

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

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

مجری فنی:

سید مهران حیدری

مجری طرح:

محمد تقی کره‌ای

تهیه‌کنندگان:

علی ملائکه، مهدی پناهی، فاطمه رضایی، شیما اسفندیاری

پاییز ۱۳۹۳

سپاسگزاری

در آغاز سپاس خدایی را که آفرید انسان و زمین را تا بدانیم زمین آغاز حیات است و سرچشمه همه نعمات. طی این مسیر و رسیدن به مفهوم دانایی ممکن نبود مگر با مساعدت و همکاری عزیزانی که آغاز نمودند و همراهی کردند.

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

از جناب آقای دکتر علی‌اکبر دماوندی هیئت علمی موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی به خاطر حمایت بی‌دریغ ایشان در تهیه اطلاعات آبخیزداری قدردانی می‌نماییم.

از جناب آقای مهندس سید موسی موسوی ماکوئی که در آماده‌سازی داده‌های کشاورزی و تجزیه و تحلیل و تهیه این بخش ما را یاری نموده‌اند، سپاسگزاریم.

از جناب آقای مهندس جواد طالبی ورزنده، که در تهیه و آماده‌سازی داده‌های زمین‌ریخت شناسی ما را یاری نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

سرکار خانم مهندس سیمین مهدیزاده که از رهنمودهای سازنده ایشان در زمینه اصلاح نهایی بهره گرفته‌ایم، نهایت تشکر را داریم.

از جناب آقای دکتر علی نجفی و جناب آقای مهندس امید اردبیلی و همکاران محترم گروه هیدروژئوشیمی، خانم دکتر ترانه شامد و آقای مهندس حسینی در فراهم نمودن داده‌های استانی قدردانی می‌نماییم. طی مسیر همراه بود با همگامی سرکار خانم مهندس باقری و سرکار خانم مهندس عباسی در بخش گهرشناسی، جناب آقای مهندس فردوسی در بخش ژئوفیزیک هوایی، سرکار خانم دکتر بدری در بخش زمین‌گردشگری که تلاش هر یک از این عزیزان را قدر می‌نهمیم.

از آقایان مهندس مهدی بساوند و مهندس محمدرضا مزینانی به خاطر صفحه‌آرایی و ویرایش، نهایت قدردانی را داریم.

از خانم‌ها زهرا اسفندیاری، مریم اسفندیاری و نفیسه شهیدی که زحمت بازخوانی کلیه متون را داشته‌اند، تشکر می‌نماییم.

از سرکار خانم مهندس ایروانی که زحمت طراحی جلد را به عهده داشتند و سرکار خانم مهندس حسن‌لو که زحمت بازبینی و ویرایش کار را عهده‌دار بوده‌اند، تشکر می‌نماییم.

همراهی و همفکری همکاران عزیز خود خانم‌ها زینب شمس پرور، میترا آقاجانی و طاهره مجیدی، ناهید اسدی و ملیحه سادات فاضلی که همواره مشوق و حامی ما بوده‌اند را سپاس می‌گوییم که همانا ثمره شکر فزونی نعمت است.

همچنین از سایر همکاران و متخصصین که ما را در انجام این طرح یاری دادند خانم‌ها و آقایان آذر افشار ساوات، وحید اکبری، علی بندگانی، اسعد پیره، سجاد حسن خانلو، نعیمه حسین زاده یحیایی، جواد شیخی، حمیرا فلاح‌ت‌پیشه، احسان کاظمی صفا، حوراسادات کامروا، زهرا کرمی، سمانه نعمتی و سمانه نیک‌سیرت سپاسگزاری می‌نماییم.

پیشگفتار

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

نقش بی‌بدیل بخش صنعت به دلیل ارتباط‌های گسترده با سایر بخش‌های یک کشور و در توسعه اقتصادی بر کسی پوشیده نیست چرا که پیشرفت در زمینه جذب سرمایه در بخش صنعت و معدن کشورهای مطرح دنیا به‌عنوان زیر ساخت سایر بخش‌ها، موجب پیشرفت در بخش‌های مهمی نظیر امور معدنی، کشاورزی، ساختمان‌سازی، ساخت زیربنایها 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 چهارمحال و بختیاری 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 غیره به‌منظور یافتن راهی برای افزایش و پایداری توان سرزمینی در جهت برآورد نیازهای جامعه است. به عبارتی دیگر، نقشه راه علم مطالعه منابع و فضاها و تعیین بهترین استراتژی‌ها (راهبردها) و آینده‌نگری با تأکید بر موقعیت مکانی می‌باشد.

