشی در منطقه خلخال، رود بزرگی است که از سه رود هروچای، آرپاچای و سنگورچای تشکیل شده است.

هروچای از ارتفاعات جنوب شهر خلخال سرچشمه گرفته و به سوی شمال می‌رود. آرپاچای تقریباً در همان امتداد ولی در جهت مخالف از شمال به جنوب جاری است. هر دو رود در پایین دست به هم پیوسته و جریان به سمت باختر منحرف شده و ارتفاعات ما بین خلخال و گیوی را با دره تنگ و عمیقی بریده و به شهر گیوی می‌رسد. در این منطقه این رود به نام گیوی‌چای معروف است.

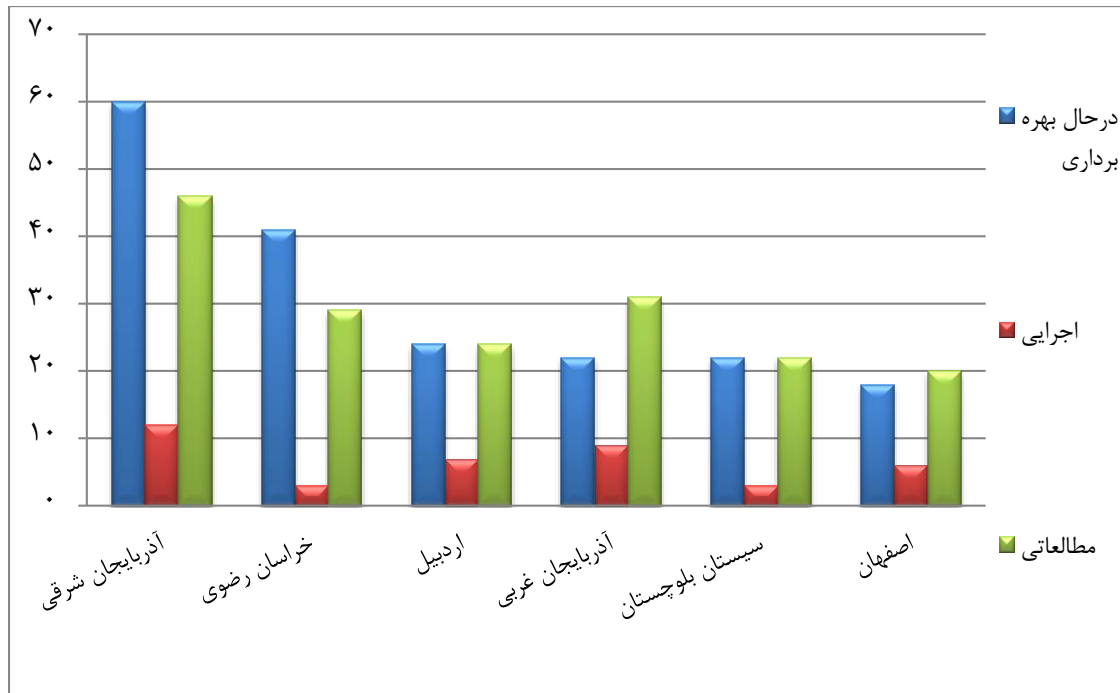
- وضعیت سدها

بر اساس اطلاعات به دست آمده از سایت شرکت مدیریت منابع آب ایران، استان اردبیل با دارا بودن تعداد ۲۵ سد در حال بهره‌برداری دارای سومین رتبه تعداد سدهای کشور است (شکل ۲-۱۷). اکثریت این سدها با هدف تامین آب

کشاورزی تاسیس شده‌اند، آب قابل تنظیم سالیانه سدهای در حال بهره‌برداری استان، برابر ۲۷۲ میلیون مترمکعب است که بیش از ۹۰ درصد آن در بخش کشاورزی به مصرف می‌رسد (جدول ۲-۲). همچنین تعداد ۷ سد در حال ساخت و ۲۴ سد در دست مطالعه در استان موجود است (نمودار ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۷ موقعیت سدهای استان اردبیل



نمودار ۲-۱۵ مقایسه تعداد سدهای در حال بهره‌برداری به تفکیک استان (منبع: شرکت آب منطقه‌ای استان اردبیل)

از میان سدهای در حال بهره‌برداری استان ۷ سد دارای بیشترین حجم مفید هستند که شامل: سد سیلان، با حجم مفید ۹۴ میلیون مترمکعب، سد یامچی، با حجم مفید ۸۰ میلیون مترمکعب، سد قوری چای، با حجم مفید ۱۷,۷۰ میلیون مترمکعب، سد گیلارلو، با حجم مفید ۸,۴ میلیون مترمکعب، سد لیکوان، با حجم مفید ۳,۷ میلیون مترمکعب، سد سقزچی، با حجم مفید ۳,۴ میلیون مترمکعب و سد قره‌قیه، با حجم مفید ۳,۱۴ میلیون مترمکعب است. در جدول (جدول ۲-۲) خلاصه‌ای از سایر سدهای در حال بهره‌برداری استان اردبیل آورده شده است. طبق آمارهای موجود در سال ۱۳۸۸ در استان اردبیل ۴۸ سد و آب بند وجود داشته است که این سدها ۱۸۸۷ میلیون مترمکعب از آب‌های سطحی را مهار کرده‌اند که معادل ۵۵ درصد کل پتانسیل آب‌های سطحی استان است. بر اساس برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده تعداد سدهای ساخته شده تا سال ۱۳۹۳ باید به ۲۳ مورد علاوه بر سدهای موجود برسد که با اجرای کامل آن‌ها مقدار آب‌های سطحی مهار شده در استان به ۶۶ درصد از کل منابع آب‌های سطحی معادل ۲۲۷۲ میلیون مترمکعب خواهد رسید. قابل ذکر است کل پتانسیل آب‌های سطحی استان ۳۱۳۲ میلیون مترمکعب است.

بر طبق آمارهای وزارت نیرو در سال ۱۳۹۲ در آب منطقه‌ای اردبیل ۲۱ سد در حال بهره‌برداری ۷ سد در حال اجرا و ۲۴ سد در دست مطالعه است (نمودار ۲-۱۶). طبق این گزارش تعداد سدهای در حال بهره‌برداری در آب منطقه‌ای اردبیل ۳ درصد از مجموع سدهای در حال بهره‌برداری کشور و تنها یک درصد از حجم آب سدهای کشور را تشکیل می‌دهد (نمودار ۲-۱۷ و نمودار ۲-۱۸).

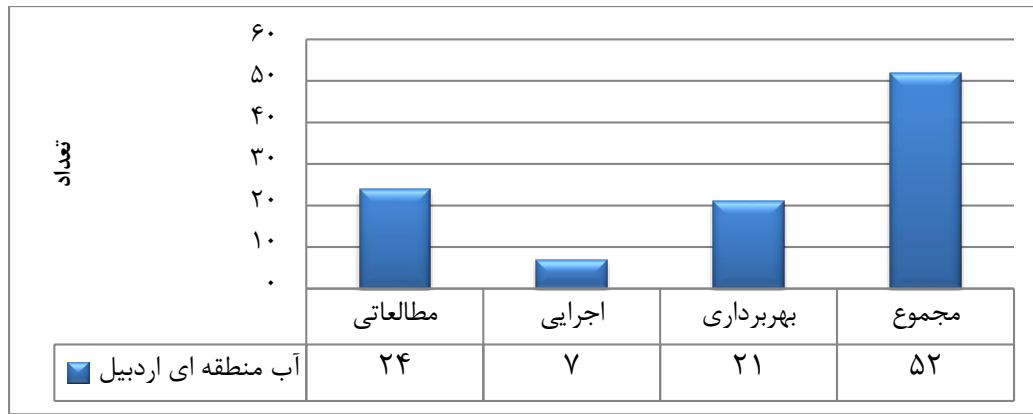


جدول ۲-۲ خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای استان اردبیل

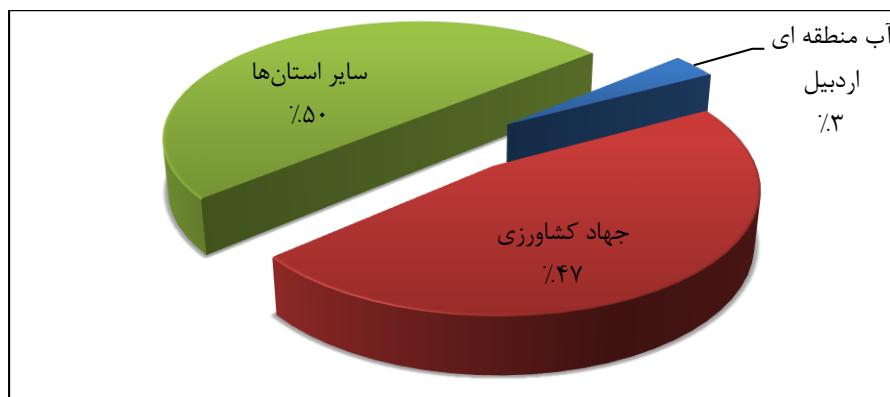
ردیف	نام سد	نزدیک ترین شهر	وضعیت بهره برداری	سال شروع بهره برداری	نوع سد	ارتفاع از بستر (متر)	طول تاج (متر)	حجم کل (میلیون متر مکعب)	حجم مفید (میلیون متر مکعب)
۱	نئور	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۵	۱۰۳	۲۰	۹
۲	کمی آباد	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۶۵	خاکی با هسته رسی	۶.۲	۶۸۲	۳	۳
۳	اسکی شهر	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۶۴	خاکی با هسته رسی	۸.۲	۹۶	۱.۲	۱.۲
۴	آلوجه ۱	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۴	۳۵۴	۰.۶۵	۰.۶۵
۵	آلوجه ۲	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۳	۵۴	۱.۴	۱.۴
۶	زرزیل	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۸۰	خاکی با هسته رسی	۶.۲	۷۵۰	۰.۷	۰.۷
۷	کوهساره	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۷۵	خاکی با هسته رسی	۴	۲۵۰	۰.۴۵	۰.۴۵
۸	پله سهران	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۸۲	خاکی	۹	۱۰۰۰	۷	۷
۹	شورابیل	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۸۱	سنگی ملاتی	—	—	۱۴	۹.۵
۱۰	ینگچه ملامحمد	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۷۲	خاکی با هسته رسی	۸.۵	۶۱۰	۰.۲	۰.۲
۱۱	گل تپه رضی	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	سنگی ملاتی	۶	۱۳۵	۰.۳	۰.۳
۱۲	نوشهر	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۶۵	خاکی با هسته رسی	۷	۶۹۵	۰.۷	۰.۷
۱۳	پیرآلقیر	اردبیل	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۹.۵	۱۷۵	۱.۵	۱.۵
۱۴	شیخ احمد	اردبیل	در حال بهره برداری	—	خاکی با هسته رسی	—	۲۰۰	۰.۲	۰.۲
۱۵	زمزم	اردبیل	بهره برداری نمی شود	—	خاکی با هسته رسی	۱۲	۳۲۰	۵	۴
۱۶	تازه کند محمدیه	اردبیل	در حال بهره برداری	—	خاکی	—	—	۰.۱۵	۰.۱۵
۱۷	کرده ده	سرعین	بهره برداری نمی شود	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۶	۲۴۸	۰.۲	۰.۲
۱۸	سرخاب	نیر	در حال بهره برداری	۱۳۸۷	خاکی با هسته رسی	۱۴	۲۲۰	۱.۵	۱.۲
۱۹	مستان آباد	نیر	در حال بهره برداری	۱۳۷۳	خاکی با هسته رسی	۵.۵	۲۰۵	۰.۴۵	۰.۴۵
۲۰	اینانلو	نیر	بهره برداری نمی شود	۱۳۶۵	خاکی با هسته رسی	۷.۸	۲۷۵	۱.۵	۱.۵



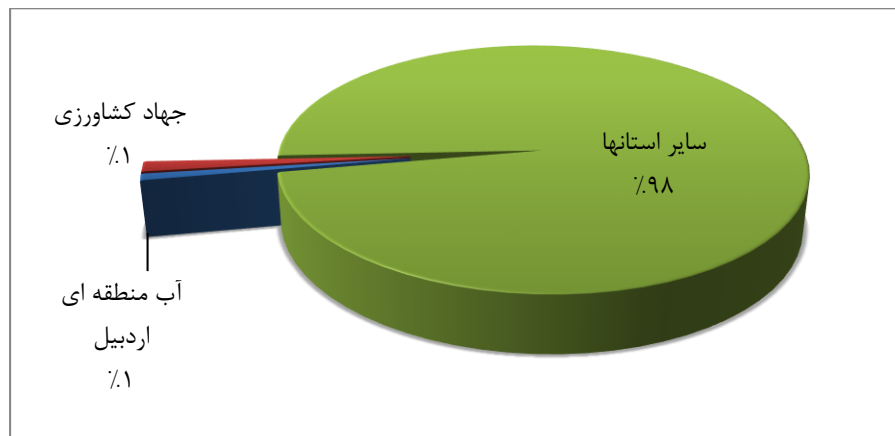
ردیف	نام سد	نزدیک ترین شهر	وضعیت بهره برداری	سال شروع بهره برداری	نوع سد	ارتفاع از بستر (متر)	طول تاج (متر)	حجم کل (میلیون مترمکعب)	حجم مفید (میلیون مترمکعب)
۲۱	بیگ باغلو	مشگین شهر	در حال بهره برداری	۱۳۸۶	خاکی یاهسته رسی	۲۰	۵۲۳	۳.۲	۲.۷
۲۲	مزرعه جهان	مشگین شهر	در حال بهره برداری	۱۳۶۹	خاکی با هسته رسی	۷.۵	۵۲۵	۰.۸	۰.۸
۲۳	دوشانلو	مشگین شهر	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۶.۵	۷۴۰	۰.۳۵	۰.۳۵
۲۴	قصابه	مشگین شهر	در حال بهره برداری	۱۳۷۷	خاکی با هسته رسی	۱۰.۸	۴۰۰	۰.۴	۰.۴
۲۵	بینگچه مشکین	مشگین شهر	در حال بهره برداری	۱۳۷۷	خاکی با هسته رسی	۱۲	۳۷۳	۰.۵	۰.۵
۲۶	ارباب کندی	مشگین شهر	در حال بهره برداری	۱۳۷۱	خاکی با هسته رسی	۹	۲۴۷	۰.۲	۰.۲
۲۷	طاووس گلی	مشگین شهر	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۱۹	۱۸۳	۴.۵	۴.۵
۲۸	انار	مشگین شهر	در حال بهره برداری	—	خاکی با هسته رسی	۱۱	۳۰۵	۱.۲	۱.۲
۲۹	اینچه نو	مشگین شهر	در حال بهره برداری	—	خاکی با هسته رسی	—	۳۰۵	۱.۲	۱.۲
۳۰	لنج آباد	مشگین شهر	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۶	۱۱۱	۰.۶۵	۰.۶۵
۳۱	قره قشلاق	کوثر	در حال بهره برداری	۱۳۷۴	خاکی با هسته رسی	۱۲	۵۰۰	۰.۵	۰.۵
۳۲	ایلخچی	کوثر	در حال بهره برداری	۱۳۷۸	خاکی با هسته رسی	۱۵	۲۵۰	۰.۷	۰.۷
۳۳	شکرآباد	کوثر	بهره برداری نمی شود	۱۳۷۱	خاکی با هسته رسی	۱۱	۹۰۰	۱.۲	۱.۲
۳۴	پردستلو	کوثر	در حال بهره برداری	۱۳۶۹	خاکی با هسته رسی	۱۱.۵	۲۱۹	۰.۶	۰.۶
۳۵	گنجگاه	کوثر	بهره برداری نمی شود	۱۳۶۴	سنگی ملاتی	۳	۱۵۰	۰.۶	۰.۶
۳۶	هریس	کوثر	در حال بهره برداری	۱۳۶۲	سنگی ملاتی	۴	۱۸۰	۰.۴	۰.۴
۳۷	بودجه	گرمی	در حال بهره برداری	۱۳۸۰	خاکی همگن	۸	۲۲۰	۰.۶	۰.۶
۳۸	سوها	نمین	در حال بهره برداری	۱۳۶۴	خاکی با هسته رسی	۱۲	۹۱	۰.۲	۰.۲
۳۹	آق زمان	نمین	در حال بهره برداری	۱۳۶۶	خاکی با هسته رسی	۴	۳۲۰	۰.۳	۰.۳
۴۰	سربند	نمین	در حال بهره برداری	—	خاکی با هسته رسی	—	—	۰.۸	۰.۸



نمودار ۲-۱۶ وضعیت سدهای استان اردبیل - ۱۳۹۲



نمودار ۲-۱۷ تعداد سدها در حال بهره‌برداری و درصد آن‌ها در استان اردبیل و کشور

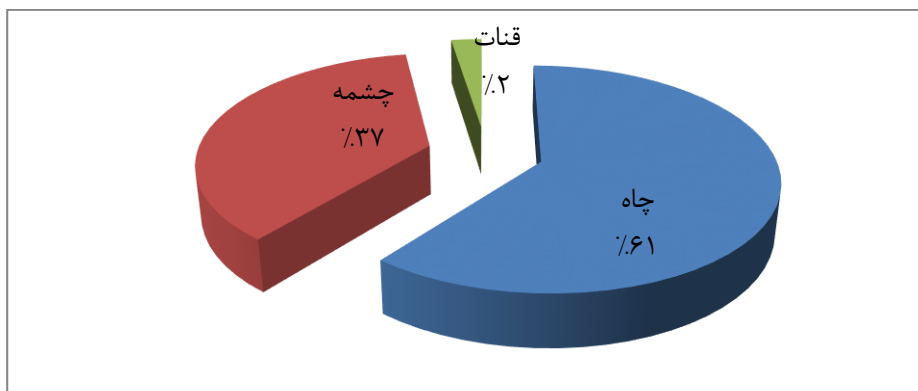


نمودار ۲-۱۸ حجم سدها و درصد آن‌ها در استان اردبیل و کشور

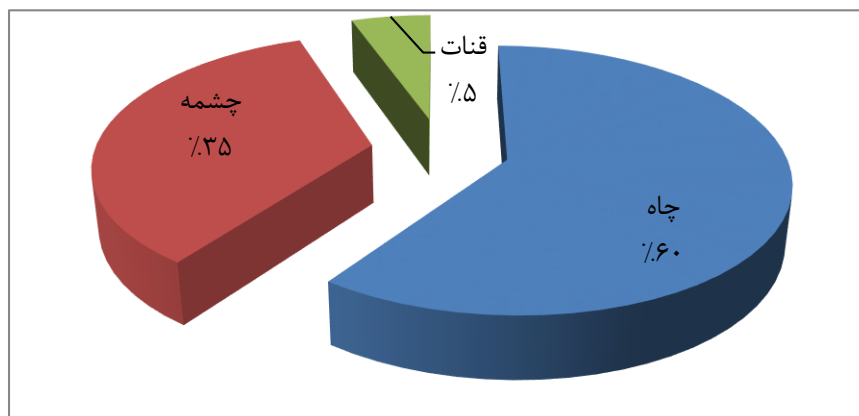
۲-۸-۲- منابع آب زیرزمینی

مهم‌ترین منابع آب زیرزمینی استان در دشت اردبیل قرار دارند. این منابع از نظر تامین آب شرب شهرهای اردبیل، نمین، آبی بیگلو و اغلب روستاهای منطقه و نیز مصارف آبیاری از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. بر اساس نتایج بررسی چاه‌های انتخابی در محدوده دشت اردبیل میزان هدایت الکتریکی آن‌ها مابین ۳۵۰ تا ۵۵۰۰ قرار دارد. بر همین اساس تیپ غالب آب زیرزمینی از نوع بی‌کربناته است. در برخی مناطق نیز تیپ سولفات مشاهد می‌شود.

همان‌طور که پیش از این نیز ذکر گردید، آب‌های زیرزمینی ۹ درصد از منابع آب استان را تشکیل می‌دهند، از لحاظ تعداد منابع آب زیرزمینی استان اردبیل دارای ۵۳۹۰ حلقه چاه دارای پروانه بهره‌برداری بوده و میزان تخلیه چاه‌ها ۲۱۳,۴۶ میلیون مترمکعب است، همچنین ۲۷۱ حلقه چاه غیرمجاز با میزان برداشت ۱۰,۱ میلیون مترمکعب در سال وجود دارد، ۳۲۵۵ دهنه چشمه با تخلیه ۱۲۲,۹ میلیون مترمکعب و ۲۲۱ رشته قنات با میزان تخلیه ۱۹,۴۱ میلیون مترمکعب نیز در استان موجود می‌باشد (نمودار ۲-۱۹ و نمودار ۲-۲۰).



نمودار ۲-۱۹ تعداد انواع منابع آب زیرزمینی (شرکت آب منطقه‌ای اردبیل)



نمودار ۲-۲۰ میزان تخلیه انواع منابع آب زیرزمینی (شرکت آب منطقه‌ای اردبیل)

- چشمه‌ها

استان اردبیل با توجه به شرایط خاص زمین‌شناسی از لحاظ حضور چشمه‌های آب معدنی بسیار غنی می‌باشد، برخی چشمه‌های معروف استان اردبیل شامل لنگان بولاغی، شاه بولاغی، آقبلاغ، داشطی بولاغ، قاشقا بولاغ، دلی آلی بولاغی، اطاقلی بولاغ، گوزه بولاغ، قارا بولاغ، ترشو، چشمه قوتور سویی چایی (گوگردی سرد)، داغ بولاغ، تکه بولاغی، آلا بولاغ، قانلی بولاغ، جینی بولاغ، آجی بولاغ، قیرخ بولاغ، گورگور بولاغ، سسلی بولاغ، بوکמוש بولاغ، حاج زال بولاغ، کلخوران فولادلو، قوتور بولاغی، باتمان بولاغی، عیسی باتمان بولاغی، نیره گر، شیران چشمه، شاه بولاغی، بولاغ‌لار، گوئر چین، ایرانلی بولاغ، داش‌بلاغ، آقبلاغ کرد، پیر آعاج بولاغی، از نو بولاغ، میر عدیل، خرناب، آقبلاغ هستند. در جدول (جدول ۲-۳) نام و برخی ویژگی‌های چشمه‌های استان ذکر گردیده است.



جدول ۲-۳ خلاصه اطلاعات مربوط به چشمه‌های آب معدنی استان اردبیل

ردیف	نام چشمه آبگرم معدنی	نزدیک‌ترین شهر	فاصله از مرکز استان	ارتفاع	دمای متوسط	دبی متوسط /ش‌نذ (س)	درجه اسیدیته	م‌آش	لا	سختی کل (زلدز)	تیپ آب	نوع استفاده درمانی
۱	گاومیش گلی	سرعین	۲۶		۴۶.۰۰	۶۶.۰۰	۶.۱۵	۹۵۹	۱۳۷۰	۲۵۲	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۲	ساری سو	سرعین	۲۶		۴۶.۰۰	۴.۸۰	۷.۳۴	۹۲۴	۱۳۲۰	۲۴۸	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۳	قره‌سو (اعصاب)	سرعین	۲۶		۴۲.۵۰	۰.۵۰	۷.۳۰	۹۲۴	۱۳۲۰	۲۵۲	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۴	پهنلو	سرعین	۲۶		۴۳.۵۰	۱.۴۰	۶.۰۷	۷۵۹	۱۵۲۰	۲۵۲	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۵	ژنرال	سرعین	۲۶		۴۳.۰۰	۳.۰۰	۷.۱۳	۹۳۱	۱۳۳۰	۲۵۲	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۶	بش باجیلار	سرعین	۲۶		۴۱.۰۰	۱۱.۲۵	۶.۲۸	۹۷۳	۱۳۹۰	۲۵۲	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۷	قهوه سویی (۱)	سرعین	۲۶		۴۳.۰۰	۰.۸۰	۵.۹۸	۹۷۳	۱۳۹۰	۲۴۴	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۸	گوزله خوندی (دودهنه)	اردبیل	۱		۱۷.۰۰	۳.۰۰						شرب - درمان
۹	گوزسویی (آب چشم - قهوه سو ۲)	سرعین	۲۶		۴۲.۰۰	۰.۵۰	۵.۸۳	۵۹۵	۸۵۰	۳۰۸	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۱۰	یل سویی سرعین	سرعین	۲۶				۶.۰۰	۹۸۰	۱۴۰۰	۲۴۴	بیکربنات	غیره
۱۱	ویلادره	سرعین	۲۶		۱۵.۵۰	۱۱.۶۰	۵.۱۸	۳۴۷	۴۹۶	۱۹۶	بیکربنات	شرب - درمان - استحمام
۱۲	اسدبلاخی ویلادره	سرعین	۲۶		۲۱.۰۰	۰.۵۰	۵.۵۰	۴۱۴	۶۱۷	۲۵۲	بیکربنات	شرب - درمان
۱۳	علی گونی بلاخی ویلادره	سرعین	۲۶		۱۷.۰۰	۲.۲۵	۵.۸۶	۳۷۱	۵۳۰	۲۰۴	بیکربنات	شرب - درمان
۱۴	ساری گونی بلاخی (۱) ویلادره	سرعین	۲۶		۱۷.۰۰	۰.۸۰	۵.۴۶	۲۷۹	۳۹۹	۱۶۰	بیکربنات	شرب - درمان
۱۵	ساری گونی بلاخی (۲) ویلادره	سرعین	۲۶		۱۷.۰۰	۰.۸۰	۵.۴۵	۲۸۹	۴۱۳	۱۶۸	بیکربنات	شرب - درمان



۱۶	هاشم بلاغی ویلادره	سرعین	۲۶				۱۷.۰۰	۰.۸۰	۵.۷۵	۵۱۰	۷۲۹	۲۷۲	بیکربنات	شرب - درمان
۱۷	ارجستان (۱)	سرعین	۲۶				۱۲.۰۰	۱.۰۰	۵.۹۹	۳۳۰	۴۷۱	۱۸۴	بیکربنات	شرب - درمان
۱۸	ارجستان (۲)	سرعین	۲۶				۱۲.۰۰	۰.۸۰	۶.۱۰	۳۲۹	۴۷۰	۱۹۲	بیکربنات	شرب - درمان
۱۹	چشمه بلاغ ویلادره	سرعین	۲۶				۹.۵۰	۰.۸۰	۵.۵۶	۲۷۱	۳۸۷	۱۶۰	بیکربنات	شرب - درمان
۲۰	چاه آرتزین سرعین	سرعین	۲۶				۴۴.۰۰	۳۲.۰۰	۶.۲۳	۹۱۷	۱۳۱۰	۲۵۶	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۲۱	سردابه اصلی	اردبیل	۲۵			۱۷۰۰	۳۶.۰۰	۲۵.۰۰	۵.۹۰	۷۶۳	۱۰۹۰	۴۹۲	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۲۲	یل سویی سردابه	اردبیل	۲۵			۱۶۹۵	۳۲.۰۰	۱.۲۰	۴.۸۰	۷۷۰	۱۱۰۰	۴۹۲	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۲۳	چخماخو یدی بلوک	اردبیل	۳۰			۱۹۷۵	۳۴.۰۰	۱.۵۰	۴.۸۸	۷۳۵	۱۰۵۰	۴۹۶	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۲۴	لقلی سو یدی بلوک	اردبیل	۳۰			۱۹۵۰	۳۴.۰۰	۰.۵۰	۵.۱۰	۳۶۱	۵۱۷	۱۹۶	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۲۵	محتبیل سویی یدی بلوک	اردبیل	۳۰			۱۹۴۷	۳۴.۰۰	۰.۵۰	۴.۶۹	۷۷۷	۱۱۱۰	۴۰۰	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۲۶	اسماعیل خان گولی یدی بلوک	اردبیل	۳۰			۱۹۴۹	۳۴.۰۰	۱.۰۰	۳.۸۸	۶۸۸	۱۰۲۰	۴۹۶	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۲۷	بیوک گول یدی بلوک (پهن سو)	اردبیل	۳۰			۱۹۶۸	۳۴.۰۰	۱.۵۰	۴.۸۹	۷۳۱	۱۰۴۰	۵۰۸	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۲۸	سادات خان گلی یدی بلوک	اردبیل	۳۰			۱۹۵۰	۳۴.۰۰	۱.۰۰	۴.۶۸	۷۷۰	۱۱۰۰	۵۰۴	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۲۹	ساری سو یدی بلوک	اردبیل	۳۰			۱۹۴۷	۳۴.۰۰	۱.۵۰	۴.۳۰	۸۰۵	۱۱۵۰	۵۱۶	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۳۰	چاه آرتزین نیر	نیر	۳۵						۶.۸۵	۸۴۰	۱۲۰۰	۱۷۰	کلراید	غیره
۳۱	بوشلی نیر (برجلو - چهار دهنه)	نیر	۳۵				۵۳.۰۰	۱.۲	۶.۱۸	۷۹۸	۱۱۴۰	۳۵۲	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۳۲	قینرجه نیر (۱۴ دهنه)	نیر	۳۶				۷۰.۰۰	۱	۶.۵۲	۸۷۴	۱۱۲۰	۳۲۰	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۳۳	ایلانجیق (۱)	نیر	۳۷						۶.۱۰	۷۰۷	۱۰۱۰	۱۴۴	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان



۳۴	ایلانجیق (۳و۲)	نیر	۳۷						۶.۱۹	۷۶۳	۱۰۹۰	۲۷۲	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۳۵	سقزچی (۱) مردانه	نیر	۳۴						۶.۳۷	۷۶۳	۱۰۹۰	۸۰۰	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۳۶	سقزچی (۲) (دودهنه) زنانه	نیر	۳۴						۶.۲۵	۸۴۷	۱۲۰۰	۷۷۰	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۳۷	قره شیران (دودهنه)	نیر	۳۴						۶.۳۵	۷۷۰	۱۱۰۰	۶۹۰	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۳۸	کورعباسلو	نیر	۴۴	۱۷.۰۰					۵.۳۸	۶۴۹	۹۲۸	۲۱۲	بیکربنات	شرب - درمان
۳۹	قینرجه مشکین	مشگین شهر	۱۰۴	۸۰.۰۰	۶.۷۸				۷.۶۸	۳۰۷ ۳	۴۳۹۰	۳۴۸	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۴۰	موئیل (هشت دهنه)	مشگین شهر	۱۰۶	۲۲۲۹	۱.۳۴	۴۵.۱۰			۴.۹۰	۵۱۴	۱۰۶۸	۳۴۸	سولفات	استحمام - تفریح - درمان
۴۱	ایلاندو(۱)	مشگین شهر	۱۰۳						۶.۱۳	۱۱۰ ۶	۱۵۸۰	۳۲۰	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۴۲	ایلاندو(۲)	مشگین شهر	۱۰۳	۳۵.۴۰	۱۴.۸۰				۶.۰۱	۱۰۷ ۵	۲۱۵۰	۳۲۰	کلراید	غیره
۴۳	ایلاندو(۳)	مشگین شهر	۱۰۳	۳۶.۰۰	۰.۹۰				۶.۲۲	۱۱۹ ۷	۱۷۱۰	۲۹۶	کلراید	غیره
۴۴	دودو(۱)	مشگین شهر	۱۰۴	۴۹.۱۰	۰.۲۸				۶.۵۷	۷۸۴	۱۱۲۰	۲۰۰	کلراید	غیره
۴۵	دودو(۲)	مشگین شهر	۱۰۴	۴۵.۱۰	۱.۲۱				۶.۲۹	۵۰۴	۱۰۴۸	۱۸۴	کلراید	غیره
۴۶	دودو(۳)	مشگین شهر	۱۰۴	۴۶.۱۰	۱.۳۸				۶.۵۴	۶۵۸	۱۴۲۰	۲۱۲	کلراید	غیره
۴۷	ملک سویی	مشگین شهر	۱۱۰	۴۵.۰۰	۱.۲۸				۵.۹۰	۶۵۱	۱۳۴۴	۱۵۶	کلراید	استحمام - تفریح - درمان
۴۸	شابیل گرم	مشگین شهر	۹۰	۴۸.۲۰	۴.۱۵				۶.۳۹	۸۴۱	۱۷۳۸	۴۵۶	بیکربنات	استحمام - تفریح - درمان
۴۹	قوتور سویی	مشگین شهر	۹۰	۳۶.۴۰	۱۲.۸۳				۲.۷۲	۸۱۱	۱۶۴۳	۲۰۰	سولفات	استحمام - تفریح - درمان

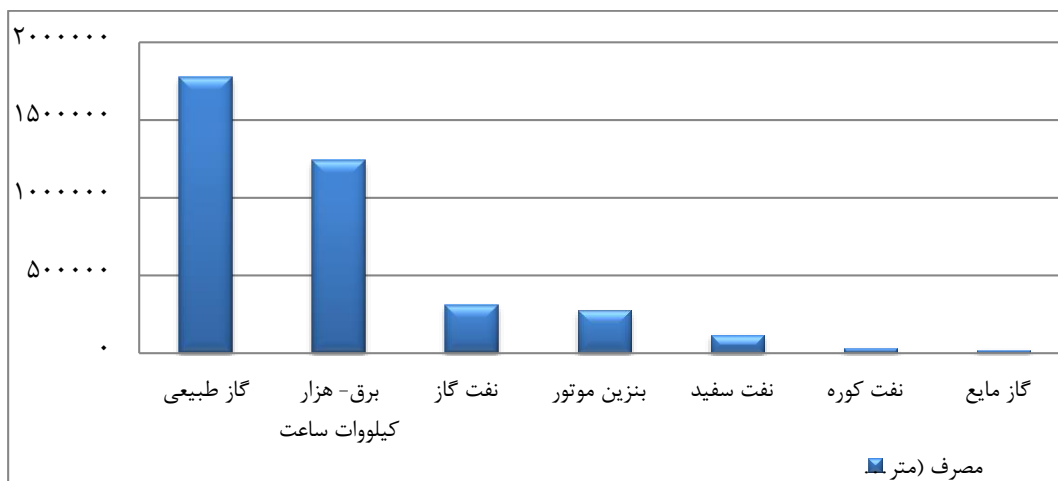


شرب - درمان	بیکربنات	۲۱۵	۸۴۴	۴۲۷	۵.۸۶	۰.۲۰	۱۵.۰۰		۹۰	مشگین شهر	شابیل سرد	۵۰
درمان - شرب	بیکربنات	۱۵۲	۱۲۱۰	۸۴۷	۷.۹۰	۲.۳	۵۸.۰۰		۹۰	کوثر(گیوی)	گیوی (سه دهنه)	۵۱
درمان - شرب	کلراید	۱۲۹۰	۱۰۲۰	۷۱۴	۶.۶۳	۱.۲۸	۱۳.۳۰	۱۵۴۲	۱۲۲	مشگین شهر	انزان(شش دهنه)	۵۲
درمان - شرب						۰.۵۰	۳۰.۰۰		۸۵	کوثر(گیوی)	داش حمام	۵۳
درمان - شرب		۶۴۰	۳۱۳۰	۲۱۹ ۱	۸.۵۴	۰.۳۰	۲۹.۰۰		۲۰۰	خلخال	تیل شاهرود	۵۴
درمان - شرب			۵۱۰	۳۵۵	۷.۲۰	۲.۰۰	۱۷.۰۰		۶۵	کوثر(گیوی)	کلیه سو - پیر آجاج	۵۵
درمان - شرب		۳۷۵	۱۴۸	۱۰۳	۷.۶۵	۳۵۰۰ .	۷.۰۰		۴۵	سرعین	گورگور	۵۶
درمان - شرب		۳۲۵	۱۱۰۰	۷۷۰	۵.۹۲				۲۰	سرعین	آتشگاه	۵۷
درمان - شرب		۸۵	۵۰۰	۲۴۰	۳.۵۵	۰.۸۰	۳۶.۵۰		۱۰۵	مشگین شهر	آق سو مشگین شهر	۵۸
درمان - شرب		۹۵	۲۷۸	۱۹۴	۷.۵۳				۴۰	نیر	لای	۵۹
درمان - شرب		۴۰	۲۷۶	۱۹۳	۹.۳۶	۰.۵۰	۱۵.۰۰		۴۸	اردبیل	هشنه پيله رود	۶۰
درمان - شرب		۲۰۰	۱۲۰۰	۸۴۰	۸.۰۸				۲۷	سرعین	ساری دره	۶۱
درمان - شرب						۰.۵۰	۲۵.۰۰		۳۰	اردبیل	گرده سویی	۶۲
*در درج دبی‌ها : دبی دهنه اصلی قید شده سپس داخل پرانتز دبی مجموع دهنه‌ها آمده است .												
* فاصله به کیلومتر و ارتفاع به متر و میزان مواد جامد به میلی‌گرم در لیتر و هدایت الکتریکی به میکرو موس بر ثانیه درج شده است .												

۲-۹- منابع انرژی

۲-۹-۱- انرژی‌های تجدید ناپذیر

با توجه به وجود منابع غنی هیدروکربنی در مغان استان اردبیل در حال حاضر به‌عنوان تولید کننده مواد نفتی در کشور مطرح نیست. این استان بخش بزرگی از شبکه تولید و توزیع برق کشور را در اختیار دارد. با توجه به عدم توسعه بخش معدن در استان اردبیل، سهم مصرف انرژی در این بخش بسیار ناچیز است. حداکثر مقدار مصرف مربوط به نفت و گاز با مقدار مطلق ۶۵۸۶ مترمکعب، حدود ۲ درصد از مصرف نفت و گاز استان را تشکیل می‌دهد. میزان مصرف برق در استان ۱۲۴۱۰۰۰ هزار کیلووات ساعت و میزان مصرف گاز طبیعی ۱,۷ میلیون مترمکعب برآورد شده است (نمودار ۲-۲۱).

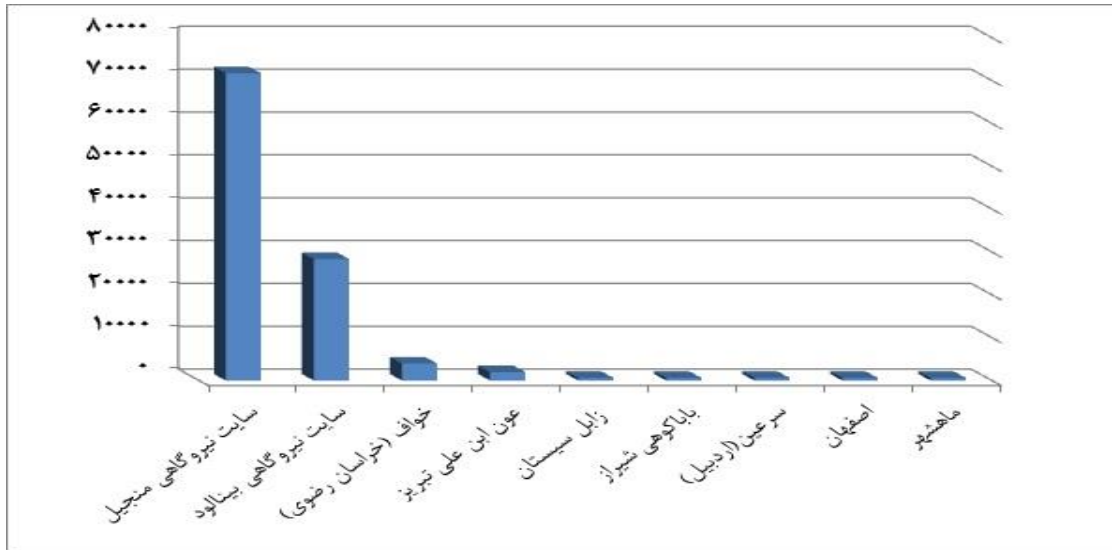


نمودار ۲-۲۱ شاخص مصرف انرژی در استان اردبیل به مترمکعب و هزار کیلووات ساعت

۲-۹-۲- انرژی‌های تجدید پذیر

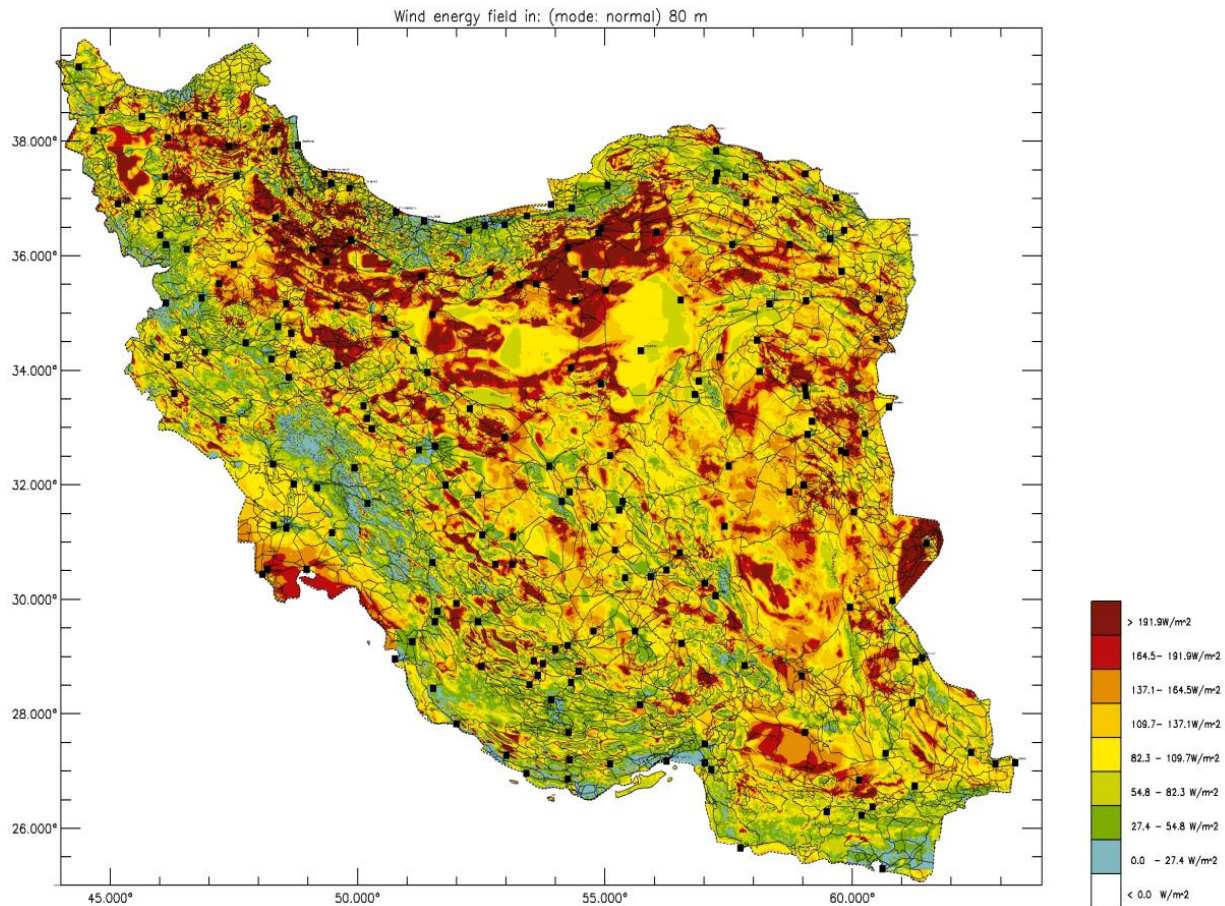
- انرژی باد

در ایران با توجه به وجود مناطق بادخیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره‌برداری از توربین‌های بادی فراهم 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 است. 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 است. در نمودار ۲-۲۲ وضعیت نیروگاه‌های بادی تا سال ۱۳۹۱ نشان داده شده است. در وزارت نیرو، نصب پنج هزار مگاوات نیروگاه تجدید پذیر در قانون برنامه پنجم توسعه هدف گذاری شده است که از این میزان ۴۵۰۰ مگاوات آن برای توسعه نیروگاه‌های بادی اختصاص یافته است. می‌توان گفت در پنج سال آینده قریب به چهار هزار مگاوات بازار برای توسعه بخش خصوصی وجود خواهد داشت.



نمودار ۲-۲۲ وضعیت تولید نیروگاه‌های بادی کشور در سال ۱۳۹۱ (سازمان انرژی‌های نو ایران)

همان‌طور که در شکل ۲-۱۸ نیز نمایان است میزان سرعت باد در این استان حدود ۵ تا ۸ متر بر ثانیه متغیر است. این خود بدان معناست که استان اردبیل جهت استفاده از انرژی تجدید پذیر باد مناسب است.



شکل ۲-۱۸ نقشه سرعت باد در ارتفاع ۸۰ متری از زمین در ایران (سازمان انرژی‌های نو ایران)

- نیروگاه بادی سرعین

این نیروگاه تنها نیروگاه بادی استان اردبیل و هفتمین نیروگاه بادی کشور می‌باشد، اردبیل بعد از منجیل دومین استان بادخیز کشور است که می‌تواند در راستای ایجاد انرژی‌های نو محل مناسبی باشد. نیروگاه بادی سرعین ظرفیت تولید ۶۶۰ کیلو وات ساعت برق را دارد و برای احداث آن ۱۳ میلیارد ریال هزینه شده است.

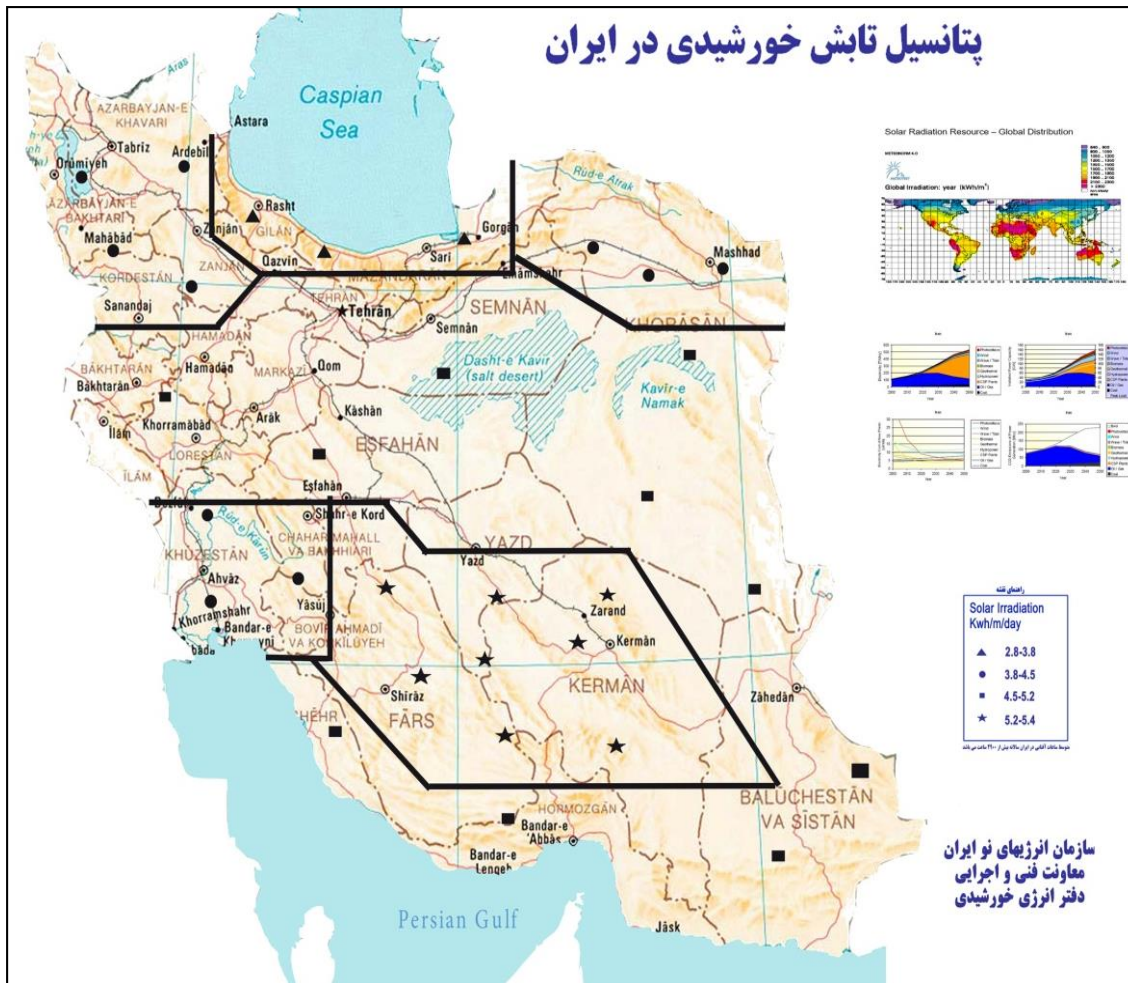
-انرژی خورشیدی

سیستم‌های فتوولتائیک در سراسر ایران قابل استفاده هستند، چنانچه فرهنگ مدیریت بر مصرف و نگهداری این سیستم‌ها مانند کشور آلمان مورد توجه قرار گیرد، ایران می‌تواند حداقل دو برابر ظرفیت کشور آلمان برق خورشیدی تولید کند.

مشخصات اقلیمی کشور باعث شده تا در بیشتر فصول، هوای آفتابی با تابش بیش از ۳۳۰ روز در سال را دارا باشیم که به نوبه خود امکان استفاده از ماژول‌های تولید برق (PV) را میسر می‌سازد. بر اساس داده‌های دریافتی در مناطق مستعد ایران، در روشنایی یک روز آفتابی، تابش خورشید حدود ۱۰۰۰ وات انرژی در مترمربع تولید می‌کند. اگر بتوانیم کل انرژی را جمع‌آوری کنیم، خانه، محل کار و حتی شهر خود را می‌توانیم به‌صورت رایگان روشن کنیم. برای مثال قسمت کویری کشورمان مانند استان کرمان می‌تواند مکانی مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی باشد و پتانسیل تبدیل به قطب برق خورشیدی ایران و حتی اتصال آن به شبکه سراسری را دارد. شاید بدین گونه به نظر آید که سرمایه‌گذاری اولیه برای احداث این سیستم‌ها در نگاه اول مبلغ کلانی باشد، ولی 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 به‌طور مستمر سال‌ها به تولید انرژی رایگان ادامه دهد.

اگر مساحتی معادل ۱۰۰۰۰ کیلومترمربع زمین را به ساخت نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک اختصاص دهیم، برق تولیدی آن معادل کل تولید برق کشور در سال ۱۳۸۹ خواهد بود. 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 درصد وام بلاعوض است با هزینه ۲۰۰ ریال از تولید سایر انرژی‌ها هم ارزان‌تر می‌شود.

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. در ماهواره‌ها از پنل‌هایی با جنس آرسنو گالیم استفاده می‌شود که انرژی خورشیدی را به جفت الکترون تبدیل می‌کند و ضریب توان سلول‌های خورشیدی آن ۱۸ درصد و ۴۰ کیلو وات است. همان‌طور که در شکل (شکل ۲-۱۹) مشخص است برخلاف محدوده ۱۷۰۰ تا ۲۰۰۰ انرژی خورشیدی در استان اردبیل این استان توان استفاده از این انرژی را دارد. استان در محدوده ۳,۸ تا ۴,۵ کیلووات ساعت در مترمربع در روز قرار دارد که منطقه مناسبی است.

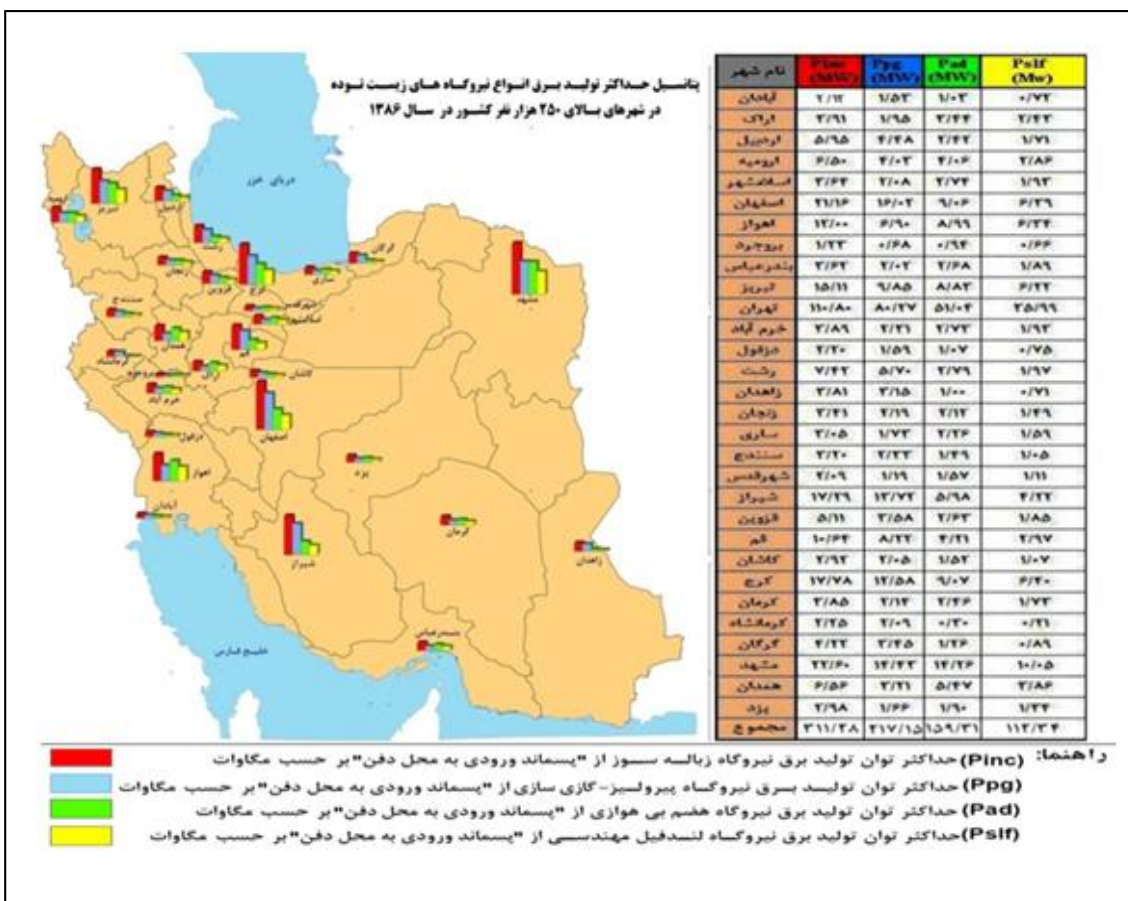


شکل ۲-۱۹ پتانسیل انرژی خورشیدی در ایران، (سازمان انرژی‌های نو ایران)

-انرژی زیست توده

فناپذیری سوخت‌های فسیلی، تنوع بخشی 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.

منابع زیست توده شامل ۵ منبع مختلف و عمده زباله‌ها، فاضلاب‌های صنعتی، ضایعات جنگلی-کشاورزی و دامی است. سیستم‌هایی که زیست توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می‌کنند، می‌توانند در ظرفیت‌های کوچک به صورت ماژول و ظرفیت‌های متوسط و بالا بکار روند. میزان نشر مواد آلاینده ناشی از احتراق زیست توده، معمولاً کمتر از سوخت‌های فسیلی است. بعلاوه استفاده و بهره‌برداری تجاری از زیست توده می‌تواند مشکلات مربوط به انهدام ضایعات و زباله، بخصوص ضایعات جامد شهری را حذف و یا کاهش دهد (شکل ۲-۲۰).



شکل ۲-۲ نقشه و جدول پتانسیل تولید انرژی از زیست توده در ایران مربوط به سال ۱۳۸۶، (سازمان انرژی‌های نو ایران)

با توجه به تولید سالانه ۲۵ میلیون تن زباله شهری و صنعتی، بیش از ۵ میلیارد مترمکعب فاضلاب شهری و صنعتی، بیش از ۴۰۰ میلیون تن زائدات و ضایعات کشاورزی، جنگلی و دامی در کشور امکان استفاده از انرژی (شکل) زیست توده به خوبی در کشور فراهم است، که می‌توان مزایای استفاده از این انرژی را به شرح زیر بیان نمود:

- رفع مشکلات زیست محیطی حاصل از رهاسازی منابع زیست توده در طبیعت (آلودگی آب، خاک، هوا، بو و مانند آن)
- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه متان در جو (بیش از ۵۰ درصد متان منتشر شده از این منابع می‌باشد).
- امکان تولید انرژی در محل مصرف (کاهش تلفات شبکه)
- امکان تحویل انرژی پاک به شکل جامد، مایع و گاز
- امکان تحویل انرژی به فرم برق، حرارت و سوخت خودروها و یا خوراک واحدهای پتروشیمی
- ایجاد ارزش افزوده و اشتغال مولد قابل توجه
- کمک به ارتقای بهداشت عمومی
- تولید انرژی با قابلیت دسترسی بالا

بر اساس مطالعات انجام گرفته پتانسیل حداکثر تولید برق از انواع نیروگاه‌های زیست توده در سال ۸۶ برای شهر بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر (۳۰ شهر) بالغ بر ۸۰۰ مگاوات به تفکیک ۳۱۱ مگاوات نیروگاه زباله‌سوز، ۲۱۷ مگاوات نیروگاه پیرولیز گازی‌سازی، ۱۵۹ مگاوات نیروگاه هضم بی‌هوازی و ۱۱۲ مگاوات نیروگاه لندفیل بوده است. شایان ذکر است به کارگیری پتانسیل‌های برآورد شده نه تنها به استحصال انرژی بلکه به رفع بخش عظیمی از مشکلات مربوط به آلودگی و مسائل زیست محیطی ناشی از مدیریت پسماندها نیز کمک قابل توجهی خواهد نمود.

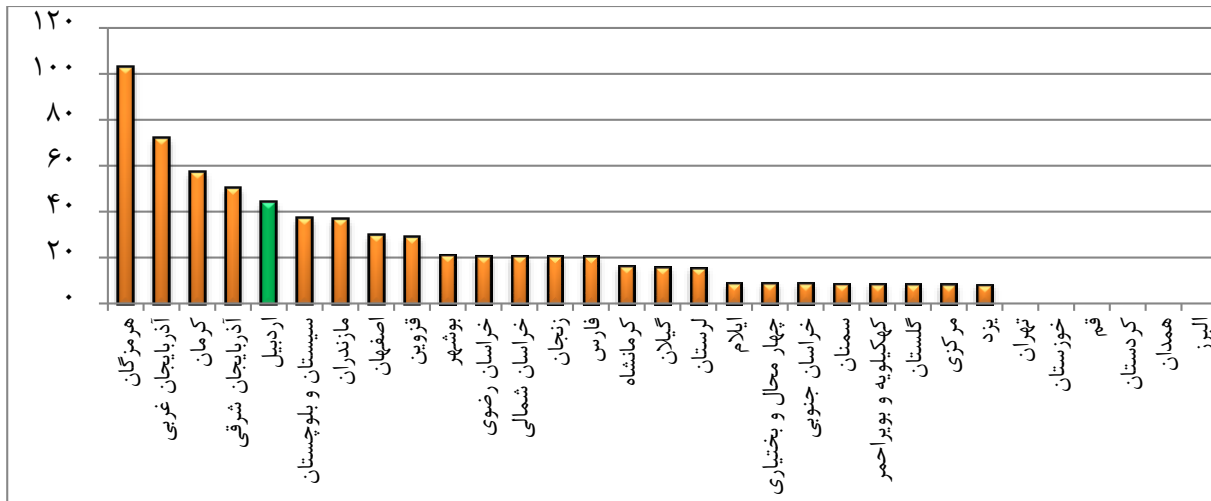
- انرژی زمین‌گرمایی

انرژی زمین‌گرمایی، 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. بنابراین در بیشتر 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 عمیق زمین به سطح صعود می‌کند. درجه حرارت زمین با توجه به عمق آن به صورت غیر خطی زیاد می‌شود. انرژی حرارتی ذخیره شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین (با تقریب خطی هر ۱۰۰ متر ۳ درجه سانتی‌گراد) معادل پنجاه‌هزار برابر کل انرژی به دست آمده از منابع نفت و گاز شناخته شده امروز جهان است. انرژی زمین‌گرمایی بر خلاف سایر انرژی‌های تجدید پذیر محدود به فصل، زمان و شرایط خاصی نبوده و بدون وقفه قابل بهره‌برداری است. همچنین قیمت تمام شده برق در نیروگاه‌های زمین‌گرمایی با برق تولید شده در سایر نیروگاه‌های متعارف (سوخت فسیلی) قابل رقابت بوده و حتی از انواع دیگر انرژی‌های نو به مراتب ارزان‌تر است.