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

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

- برنامه‌ریزی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور جهت شناسایی محیط‌های زمین‌شناسی و پتانسیل‌های بالقوه معدنی کشور و ارائه نتایج حاصل به‌صورت «اطلاعات پایه و کاربردی» در راستای استفاده در طرح‌های زیربنایی، عمرانی، اقتصادی و اجتماعی

- کسب ثروت به کمک اکتشاف ذخایر جدید معدنی کشور و توسعه بخش معدن در فازهای گوناگون شناسایی، پی‌جویی، اکتشافات عمومی و تفصیلی از یک‌سو و ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز این بخش از سوی دیگر به‌منظور اشتغال‌زایی، تمرکززدایی از شهرها، ایجاد فرصت‌های شغلی جایگزین در مناطق روستایی مواجه با بحران کشاورزی و قطع وابستگی کشور به نفت به‌عنوان تنها منبع تأمین‌کننده اقتصاد

- جلوگیری از هدر رفت ثروت با اجرای طرح‌های توسعه‌ای و برنامه‌ریزی مناسب جهت کاهش اثرات مخاطرات و مشکلات ناشی از بلایای طبیعی در استان‌ها

- تأکید بر لزوم گسترش صنایع معدنی و افزودن حلقه فرآوری و بازیافت به زنجیره بزرگ اکتشاف به‌منظور اشتغال‌زایی، بالا بردن ارزش‌افزوده و استفاده بهینه و چند منظوره از پتانسیل‌های معدنی کشور

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

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

فهرست مطالب

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

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

فصل دوم: معرفی استان

۱-۲- موقعیت جغرافیایی	۵۳
۲-۲- تقسیمات کشوری	۵۳
۳-۲- جمعیت و اشتغال	۵۴
۴-۲- راه‌های ارتباطی	۶۲
۵-۲- زمین‌ریخت‌شناسی	۶۲
۶-۲- ژئومورفولوژی استان	۶۴
۷-۲- پستی‌ها و بلندی‌ها	۶۶
۱-۷-۲- ارتفاعات	۶۷
۲-۷-۲- دشت‌ها	۶۷
۸-۲- اقلیم	۶۹
۹-۲- منابع آب	۷۳
۱-۹-۲- منابع آب سطحی	۷۴
۲-۹-۲- منابع آب زیرزمینی	۸۳
۱۰-۲- منابع انرژی	۸۳
۱-۱۰-۲- انرژی‌های تجدید ناپذیر	۸۳
۲-۱۰-۲- انرژی‌های تجدید پذیر	۸۵
۱۱-۲- کاربری اراضی	۹۱

- ۱۲-۲- مناطق تحت حفاظت محیط زیست ۹۲
- ۱-۱۲-۲- پارک های ملی ۹۳
- ۲-۱۲-۲- مناطق حفاظت شده ۹۵
- ۳-۱۲-۲- مناطق شکار ممنوع ۹۸
- ۴-۱۲-۲- آثار طبیعی ملی ۱۰۰
- ۱-۱۲-۲- تالاب ملی ۱۰۱

فصل سوم: وضعیت زمین شناسی و معدن

- ۱-۳- موقعیت ساختاری ۱۰۵
- ۲-۳- زمین شناسی عمومی ۱۰۸
- ۳-۳- زمین شناسی اقتصادی ۱۱۰
- ۴-۳- اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشاف ۱۱۰
- ۱-۴-۳- مقیاس ناحیه ای ۱۱۰
- ۲-۴-۳- مقیاس منطقه ای ۱۱۶
- ۵-۳- ذخایر معدنی ۱۲۲
- ۱-۵-۳- پتانسیل ها ۱۲۳
- ۲-۵-۳- معادن و کانسارها ۱۲۴
- ۶-۳- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی ۱۲۸
- ۱-۶-۳- سهم از ذخیره و تولید کشور ۱۲۹
- ۲-۶-۳- رتبه های معدنی ۱۳۰
- ۷-۳- وضعیت معادن در حال بهره برداری ۱۳۳

فصل چهارم: زیرساخت فعالیت زمین شناسی و معدنی استان

- ۱-۴- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین ۱۳۷
- ۲-۴- کارخانه های فرآوری ۱۳۷
- ۳-۴- شهرک ها و نواحی صنعتی ۱۳۸
- ۴-۴- صنایع معدنی استان ۱۴۰
- ۵-۴- گمرکات استان ۱۴۰

فصل پنجم: مخاطرات استان

۱-۵- زمین لرزه	۱۴۶
۱-۱-۵- گسل های مهم	۱۴۶
۲-۱-۵- وضعیت لرزه خیزی	۱۵۲
۲-۵- زمین لغزش	۱۵۵
۳-۵- شوری آب	۱۵۷
۴-۵- خشک سالی	۱۶۳
۵-۵- گرد و غبار	۱۶۵
۶-۵- تابش اشعه فرابنفش	۱۶۵
۷-۵- فرونشست	۱۶۸

فصل ششم: زمین گردشگری

۱-۶- دریاچه ها و تالاب ها	۱۷۴
۲-۶- آبشارها	۱۷۸
۳-۶- چشمه ها	۱۸۰
۴-۶- غارها	۱۸۲

فصل هفتم: مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

۱-۷- جایگاه اقتصادی	۱۹۰
۲-۷- فعالیت های عمده	۱۹۱
۱-۲-۷- کشاورزی	۱۹۲
۲-۲-۷- خدمات	۲۰۰
۳-۲-۷- صنعت	۲۰۱
۴-۲-۷- معدن	۲۰۳
منابع	۲۰۷

فهرست اشکال

شکل ۱-۱	موقعیت استان چهارمحال و بختیاری در کشور.....	۵۳
شکل ۲-۱	نقشه تقسیمات استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۹۰).....	۵۴
شکل ۳-۱	نقشه پراکندگی جمعیت استانها.....	۵۵
شکل ۴-۱	پراکندگی جمعیت استان چهارمحال و بختیاری.....	۵۵
شکل ۵-۱	تراکم نسبی جمعیت کشور.....	۵۶
شکل ۶-۱	تراکم نسبی جمعیت استان چهارمحال و بختیاری.....	۵۷
شکل ۷-۱	درصد شهرنشینی.....	۵۸
شکل ۸-۱	پراکندگی جمعیت شهری و روستایی.....	۵۹
شکل ۹-۱	وضعیت راه‌های ارتباطی در استان چهارمحال و بختیاری.....	۶۳
شکل ۱۰-۱	نقشه ژئومورفولوژی استان چهارمحال و بختیاری؛ (موسسه جغرافیایی دانشگاه تهران).....	۶۴
شکل ۱۱-۱	نمایی از دشت خانمیرزا در استان چهارمحال و بختیاری.....	۶۵
شکل ۱۲-۱	نمایی از تپه‌ماهورهای تنگ صیاد در استان چهارمحال و بختیاری.....	۶۵
شکل ۱۳-۱	مدل ارتفاعی رقومی استان چهارمحال و بختیاری.....	۶۶
شکل ۱۴-۱	نمایی از زردکوه در استان چهارمحال و بختیاری.....	۶۷
شکل ۱۵-۱	پراکندگی دشت‌های ایران.....	۶۸
شکل ۱۶-۱	دشت‌های استان چهارمحال و بختیاری.....	۶۹
شکل ۱۷-۱	اقليم استان چهارمحال و بختیاری.....	۷۰
شکل ۱۸-۱	موقعیت ایستگاه‌های هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری.....	۷۱
شکل ۱۹-۱	خطوط هم‌دمای استان چهارمحال و بختیاری (سازمان هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری).....	۷۱
شکل ۲۰-۱	حوضه‌های آبی شش‌گانه کشور.....	۷۵
شکل ۲۱-۱	پراکندگی حوضه‌های آبریز ۶ گانه استان.....	۷۵
شکل ۲۲-۱	حوضه‌های آبریز درجه ۲ کشور.....	۷۶
شکل ۲۳-۱	حوضه‌های آبریز درجه ۲ و آبراهه‌های استان چهارمحال و بختیاری.....	۷۷
شکل ۲۴-۱	نمایی از رود کارون در شهرستان کوهرنگ در استان چهارمحال و بختیاری.....	۷۸
شکل ۲۵-۱	نمایی از زاینده رود در شهرستان سامان در استان چهارمحال و بختیاری.....	۷۸
شکل ۲۶-۱	نمایی از رودخانه بازفت در شهرستان شهرکرد در استان چهارمحال و بختیاری.....	۷۹
شکل ۲۷-۱	نمایی از رودخانه آب سرخون لردگان در شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری.....	۷۹
شکل ۲۸-۱	موقعیت سدها و نیروگاه‌های استان چهارمحال و بختیاری.....	۸۴
شکل ۲۹-۱	پتانسیل انرژی خورشیدی در کشور؛ (سازمان انرژی‌های نو ایران، ۱۳۹۰).....	۸۷
شکل ۳۰-۱	پتانسیل انرژی بادی؛ (سازمان انرژی‌های نو ایران، ۱۳۹۰).....	۸۸