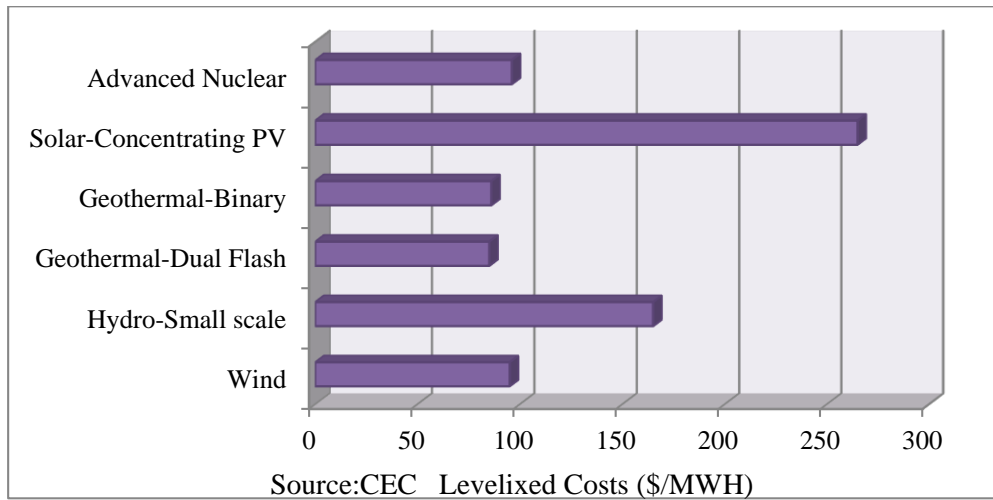
در ایران از سال ۱۳۵۴ مناطق سبلان، دماوند، خوی، ماکو، سهند و در ادامه در سال ۱۳۶۱ در منطقه سبلان، نواحی مشگین‌شهر، سرعین و بوشلی، در منطقه دماوند ناحیه نونال، در منطقه ماکو-خوی نواحی سیاه چشمه و قطور و در منطقه سهند پنج ناحیه کوچک‌تر جهت تمرکز فعالیت‌های فاز اکتشاف تکمیلی انتخاب شدند.

در سال ۱۳۶۹ منطقه زمین‌گرمایی مشگین‌شهر به‌عنوان اولین اولویت جهت ادامه مطالعات اکتشافی معرفی شد. در سال ۱۳۷۷ منطقه سبلان، مشگین‌شهر، سرعین و بوشلی- منطقه دماوند، ناحیه ناندل- منطقه ماکو، ناحیه سیه چشمه- منطقه خوی، ناحیه قطور- منطقه سهند- منطقه تفتان، بزمان- منطقه نایبند- منطقه بیرجند، فردوس- منطقه تکاب، هشترود منطقه خور، بیابانک- منطقه اصفهان، محلات- منطقه رامسر- منطقه بندرعباس، میناب- منطقه بوشهر، کازرون و منطقه لار بستک مناطق با پتانسیل انرژی زمین‌گرمایی معرفی شدند. برای ایران قابلیت تولید برق زمین‌گرمایی با ظرفیت بیش از ۲۰۰ مگاوات، پیش‌بینی شده است. پروژه پتانسیل‌سنجی انرژی زمین‌گرمایی منطقه محلات در سال‌های ۷۷-۷۸ انجام شد. نمودار ۲-۲۳ پتانسیل‌سنجی انرژی زمین‌گرمایی استان‌های کشور را نشان می‌دهد. استان اردبیل در این رده‌بندی در رده پنجم کشور قرار گرفته است.



نمودار ۲۳-۲ پتانسیل سنجی انرژی زمین گرمایی سال ۱۹۹۸ ایران (سازمان انرژی‌های نو ایران).

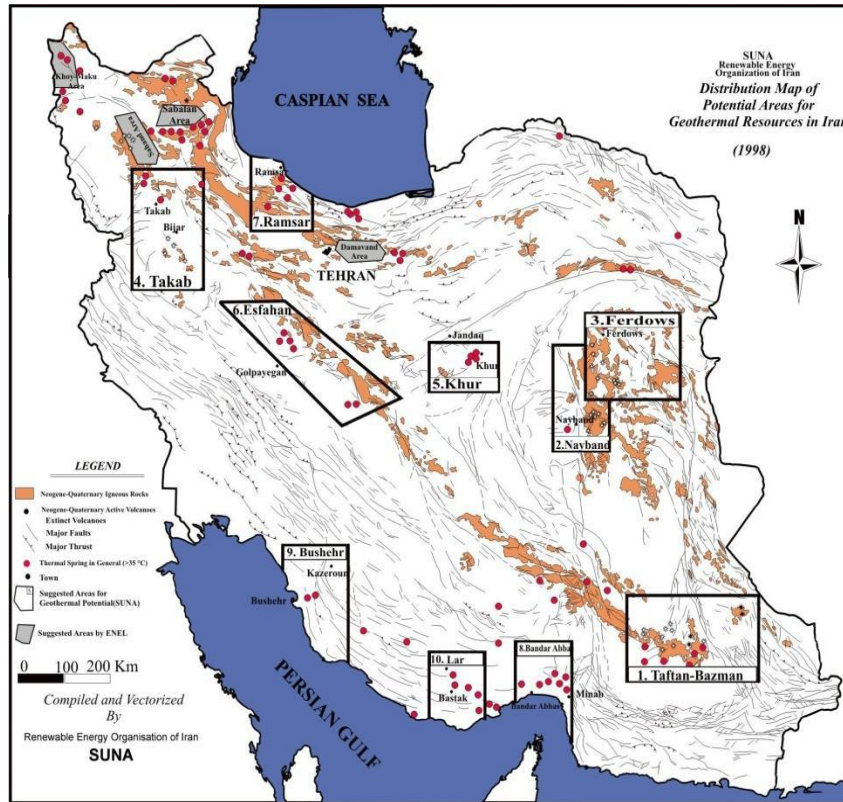
در نمودار ۲۴-۲ قیمت تمام شده انرژی‌های تجدید پذیر با یکدیگر مقایسه شده است. لازم به ذکر است که ۳۰ درصد از هزینه‌های یک نیروگاه زمین گرمایی مربوط به حفاری و هزینه‌های توسعه منابع بوده و ۷۲ درصد مربوط به نیروگاه است.



نمودار ۲۴-۲ مقایسه بر هزینه تولید انواع انرژی نو (سازمان انرژی‌های نو ایران).

منطقه موئیل شهرستان مشگین‌شهر در استان اردبیل، نقطه شروع احداث نیروگاه‌های زمین گرمایی در کشور است. شروع بررسی برداشت‌های انرژی در سال ۱۳۵۴ در وزارت نیرو صورت گرفته که با شناسایی مناطق مستعد اولین چاه اکتشافی در سال ۱۳۷۷ در این منطقه حفر گردید. در حال حاضر ۶ حلقه چاه اکتشافی در منطقه حفر شده و در اولین اتصال چاه‌ها به توربین‌ها ۵۵ مگاوات برق به شبکه توزیع وارد می‌شود. این منطقه ظرفیت تولید دوپست مگاوات برق را دارد (شکل ۲-۲۱).

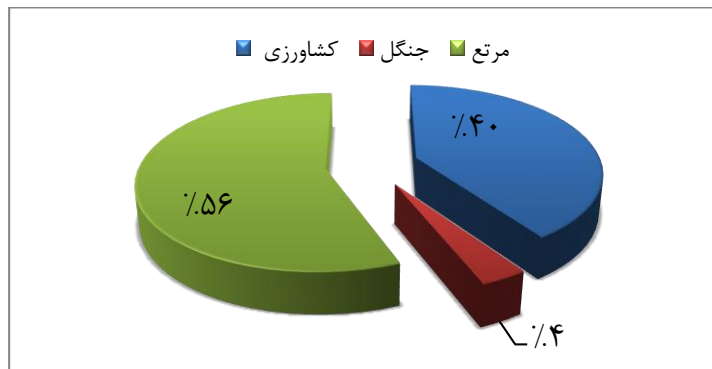
این منابع علاوه بر راه اندازی نیروگاه های برق می تواند در پرورش دام و طیور، ماهی، گیاهان گلخانه ای و صیفی جات، ایجاد مجتمع های آب درمانی و تامین حرارت و آبگرم منازل کاربرد بسیار ارزان و پاک داشته باشد.



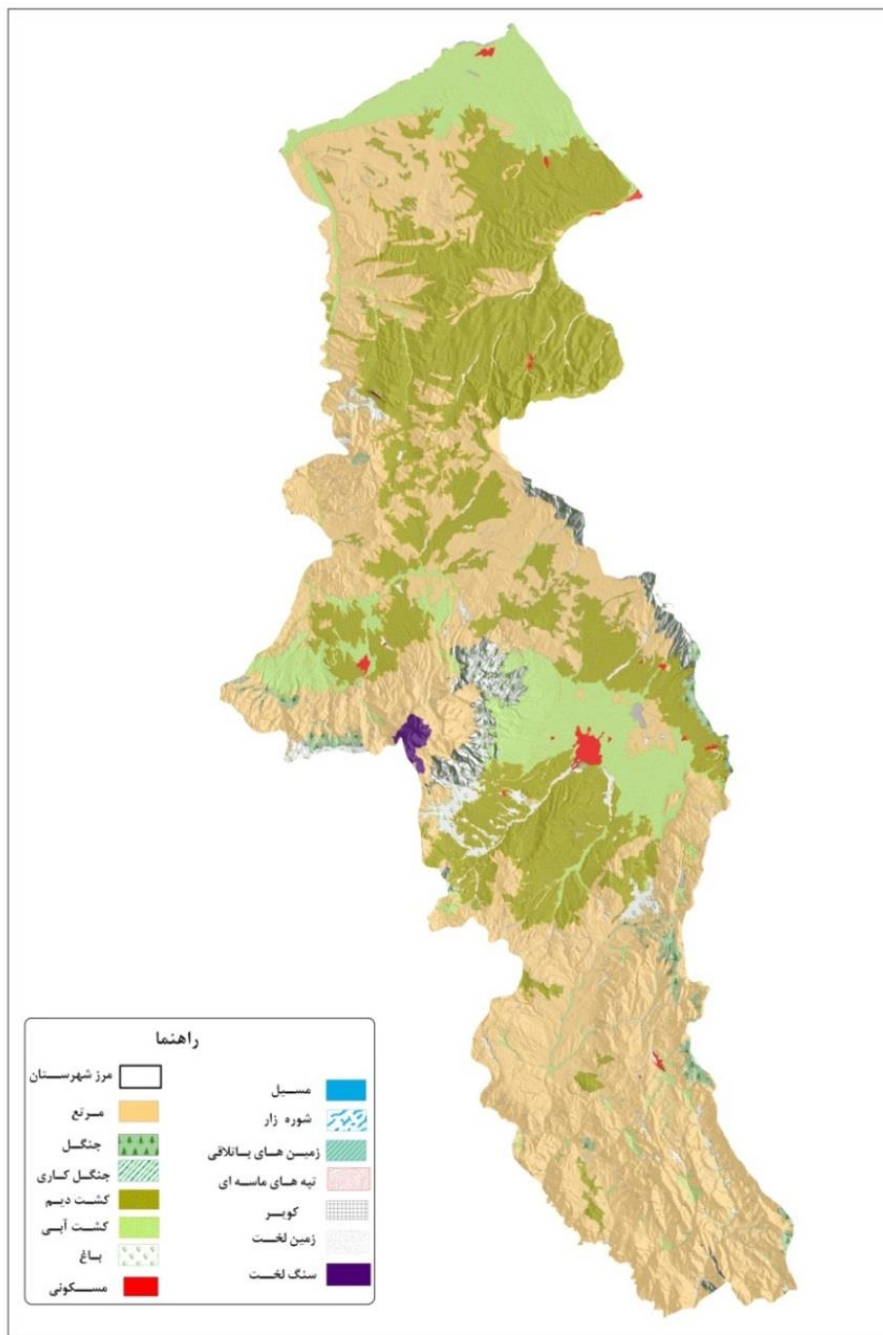
شکل ۲-۲۱ نقشه پتانسیل زمین گرمایی ایران (سایت سازمان انرژی های نو ایران)

۲-۱۰- کاربرد ارضی

مراعات در استان اردبیل بیشترین مساحت استان یعنی حدود ۵۶ درصد از استان را شامل می شوند، ۴۰ درصد استان را زمین های کشاورزی و در حدود ۴ درصد را جنگل در بر گرفته است (نمودار ۲-۲۵). همان طور که در شکل ۲-۲۵ نیز مشخص است، از محدوده زمین های کشاورزی بیشترین مساحت مربوط به کشت دیم می باشد.



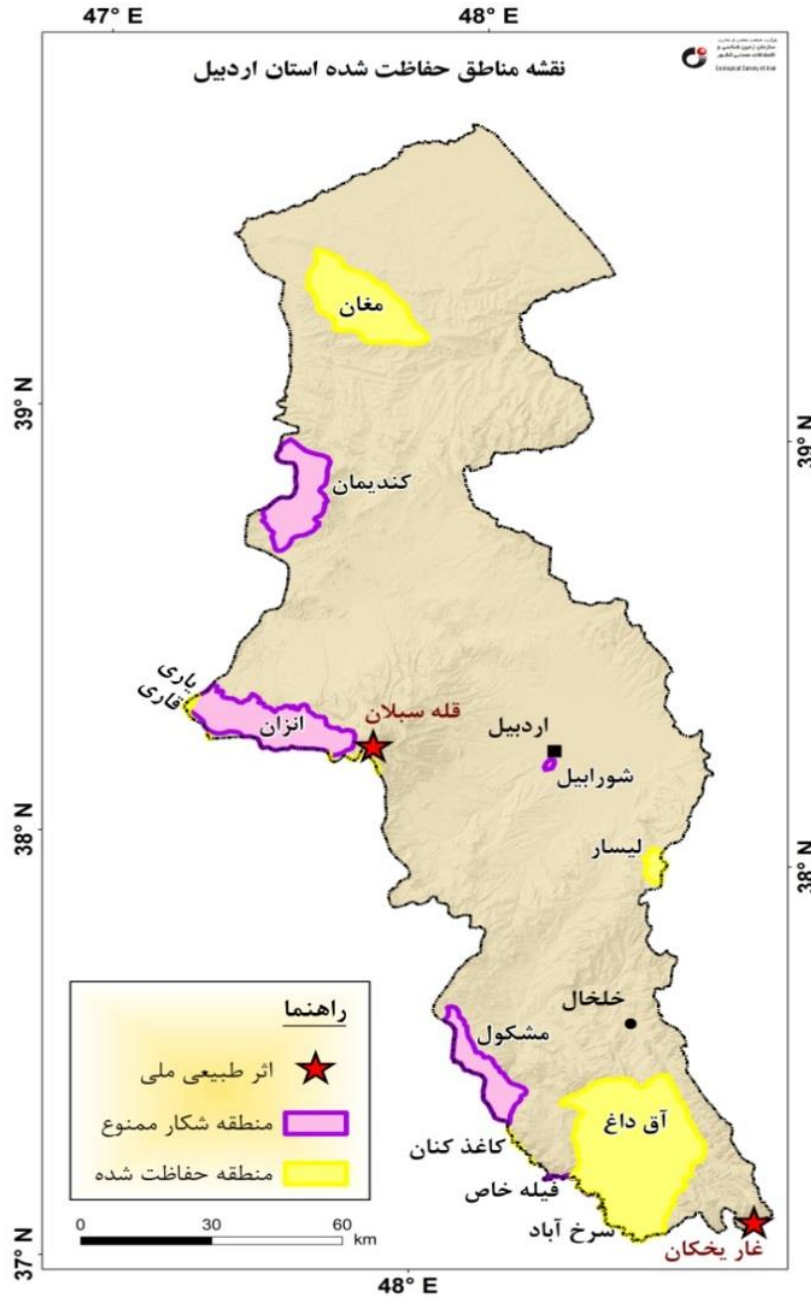
نمودار ۲-۲۵ سهم انواع اراضی موجود در استان



شکل ۲-۲۲ کاربری اراضی استان اردبیل

۲-۱۱- مناطق تحت حفاظت سازمان محیط زیست

استان زیبای اردبیل با جاذبه‌های طبیعی و تاریخی منحصر به فرد یکی از مناطق جالب گردشگری در ایران می‌باشد. مهم‌ترین ویژگی این استان آب و هوای مطبوع و خنک این منطقه در فصول بهار و تابستان می‌باشد. استان اردبیل در شمالی‌ترین نقطه ایران قرار دارد. در شکل ۲-۲۳ مناطق تحت حفاظت محیط زیست استان به نمایش درآمده است.



شکل ۲-۲۳ مناطق تحت حفاظت محیط زیست کشور

۲-۱۱-۱- آثار ملی استان

اثر طبیعی ملی غار یخکان

محدوده غار یخکان به وسعت ۱۱۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۱ به عنوان اثر طبیعی ملی به رسمیت شناخته شده است. این غار در منتهی‌الیه جنوب شرقی شهرستان خلخال در ضلع غربی کوه اشتر ماسوله و در ارتفاع ۲۳۴۵ متری دامنه جنوبی قله ۳۱۲۰ متری شاه معلم واقع گردیده است (شکل ۲-۲۴).



شکل ۲-۲۴ نمایی از استلاکتیت‌های درون غار یخکان

اثر طبیعی ملی سبلان

اثر طبیعی ملی سبلان با وسعت ۶۶۴۳ هکتار، از محدوده ارتفاع ۳۶۰۰ متر به طرف قله آن کوه قرار دارد و نزدیک‌ترین شهر به این منطقه، شهر توریستی سرعین و مشگین‌شهر با فاصله مستقیم حدود ۱۵ کیلومتر می‌باشد. قله سبلان با داشتن ارتفاع بیشینه ۴۸۱۱ متر از سطح دریاهای آزاد، بلندترین نقطه آذربایجان و دومین قله مرتفع کشور می‌باشد. این قله از نوع آتشفشان‌های نقطه‌ای و مخروطی مختلف با ارتفاع بیش از ۴۸۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. گدازه‌های آن حدود ۱۲۰۰ کیلومترمربع را پوشانده است.

در فصل بهار با ذوب شدن تدریجی برف‌های زمستانی رویش گیاهان منطقه شروع شده و مراتع را انبوهی از ژئوفیت‌های گلدار می‌پوشاند که زیبایی خاصی به دامنه‌های سبلان می‌بخشند. گونه‌های غالب در تشکیل این مراتع شامل هفت گونه اصلی است که پنج گونه از آن‌ها به تیره لاله، یک گونه به تیره آلاله و یک گونه دیگر به تیره زنبق تعلق دارد. در منطقه سبلان ۳۹ تیره و ۲۵۶ گونه گیاهی شناسایی شده و تیره جگن‌ها از تنوع زیادی برخوردارند به طوری که تعدادی از گونه‌های آن هنوز شناسایی نشده است.

۲-۱۱-۲- پناهگاه‌های حیات وحش

پناهگاه حیات وحش به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل، مرتع و تالاب گفته می‌شود که دارای زیستگاه نمونه و شرایط اقلیمی مناسبی برای جانوران وحشی بوده و برای حفظ و احیای آن‌ها تحت حفاظت قرار می‌گیرند.

پناهگاه حیات وحش دریاچه بند میل مغان

این پناهگاه حیات وحش در شهرستان اصلاندوز واقع شده است و پرندگان آبی و کنار آبی نادر و مهاجر فراوانی را به خود جذب می‌کند (شکل ۲-۲۵).



شکل ۲-۲۵ نمایی از پناهگاه حیات وحش دریاچه بند میل مغان

۲-۱۱-۳- مناطق حفاظت شده

منطقه حفاظت شده نئور (لیسار)

حوضه آبریز دریاچه نئور به وسعت ۴۴۰ هکتار (شامل دریاچه نئور و حوضه آبخیز پیرامونی که در محدوده استان اردبیل قرار دارد) با بخش وسیعی از منطقه مرتعی و جنگل‌های لیسار به مساحت کل ۳۱۲۵۰ هکتار در سال ۱۳۴۶ تعیین حدود و جزء اولین مناطق حفاظتی در سطح کشور بود و در پایان همان سال به‌عنوان منطقه حفاظت شده لیسار به تصویب رسید. تالاب طبیعی نئور با وسعت متغییر ۲۰۰-۳۷۰ هکتار در ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح دریا در کانون این سیستم قرار دارد (شکل ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۶ نمایی از منطقه حفاظت شده نئور

منطقه حفاظت شده آق داغ

این منطقه در جنوب شرقی شهرستان خلخال (در جنوب استان در مختصات جغرافیایی $N 37^{\circ}35'$ تا $N 37^{\circ}40'$ عرض شمالی و $E 48^{\circ}20'$ تا $E 48^{\circ}35'$ طول شرقی) واقع شده است. حدود ۳۴ کیلومتر از شهر خلخال و ۵ کیلومتر از جاده خلخال - هشتجین فاصله دارد. حدود ۶۴ هزار هکتار از کوهستان آق داغ را در برمی گیرد. دامنه ارتفاع منطقه از ۶۰۰ متر در ساحل رودخانه قزل اوزن و ۳۳۲۲ متر در قله کوهستان آق داغ، متغیر است. از این رو، منطقه از سه نوع آب و هوای گرم، معتدل و سرد برخوردار می باشد. قسمت جنوبی منطقه به علت گودی و محصور بودن در میان کوهها (بارش اوروگرافیک در قسمت گیلان و ایجاد باد فون در قسمت اردبیل) دارای هوای بسیار گرم بوده و رستنی های آن از نوع گرمسیری می باشد. با افزایش ارتفاع به سمت شمال، هوا ییلاقی و سردسیر می شود و در قله آق داغ به عنوان بلندترین نقطه منطقه، هوا حالت سردسیری به خود گرفته و دارای زمستان های بسیار سرد و برف دائمی می باشد. (شکل ۲-۲۷).



شکل ۲-۲۷ نمایی از منطقه حفاظت شده آق داغ

منطقه حفاظت شده مغان

منطقه حفاظت شده مغان در جنوب باختر بخش اصلاندوز از توابع شهرستان پارس آباد و باختر بخش قشلاق دشت از توابع شهرستان بیله سوار، در شمال استان اردبیل واقع شده است (شکل ۲-۲۸). دشت مغان تا اوایل دوران سوم زمین شناسی به صورت کلی سنکلینال (دریای کم عمق) در زیر آب بوده است و از نیمه دوم دوران سوم به بعد در اثر کاهش تدریجی آب جلگه وسیع بین رود کر و ارس به وجود آمده است. پایین ترین ارتفاع آن از سطح دریا ۴۰ متر در شهرستان پارس آباد و بلندترین نقطه آن با ارتفاع ۱۳۰۰ متر، ارتفاعات خروسلو می باشد. منطقه مغان بیشتر به یک جلگه

استپی شباهت دارد و اکثر سطوح این شهرستان ارتفاعی کمتر از ۳۰۰ متر داشته و تنها بخش ناچیزی به میزان ۱۹٪ از آن به صورت تپه و یا کوه کم ارتفاع می‌باشد. گونه‌های جانوری شناسایی شده در منطقه حفاظت شده مغان عبارت‌اند از: گرگ، روباه، شغال، خرگوش و گراز وحشی و پرنده‌گانی از قبیل عقاب، دلجه، قرقی، مینا، پری شاهرخ و پرنده‌گان آبی و کنار آبی و تعداد زیادی از گونه گنجشک. گونه شاخص دشت مغان، آهوی ایرانی بوده که در سالیان گذشته بر اثر شکار بی‌رویه منقرض شده و هدف طرح احیای این گونه در دشت مغان با انتقال از مناطق هم‌جوار از جمله دشت سهرین زنجان می‌باشد. در حال حاضر سایت تکثیر آهو به‌عنوان پاسگاه محیط‌بانی در منطقه ایجاد گردیده است.



شکل ۲-۲۸ نمایی از منطقه حفاظت شده مغان

۲-۱۱-۴- مناطق شکار ممنوع

سازمان حفاظت محیط زیست به‌منظور حفاظت و جلوگیری از انقراض نسل جانوران، محدوده‌هایی در خارج از مناطق حفاظت شده و با دوره‌های زمانی مشخص را به عنوان مناطق شکار ممنوع اعلام می‌کند. محدوده‌های شکار ممنوع ثبت شده در استان عبارت است از:

منطقه شکار ممنوع گندمین

این منطقه در حدفاصل شهرستان‌های مشگین‌شهر و گرمی و شهرستان اهر واقع شده است. منطقه گندمین بخش وسیعی از دهستان یافت به مرکزیت کنجوبه از دهستان‌های تابعه شهرستان مشگین‌شهر می‌باشد که در فاصله ۶۰ کیلومتری شمال غربی شهر مشگین‌شهر واقع است. منطقه شکار ممنوع گندمین با وسعت ۴۰۰۰۰ هکتار در آن قرار گرفته است.

این منطقه، منطقه کوهستانی است. به‌ویژه بخش‌های مرکزی آن به علت استقرار کوه‌های به هم پیوسته صخره‌ای مرتفع با دامنه‌های بلند، شیب‌های تند، دره‌های عمیق و صعب‌العبور در برخی موارد غیرقابل نفوذ است. غارهای طبیعی وسیع با

ورودی و خروجی‌های زیاد سیمای پناهگاهی مناسبی را عرضه می‌نماید. فراز برخی از این ارتفاعات آثار قلاع باستانی است که حاکی از خشونت منطقه و نقش سوق‌الجیشی آن در گذشته می‌باشد. قلعه‌های گندیمن (گل دامن)، قهقه، قیز قلعه‌سی از آن جمله می‌باشد. محدوده‌هایی از اراضی جنگلی با گونه‌های با ارزش درختی، درختچه‌ای پهن‌برگ و گاه سوزنی‌برگ گیاهان علفی را همراهی می‌کنند.

منطقه شکار ممنوع دریاچه شورابیل

دریاچه شورابیل به صورت یک حوضه بسته رسوبی در یک ناودیس نامتقارن کم عمق در کوهپایه‌های جنوب شهر اردبیل (رسوبات نئوژن) به وسعت ۱۷۰ هکتار در محدوده شهر اردبیل واقع شده است. ارتفاع دریاچه از سطح دریا ۱۳۶۵ متر می‌باشد و نسبت به شهر اردبیل در بلندی قرار گرفته است. گنجایش آب دریاچه شورابیل در رقوم ماکزیمم چهارده میلیون مترمکعب برآورد و حداکثر عمق آن در این وضعیت ۱۰ متر تعیین شده است.

پوشش گیاهی حواشی دریاچه بیشتر از نی، جگن و علف هفت‌بند می‌باشد. ماهی‌های دریاچه شامل ماهی سیاه، سس ماهی و کاراس از ماهی‌های پرورشی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان و از دو زیستان قورباغه و از خزندگان گونه‌ای از مارمولک و گونه‌هایی از مار در اطراف آن دیده می‌شود. خرگوش، روباه و گونه‌هایی از رده جونندگان مهم‌ترین پستانداران منطقه محسوب می‌شود. پرندگان شاخص تالاب شورابیل حواصیل خاکستری، اگرت بزرگ، فلامینگو، غاز خاکستری، آنقوت، کله سبز، خوتکا، گیلارنوک پهن، اردک تاجدار، اردک سرحنایی، اردک سر سیاه، چنگر نوک سرخ و پرستوی دریایی بال سفید.

منطقه شکار ممنوع مشکول

منطقه شکار ممنوع مشکول در قسمت جنوبی استان اردبیل و در مرز شهرستان کوثر با شهرستان میانه واقع شده است.

فصل سوم

زمین‌شناسی و معدن استان

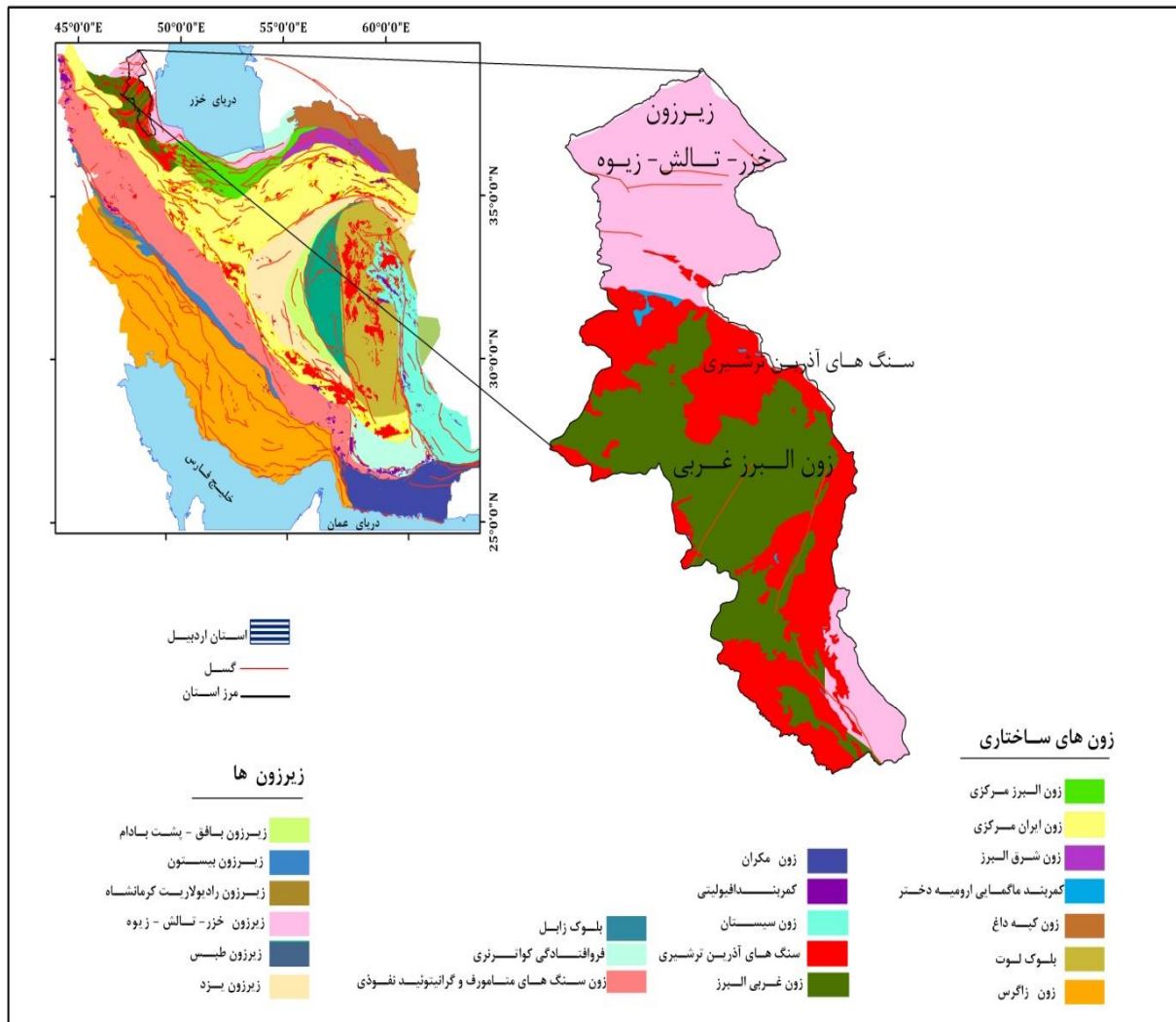


۳-۱- موقعیت ساختاری

اردبیل بخشی از فلات آذربایجان، از دید بیشتر زمین شناسان ادامه زون البرز باختری - آذربایجان است. زون البرز - آذربایجان از شمال به بلوک فرو افتاده کاسپین و از جنوب به فلات ایران مرکزی محدود می‌شود. روند بخش باختری آن شمال باختری- جنوب خاوری بوده و از روند زاگرس و امتداد ساختمانی قفقاز کوچک و بزرگ تبعیت می‌کند. روند بخش خاوری آن شمال خاوری- جنوب باختری بوده و موازی امتداد گسل درونه است.

اشتوکلین (۱۹۶۸) بخش اعظم آذربایجان را ادامه زون ایران مرکزی دانسته و معتقد است رشته‌کوه البرز و زاگرس در انتهای ترین بخش نواحی آذربایجان به یکدیگر می‌رسند.

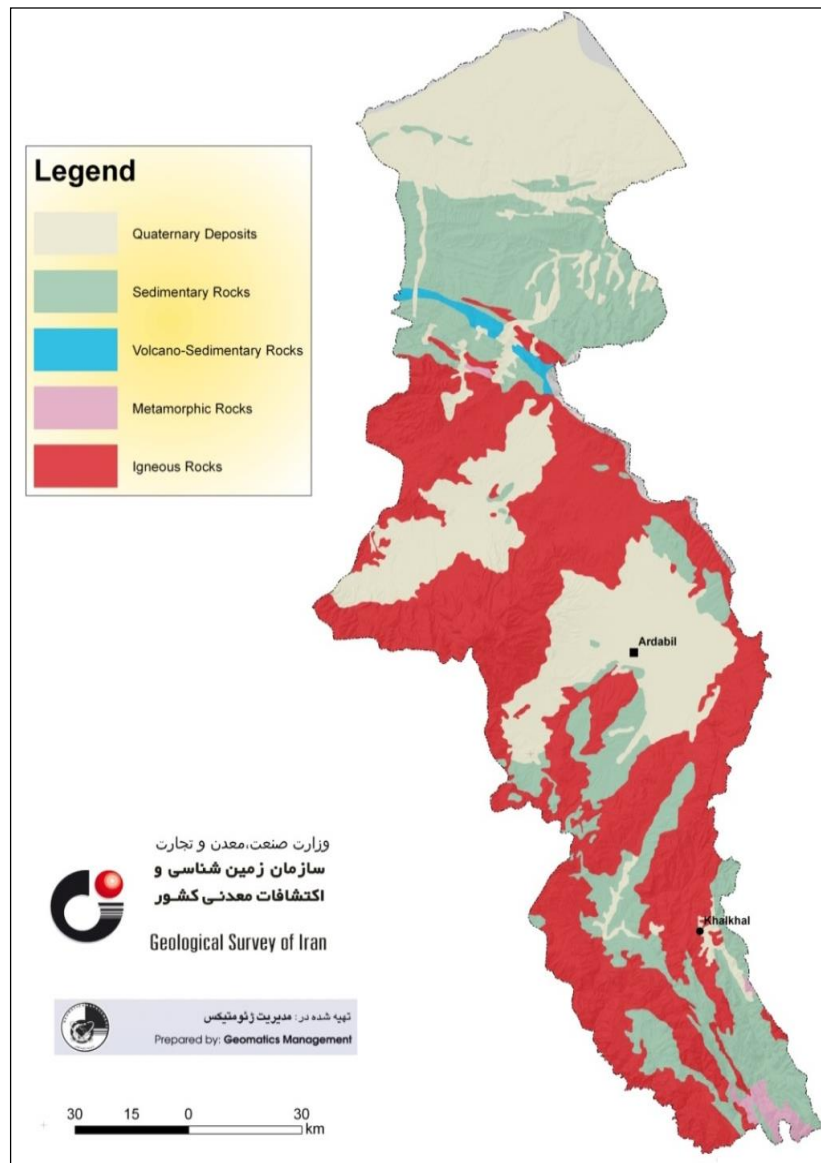
در تقسیم‌بندی ساختاری سه‌پندی (۱۳۸۵) محدوده استان توسط دو زون البرز باختری و سنگ‌های متامورف و گرانیتوئید (سنندج- سیرجان) و زون خزر- تالش پوشش داده شده است. همچنین سنگ‌های آذرین ترشیری حجم قابل توجهی را به‌ویژه در نیمه خاوری استان به خود اختصاص داده است (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱ موقعیت استان در نقشه ساختاری ایران (سه‌پندی، ۱۳۸۵)

۲-۳- زمین‌شناسی عمومی

بیشترین بخش استان اردبیل به لحاظ ساختاری، در انتهای شمال باختری قلمرو ساختاری- رسوبی البرز- آذربایجان قرار دارد. بخشی از تکوین پوسته ایران در پالئوتتیس را می‌توان در استان اردبیل هم مرز با استان گیلان و بخش شمالی این استان تعقیب کرد. علاوه بر این، بخش وسیعی از استان متأثر از ماگماتیسزم ترشیاری است. رخنمون‌های وسیعی از این دوره را می‌توان در گستره استان مشاهده کرد. حوضه مغان بخشی از حوضه رسوبی دریای خزر است که در آن رسوب‌گذاری در حال انجام است (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳ نقشه زمین‌شناسی ساده شده استان اردبیل بر پایه جنس سنگ

رخنمون واحدهای سنگی چینه‌ای همه دوران‌های زمین‌شناسی در گستره استان اردبیل قابل مشاهده است. این رخنمون‌ها را می‌توان به دو دسته واحدهای سنگی قبل از پالئوسن و پس از پالئوسن تقسیم کرد. بیشترین رخنمون‌ها به واحدهای آتش‌فشانی رسوبی ترشیاری تعلق دارد (شکل ۲-۲). رخنمون واحدهای قبل از ترشیاری بیشتر در جنوب و جنوب خاور استان اردبیل و هم مرز با استان گیلان در کوه‌های تالش- باغرو قرار دارد. از نظر تقسیمات زمین‌شناسی ایران به البرز مرکزی- باختری تعلق دارد و ارتباط تنگاتنگی با گسترش پالئوتیس و در نهایت بسته شدن این اقیانوس دارد. همچنین به غیر از این بخش، بقایای پوسته اقیانوسی پالئوتیس در شمال استان اردبیل در بین رسوبات دوران مزوزوئیک رخنمون دارد که حوضه مغان را از آذربایجان جدا کرده است. از دیگر رخنمون‌های قبل از ترشیاری می‌توان به رخنمون این سنگ‌ها در هسته طاقدیس عنبران در خاور شهر اردبیل و نزدیک مرز کشور آذربایجان و بخش دیگر از رخنمون‌های واحدهای سنگی مزوزوئیک در جنوب آتش‌فشان سبلان اشاره نمود (شکل ۳-۳).

رخداد کاتانگایی در البرز مرکزی- آذربایجان موجب تغییر رخساره سنگی شده است که با نهشت هم‌شیب واحدهای پرکامبرین بر روی سازند کهر همراه است. با این که این رسوبات به‌عنوان رسوبات دریایی معرفی شده است، ولی در آن‌ها نمودهایی از رخساره‌های کولابی- قاره‌ای شامل ساخت‌های استروماتولیتی و رسوبات برش‌های دولومیتی، افق‌های هوازده، خاک‌های قدیمی مشاهده می‌شود. لاسمی (۱۳۷۰) بر این باور است که بخش زیرین سازند کهر، به گمان قوی، نشانگر رخساره‌های درون کراتونی است؛ ولی بخش میانی و بالایی این سازند بیشتر، در برگیرنده رخساره‌های سیلیسی آواری محیط قاره‌ای (رودخانه ماندری) و حد واسط (دلتایی) و به مقدار کمتر رخساره‌های کربناتی سکویی است که همراه با سنگ‌های آذرین و توف نهشته شده است. از همین رو دریایی دانستن نهشته‌های کهر نیاز به شواهد بیشتر دارد.

رسوب‌های سکوی قاره‌ای پرکامبرین ایران سنگ‌هایی هستند که پس از رویداد زمین ساختی کاتانگایی و پیش از کامبرین تشکیل شده‌اند. بیشتر آن‌ها از انواع آواری‌های کم عمق، گاهی تبخیری و آتش‌فشانی هستند. در گذشته برای این مجموعه، از واژه اینفراکامبرین استفاده می‌شد، چرا که این سنگ‌ها در زیر رسوبات کامبرین قرار داشتند و از سنگ‌های کم دگرگونی و یا دگرگونی پرکامبرین، با یک مرز ناگهانی از نظر سنگ‌شناختی، درجه دگرگونی و ترکیب سنگی جدا شده‌اند (هوشمندزاده و همکاران، ۱۳۶۷)، ولی امروز اغلب از آن‌ها با نام «سنگ‌های پرکامبرین پسین» یاد می‌کنند.

بررسی چینه‌شناسی، ماگماتیسم و دگرگونی ژوراسیک ایران گویای آن است که رویداد سیمین میانی رویدادی کوهزاد است که با چین‌خوردگی، تکاپوی آتش‌فشانی، جایگیری توده‌های نفوذی و حتی دگرگونی همراه است. همین یافته‌ها حاکی از آن است که بسیاری از نشانه‌های منسوب به رویداد سیمین پسین، در واقع از پیامدهای سیمین میانی است و به احتمال زیاد، بر خلاف برداشت‌های پیشین، سیمین پسین تنها خشکی‌زا بوده است.

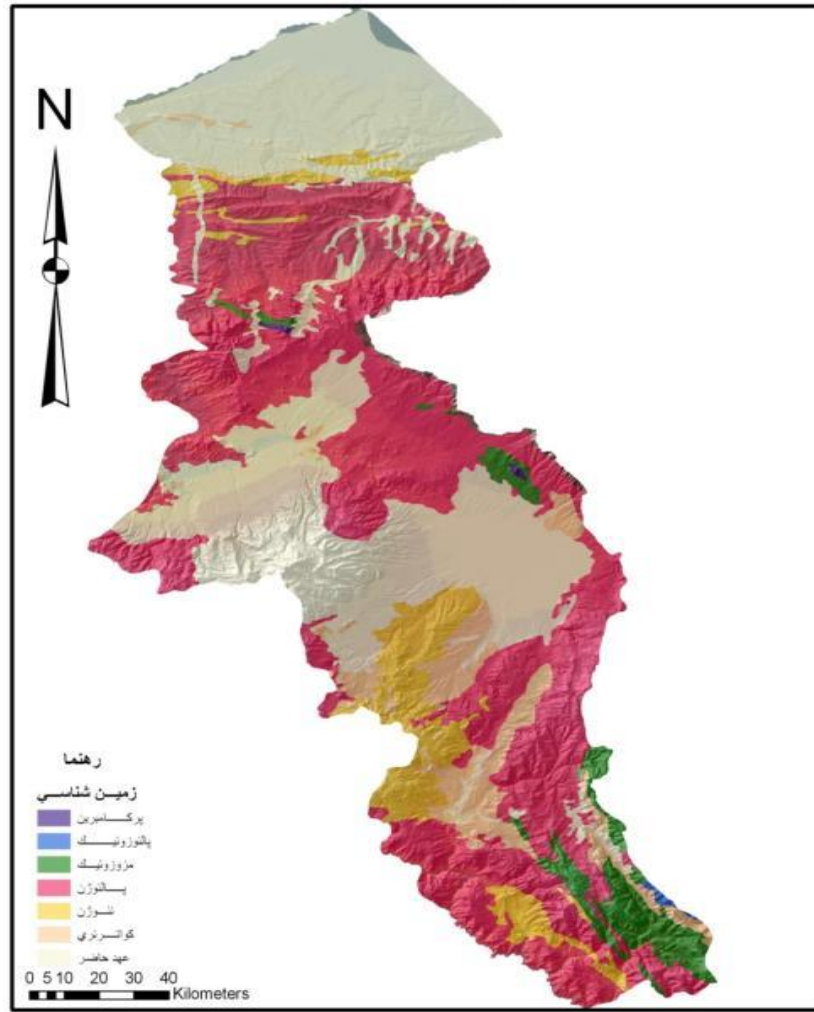
از اواخر کرتاسه تا اوایل پالئوژن، در بیشتر نواحی ایران، شواهد روشنی از چین‌خوردگی، ماگمازایی و دگرگونی وجود دارد که با رخداد کوهزایی لارامید قابل قیاس است. آغاز، پایان و پیامد رخداد زمین‌ساختی مهم لارامید، در همه جای ایران و حتی در یک حوضه ساختاری- رسوبی شاخص، یکسان نیست. در نقاط زیادی دیده می‌شود که نهشت ردیف‌های کرتاسه بالا، به آرامی تا اوایل پالئوسن ادامه داشته است. برای نمونه، در ناحیه انزلی- ماسوله، رسوبات آهکی ماستریشتین، به

آرامی به سنگ‌آهک‌های آشکوب دانین (پالئوسن) می‌رسند و یا در جنوب چالوس، مارن‌های گلوبوترونکانا دار سانتونین- ماستریشتین به‌طور هم شیب و پیوسته به رسوبات دانین می‌رسند. تدریجی بودن ردیف‌های کرتاسه به پالئوسن و عملکرد رویداد لارامید در زمان پس از آشکوب دانین، محدود به البرز نیست. بنابراین، جنبش‌های زمین‌ساختی لارامید از زمان کرتاسهٔ پسین آغاز شده و در پالئوسن (پس از دانین) بیشترین شدت را داشته است. به همین دلیل دوره ترشیاری، در همه جای ایران مرکزی و دامنه‌های جنوبی البرز، با حضور رسوبات آواری پس از کوهزایی و با دگرشیبی زاویه‌دار آشکار، آغاز می‌شود. تداوم این حرکات را می‌توان به‌صورت فازهای کششی در ائوسن میانی دید.

به‌طور کلی، رخدادهای لارامید ویژگی‌های دو گانهٔ فشارشی و کششی داشته که به دنبال هم عمل کرده‌اند. در فاز فشارشی، بسته شدن کافت‌های مزوتتیس آغاز شده که حاصل آن، شکل‌گیری آمیزه‌های رنگین ایران و رانده شدن آن‌ها بر روی لبهٔ قاره‌ها است. جایگیری توده‌های نفوذی، دگرگونی و چین‌خوردگی همچنان از پیامدهای فشارشی این فاز است. فاز کششی رخدادهای لارامید نوعی رهایی پس از فشردگی است که در پالئوسن- ائوسن رخ داده و اوج آن در ائوسن میانی و حاصل آن آتش‌فشانی شدید ائوسن با ترکیبی بیشتر آندزیتی است. مهم‌ترین اثرات رخدادهای لارامید بر زمین‌شناسی ایران به شرح زیر است:

چین‌خوردگی ناشی از رویدادهای لارامید را به‌ویژه می‌توان در دامنه‌های جنوبی البرز و ایران مرکزی دید. در این نواحی نهشته‌های آواری پس از کوهزایی (سازند فجن، کنگلومرای کرمان) با دگرشیبی آشکار ردیف‌های کهن تر را می‌پوشانند. در مناطق، جندق و خور، رسوبات کرتاسهٔ بالا به‌تدریج به رسوبات مردابی- کولابی پالئوسن می‌رسند. حرکات پرکامبرین بالایی، بالازدگی‌های مهمی را در این منطقه به وجود آورده و به‌طور محلی سبب دگرشکل‌های زاویه‌دار در چند نقطه شده است. شواهد عمده برای اثبات این نظر نبود رسوبی واضح بین مجموعه‌های پرکامبرین و اینفراکامبرین است و فعالیت آتش‌فشانی گسترده طی بالاترین بخش پرکامبرین که تصور می‌شود به توده‌های ساب ولکانیک و گرانیب وابسته است. طی پالئوزوئیک وقوع حرکات قائم در کامبرین سبب ایجاد تغییر ناگهانی در لیتولوژی یا یک نبود چینه‌شناسی همراه است.

در طی تریاس فوقانی و قبل از پایان رسیدن تریاس، حرکات مهمی در آذربایجان به وقوع پیوست و به حالت پلاتفرمی پایدار پالئوزوئیک خاتمه داد. چند بالا آمدگی مربوط به اوایل کرتاسه را نیز با اندکی ابهام می‌توان تشخیص داد. حاشیه خاوری این منطقه به‌تدریج فرونشست کرده و به یک محیط دریایی عمیق تبدیل شده و رسوبات پلاژیک همراه با مواد آتش‌فشانی زیردریایی طی کرتاسه پایانی تا ائوسن زیرین در آن انباشته شده است. قسمت اعظم این منطقه به وسیله رسوبات ترشیاری و سنگ‌های آتش‌فشانی پوشیده شده است. لازم به ذکر است که پس از بالا آمدگی ناشی از چین‌خوردگی اولیگوسن آغازی، که آثار آن کم و بیش در سراسر ایران دیده می‌شود، رسوبات دریایی قم در بخش‌های مرکزی و منتهی‌الیه شمال خاوری و باختری اردبیل ته‌نشین شده است.

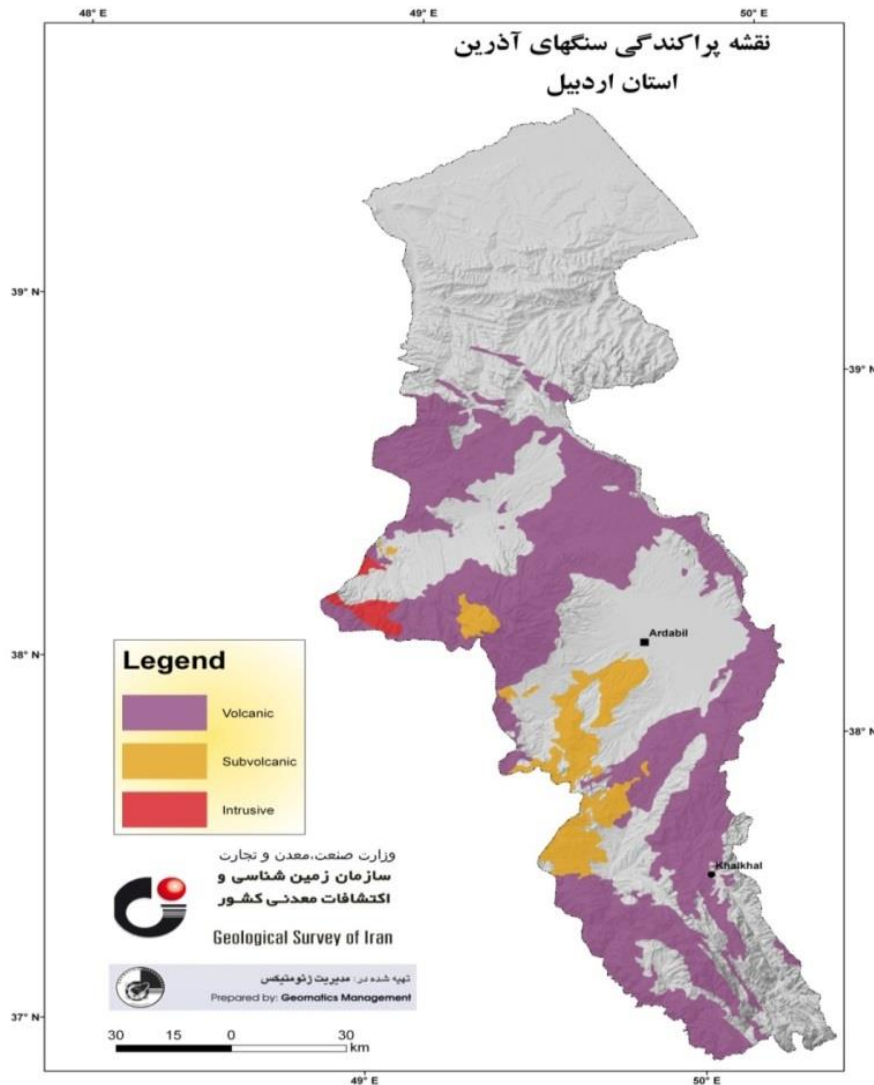


شکل ۳-۳ نقشه زمین‌شناسی استان اردبیل بر پایه سن رخمون‌های سنگی

بعد از فاز گرانیتی که فلات آذری را در الیگوسن تحت تأثیر قرار داده و باعث سختی و استحکام آن شد، سرزمین آذربایجان مانند یک مینی کراتون عمل نمود و در حدود ۲۰ میلیون سال قبل، در حد بین کوه‌های تالش و قفقاز کوچک، گسل‌های امتداد لغز، زون جوش خورده قفقاز را به زون رورانده زاگرس متصل ساخت. به این ترتیب حرکات تکتونیکی شدیدی که جهت فشردگی آن تقریباً شمال-جنوبی بوده است، مینی کراتون مزبور را به سمت شمال راند و قفقاز را از آب خارج کرد. شاهد آن رسوبات قاره‌ای و کنگلومرای هم‌زمان در قفقاز و ارمنستان جنوبی است. سنگ‌های منطقه بیشتر گدازه‌های ریولیتی و داسیتی و در ارتفاعات بالا دست آن بازالتی است.

سبلان پس از دماوند معروف‌ترین کوه آتشفشانی خاموش ایران است که در اثر فعالیت‌های آتشفشانی، مخروط قله آن شکل گرفته و در دهانه مخروطی آتشفشانی آن دریاچه بسیار زیبایی به وجود آمده است. دامنه شمالی آن با شیب تند، به طرف جلگه مشگین‌شهر و رود اهر فرود می‌آید اما دامنه جنوبی آن به فلاتی که حدفاصل بین سهند و سبلان بوده و بستر علیای تلخه رود (آجی چای) از آن است، دارای شیب ملایم است.

رشته کوه سبلان، آتشفشانی است که کوه‌های فرعی آن همه از طبقات آتشفشانی تشکیل شده و تقریباً غیر قابل دسترس هستند. با این ویژگی کوه سبلان طبیعت بکر و بسیار زیبایی را در اطراف خود پدید آورده است. قله مخروطی سبلان دارای برف‌های دائمی است و علت آن وجود نواحی کوهستانی و وضع پهنای جغرافیایی کشور است که حد برف‌های دائمی را بالا می‌برد. در کوه‌های آذربایجان به‌خصوص سبلان محل‌هایی دیده می‌شود که برف و یخچال دائمی دارند و علت آن بارندگی نسبتاً زیاد و ارتفاع نقاط است. حدود برف‌های دائمی کوه‌های آذربایجان به‌خصوص سبلان از ۴۰۰۰ متر تا ۴۱۰۰ متر دامنه شمالی می‌باشد. علاوه بر این آثار یخچالی قدیمی در این کوهستان به‌خوبی دیده می‌شود (شکل ۳-۴). در دامنه‌های شمالی و باختری سبلان در سرعین، اردبیل و مشگین‌شهر، چشمه‌های آب معدنی به وجود آمده است. حرارت آب گواه فعالیت آتشفشانی جوان سبلان می‌باشد.



شکل ۳-۴ نقشه پراکندگی سنگ‌های آذرین درونی و بیرونی استان اردبیل.

- آتش فشان سبلان

این آتش فشان در باختر شهر اردبیل به ارتفاع ۴۸۱۱ متر قرار دارد که در واقع خط تقسیم حوضه‌های آبریز ارومیه و رودخانه ارس به شمار می‌رود. رشته‌کوه آتش‌فشانی خاموش سبلان از دره قره‌سو در شمال باختر اردبیل شروع و در جهت خاوری- باختری به طول ۶۰ کیلومتر و عرض تقریبی ۴۸ کیلومتر تا کوه قوشاداغ در جنوب اهر ادامه می‌یابد. مخروط آتش‌فشانی سبلان از نوع چینه‌ای است که گدازه‌های آن سطحی معادل ۱۲۰۰ کیلومتر مربع را اشغال کرده است. مخروط سبلان ساختمان مرکزی عظیمی است که بر روی یک سیستم هورست با روند خاوری- باختری قرار گرفته است. دیدون و ژرمن (۱۹۷۶) سن این آتش‌فشان را پلیوکواترن می‌دانند. اما باباخانی و همکاران (۱۳۶۹) اظهار می‌دارند که نخستین جریان گدازه سبلان بر روی توفها و کنگلومراهای الوار قرار دارند که از نهشته‌های کواترن پیشین حوضه مشگین‌شهر هستند.

دیدون و ژرمن (۱۹۷۶) فعالیت آتش‌فشانی سبلان را به ۳ بخش تقسیم می‌کنند: الف) جریانات گدازه‌ای سبلان کهن که بیشترین بخش کوه سبلان را در برمی‌گیرد و شامل آندزیت‌های زیرین و میانی و جریان گدازه داسیتی است. ب) فرونشست که بخش مرکزی ساختمان پیشین گسیخته شده که نتیجه آن ایجاد یک فرورفتگی دایره‌ای به قطر ۲۰ کیلومتر است و همزمان با فرونشست کالدار، فوران‌های انفجاری نیز روی داده است و از مواد آذرآواری تشکیل شده است. ج) گنبدها و جریانات گدازه‌ای سبلان جوان که پس از فرو ریزش کالدار، فوران مواد آتش‌فشانی صورت گرفته که بلندترین بخش مرکزی آتش‌فشان را تشکیل می‌دهند. لازم به ذکر است که فعالیت‌های آتش‌فشانی سبلان از نوع آکالن سدیک است.

۳-۳- زمین شناسی اقتصادی

د از نگاه ساختاری، استان اردبیل بخشی از فلات بالآمده آذربایجان است که در حاشیه غربی فرونشست درون قاره‌ای دریای خزر قرار دارد. در این استان سه قلمروی ساختاری-رسوبی حاکم است. در شمال استان دشت مغان به عنوان بخشی از حوضه دریای پاراتتیس، ناحیه‌ای دشت گونه است که با نهشته‌های آواری زمان الیگوسن-میوسن پوشیده شده است. بخش بیشتر استان اردبیل متعلق به قلمروی ساختاری البرز- آذربایجان است و در آن سنگ‌های آتش‌فشانی و نیز پیروکلاستیک‌های اوایل ترشیاری سهم به سزایی دارد، همچنین بخشی از استان نیز در زون تالش واقع شده است. خاصیت گوناگون زمین‌شناسی استان اردبیل سبب گردیده است که استان از نظر پتانسیل معدنی فلزی و غیرفلزی دارای تنوع بسیاری باشد. زون ساختاری البرز- آذربایجان به دلیل فعالیت‌های آتش‌فشانی همراه با کانی‌سازی از نوع فلزی است که از آن میان می‌توان به انباشته‌های مس، طلا، منگنز، و سرب و روی اشاره کرد. کانی‌زایی اپی‌ترمال و فلزات پایه لهریز- انزان، نقدوز، سرخانلو، نیر، زرج‌آباد و هشتجین- مجرد از آن جمله‌اند. هماتیت- لیمونیت موئیل از توابع شهرستان مشکین‌شهر، مگنتیت سوغانلو از بخش یورتچی باختری و توابع شهرستان نیر و سنگ آهن کهل دشت در بخش کلور از توابع شهرستان خلخال نمونه‌ای دیگر از پتانسیل‌های فلزی استان است.