شکل ۳۱-۱ توربین بادی ۲ مگاواتی ملی.....	۸۸
شکل ۳۲-۱ پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن در شهرهای بالای ۲۵۰ هزار نفر (۱۳۸۶).....	۹۰
شکل ۳۳-۱ پتانسیل حداکثر تولید برق انواع نیروگاه‌های زیست‌توده در شهرهای بالای ۲۵۰ هزار نفر.....	۹۱
شکل ۳۴-۱ کاربری اراضی استان چهارمحال و بختیاری.....	۹۲
شکل ۳۵-۱ مناطق حفاظت‌شده استان چهارمحال و بختیاری.....	۹۳
شکل ۳۶-۱ منطقه تنگ صیاد.....	۹۴
شکل ۳۷-۱ منطقه حفاظت‌شده شیدا.....	۹۵
شکل ۳۸-۱ منطقه قمصری.....	۹۶
شکل ۳۹-۱ منطقه هلن.....	۹۶
شکل ۴۰-۱ منطقه سبزکوه.....	۹۷
شکل ۴۱-۱ تالاب چغاخور.....	۹۸
شکل ۴۲-۱ منطقه شمس‌آباد.....	۹۹
شکل ۴۳-۱ منطقه پاندا.....	۱۰۰
شکل ۴۴-۱ دشت لاله های واژگون.....	۱۰۲
شکل ۱-۲ نقشه ساختاری ایران و موقعیت استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۰۵
شکل ۲-۲ زیرپهنه ساختاری استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۰۶
شکل ۳-۲ نقشه زمین شناسی ساده شده بر پایه نوع سنگ.....	۱۰۹
شکل ۴-۲ نقشه زمین‌شناسی ساده شده استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۰۹
شکل ۵-۲ راهنمای نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ گستره استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۱۱
شکل ۶-۲ راهنمای نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ گستره استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۱۲
شکل ۷-۲ محدوده عناصر امیدبخش احتمالی.....	۱۱۴
شکل ۸-۲ محدوده تحت پوشش داده‌های ژئوفیزیک هوایی.....	۱۱۵
شکل ۹-۲ موقعیت پهنه های ۲۰ گانه اکتشاف سیستماتیک ناحیه‌های کشور در استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۱۶
شکل ۱۰-۲ راهنمای نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ تحت پوشش استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۱۷
شکل ۱۱-۲ پراکندگی محیط‌های مناسب و پتانسیل دار موادمعدنی استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۲۲
شکل ۱۲-۲ نقشه پراکندگی موادمعدنی استان.....	۱۲۳
شکل ۱۳-۲ پتانسیل های معدنی استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۲۴
شکل ۱۴-۲ نقشه پراکندگی معادن سنگ تزئینی و نما استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۲۷
شکل ۱۵-۲ نقشه پراکندگی معادن مصالح ساختمانی استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۲۷
شکل ۱-۳ شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۳۸
شکل ۲-۳ موقعیت گمرکات استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۴۱
شکل ۱-۴ نقشه پهنه بندی خطر زمین لرزه کشور و موقعیت استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۴۷

- شکل ۲-۴ نقشه گسل‌های استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۴۷
- شکل ۳-۴ نقشه پهنه‌بندی استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۵۳
- شکل ۴-۴ نقشه پراکندگی زمین‌لرزه‌های دستگاهی در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۵۴
- شکل ۵-۴ نقشه پهنه بندی زمین لغزش استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۵۷
- شکل ۶-۴ میانگین درصد شوری آب (۹۳-۱۳۹۲)..... ۱۵۸
- شکل ۷-۴ وضعیت آبخوان‌های کشور از دیدگاه بهره‌برداری آب در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱..... ۱۵۸
- شکل ۸-۴ وضعیت آبخوان‌های استان از دیدگاه بهره‌برداری آب در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱..... ۱۵۹
- شکل ۹-۴ نقشه میزان مصارف آب در صنعت، شرب و کشاورزی کشور..... ۱۶۲
- شکل ۱۰-۴ پهنه‌بندی خشک‌سالی کشور در دوره ۳۶ ماهه تا پایان خرداد ماه ۱۳۹۳..... ۱۶۴
- شکل ۱۱-۴ پهنه‌بندی خشک‌سالی استان چهارمحال و بختیاری براساس شاخص SPI (مرداد ۱۳۹۳)..... ۱۶۵
- شکل ۱۲-۴ پهنه‌بندی تعداد رخداد گرد و خاک در سطح کشور در دوره ۴ ماهه (پایان تیر ۱۳۹۳)..... ۱۶۶
- شکل ۱-۵ مناطق ژئوتوریسم استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۷۵
- شکل ۲-۵ دریاچه شلمزار در جنوب شرقی شلمزار..... ۱۷۵
- شکل ۳-۵ دریاچه کلار در جنوب غربی شهر گندمان..... ۱۷۶
- شکل ۴-۵ تالاب چغاخور در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۷۷
- شکل ۵-۵ تالاب گندمان در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۷۷
- شکل ۶-۵ تالاب سولقان در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۷۸
- شکل ۷-۵ نمایی از آبشار شیخ علی خان در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۷۹
- شکل ۸-۵ نمایی از چشمه دیمه واقع در منطقه کوه‌رنگ استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۱
- شکل ۹-۵ نمایی از چشمه کوه‌رنگ واقع در منطقه کوه‌رنگ استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۱
- شکل ۱۰-۵ نمایی از چشمه برم در شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۲
- شکل ۱۱-۵ نمایی از غار باباحیدر در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۳
- شکل ۱۲-۵ نمایی از غار سید عیسی در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۳
- شکل ۱۳-۵ نمایی از غار یخی چما کوه‌رنگ در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۴
- شکل ۱۴-۵ نمایی از زردکوه بختیاری در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۵
- شکل ۱۵-۵ نمایی از تاق‌دیس لردگان در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۵
- شکل ۱۶-۵ نمایی از منطقه حفاظت‌شده سبز کوه در اردل واقع در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۶
- شکل ۱۷-۵ نمایی از تونل کوه‌رنگ واقع در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۸۶
- شکل ۱-۶ الگوی اراضی زراعی استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک آب و دیم..... ۱۹۳

فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۲ جمعیت شهرستان‌های استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۵۶
- نمودار ۲-۲ جایگاه استان از لحاظ نرخ رشد سالانه جمعیت در مقایسه با سایر استان‌ها؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۵۷
- نمودار ۳-۲ جمعیت استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک مناطق شهری و روستایی؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۵۸
- نمودار ۴-۲ توزیع جمعیت شهری و روستایی در شهرستان‌های استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۵۹
- نمودار ۵-۲ هرم سنی استان چهارمحال و بختیاری؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۰)..... ۶۰
- نمودار ۶-۲ نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)..... ۶۰
- نمودار ۷-۲ میانگین نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و جایگاه استان چهارمحال و بختیاری؛..... ۶۱
- نمودار ۸-۲ نرخ بیکاری فصلی استان چهارمحال و بختیاری در مقایسه با کشور؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۳)..... ۶۱
- نمودار ۹-۲ سهم استان از کل راه‌های ارتباطی کشور؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۶۲
- نمودار ۱۰-۲ میانگین دمای استان در سال ۱۳۹۱ به تفکیک ماه‌های سال؛ (سازمان هواشناسی، ۱۳۹۲)..... ۷۲
- نمودار ۱۱-۲ میانگین بارش هفده ساله استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۷۳
- نمودار ۱۲-۲ میانگین ارتفاع بارش در استان چهارمحال و بختیاری نسبت به کل کشور در سال‌های اخیر؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۷۳
- نمودار ۱۳-۲ مقایسه تعداد سدها به تفکیک استان؛ (شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۳)..... ۸۰
- نمودار ۱۴-۲ ظرفیت نیروگاه‌های بادی نصب شده در ایران تا انتهای سال ۱۳۹۱؛ (سازمان انرژی‌های نو ایران، ۱۳۹۲)..... ۸۹
- نمودار ۱۵-۲ نمودار کاربری اراضی استان (سالنامه آماری ۱۳۹۰)..... ۹۱
- نمودار ۱-۳ وضعیت نمونه‌های برداشت شده از چاه‌ها در محدوده‌های مطالعاتی استان از لحاظ سختی آب، قابلیت استفاده در کشاورزی و صنعت..... ۱۱۳
- نمودار ۲-۳ وضعیت نمونه‌های برداشت شده از چاه‌ها در محدوده‌های مطالعاتی استان از لحاظ کیفیت آب..... ۱۱۳
- نمودار ۳-۳ پوشش برداشت‌های ژئوفیزیک هوایی در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۱۵
- نمودار ۴-۳ پراکندگی ماده معدنی بر حسب مساحت در استان چهارمحال و بختیاری..... ۱۲۵
- نمودار ۵-۳ میزان ذخیره موادمعدنی به تفکیک استان؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۲)..... ۱۲۸
- نمودار ۶-۳ سهم ذخیره، تولید و تعداد معادن مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور؛ (وزارت صنعت معدن تجارت) ۱۲۹
- نمودار ۷-۳ سهم ذخیره، تولید و تعداد معادن غیرفلزی استان نسبت به کل کشور؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)..... ۱۳۰
- نمودار ۸-۳ سهم ذخیره، تولید و تعداد معادن سنگ‌های تزئینی و نمای استان نسبت به کل کشور؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)..... ۱۳۰
- نمودار ۹-۳ درصد ذخیره انواع موادمعدنی در استان چهارمحال و بختیاری؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)..... ۱۳۰
- نمودار ۱۰-۳ میزان ذخیره موادمعدنی استان چهارمحال و بختیاری؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)..... ۱۳۱
- نمودار ۱۱-۳ تعداد معادن در حال بهره برداری در استان چهارمحال و بختیاری بر حسب نوع و درصد موادمعدنی؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)..... ۱۳۱