از پتانسیل‌های معدنی غیر فلزی استان نیز می‌توان به پوکه معدنی، پوزولان و پرلیت حاصل از فعالیت آتش‌فشانی میوسن فوقانی - پلیوسن در اطراف قله‌های سبلان و قصر داغ، دیاتومیت و خاک‌های رسی در رسوبات نئوژن فوقانی حوضه اردبیل، بنتونیت و خاک‌های صنعتی و انواع زاج‌ها در مناطق هشتجین - مجدر، نیر - زرج‌آباد، نقدوز - سرخانلو، سنگ‌های ساختمانی تزئینی و نما در گستره کل استان، فلدسپات و زئولیت (آنالسیم) در سنگ‌های آتش‌فشانی قلیایی و نفلین سینیت‌های شمال استان، نمین - رضی و مرادلو - مشیران اشاره کرد.

زون مغان که بخشی از گودال خزر است دارای ذخایر عظیم هیدروکروبنی است.

کوه سبلان یک کوه آتش‌فشانی فعال - نیمه فعال است که هنوز در قلعه آن آثار گوگردی مشاهده می‌گردد. ذخایر فلزی نظیر مس و طلا، ذخایر فراوان غیر فلزی مانند پوکه معدنی، پرلیت، منگنز، سیلیس و کائولن نیز پدید آورده است. در حوضه نئوژن در جنوب رشته کوه سبلان و شمال بزقوش ذخایر احتمالی گچ، ژئپس و نمک به همراه ذخایر دیگری نظیر پتاس و اورانیوم را می‌توان انتظار داشت. در جنوب استان نشانه‌های از ذخایر سرب و روی مشخص شده است.

۳-۴- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف

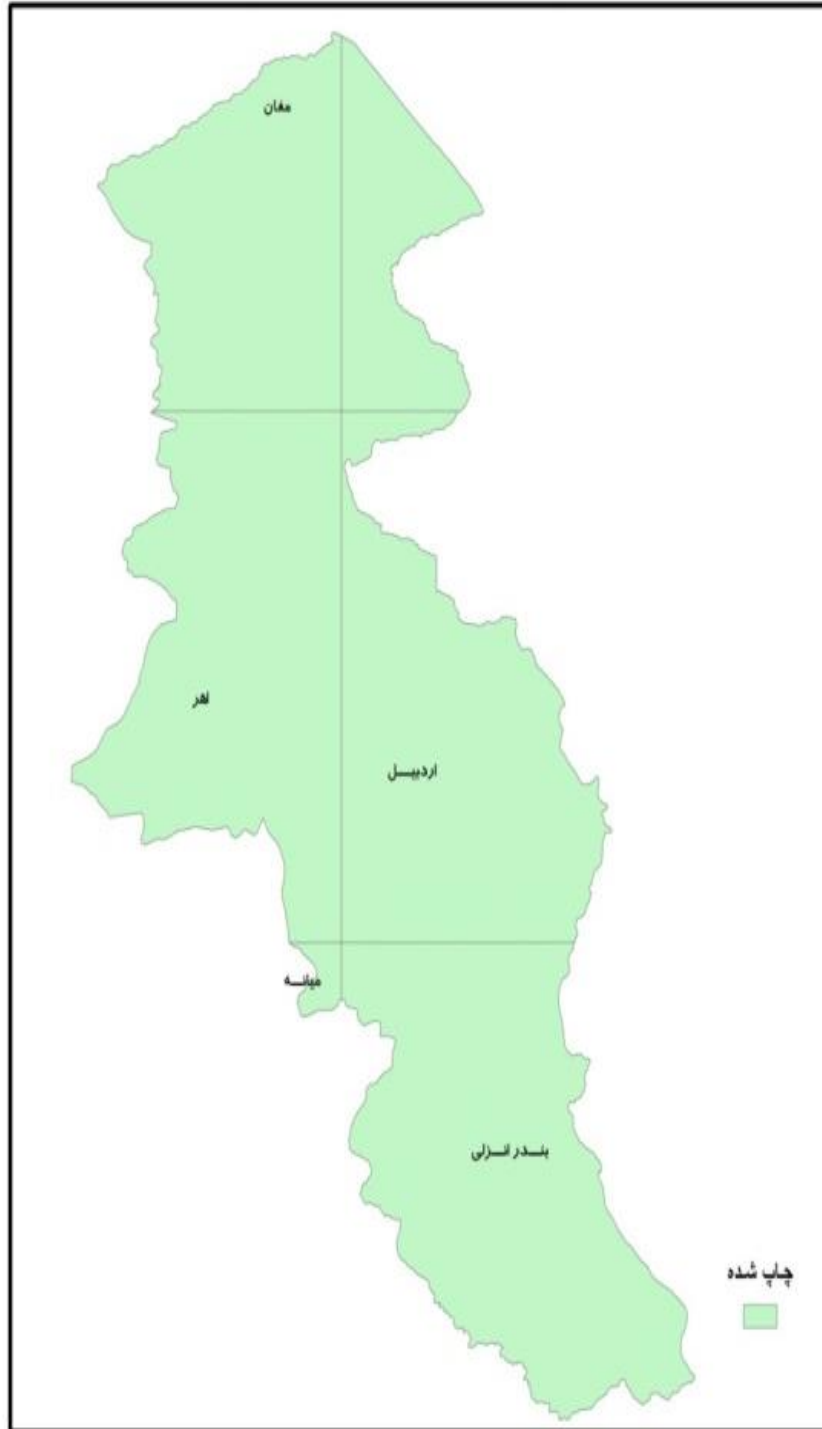
۳-۴-۱- مقیاس ناحیه‌ای

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

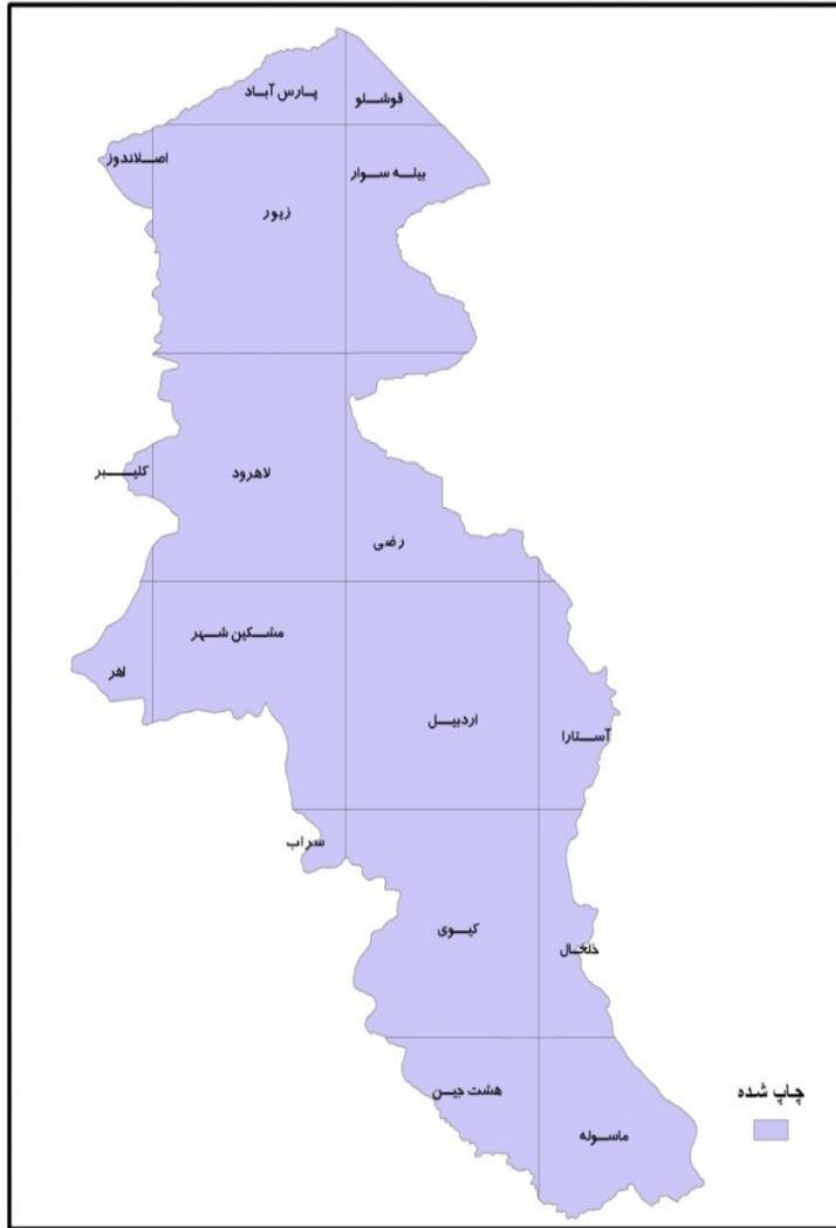
نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ در سطح استان دارای پوشش کامل است. این نقشه‌ها شامل ۵ نقشه مغان، اردبیل، اهر، بندر انزلی و میانه است. نقشه‌های مذکور به صورت کامل رقمی شده و لایه‌های اطلاعاتی متعددی نظیر واحد زمین‌شناسی، گسل، شیب و امتداد لایه، راه، شهر، روستا و ... را شامل می‌شوند (شکل ۳-۵).

۳-۴-۲- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ در سطح استان شامل ۱۷ برگ نقشه جداگانه است که پاره‌ای از آن‌ها با استان‌های هم‌جوار مشترک است. همه نقشه‌های یک‌صد هزارم مورد بررسی قرار گرفته و ۹۷ درصد از آن‌ها منتشر شده است. این ورقه‌ها شامل قوشلو، پارس‌آباد، بيله‌سوار، زیور، اصلاندوز، رضی، لاهرود، کلیبر، آستارا، اردبیل، مشگین‌شهر، اهر، خلخال، گیوی، سراب، ماسوله و هشتجین است (شکل ۳-۶).



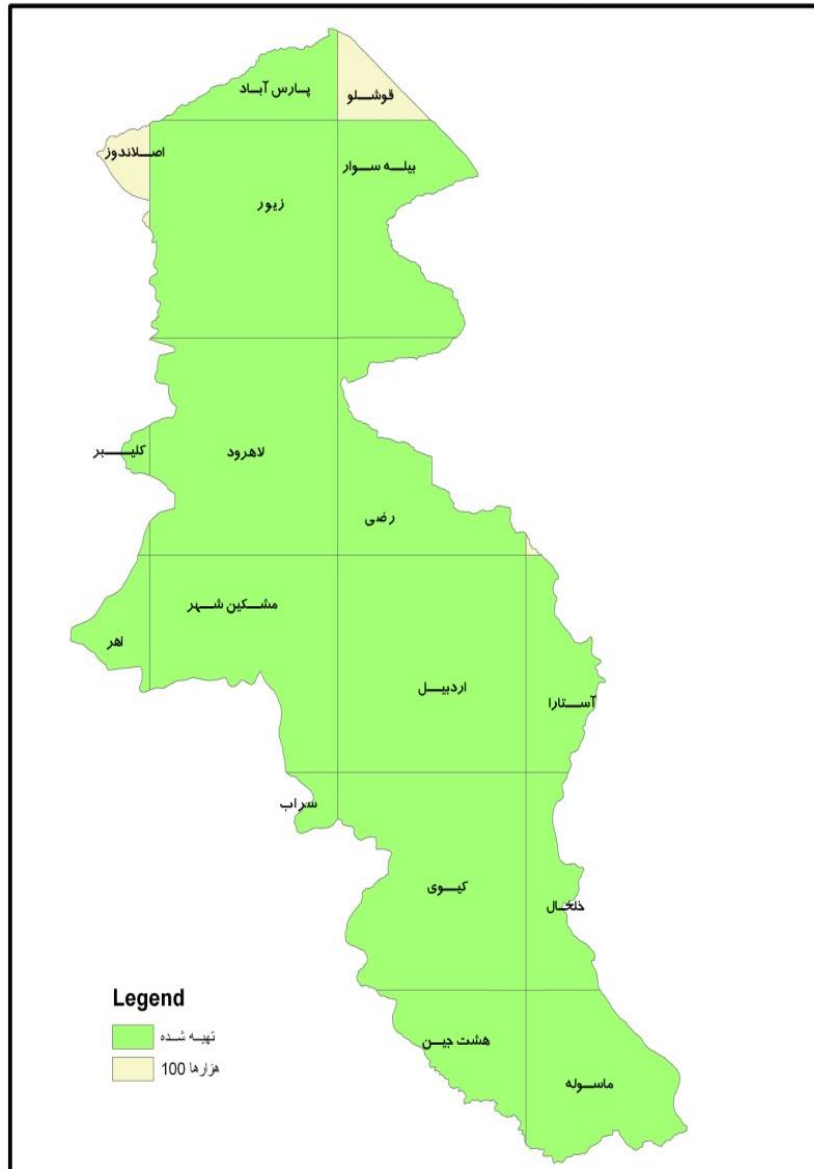
شکل ۳-۵ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ استان



شکل ۳-۶ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ استان

نقشه‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

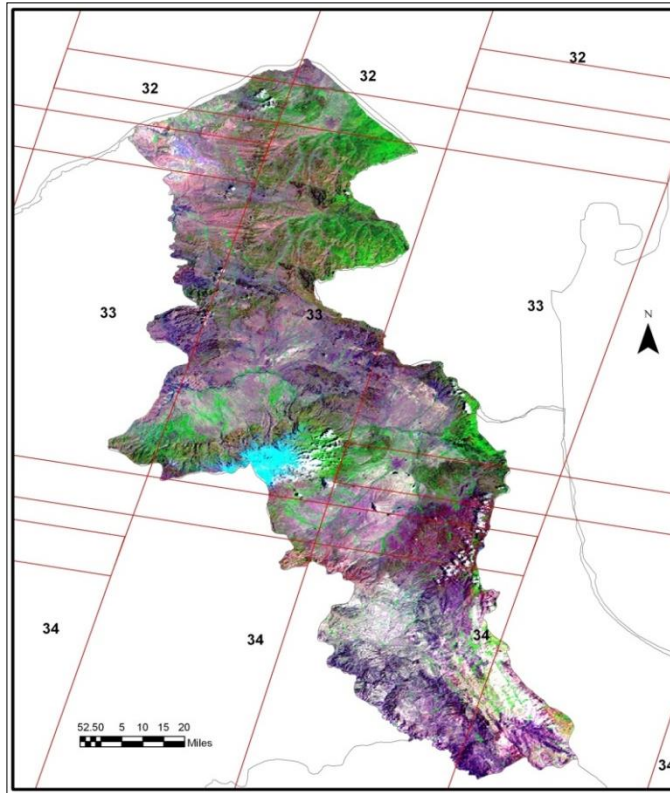
داده‌های اکتشافات ذخایر معدنی در ترکیب با سایر داده‌های عنوان شده در بالا ابزار بسیار مفیدی قلمداد می‌شود. این داده‌ها نقاط معدنی را به صورت دقیق‌تر مشخص کرده و موجب تمرکز اکتشافات تفصیلی در مکان‌های مستعدتر می‌شود. یک برنامه اکتشافی موفق بر پایه داده‌های دقیق استوار است. ورقه‌های یک‌صد هزارم استان اردبیل که داده‌های ژئوشیمیایی آن‌ها موجود است شامل پارس‌آباد، بيله سوار، زيور، رضی، لاهرود، كليبر، آستارا، اردبیل، مشگین‌شهر، اهر، خلخال، گیوی، سراب، ماسوله و هشت‌جین است که بیشتر از ۹۰ درصد استان را پوشش می‌دهد (شکل ۳-۷).



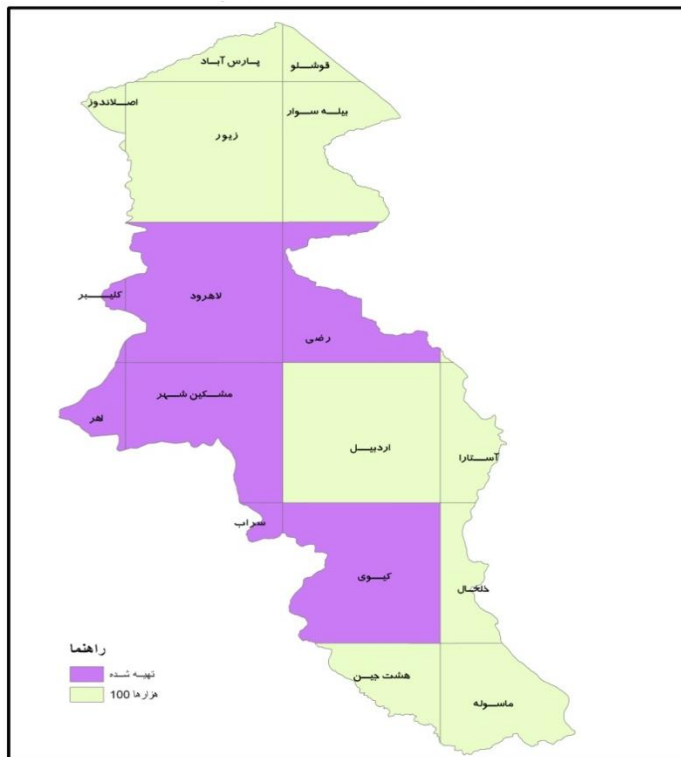
شکل ۳-۷ وضعیت نقشه‌های ژئوشیمیایی تهیه شده برای استان اردبیل

-سنجش از دور

محدوده استان توسط چهار سین اطلاعاتی ETM به طور کامل پوشش داده شده است (شکل ۳-۸). تصاویر سنجنده استر تمام سطح استان را پوشش داده است. همه داده‌های ماهواره‌ای به صورت مداوم از سطح کشور و همچنین سطح استان موجود است. از این داده‌ها می‌توان برای اهداف مختلف به‌ویژه حیطه زمین‌شناسی استفاده کرد. از جمله موارد استفاده این تصاویر استخراج واحدهای سنگ‌شناسی مختلف و انواع دگرسانی‌ها است که در مورد اخیر دگرسانی مرتبط با کانی‌زایی پورفیری است. از برگه‌های صد هزار استان اردبیل هفت برگه داده‌های دورسنجی برداشت شده است. این برگه‌ها شامل رضی، لاهرود، کلیبر، مشگین‌شهر، اهر، کیوی و سراب است (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۸ تصاویر ETM از استان



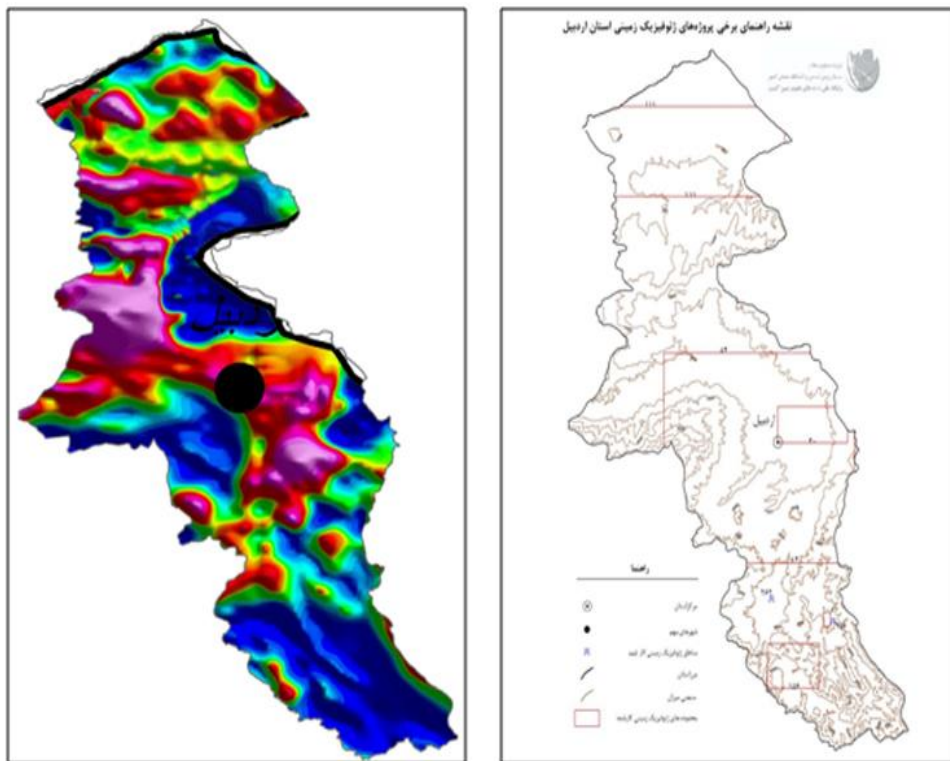
شکل ۳-۹ وضعیت تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های دور سنجی تهیه شده برای استان اردبیل

-ژئوفیزیک هوایی

داده‌های ژئوفیزیک هوایی در زمره مهم‌ترین اطلاعات پایه‌ای هستند که در شاخه‌های گوناگون علوم زمین از جمله زمین‌شناسی، اکتشاف مواد معدنی، اکتشاف هیدروکربن‌ها، بررسی‌های محیط زیستی، مخاطرات، زمین‌شناختی و ... کاربرد دارد. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۸۱ اقدام به ایجاد تشکیلاتی در این زمینه نموده، پس از کسب تجربه در زمینه برداشت و تفسیر داده‌ها و نیز خرید تجهیزات ژئوفیزیک هوایی و بالگرد مناسب تاکنون حدود ۱۶۰۰۰۰ کیلومتر خطی برداشت در استان‌های مختلف انجام داده است (شکل ۳-۱۰).

نظر به وضعیت ویژه استان اردبیل و نیز تنوع مواد معدنی آن از یک‌سو و نیز وجود کانسارهای شناخته شده و احتمال دستیابی به ذخایر دیگر برداشت این داده‌ها از مهم‌ترین اولویت‌ها به‌ویژه برای اکتشاف ذخایر پنهان است. بنابراین برداشت‌های مغناطیسی و رادیومتری با فواصل ۵۰۰ متر در مرحله اول پیش‌بینی می‌شود.

ذکر این نکته ضروری است که در بیشتر کشورها 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. از داده‌های ژئوفیزیک هوایی موجود در استان داده‌های فواصل پروازی ۷,۵ کیلومتر است که در سال ۱۳۵۱ برداشت شده و در حال حاضر برخی داده‌های ژئوفیزیک زمینی است (شکل ۳-۱۰). در بحث زمین‌شناسی، از داده‌های قابل استخراج می‌توان به خطواره‌های مغناطیسی و توده‌های نفوذی عمیق و نیمه عمیق پنهان در زیر سنگ‌های سطحی اشاره کرد.

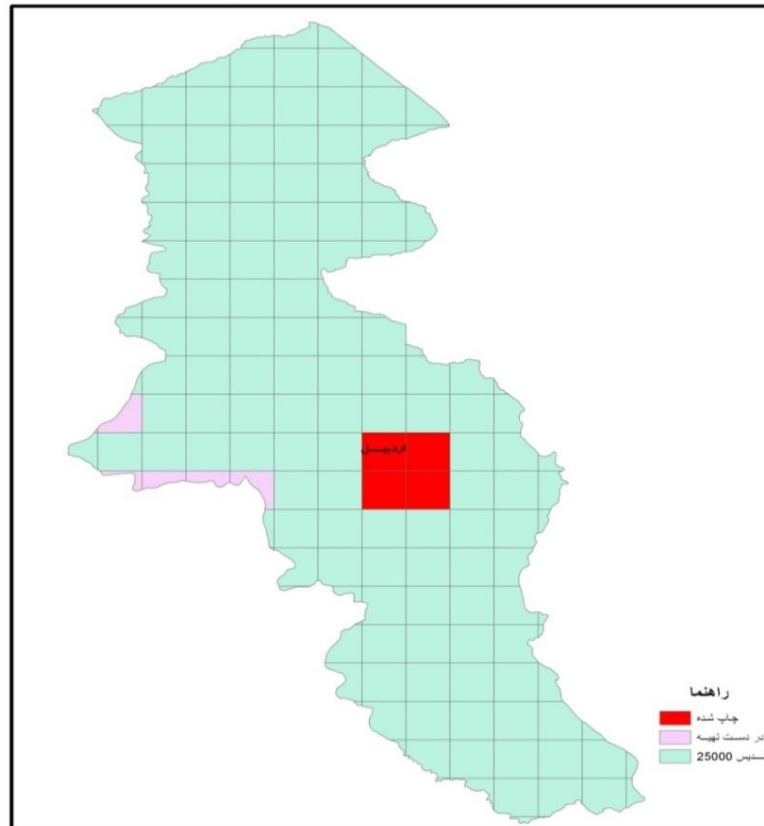


شکل ۳-۱۰ وضعیت برداشت‌های ژئوفیزیک هوایی و زمینی استان اردبیل

۳-۴-۲- مقیاس منطقه‌ای

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ که در سال‌های اخیر در سازمان زمین‌شناسی آغاز شده است، در این استان نیز در حال انجام می‌باشد. تاکنون تعداد ۴ نقشه از محدوده شهر اردبیل و ۲ نقشه از برکه‌های مشترک بین استان اردبیل و استان آذربایجان شرقی تهیه شده است. همه نقشه‌های یک‌صد هزار استان اردبیل رقومی شده است (شکل ۳-۱۲).



شکل ۳-۱۲ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استان

- اکتشاف موضوعی

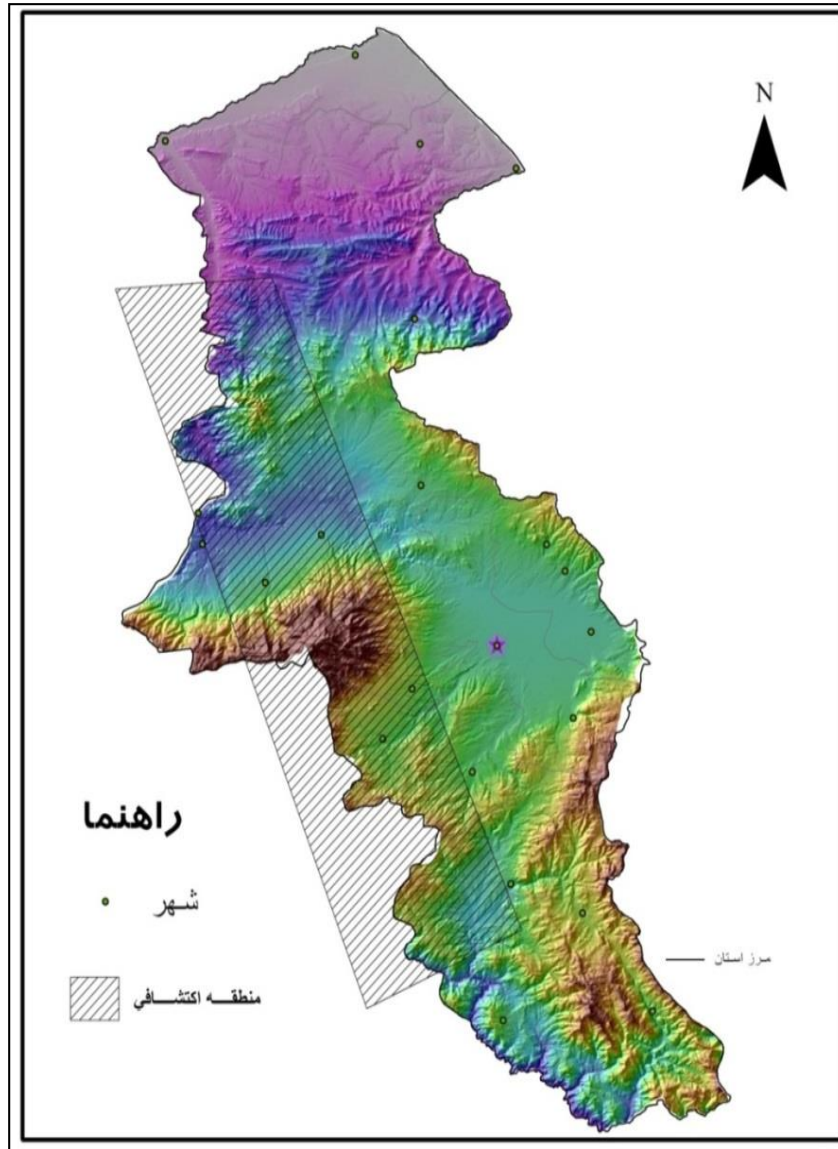
اکتشافات موضوعی خاص یک ماده معدنی است که بر اساس توان موجود در استان و همچنین نیاز مبرم صنایع داخلی و یا صادرات صورت می‌گیرد. به لحاظ فراوانی مواد معدنی، اکتشافات موضوعی انجام‌شده در استان اردبیل درخور توجه است. که در انجام آن سازمان صنایع و معدن استان، سازمان زمین‌شناسی، شرکت‌های اکتشافی دولتی و همچنین بخش غیردولتی فعالیت و همکاری داشته‌اند. عده‌ای از اکتشافات موضوعی انجام‌شده فراتر از مرحله شناسایی و پی‌جویی است که از آن جمله می‌توان به اکتشافات تفصیلی بعضی از ذخایر مس استان اشاره کرد.

در سال ۱۳۷۸، اکتشافات موضوعی صورت گرفته در منطقه ارسباران بسیار رضایت‌بخش بوده است (شکل ۳-۱۳). فعالیت انجام‌شده که در چارچوب طرح اکتشاف سراسری مواد معدنی و با نام پروژه "اکتشاف طلای اپی‌ترمال" صورت گرفته

شامل انجام عملیات اجرایی اکتشاف در ۳۵ نقطه جداگانه است و حاصل آن شناسایی نواحی امید بخش معدنی برای طلا (۴ منطقه) و مس (یک منطقه) است.

در زیر به برخی از مطالعات اکتشافی انجام شده در استان اشاره شده است:

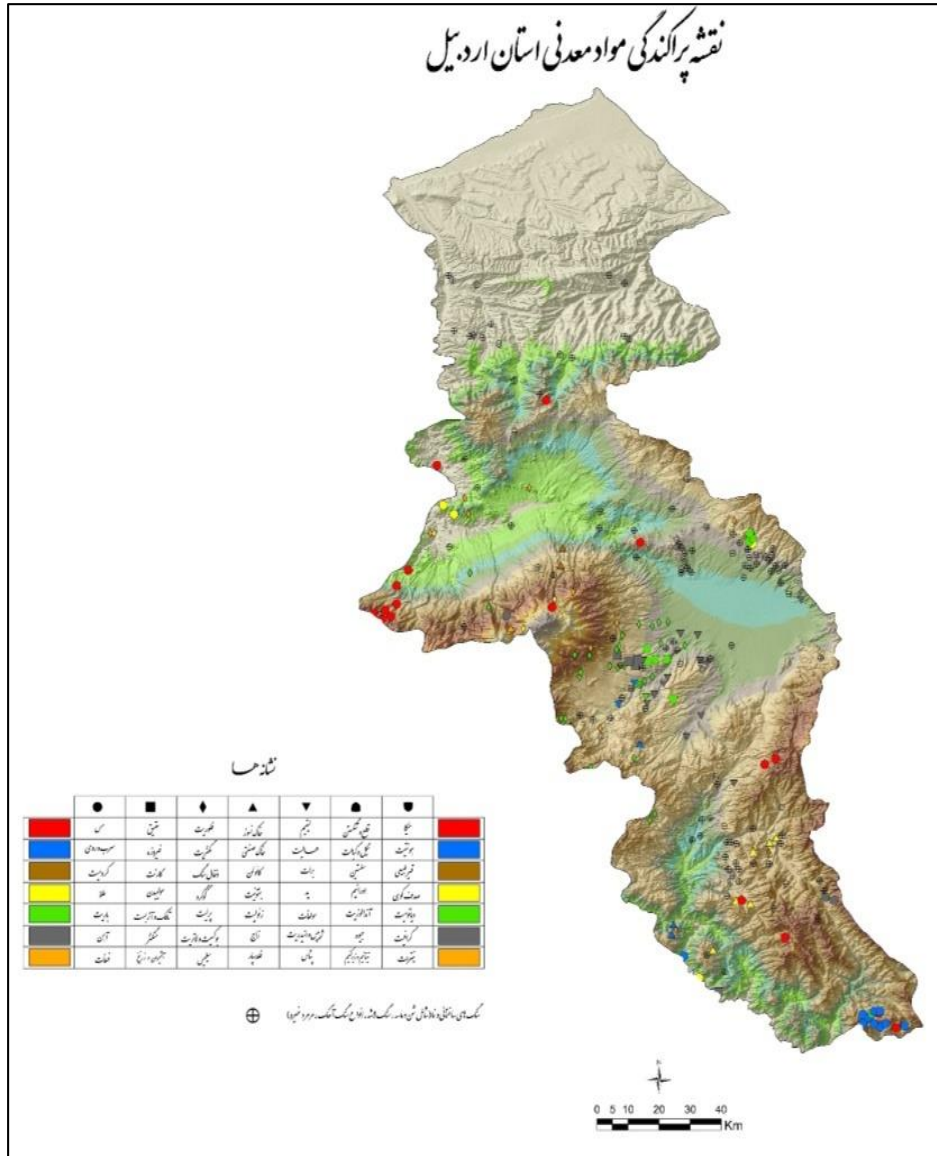
- ✓ پی جویی منگنز و دیاتومیت منطقه اردبیل
- ✓ اکتشاف مقدماتی و نیمه تفصیلی منگنز شهرستان اردبیل (کردکندی- وپله دره)
- ✓ پی جویی و اکتشاف مقدماتی سنگ گچ مشگین شهر - مغان - اردبیل - خلخال
- ✓ پی جویی بنتونیت شهرستان خلخال
- ✓ اکتشاف مقدماتی باریتین شهرستان اردبیل ۱۳۷۰
- ✓ ادامه پروژه اکتشاف باریتین اردبیل شهرستان اردبیل ۱۳۷۲
- ✓ اکتشاف طلای اپی ترمال و مس پورفیری در مناطق طارم - ارسباران ۱۳۷۸
- ✓ پی جویی بوکسیت بوهمیتی در افق های ژوراسیک مرکزی و شمالباختر کشور ۱۳۷۹
- ✓ اکتشاف و پی جویی مقدماتی ثبت هشتمین از منطقه خلخال
- ✓ اکتشاف و پی جویی مقدماتی ثبت IV۵۵۶۶
- ✓ اکتشاف و پی جویی مقدماتی گیوی پایین در منطقه خلخال
- ✓ پی جویی و آثاریابی مقدماتی مواد معدنی در قوشاداغ- سبلان
- ✓ پی جویی و آثاریابی مقدماتی مواد معدنی در شمال مشگین شهر
- ✓ پی جویی پتاس در جنوب خلخال
- ✓ پتانسیل یابی و بررسی توان کانی زایی فلزی استان و تهیه نقشه پیش داوری
- ✓ پی جویی سنگ های تزئینی و نما در استان
- ✓ ارزیابی ذخایر و منابع معدنی در استان و پیشنهادات
- ✓ اکتشاف ژئوشیمیایی و زمین ساخت انزان-دبیکلو، خانباز، شمال قرسو و کرملو
- ✓ ماگماتیسیم مناطق دگرسان شده و کانی های سنگین مشگین شهر
- ✓ مطالعات زمین شناسی و اکتشافات مقدماتی منطقه قزل اوزن
- ✓ زمین شناسی و ژئوشیمی پلی متال (باختر مشگین شهر)
- ✓ اکتشاف کانی های پلی متال باختر مشگین شهر
- ✓ اکتشاف نیمه تفصیلی پلی متال مشگین شهر
- ✓ زمین شناسی و ژئوشیمی پلی متال مشگین شهر



شکل ۳-۱۳ موقعیت منطقه اکتشافی ارسباران نسبت به اردبیل.

۳-۵- ذخایر معدنی

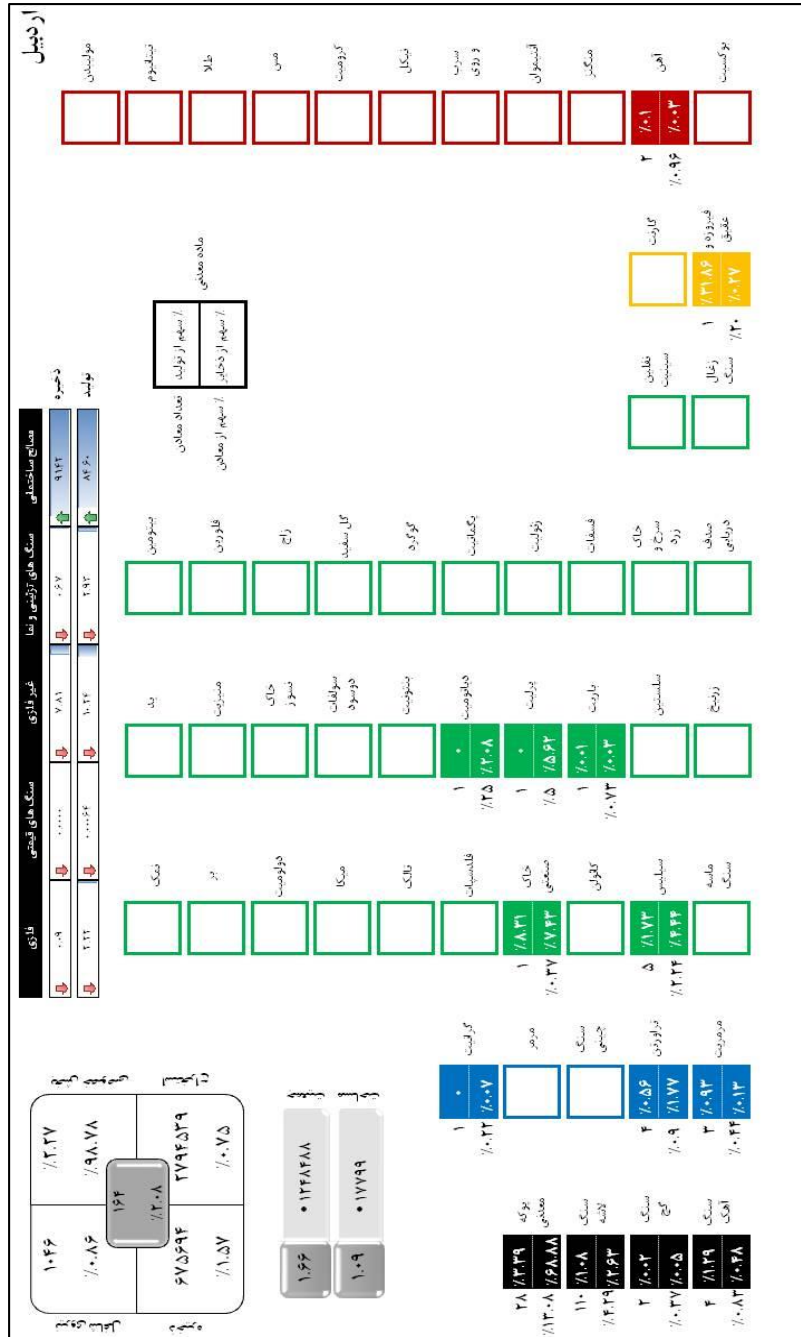
همان‌طور که قبلاً عنوان شد استان اردبیل از سه زون ساختاری ایران بخش‌هایی را در خود دارد. این زون‌های ساختاری شامل زون البرز- آذربایجان، زون تالش (پالئوتتیس) و زون مغان است. هر یک از این زون‌ها ویژگی‌های بخصوصی دارند و شاید از نظر زمین‌شناسی اکتشافی زون البرز- آذربایجان که تحت نفوذ سنگ‌های آتش‌فشانی و نفوذی دوران سنوزوئیک قرار گرفته مهم‌ترین باشد. کانی‌سازی‌های بسیار متنوع فلزی و غیرفلزی در آن شناسایی شده است. البته زون مغان که بخشی از گودال خزر است دارای ذخایر عظیم هیدروکروبینی است و چاه‌های اکتشافی در آن حفر شده است (شکل ۳-۱۴).



شکل ۳-۱۴ پراکندگی گروه‌های معادن در استان اردبیل

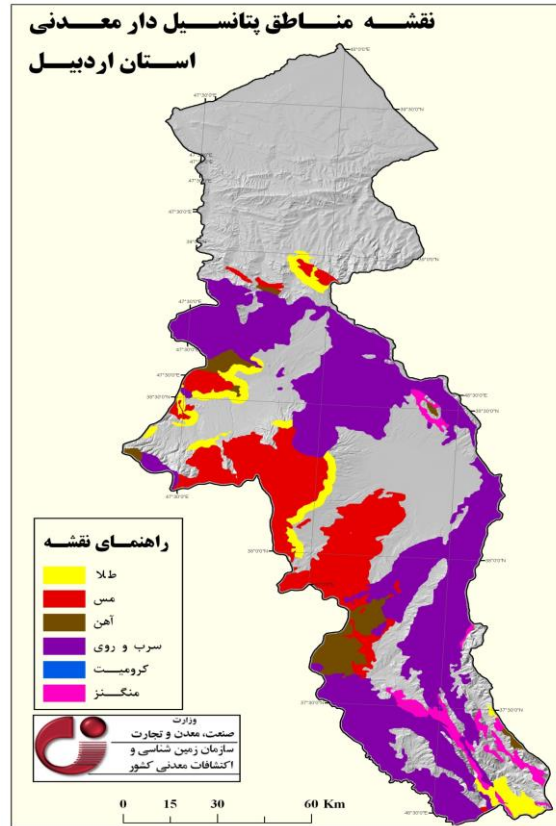
۳-۵-۱- پتانسیل‌ها

از جمله پتانسیل‌های معدنی این استان می‌توان به کانی‌سازی فلزی در اثر فعالیت گرمایی اشاره نمود. معدن متروکه مس در روستای مجدر نمونه‌ای از این نوع کانه‌زایی مس است. سازندهای آهکی کرتاسه در اطراف روستای عنبران در خاور اردبیل دارای ذخایر عظیم آهکی است و مواد اولیه کارخانه سیمان در این منطقه از آن تامین می‌شود. همچنین کوه سبلان یک کوه آتشفشانی فعال- نیمه فعال است. هنوز در قله آن آثاری از گوگرد مشاهده می‌گردد و آثار چندی از پتانسیل‌های معدنی فلزی و غیرفلزی در اطراف آن تشکیل شده است. از دیگر پدیده‌های اطراف آن چشمه‌های آب گرم طبیعی فراوان و بی‌نظیر است (شکل ۳-۱۵).



شکل ۳-۱۵ پتانسیل‌های معدنی استان اردبیل به تفکیک گروه‌های معدنی

این دوره آتش‌فشانی علاوه بر ایجاد ذخایر فلزی نظیر مس و طلا ذخایر فراوان غیرفلزی مانند پوکه معدنی، پرلیت، منگنز، سیلیس و کائولن نیز پدید آورده است. در حوضه نئوژن در جنوب رشته‌کوه سبلان و شمال بزقوش ذخایر احتمالی گچ، ژپیس و نمک به همراه ذخایر دیگری نظیر پتاس و اورانیوم را می‌توان انتظار داشت. در جنوب استان نشانه‌هایی از ذخایر سرب و روی مشخص شده است (شکل ۳-۱۶).



شکل ۳-۱۶ نقشه مناطق پتانسیل دار معدنی استان اردبیل

در چارچوب پهنه‌های ساختاری ایران، استان اردبیل جایگاه معدنی ویژه‌ای دارد بطوریکه در این استان انواع قلمروهای دگرگونه پی‌سنگی، زمین‌های افیولیتی، پوسته‌های اقیانوسی و قوس‌های ماگمایی را می‌توان یافت که در شکل‌گیری آن‌ها انشقاق درون‌قاره‌ای، برخورد و قرارگیری ورق‌های قاره‌ای در کنار یکدیگر نقش اساسی داشته است. به همین دلیل در این استان مواد معدنی گوناگون از نظر خاستگاه و نوع، تنوع بسیاری دارد. استان اردبیل را می‌توان به‌نوعی یک سرزمین کانه‌زاد ناشناخته و با توان بالا دانست. شاید متالوژنی این استان را باید مشابه قفقاز در نظر گرفت چرا که در این استان بخش‌هایی از ناحیه آتش‌فشانی - نفوذی قوشاداغ - سونگون - اردوباد قرار دارد (شکل ۳-۱۷).

منطقه‌بندی زمین‌شناسی اقتصادی در این استان شامل موارد زیر است:

- ✓ منابع سوخت‌های فسیلی در حوضه مغان
- ✓ کانی‌زایی اپی‌ترمال و فلزات پایه لهریز- انزان، نقدوز، سرخانلو، نیر، زرج‌آباد و هشتجین- مجدر
- ✓ منابع زمین‌گرایی سبلان
- ✓ پوکه معدنی، پوزولان، پرلیت حاصل از فعالیت آتش‌فشانی میوسن فوقانی- پلیوسن در اطراف قله‌های سبلان و قصر داغ
- ✓ دیاتومیت و خاک‌های رسی در رسوبات نئوژن فوقانی حوضه اردبیل

- ✓ بنتونیت و خاک‌های صنعتی و انواع زاج‌ها در مناطق هشتجین- مجدر، نیر- زرج‌آباد، نئوژن اردبیل، نقدوز- سرخانلو
- ✓ سنگ‌های ساختمانی تزئینی و نما در گستره کل استان
- ✓ فلدسپات و زئولیت (آنالیسم) در سنگ‌های آتشفشانی قلیایی و نفلین سینیت‌های شمال استان، نمین- رضی و مرادلو- مشیران

مس مجدر: ذخیره مس در معدن متروکه مجدر در کوه‌های باقرو واقع است که احتمالاً با استفاده از روش‌های نوین اکتشافی می‌توان به آنها دست یافت. از دیگر مناطق دارای پتانسیل مس می‌توان به برکه‌های ۱۰۰۰۰۰ ماسوله، هشتجین، مشکین شهر، اهر و کلیبر اشاره کرد. این برکه‌ها بیشتر مستعد طلای اپی‌ترمال و مس پورفیری هستند که بخشی از پهنه ارومیه دختر و زیر پهنه اهر- ارسباران در شمال - شمال باختری شهرستان اردبیل، زیر پهنه میانه در جنوب و جنوب باختر استان اردبیل را تشکیل می‌دهند.

منطقه مجدر در ۵۵ کیلومتری جنوب شرق اردبیل و غرب کوه‌های طالش قرار دارد و از نظر ساختاری در زون البرز غربی واقع است. این منطقه دربرگیرنده توالی سنگ‌های آتشفشانی آندزیتی تا بازالتی ائوسن و سنگ‌های رسوبی پلیوسن و کواترنر است مشاهده اندیس‌های فراوان مس بویژه مالاکیت و آزوریت در آندزیت‌های پورفیری منطقه و وجود آثار بهره‌برداری‌های سنتی نشان‌دهنده وجود ذخائر قابل توجه مس در منطقه می‌باشد. مهمترین کانی‌های معدنی در منطقه عبارتند از مس طبیعی، مالاکیت، کالکوسیت، کولیت و کوپریت که به صورت رگچه‌ای، رگه‌ای و پرکننده فضاهای خالی در گدازه‌های آندزیت مگاپورفیری مشاهده می‌شود. عیار متوسط مس در رگه‌های معدنی حدود ۶ درصد بوده و میزان عنصر نقره بالاتر از حد نرمال آن است. البته گاه در این فضاهای خالی تکه‌هایی از مس طبیعی دیده می‌شود که مورد توجه معدنکاران باستانی بوده است. کانی‌سازی در این کانسار توسط گسله‌ها کنترل می‌شود. شواهدی از جمله عملکرد گسترده آلتراسیون هیدروترمال در منطقه مجدر، گسترش قابل توجه ذخایر مس در این منطقه، عیار نه چندان بالای مس در اغلب نقاط، مقادیر قابل توجه مولیبدن، بیسموت و آرسنیک همراه مس، سنگ میزبان آندزیت پورفیری و تشکیل آن در ائوسن احتمال پورفیری بودن ذخائر مس منطقه مجدر را نشان می‌دهند. ضمن اینکه بهره‌برداری‌های سنتی مشابه در کانسار مس پورفیری سونگون اهر، عملکرد گسترده سیالات هیدروترمال در کانسار مسدرق مشکین‌شهر و گزارش‌های اولیه از ذخائر مس خطبه‌سرا در شرق ارتفاعات طالش و قرارگیری این ذخایر به همراه منطقه مجدر در یک امتداد و مطابقت آن با روند کمربند مس‌زایی ایران دلایل دیگری در خصوص احتمال پورفیری بودن ذخیره مس منطقه مجدر است (وثیق و فداییان، ۱۳۸۵).

بنتونیت: ذخایر بنتونیت در نیمه جنوبی استان و در سنگ‌های آتشفشانی ائوسن نموده‌های فراوانی دارد. از زمان قدیم از بخش‌های رخنمون سطحی به عنوان گل سر شوی در اطراف شهرستان خلخال برداشت می‌گردید.

کائولن: با توجه به فعالیت‌های آب‌های معدنی گرم در استان اردبیل بخصوص در اطراف کوه سبلان وجود ذخایر کائولن قابل پیش‌بینی است. از آن جمله می‌توان به رخنمون کائولن اطراف آبگرم سردابه اشاره کرد. برخی از ذخایر کائولن استان عبارتند از:

کائولن خانه‌شیر در محدوده‌ای به مختصات جغرافیایی $48^{\circ}01'32''$ طول شرقی و $38^{\circ}56'46''$ عرض شمالی.

کجل در محدوده‌ای به مختصات جغرافیایی $48^{\circ}12'59''$ طول شرقی و $27^{\circ}26'11''$ عرض شمالی.

دیاتومیت: نهشته‌های دیاتومیت در دو منطقه از استان اردبیل شناسایی شده است که یکی از این رخنمون‌ها در جنوب اردبیل و در سنگ‌های آتشفشانی رسوبی نئوژن قرار دارد و دیگری در اطراف روستای هشتجین در سنگ‌های آتشفشانی - آذرآواری آندزیتی با سن پالئوژن واقع شده است.

آهن: هماتیت- لیمونیت موئیل از توابع شهرستان مشکین شهر، مگنتیت سوغانلو از بخش یورتچی باختری و توابع شهرستان نیر و سنگ آهن کهلدشت در بخش کلور از توابع شهرستان خلخال قرار دارد و فعالیت استخراج از آنها در حال انجام است.

کانسار هماتیت موئیل در جنوب مشگین‌شهر و اطراف چشمه‌های آبگرم آتشفشان سبلان به مختصات جغرافیایی $52'$ $47^{\circ}42'$ طول شرقی و $38^{\circ}17'09''$ واقع شده است. مهم‌ترین واحدهای زمین‌شناسی منطقه برش، آگلومرا، توف برشی به همراه گدازه‌های تراکی آندزیت و تراکی داسیت به شکل روانه و گنبد است. کانه‌ها بیشتر در اثر محلول‌های هیدروترمال توسط آب‌های گرم بالا آمده و عمدتاً در واحد برش و آگلومرا ته‌نشست یافته است. سه نوع دگرسانی با روش XRD و مطالعه میکروسکوپی در منطقه شناسایی شده که شامل آرژیلیک، اکسید آهن و سیلیسی می‌باشد. کانه اصلی در کانسار هماتیت است که در کلاهدک اکسیدی به صورت گوتیت و لیمونیت مشاهده می‌شود.

سنگ و خاک صنعتی: در استان اردبیل دو محدوده معدنی یکی با عنوان خانه شیر (خاک صنعتی) و دیگری سلوط (خاک رس) قرار دارد. ذخیره سلوط در بخش فاروج $48^{\circ}33'20''$ طول شرقی و $38^{\circ}33'30''$ عرض شمالی قرار دارد. شکل ماده معدنی لایه‌ای و عیار آن $42/52$ درصد است. ضخامت زون معدنی ۴ متر و مساحت: 2812500 متر مربع و روش استخراج روباز می‌باشد.

سنگ لاشه: از جمله معادن سنگ لاشه استان می‌توان به آق‌برون در پارس‌آباد به صورت لایه‌ای و به ضخامت ۲۰ متر اشاره کرد که در مختصات جغرافیایی $47^{\circ}39'26''$ طول شرقی و $39^{\circ}01'50''$ عرض شمالی واقع است. برخی از معادن عبارتند از:

آل هاشم علیا در شهر گیوی به مختصات جغرافیایی $48^{\circ}29'00''$ طول شرقی و $37^{\circ}32'00''$ عرض شمالی که درون آهک‌های نومولیتیک و آهک‌های ماسه‌ای به صورت لایه‌ای قرار دارد.

انجیرلو در گرمی

اورنج در فاروج به مختصات جغرافیایی "۳۶' ۰۷' ۴۸° طول شرقی و "۲۱' ۲۷' ۲۸° عرض شمالی.
ایلوانق در فاروج به مختصات جغرافیایی "۲۶' ۲۶' ۴۸° طول شرقی و "۲۰' ۴۲' ۳۷° عرض شمالی.
بنفشه درق در فاروج به مختصات جغرافیایی "۵۶' ۱۷' ۴۸° طول شرقی و "۱۶' ۱۰' ۳۸° عرض شمالی.
حمید آباد به مختصات جغرافیایی "۳۷' ۱۸' ۴۸° طول شرقی و "۳۴' ۱۰' ۳۸° عرض شمالی.
خلج در فاروج به مختصات جغرافیایی "۵۱' ۱۳' ۴۸° طول شرقی و "۴۰' ۲۹' ۳۸° عرض شمالی.

مرمریت:

برخی از ذخایر استان عبارتند از:

سیف آباد در فاروج به مختصات جغرافیایی "۰۰' ۲۵' ۴۸° طول شرقی و "۰۰' ۲۵' ۳۸° عرض شمالی.
مرمریت کولان درق و مرمریت مجدر.

تراورتن: شامل معادن:

آغبلاق به مختصات جغرافیایی "۵۵' ۲۱' ۴۸° طول شرقی و "۴۵' ۳۸' ۳۷° عرض شمالی.
برجلو به مختصات جغرافیایی "۰۰' ۵۷' ۴۷° طول شرقی و "۰۰' ۴۲' ۳۸° عرض شمالی.
پروچ به مختصات جغرافیایی "۱۷' ۲۳' ۴۸° طول شرقی و "۴۱' ۳۵' ۳۷° عرض شمالی.
سقزچی به مختصات جغرافیایی "۰۰' ۰۱' ۴۸° طول شرقی و "۲۶' ۰۱' ۳۸° عرض شمالی.
لمعه دشت به مختصات جغرافیایی "۵۹' ۲۱' ۴۸° طول شرقی و "۴۹' ۳۶' ۲۷° عرض شمالی.

ذغال سنگ:

تنها ذخیره ذغال سنگ شناخته شده در استان، معدن آل هاشم علیا در شهر گیوی به مختصات جغرافیایی "۰۰' ۲۹' ۴۸° طول شرقی و "۰۰' ۳۲' ۳۷° عرض شمالی است.

سیلیس:

ذخایر سیلیس استان شامل:

ایران دره‌سی به مختصات جغرافیایی "۴۷' ۵۸' ۴۷° طول شرقی و "۲۵' ۱۱' ۳۸° عرض شمالی.
دوز قشلاق به مختصات جغرافیایی "۵۰' ۳۶' ۴۶° طول شرقی و "۳۵' ۳۴' ۳۸° عرض شمالی.
گوده کهریز به مختصات جغرافیایی "۳۰' ۴۶' ۴۷° طول شرقی و "۳۰' ۳۷' ۳۸° عرض شمالی.
یدی بلوک به مختصات جغرافیایی "۲۴' ۰۲' ۴۸° طول شرقی و "۴۲' ۱۶' ۳۸° عرض شمالی.
یوسف خانکندی به مختصات جغرافیایی "۲۱' ۳۵' ۴۷° طول شرقی و "۰۰' ۲۵' ۳۸° عرض شمالی.
کجل به مختصات جغرافیایی "۵۹' ۱۲' ۴۸° طول شرقی و "۱۲' ۲۶' ۳۷° عرض شمالی.

پرلیت: تنها ذخیره شناخته شده استان، معدن عرصه دوگاه به مختصات جغرافیایی $48^{\circ}10'00''$ طول شرقی و $37^{\circ}42'$ عرض شمالی است.

باریت: مهمترین معدن باریت استان معدن باریت عنبران به مختصات جغرافیایی $48^{\circ}25'53''$ طول شرقی و $38^{\circ}29'$ عرض شمالی است.

گرانیت: از جمله پتانسیل‌های گرانیت استان می‌توان به معدن قزل‌قیه به مختصات جغرافیایی $48^{\circ}37'48''$ طول شرقی و $38^{\circ}10'16''$ عرض شمالی اشاره نمود.

آهک: شامل معادن آهک

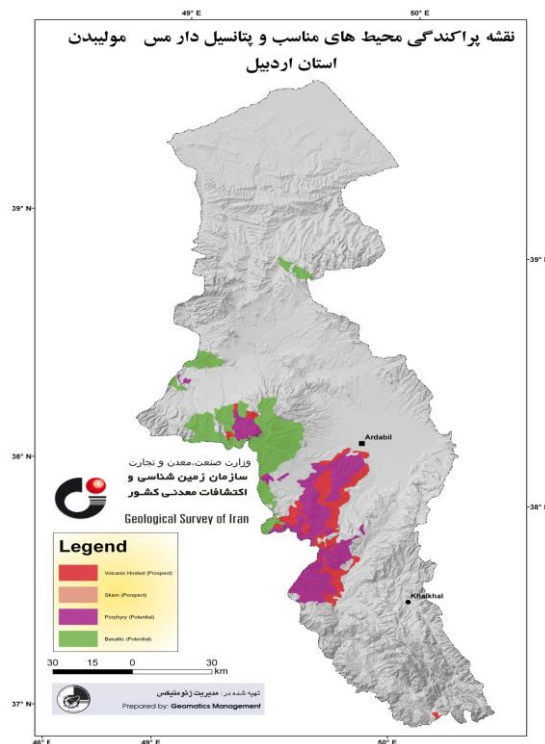
گرده به مختصات جغرافیایی $48^{\circ}27'15''$ طول شرقی و $38^{\circ}27'24''$ عرض شمالی.