نمودار ۳-۱۲ مقایسه میزان ذخیره و تولید موادمعدنی در استان چهارمحال و بختیاری نسبت به کل کشور؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)..... ۱۳۲

نمودار ۳-۱۳ مقدار تولید معادن در حال بهره‌برداری استانها؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)..... ۱۳۲

نمودار ۳-۱۴ درصد تولید انواع موادمعدنی در استان چهارمحال و بختیاری؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)..... ۱۳۳

نمودار ۳-۱۵ میزان تولید موادمعدنی استان چهارمحال و بختیاری؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)..... ۱۳۳

نمودار ۳-۱۶ تعداد پروانه‌های اکتشافی استان؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)..... ۱۳۴

نمودار ۳-۱۷ تعداد گواهی کشف شده استان؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)..... ۱۳۴

نمودار ۴-۱ نمودار تعداد دانشگاه‌های مرتبط با زمین‌شناسی و معدن به تفکیک استان؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)..... ۱۳۷

نمودار ۴-۲ نسبت ارزش ریالی صادرات از گمرکات استان چهارمحال و بختیاری (سالنامه آماری گمرکات کشور، ۱۳۹۲)..... ۱۴۱

نمودار ۴-۳ ارزش ریالی صادرات و واردات استان در مقایسه با کشور (سالنامه آماری گمرکات کشور، ۱۳۹۲)..... ۱۴۲

نمودار ۴-۴ سهم وزنی صادرات و واردات استان چهارمحال و بختیاری از کشور (سالنامه آماری گمرکات کشور، ۱۳۹۲)..... ۱۴۲

نمودار ۵-۱ نمودار میانگین تجمعی تغییرات سطح آب زیرزمینی از ابتدای تشکیل تا سال ۱۳۹۰؛ (مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۰)..... ۱۶۱

نمودار ۵-۲ مقدار مصرف آب زیرزمینی استان در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱؛ (مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۲)..... ۱۶۳

نمودار ۵-۳ حجم تخلیه آب از منابع آب زیرزمینی استان چهارمحال و بختیاری (سال آبی ۹۲-۱۳۹۱)؛ (مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۲)..... ۱۶۳

نمودار ۵-۴ شاخص طیفی پرتو فرابنفش..... ۱۶۶

نمودار ۵-۵ مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۱۶۸

نمودار ۵-۶ تعداد روزها با تابش فرابنفش در استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۱۶۸

نمودار ۵-۷ مقدار برداشت آب زیرزمینی در کشور (۵۲-۵۱ الی ۹۱-۹۰)؛ (مدیریت منابع آب ایران)..... ۱۶۹

نمودار ۵-۸ تعداد منابع آب زیرزمینی کشور (سال آبی ۵۲-۱۳۵۱ الی ۹۱-۱۳۹۰)؛ (مدیریت منابع آب ایران)..... ۱۷۰

نمودار ۵-۹ روند تخلیه آب‌های زیرزمینی کشور (سال آبی ۵۲-۱۳۵۱ الی ۹۲-۱۳۹۱)؛ (مدیریت منابع آب ایران)..... ۱۷۰

نمودار ۷-۱ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری نسبت به سایر استانها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت)؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۱۹۰

نمودار ۷-۲ سهم استان چهارمحال و بختیاری از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور - ۱۳۹۰؛..... ۱۹۰

نمودار ۷-۳ سهم استان چهارمحال و بختیاری از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخشهای مختلف؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۱۹۱

نمودار ۷-۴ ارزش افزوده ایجاد شده در استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخشهای مختلف؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۱۹۱

نمودار ۷-۵ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان؛ (آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)..... ۱۹۲

نمودار ۷-۶ سهم اراضی آبی و دیم استان چهارمحال و بختیاری؛ (آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)..... ۱۹۲

- نمودار ۷-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)..... ۱۹۳
- نمودار ۸-۷ سهم استان چهارمحال و بختیاری از بهره‌برداران کشاورزی کشور- ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱-۱۳۸۴) ۱۹۴
- نمودار ۹-۷ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری طی سالهای اخیر؛ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱-۱۳۸۴)..... ۱۹۴
- نمودار ۱۰-۷ کاربری سطح زیر کشت محصولات زراعی (۱۳۸۹-۹۰)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)..... ۱۹۵
- نمودار ۱۱-۷ میزان تولید محصولات زراعی (۱۳۸۹-۹۰)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)..... ۱۹۵
- نمودار ۱۲-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۱۳۸۹-۹۰؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)..... ۱۹۵
- نمودار ۱۳-۷ سطح زیر کشت محصولات باغی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۸۹-۹۰)..... ۱۹۷
- نمودار ۱۴-۷ میزان تولید محصولات باغی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۸۹-۹۰)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)..... ۱۹۷
- نمودار ۱۵-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۰)..... ۲۰۰
- نمودار ۱۶-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱-۱۳۸۴)..... ۲۰۰
- نمودار ۱۷-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱-۱۳۸۴)..... ۲۰۱
- نمودار ۱۸-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۲۰۱
- نمودار ۱۹-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ شاغلین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۲۰۲
- نمودار ۲۰-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۲۰۲
- نمودار ۲۱-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری در تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۲۰۳
- نمودار ۲۲-۷ وضعیت مالکیت معادن در استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۲۰۴
- نمودار ۲۳-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری در تعداد شاغلین معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۲۰۴
- نمودار ۲۴-۷ سهم استان چهارمحال و بختیاری از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۲۰۴
- نمودار ۲۵-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۲۰۵

نمودار ۲۶-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز

آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۲۰۵

نمودار ۲۷-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش افزوده معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار

ایران ۱۳۹۱)..... ۲۰۶

فهرست جداول

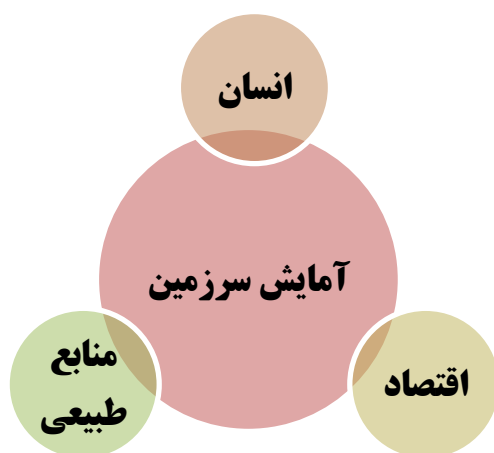
جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر استان چهارمحال و بختیاری (۹۲-۱۳۹۱).....	۶۱
جدول ۲-۲ خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای استان چهارمحال و بختیاری.....	۸۰
جدول ۳-۲ خلاصه اهداف کمی مربوط به سدهای استان چهارمحال و بختیاری.....	۸۱
جدول ۴-۲ مشخصات سدهای بهره‌برداری شده استان چهارمحال و بختیاری.....	۸۱
جدول ۵-۲ مشخصات سدهای در دست ساخت استان چهارمحال و بختیاری.....	۸۱
جدول ۶-۲ مشخصات سدهای در دست مطالعه استان چهارمحال و بختیاری.....	۸۲
جدول ۱-۴ مشخصات برخی شهرک‌ها و نواحی صنعتی.....	۱۳۹
جدول ۱-۵ طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن.....	۱۶۷
جدول ۱-۷ محصولات زراعی استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۹۶
جدول ۲-۷ محصولات باغی استان چهارمحال و بختیاری (۹۰-۱۳۸۹).....	۱۹۷
جدول ۳-۷ محصولات باغی استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۹۸
جدول ۴-۷ درصد نیاز آبی محصولات کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری.....	۱۹۹