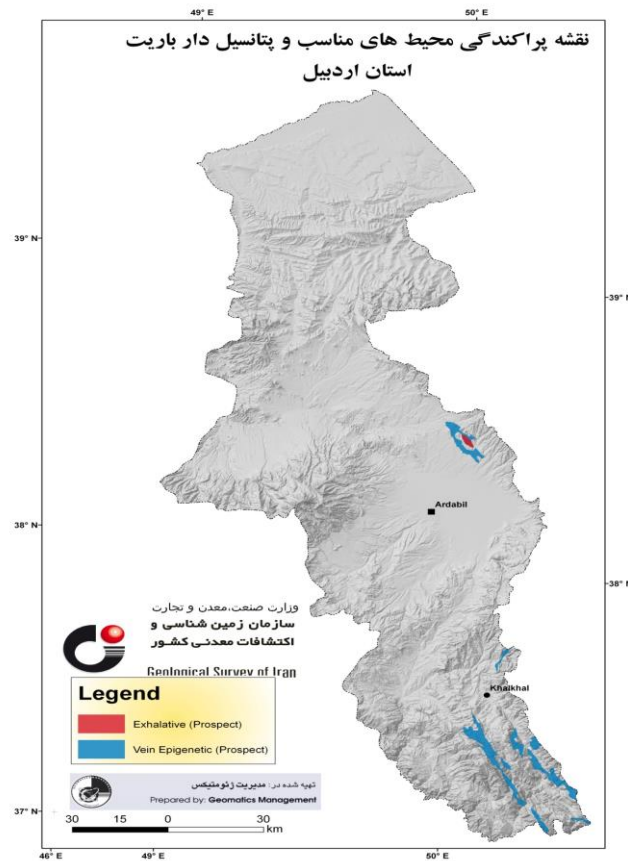
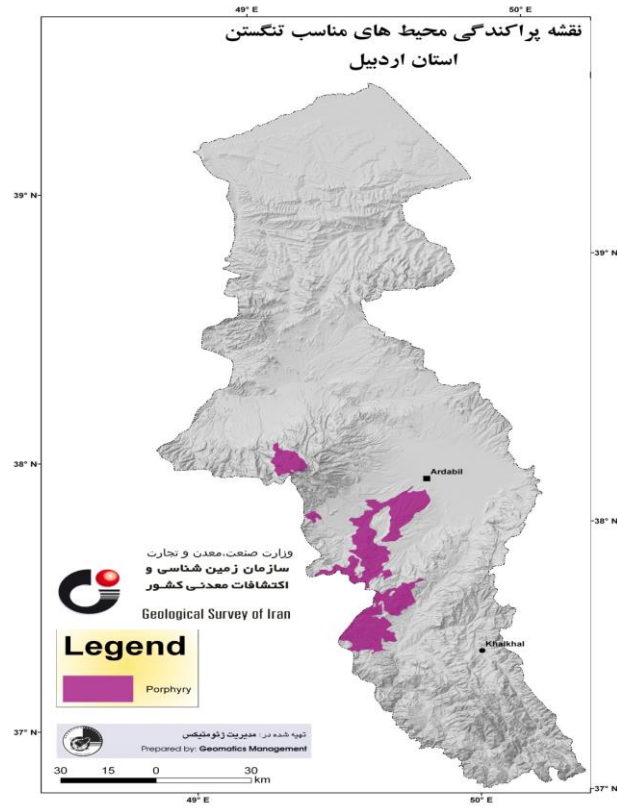
قشلاق‌چای به مختصات جغرافیایی $48^{\circ}27'24''$ طول شرقی و $38^{\circ}26'05''$ عرض شمالی.

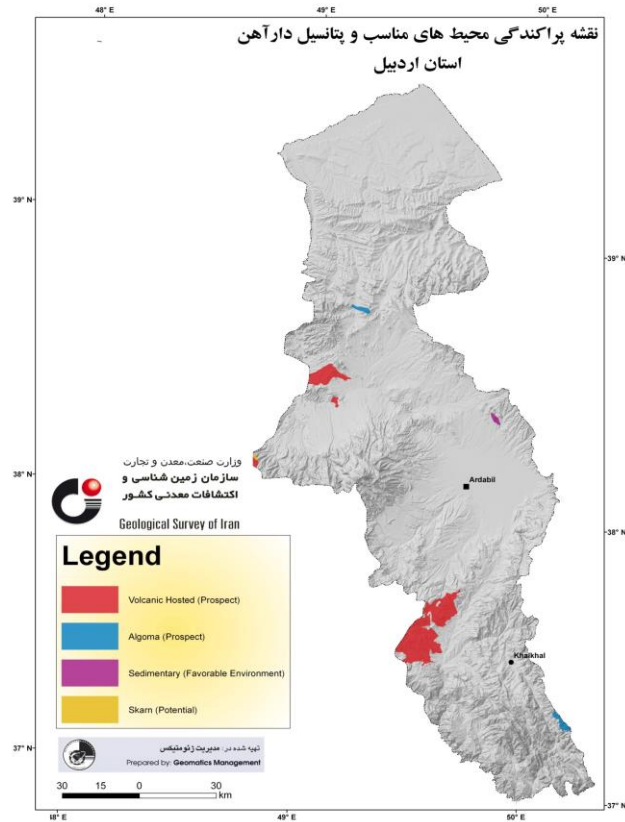
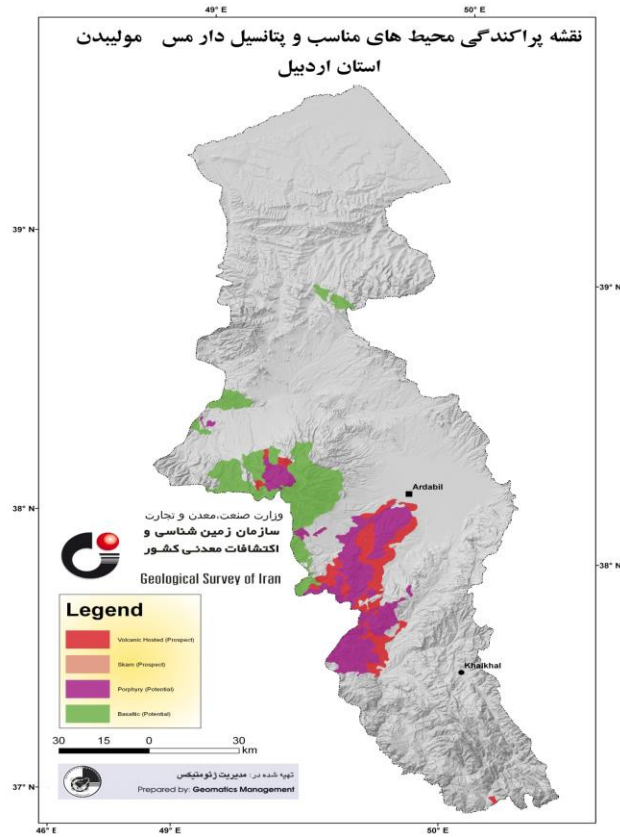
لاچین دره‌سی به مختصات جغرافیایی $47^{\circ}43'58''$ طول شرقی و $38^{\circ}55'41''$ عرض شمالی.

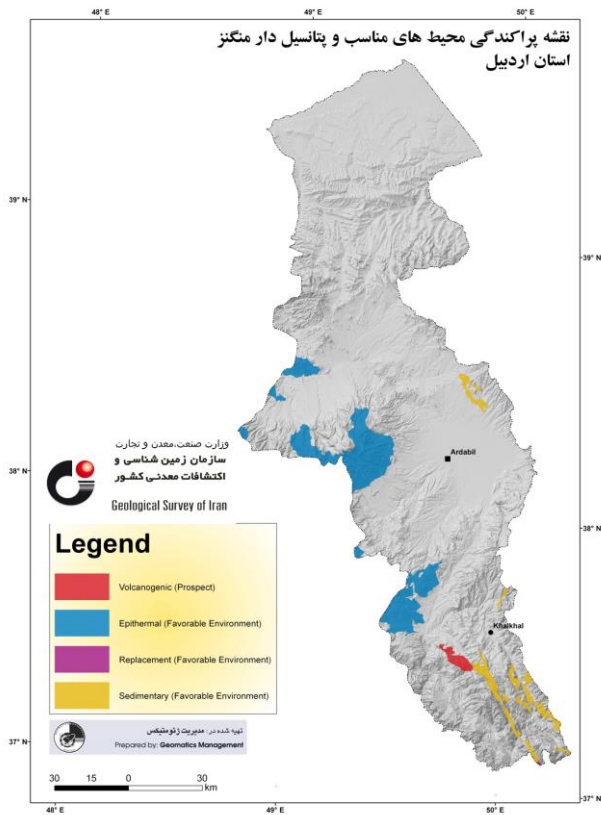
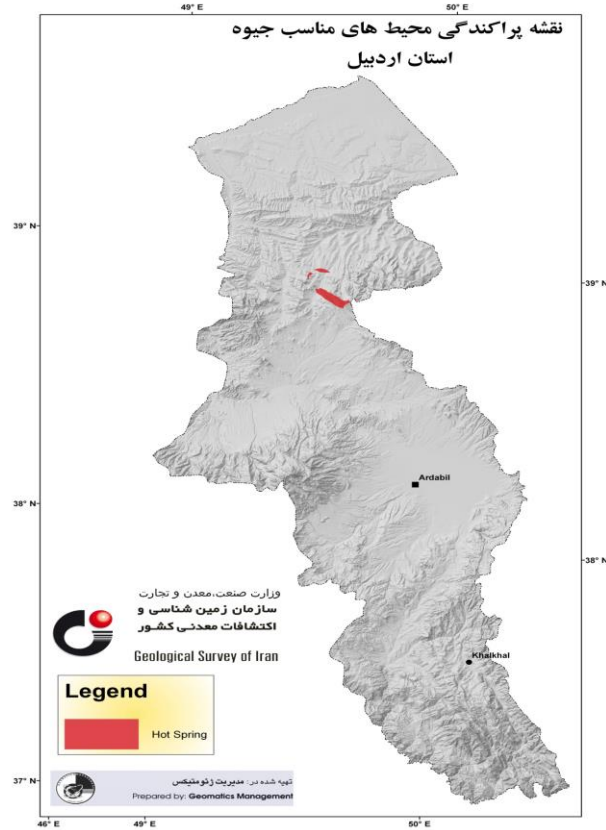
سایر مواد معدنی: با توجه داده‌های موجود و اکتشافات صورت گرفته در آذربایجان احتمال وجود کانسارهای مولیبدن، قلع، تنگستن، سرب و روی در استان اردبیل وجود دارد که در مدلسازی جایگاهی از این دست کانی‌زایی آورده شده است. در این تصاویر محدوده‌های مستعد کانی‌زایی فلزی آورده شده است.

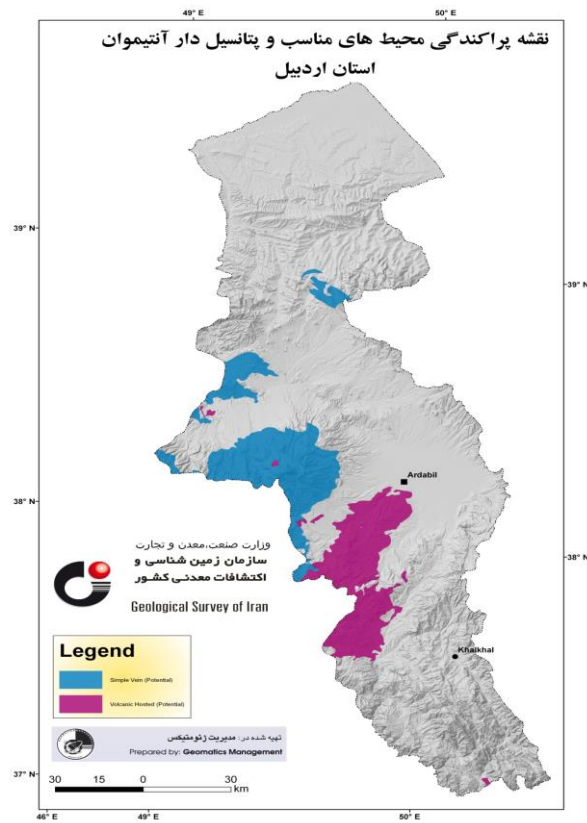
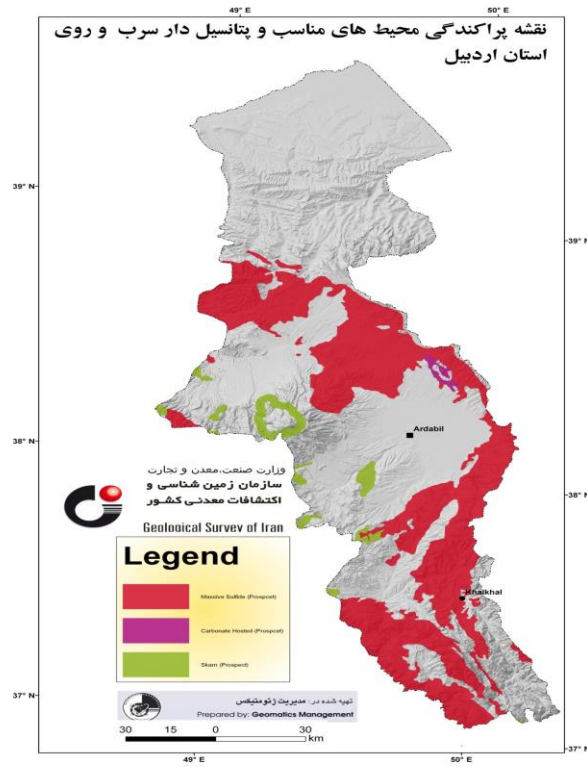
موقعیت و پراکندگی مس در استان اردبیل شامل سرلاخ‌لو و قوتورسوئی (مشکین شهر)، خلخال و شاه‌علی باقلو (خلخال) هستند.

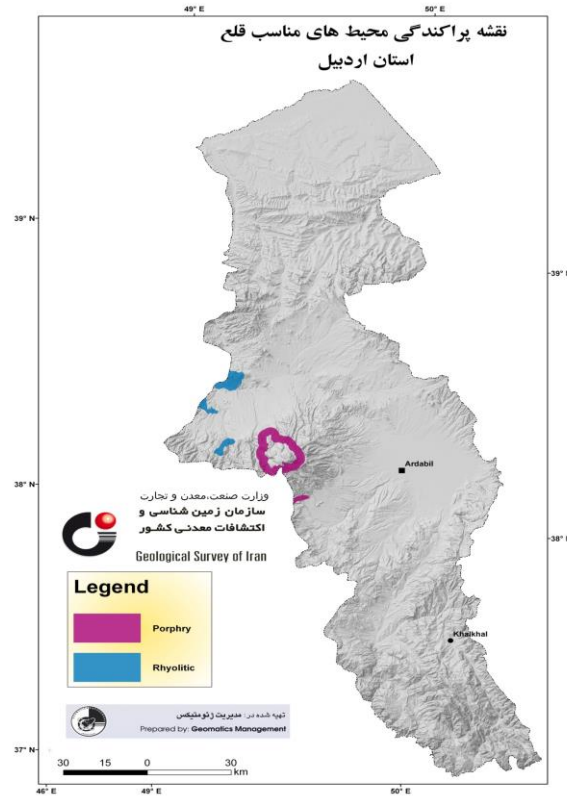








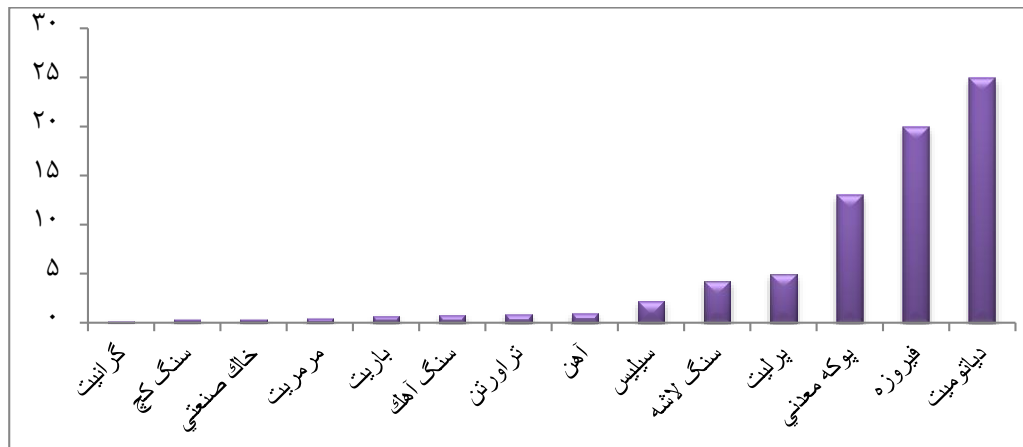




شکل ۳-۱۷ نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب و پتانسیل دار مواد گوناگون معدنی در استان اردبیل

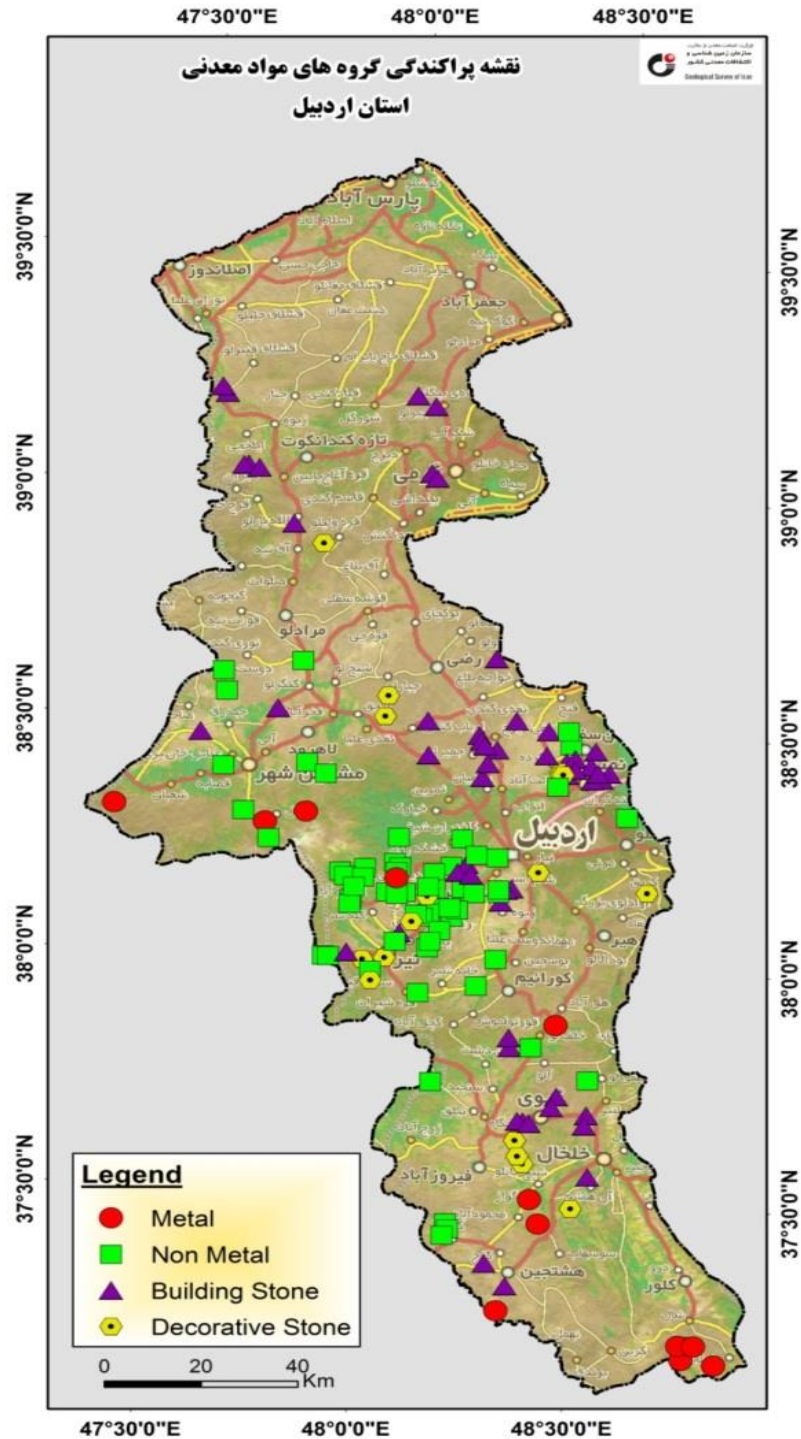
۳-۵-۲- معادن و کانسارها

در استان اردبیل ۱۶۴ معدن در پنج گروه فلزی، غیرفلزی، سنگ‌های قیمتی، سنگ‌های نما و تزئینی و مصالح ساختمانی شناسایی شده است. بیشترین تعداد معادن فعال مربوط به مصالح ساختمانی با فراوانی ۱۴۴ عدد است. از این تعداد، ۲۸ معدن مربوط به پوکه معدنی، ۱۱۰ معدن سنگ لاشه، ۲ معدن سنگ گچ و ۴ معدن سنگ‌آهک است. در گروه سنگ‌های ساختمانی ۸ محدوده وجود دارد که شامل ۱ معدن گرانیت، ۴ معدن تراورتن و ۳ معدن مرمریت است (نمودار ۳-۱).



نمودار ۳-۱ درصد تعداد معادن استان اردبیل به تفکیک نوع ماده معدنی نسبت به کل کشور

از دسته کانی‌های غیرفلزی می‌توان به ۱ معدن خاک صنعتی، ۵ معدن سیلیس، ۱ معدن دیاتومیت، ۱ معدن پرلیت و ۱ معدن باریت اشاره کرد. یک معدن عقیق در استان اردبیل فعال است که به گروه سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی تعلق دارد. از دسته فلزی می‌توان به دو معدن فعال آهن در این استان اشاره کرد (شکل ۳-۱۸).



شکل ۳-۱۸ پراکندگی انواع مواد معدنی در گستره استان اردبیل و نوع

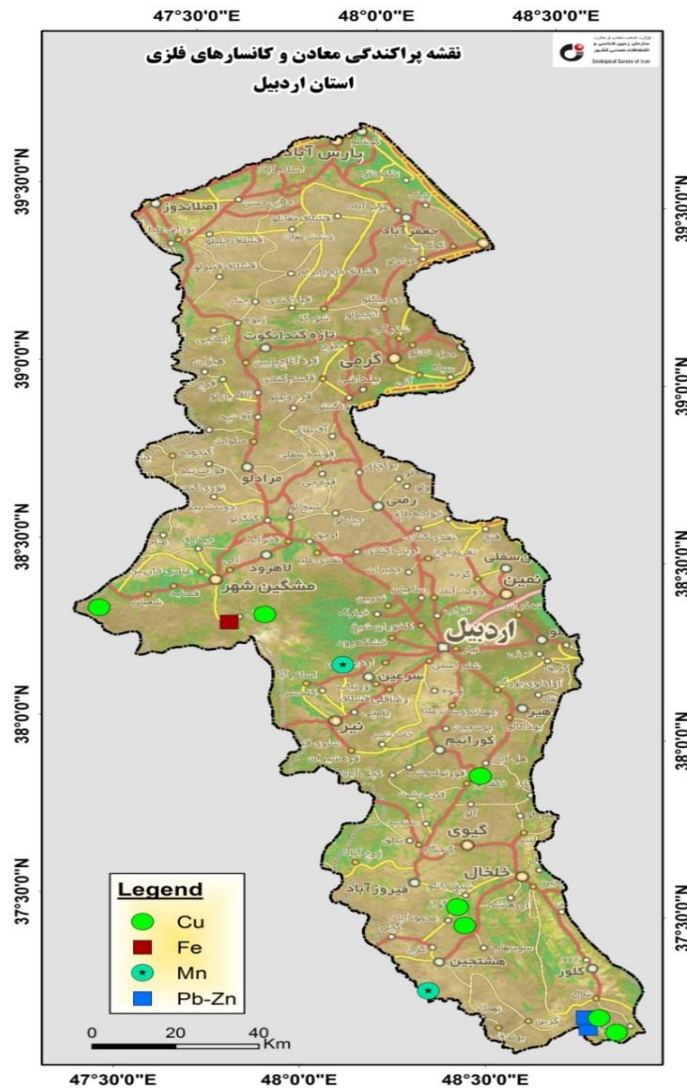
طبق آخرین آمار ارائه شده از سازمان صنعت، معدن و تجارت استان اردبیل، در استان ۱۶۸ معدن ثبت شده است که تعداد ۷۰ معدن (۴۲ درصد) فعال است. جدول ۳-۱ وضعیت سرمایه‌گذاری، تولید و میزان استخراج و اشتغال در معادن استان اردبیل را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۱ وضعیت معادن در استان اردبیل

تعداد	میزان سرمایه‌گذاری (میلیون ریال)	میزان استخراج اسمی (تن)	میزان اشتغال	میزان ذخیره قطعی (هزار تن)
۱۶۸	۳۲۷۶۰۲	۵۶۰۶۵۱۰	۱۰۴۷	۷۴۷۱۰۴

- گروه فلزی

در استان اردبیل از گروه مواد معدنی فلزی معادن مس، منگنز، آهن و سرب و روی در استان وجود دارد. در شکل ۳-۱۹ موقعیت معادن فلزی استان به نمایش در آمده است.



شکل ۳-۱۹ نقشه پراکندگی مواد معدنی فلزی در استان

- معدن هماتیت داشکسن

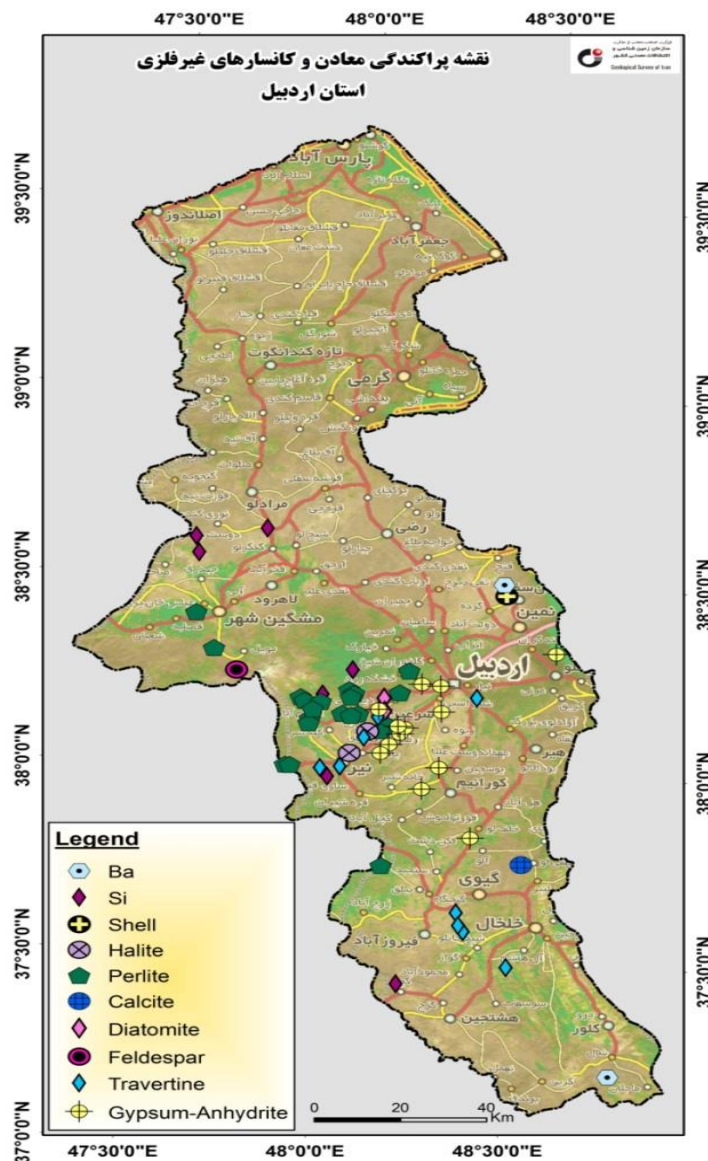
این معدن در شهرستان مشگین‌شهر، بخش لاهرود واقع شده و اکتشاف به صورت روباز انجام می‌گیرد. این معدن درارای تجهیزات بوده و مساحت تقریبی آن نزدیک به ۱۰ کیلومترمربع می‌باشد.

- سنگ آهن کهل دشت

معدن در شهرستان خلخال در بخش خلور واقع شده و اکتشاف به صورت روباز انجام می‌گیرد. میزان ذخیره قطعی معدن ۱۶۵۶۰۰ تن، ذخیره احتمالی ۲۴۵۵۰۰ تن و میزان استخراج اسمی سالانه معدن ۱۰۰۰۰ تن می‌باشد.

- گروه غیر فلزی

، در شکل ۳-۲۰ موقعیت معادن غیر فلزی به تفکیک ماده معدنی به نمایش درآمده است.



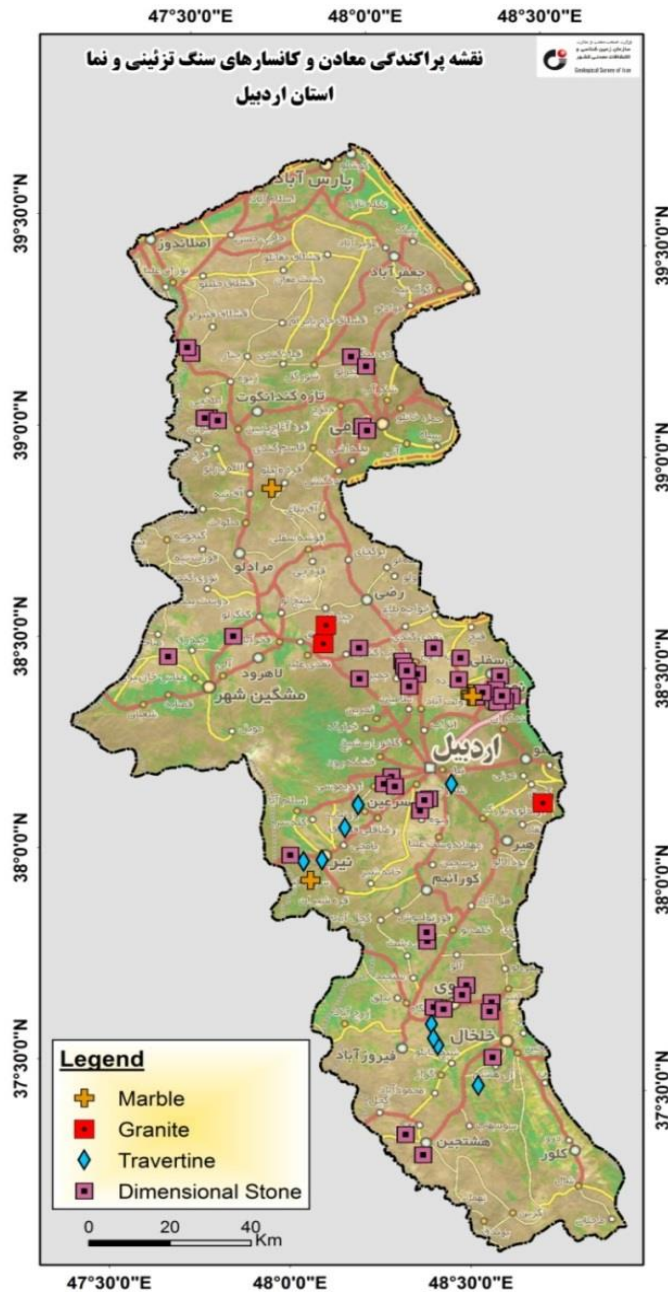
شکل ۳-۲۰ نقشه پراکندگی مواد معدنی فلزی در استان

- معدن کائولن کجل

این معدن در خلخال واقع شده و اکتشاف به صورت روباز انجام می‌گیرد. میزان ذخیره قطعی معدن ۱۸۵۰۰۰ تن و میزان استخراج اسمی سالانه معدن ۱۲۰۰۰ تن می‌باشد.

-- گروه سنگ‌های تزئینی و نما

در شکل ۳-۲۱ موقعیت معادن و کانسارهای استان اردبیل نشان داده شده است.



شکل ۳-۲۱ نقشه پراکندگی سنگ‌های تزئینی و نما در استان

- معدن گرانیت نورکندی

ماده اصلی معدن گرانیت بوده و استخراج به صورت روباز صورت می‌گیرد، میزان ذخیره قطعی معدن ۲۶۸۰۰۰ تن و میزان استخراج اسمی سالانه معدن ۷۰۰۰ تن می‌باشد.

- معدن تراورتن کوثر

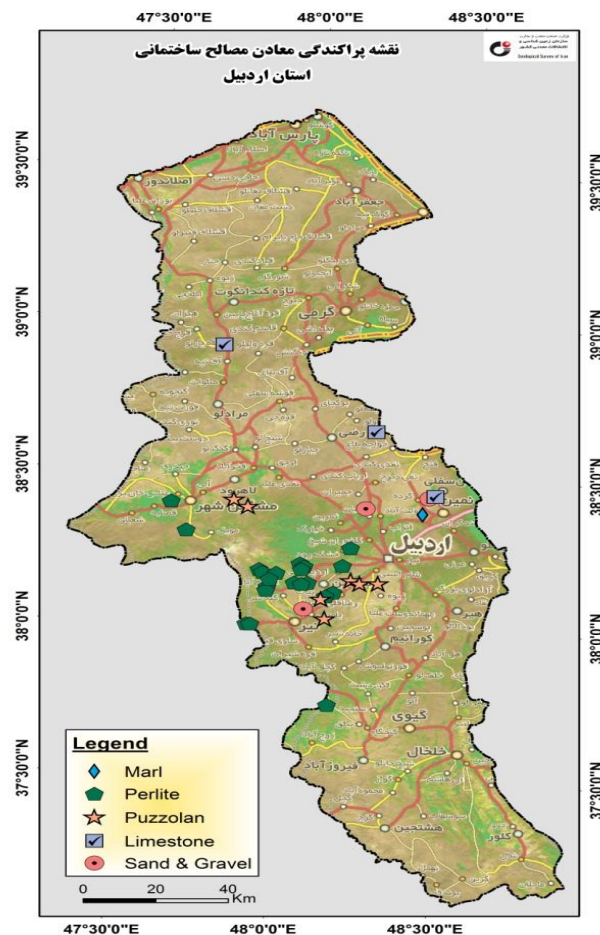
ماده اصلی معدن تراورتن بوده و استخراج به صورت روباز صورت می‌گیرد، میزان ذخیره قطعی معدن ۲۳۰۸۲ تن، ذخیره احتمالی معدن ۳۰۷۷۶ تن و میزان استخراج اسمی سالانه معدن ۴۰۰۰ تن می‌باشد.

- معدن تراورتن آقبلاغ

ماده اصلی معدن تراورتن بوده و استخراج به صورت روباز صورت می‌گیرد. میزان ذخیره قطعی معدن ۱,۸ میلیون تن و میزان استخراج اسمی سالانه معدن ۷۰۰۰ تن می‌باشد.

- گروه مصالح ساختمانی

در شکل ۳-۲۲ موقعیت معادن مصالح ساختمانی استان اردبیل به نمایش درآمده است.



شکل ۳-۲۲ نقشه پراکندگی مصالح ساختمانی در استان

- معدن صائین

ماده اصلی معدن پوکه معدنی بوده و در نیر واقع شده است. استخراج به صورت روباز صورت می‌گیرد، میزان ذخیره قطعی معدن ۷۰۰۰ تن می‌باشد.

- معدن شریف بیگلو

ماده اصلی معدن شن و ماسه بوده و استخراج به صورت روباز صورت می‌گیرد. میزان ذخیره قطعی معدن ۶۶۲۴۰۰ تن، ذخیره احتمالی ۹۶۰۰۰۰ تن و میزان استخراج اسمی سالانه معدن ۴۰۰۰۰ تن می‌باشد.

- معدن خانم بالا کندی

ماده اصلی معدن پوکه معدنی بوده و در نیر واقع شده است، استخراج به صورت روباز صورت می‌گیرد. ماده‌های معدنی فرعی اکسید سیلیسیوم و اکسید کلسیم می‌باشد، میزان ذخیره قطعی معدن ۶۴۵۰۰۰ تن و ذخیره احتمالی ۸۰۶۰۰۰ تن بوده است. استخراج سالانه معدن ۲۰۰۰۰ تن می‌باشد.

- معدن پوزولان چای صغرلو

ماده اصلی معدن پوزولان بوده و در سرعین واقع شده است، استخراج به صورت روباز صورت می‌گیرد. ماده‌های معدنی فرعی اکسید سیلیسیوم و اکسید کلسیم می‌باشد، میزان ذخیره قطعی معدن ۱,۸ میلیون تن بوده است. استخراج سالانه معدن ۱۲۰۰۰۰ تن می‌باشد.

- گروه سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی

بر اساس مطالعات انجام شده در قالب پروژه پتانسیل‌یابی سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی استان نتایج زیر حاصل گردید: کل ذخیره زمین‌شناسی تعیین شده برای انواع سنگ‌های نیمه قیمتی در کلیه محدوده‌های مورد مطالعه برابر ۴۰۰,۹۲۵ کیلوگرم می‌باشد.

عمده گوهرهای شناسایی شده در سطح استان شامل افسیدین فوتورسویی، فینرچه و آرموداق، انواع آگاتها به رنگ‌های قرمز، نارنجی، زرد، طوسی، آبی، بی‌رنگ، سفید، خاکستری و قهوه‌ای در داخل بازالت‌های (اوسن) و ریولیت‌های (میوسن) در حوالی شهرستان گیوی، هشتجین، نیر و عنبران، چوب سیلیسی شده در شمال مشگین‌شهر، جاسپرهای الوان منطقه رازلیق و رودخانه دم‌دل و قلوهای سیلیسی رنگین بران می‌باشد.

عمده سنگ‌های نیمه قیمتی استان در ارتباط با فعالیت‌های ولکانوپلوتونیسیم ترشیر می‌باشد. فعالیت‌های پلوتونیسیم بیشتر در شمال باختر استان (توده نفوذی محور صفی خانلو- نقدوز) و فعالیت ولکانیسیم بیشتر در جنوب استان (اطراف شهرستان گیوی، اردبیل و هشتجین) تظاهر یافته است.

مستعدترین منطقه استان از نظر آگات‌زایی، منطقه گیوی می‌باشد. در این منطقه آگات‌هایی با رنگ‌های متنوع در داخل مجموعه ریولیتی و گاها بازالتی ائو- الیگو- میوسن تشکیل شده است. به نظر می‌رسد فعالیت هیدروترمال مرتبط با فاز پیرنه، عامل اصلی شکل‌گیری آگات‌های این منطقه باشد. سیالات هیدروترمال به دو صورت توانسته‌اند در تشکیل آگاتها مؤثر باشند:

الف) سیالات هیدروترمال سیلیس دار با منشا ماگمایی به داخل مجموعه ولکانیکی نفوذ کرده و پس از سرد شدن به فرم آگات و کلسدونی در حفرات و شکستگی‌های آن‌ها ته نشست نموده‌اند.

ب) سیالات هیدروترمال باعث شست و شوی سیلیس از سنگ‌های اسیدی (ریولیت) گشته، سپس آن‌ها را در حفرات و شکستگی‌های ریولیت مجدداً ته نشست نموده است.

عملکرد و تأثیر فرآیندهای هیدروترمال بر روی واحدهای ولکانیکی سبب تشکیل زون‌ها و رگه‌های سیلیسی متعددی گشته است. به احتمال زیاد جاسپرهای الوان منطقه رازلیق در داخل مجموعه‌های ولکانیکی ائوسن شکل گرفته که در اثر فرسایش از محل اصلی خود جدا و در آبرفت‌های رودخانه و کنگلومرای نیمه سخت شمال و باختر روستای رازلیق پراکنده گشته‌اند. این جدایش طبیعی امکان برداشت آن‌ها را آسان‌تر نموده است.

در این پروژه علاوه بر اکتشاف و مطالعه کانی‌ها، فسیل‌های با کیفیت جوهری نیز مورد توجه قرار گرفت. چوب‌های سیلیسی شده شیخ محمدلو به خاطر حفظ شکل ظاهری خود دارای زیبایی و جذابیت خاص بوده که می‌توانند به‌عنوان نمونه موزه‌ای (قطعات بزرگ‌تر) و نمونه گوهری (قطعات کوچک) مورد استفاده قرار گیرند.

تنوع نوع و رنگ سنگ‌های نیمه قیمتی (ابسیدین، آگات، چوب سیلیسی، بلورهای آنالسیم، فسیل گاستروپود و جاسپرهای الوان) و همچنین عملیات فرآوری (برش، تراش، صیقل، پولیش) صورت گرفته بر روی آن‌ها نشان می‌دهد که این استان پتانسیل خوبی برای انواع سنگ‌های نیمه قیمتی داشته که توجه به آن‌ها می‌تواند نقش مؤثری در شکوفایی اقتصاد و کارآفرینی ایفا نماید (جدول ۲-۳).

جدول ۲-۳ مشخصات عمومی ذخایر معرفی شده در استان اردبیل

نام منطقه	نوع ماده معدنی	ذخیره زمین‌شناسی
اندبیل	آگات بی‌رنگ و طوسی	۲۰,۰۰۰ کیلوگرم
آرموداق	ابسیدین دانه برفی	۳۰۰ کیلوگرم
عرصه دوگاه	آگات طوسی، خاکستری، قهوه‌ای	۲۰,۵۰۰ کیلوگرم
بران	قلوه‌های سیلیسی رنگین	۴۰,۰۰۰ کیلوگرم
دمدل	آگات و جاسپر	۱۶,۸۷۵ کیلوگرم
ایلوانق	آگات طوسی، خاکستری و بی‌رنگ	۵۰,۰۰۰ کیلوگرم
قینرچه	ابسیدین دانه برفی	۱۰,۰۰۰ کیلوگرم
قوتورسویی	ابسیدین دانه برفی	۱۵,۰۰۰ کیلوگرم
کور عباسلو	آگات	۴,۵۰۰ کیلوگرم
مجدر	آگات خزه‌ای	۴۰,۰۰۰ کیلوگرم
مرشت	آگات خزه‌ای	۱,۵۰۰ کیلوگرم
پیر جوار ۲	آگات قرمز، نارنجی و زرد	۵,۰۰۰ کیلوگرم
قره‌قیه - سورباخ	آگات و چرت	۷,۲۵۰ کیلوگرم
شیخ محمد لو	چوب سیلیسی شده	۱۰۰,۰۰۰ کیلوگرم
رازلیق	جاسپر و آگات	۷۰,۰۰۰ کیلوگرم

- پتانسیل های گوهری استان اردبیل**- محدوده اکتشافی آگات اردبیل**

این محدوده در منتهی الیه بخش غربی ورقه یکصد هزار خلخال واقع شده است. مهمترین لیتولوژی های این محدوده از آندزیت و تراکی آندزیت پورفیری و مگاپورفیری و همچنین توف و گدازه های آندزیتی تشکیل شده است. در طی پیمایش صحرایی صورت گرفته در این محدوده، کانی های نیمه قیمتی از نوع آگات به رنگ های خاکستری، سفید و بی رنگ شناسایی و نمونه برداری شد. در این منطقه حفرات و شکستگی ولکانیک های پورفیری و مگاپورفیری، میزبان آگات می باشند. (شکل ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۳ نمونه های خام و تراش یافته آگات

- محدوده اکتشافی افسیدین آرموداق

این محدوده در شرق نقشه یکصد هزار سراب واقع شده است. لیتولوژی عمده این محدوده شامل سنگ های ولکانیکی افسیدی و حدواسط (ریولیت، داسیت و آندزیت) و سنگ های دگرگونی (میکاشیست) می باشد. در واحدهای ولکانیکی افسیدی به طور پراکنده آثاری از سیلیسی شدن و آگات زایی به چشم می خورد. در غرب روستای آرموداق (اطراف جاده میانه به خلخال) آثاری از افسیدین سیاه رنگ داخل ولکانیک های ریولیتی مشاهده می شود. افسیدین های این محدوده در اثر هوازدگی و تأثیر تنش های وارده به حالت خرد شده هستند. اما بخش هایی از آنها نسبتاً سالم بوده و قابلیت فرآوری (تراش، برش و صیقل) خواهند داشت (شکل ۳-۲۴).



شکل ۳-۲۴ نمونه‌های خام و فرآوری شده افسیدین به صورت تراش فانتزی

- محدوده اکتشافی آگات عرصه دوگاه

این محدوده در شهرستان گیوی و حوالی روستای عرصه دوگاه واقع شده است. بر اساس نقشه زمین‌شناسی یک‌صد هزار گیوی و مطالعات صحرایی، مهم‌ترین لیتولوژی‌های این محدوده شامل گدازه‌های ایگنمبریتی، داسیتی، تراکیتی با بخش‌های توف کریستالین و شیشه‌ای، لیتیک توف، توف پومپوسی، خاکستر آتشفشانی سفیدرنگ با ترکیب ریوداسیتی به سن نئوژن می‌باشند.

در غرب روستای عرصه دوگاه یک گنبد ولکانیکی با ترکیب ریوداسیتی رخمون یافته که در بخش پایین آن ذخایر پرلیتی همراه با سنگ‌های اسیدی (ریولیتی) تشکیل شده است. در بخش بالایی واحد پرلیتی یعنی حدفاصل بین پرلیت و ریوداسیت و در بخش پایینی و داخل پرلیت، زون‌های سیلیسی و آگاتی تشکیل شده است. مطالعات نشان می‌دهد که ارتباط تنگاتنگی بین پدیده آگات‌زایی و تشکیل پرلیت وجود دارد، چرا که در این محدوده نیز مانند سایر نواحی این گستره از جمله میانه، آگات‌ها در ارتباط با ولکانیک‌های اسیدی از نوع ریولیتی و زون‌های پرلیتی می‌باشند. به نظر می‌رسد منشا سیلیس، آگات از ولکانیک‌های اسیدی و پرلیت باشد.

به طوری که در حین تشکیل این واحدها، مقداری از سیلیس اضافی که نتوانسته در تشکیل پرلیت و ریولیت مشارکت نماید، فضاها و حفرات خالی را پر نموده و منجر به شکل‌گیری آگات به فرم ژئود شده است. در بیشتر موارد قسمت داخلی ژئودها از بلورهای کوارتز تشکیل شده است. هر جا که مقدار کوارتز داخل ژئودها بیشتر بوده، به همین میزان بخش گوشتی آگات‌ها کمتر شده است. البته به نظر می‌رسد بخشی از آگات‌ها به طریق دیگری تشکیل شده است، بطوری که فعالیت‌های هیدروترمالی بعدی سبب شست و شوی بخشی از سیلیس ریولیت‌ها و پرلیت‌ها شده و مجدداً آن‌ها را در داخل حفرات و شکستگی‌ها ترسیم نموده است. آگات‌زایی در این محدوده در دو بخش رخ داده است:

بخش اول در غرب روستای عرصه دوگاه که در ارتباط با زون پرلیتی می‌باشد. آگات‌های این بخش به رنگ‌های خاکستری، طوسی، بی‌رنگ، سفید و بعضاً قهوه‌ای با لایه‌بندی یا بدون لایه‌بندی می‌باشند (شکل ۳-۲۵ و شکل ۳-۲۶). ابعاد گستره آگات‌زایی شده حدود 500×500 متر مربع می‌باشد که قبلاً پرلیت نیز از این محدوده استخراج شده، لیکن در حال حاضر معدن پرلیت تعطیل می‌باشد.

بخش دوم در شمال غربی روستای عرصه دوگاه واقع شده و عمدتاً آگات‌زایی در ارتباط با واحد ریوداسیتی بوده و هیچ ارتباط واضحی با پرلیت‌ها مشاهده نگردید. رنگ آگات‌های این محدوده عمدتاً طوسی می‌باشد. گستره ابعاد این محدوده حدود 200×200 مترمربع می‌باشد. گفتنی است که آگات‌ها در داخل زمین‌های مزروعی پراکنده گشته است. این دو بخش با توجه به فاصله نسبتاً اندک، بر روی هم به‌عنوان یک محدوده در نظر گرفته شده است.



شکل ۳-۲۵ نمونه‌های خام آگات قهوه‌ای و طوسی



شکل ۳-۲۶ نمونه‌های تراش یافته آگات عرصه دوگاه بصورت فانتزی

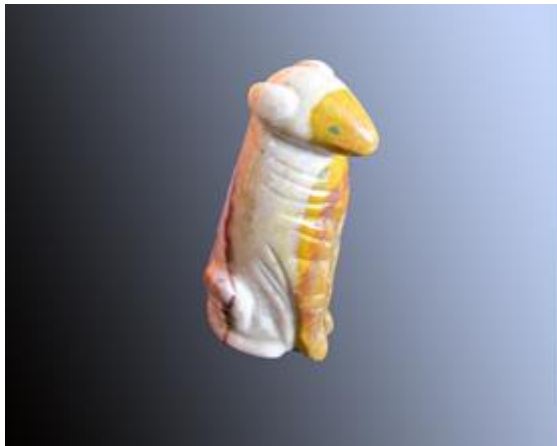
- محدوده اکتشافی جاسپر و آگات بران

این محدوده در شمال غرب نقشه یکصد هزار زیوه و شمال روستای بران واقع شده است. لیتولوژی عمده این محدوده بر اساس نقشه زمین‌شناسی و مشاهدات صحرایی شامل کنگلومرا با عدسی‌های مارنی، تناوبی از سیلت استون، ماسه‌سنگ، مارن، ماسه لوماشیلی در جنوب بران و پادگانه‌های آبرفتی قدیمی، جوان‌تر، مخروط افکنه‌ها و نهشته‌های رودخانه‌ای عهد حاضر در شمال بران می‌باشد. به عبارت دیگر لیتولوژی عمده این محدوده شامل سازندهای باکو، آپشرون و آغچاگیل می‌باشد که عمدتاً از تناوب مارن، رس، سیلت استون، ماسه‌سنگ، لایه‌های توفی و کنگلومرا تشکیل شده است.

در داخل واحد کنگلومرایی، قطعاتی از قلوه‌های سیلیسی رنگین با ابعاد ۵ تا ۳۰ سانتی‌متر مشاهده می‌شود. قلوه‌های سیلیسی در داخل این واحد بیشتر در محل ترانشه‌های طبیعی که توسط آبراهه ایجاد شده، رخنمون یافته است همچنین بخش عمده‌ای از قلوه‌های سیلیسی از منشا اصلی خود یعنی کنگلومرای نیمه سخت آزاد گشته و در داخل رودخانه‌ها و آبراهه‌های عهد حاضر پراکنده گشته است (شکل ۳-۲۷ و شکل ۳-۲۸).



شکل ۳-۲۷ نمونه خام و فرآوری شده جاسپر بصورت تراش فانتزی



شکل ۳-۲۸ نمونه فرآوری شده آگات الوان به صورت تراش هنری

- محدوده اکتشافی آگات و جاسپر دمدل

این محدوده در جنوب شرق هشتجین و نزدیک روستای دمدل واقع شده است. بر اساس نقشه زمین‌شناسی یک‌صد هزار هشتجین و مشاهدات و مطالعات صحرایی مهم‌ترین لیتولوژی‌های این محدوده شامل طبقات سرخ‌رنگ (مارن، سیلت استون و ماسه‌سنگ) نئوژن، تراکی بازالت، تراکی آندزیت، توف آندزیتی، برش آتش‌فشانی، لاهار و بازالت می‌باشد. واحدهای مارنی به شدت مستعد لغزش بوده و در چندین نقطه در اطراف روستای دمدل بخصوص در امتداد رودخانه دمدل پدیده لغزش رخ داده است. در این محدوده عملکرد فعالیت‌های هیدروترمالی سبب دگرسانی واحدهای سنگی خصوصاً ولکانیک‌ها گشته است. در مناطق دگرسان شده (ولکانیک‌های بازالتی دگرسان شده) زون‌های سیلیسی همراه با

آگات تشکیل شده است. پهنه‌های دگرسان شده بازالتی با رنگ سفید راهنمای خوبی جهت پی‌جویی و اکتشاف زون‌های آگات‌زایی شده در این محدوده می‌باشد. گستره زون آگات‌زایی شده حدوداً ۲ کیلومترمربع در امتداد رودخانه دم‌دل بخصوص در حاشیه شرقی آن می‌باشد. آگات‌های این محدوده عمدتاً به رنگ طوسی و بعضاً خاکستری و بی‌رنگ می‌باشند. آگات‌ها هم به‌صورت نواری و لایه‌ای در شکستگی بازالت‌ها و هم به‌صورت ژئود و پرکننده حفرات مشاهده می‌شوند.

علاوه بر آگات در بستر رودخانه دم‌دل قطعاتی از جاسپرهای قرمز، زرد، نارنجی و چرت‌های سیاه و خاکستری و بعضاً قطعات آگات مشاهده می‌شود. عرض این رودخانه از ۵ تا ۵۰ متر در تغییر بوده و تقریباً در تمام فصول سال آب در آن جاری است. به احتمال زیاد قطعات جاسپری از واحد کنگلومرایی و ماسه‌سنگی بالادست و سمت شرق رودخانه نشأت گرفته است (شکل ۳-۲۹، شکل ۳-۳۰ و شکل ۳-۳۱). شاید منشأ خود کنگلومرها و قطعات جاسپری داخل آن‌ها از ولکانیک‌های قدیمی‌تر با سن ائوسن باشد که در سرتاسر ورقه هشتجین رخنمون یافته است. مقدار و تنوع رنگی جاسپرهای این محدوده قابل توجه است و در کنار آگات تشکیل شده در داخل واحد بازالتی می‌تواند به‌عنوان یک محدوده مستعد از نظر سنگ‌های نیمه قیمتی مورد توجه قرار گیرد.



شکل ۳-۲۹ نمونه خام و تراش یافته آگات دم‌دل



شکل ۳-۳۰ نمونه خام و تراش یافته آگات شجری دم‌دل بصورت تراش تخت



شکل ۳-۳۱ نمونه خام و تراش یافته جاسپرهای دمدرل

- محدوده اکتشافی آگات ایلوانق

این محدوده در بخش شرقی نقشه زمین‌شناسی یکصد هزار گیوی (شرق گیوی و در مسیر جاده گیوی به خلخال) واقع شده است. لیتولوژی غالب این بخش شامل آندزیت‌های پورفیری، مگاپورفیری و بازالت به سن ائوسن می‌باشد. ولکانیک‌های این محدوده تحت تأثیر سیالات هیدروترمالی قرار گرفته و سبب ایجاد زون‌های دگرسانی گردیده است. حفرات و شکستگی‌های سنگ‌های ولکانیکی خصوصاً بازالت‌های دگرسان شده حاوی زئولیت، کلسیت و آگات می‌باشند. آگات‌ها عمدتاً به فرم ژئودی و رگچه‌ای و به صورت باندها و نوارهای متحدالمرکز به رنگ‌های خاکستری و سفید تشکیل شده‌اند (شکل ۳-۳۲).



شکل ۳-۳۲ نمونه‌های خام و تراش یافته آگات محدوده ایلوانق

- محدوده اکتشافی ابسیدین قینرچه - موئیل

این محدوده اکتشافی در دامنه شمال غربی قله سبلان و جنوب شهرستان مشگین‌شهر واقع شده است. در واقع این محدوده در حدفاصل بین آبگرم‌های قینرچه و موئیل قرار گرفته است. بر اساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزار مشگین‌شهر، مشاهدات و مطالعات صحرایی لیتولوژی عمده این محدوده شامل جریان‌های گدازه‌ای و گدازه‌های برشی آندزیتی، آندزیتی، تراکی آندزیتی، برش‌های تراکی آندزیتی، تراکی بازالتی و یونولیتی، گدازه‌های آندزی بازالتی، اسکوری، واحدهای آذرآواری، کنگلومرا و بعضاً توف و برش‌های پامیس‌دار کوتاه‌تر می‌باشد.

در این محدوده قطعاتی از ابسیدین و پیچ استون داخل گدازه و برش‌های ولکانیکی خصوصاً در انواع اسیدی مشاهده می‌شود. ابسیدین‌های یافت شده در این محدوده نیز مانند منطقه قوتورسویی خالص نبوده و همراه با فلدسپات می‌باشند.

همراهی افسیدین سیاه‌رنگ با فلدسپات سفیدرنگ جلوه خاصی به این سنگ بخشیده، به طوری که متن سنگ عمدتاً از افسیدین سیاه‌رنگ تشکیل شده و فلدسپات به صورت لکه‌های سفید داخل آن‌ها مشاهده می‌شود. به این افسیدین‌ها واژه افسیدین برفی اطلاق می‌گردد.

ژنز و نحوه تشکیل افسیدین‌های قینرچه از نظر جایگاه، ویژگی زمین‌شناسی و لیتولوژی کاملاً مشابه با محدوده قوتورسویی می‌باشد، لذا از توضیح اجمالی آن‌ها صرف‌نظر می‌گردد.

گستره واحد برشی و آذرآواری حاوی افسیدین به طول حدود ۳ کیلومتر و عرض ۲ کیلومتر می‌باشد. افسیدین‌ها اکثراً به صورت قطعات منفصل داخل واحد آذرآواری و بعضاً داخل برش‌های ولکانیکی همراه با بیچ استون مشاهده می‌شوند (شکل ۳-۳۳).



شکل ۳-۳۳ نمونه‌های افسیدین خام و فراآوری شده به صورت تراش هنری و فانتزی

- محدوده اکتشافی افسیدین قوتورسویی - شابیل

این محدوده اکتشافی در جنوب شهرستان لاهرود در دامنه شمال شرقی قله سبلان واقع شده است. در این محدوده یک آبراهه و دره عمیق مشرف هستند که در جهت جنوب به شمال آب از آن‌ها جاری است. این دره بنام شروان دره‌سی معروف بوده و از واحدهای ایگنمبریتی و لاهار و خاکسترهای آتشفشانی تشکیل شده و از نظر ساختار و مورفولوژی کاملاً شبیه روستای کندوان در شهرستان اسکو (آذربایجان شرقی) می‌باشد.

بر اساس نقشه زمین‌شناسی یک‌صد هزار مشگین‌شهر و مطالعات و مشاهدات صحرایی مهم‌ترین لیتولوژی‌های این محدوده شامل واحدهای آذرآواری، توف، پومیس، ایگنمبریت بعضاً با عدسی‌های بیچ استون به سن کواترنری می‌باشند. واحدهای مجاور این محدوده از سنگ‌های ولکانیکی حد واسط تا اسیدی با ترکیب آندزیتی، داسیتی تا ریولیتی نئوزن

می‌باشد. در بعضی مناطق واحدهای مزبور توسط ولکانیک‌های تراکی آندزیتی و تراکیتی پلیو کواترنر پوشیده شده است. در این محدوده قطعاتی از افسیدین داخل واحدهای توفی و ایگنمبریتی مشاهده می‌شود (شکل ۳-۳۴).



شکل ۳-۳۴ نمونه‌های خام و تراش یافته افسیدین های دانه برفی به صورت تراش فانتری

- محدوده اکتشافی آگات کور عباسلو

این محدوده در منتهی‌الیه شمال غرب نقشه یک‌صد هزار گیوی واقع شده است. طبق نقشه زمین‌شناسی یک‌صد هزار تهیه شده در بخش غربی این ورقه گدازه‌های داسیتی، تراکیتی، توف شیشه‌ای و خاکسترهای آتشفشانی ریو داسیتی به سن ائوسن رخمون یافته است.

در داخل واحدهای مزبور (سمت شمال غربی) گنبد‌های آتشفشانی ریولیتی و ریوداسیتی به سن میوسن نفوذ کرده است، بعضاً در مجاور گنبد‌های افسیدی، شیشه‌های آتشفشانی به صورت پرلیتی تشکیل شده است. مطالعات و تجربیات قبلی نشان می‌دهد که ارتباط نزدیکی بین سنگ‌های ولکانیکی افسیدی (بخصوص ریولیت) و تشکیل پرلیت و آگات‌زایی در منطقه میانه و مسیر میانه به گیوی و خلخال وجود داشته، بنابراین هر جا که ریولیت و پرلیت تشکیل شده باشد به احتمال خیلی زیاد آگات‌زایی نیز صورت گرفته است.

لذا در منتهی‌الیه بخش غربی این ورقه، حد واسط بین روستای حاج خلیل از توابع شهرستان میانه و روستای کورعباسلو از توابع شهرستان نیر، ریولیت و پرلیت کنار هم تشکیل شده است (شکل ۳-۳۵). در این منطقه به طرف کورعباسلو داخل ریولیت‌های خاکستری مایل به قرمز آگات قهوه‌ای و مشکی با ضخامت ۱ تا ۵ میلی‌متر تشکیل شده است.



شکل ۳-۳۵ نمونه‌های خام و فرآوری شده آگات سیاه - قهوه‌ای به صورت تراش دامله

- محدوده اکتشافی آگات و جاسپر مجدر

این محدوده در شمال شرق نقشه یک‌صد هزار گیوی واقع شده است. لیتولوژی عمده این محدوده شامل سنگ‌های ولکانیکی از نوع آندزیت، آندزیت مگاپورفیری بوده که در بعضی بخش‌ها خصوصاً در مناطق پست‌تر و حوالی آبراهه‌ها توسط کنگلومرای نیمه سخت به ضخامت ۱ تا ۱۰ متر پوشیده شده‌اند.

جنس قطعات این واحد کنگلومرای عمدتاً از واحدهای ولکانیکی قدیمی‌تر می‌باشد. داخل این کنگلومرا علاوه بر قطعات ولکانیکی، بعضاً قطعات آگات خزه‌ای زرد و جاسپرهای زرد و ندرتا جاسپرهای سبز و قرمز به اندازه ۵ تا ۲۰ سانتی‌متر یافت می‌شود (شکل ۳-۳۶ و شکل ۳-۳۷).



شکل ۳-۳۶ نمونه‌های جاسپر سبز (یشم) خام و تراش یافته



شکل ۳-۳۷ نمونه های آگات زرد و نارنجی خزه ای فرآوری شده بصورت تراش هنری و فانتری

- محدوده اکتشافی چوب سیلیسی شیخ محمدلو

این محدوده مساحتی حدود ۲ کیلومترمربع داشته و در فاصله ۳۰ کیلومتری (هوائی) شمال خاور مشکین شهر و ۱۲/۵ کیلومتری شمال خاور لاهرود واقع است. واحدهای عمده زمین‌شناسی این منطقه بیشتر شامل سنگ‌های ولکانیکی و پیروکلاستیکی مربوط به پلیوسن و کواترنر می‌باشد (شکل ۳-۳۸).



شکل ۳-۳۸ تعدادی از نمونه‌های خام چوب‌های سیلیسی محدوده مورد مطالعه

- محدوده اکتشافی جاسپر، آگات رازلیق

این محدوده در جنوب غربی ورقه یکصد هزار مشکین شهر واقع شده است. لیتولوژی عمده این محدوده شامل تراکیت پورفیری، تراکی آندزیت، تراکی بازالت، داسیت، ریوداسیت و ریولیت بصورت برشی، گدازه ای، دایکی و گنبدی هستند. بعضاً واحدهای اسیدی و حد واسط بصورت توف و مواد آذر آواری رخنمون یافته‌اند. واحدهای ولکانیکی بر اساس نقشه یکصد هزار مشکین شهر بیشتر در اواخر نئوژن تشکیل شده‌اند، واحدهای آذرآواری و کنگلومرای نیمه سخت اطراف روستای رازلیق در زمان پلیوسن تشکیل شده‌اند. کنگلومرای نیمه سخت واقع در شمال غربی رازلیق حاوی قطعات جاسپری به رنگ‌های مختلف (قرمز، سبز، خاکستری، بنفش و ...) هستند. در بخش‌های سطحی به علت فرسایش و انحلال سیمان کنگلومرا، قطعات قلوه‌های سیلیسی (جاسپر و آگات) آزاد و در سطح زمین پراکنده گشته‌اند (شکل ۳-۳۹، شکل ۳-۴۰ و شکل ۳-۴۱).



شکل ۳-۳۹ نمونه‌ای از آگات خزه ای خام و تراش یافته



شکل ۳-۴۰ نمونه‌ای از جاسپر بنفش و سفید فرآوری شده به صورت تراش دامله و فست



شکل ۳-۴۱ نمونه ای از جاسپر قرمز خام و فرآوری شده بصورت تراش هنری

- محدوده اکتشافی آگات و جاسپر قره‌قیه - سورباخ

این محدوده در غرب نقشه یک‌صد هزار گیوی در مسیر جاده میانه به گیوی واقع شده است. مطابق با نقشه زمین‌شناسی تهیه شده توسط سازمان زمین‌شناسی، در این محدوده گدازه‌های داسیتی، تراکیتی، توف شیشه‌ای و خاکسترهای آتشفشانی ریو داسیتی به سن ائوسن رخنمون یافته است.

بر اساس پیمایش اولیه صورت گرفته توسط این مشاور در این محدوده، آثاری از ولکانیک‌های اسیدی، پرلیت به همراه کانی‌های نیمه قیمتی از قبیل چرت، آگات و جاسپر از حوالی روستای ذاکر تا روستای قزل یاتاق (اطراف روستاهای قره‌قیه و سورباخ) مشاهده گردید.

کانی‌های نیمه قیمتی مذکور عمدتاً به صورت باندهای سیاه، سفید، خاکستری در شکستگی‌های ولکانیک‌های اسیدی (ریولیت) تشکیل شده‌اند (شکل ۳-۴۲ و شکل ۳-۴۳).



شکل ۳-۴۲ آگات قهوه‌ای و سفید فرآوری شده بصورت تراش دامله به همراه نمونه خام



شکل ۳-۴۳ نمونه‌های جاسپر سبز (یشم) خام و تراش یافته

- محدوده اکتشافی آگات پیرجوار ۲

این محدوده در جنوب نقشه یکصد هزار رضی واقع شده است. در این محدوده آگات‌های زرد و قرمز رنگ در داخل شن و ماسه‌های رودخانه‌ای (جنوب پیرجوار) به صورت پراکنده گسترش یافته است.

این رودخانه از حوالی روستای پیرجوار سرچشمه گرفته و در جهت شمال به جنوب غرب به طرف دشت اردبیل جریان دارد. رسوبات این رودخانه از گراول، قلوه، بولدر و بعضاً قطعات درشت تشکیل شده‌اند. جنس این قطعات بیشتر از سنگ‌های ولکانیکی (آندزیت، آندزیت مگاپورفیری) می‌باشد. عرض این رودخانه از ۵ تا ۵۰ متر متغیر بوده و قطعات آگات به اندازه ۱ تا ۲۰ سانتی‌متر به همراه شن و قلوه یافت می‌شود.

معدن پیر جوار تنها معدن آگات فعال در استان می‌باشد. آگات‌های آزاد شده از سنگ منشا (محدوده معدن پیر جوار) از طریق آبراهه‌ها وارد رودخانه پیر جوار شده و تا ده‌ها کیلومتر در پایین دست پراکنده گشته‌اند. به دلیل وجود معدن آگات فعال پیرجوار، محدوده معرفی شده توسط این مشاور به‌عنوان محدوده اکتشافی پیر جوار ۲ نام‌گذاری گردیده است (شکل ۳-۴۴ و شکل ۳-۴۵).



شکل ۳-۴۴ آگات قرمز و نارنجی تراش یافته فانتزی به همراه نمونه خام



شکل ۳-۴۵ نمونه خام و تراش یافته آگات سفید و قرمز بصورت تراش هنری

- محدوده اکتشافی آگات و جاسپر مرشت

این محدوده در شمال شرق نقشه یکصد هزار گیوی واقع شده است. در این محدوده آگات‌های زرد خزه‌ای و جاسپر زردرنگ در داخل شن و ماسه‌های رودخانه‌ای به صورت پراکنده گسترش یافته است. این رودخانه از حوالی روستاهای مرشت و مجدر سرچشمه گرفته و در جهت شمال شرق به جنوب غرب به طرف غرب گیوی جریان دارد. رسوبات این رودخانه از گراول، قلو، بولدر و بعضاً قطعات درشت تشکیل شده‌اند. جنس این قطعات بیشتر از سنگ‌های ولکانیکی (آندزیت، آندزیت مگاپورفیری، تفریت و ...) می‌باشد. عرض این رودخانه از ۱۰ تا ۶۰ متر متغیر بوده و قطعات آگات و جاسپر به اندازه ۱ تا ۱۰ سانتی‌متر به همراه شن و قلوه یافت می‌شود. به‌طور تقریبی در هر مترمکعب از رسوبات رودخانه‌ای می‌توان ۵ تا ۱۰ گرم آگات زرد و نارنجی و جاسپر زرد یافت. منشأ آگات و جاسپرهای این محدوده از کنگلومرای نیمه سخت حوالی روستای مجدر بوده که آن هم نیز احتمالاً از ولکانیک‌های قدیمی نشأت گرفته است (شکل ۳-۴۶ و شکل ۳-۴۷).



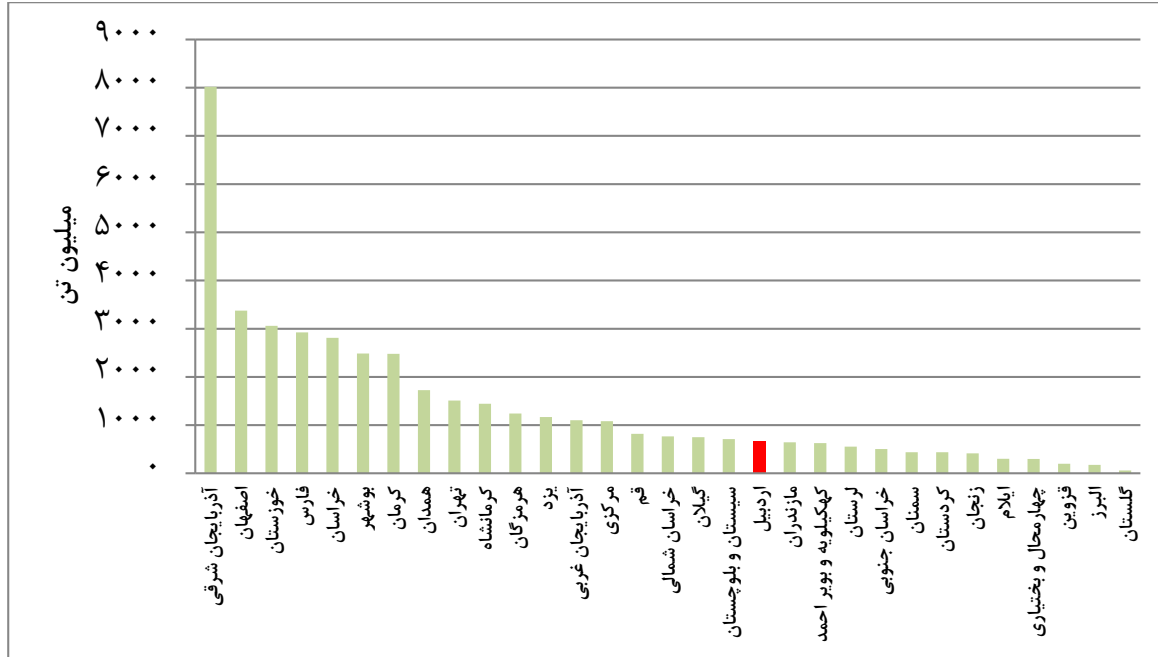
شکل ۳-۴۶ آگات خزه‌ای نارنجی تراش یافته خام و تراش یافته



شکل ۳-۴۷ آگات خزه‌ای نارنجی تراش یافته بصورت تراش فانتزی به همراه نمونه خام

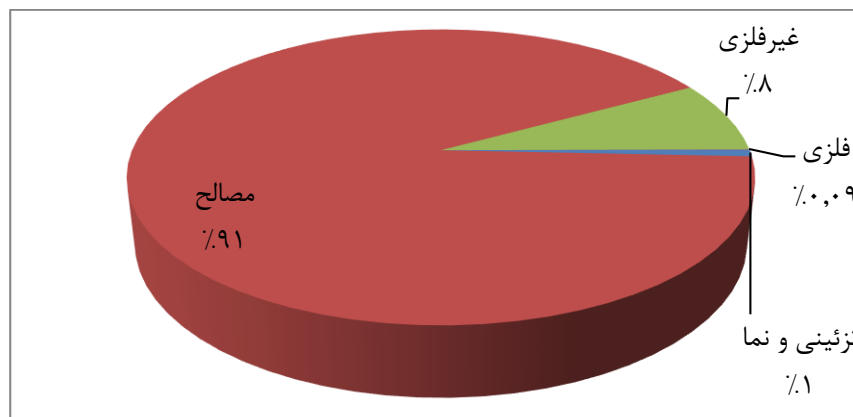
۳-۶- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی

بر اساس آمارهای سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن و تجارت، استان اردبیل با ذخیره ۶۷۶ میلیون تن، با داشتن ۲ درصد ذخایر کل کشور رتبه نوزدهم را بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۲).

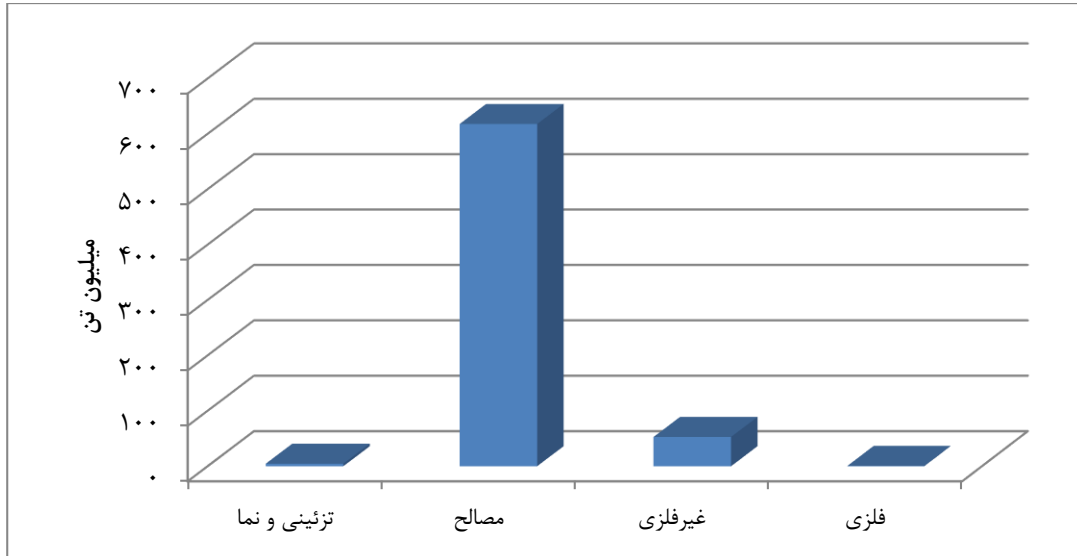


نمودار ۳-۲ میزان ذخایر معدنی استان‌ها (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

در استان اردبیل بیشترین میزان ذخیره مواد معدنی مربوط به گروه مصالح ساختمانی با ۶۱۷ میلیون تن بوده که حدود ۹۱ درصد کل ذخیره مواد معدنی استان را شامل می‌شود، مواد معدنی غیرفلزی با ۵۲ میلیون تن ذخیره ۸ درصد، گروه مواد معدنی تزئینی و نما با ۴,۵ میلیون تن ۱ درصد و مواد معدنی فلزی با ۶۱۳ هزار تن با کمتر از یک درصد کمترین میزان ذخایر را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۳ و نمودار ۳-۴)



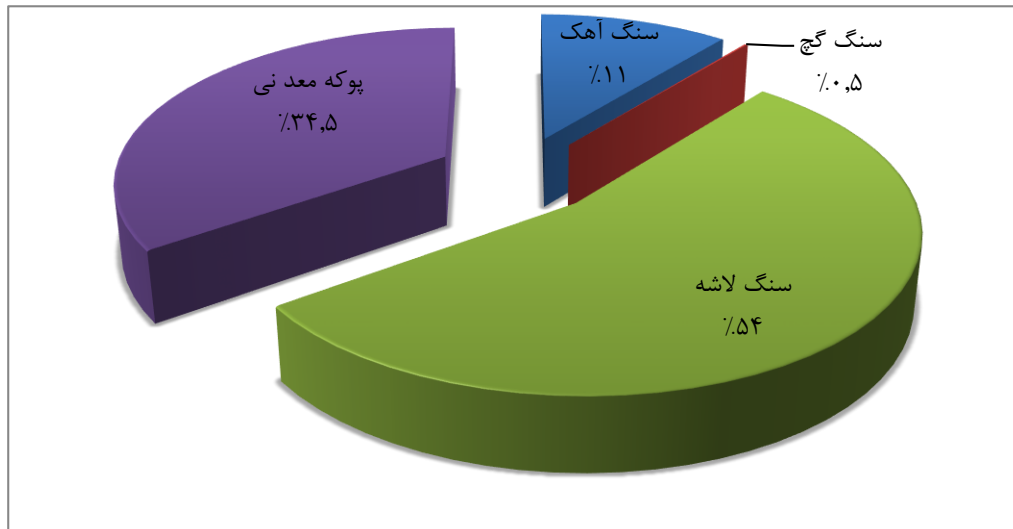
نمودار ۳-۳ درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان اردبیل



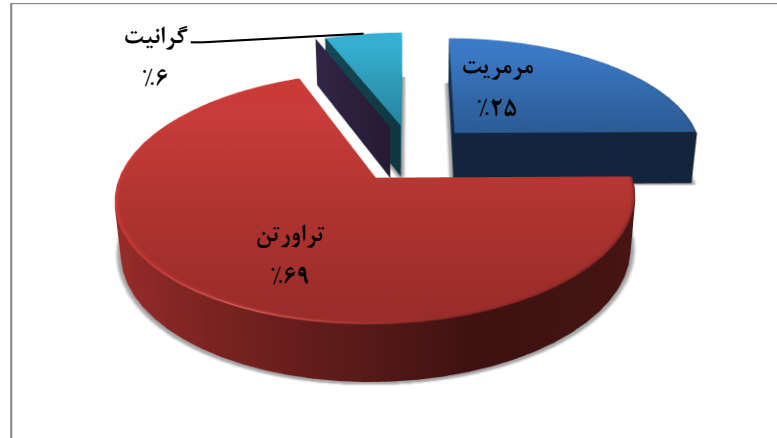
نمودار ۳-۴ میزان ذخیره انواع مواد معدنی در استان اردبیل

در گروه مصالح ساختمانی سنگ لاشه با ۵۴ درصد بیشترین میزان و سنگ گچ با کمتر از ۱ درصد کمترین میزان ذخیره را در این گروه به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۵).

میزان ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما ۴,۵ میلیون تن بوده که تراورتن در گروه‌های سنگ‌های تزئینی و نما با ۵۹ درصد بیشترین میزان و مرمر و سنگ چینی کمترین میزان در این گروه (با کمتر از یک درصد ذخیره) می‌باشند (نمودار ۳-۶).

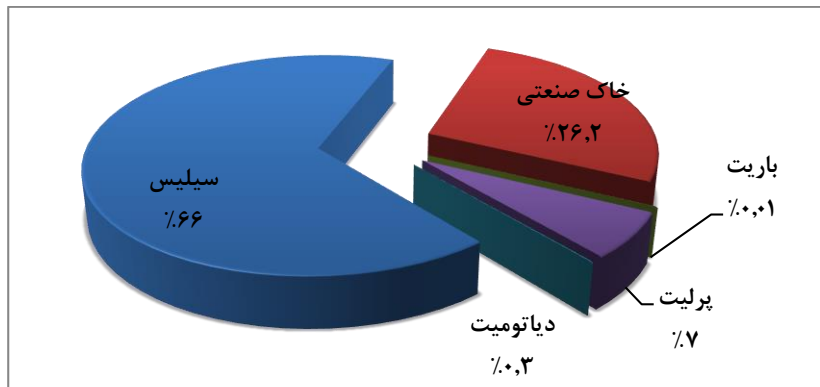


نمودار ۳-۵ ذخیره مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی



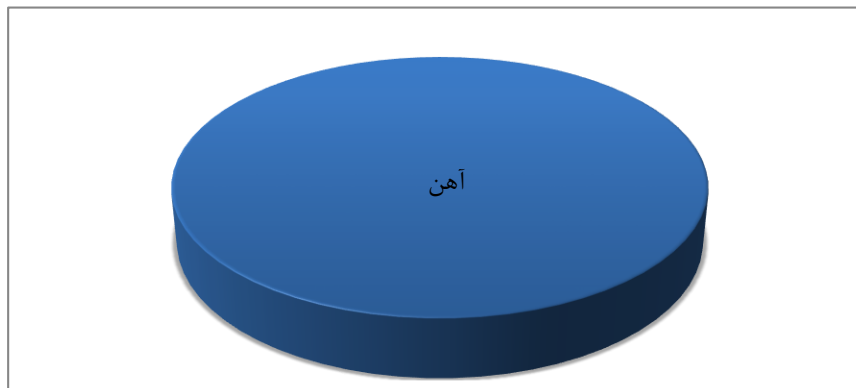
نمودار ۶-۳ ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما استان به تفکیک ماده معدنی

میزان ذخیره گروه مواد معدنی غیرفلزی ۵۲,۷ میلیون تن بوده که سیلیس با ذخیره ۳۲ میلیون تن (۶۶ درصد) بیشترین میزان و باریت با ذخیره ۷ هزارتنی کمترین میزان ذخیره را در این گروه دارا می‌باشد (نمودار ۷-۳).



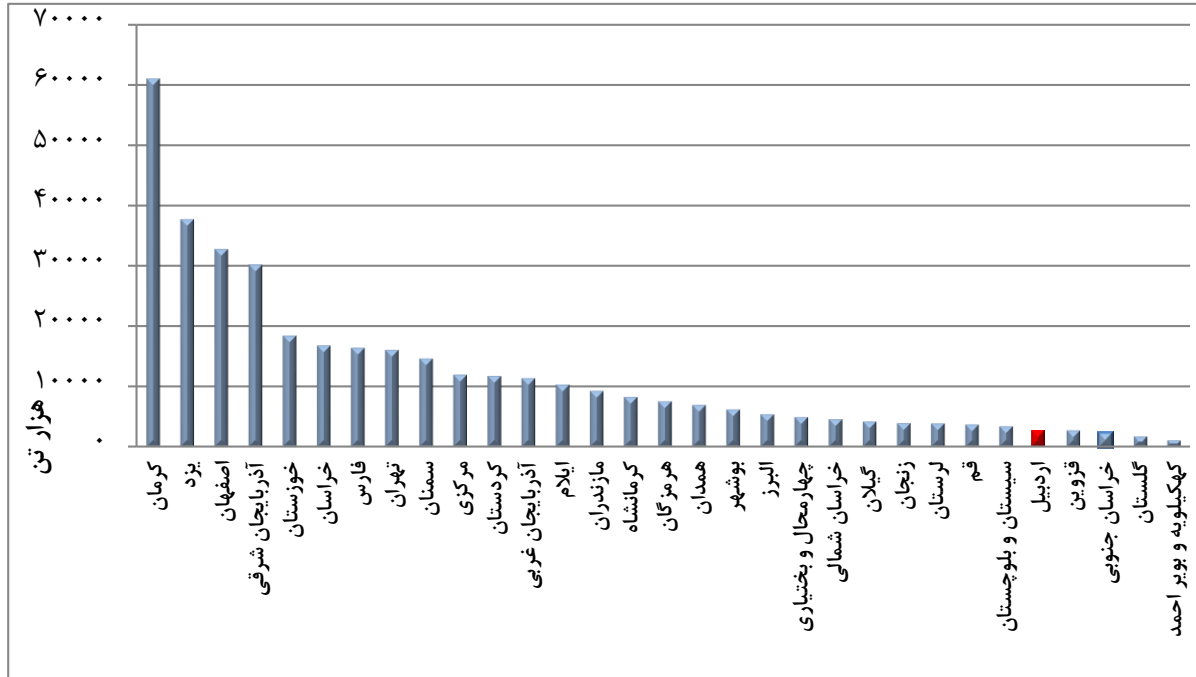
نمودار ۷-۳ ذخیره مواد معدنی غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی

میزان ذخیره در گروه مواد معدنی فلزی به میزان ۶۱۳ هزار تن می‌باشد که تنها مربوط به آهن است و تنها ماده معدنی فلزی موجود در استان می‌باشد (نمودار ۸-۳).



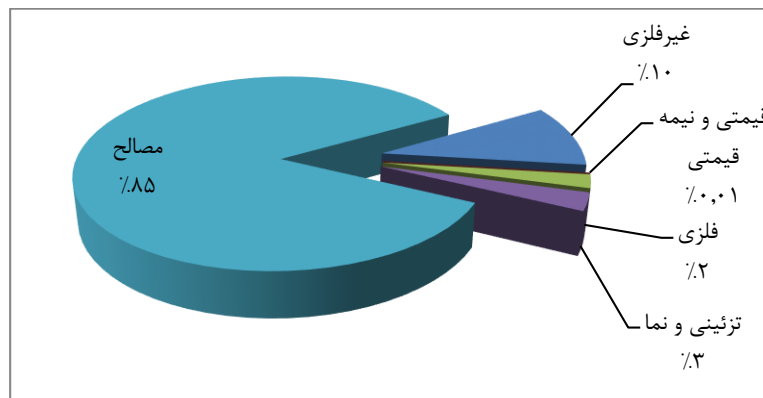
نمودار ۸-۳ ذخیره مواد معدنی فلزی استان به تفکیک ماده معدنی

همچنین استان اردبیل با تولید مواد معدنی در حدود ۲,۸ میلیون تن، در رتبه بیست و هفتم تولید معدنی کشور قرار گرفته است (نمودار ۳-۹).



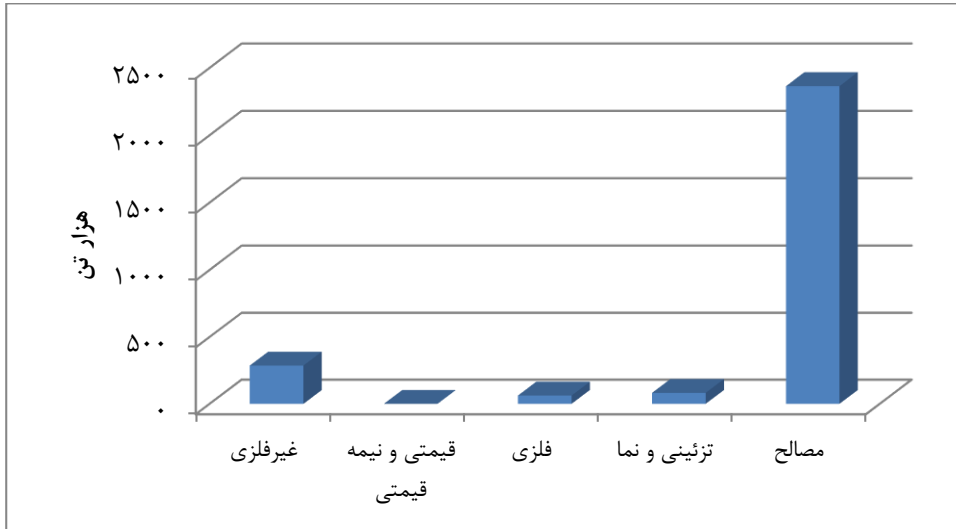
نمودار ۳-۹ میزان تولیدات مواد معدنی استان (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

از میان تولید انواع ماده معدنی در استان، مصالح ساختمانی ۸۵ درصد (۲,۳ میلیون تن)، سنگ‌های تزئینی و نما ۳ درصد (۸۵ هزار تن)، مواد غیرفلزی ۱۰ درصد (۲۸۶ هزار تن) و مواد فلزی ۲ درصد (۶۲ هزار تن) و سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی ۰,۰۱ درصد (۱۸ تن) را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۱۰).

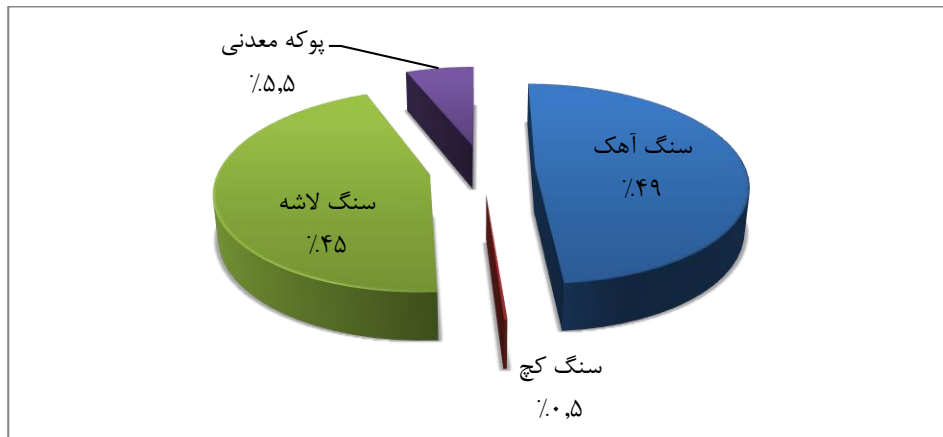


نمودار ۳-۱۰ درصد تولید انواع مواد معدنی در استان اردبیل

میزان تولید گروه مصالح ساختمانی ۲,۳ میلیون تن بوده که سنگ آهک با ۴۹ درصد بیشترین ماده معدنی تولید شده (با ذخیره ۱۱ درصدی) و کمترین میزان با ۵۰۰۰ تن مربوط به سنگ گچ (یک درصد) می باشد (نمودار ۱۱-۳ و نمودار ۱۲-۳).

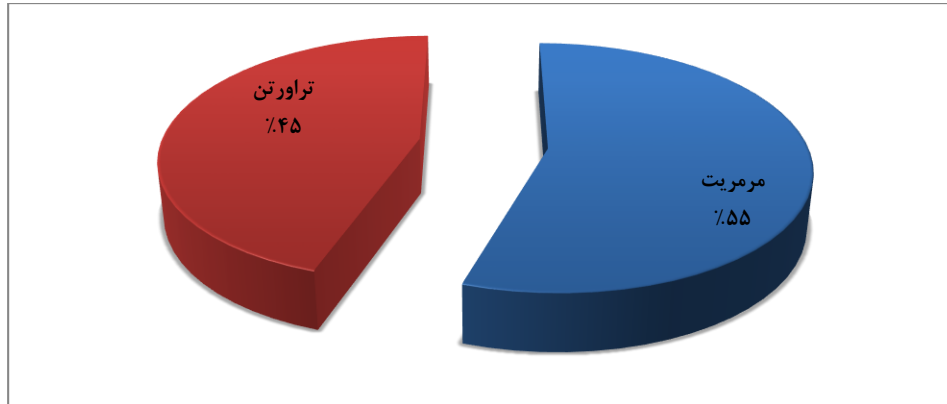


نمودار ۱۱-۳ میزان تولید انواع مواد معدنی در استان اردبیل



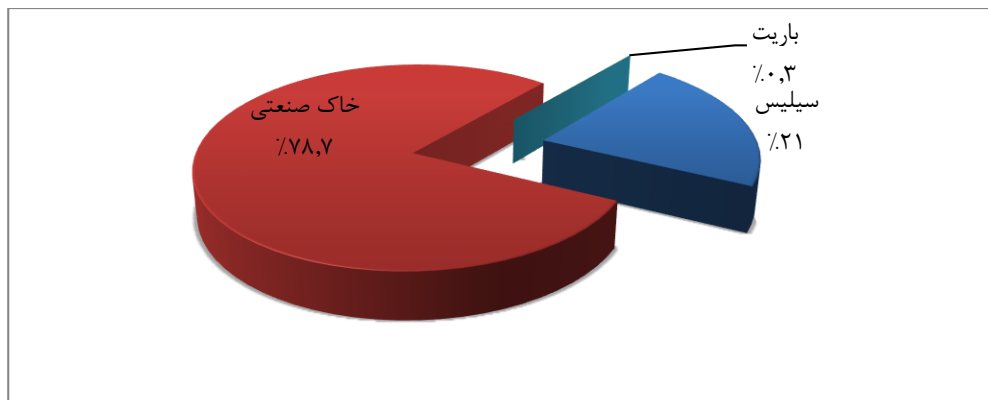
نمودار ۱۲-۳ تولید مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی

میزان تولید سنگ های تزئینی و نما در استان اردبیل ۸۲ هزار تن بوده که از این میزان، مرمریت با ۵۵ درصد بیشترین میزان در گروه سنگ های تزئینی و نما و تراورتن ۴۵ درصد می باشد (نمودار ۱۳-۳).



نمودار ۳-۱۳ تولید سنگ‌های تزئینی و نما در استان به تفکیک ماده معدنی.

تولید گروه مواد معدنی غیرفلزی در سال ۱۳۹۱ به میزان ۲۸۶ هزار تن بوده که خاک صنعتی ۷۸,۷ درصد، سیلیس ۲۱ درصد و باریت ۰,۳ درصد از تولید را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۱۴). میزان ذخیره‌ای برای سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی در سال ۱۳۹۱ در استان ثبت نگردیده است، اما تولید فیروزه ۱۸ تن برای استان در نظر گرفته است.

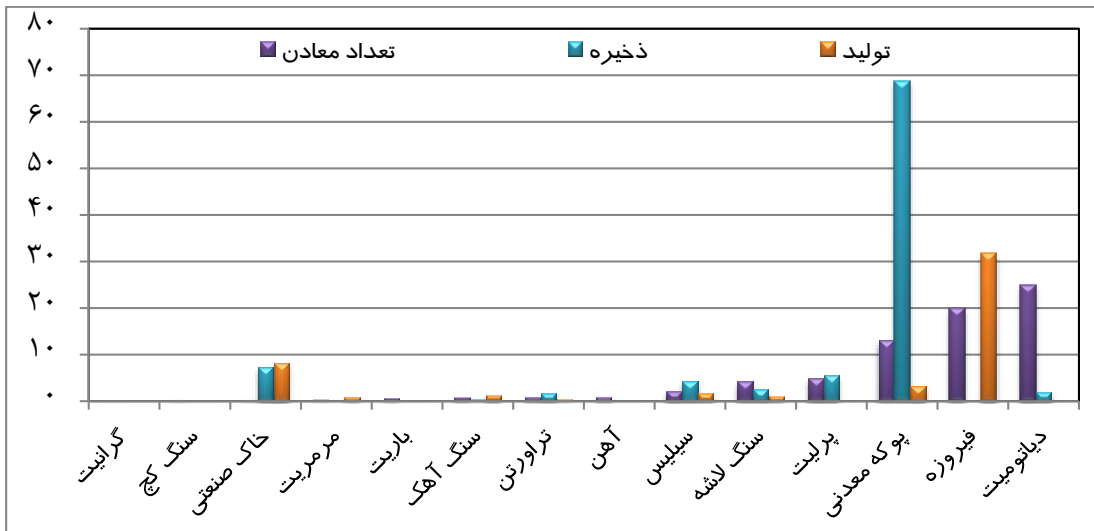


نمودار ۳-۱۴ تولید گروه مواد معدنی غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی

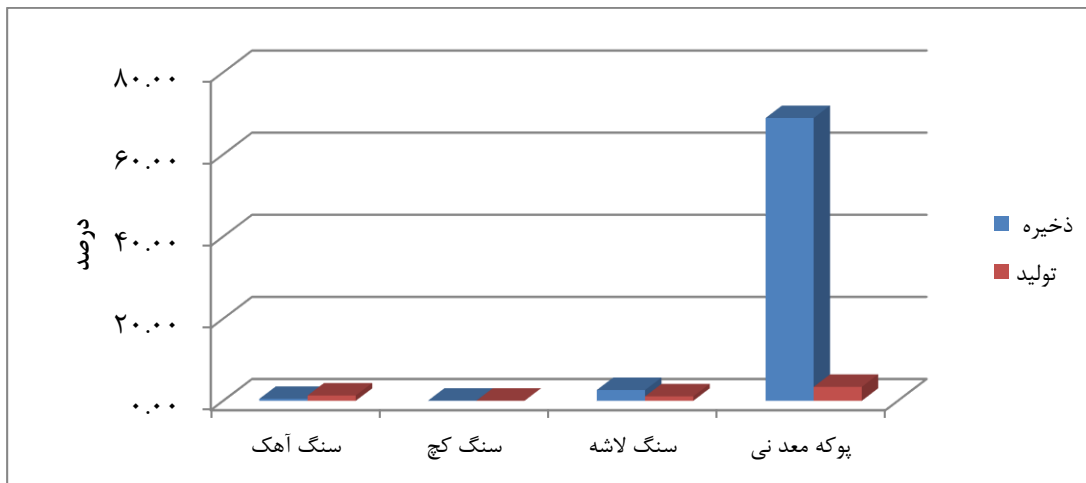
۳-۶-۱- سهم از ذخیره و تولید کشور

- بر اساس آمار اعلام شده از سوی معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت در سال ۱۳۹۱ سهم ذخیره و تولید مواد معدنی در استان اردبیل نسبت به کل کشور به تفکیک گروه‌های مواد معدنی به شرح زیر می‌باشد:
- از مجموع کل ذخیره فلزی کشور ۰,۰۱ درصد برابر ۶۱۳ هزار تن در استان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید مواد فلزی کشور، حدود ۰,۰۵ درصد (۶۲ هزار تن) در استان اردبیل تولید می‌شود.
 - از مجموع کل ذخیره غیرفلزی کشور، حدود ۱ درصد معادل ۵۲ میلیون تن در استان قرار دارد.
 - از مجموع تولید مواد غیرفلزی کشور، حدود ۱ درصد (۲۸۶ هزار تن) در استان اردبیل تولید می‌شود.

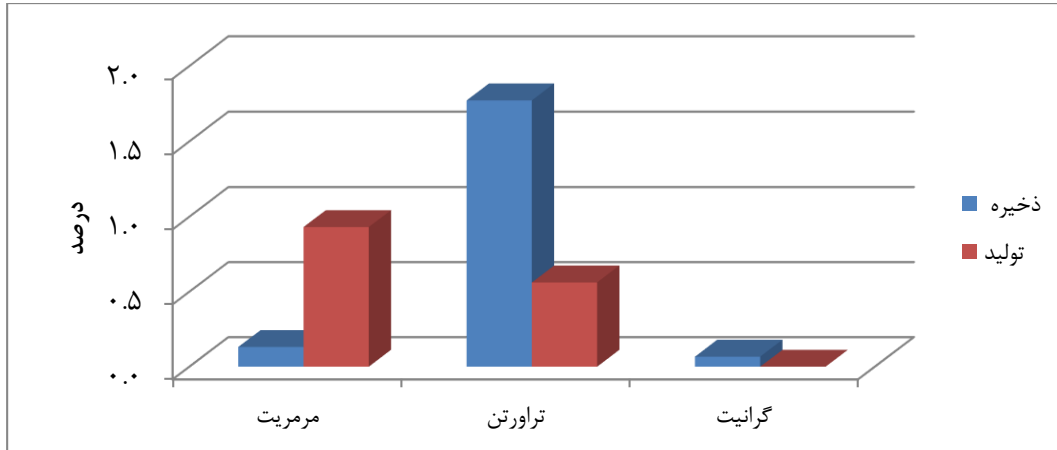
- از مجموع کل تولید سنگ‌های قیمتی کشور، حدود ۳ درصد معادل ۱۸ تن فیروزه در استان تولید می‌شود.
 - از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، حدود ۲ درصد یعنی ۶۱۷ میلیون تن در استان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید مصالح ساختمانی کشور، حدود ۱ درصد (۲,۳ میلیون تن) در این استان تولید می‌شود.
 - از مجموع کل ذخیره سنگ‌های تزئینی و نمای کشور، ۰,۲ درصد یعنی در حدود ۴,۵ میلیون تن در این استان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید سنگ‌های نما و تزئینی کشور، حدود ۱ درصد (۸۲ هزار تن) در استان تولید می‌شود.
- در نمودار ۳-۱۵ تانمودار ۳-۱۹ سهم ذخیره و تولید معدن استان اردبیل نسبت به کل کشور به تفکیک نوع و گروه‌های مواد معدنی نمایش داده شده است.



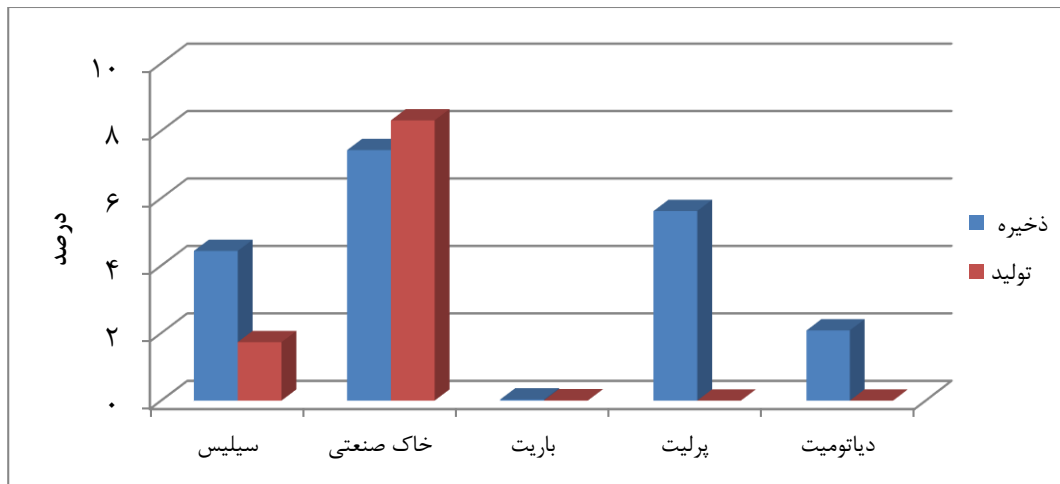
نمودار ۳-۱۵ سهم ذخیره، تولید و تعداد معدن مواد غیرفلزی استان اردبیل نسبت به کل کشور



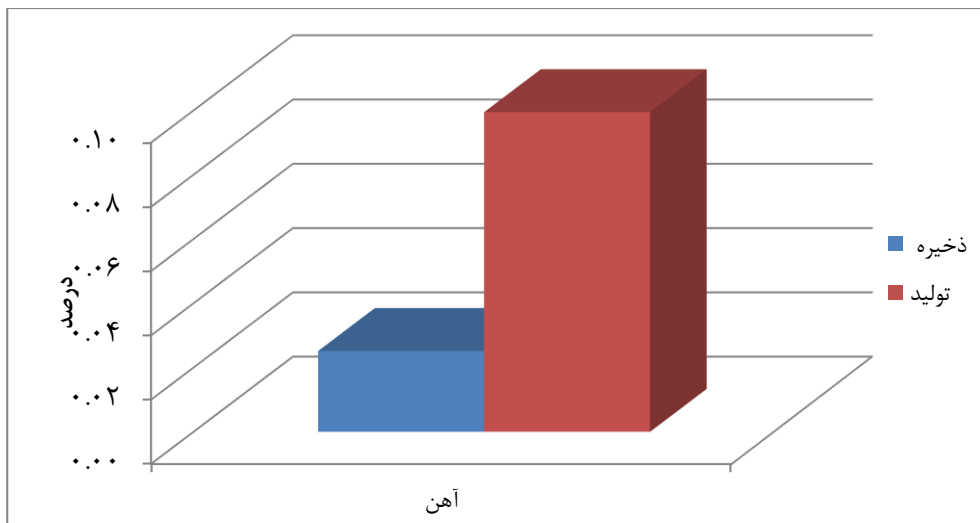
نمودار ۳-۱۶ سهم ذخیره و تولید گروه مصالح ساختمانی استان اردبیل نسبت به کل کشور



نمودار ۱۷-۳ سهم ذخیره و تولید گروه سنگ‌های تزئینی و نما استان اردبیل نسبت به کل کشور



نمودار ۱۸-۳ سهم ذخیره و تولید گروه سنگ‌های غیرفلزی استان اردبیل نسبت به کل کشور



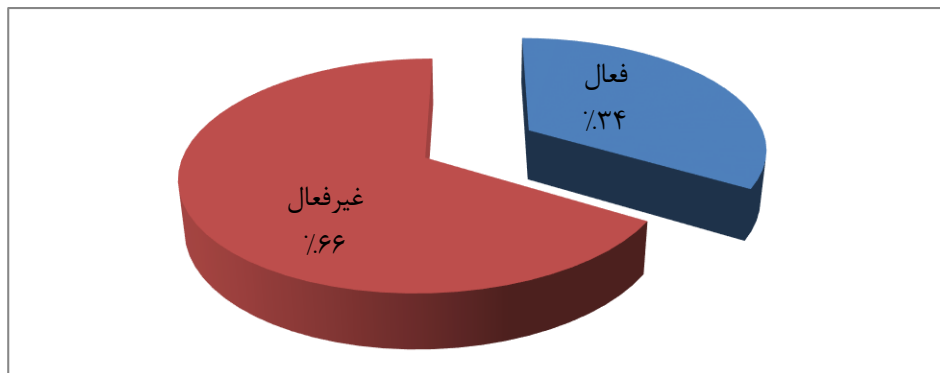
نمودار ۱۹-۳ سهم ذخیره و تولید گروه سنگ‌های فلزی استان اردبیل نسبت به کل کشور

۳-۶-۲-رتبه‌های معدنی

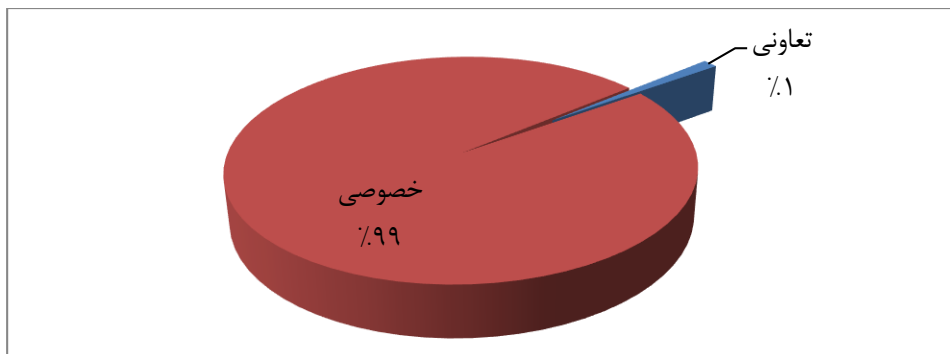
با توجه به زمین‌شناسی خاص و بالطبع توانمندی‌های بالای معدنی، استان اردبیل از جمله مهم‌ترین قطب‌های معدنی کشور در تولید برخی از مواد معدنی است. در ادامه به مهم‌ترین رتبه‌های معدنی استان اشاره شده است. شاخص‌ترین فعالیت معدنی در استان مربوط به فعالیت معدن پوکه است که این معادن ۶۷ درصد ذخایر پوکه کشور و ۱۳ درصد از تعداد معادن پوکه کشور را تشکیل می‌دهند. از نظر میزان ذخیره رتبه اول کشور را داراست (حدود ۷۰ درصد ذخایر پوکه معدنی کشور)، ولی حجم تولید آن کمتر از ۵ درصد تولید کل کشور است. رتبه دوم ذخایر پرلیت کشور و رتبه سوم ذخایر دیاتومیت کشور را این استان به خود اختصاص داده است.

۳-۷-وضعیت معادن در حال بهره‌برداری

با توجه به آمار سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن و تجارت تعداد معادن فعال استان ۵۵ و تعداد معادن غیرفعال ۱۰۹ معدن بوده که بر این اساس تنها ۳۴ درصد از معادن استان در حال فعالیت می‌باشند (نمودار ۳-۲۰). در همین سال از مجموع ۱۶۴ معدن ۱۶۲ معدن به صورت خصوصی و ۲ معدن به صورت تعاونی اداره می‌گردد (نمودار ۳-۲۱). همچنین بررسی مجوزهای اکتشافی استان در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد که کل درخواست‌های صادره در این سال برابر ۴۹۹ درخواست (۲,۱۱ درصد از کل کشور)، تعداد پروانه اکتشاف برابر ۶۰ فقره (۳,۵۳ کل کشور) و تعداد گواهی اکتشاف ۴۳ فقره (۵,۴ درصد کل کشور) بوده است.



نمودار ۳-۲۰ وضعیت فعالیت معادن استان اردبیل



نمودار ۳-۲۱ وضعیت مالکیت معادن استان اردبیل

فصل چهارم

زیرساخت فعالیت زمین شناسی و معدنی استان



۱-۴- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین

استان اردبیل با دارا بودن دانشگاه‌های متعدد شامل دانشگاه محقق اردبیلی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، دانشگاه پیام نور، دانشگاه جامع علمی کاربردی (۱۸ مرکز)، دانشگاه آزاد و سه آموزشگاه آزاد دانشگاهی، از نظر دانشگاهی جایگاه نسبتاً مناسبی دارد. دانشگاه‌های آزاد، دولتی و پیام نور استان که فعال در زمینه رشته‌های علوم زمین و معدن می‌باشند، شامل ۵ دانشگاه است. از این لحاظ استان دارای رتبه ۱۰ در بین سایر استان‌های می‌باشد (جدول ۱-۴ و شکل ۱-۴).

جدول ۱-۴ دانشگاه‌های مرتبط با علوم زمین در استان اردبیل

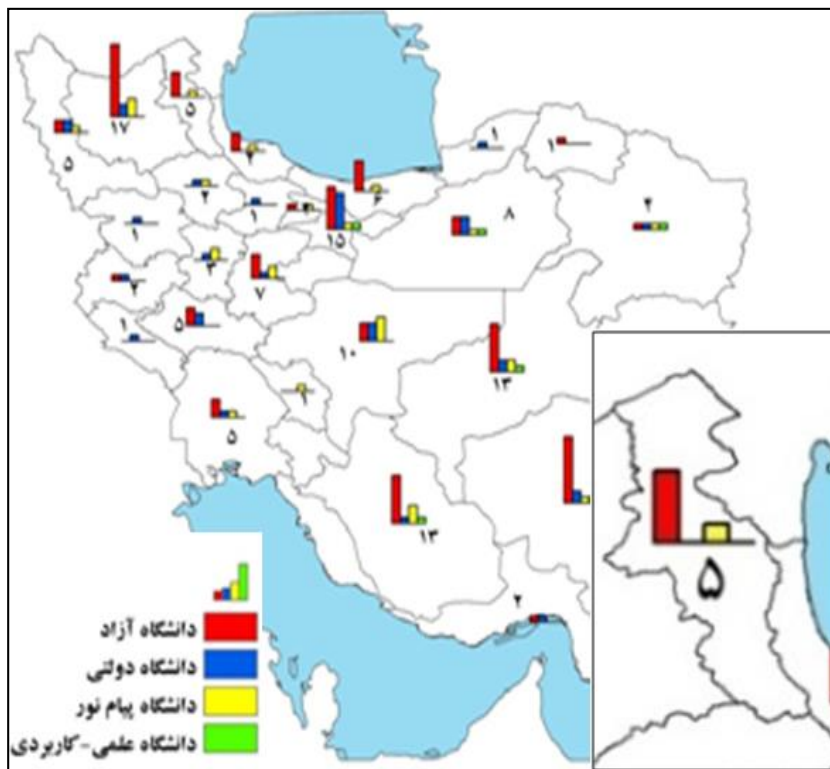
نام دانشگاه	نوع	رشته تحصیلی
واحد مشگین‌شهر	آزاد	زمین‌شناسی
اردبیل	پیام نور	زمین‌شناسی
واحد اردبیل	آزاد	معدن
واحد مشگین‌شهر	آزاد	معدن
واحد خلخال	آزاد	معدن

- دانشگاه پیام نور

دانشگاه پیام نور اردبیل در رشته زمین‌شناسی در مقطع کارشناسی دانشجوی می‌پذیرد.

- دانشگاه آزاد اسلامی

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مشگین‌شهر رشته زمین‌شناسی در مقطع کارشناسی دانشجوی می‌پذیرد.



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

۴-۲- کارخانه‌های فرآوری

در استان اردبیل از بین ۶۲ طرح صنعتی در حال فعالیت، ۶ طرح در زمینه فرآوری سنگ در حال فعالیت می‌باشد. در این میان دو کارگاه فرآوری سنگ از معدن استان و یک کارگاه در زمینه تولید سنگ‌های قیمتی در حال کار هستند. بحث ایجاد صنایع فراوری سنگ در محل معدن سنگ تراورتن خلخال از سال‌های گذشته مطرح بوده و راه‌اندازی این کارخانه‌ها در محل معدن سنگ فعال در روستاهای پروچ، لمعه دشت و آق‌بلاغ کمک قابل توجهی به افزایش ارزش این معدن می‌نماید.

همچنین کارخانه فرآوری معدن آهن در مشگین‌شهر با مشارکت بخش خصوصی و سرمایه‌گذاری بیش از ۱ هزار و ۵۰۰ میلیارد تومان احداث می‌شود. با توجه به اینکه مشگین‌شهر قطب معدنی استان اردبیل است، با احداث صنایع فرآوری استان و استخراج و فرآوری معدن مس و آهن مشگین‌شهر زمینه اشتغال برای بیش از ۳ هزار و ۵۰۰ نفر فراهم خواهد آمد.

تصمیم‌گیری برای تاسیس مجتمع فرآوری سنگ پرلیت در شهرستان کوثر در زمینی به مساحت ۱۵ هکتار و با سرمایه‌گذاری ۶ میلیارد تومان انجام شده است. با احداث این مجتمع برای بیش از ۲۰۰ نفر فرصت شغلی ایجاد شده و میزان سنگ پرلیت برای فرآوری نیز حدود ۲۰ میلیون تن در سال تخمین زده می‌شود.

۴-۳- شهرک‌ها و نواحی صنعتی

استان اردبیل دارای ۸ شهرک صنعتی می‌باشد. موقعیت این شهرک‌ها در شکل ۴-۲ به نمایش درآمده است. در زیر اطلاعات مختصری راجع به هر کدام از آن‌ها آمده است.

- شهرک صنعتی کوثر

مصوبه این شهرک همزمان با شهرک صنعتی گرمی در سال ۱۳۸۳ اخذ و تامین امکانات و تاسیسات زیر بنایی آن از سال ۱۳۸۵ شروع شده است. مساحت این شهرک ۱۹ هکتار است.

- شهرک صنعتی گرمی

این شهرک نیز همچون دیگر شهرک‌های صنعتی پس از اخذ مصوبه، در سال ۱۳۸۳ در فاصله ۲ کیلومتر ۲ جاده شهرک ولیعصر (عج) احداث و عملیات اجرایی آن از سال ۱۳۸۴ شروع گردیده است. مساحت شهرک گرمی ۲۸ هکتار است.

- شهرک صنعتی اردبیل (۲)

عملیات اجرایی این شهرک پس از اخذ مصوبه هیات محترم وزیران از سال ۱۳۸۰ شروع شده است. این شهرک که بزرگ‌ترین شهرک صنعتی استان می‌باشد در فاصله ۱۳ کیلومتری بزرگراه اردبیل به آستارا واقع شده است. هم‌جواری این شهرک با گمرک و فرودگاه و نیز واقع شدن در مسیر بزرگراه اردبیل به تهران و نداشتن محدودیت زیست محیطی برای استقرار واحدهای صنعتی مختلف از مزایا و جاذبه‌های این شهرک می‌باشد. مساحت شهرک ۶۰۰ هکتار (امکان توسعه تا ۷۰۰ هکتار) است.

- شهرک صنعتی اردبیل (۱)

این شهرک در سال ۱۳۶۳ پس از اخذ مصوبه، توسط کمیسیون ماده ۳۲ تحت عنوان ناحیه واگذار گردید که پس از استان شدن اردبیل تبدیل به شهرک صنعتی شده است. با توجه به نزدیکی این شهرک به شهر باعث تسهیل در رفت و آمد کارکنان و کاهش هزینه‌های انتقال مواد اولیه و محصول تولیدی به بازار شده و داشتن تمامی امکانات زیر بنایی موقعیت بسیار خوبی برای سرمایه‌گذاری در بخش صنایع کوچک، متوسط و کارگاهی را فراهم آورده است. مساحت شهرک صنعتی اردبیل ۶۲ هکتار است.

- شهرک صنعتی خلخال

این شهرک پس از اخذ مصوبه هیات محترم وزیران در سال ۱۳۷۸ در فاصله کیلومتر ۲ جاده خوجین احداث گردیده است. از مزایای این شهرک فاصله کم تا شهر بوده که این امر باعث تسهیل در رفت و آمد کارکنان و کاهش هزینه‌های ایاب و ذهاب شده و باعث گردیده است که متقاضیان نسبت به سرمایه‌گذاری در این شهرک تمایل داشته باشند. مساحت این شهرک ۲۴ هکتار است.

- شهرک صنعتی مشگین‌شهر

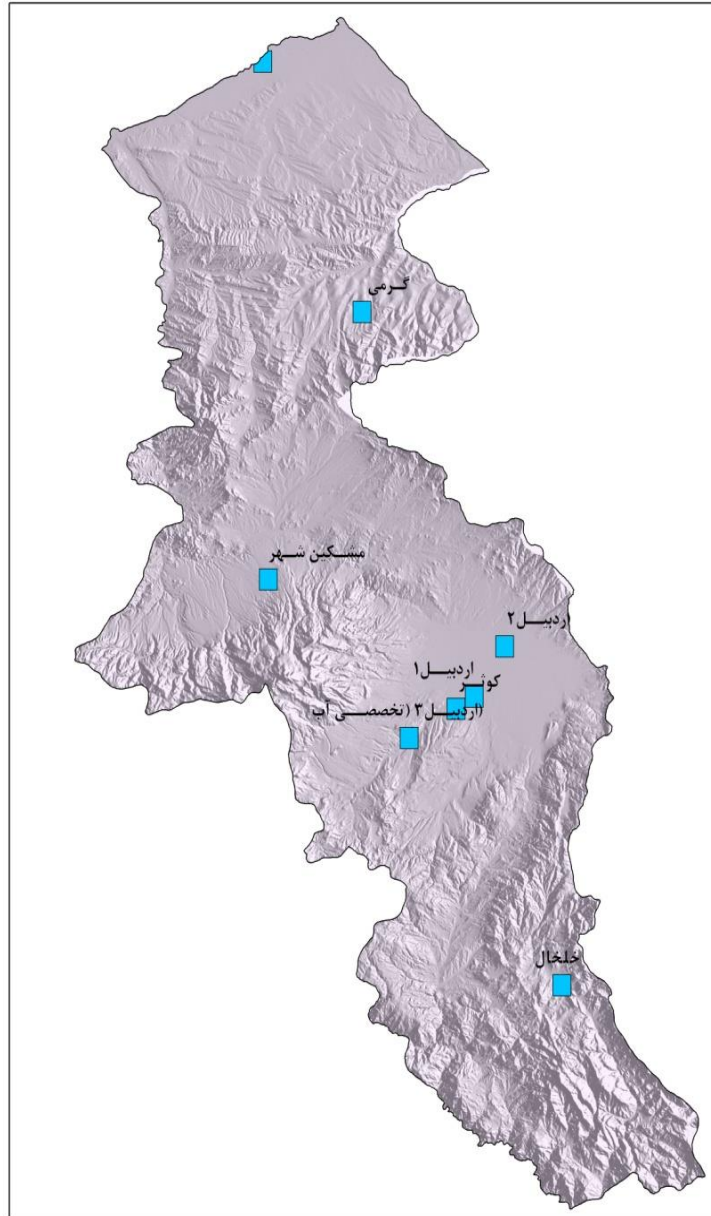
این شهرک در سال ۱۳۷۹ پس از اخذ مصوبه، در فاصله ۱۳ کیلومتری مشگین‌شهر - اردبیل واقع شده که با توجه به موقعیت مناسب شهرک از استقبال خوب متقاضیان و سرمایه‌گذاران برخوردار گردیده است. مساحت شهرک صنعتی مشگین‌شهر ۳۴ هکتار است.

- شهرک صنعتی پارس‌آباد

عملیات اجرایی این شهرک از سال ۱۳۸۰ پس از اخذ مصوبه هیات محترم وزیران در کیلومتر ۱۳ جاده پارس‌آباد به اردبیل آغاز گردید که با توجه به موقعیت مناسب شهرک از استقبال خوب متقاضیان و سرمایه‌گذاران برخوردار گردیده است. مساحت این شهرک ۱۳/۵ هکتار است.

- شهرک صنعتی ساوالان

با عنایت به موقعیت خاص استان اردبیل از نظر آب‌های معدنی و به جهت ایجاد بستر مناسب برای شکل‌گیری صنایع فراوری و بسته‌بندی با تلاش و پیگیری‌های مستمر احداث شهرک تخصصی آب که اولین شهرک تخصصی استان نیز می‌باشد در سال ۱۳۸۴ به تصویب هیات محترم وزیران رسید. این شهرک در دامنه کوه سبلان و چشمه گورگور و در کنار پیست اسکی آوارس و یکی از نقاط دیدنی و گردشگری استان واقع شده است. مساحت شهرک ۵۳ هکتار می‌باشد.



شکل ۲-۴ موقعیت شهرک‌های صنعتی استان اردبیل

۴-۴- صنایع معدنی

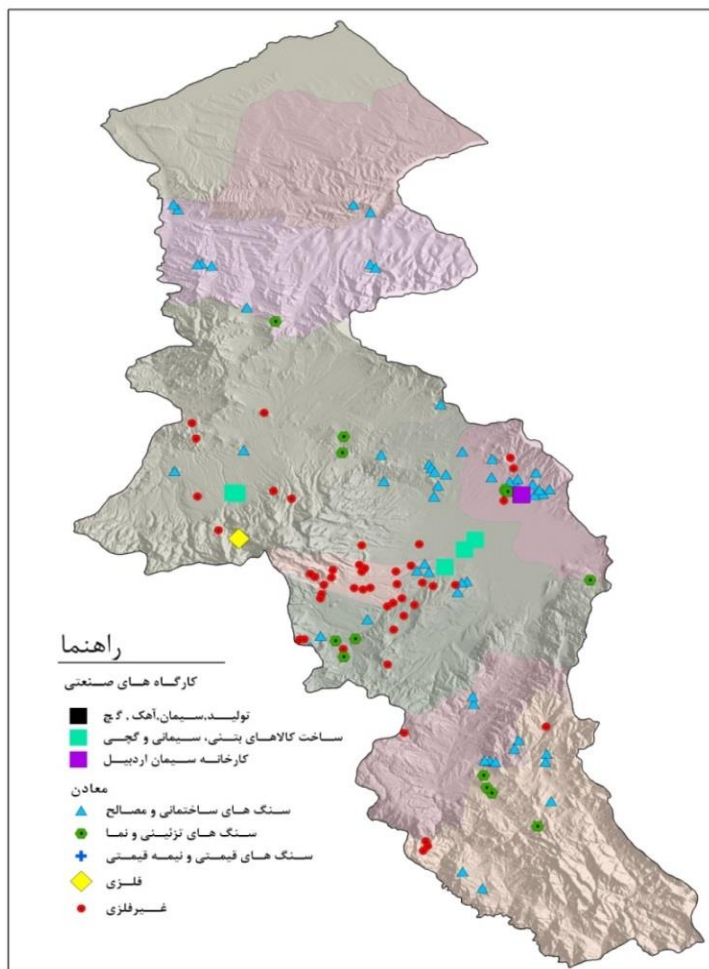
در استان واحدهای صنعتی غیر مرتبط با صنایع معدنی عمدتاً در شهرک‌های صنعتی استقرار دارند؛ اما بخش بزرگی از واحدهای فراوری و تولید مواد معدنی در گستره استان با توجه به نیاز و موقعیت ذخایر پراکنده هستند. از جمله صنایع معدنی می‌توان به سیمان اردبیل، ذوب آهن اردبیل، کارخانه‌های فراوری شن و ماسه در مسیر جاده اردبیل - خلخال، کارخانه‌های تولید آجر، آسفالت و کارگاه‌های تولید بلوک‌های سیمانی اشاره کرد (جدول ۲-۴). در استان ۴۷۱ کارگاه تولید مصالح و صنایع با اشتغال حدود ۴۵۰۰ نفر فعالیت می‌کنند.

جدول ۲-۴ موقعیت و ویژگی‌های کارخانه‌های فرآوری استان اردبیل

نام کارخانه	موقعیت	خوراک	محصول	سال بهره‌برداری	بهره‌بردار
کارخانه سیمان	نمین روستای گرده	آهک، پرلیت، سیلیس	سیمان پرتلند	۱۳۶۶	شرکت اسپندار
کارخانه ذوب آهن اردبیل	نمین	کانسنگ اکسید آهن	میلگرد فولادی ساده و آجدار - نبشی - تسمه	۱۳۸۴	ذوب آهن اردبیل
شن و ماسه	۱۷ کیلومتری خلخال	شن و ماسه کوهی	شن و ماسه دانه‌بندی شده	۱۳۶۰	آذر شن

کارخانه سیمان اردبیل -

شکل ۳-۴ موقعیت کارخانه سیمان اردبیل و کارگاه‌های فرآوری به همراه موقعیت معدن در استان را نشان می‌دهد. کارخانه سیمان اردبیل بزرگ‌ترین مجتمع فرآوری مواد معدنی در استان اردبیل است که ظرفیت اسمی تولید آن در سال ۱ میلیون ۵۰ هزار تن است. مهم‌ترین معدن خوراک این کارخانه سنگ‌آهک‌های اطراف روستای گرده از توابع شهرستان نمین است. این کارخانه در سال ۱۳۶۶ تاسیس گردیده است و در حال حاضر به‌صورت سهامی عام اداره می‌شود.



شکل ۳-۴ موقعیت کارخانه و کارگاه‌های فرآوری همراه با موقعیت معدن استان

– کارخانه ذوب آهن اردبیل

فاز اول کارخانه ذوب آهن اردبیل با تولید روزانه ۴۰۰ هزار تن میلگرد، نبشی، ریل و... در فروردین سال ۱۳۸۴ به بهره‌برداری رسیده است (شکل ۴-۴).



شکل ۴-۴ نمایی از کارخانه ذوب آهن اردبیل

۴-۵- گمرک

استان اردبیل دارای ۵۲۲ کیلومتر مرز مشترک با جمهوری آذربایجان است. ارتباط استان با این کشور در طول این مرز از دو نقطه بیله‌سوار و پارس آباد انجام می‌پذیرد، شهر مرزی بیله‌سوار از طریق جاده باکو و از آنجا با قفقاز و روسیه ارتباط دارد. این امر از نظر موقعیت ارتباطی جایگاه ویژه‌ای به استان بخشیده است. در مجموع ۲ مرکز گمرک در استان وجود دارد که عبارت‌اند از اداره کل گمرک اردبیل و اداره کل گمرک بیله‌سوار. موقعیت این گمرکات در شکل (شکل ۴-۱) نشان داده شده است.

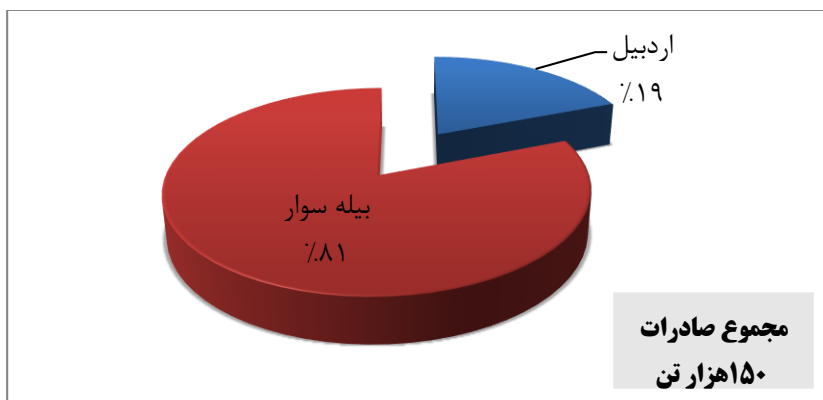
– اداره کل گمرک بیله‌سوار

قدمت حضور گمرک در منطقه بیله‌سوار به حدود ۱۰۰ سال قبل برمی‌گردد به طوری که در نامه یکی از بازرسان اعزامی که جهت بازرسی از مرزهای کشور مأموریت داشته (محمد رضا خلیلی عراقی) در سال ۱۳۲۷ و در سفرنامه خود قدمت ساختمان گمرک بیله‌سوار را حدود ۳۰ سال ذکر نموده است. برابر گزارش نامبرده گمرک بیله‌سوار از نظر فعالیت‌های واردات و صادرات دارای اهمیت فراوانی بوده است. بعد از جنگ جهانی دوم به علت تحولات ناشی از جنگ، گمرک بیله‌سوار تعطیل می‌گردد و قبل از این دوره اهالی با صدور پاسپورت محلی و پرداخت هزینه دو ریال (۱۳۰۸ هجری) می‌توانستند به مدت ۱ ماه به کشور روسیه رفته و کالاهای عمومی خود و سایر احتیاجات را تهیه نمایند. صادرات گمرک بیله‌سوار شامل گندم، جو، گوسفند، پشم، عدس و سایر تولیدات زراعی و دامی و واردات آن شامل قند و چای و نفت بود و اقلام صادراتی بیله‌سوار به روسیه، از لنکران و باکو صادر می‌گردید. فاصله بیله‌سوار تا لنکران ۱۵۰ کیلومتر و تا باکو

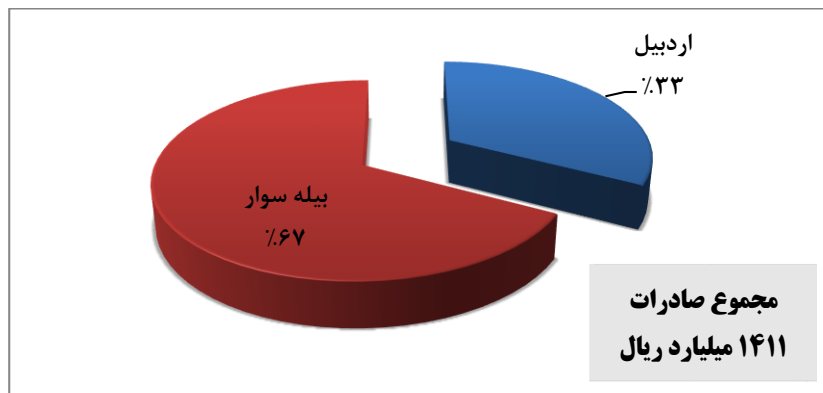
۱۲۷ کیلومتر است. ساختمان قدیمی بيله سوار در خیابان گمرک مستقر بود که مقداری از زمین‌های آن به‌وسیله مرزبانی و سایر افراد تصرف گردیده است. این ساختمان در سال ۱۳۵۶ توسط شهرداری تخریب گردیده است. سابقاً گمرک بيله‌سوار به‌عنوان دفتر گمرکی تابعه گمرک آستارا محسوب می‌گردید. گمرک مزبور در سال ۶۹ به‌منظور امور مسافری و تجاری با ۱۲ پست سازمانی مجدداً شروع بکار نمود. گمرک بيله‌سوار در حال حاضر در رویه‌های تجاری، مسافری، ترانزیتی، گذر مرزی و امور قضائی فعالیت می‌نماید. حجم کل صادرات از گمرکات استان در سال ۱۳۹۱، ۱۵۰ هزار تن بوده که ۸۱ درصد آن از طریق گمرک بيله‌سوار صورت گرفته است (نمودار ۴-۲) نسبت ارزش صادرات از این گمرک ۶۷ درصد از کل استان بوده است (نمودار ۳-۲).

– اداره کل گمرک اردبیل

این اداره در سال ۱۳۷۰ با توجه به درخواست مسئولین مربوطه و به‌منظور توسعه صادرات غیر نفتی و انجام امور مختلف گمرکی در اراضی شهرستان نمین احداث گردید. در حال حاضر گمرک اردبیل در سطح مدیریت در امور مختلف گمرکی شامل واردات، صادرات، قضائی، مسافری و امانات پستی فعالیت می‌نماید. گمرک اردبیل در همه رویه‌های گمرکی اعم از تجاری، مسافری، ترانزیتی، حقوقی و قضائی فعالیت دارد. در سال ۱۳۹۱ ۱۹ درصد صادرات استان از این گمرک صورت گرفته است (نمودار ۴-۱). نسبت ارزش صادرات گمرک اردبیل ۳۳ درصد از کل استان بوده است (نمودار ۴-۲).

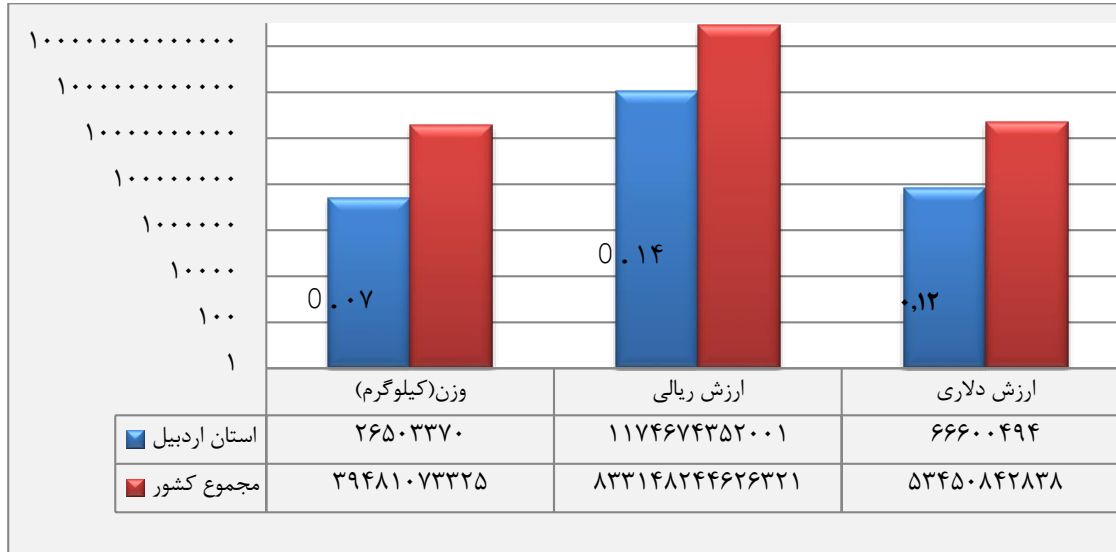


نمودار ۴-۱- نسبت وزن صادرات از گمرکات استان اردبیل در سال ۱۳۹۱ (منبع: گمرک جمهوری اسلامی ایران)



نمودار ۴-۲- نسبت ارزش صادرات از گمرکات استان اردبیل در سال ۱۳۹۱ (منبع: گمرک جمهوری اسلامی ایران)

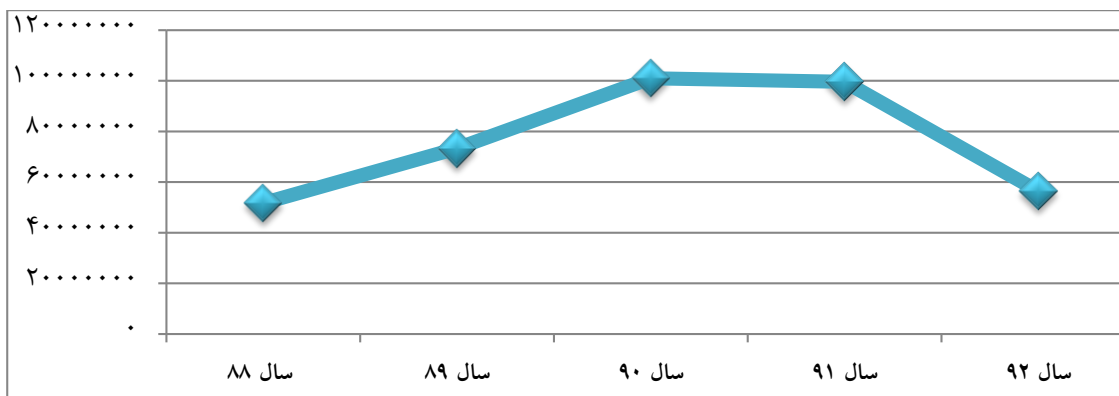
در نمودار (نمودار ۳-۴) نسبت ارزش مبادلات تجاری کشور و گمرکات استان اردبیل بر اساس نسبت وزنی، ارزش ریالی و دلاری نشان داده شده است.



نمودار ۳-۴ نسبت ارزش مبادلات تجاری کشور و گمرکات استان اردبیل

No table of contents entries found. (گمرک جمهوری اسلامی ایران)

در دوازده ماهه سال ۹۲ بر طبق آمارهای دریافتی از گمرکات، حجم صادرات استان از نظر ارزش در حدود پنجاه و شش میلیون دلار بوده است که در مقایسه با آمار مدت مشابه سال قبل از نظر ارزش، کاهشی ۴۳ درصدی را نشان می‌دهد. این در حالی است که وزن کالاهای صادراتی استان در این مدت بیش از ۷۸ هزار تن بوده است. این ارقام نیز در مقایسه با وزن کالاهای صادراتی سال قبل چیزی در حدود ۵۲ درصد کاهش نشان می‌دهد (نمودار ۴-۴).



نمودار ۴-۴ نمودار ارزش صادراتی استان در پنج سال گذشته

از دلایل این کاهش می‌توان به برقراری عوارض صادراتی برای محصول اول صادراتی استان یعنی سیب‌زمینی اشاره کرد. همچنین نوسانات شدید ارزی و عدم ثبات قوانین و اعمال محدودیت‌هایی بر صادرات برخی اقلام از کشور از دلایل دیگر موضوع بوده‌اند. با این وجود پنج قلم اول صادراتی استان در سال ۹۲ عبارت بودند از: مصنوعات پلاستیکی، سیب‌زمینی، انواع بیسکویت و نان شیرینی، انواع سنگ ساختمانی و نوشابه و آب معدنی (جدول ۳-۴).

جدول ۳-۴ برخی از مهم‌ترین اقلام صادراتی استان و سهم آن‌ها از حجم صادرات استان در دوازده ماهه سال ۹۲

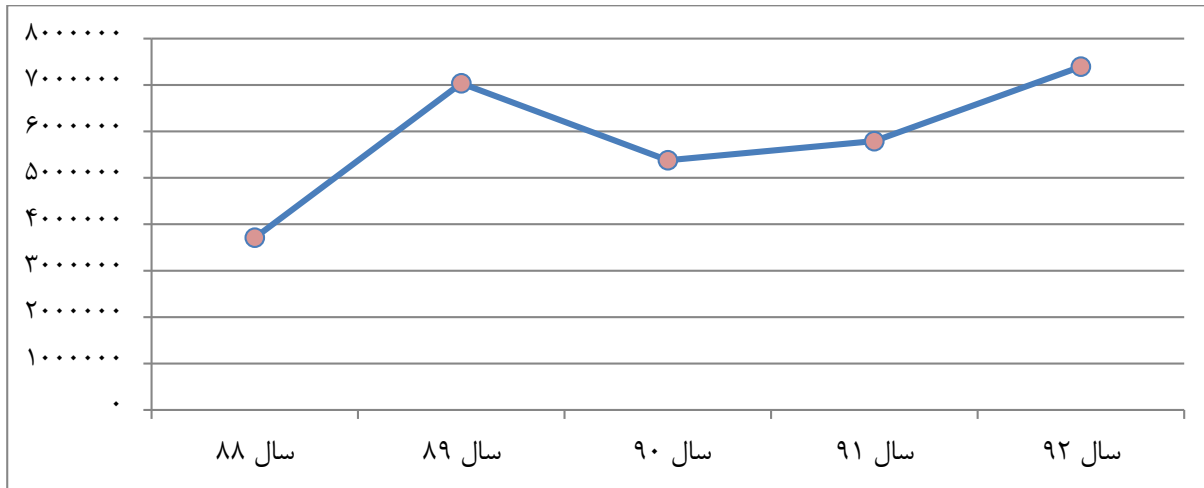
عناوین	سیب‌زمینی	مصنوعات پلاستیکی	بیسکویت و نان شیرینی	مصنوعات فلزی	نوشیدنی‌ها	کاغذ	سایر مصالح ساختمانی	مجموع کل هفت محصول
سال ۸۹	ارزش صادراتی	۳۰۳۸۲۰۱۴	۱۶۹۱۲۹۷۰	-	۴۵۱۴۵۶۲	۱۸۵۸۸۰۸	۲۲۹۴۲۸۳	۵۷۸۵۵۵۶۸
سهم از صادرات استان	۴۱/۴	۲۳/۱	-	۶/۲	۲/۶	۳/۱	۲/۶	۷۹
سال ۹۰	ارزش صادراتی	۳۸۲۶۵۴۰۸	۲۲۵۳۲۱۲۳	-	۱۶۴۰۳۳۲	۱۵۷۹۳۱۵	۲۶۳۰۰۳۶	۷۹۵۶۱۰۶۱
سهم از صادرات استان	۳۷/۸	۲۲/۳	-	۱/۶	۱/۵	۲/۶	۱	۷۸/۷
سال ۹۱	ارزش صادراتی	۳۶۴۵۳۳۰۰	۲۷۴۱۰۴۵۷	۳۶۴۴۶۷۵	-	۲۴۱۱۸۲۸	۲۱۶۲۳۴۷	۷۵۲۸۳۹۳۸
سهم از صادرات استان	۳۶/۵	۲۷	۳/۶	-	۲/۳	۲/۱	۳/۱	۷۴/۵
سال ۹۲	ارزش صادراتی	۵۸۵۴۰۹۷	۱۸۱۳۶۴۵۱	۴۰۷۰۳۰۵	۵۳۵۳۹۸	۳۴۸۵۰۵۴	-	۳۵۸۴۷۴۶۴
سهم از صادرات استان	۱۰/۳	۳۲/۱	۷/۲	۱	۶/۲	-	۶/۷	۶۳/۵

همان‌طور که در جدول ۴-۴ مشاهده می‌گردد، مجموعه صادرات بخش معدن و فلزات در استان اردبیل حداکثر ۹ درصد مجموع صادرات استان را تشکیل داده است.

جدول ۴-۴ کالاهای صادراتی استان برحسب بخش‌های مختلف در طی چهار سال اخیر

عناوین (صادرات یک‌ساله)	بخش صنعت	بخش کشاورزی	بخش معدن و فلزات	بخش مواد شیمیایی	
سال ۸۹	ارزش دلاری صادرات	۳۱۷۸۸۵۳۸	۳۲۸۵۱۲۴۲	۶۷۰۱۹۶۲	۱۹۷۶۳۴۲
درصد از کل صادرات استان	۴۳،۵	۴۴،۸	۹	۲،۷	
سال ۹۰	ارزش دلاری صادرات	۵۰۱۷۲۰۸۳	۴۴۹۴۷۶۹۸	۴۸۰۸۰۷۳	۱۰۶۹۷۲۶
درصد از کل صادرات استان	۴۹/۶	۴۴/۵	۴/۷	۱/۲	
سال ۹۱	ارزش دلاری صادرات	۴۴۹۹۱۰۱۴	۴۷۰۷۹۷۸۱	۴۳۷۶۰۴۴	۳۱۲۱۴۲۶
درصد از کل صادرات استان	۴۵	۴۷	۴،۵	۳،۵	
سال ۹۲	ارزش دلاری صادرات	۳۹۵۴۸۳۲۷	۱۱۱۵۹۳۰۱	۵۲۵۹۰۶۳	۴۳۴۷۳۲
درصد از کل صادرات استان	۷۰	۲۰	۹،۳	۰،۷	

بر اساس آمارهای گمرکی استان، وضعیت صادرات چمدانی در دوازده ماهه سال ۹۲ از نظر ارزش بالغ بر ۷ میلیون و سیصد هزار دلار و از نظر حجم نیز بالغ بر ۴/۳ هزار تن بوده است. البته این ارقام هم از نظر حجم و هم از نظر ارزش نسبت به سال قبل افزایش نشان می‌دهد (نمودار ۴-۵).



نمودار ۴-۵ ارزش صادرات تجارت چمدانی استان در طول پنج سال گذشته

با توجه به نمودار (نمودار ۴-۵) می‌توان اشاره کرد که حجم وزنی و ارزش دلاری تجارت چمدانی استان در سال ۹۲ از افزایش مناسبی نسبت به سال ۹۱ برخوردار شده است و به بالاترین حد در طول ۵ سال گذشته رسیده است. از دلایل احتمالی روند صعودی تجارت چمدانی استان از سال ۹۰ را شاید بتوان به کاهش ارزش پول ملی کشورمان و ارزان تر شدن کالاهای داخلی برای مسافران آذربایجانی اشاره کرد که تمایل به خرید از کالای ایرانی را هنگام برگشت به کشورشان افزایش داده است.

- ترانزیت خارجی

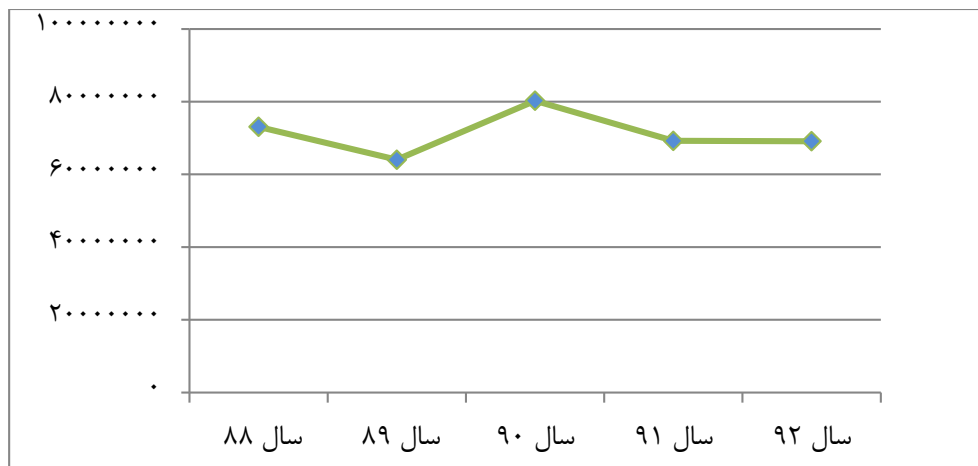
بر اساس آمار دریافتی از گمرکات استان میزان ترانزیت کالا در سال ۹۲ از نظر حجم به مقدار ۴۸۵ هزار تن و به ارزش بالغ بر یک میلیارد و چهل و سه میلیون دلار بوده است. این ارقام در مقایسه با سال قبل از نظر حجم و ارزش به ترتیب افزایش ۱۵ و ۹ درصدی را نشان می‌دهد (نمودار ۴-۶).



نمودار ۴-۶ ارزش ترانزیت خارجی استان در طول پنج سال گذشته

- واردات

بر اساس آمار دریافتی از گمرکات استان در دوازده ماهه سال ۹۲ مقدار واردات استان از نظر ارزش برابر با ۶۵ میلیون دلار و از نظر حجم بیش از ۳۲ هزار تن بوده است که این ارقام به نسبت سال قبل از نظر ارزش ۶ درصد و از نظر حجم ۳ درصد کاهش نشان می‌دهد. از مهم‌ترین کالاهای وارد شده در طی این مدت می‌توان به کائوچو- حیوانات زنده و ماشین‌آلات صنعتی اشاره کرد (نمودار ۴-۷).



نمودار ۴-۷ ارزش واردات استان در طی سه سال گذشته

سهم و ارزش مطلق واردات ماشین‌آلات به استان که عمدتاً جزو اقلام سرمایه‌ای به حساب می‌آیند در سال ۹۲ نسبت به سال قبل از آن کاهش نشان می‌دهد، بطوری که ارزش ماشین‌آلات ورودی از حدود ۳۱ میلیون به ۱۰ میلیون دلار و سهم آن از حدود ۴۲ درصد به حدود ۱۰ درصد کاهش داشته است. در جداول جدول ۴-۵ جدول ۴-۶ شرکای تجاری استان در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ نشان داده شده است. بیشترین صادرات استان به کشور آذربایجان در سال ۱۳۹۲ بیش از ۶۷ درصد و در سال ۱۳۹۱ بیش از ۸۹ درصد بوده است. بیشترین واردات استان در سال ۱۳۹۲ از کشور ترکیه با سهم ۲۱ درصدی و در سال ۱۳۹۱ از روسیه با سهم ۲۰ درصدی از کل واردات استان بوده است.

جدول ۴-۵ عمده شرکای تجاری (صادرات و واردات) استان و سهم آن‌ها از تجارت خارجی استان در سال ۹۲

واردات			صادرات		
سهم از واردات استان (درصد)	کشور مبدا وارداتی	ردیف	سهم از صادرات استان (درصد)	کشور هدف صادراتی	ردیف
۲۱,۴۳	ترکیه	۱	۶۷,۱۶	آذربایجان	۱
۱۸,۰۹	ارمنستان	۲	۱۲,۸۴	عراق	۲
۱۱,۰۷	مالزی	۳	۹,۵۱	گرجستان	۳
۸,۰۲	آذربایجان	۴	۲,۳۵	افغانستان	۴
۶,۶۷	امارات متحده عربی	۵	۱,۴۰	پاکستان	۵
۵,۵۱	آلمان	۶	۰,۵۵	ترکیه	۶
۵,۳۴	چین	۷	۰,۳۸	ترکمنستان	۷
۲,۸۶	هند	۸	۰,۳۰	یمن	۸
۲,۸۶	جمهوری کره	۹	۰,۱۷	عربستان سعودی	۹
۱,۶۲	سوئیس	۱۰	۰,۱۵	امارات متحده عربی	۱۰
۱۶,۵	سایر		۵,۱۹	سایر	

جدول ۴-۶ عمده شرکای تجاری (صادرات و واردات) استان و سهم آن‌ها از تجارت خارجی استان در سال ۹۱

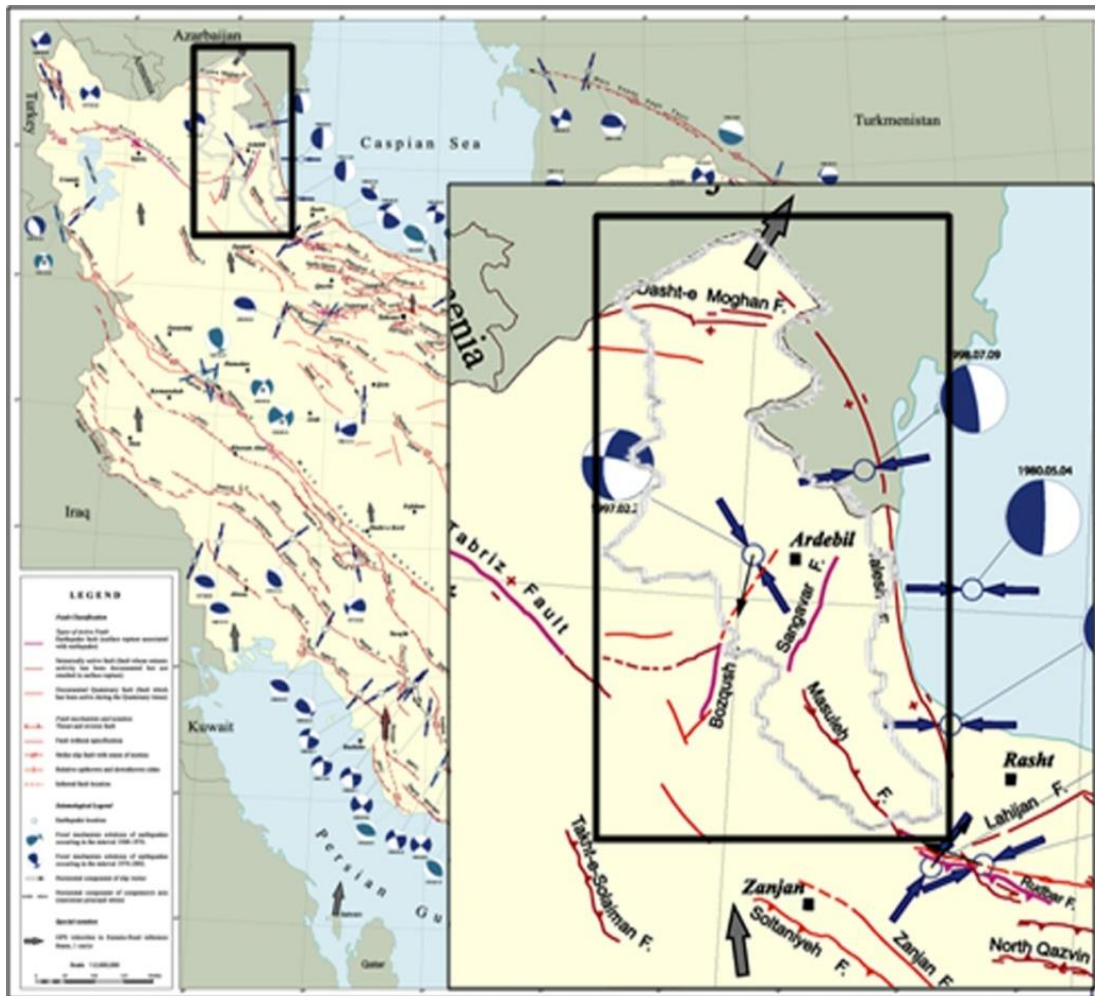
واردات			صادرات		
سهم از واردات استان (درصد)	کشور مبدا وارداتی	ردیف	سهم از صادرات استان (درصد)	کشور هدف صادراتی	ردیف
۲۰,۳	فدراسیون روسیه	۱	۸۹,۶	آذربایجان	۱
۱۷,۲	ایتالیا	۲	۴,۵	عراق	۲
۱۰,۱	آلمان	۳	۱,۱	ونزوئلا	۳
۹,۱	ترکیه	۴	۱	گرجستان	۴
۶,۹	مالزی	۵	۱	ترکمنستان	۵
۶,۵	ارمنستان	۶	۰,۶۸	فدراسیون روسیه	۶
۶,۴	آذربایجان	۷	۰,۵	یمن	۷
۵,۳	امارات متحده عربی	۸	۰,۴	اردن	۸
۳,۲	سوئیس	۹	۰,۴	عربستان سعودی	۹
۲,۶	چین	۱۰	۰,۴	مالزی	۱۰
۱۲,۴	سایر (۱۵ کشور)		۰,۳	سایر (۵ کشور)	

مخاطرات استان



۵-۱-۱- گسل‌های مهم

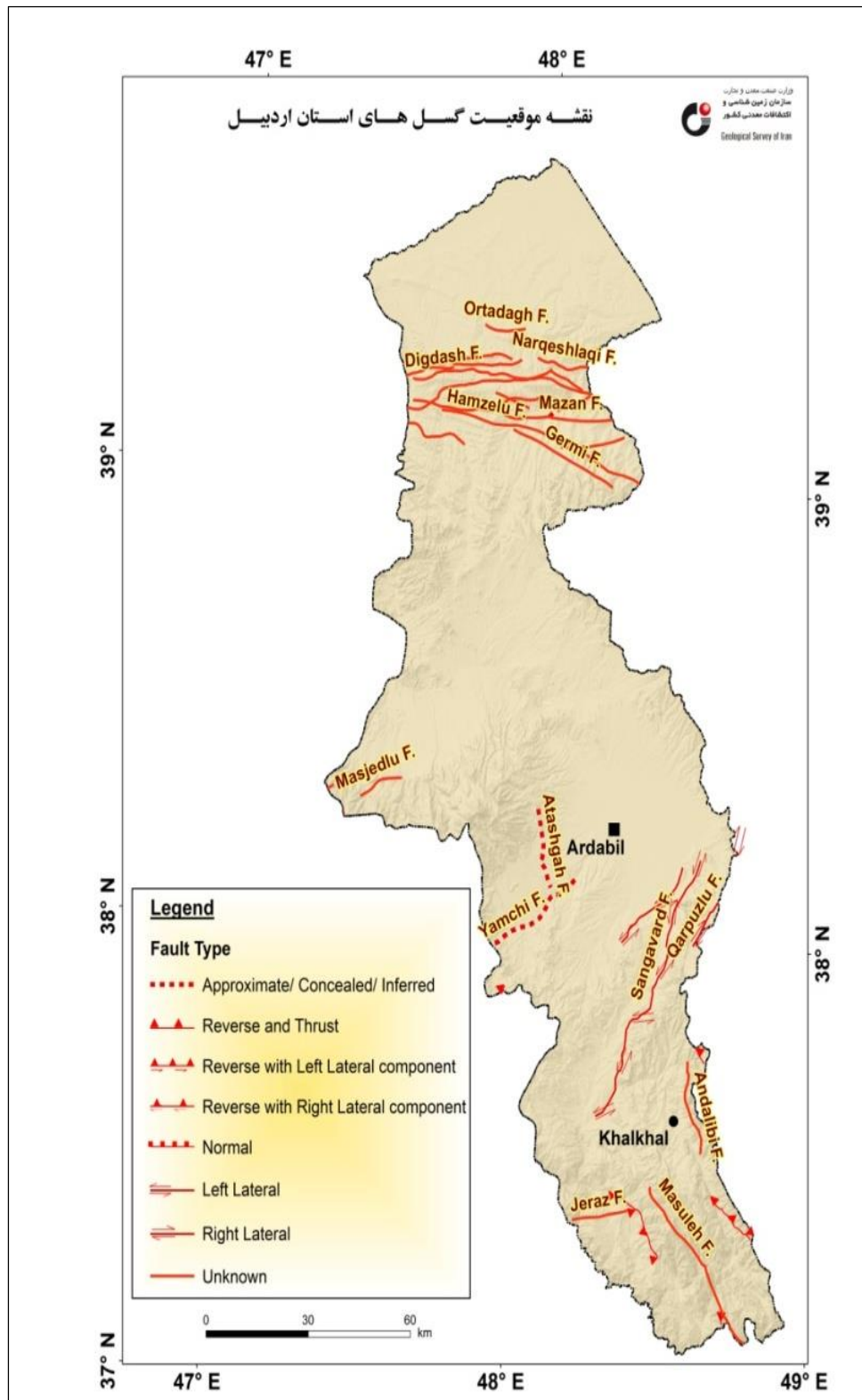
از گسل‌های فعال که گستره استان اردبیل را گهگاه با زمین‌لرزه‌هایی متأثر می‌سازد می‌توان به گسل آستارا، سنگاوار، بزقوش، ماسوله و گسل دشت مغان نام برد (شکل ۵-۲). روند گسل‌های بزقوش و سنگاوار شمال-شمال خاور و جنوب-جنوب باختر است. گسل ماسوله با روند شمال باختر-جنوب خاور و گسل مغان با روند خاوری-باختری در فعالیت است.



شکل ۵-۲ گسل‌های فعال ایران در بخش شمال باختری

- گسل آستارا

یکی از گسل‌های شمالی-جنوبی ایران است که در طول ۱۴۰۰ کیلومتر از ناحیه آستارا تا قفقاز کشیده شده است (شکل ۵-۳). درباره این گسل دانسته‌های زیادی در دست نیست ولی بدون شک در ریخت‌شناسی ناحیه نقش بزرگی داشته و فروافتادگی دریای خزر در خاور آن بسیار آشکار است. ریخت‌شناسی ناحیه، اشاره به عملکرد یک گسل معکوس با افت خیلی زیاد بین ارتفاعات تالش و دریای خزر دارد به طوری که، نهشته‌های پالئوزوئیک را در کنار نهشته‌های جوان قرار می‌دهد. سازوکار ژرفای این گسل، نشانگر شیب بسیار ملایم صفحه گسل به سوی جنوب باختر است. این گسل توان لرزه‌ای دارد و در زمین‌لرزه‌های ۱۹۷۸ و ۱۹۵۳ میلادی قفقاز، ساز و کار فشاری داشته است.



شکل ۳-۵ نقشه گسل های استان اردبیل

– گسل سنگاور (نئور)

این گسل از دریاچه نئور در جنوب تا نزدیکی مرز ایران و آذربایجان در شمال، در حدود ۵۵ کیلومتر درازا دارد، راستای عمومی گسل شمالی است (شکل ۳-۵). خطی بودن اثر این گسل نشان می دهد مؤلفه اصلی گسل مزبور احتمالاً راستا لغز است. جز در محدوده کوچکی که در نزدیکی مرز ایران و آذربایجان قرار گرفته و در آن سنگ های

کرتاسه-پالئوسن با گسل بریده شده است، این گسل در درون سنگ‌های آتشفشانی ائوسن قرار گرفته است. دریاچه نئور در جنوب خاور کرگان (جنوب خاور اردبیل) قرار گرفته است و به نظر می‌رسد تشکیل آن با عملکرد گسل نئور ارتباط داشته باشد، (قاسمی و قرشی ۲۰۰۴).

– گسل بزقوش

گسله بزگوش از خان یوردی (جنوب خاورمیانه) در جنوب، تا خاور لارود در شامل، در حدود ۱۴۵ کیلومتر درازا دارد. راستای گسل شمال و شیب آن به‌سوی خاور است (شکل ۵-۳). در راستای این گسل سنگ‌های دگرگونی (پالئوزویک) سنگ‌های آتشفشانی ائوسن و نهشته‌های نئوژن در کنار نهشته‌های نئوژن و کواترنری قرار گرفته است. گسل میانه در دامنه خاوری کوه سبلان قرار گرفته است اما به نظر نمی‌رسد مواد آتشفشانی این کوه را بریده باشد. زمین‌لرزه ۱۳ مه ۱۸۴۴ میلادی میانه- گرمروود احتمالاً با عملکرد گسل میانه در پیوند بوده است. این زمین‌لرزه بخش به نسبت بزرگی از مناطق سراب و گرمروود را ویران کرد. روستاهای بسیاری در میانه و نیمی از خود شهر به‌طور کامل ویران شد. زمین‌لرزه ۲۲ مارس ۱۸۷۹ میلادی بزقوش- گرمروود با عملکرد گسل میانه در پیوند بوده است. در این زمین‌لرزه بین سقزچی و موق در دامنه‌های جنوب خاوری کوه بزگوش و در امتداد گرمروود همه روستاها به‌طور کلی ویران شدند. در منطقه ترک، دیزج و ینگجه، سنگ‌ریزش‌ها و زمین لغزش‌ها بر میزان ویرانی افزودند. پس لرزه‌های آسیب‌رسان این زمین‌لرزه تا دو هفته ادامه داشتند و دنباله این رشته هشت ماه بعد پایان یافت. به گونه قطعی مشخص نیست که آیا یک برونزد و قطعه بسیار کوتاهی از یک گسل کواترنری که در شمال ساری قمیش یافت شده در پیوند با این زمین‌لرزه بوده و یا مربوط به رویداد کهن‌تری بوده است، (قاسمی و قرشی ۲۰۰۴).

– گسل ماسوله

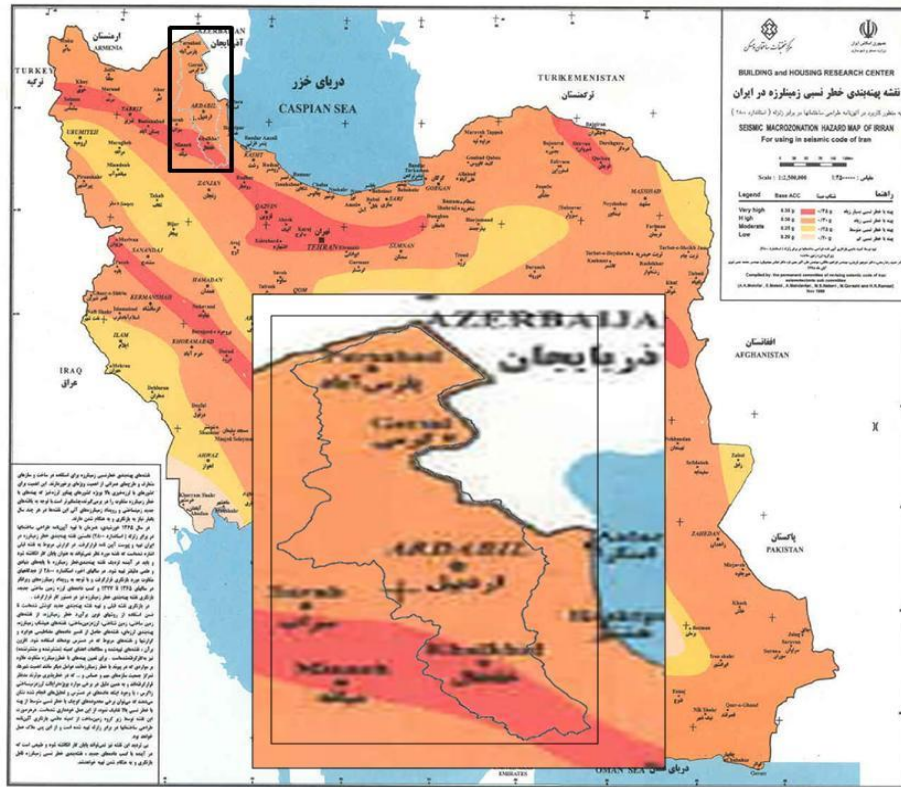
راندگی قزل‌اوزن یا گسل ماسوله، که نخستین بار توسط بربریان و قریشی (۱۳۶۳) شناسایی و معرفی شده است، گسلی است با راستای خمدار عمومی شمال باختری – جنوب خاوری (شکل ۵-۳) که در بخش شمالی رودخانه قزل‌اوزن و بین کوه و دره قزل‌اوزن قرار داشته و از زیر سد سفید رود منجیل می‌گذرد. درازای گسل قزل‌اوزن ۶۵ کیلومتر و شیب آن به‌سوی شمال و شمال خاوری است و در راستای آن سنگ‌های سازند ائوسن کرج بر روی مارن‌های نئوژن سازند قرمز بالایی و آبرفت‌های کواترنر رانده شده است. کانون مه لرزه‌ای دو زمین‌لرزه ۲ اوت ۱۹۶۸ میلادی سد سفید رود (منجیل) و ۲۲ ژوئیه ۱۹۸۳ میلادی چرزه تارم، در نزدیکی یا روی گسل قزل‌اوزن قرار می‌گیرند و ممکن است گویای لرزه‌خیزی و کاری بودن این گسله باشند (بربریان و همکاران، ۱۳۷۱).

– گسل دشت مغان

گسل دشت مغان با طول حدود ۹۰ کیلومتر، دارای روند خاوری -باختری است. این گسل در بخش مرکزی دارای سازوکار راست‌گرد می‌باشد. از آنجا که کانون رومرکز زمین‌لرزه ۱۹ فوریه ۱۹۲۴ میلادی با بزرگی ۶ در مقیاس امواج سطحی (MS) و شدت بیشینه VIII=Io در نزدیکی آن تعیین محل شده است، چنین باور می‌شود که این گسل فعال باشد. همچنین زمین‌لرزه تاریخی سال ۱۵۶۷ میلادی با بزرگی ۵/۵ در مقیاس امواج سطحی (MS) و شدت بیشینه VIII=Io نیز ممکن است در پیوند با جنبش این گسل باشد (بربریان ۱۹۹۴).

۵-۱-۲- لرزه خیزی

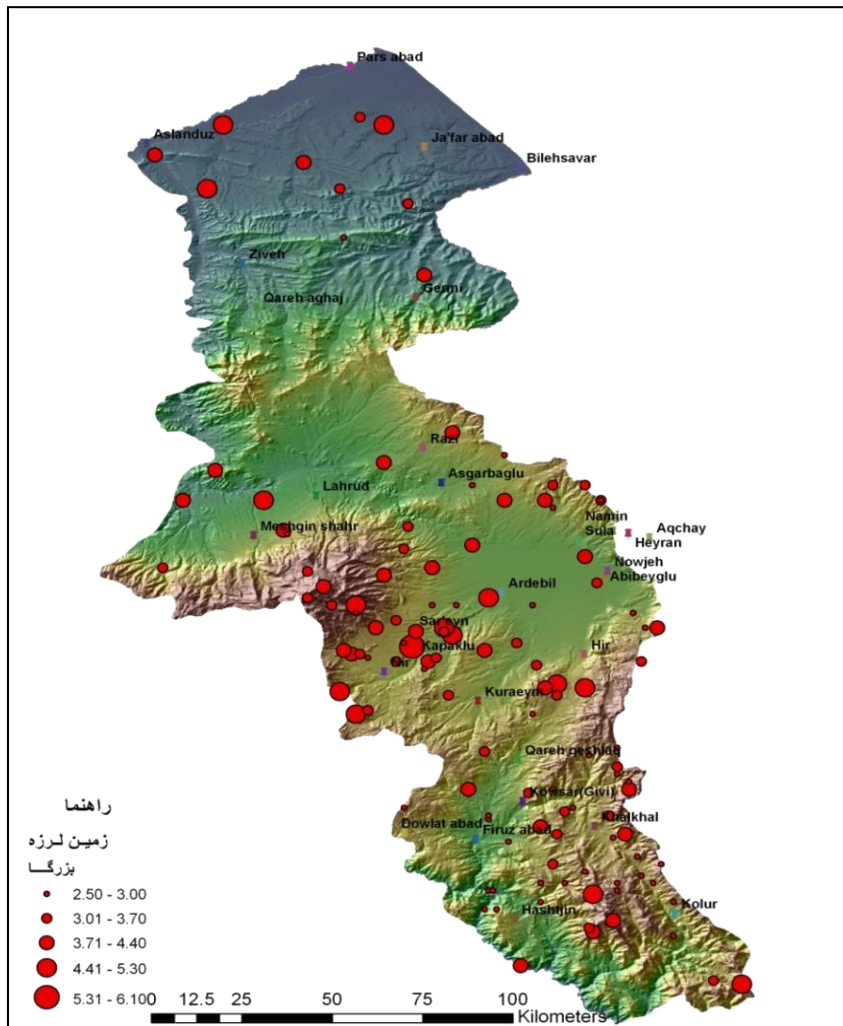
با نگاه به نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه (تهیه شده توسط وزارت مسکن و شهرسازی) می‌توان دریافت که شمال باختر کشور و در بطن آن منطقه جنوبی استان اردبیل، در پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه، در موقعیت خطر بالا و بسیار بالا قرار دارند. به عبارت بهتر شهر خلخال در مناطق با پهنه‌بندی زلزله بالا قرار دارد (شکل ۴-۵).



- پهنه با خطر نسبی بسیار زیاد
- پهنه با خطر نسبی زیاد
- پهنه با خطر نسبی متوسط
- پهنه با خطر نسبی کم

شکل ۴-۵ نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه کشور و موقعیت استان اردبیل (منبع: وزارت مسکن و شهرسازی)

از زمین‌لرزه‌های خطر آفرین در استان اردبیل زلزله زمستان سال ۱۳۷۵ است که باعث کشته و زخمی شدن بسیاری از مردم در استان اردبیل شد. خسارت‌های این زلزله‌ها به نظر می‌آید بیشتر ناشی از سستی و غیراستاندارد بودن سازه‌های مسکونی در مناطق زلزله زده است. در محدود جغرافیایی استان اردبیل ۹ رویداد زمین‌لرزه تاریخی گزارش شده است. برخی از مهم‌ترین آن‌ها شامل زمین‌لرزه ۲۸ فوریه سال ۱۸۶۱ میلادی در موقعیت جغرافیایی ۳۹ درجه و ۱۰ دقیقه و ۴۴ درجه و ۵۰ دقیقه است که توسط AMB گزارش شده است. آخرین زلزله تاریخی ثبت شده زلزله چهاردهم ژوئن ۱۸۹۶ در موقعیت رو مرکز ۴۸,۳۲ و ۳۷,۷ با بزرگایی ۶ ریشتر که توسط BER ثبت شده است. بزرگ‌ترین زمین‌لرزه تاریخی ثبت شده ۱۰ روز قبل از زلزله قبلی در همان موقعیت ثبت شده است. تاکنون حداکثر ۳۵ زلزله توسط شتاب‌نگارها در محدوده استان اردبیل ثبت شده است. بزرگ‌ترین آن با ۵ ریشتر در دوازدهم اسفندماه ۱۳۷۵ در اطراف سرعین روی داده است. شکل ۵-۵ پراکندگی و بزرگی زمین لرزه‌ها در استان اردبیل را نمایش می‌دهد.



شکل ۵-۵ پراکندگی و بزرگی رو مرکز زمین لرزه‌ها بر اساس گزارش موسسه EMSC اروپا بر روی نقشه جغرافیایی منطقه.

۵-۲- زمین لغزش

زمین لغزش‌ها دسته‌ای از حرکات توده‌ای هستند که جابه‌جایی مواد سنگی یا خاکی دامنه تحت تأثیر قوه ثقل را در برمی‌گیرد. این حرکت در سطح گسیختگی مشخص صورت می‌گیرد و بر اساس معیارهایی چون سطح گسیختگی، مواد لغزشی و عوامل لغزش به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند.

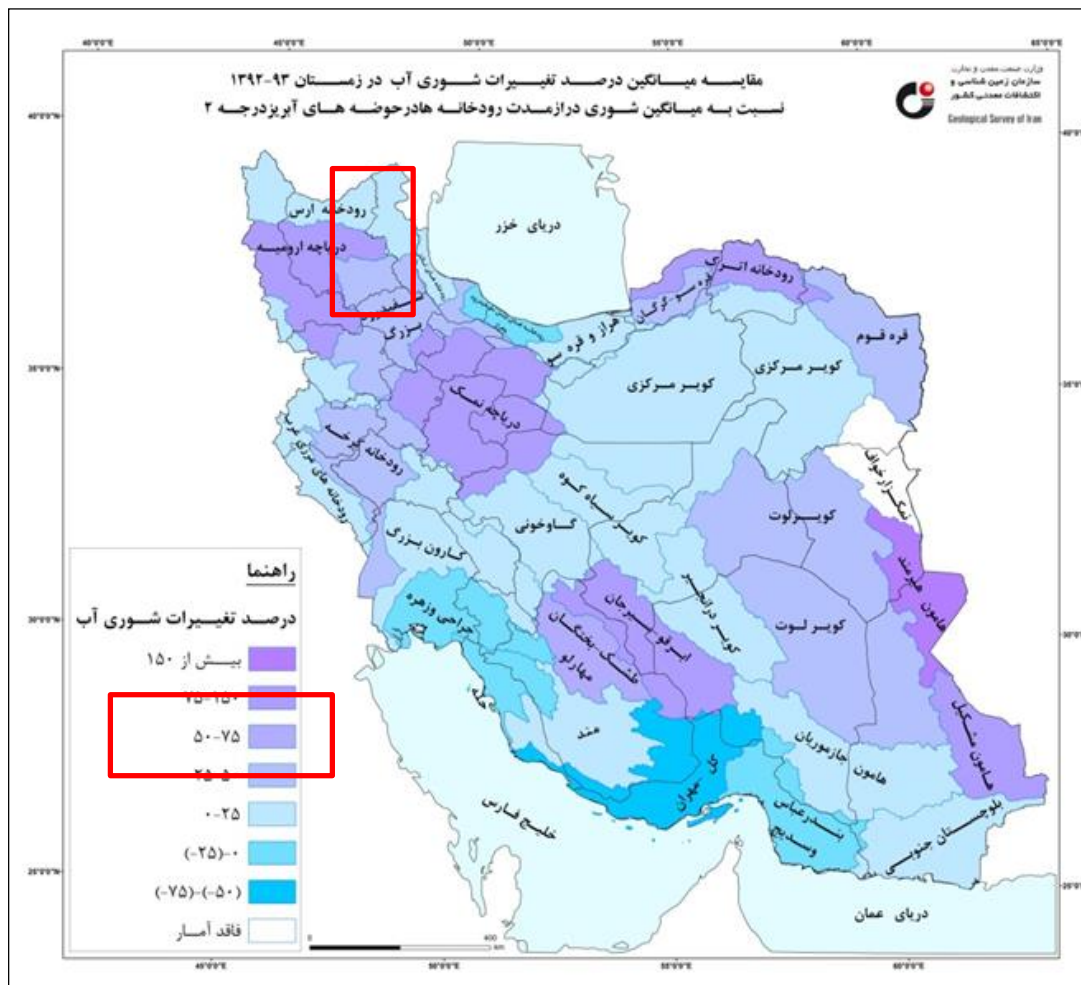
طبق آخرین مطالعات ۶۸۰۰ نقطه زمین لغزش در استان اردبیل شناسایی شده است. بیش از ۵۰ درصد این نقاط در بخش جنوبی و در حوضه آبریز سفیدرود قرار دارد. بر اساس این مطالعات ۴۸ درصد این زمین لغزش‌ها فعال است. از عواملی که پدیده‌های زمین لغزش را تشدید می‌کنند می‌توان به فعالیت انسان، میزان بارش و زمین‌های مستعد اشاره کرد. در این استان باید عنوان کرد بیشترین استعداد لغزش در زمین‌های نیمه جنوبی وجود دارد. با توجه به مطالعات توپوگرافی، این منطقه دارای دامنه‌های پرشیب بوده و از نظر وجود خاک‌های ناپایدار (بنتونیت) قابل توجه است.

در تاریخ ۱۶ خرداد ماه ۱۳۸۴ و در ساعت ۲۱، زمین لغزشی نسبتاً بزرگ در کیلومتر ۱۲ جاده نیر- سراب استان اردبیل به وقوع پیوست. مختصات جغرافیایی این زمین لغزش ۳۷ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۵۵ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول خاوری است. این زمین لغزش در کناره باختری یکی از سرشاخه‌های رودخانه بالغلی چای

اتفاق افتاده است. در اثر این زمین لغزش ۶ دستگاه خودرو به داخل دره پرتاب شده و یک نفر از سرنشینان آن‌ها جان باخت. جاده ارتباطی نیر- سراب به طول حدود ۳۵۰ متر به طور کلی تخریب شد و بر اساس گفته رئیس حوادث غیر مترقبه استان اردبیل، این زمین لغزش یکصد میلیارد ریال خسارت در بر داشته است.

۵-۳- شوری آب

در سال‌های اخیر به علت افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای مصرف آب به دلیل توسعه کشاورزی و صنعتی و همچنین کاهش نزولات جوی، بسیاری از مناطق کشور با بحران‌های مختلف روبرو شده‌اند. 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 خواهد گردید. علاوه بر کاهش بارندگی و توزیع نامتناسب آن در مناطق مختلف، سهم افزایش فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی نیز در شوری آب‌ها مؤثر است. میانگین درصد شوری آب در زمستان ۱۳۹۲-۹۳ در استان اردبیل متوسط بوده و بین ۰ تا ۵۰ درصد گزارش شده است (شکل ۵-۶).

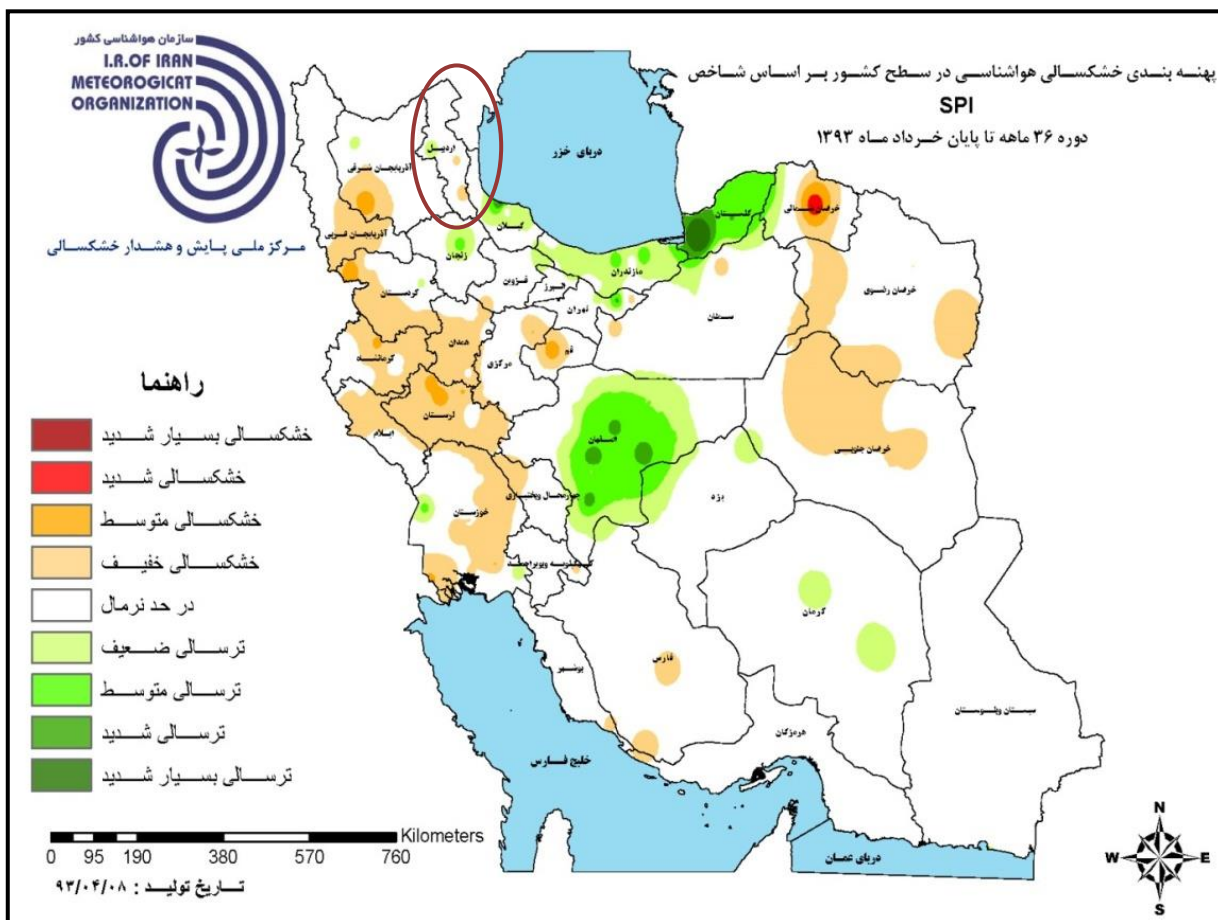


شکل ۵-۶ نقشه تغییرات شوری آب نسبت به میانگین شوری درازمدت رودخانه‌ها در حوضه‌های آبریز درجه ۲

۴-۵ - خشکسالی

در دهه‌های اخیر در حوادث طبیعی که جمعیت‌های انسانی را تحت تأثیر قرار داده است، تعداد فراوانی پدیده خشکسالی از نظر درجه شدت، طول مدت، مجموع فضای تحت پوشش، تلفات جانی، خسارات اقتصادی و اثرات اجتماعی درازمدت در جامعه بیشتر از سایر پدیده‌های طبیعی بوده است. تمایز این پدیده با سایر بلایای طبیعی، تدریجی بودن و تأثیرگذاری آن در یک دوره زمانی نسبتاً طولانی است، به طوری که اثرات آن ممکن است پس از چند سال و با تأخیر بیشتری نسبت به دیگر حوادث طبیعی ظاهر شود.

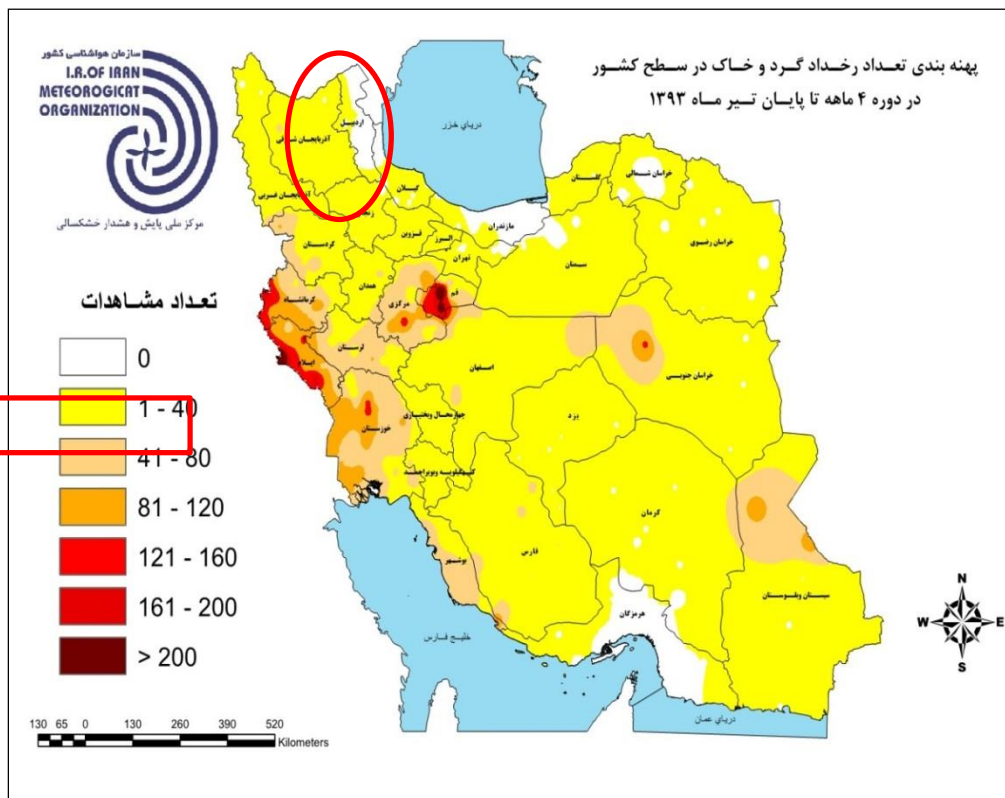
بنا بر گزارش سازمان ملل متحد اگر جهان با وضعیت فعلی به مصرف آب ادامه دهد، تا سال ۲۰۲۵ بیش از ۲ میلیارد و ۷۰۰ میلیون نفر در جهان با کمبود آب مواجه خواهند شد. همچنین ۲ میلیارد و ۵۰۰ هزار نفر دیگر در نقاطی زندگی خواهند کرد که یافتن آب شیرین برای برطرف کردن نیاز روزمره‌شان دشوار خواهد بود. بر همین اساس در آینده‌ای نزدیک، ۳۱ کشور جهان با کمبود آب مواجه خواهند شد و ایران یکی از بحرانی‌ترین کشورهای درگیر کمبود آب در آینده می‌باشد. شکل ۵-۷ وضعیت خشکسالی کشور بر اساس شاخص SPI از مهرماه سال ۹۱ تا شهریورماه سال ۹۲ را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۷ نقشه گستره خشکسالی مهر ۹۱ تا پایان شهریور ۹۲ بر اساس شاخص درصد تفاضل بارش

۵-۵- گرد و غبار

در سال‌های اخیر با توجه به بحران منطقه‌ای خشک‌سالی و از بین رفتن بسیاری از مزارع در کشورهای همسایه و همچنین برخی مناطق مرکزی و جنوب باختر کشور، با پدیده‌ای به نام ریز گرد مواجه هستیم که موجب گردیده است آلودگی هوا بخصوص در باختر و جنوب باختر کشور در سطح هشدار و حتی پرخطر قرار گیرد. از این رو مرکز ملی پایش و هشدار خشک‌سالی اقدام به تهیه نقشه پهنه‌بندی رخدادهای گرد و خاک در کشور نموده است. بر اساس پهنه‌بندی تعداد رخدادهای گرد و غبار در کشور، استان اردبیل بسیار پایین بوده و در حد صفر قرار گرفته است (شکل ۵-۸).



شکل ۵-۸ نقشه پهنه‌بندی تعداد رخدادهای گرد و خاک در سطح کشور در دوره ۴ ماهه (پایان تیر ۱۳۹۳)

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-C (۳۲۰-۴۰۰)، UV-B (۲۹۰-۳۲۰)، UV-A (۲۹۰-۴۰۰)

- 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 تقسیم‌بندی 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 طبقه‌بندی شده است که هر طبقه با یک رنگ و پیام حفاظتی در جدول (جدول ۵-۲) مشخص شده است:

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

رنگ‌ها	نوع مواجهه (میزان اثر)	شاخص پرتوهای فرابنفش
و با رنگ‌های زیر نمایش می‌دهیم	نوع مواجهه یا میزان اثر آن را در این گونه توصیف می‌کنیم	وقتی که شاخص پرتوهای فرابنفش در گستره زیر است
سبز	کم	۱-۲
زرد	متوسط	۳-۵
نارنجی	زیاد	۶-۷
قرمز	خیلی زیاد	۸-۱۰
بنفش	شدید	$11 \leq$

– روش‌های سنجش پرتوهای فرابنفش

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

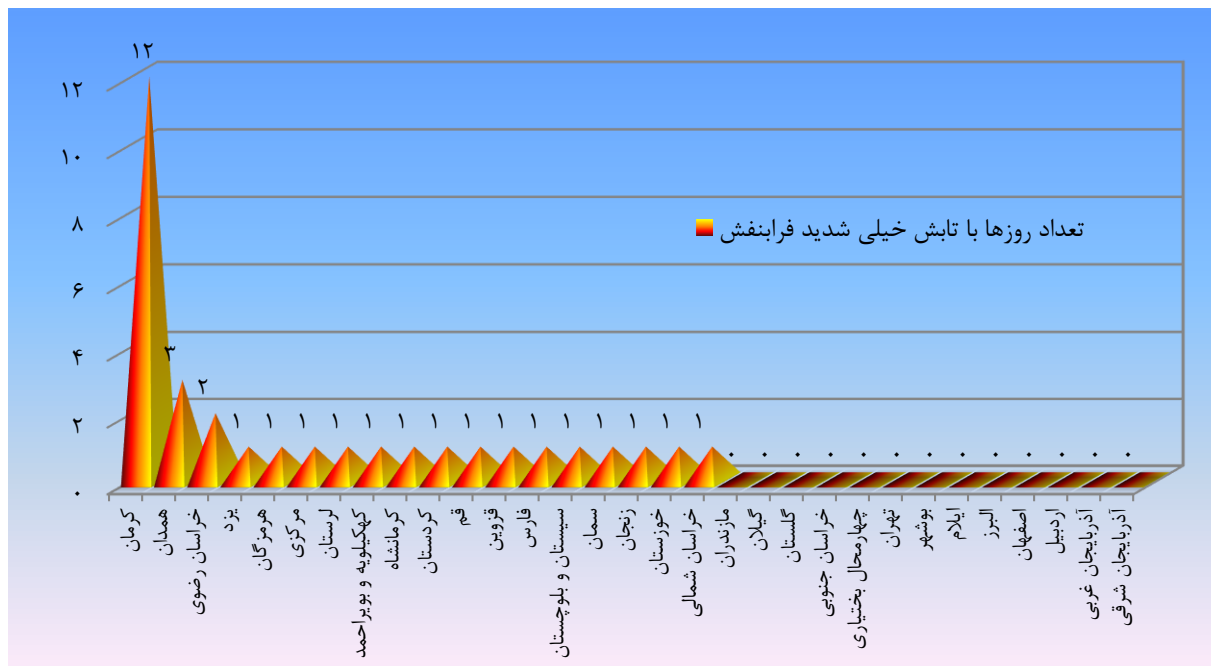
الف- استفاده از مدل‌های کامپیوتری بر مبنای غلظت ازون استراتوسفری و سایر پارامترها و در نهایت برآورد میزان پرتوهای فرابنفش در سطح زمین.

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 ازون استراتوسفری و سایر پارامترها باشد به اطلاعاتی نظیر مقدار، شدت پرتوهای فرابنفش و نوع UV-A و UV-B 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 در سال ۱۳۹۱ 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 استان اردبیل در وضعیت مناسبی قرار گرفته و جزو استان‌های بدون روز دارای تابش خیلی شدید اشعه فرابنفش می‌باشد.



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

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 فرو ریزش یا نشست رو به پایین سطح زمین است که می‌تواند دارای بردار جابجایی افقی اندک باشد. عوامل ایجاد فرونشست به دو دسته طبیعی (نظیر انحلال، آب شدگی یخ‌ها و تراکم نهشته‌ها، حرکت آرام زمین و خروج گدازه) و انسانی (نظیر معدنکاری، برداشت بی‌رویه منابع آب زیر زمینی و نفت و گاز، برداشت و استخراج مواد معدنی) تقسیم می‌شود.

فرونشست‌ها عمدتاً در نواحی آهکی و کارستی و یا در نواحی با برداشت بیش از حد مجاز از آب‌های زیرزمینی به وقوع می‌پیوندند. چون این پدیده ممکن است با خسارات جانی و مالی همراه باشد به‌عنوان یکی از مخاطرات و سوانح در نظر می‌شود. فرونشست و شکاف‌های زمین (Fissure) که به آهستگی و به تدریج گسترش می‌یابند شاید تأثیر خطرهای ناگهانی و فاجعه‌بار مانند سیل و زلزله را نداشته باشد و در منطقه در حال فرونشست شاید خرابی به میزان گسترده مشاهده نشود و حتی آثار سطحی حاصل از آن نیز به راحتی قابل تشخیص نباشند. با این وجود به‌طور معمول خسارت‌های ناشی از فرونشست‌ها و شکاف‌های زمین ترمیم‌ناپذیر، پرهزینه و مخرب می‌باشند.

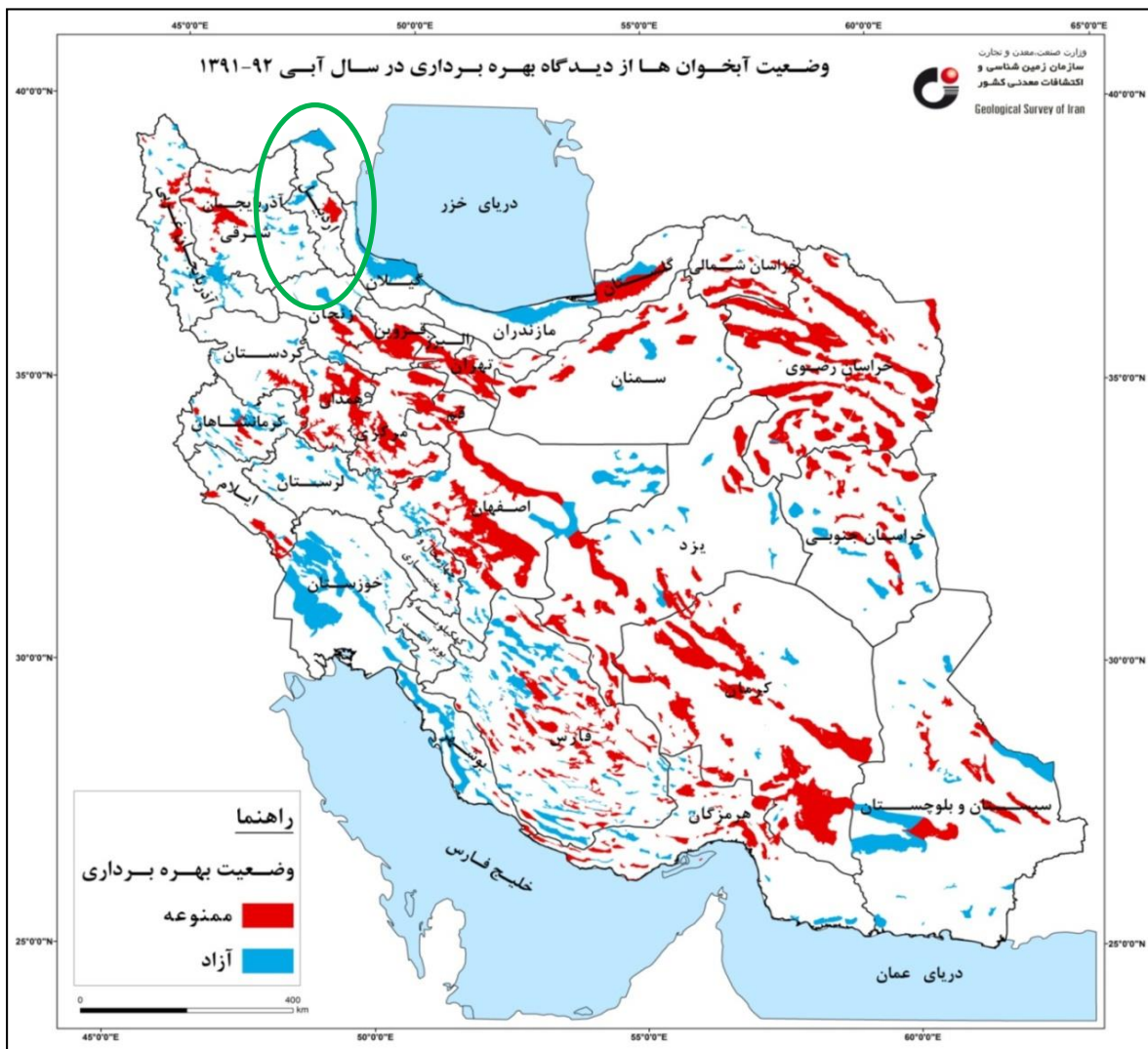
بروز این پدیده باعث ایجاد مشکلاتی برای کشاورزان، تخریب خطوط ارتباطی و زیرساخت‌ها و برخی مسائل دیگر می‌گردد. مناطق شهری به دلیل تراکم جمعیت، ساختمان‌ها و شریان‌های حیاتی به‌طور ویژه آسیب‌پذیرتر می‌باشند. پدیده فرونشست با ایجاد تغییر در وضعیت توپوگرافی منطقه می‌تواند سبب بروز تغییرات چشمگیری در هیدرولوژی منطقه شود. به عنوان مثال در این مناطق ممکن است سیلاب‌های عظیم و مخربی به وقوع بپیوندد در حالی که قبل از ایجاد فرونشست از هیچ سابقه‌ای برخوردار نبوده است. از سوی دیگر این پدیده می‌تواند با ایجاد تغییر در وضعیت

زمین‌آب‌شناختی منطقه از قبیل جهت و سرعت جریان آب زیر زمینی، بیلان آب زیر زمینی و غیره نتیجه‌های ناهنجار بیشتری در پی داشته باشد.

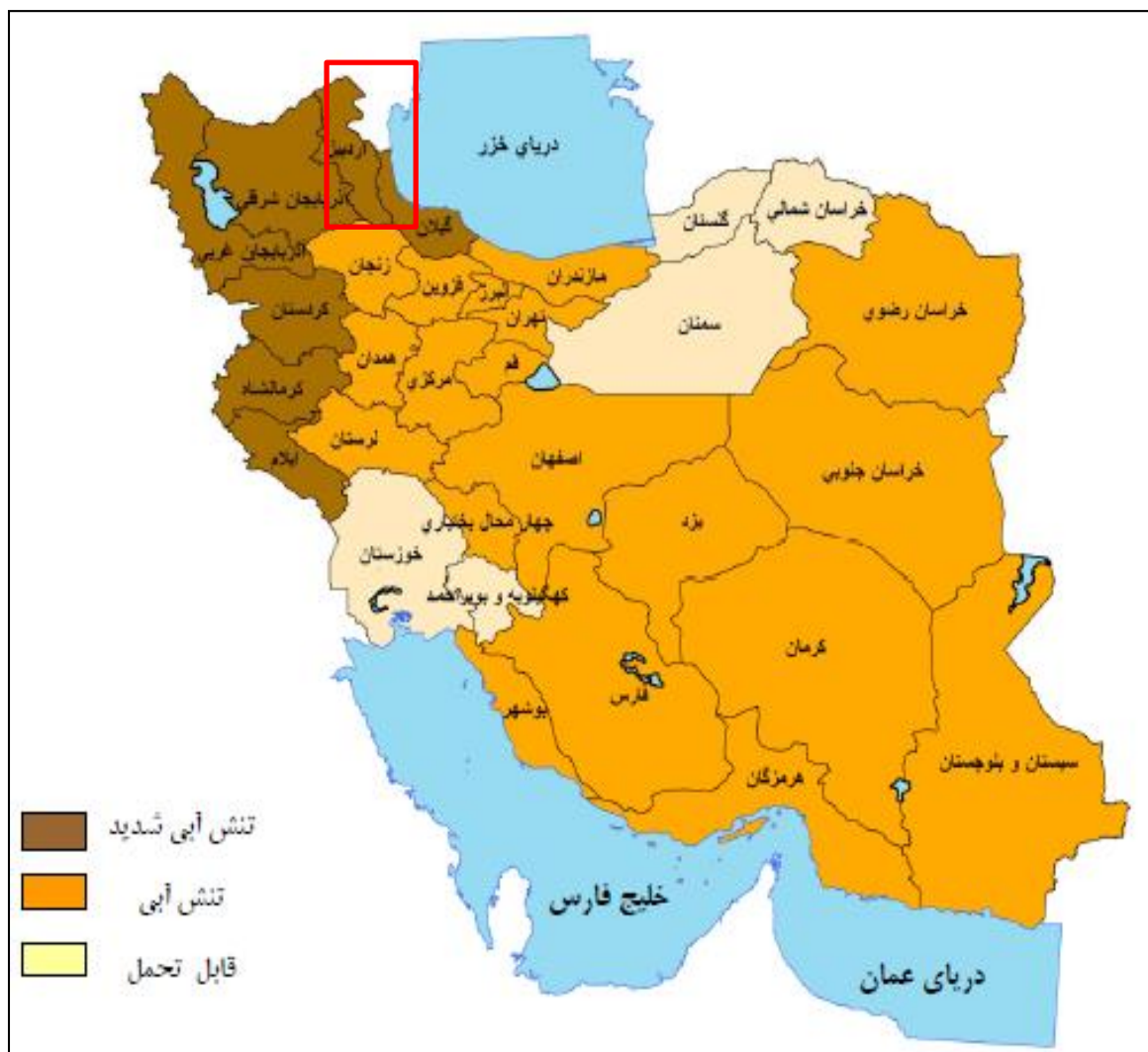
با توجه به مصرف بی‌رویه آب در سطح کشور و داده‌های پراکنده مربوط به پایین آمدن سطح آب‌های زیر زمینی، تشخیص اینکه فرونشست‌ها و پیامدهای حاصل از آن به پدیده‌ای مشکل‌ساز در کشور تبدیل گشته، کار دشواری نیست، در شکل ۵-۹ وضعیت دشت‌های استان با توجه به بهره‌برداری‌های آبی انجام‌شده و دشت‌های ممنوعه و بحرانی کشور نمایش داده شده است.

پژوهش در زمینه شناخت مناطق دارای رخداد فرونشست از طریق بررسی‌های جامع آب زمین‌شناسی در محدوده دشت‌های مورد نظر به همراه مطالعات سیستماتیک فرونشست می‌تواند ضمن مشخص نمودن وسعت و نرخ این پدیده، اطلاعات پایه مناسبی را برای مدیران و برنامه‌ریزان استانی جهت مقابله با این پدیده و حفظ سازه‌ها و تأسیسات در معرض خطر فراهم آورد. چنانچه دیده می‌شود، بخش میان استان اردبیل یا دشت اردبیل و بخشی از محدود شهرستان رضی (دامنه خاوری سبلان) منطقه برداشت ممنوعه و بحرانی است.

بر اساس نقشه شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۹۲ استان اردبیل جزو استان‌های دارای تنش آبی شدید محسوب می‌گردد (شکل ۵-۱۰).

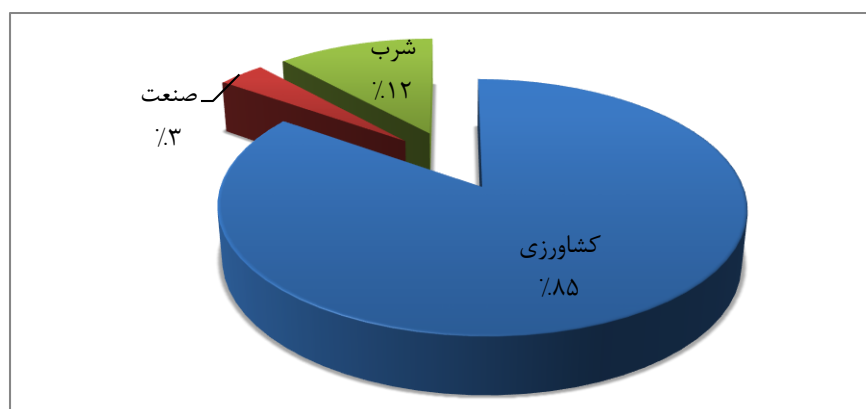


شکل ۵-۹- وضعیت دشت‌های استان کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی

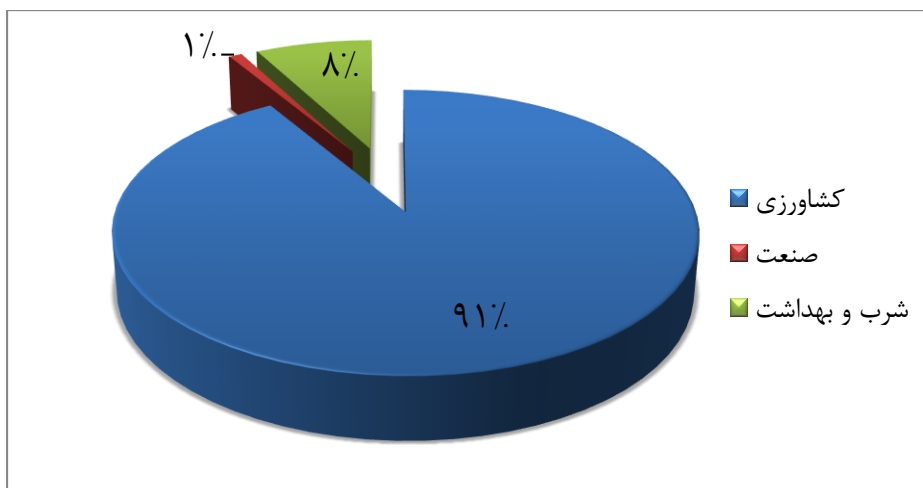


شکل ۵-۱۰ طبقه‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۹۲ (مهر لغایت تیرماه ۹۲)

چنانچه مشاهده می‌شود بیش از ۸۵ درصد آب برداشت از چاه‌ها به مصرف کشاورزی استان رسیده است. همچنین در نمودار ۵-۲ نمودار ۳-۵ ضریب بهره‌برداری از آب‌های سطحی در استان و سهم کاربری بخش‌های مختلف نمایش داده شده است. مشاهده می‌گردد که در این بخش نیز بیش از ۹۰ درصد منابع آب در بخش کشاورزی استان به مصرف رسیده است.



نمودار ۲-۵ کاربری آب برداشت شده از چاه‌های استان (شرکت مطالعات منابع آب ایران)



نمودار ۳-۵ ضریب بهره‌برداری از منابع آب سطحی در استان (شرکت مطالعات منابع آب ایران)

۵-۸-سیل

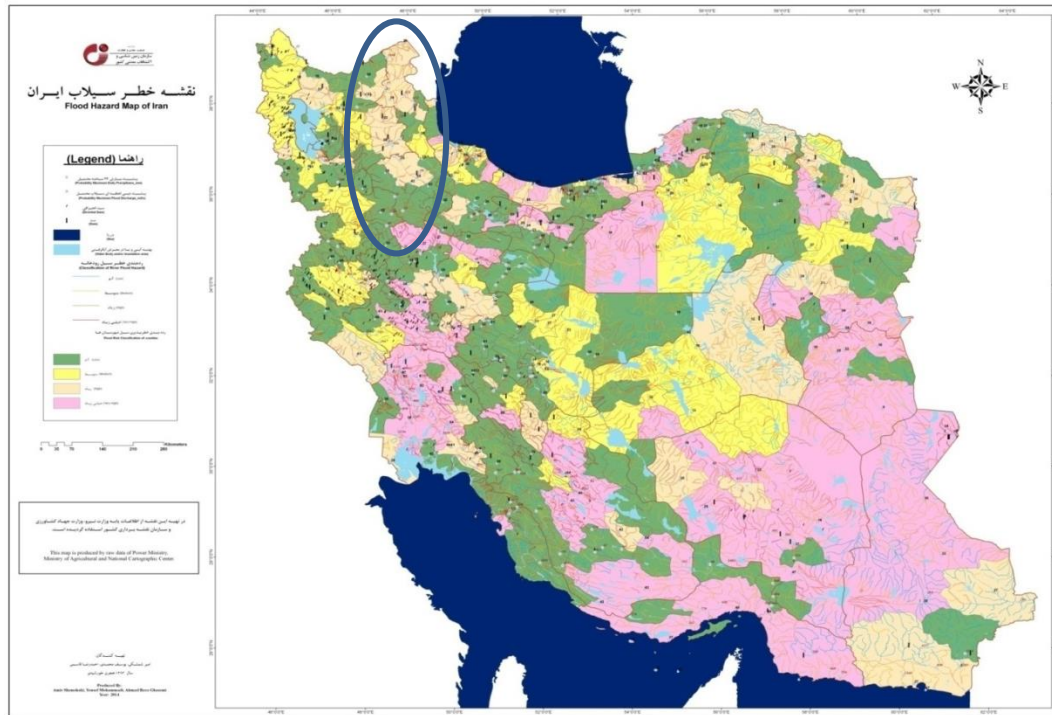
سیل به‌عنوان پدیده‌ای که سبب مرگ و میرها و خسارت‌های اقتصادی می‌شود، اهمیت زیادی دارد و به گفته‌ای، پدیده سیل یکی از پیچیده‌ترین و مخرب‌ترین رویدادهای طبیعی است که بیش از هر بلای طبیعی دیگری، جان و مال انسان و شرایط اجتماعی و اقتصادی جامعه را به خطر می‌اندازد (تلوری، ۱۳۷۶). نکته گفتنی اینکه سیل‌های بزرگ قرن گذشته، به‌ویژه در کشورهای پیشرفته، در اثر تخریب خاک‌ریزها روی داده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۰).

توزیع غیر یکنواخت بارش‌ها از نظر زمان، شدت و مقدار در بخش‌های گسترده‌ای از ایران که شرایط خشک و نیمه‌خشک دارند، سبب بروز سیلاب‌های ناگهانی با مرگ و میرها و زیان‌های مالی بسیار می‌شوند. علاوه 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 سال به سال چه از دیدگاه تعداد وقوع و چه از دیدگاه شدت خسارات، افزایش یابند.

در گذشته تعداد سیلاب‌ها کمتر بوده و خسارات کمتری نیز به وجود آورده‌اند و احداث سیل بند و حفر خندق، تعداد زیادی از سیلاب‌ها را مهار می‌کرد، در حالی که اکنون گسترش شهرها به گونه‌ای است که مجال احداث چنین سازه‌هایی را فراهم نمی‌کند و تجاوز به حریم مسیل‌ها و تغییر کاربری اراضی نیز به سرعت انجام می‌شود. با توجه به علل مختلف و مؤثر در بروز سیل، می‌توان با اعمال روش‌ها، اقدام و راهکارهای علمی و عملی، از روی دادن بسیاری از سیل‌ها پیشگیری کرده و در سیل‌هایی که توانایی پیشگیری از رخداد آن نیست با انجام تدابیر مختلف، از جمله پهنه‌بندی سیل و به دنبال آن، تعیین کاربری مناسب برای مناطق سیل‌گیر، خسارات ناشی از آن‌ها را کاهش داد (وهایی، ۱۳۷۶).

سیلاب‌هایی که در ایران روی می‌دهد، به طور کلی به سه دسته سیلاب‌های ناشی از باران، ترکیب ذوب برف و باران و در مواقعی ذوب برف تقسیم می‌شوند. 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 (شکل ۵-۱۱). در بخش‌هایی از این مناطق، سیلاب‌های ناشی از باران‌های موسمی نیز دیده می‌شود.

در مناطق معتدل و سرد کشور، از جمله شمال، شمال غربی و بخش وسیعی از غرب، وجه غالب سیلاب‌ها ناشی از باران یا ترکیب ذوب برف و باران هستند (مهدوی، ۱۳۷۶). نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب ایران در سازمان زمین‌شناسی در حال تهیه و بررسی می‌باشد که نتایج اولیه این مطالعات به صورت نقشه زیر آماده شده است. بر اساس این نقشه استان اردبیل در ناحیه شرقی کشور در محدوده مناطق با خطر سیلاب کم تا متوسط قرار گرفته است.



شکل ۵-۱۱ نقشه خطر سیلاب ایران

فصل ششم

زمین گردشگری



ایران از معدود کشورهایی است که به واسطه موقعیت زمین‌شناسی و جغرافیایی خود نمایانگر تنوع و گوناگونی بسیار بالایی در پدیده‌ها و عوارض زمین‌شناختی است. در واقع ایران کشوری با "گوناگونی زمین‌شناسی (Geodiversity)" کم نظیر است. شاید بتوان گفت از تمام گونه‌های پدیده‌های زمین‌شناختی جهان، کم و بیش نمونه‌ای در ایران مشاهده می‌شود.

استان اردبیل یکی از مناطق دارای پتانسیل‌های ارزشمند گردشگری فرهنگی، طبیعی و زمین‌گردشگری (ژئوتوریسم) است که در صورت توجه به این جاذبه‌ها و مطالعه و بررسی دقیق آن‌ها می‌توان فعالیت‌های گردشگری را در این استان گسترش داد. این استان به واسطه قرار گرفتن در محدوده رشته‌کوه‌های البرز، پدیده‌های چشمگیری را در رابطه با عملکرد این رشته‌کوه در خود جای داده است. پدیده‌های ساختمانی و زمین‌شناسی مهندسی از این گروه هستند. همچنین به دلیل اقلیم ویژه و متنوع این استان، چشم‌اندازهای طبیعی و زمین‌شناختی فراوانی را می‌توان در نقاط مختلف آن مشاهده نمود.

از دیگر جاذبه‌های زمین‌گردشگری ارزشمند این استان می‌توان به کوه سبلان در باختر شهرستان اردبیل اشاره کرد که خود به تنهایی یک اثر ارزشمند طبیعی و دیدنی است. از دیگر دیدنی‌های این کوه می‌توان به دریاچه قله سبلان، آب‌های معدنی قینرجه، شابیل، قوتورسوئی، سردآبه، یه تی بولوک، ویلادره، آب‌های گرم سرعین و آب‌های گرم نیر، دره شیروان، مراتع ییلاقی عشایر شاهسون اشاره کرد و از همه مهم‌تر چشمه‌های آبسرد تامین کننده آب روستاها و شهرهای اطراف کوه سبلان می‌باشد که بسیار زیبا است.

چشمه‌های تراورتن ساز نیر هنوز در حال فعالیت بوده و سازه‌های تراورتنی آن‌ها پابرجا است. دره فرسایشی رودخانه فیروزآباد در نیمه جنوبی استان مناظر زیبایی را پدید آورده است. دریاچه شورابیل، رودخانه بالخلی، گذرگاه عبور قره‌سو از دشت اردبیل به دشت مشگین‌شهر، جنگل فندقلو، و جنگل‌های اطراف نمین در مرز کشور آذربایجان، دریاچه آب شیرین نئور، آبشارهای شورشورنه عنبران، نره‌گر در روستای اسبوی خلخال، سردابه، آقبلاغ، گورگور آلوارس و گورگور خیاوچای، غارهای یخگان، هفت خانه از دیگر جاذبه‌های گردشگری استان هستند.

۶-۱- دریاچه‌ها

- دریاچه نئور

دریاچه نئور در فاصله ۴۲ کیلومتری جنوب خاوری شهر اردبیل در ارتفاع ۲۴۸۰ متری از سطح دریا قرار دارد. این منطقه از نظر تقسیمات سیاسی- اداری از محدوده جنوبی به مرکزیت بودالالو از توابع بخش هیر شهرستان اردبیل است. حوزه آبخیز دریاچه نئور ۴۰۶۲ هکتار وسعت دارد. پیرامون حوضه آبریز حدود ۱۲ قله در محدوده ارتفاعی ۲۵۷۰ الی ۳۲۲۲ متر از سطح دریا وجود دارد. دریاچه نئور با متوسط ۲۵۷ هکتار مساحت بزرگ‌ترین دریاچه آب شیرین استان است (شکل ۶-۱).

چشمه‌های منطقه نئور شامل گور بلاغی، شبلو بلاغی، گول بلاغی، قاشقا بلاغی، پیالا گوزه، قورما چوخور بلاغی، دیری بلاغی، پاسگاه بلاغی، قوتور بلاغی، حسین بلاغی، اوبا بلاغی، اسدخان یوردونون بلاغی، سید یوردونون بلاغی، قالا گوزه‌سی، فرخ یوردونون بلاغی می‌باشد.



شکل ۱-۶ نمایی از دریاچه نئور در شهرستان هیر

- دریاچه شورابیل

دریاچه شورابیل به صورت یک حوضه بسته رسوبی در یک ناودیس نامتقارن کم عمق در کوهپایه‌های جنوب شهر اردبیل (رسوبات نئوژن) به وسعت ۱۷۰ هکتار در محدوده شهر اردبیل واقع شده است. ارتفاع دریاچه از سطح دریا ۱۳۶۵ متر است و نسبت به شهر اردبیل در بلندی قرار گرفته است. گنجایش آب دریاچه شورابیل در اندازه بیشینه چهارده میلیون مترمکعب برآورد و حداکثر عمق آن در این وضعیت ۱۰ متر تعیین شده است.

- دریاچه قله سبلان

این دریاچه بیضی شکل بوده و در ارتفاع ۴۸۱۱ متری در قله کوه سبلان قرار گرفته است و اندازه قطر بزرگ آن با جهت خاوری - باختری حدود ۱۸۰ متر و قطر کوچک حدود ۸۰ متر طول دارد و وسعت دریاچه بالغ بر ۱۲۰۰۰ متر مربع است. آب آن صاف و زلال و درجه حرارت آن در ماه‌های گرم نیز در حد صفر درجه است. سطح دریاچه اکثر ایام سال منجمد و پوشیده از یخ و برف است و در طول سال حدود ۲ الی ۳ ماه (ماه‌های تیر، مرداد و شهریور) با توجه به شرایط اقلیمی سالانه منطقه، باز است. آب دریاچه از آبراهه خروجی چند متری به طرف ورودی خاوری جاری شده، سپس در زمین فرو می‌رود (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶ نمایی از دریاچه قله آتش‌فشان سبلان

با این که اکثر ماه‌های سال سطح دریاچه یخبندان و شرایط زیستی به حداقل تقلیل می‌یابد با این حال در تابستان بالأخص مردادماه چنانچه از ارتفاعات (تیغه‌ها) مشرف نظاره‌گر دریاچه باشید، دریاچه سبز رنگ به نظر می‌رسد که حاکی از رشد جلبک‌های سبز - آبی در آن است. علاوه بر جلبک‌های سبز - آبی سایر گونه‌ها بیشتر شامل گروه کلروفیسه‌ها، سیانوفیسه‌ها و سخت‌پوستان زیر رده استراکودا هستند که بسیار زیاد در دریاچه زندگی می‌کنند.

۶-۲- آبشارها

- آبشار آق‌بلاغ

آبشار آق‌بلاغ خلخال در جنوب استان اردبیل به ارتفاع ۳۳۲۲ متر از سطح دریا، بلندترین نقطه شهرستان خلخال بشمار می‌رود. در دامنه‌های این رشته‌کوه چشمه‌سارهای فراوانی وجود دارد که تامین کننده آب رودهایی چون میانرودان، گل‌بند رود، رودخانه زال و... می‌باشند. مهم‌ترین چشمه این ناحیه که آبدهی قابل توجهی دارد، چشمه آق‌بلاغ است. این چشمه بلافاصله پس از خروج، آبشار بسیار زیبا و دورنمای جالب و دیدنی و سفیدرنگ تشکیل می‌دهد. وجود گونه‌های متنوع گیاهی، درختی و علفی در پیرامون این آبشار، زیبایی آن را دو چندان می‌نماید. آب این چشمه، منشا تشکیل یکی از سر شاخه‌های اصلی رودخانه زال می‌باشد که از طریق این رود به رودخانه قزل‌اوزن تخلیه می‌شود.

این چشمه و آبشار در محدوده منطقه حفاظت شده آق‌داغ که مهم‌ترین زیستگاه حیات وحش در استان اردبیل است، قرار دارد. نزدیک‌ترین راه ارتباطی به آق‌بلاغ از طریق یک راه پیاده‌رو از روستای لرد، بخش شاهرود خلخال میسر است.

- آبشار شورشورنه

این آبشار در ۱۰ کیلومتری شهرستان نمین در روستای عنبران در ۳۰ کیلومتری شهرستان اردبیل واقع گردیده است. در حاشیه این آبشار منطقه‌ای بنام، ایران رود(آینه رود)، منطقه‌ای سرسبز با کوه‌های بلند و درختان میوه قرار دارد. این منطقه در نوار مرزی ایران و جمهوری آذربایجان واقع شده است.

- آبشار نره گر

این آبشار در روستای اسبو، در ۳۰ کیلومتری شمال جنوب خاوری خلخال واقع شده است. این آبشار در ارتفاع ۱۹۰۰ متری از سطح آب‌های آزاد قرار دارد. آب آبشار از چشمه پر آب، از میان صخره‌ها و زمین‌های اطراف، بیرون می‌آید و پس از ریزش به‌سوی رودخانه جاری می‌شود.

رودخانه نیز پس از سیراب کردن زمین‌های کشاورزی به رود شاهرود از سرشاخه‌های قزل‌اوزن می‌پیوندد. درختان انبوه گردو در این منطقه به وضوح دیده می‌شود. چمنزارها و مراتع زیبا، با گل‌های رنگارنگ در حوالی این آبشار جاذبه‌های بی‌نظیری را به این منطقه بخشیده است. منبع آب این آبشار از برف زمستانی باریده شده بر فراز کوه‌هایی که این آبشار در دامنه آن جریان دارد، تامین می‌شود (شکل ۶-۳).



شکل ۳-۶ نمایی از آبشار نره گر

– آبشار دیز

این آبشار در روستای شال در ۴۰ کیلومتری جنوب شهرستان خلخال در استان اردبیل واقع گردیده است. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۵۵۰ می‌باشد. این آبشار در میان تنگه‌ای از صخره‌ها و درختان با ارتفاع بیش از ۵۰ متر واقع گردیده است.

– آبشار گور گور خیاو چای

گورگور به آبشار واقع در مسیر رودخانه خیاو چای اطلاق می‌شود که در جنوب روستای موئیل مشگین‌شهر، جنب آبگرم معدنی ملک سوئی و در ارتفاع ۲۶۰۰ متری از سطح دریا واقع است. بلندی آبشار حدود ۱۰-۱۲ متر بوده و از نظر حجم جریان قابل توجه می‌باشد.

– آبشار سرداب

این آبشار در نزدیکی آبگرم معدنی سردابه (۲۴ کیلومتری غرب اردبیل) در ارتفاع حدود ۱۹۵۰ متری از سطح دریا و در دامنه شرقی توده سبلان واقع است. ارتفاع آن ۲۰-۱۵ متر و حجم جریان آن نسبتاً کم و محدود به خروجی چند چشمه بالادست می‌باشد.

– آبشار گور گور آوارس

این آبشار در یکی از زیباترین نقاط طبیعی استان یعنی کوه سبلان قرار دارد و همراه با دیگر عناصر زیبا و بدیع طبیعی مانند یخچال‌های دایمی، چشمه‌های آب گرم و آب‌های معدنی، فضایی مناسب و دلپذیر برای علاقه‌مندان به زیبایی‌های طبیعت پدید آورده است. این آبشار با جمع شدن آب‌های جاری از برف‌ها و چشمه‌های ییلاقات آیقار، عربلو، اجیرلو، گورگور و جلودارلو در دره گورگور رودخانه کرکری را تشکیل می‌دهد. در این منطقه، آب چشمه‌های منطقه سبلان به هم پیوسته و در شیب تندی به پایین سرازیر می‌شود.

۶-۳- چشمه‌ها

استان اردبیل یکی از معروفترین مناطق دارای چشمه‌های آب معدنی است و وجود این چشمه‌ها مربوط به فعالیت‌های آتشفشانی اخیر کوه سبلان است. چشمه‌های آب معدنی در اطراف کوه سبلان به وفور وجود دارد، سرعین، سردابه، نیر و مشگین‌شهر معروفترین و مهم‌ترین آب‌های معدنی را دارند. گرم‌ترین چشمه معدنی (قینرجه) و مناسب‌ترین چشمه معدنی (سردابه) است.

- چشمه بولاغلاز

بولاغلاز در شمال شهر نیر، در فاصله حدود ۴۰۰-۳۰۰ متری خارج شهر قرار دارند و ارتفاع متوسط منطقه حدود ۱۶۱۰ متر از سطح دریا است. سیمای طبیعی منطقه کوهستانی و مشجر و از فضای سبز دل‌نشین و چشم‌انداز بدیعی برخوردار است.

- چشمه ازناو

ازناو یا ازنو منطقه‌ای کوهستانی است که در جنوب شهر خلخال واقع شده است. بلندترین نقطه این محدوده قله ازنو می‌باشد که ۲۳۵۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. از دامنه ضلع غربی این قله و از ارتفاع حدود ۱۹۰۰ متری چشمه آبی گوارا و خنک با دبی بسیار بالا خارج می‌شود که به چشمه ازناو شهرت دارد.

- چشمه میر عدیل

چشمه میر عدیل یا میر عادل از جمله چشمه‌های پرآب و گوارا و با مناظر و چشم‌اندازهای بدیع شهرستان خلخال است که در شمال شرقی روستای اندبیل قرار دارد. چشمه میر عدیل در ارتفاع حدود ۲۰۰۰ متری ضلع غربی رشته باغرو می‌باشد.

۶-۴- غارها

- غار تاریخی لاهرود

قدمت این غار به ماقبل تاریخ برمی‌گردد و روی این غار را صخره‌های سنگی پوشانیده است. در پایین این غار چشمه‌های متعددی وجود دارد که این چشمه‌ها نقش حیاتی برای بومیان این منطقه داشته است. این چشمه‌ها احتمالاً به دریاچه زیر غار منتهی می‌شود.

بر روی صخره‌های سنگی این غار خانه‌های گلی احداث شده است. سوراخ‌هایی از داخل غار به حیاط این خانه‌ها راه داشته که بر روی آن راه، سنگ بزرگی را گذاشته‌اند و هوای داخل غار از این سوراخ‌ها تهویه می‌شد. در درون غار اتاقک‌ها، تنور و آخورهایی نیز وجود دارد که در برهه‌ای از زمان، دزدان غیربومی در داخل آن زندگی می‌کردند. این غار از نوع معماری صخره‌ای بوده و به‌صورت سه طبقه درست شده که یک طبقه آن به انباری زیر زمینی ختم و دو طبقه دیگر آن محل سکونت انسان‌ها و نگهداری احشام بوده است. زندگی در غارها، بومیان قدیم لاهرود را تاحدی از حوادث و ناگواری‌هایی که در طول تاریخ، مردم سایر روستاهای مشگین‌شهر را مکرراً تهدید می‌کرد، مصون داشته بود. این غار توسط سازمان میراث فرهنگی استان اردبیل به ثبت ملی رسیده است (شکل ۶-۴).



شکل ۴-۶ نمایی از غار تاریخی لاهرود

- غار یخگان

غار یخگان در منتهی‌الیه جنوب شرقی شهرستان خلخال در ضلع غربی رشته ماسوله داغ (تالش) و در ارتفاع حدود ۲۴۰۰ متری از سطح دریای آزاد واقع است. غار یخگان در دامنه غربی کوهی به نام یخگان داغی (بوز خانه داغی) و با اختلاف ارتفاع ۸۰-۱۰۰ متر فاصله از نوک قله با جنس آهک و در جهت شرقی قرار گرفته است، غار دارای دو دهانه ورودی با اختلاف ارتفاع حدود ۲۵ کیلومتر با یکدیگر است، قطر دهانه ورودی اصلی که برای ورود غار راحت‌تر است ۴۰-۵۰ سانتی‌متر می‌باشد که از طریق یک راهرو تنگ و باریک و طولانی به طول ۱۰ متر و به قطر حداکثر ۵۰ سانتی‌متر به تالار وسیعی منتهی می‌شود (شکل ۵-۶). طول و عرض بیشینه این تالار به ترتیب ۳۶/۵ و ۱۵ متر و حداکثر ارتفاع آن حدود ۱۲-۱۵ متر می‌باشد. حوضچه آبی به عمق ۲۰ سانتی‌متر و در ارتفاع ۱/۵ متری از کف غار تشکیل شده است. آب حوضچه از جمع شدن قطرات آب ناشی از تقطیر در اثر برخورد بخار آب با دیواره سرد تامین می‌شود. جالب اینکه در مواقعی که هوای بیرون غار گرم است انجماد صورت می‌گیرد و با سرد شدن هوا خارج می‌شود، علاوه بر این که یخ تشکیل نمی‌شود بلکه یخ‌های موجود نیز به تدریج ذوب می‌شوند.



شکل ۵-۶ نمایی از دهانه غار یخگان

– غار هفت خانه

غار هفت خانه (یدی اولر) در جنوب غربی شهر خلخال و شمال روستای گرمخانه و در ارتفاع حدود ۱۶۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. غار هفت خانه از ۷ تالار کوچک که به ترتیب به شکل U پشت سر هم قرار دارند، تشکیل شده است. این غار دارای دو دهانه ورودی است دهانه اصلی رو به شرق قرار دارد چهار تالار از این دهانه به سهولت قابل دسترسی است، ارتفاع این تالارها به طور متوسط بیشتر از ۳ متر می باشد و ارتباط به خانه پنجم از طریق یک راهرو به طول ۴ متر و به عرض و ارتفاع ۷۰ و ۵۰ سانتی متر که طرفین آن سنگ چین شده است، صورت می گیرد

۶-۵- عوارض زمین شناختی

– دره موئیل

دره موئیل از دره های عریض و طویل منطقه سبلان است که از جنوب به ارتفاعات آبی قاری، دلی الی، جنوار داغی و از جانب شمال به جلگه مشگین شهر محدود است. تغییرات ارتفاع در این دره حدود ۲۰۰۰ متر است که از حداقل ۱۸۰۰ متر تا حداکثر ۳۸۰۰ متر از سطح دریا متغییر است. در این دره آبگرم های معدنی متعددی وجود دارد که از نظر کمیت و کیفیت و ترکیبات و درجه حرارت و میزان آبدهی متنوع و قابل ملاحظه اند. جهت دره موئیل شمالی-جنوبی است و رودخانه خیاو(خیاو چای) در این دره جریان دارد که زیستگاه عمده ماهی قزل آلائی خال قرمز در منطقه می باشد.

– دره گلستان یا قزل گلر

دره گلستان یا قزل گلر که به دره آلوارس نیز مشهور است از دره های شرقی سبلان و یکی از عریض ترین و با صفاترین دره های آن به شمار می رود جهت این دره شمال غرب-جنوب شرق است. ارتفاعات سبلان کوچک (هرم داغ) و حاج زال (بز داغ) به ترتیب در شمال و جنوب ابتدای دره قرار دارند که به وسیله گردنه معروف تندرو به هم پیوند می خورند. این بخش از دره به علت وجود سیرک های یخچالی و ارتفاعات صعب العبور همراه با سنگ آذرین چشم انداز ویژه خود را دارد. یخچال ها و برف چال های دائمی و چشمه های پر آب و گوارا چمنزارها و مراتع عالی را تشکیل داده است و به سبب این موهبت به این بخش از دره گلستان اطلاق می شود.

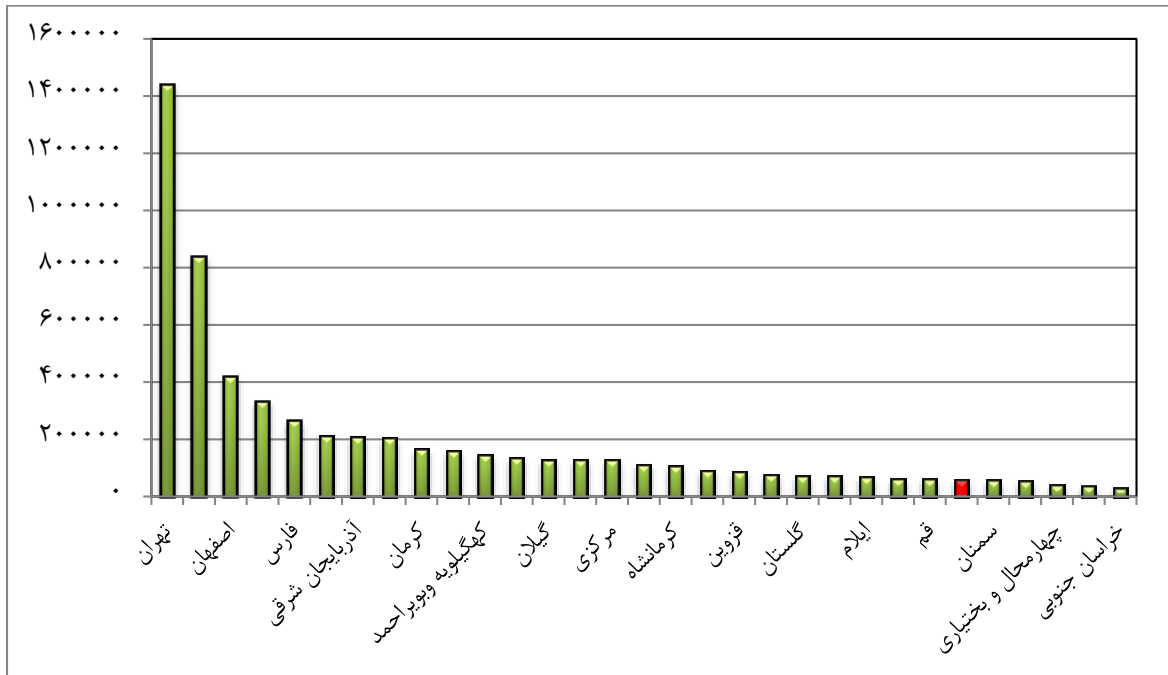
فصل هفتم

مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

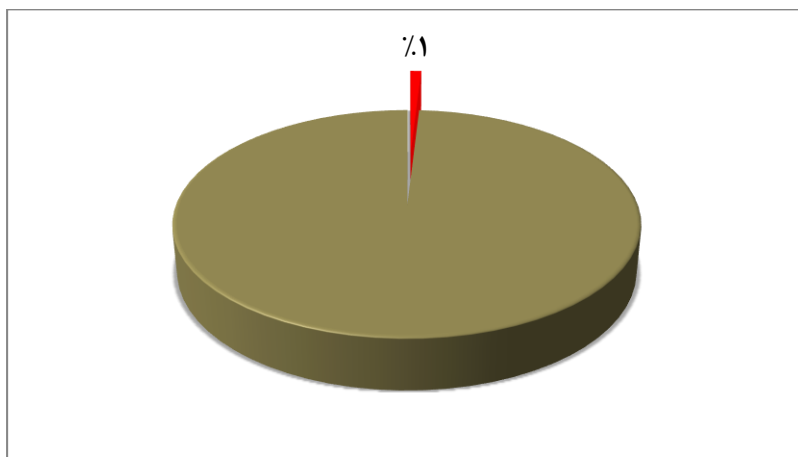


۱-۷- جایگاه اقتصادی

استان اردبیل در سال ۱۳۹۰ با دارا بودن ۱ درصد از کل مساحت کشور و ۲ درصد از کل جمعیت کشور با ۵۷۳۳۹ میلیارد ریال ارزش افزوده ۱ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده و در جایگاه بیست و ششم در بین استان‌ها قرار گرفته است (نمودار ۱-۷ و نمودار ۲-۷).

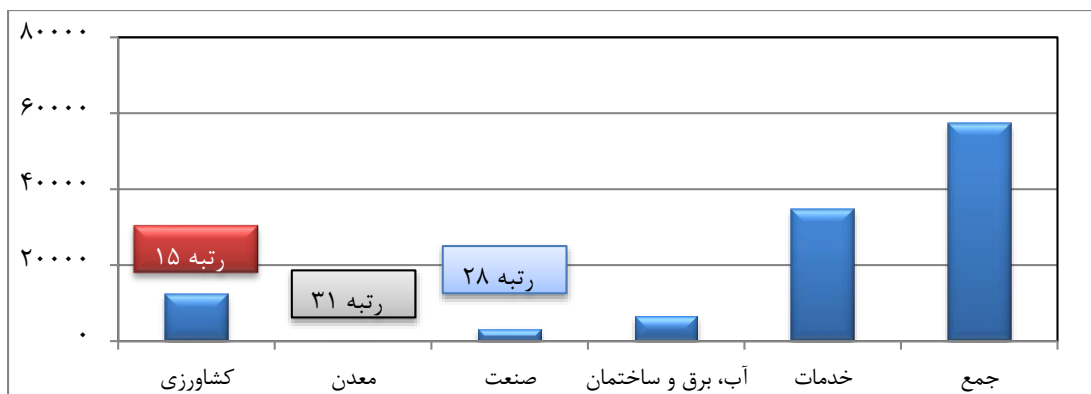


نمودار ۱-۷ جایگاه استان اردبیل نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران سالنامه)



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

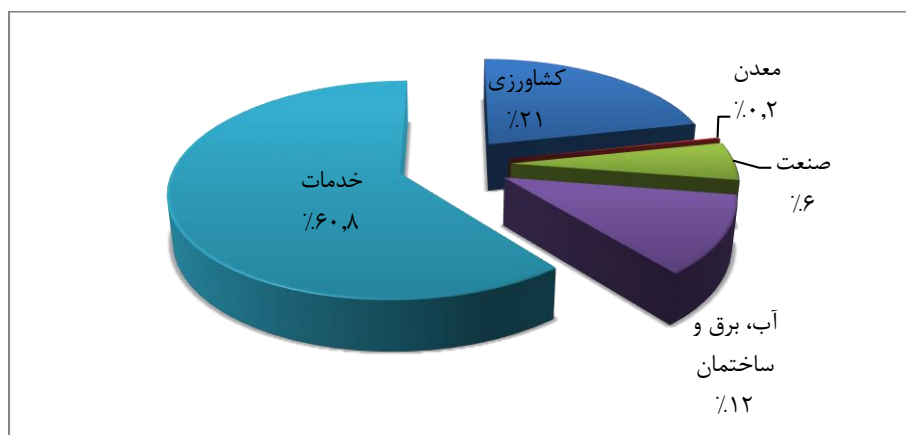
نمودار ۳-۷ سهم استان اردبیل از ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ را نشان می‌دهد. این استان در سال ۱۳۹۰ رتبه انتهایی را در اکثر بخش‌ها به خصوص معدن و صنعت به خود اختصاص داده است.



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

۲-۷- فعالیت‌های عمده

سهم بخش‌های مختلف در تولید ناخالص داخلی استان در سال ۱۳۹۰ در نمودار ۴-۷ نمایش داده شده است. از این رقم حدود ۲۱ درصد آن به ارزش افزوده بخش کشاورزی، ۶ درصد به بخش صنعت، کمتر از یک درصد به بخش معدن، ۱۲ درصد به تامین آب، برق و گاز و ساختمان و حدود ۶۱ درصد به خدمات تعلق دارد. بررسی فوق نشان می‌دهد که اقتصاد استان دارای عملکرد خدماتی-کشاورزی است.



نمودار ۴-۷ سهم ارزش افزوده بخش مختلف اقتصادی از مجموع ارزش افزوده استان در سال ۱۳۹۰، (سالنامه آماری ۱۳۹۰)

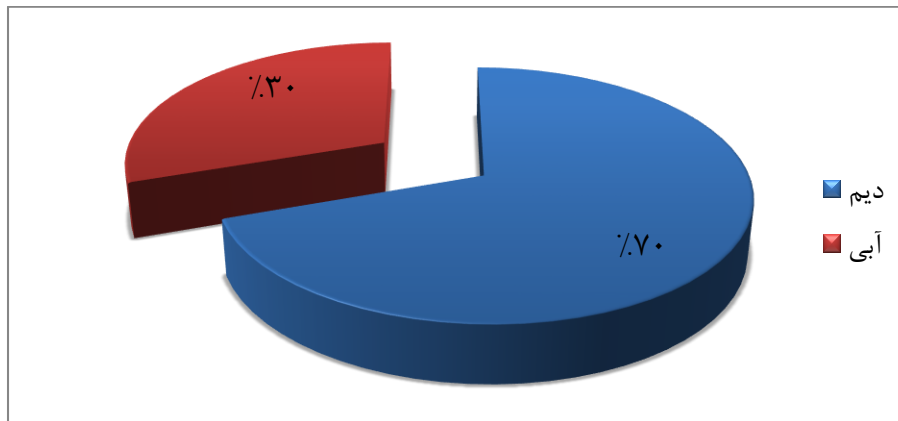
۱-۲-۷- کشاورزی

شرایط آب و هوایی، ویژگی‌های خاک و موقعیت جغرافیایی منطقه، استان را به منطقه‌ای مناسب و مستعد برای کشاورزی تبدیل کرده است. در این سرزمین زیبا، محصولات مختلف باغی، زراعی، سبزی و صیفی و حبوبات به دست می‌آید که ضمن تامین مصرف داخلی به خارج از منطقه و کشور هم صادر می‌شود. این استان با وجود خاک متنوع و حاصل خیز، منابع طبیعی وسیع در زمینه فعالیت‌های بخش کشاورزی یکی از مراکز عمده کشاورزی کشور به حساب می‌آید. موقعیت مکانی و ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی آن، امکان ایجاد یک قطب قوی در زمینه کشاورزی، منابع طبیعی و دام را فراهم آورده است. از طرفی جلگه‌های حاصلخیز در استان تنوع آب و هوایی، حوضه‌های خزر و قزل‌اوزن سبب پیدایش مراکز تجمع فعالیت‌های متعدد کشاورزی شده که امکان پرورش و کشت محصولات مختلف کشاورزی در آن فراهم است.

سطح زیر کشت

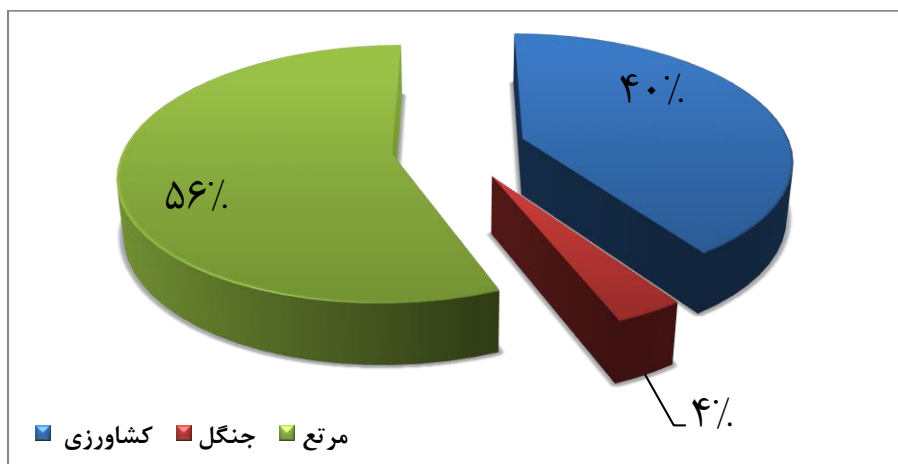
از کل مساحت استان ۳۹,۴ درصد را اراضی کشاورزی، ۵۵,۷ درصد را مراتع و ۲,۹ درصد را جنگل تشکیل می‌دهد، سایر کاربری‌ها نیز ۲ درصد است. استان اردبیل با داشتن بالاترین کاربری اراضی کشاورزی نسبت به کل وسعت استان، رتبه اول را در بین استان‌های کشور داراست.

وسعت اراضی کشاورزی استان حدود ۷۳۱۱۷۲ هکتار برآورد می‌گردد که معادل ۳۹,۴ درصد وسعت استان و حدود ۳,۳ درصد وسعت کشاورزی کشور را شامل می‌شود. نسبت اراضی آبی و دیم استان به ترتیب ۳۰,۳۳ و ۶۹,۶۷ درصد است (نمودار ۵-۷).



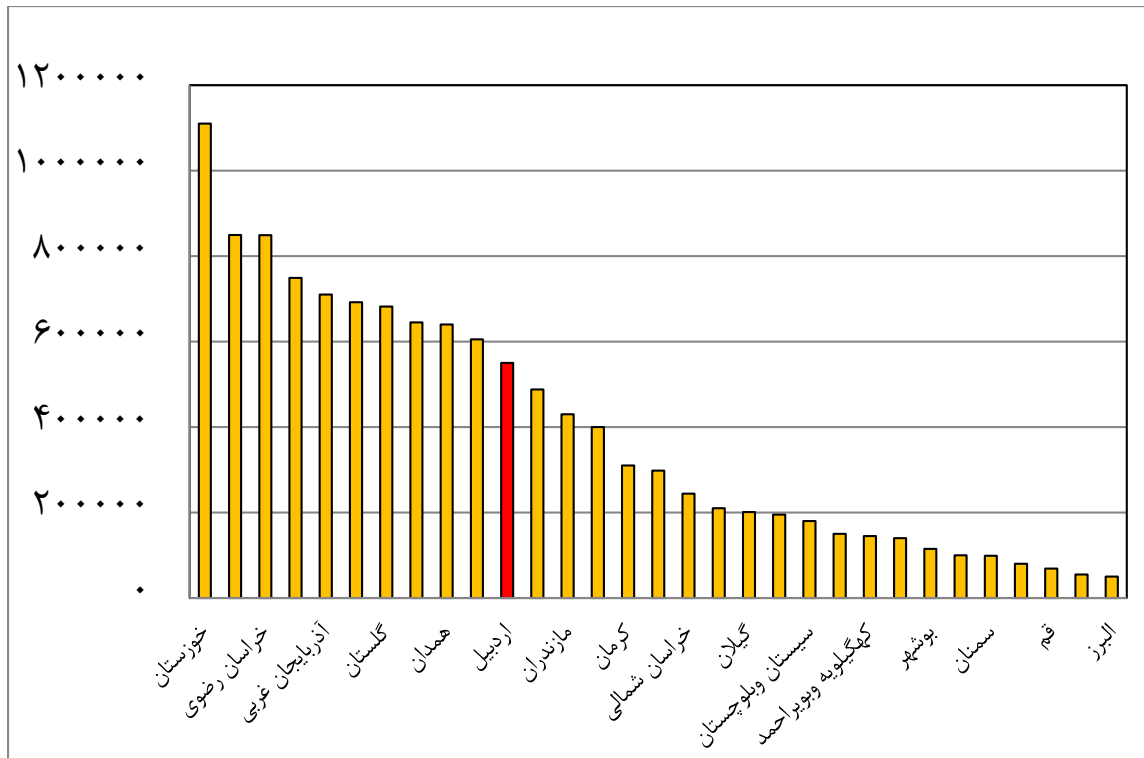
نمودار ۵-۷ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان، و نسبت کشت دیم به کشت آبی در این اراضی (استاندارد استان اردبیل)

استان اردبیل با داشتن بالاترین کاربری اراضی کشاورزی نسبت به کل وسعت استان، رتبه اول را در بین استان‌های کشور داراست. سطح مراتع استان حدود ۱,۰۱۵ میلیون هکتار است که حدود ۵۷ درصد وسعت استان را به خود اختصاص داده است که ۲۳,۵ درصد آن از نوع درجه یک و ۴۶,۸ درصد آن از نوع درجه ۲ و ۲۹,۷ درصد مراتع درجه ۳ است (نمودار ۶-۷).



نمودار ۶-۷ سهم انواع اراضی موجود در استان

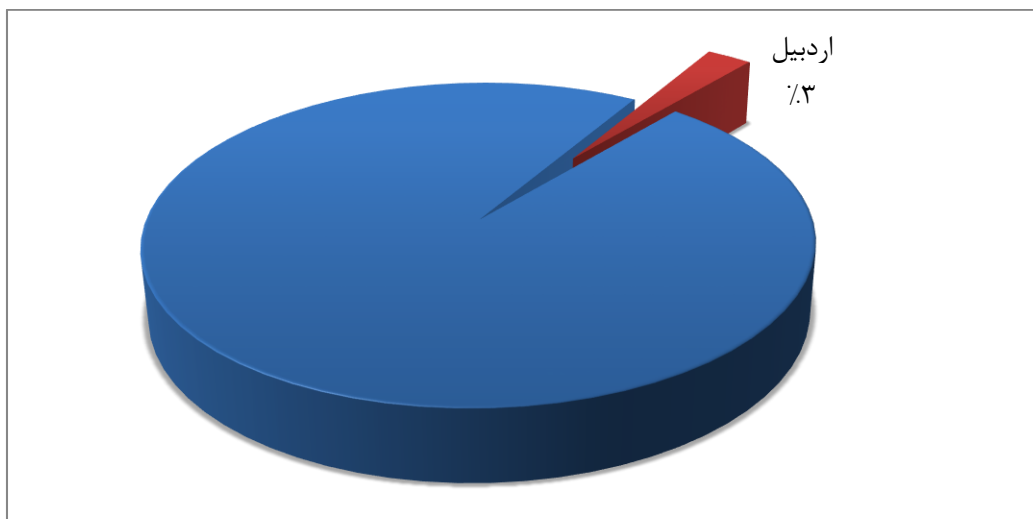
بر اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال آبی ۸۹-۹۰ استان اردبیل از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) دارای رتبه یازدهم در کشور بوده است (نمودار ۷-۷)



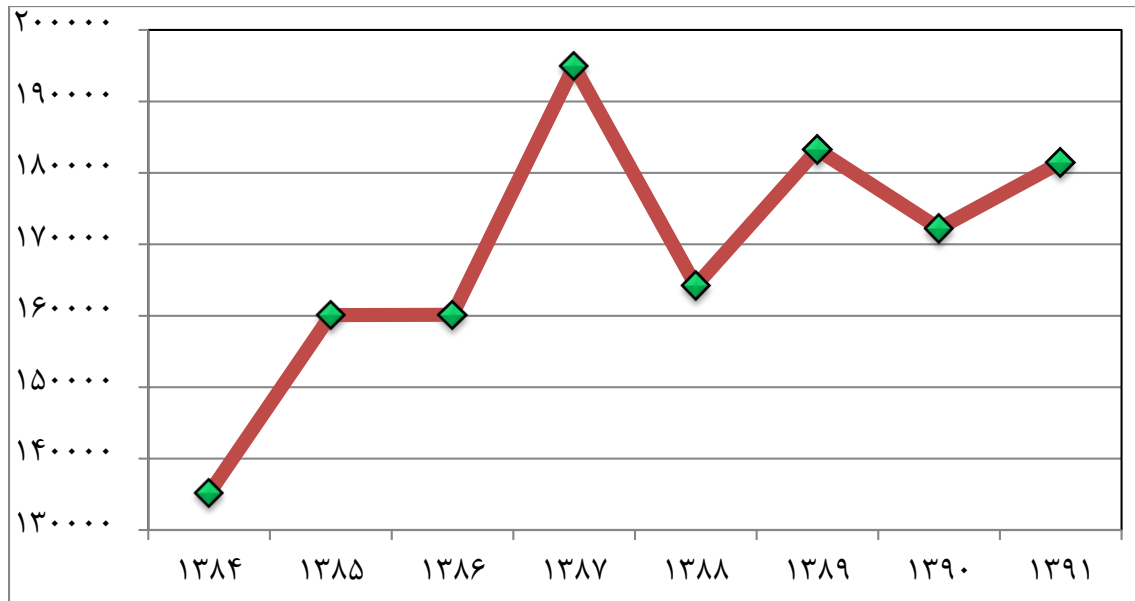
نمودار ۷-۷ جایگاه استان اردبیل از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) (آمار نامه کشاورزی ۸۹-۹۰)

- شاغلین

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان اردبیل با دارا بودن سهم ۳ درصدی از بهره‌برداران کشاورزی رتبه ۱۶ کشور را از این لحاظ به خود اختصاص داده بوده است (نمودار ۷-۸).
نمودار ۷-۹ وضعیت شاغلین بخش کشاورزی استان را طی سال‌های اخیر نشان می‌دهد.



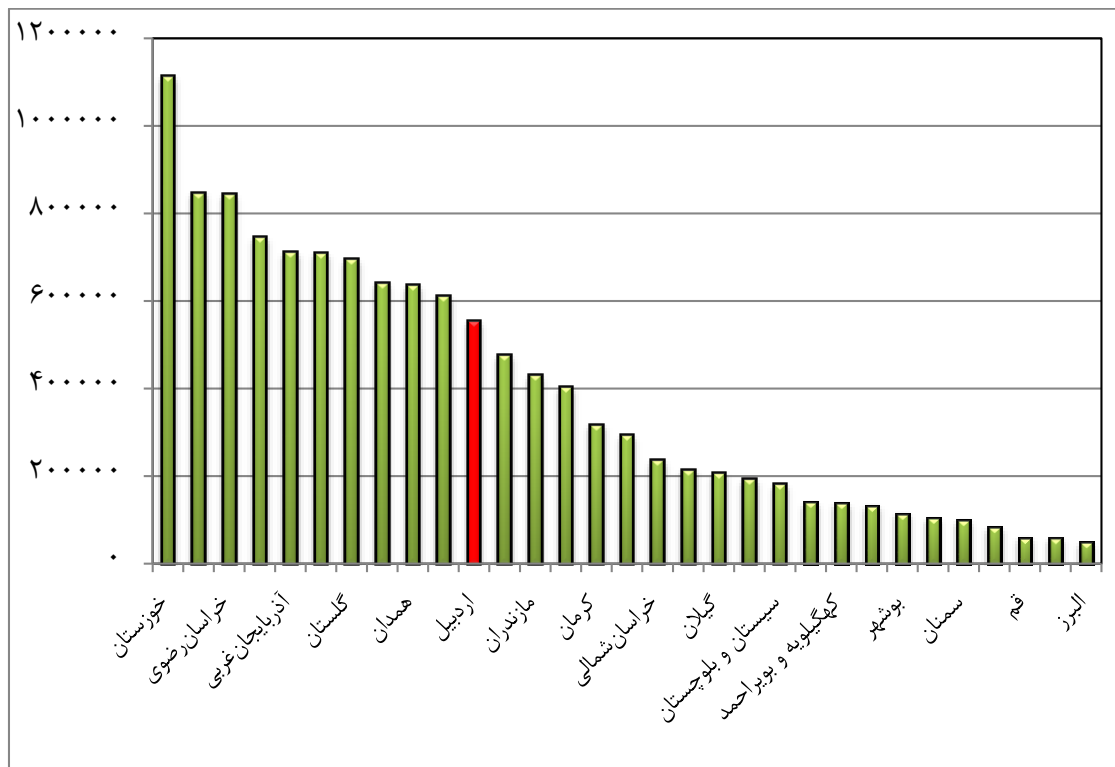
نمودار ۷-۸ سهم استان اردبیل از بهره‌برداران کشاورزی کشور ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - شاغلان ده سال و بیشتر ۱۳۹۰)



نمودار ۹-۷ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران ۱۳۸۴-۱۳۹۱)

- تولیدات

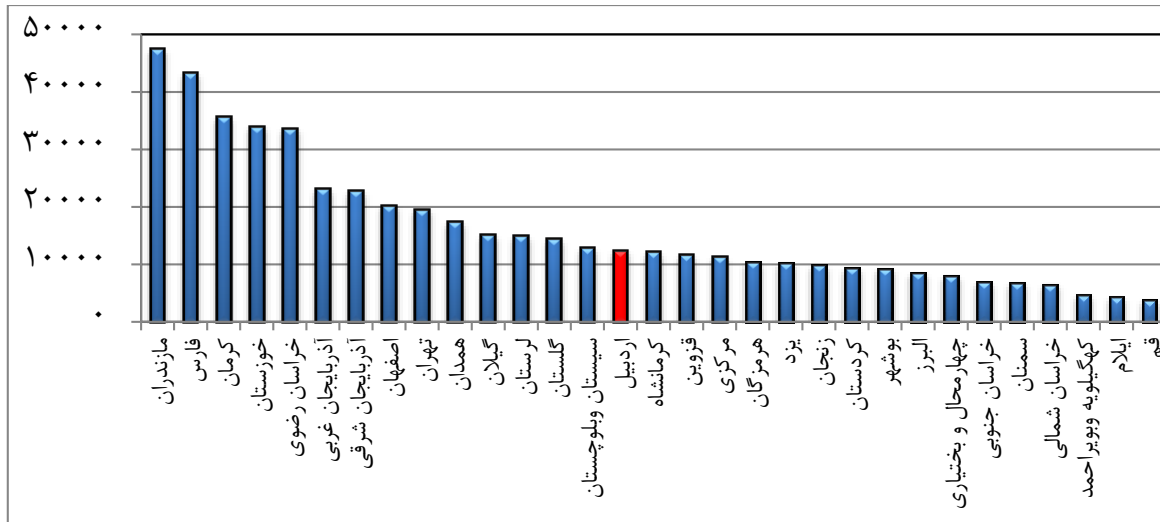
مجموع تولیدات کشاورزی استان در سال زراعی ۸۹-۹۰ حدود ۳,۱۵ میلیون تن بوده است که از این مقدار ۲,۴۷ میلیون تن محصولات زراعی، ۲۳۱ هزار تن محصولات باغی، ۴۸۸ هزار تن محصولات دامی و ۲ هزار تن محصولات شیلاتی است (نمودار ۱۰-۷).



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

- ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۱۲۳۴۹ میلیارد ریال بوده و بخش کشاورزی سهم ۲۱ درصدی در تولید ناخالص داخلی استان در این سال داشته است. این استان در سال ۱۳۹۰ رتبه ۱۵ کشور از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی را داشته است (نمودار ۷-۱۱).



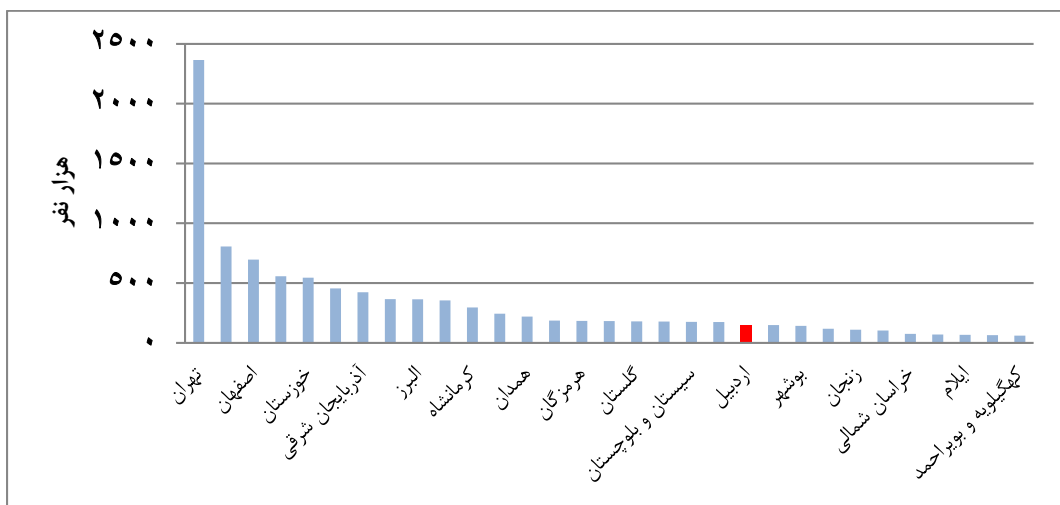
نمودار ۷-۱۱ جایگاه استان اردبیل در کشور از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - ۱۳۹۰)

۷-۲-۲-خدمات

استان اردبیل سهم حدود ۶۱ درصدی را در تولید ناخالص داخلی بخش خدمات به خود اختصاص داده است که بیشترین سهم در میان بخش‌های مختلف می‌باشد.

- شاغلین

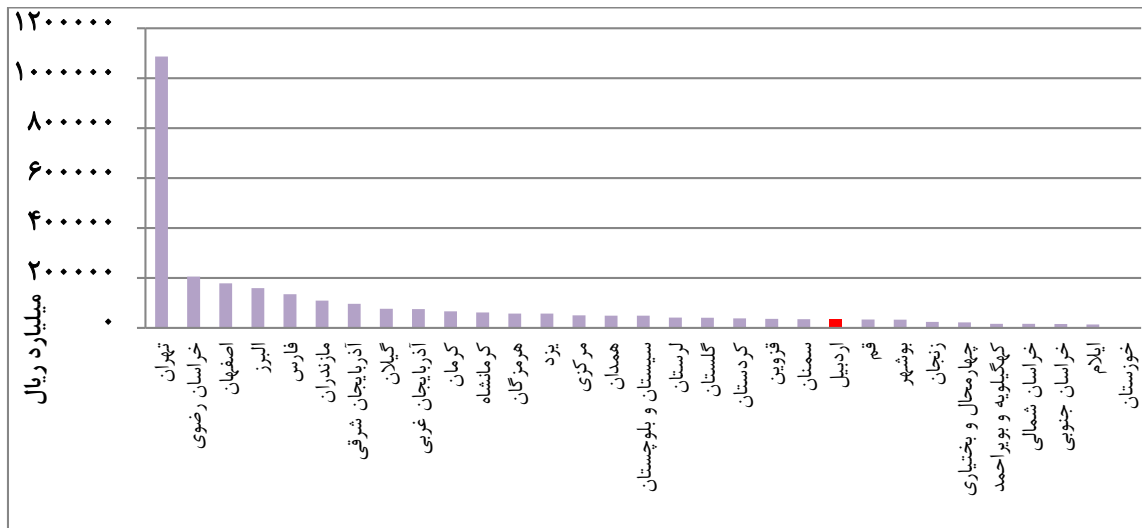
در سال ۱۳۹۰ جمعیت شاغلین استان اردبیل در بخش خدمات برابر با ۱۴۹ هزار نفر بوده است. استان اردبیل در این سال رتبه بیست و یکم شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۲).



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

- ارزش افزوده

بر همین اساس ارزش افزوده بخش خدمات در استان بالا و به میزان ۳۴۸۵۱ میلیارد ریال بوده و در میان استان‌های کشور رتبه بیست و دوم را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۳).

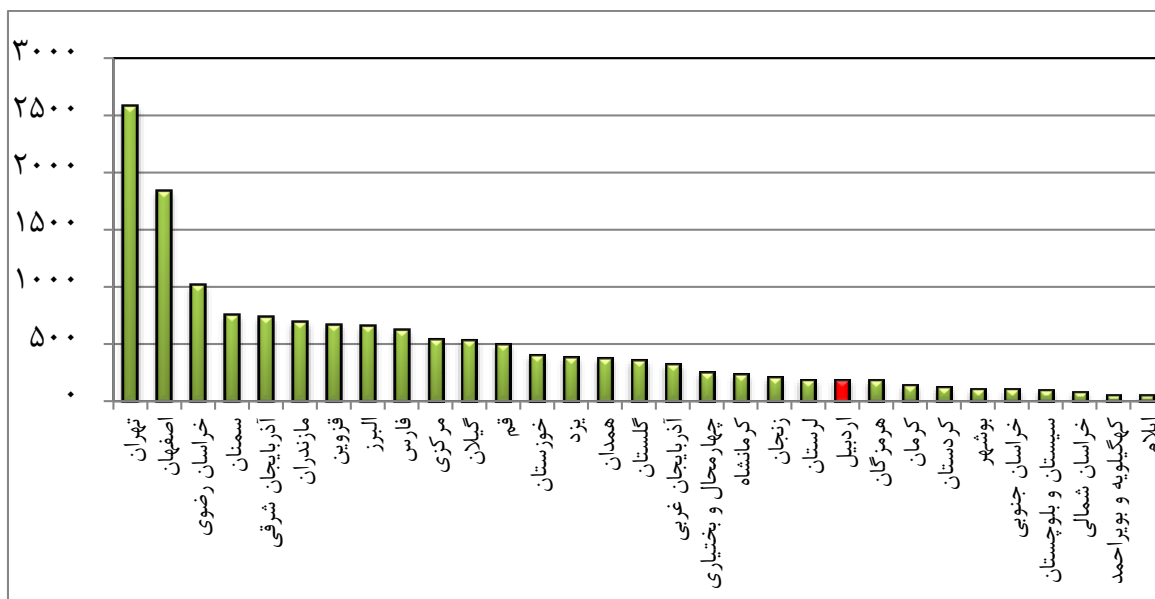


نمودار ۷-۱۳ جایگاه استان اردبیل از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴))

۷-۲-۳- صنعت

- کارگاه‌های صنعتی

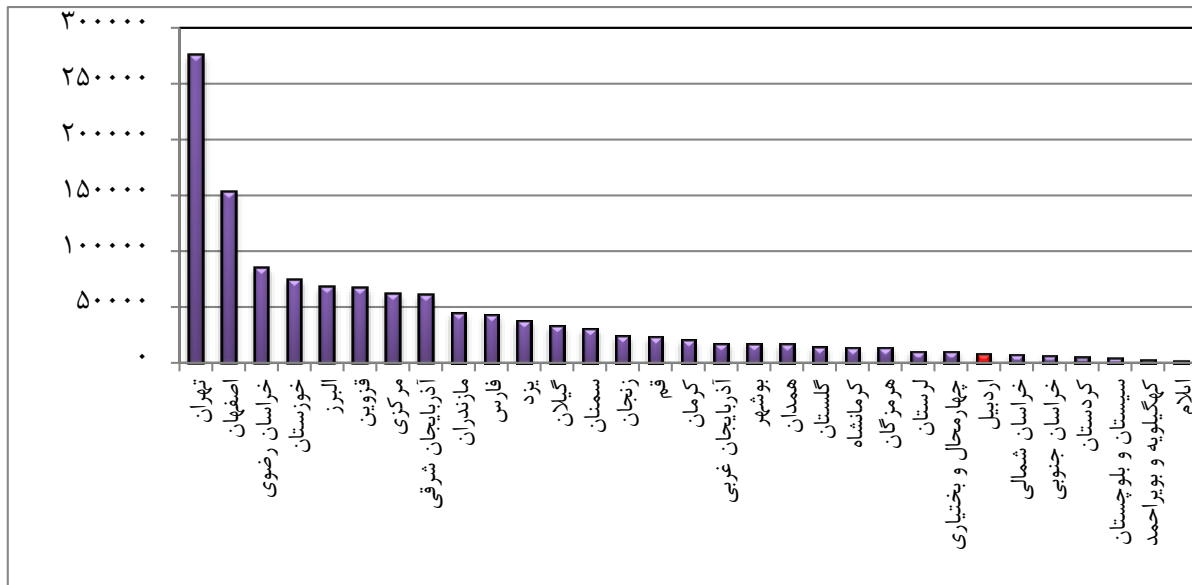
در سال ۱۳۹۰، ۱۸۴ کارگاه صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان وجود داشته است. از این تعداد مالکیت ۱۷۴ کارگاه خصوصی و ۱۰ کارگاه عمومی بوده است. استان اردبیل در این سال رتبه ۲۲ کشور را از این لحاظ داشته است (نمودار ۷-۱۴).



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

-شاغلین

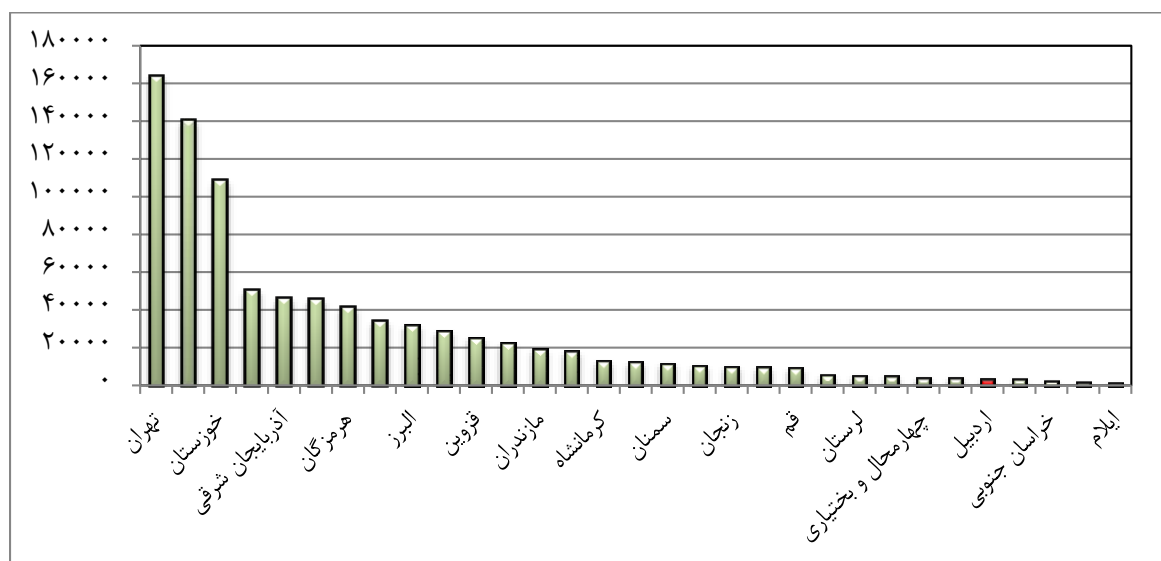
در سال ۱۳۹۰ مجموع ۷۶۷۸ نفر در کارگاه‌های صنعتی استان مشغول به کار بوده‌اند. استان اردبیل در این سال رتبه ۲۵ را از لحاظ تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۵).



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

- ارزش افزوده

استان اردبیل در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۳۳۰۵ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش صنعت رتبه ۲۷ در کشور را به خود اختصاص داده است. سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی این استان در این سال معادل ۶ درصد بوده است (نمودار ۷-۱۶).



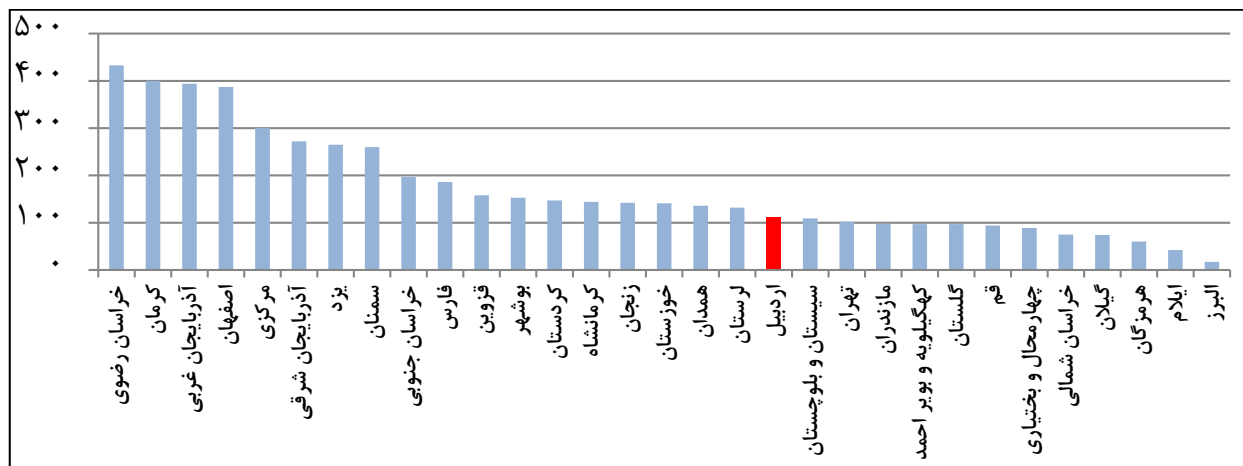
نمودار ۷-۱۶ جایگاه استان اردبیل از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۰)

۷-۲-۴- معدن

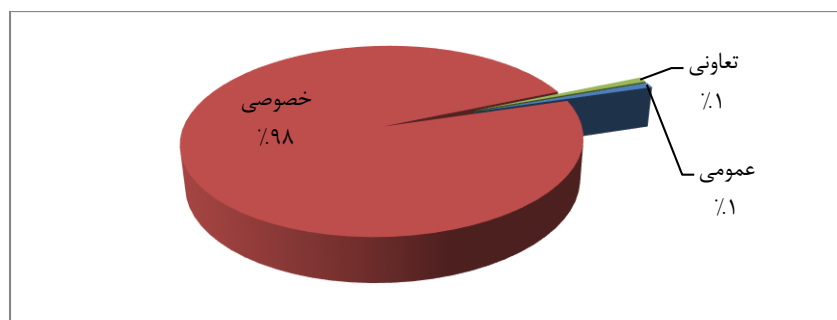
-معدن فعال

بر اساس اطلاعات موجود از طرح آمارگیری از معدن در سال ۱۳۹۱، استان اردبیل در این سال ۱۱۱ معدن فعال داشته که برابر با ۲ درصد از کل معدن فعال کشور بوده است. استان اردبیل در سال ۱۳۹۱ رتبه نوزدهم کشور از لحاظ تعداد معدن فعال در حال بهره‌برداری را داشته است (نمودار ۷-۱۷).

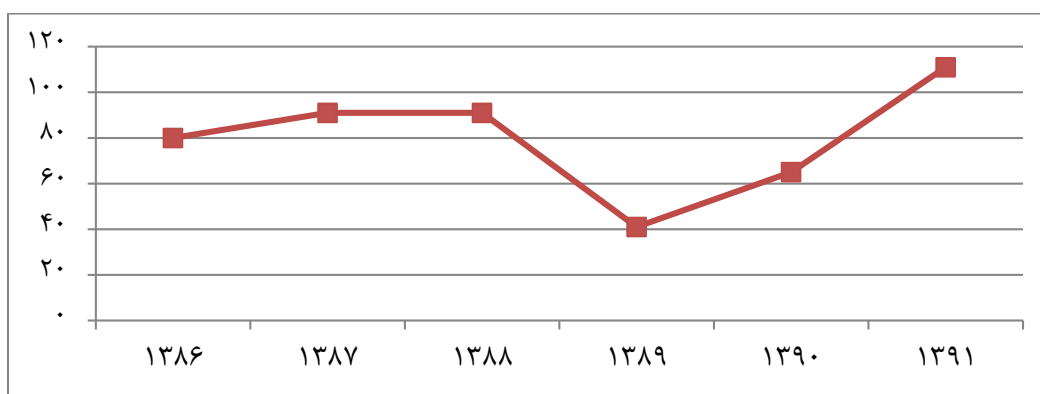
از این معدن تنها یک معدن به صورت عمومی، یک معدن به صورت تعاونی اداره می‌شوند و ۱۰۹ معدن در تملک بخش خصوصی می‌باشند (نمودار ۷-۱۸). نمودار ۷-۱۹ تعداد معدن بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۱ را نشان می‌دهد.



نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان اردبیل از لحاظ تعداد معدن در حال بهره‌برداری کشور در سال ۱۳۹۱ - (مرکز آمار ایران)



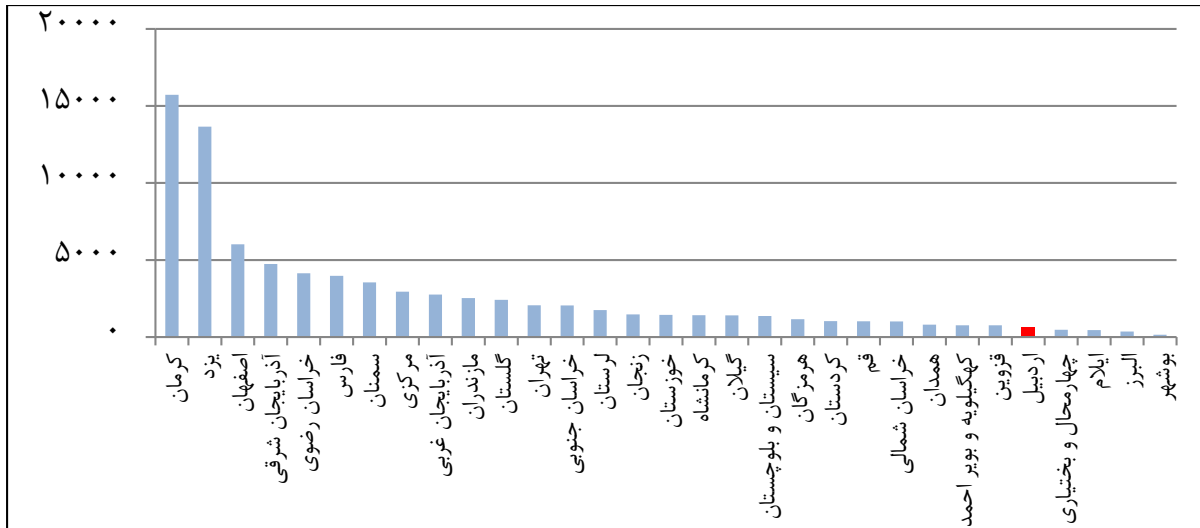
نمودار ۷-۱۸- وضعیت مالکیت معدن در استان در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران)



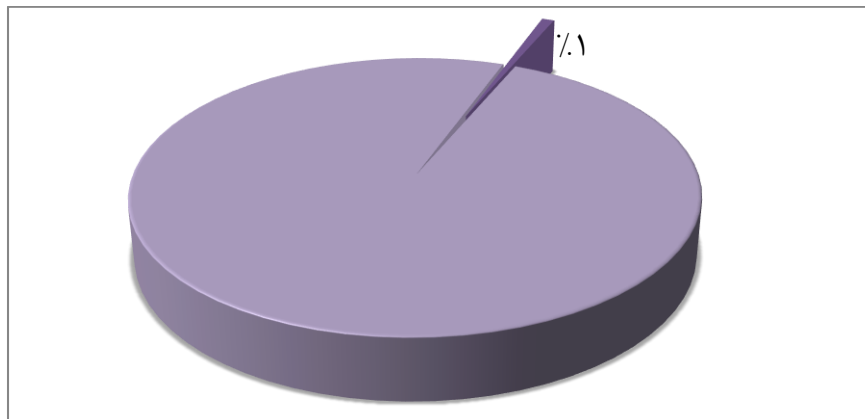
نمودار ۷-۱۹ روند تغییرات تعداد معدن فعال استان اردبیل بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۱

-شاغلین

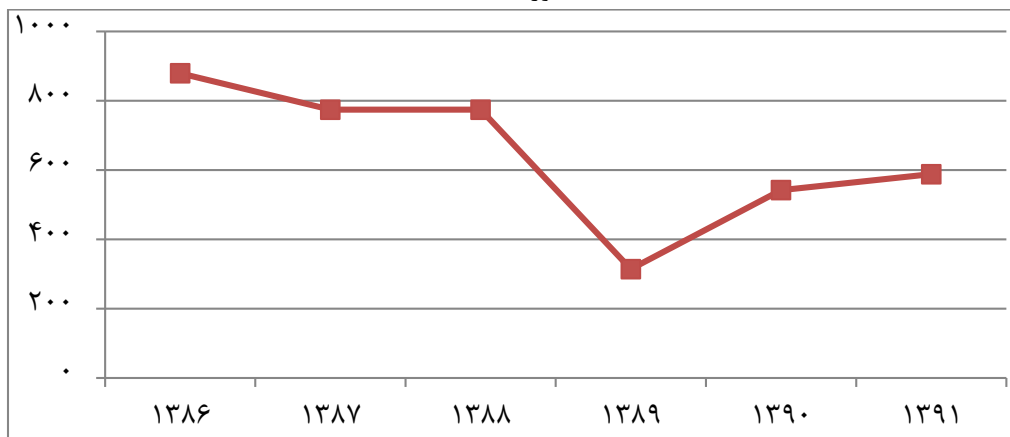
در سال ۱۳۹۱ تعداد ۵۸۸ نفر معادل کمتر از یک درصد کل شاغلین بخش معدن کشور در استان اردبیل مشغول به فعالیت بوده‌اند و از این لحاظ این استان دارای رتبه ۲۷ کشور بوده است (نمودار ۷-۲۰ و نمودار ۷-۲۱). نمودار ۷-۲۲ سیر اشتغال در معدن استان اردبیل را در سال‌های اخیر نمایش می‌دهد.



نمودار ۷-۲۰ تعداد شاغلین معدن در حال بهره‌برداری کشور به تفکیک استان - ۱۳۹۱



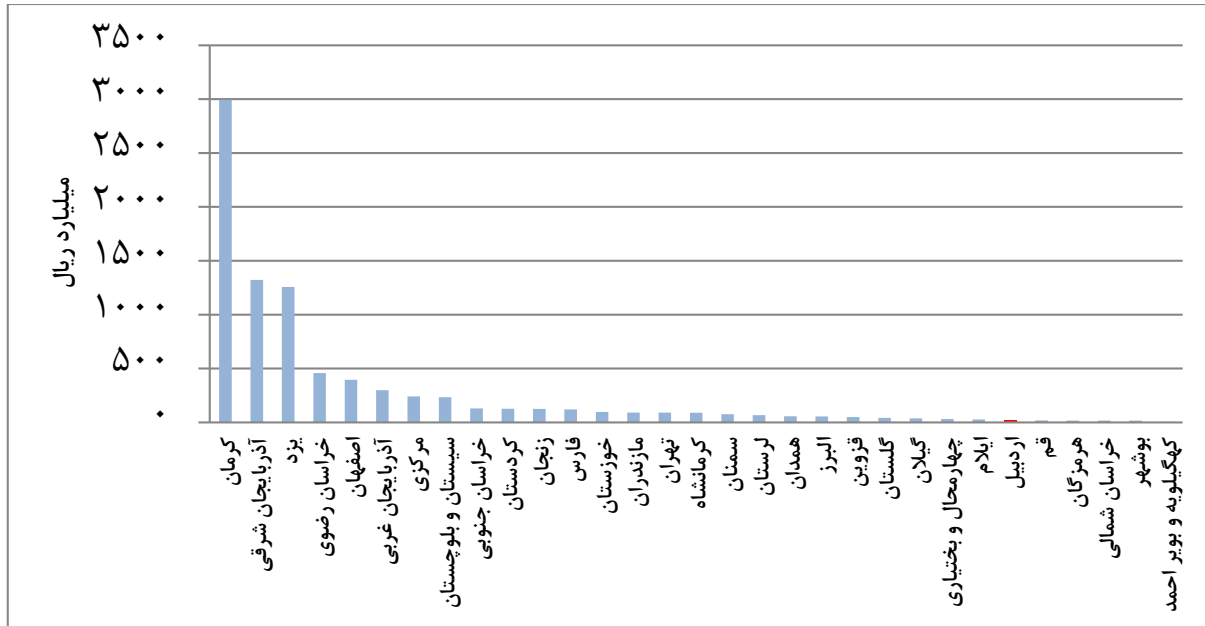
نمودار ۷-۲۱ سهم استان اردبیل از لحاظ شاغلین معدن فعال در حال بهره‌برداری در کل کشور - ۱۳۹۱ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۱)



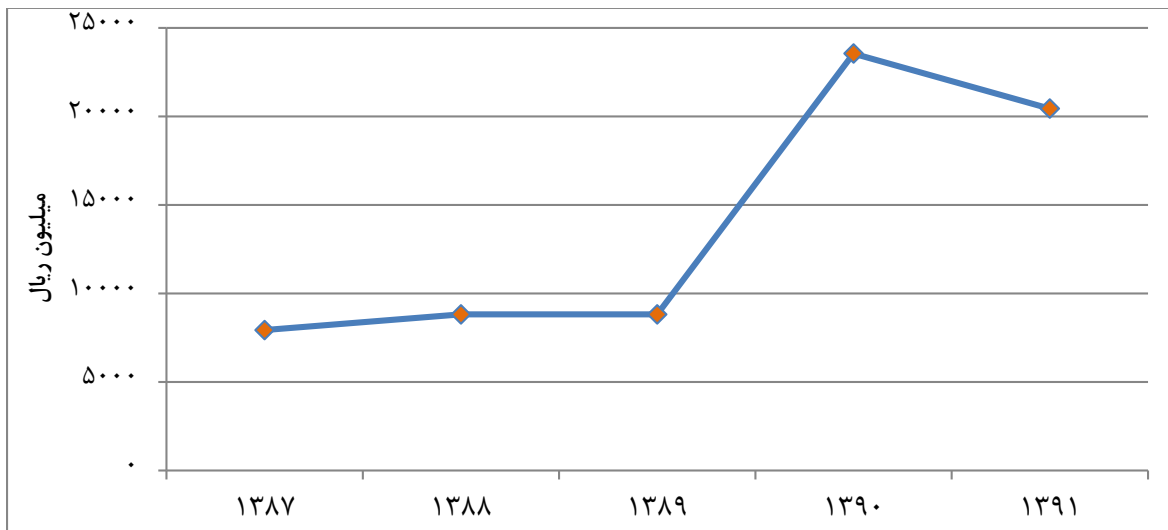
نمودار ۷-۲۲ وضعیت اشتغال در معدن اردبیل در سال‌های اخیر- ۱۳۹۱ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۱)

- ارزش سرمایه‌گذاری

استان اردبیل در سال ۱۳۹۱ با سرمایه‌گذاری معادل ۲۰ میلیارد ریال در بخش معدن رتبه ۲۶ کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۳). این سرمایه‌گذاری شامل ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، ساختمان و تاسیسات (بدون زمین)، راه اختصاصی، توسعه و اکتشاف، نرم‌افزارهای رایانه‌ای و ... بوده است. نمودار ۷-۲۴ وضعیت ارزش سرمایه‌گذاری در معادن استان اردبیل در چند سال اخیر را نمایش می‌دهد.



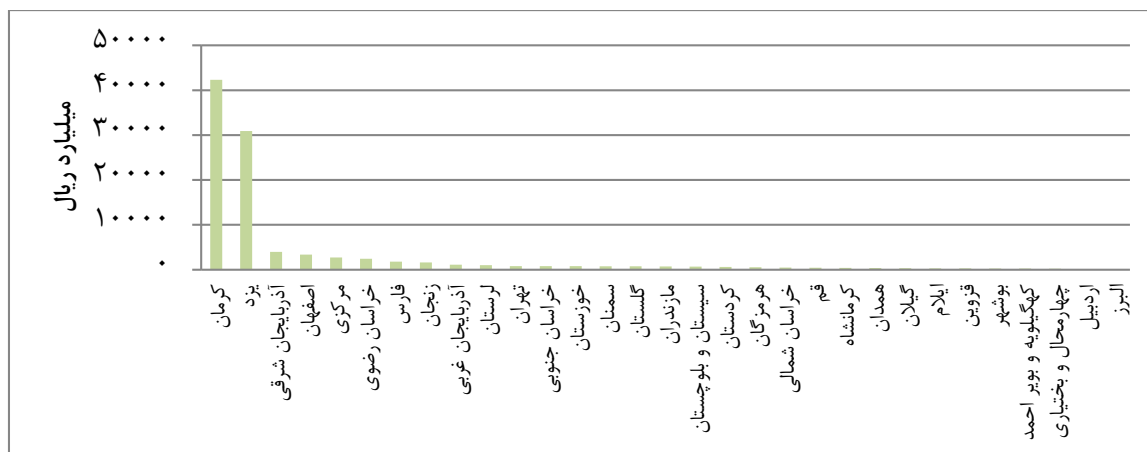
نمودار ۷-۲۳ جایگاه استان اردبیل از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



نمودار ۷-۲۴ وضعیت سرمایه‌گذاری در معادن اردبیل در سال‌های اخیر-۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور)

- ارزش تولید

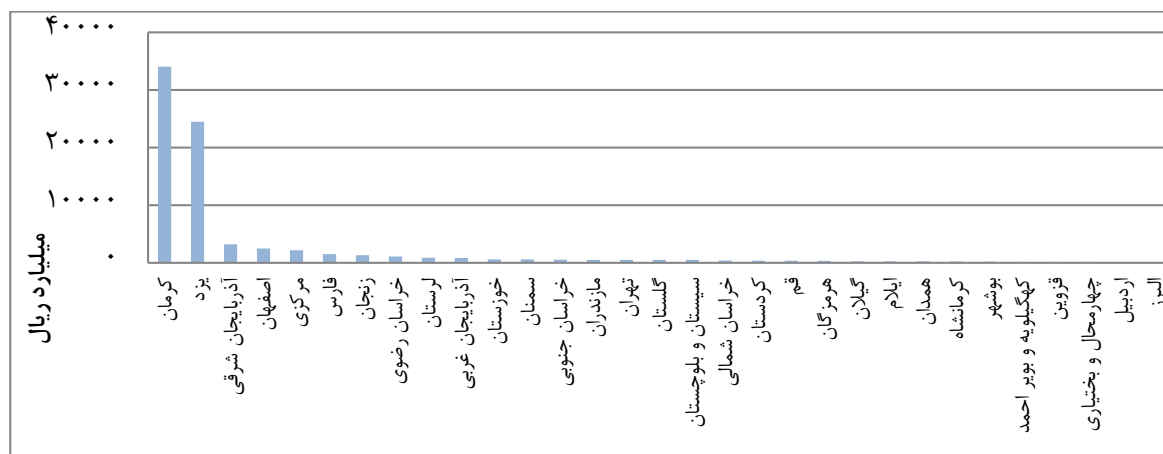
ارزش تولیدات معدن در حال بهره‌برداری استان در سال ۱۳۹۰ برابر با ۱۸۵ میلیارد ریال و استان رتبه سی‌ام کشور را دارا بوده است (نمودار ۷-۲۵).



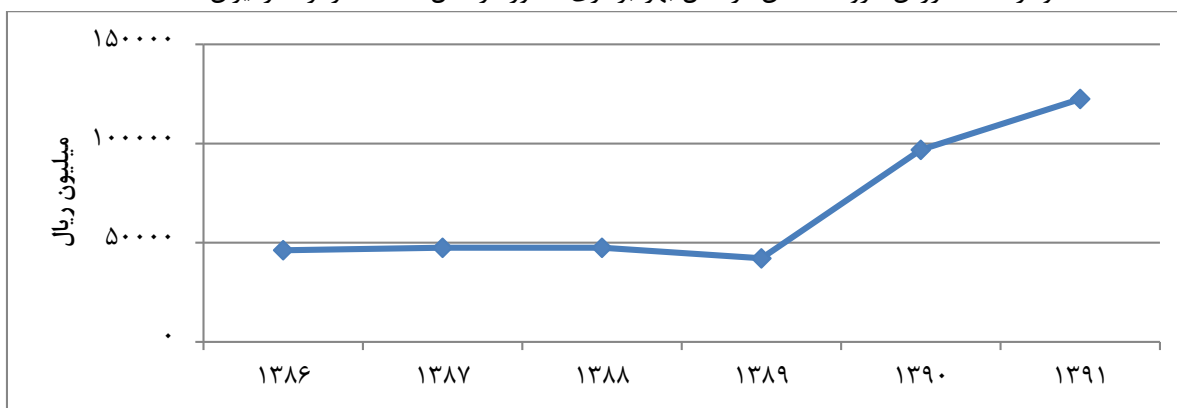
نمودار ۷-۲۵ ارزش کل تولیدات مواد معدنی استان‌ها در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

- ارزش افزوده

استان اردبیل با ایجاد ۱۲۲ میلیارد ریال ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۱ جایگاه ۳۰ کشوری را از آن خود نموده است. این میزان معادل با کمتر از ۰٫۵ درصد از کل ارزش افزوده بخش معدن کشور در این سال بوده است (نمودار ۷-۲۶). نمودار ۷-۲۷ وضعیت ارزش افزوده در معادن استان اردبیل در چند سال اخیر را نمایش می‌دهد.



نمودار ۷-۲۶ ارزش افزوده معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)



نمودار ۷-۲۷ وضعیت ارزش افزوده در معادن اردبیل در سال‌های اخیر-۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور)

منابع-

- Richards, J.P., Spell, T., Rameh, E., Raziq, A., Fletcher, T., ۲۰۱۱, High Sr/Y Magmas Reflect Arc Maturity, High Magmatic Water Content, and Porphyry Cu ± Mo ± Au Potential: Examples from the Tethyan Arcs of Central and Eastern Iran and Western Pakistan, Economic Geology, v. ۱۰۷, n. ۲, p. ۲۹۵-۳۳۲
- Stöcklin, J., ۱۹۶۸, Structural history and tectonics of Iran: a review: American
- اداره کل و مرکز تحقیقات هواشناسی کاربردی استان اردبیل
- استانداری استان اردبیل، وزارت کشور
- 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
- باباخانی، ع.ر.، لسکویه، ج.ل.، دیو، ر.، ۱۳۶۹، شرح نقشه زمین‌شناسی چهار گوش اهر، ۱:۲۵۰۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.ngdir.
- رحیم‌پور، ع.، ۱۳۸۵، ژئوتوریسم Geotourism دو ماهنامه بین‌المللی میراث فرهنگی، گردشگری و هتل‌داری، شماره ۳۳.
- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.Gsi.ir
- سهنندی، م.ر.، دلاور، س.ت.، صادقی، م.، جعفری، ع.، موسوی، س.ع.، ۱۳۸۵، نقشه زمین‌شناسی رقومی ۱:۱۰۰۰۰۰ ایران، گروه ژئوماتیکس سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- شرکت آب منطقه‌ای اردبیل
- شرکت مدیریت منابع آب ایران www.wrm.ir
- کتاب توانمندی‌ها و مزیت‌های سرمایه‌گذاری اردبیل (تدوین شده توسط سازمان امور اقتصادی و دارایی استان)، ۱۳۸۹
- گزارش استان اردبیل، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین ۱۳۸۳
- گزارش مطالعه زمین پزشکی استان آذربایجان شرقی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، گروه زمین پزشکی، ۱۳۹۲
- لاسمی، ی.، ۱۳۷۰، نهشته‌های توریبدیتی و بادزن‌های زیردریایی در سازند کرج
- مرکز ملی آمار ایران www.amar.org.ir
- مطالعات برنامه آمایش استان اردبیل، استانداری اردبیل، وزارت کشور ۱۳۸۹
- هوشمندزاده، ع.، حمدی، ب.، نبوی، م.، ۱۳۶۷، سنگ‌های پرکامبرین - کامبرین در ایران، مجموعه مقالات سمینار ذخایر و توان معدنی استان یزد.

- سازمان صنعت، معدن و تجارت استان اردبیل
- گزارش وضعیت زمین‌شناسی، پتانسیل‌های معدنی و مخاطرات طبیعی استان خراسان رضوی، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، ۱۳۹۲.
- گزارش مقدماتی نقشه راه زمین‌شناسی و فعالیت‌های معدنی استان فارس، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۲.
- گزارش مقدماتی نقشه راه زمین‌شناسی و فعالیت‌های معدنی استان آذربایجان شرقی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۲.
- گزارش مقدماتی نقشه راه زمین‌شناسی و فعالیت‌های معدنی استان اصفهان، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۲.
- نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰.
- چکیده نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲.
- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- گزارش استان خراسان رضوی، پایگاه داده‌های علوم زمین، ۱۳۸۳.
- ع. آقاناتی، زمین‌شناسی ایران، ۱۳۸۳، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- اکتشافات سیستماتیک و محدوده‌های اکتشافی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- امری کاظمی، ع.، ۱۳۸۸، اطلس توانمندی‌های ژئوپارک و ژئوتوریسم ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- بانک اطلاعات معادن، ۱۳۹۱، وزارت صنعت- معدن- تجارت
- نقشه راه‌های ایران، ۱۳۹۱.
- آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۸۹-۱۳۹۰، جلد اول، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی.
- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران www.isipo.ir
- مدیریت منابع آب ایران www.wrm.ir
- سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی پایش و هشدار خشکسالی www.ndwmc.ir
- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.Gsi.ir
- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.ngdir.
- سایت کویرها و بیابان‌های ایران www.irandeserts.com