فصل اول

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

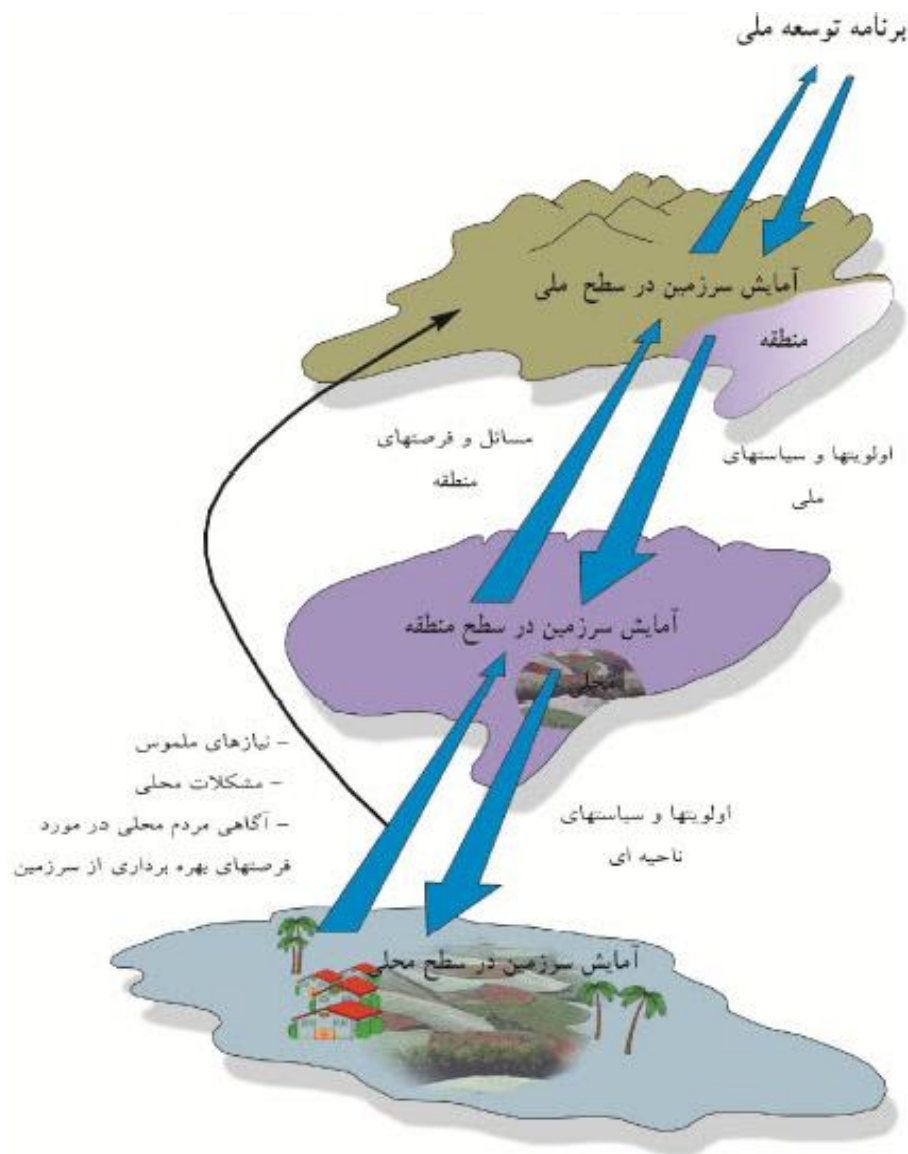
۱-۱- آمایش سرزمین

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 عبارت دیگر نتیجه حاصل از تحلیل داده های مکانی و شاخص های حکومتی در سطوح مختلف می باشد. آمایش سرزمین شامل سطوح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و شهری است که در راستای نیازهای ملموس، مشکلات مردم و در راستای افزایش آگاهی می باشد.



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

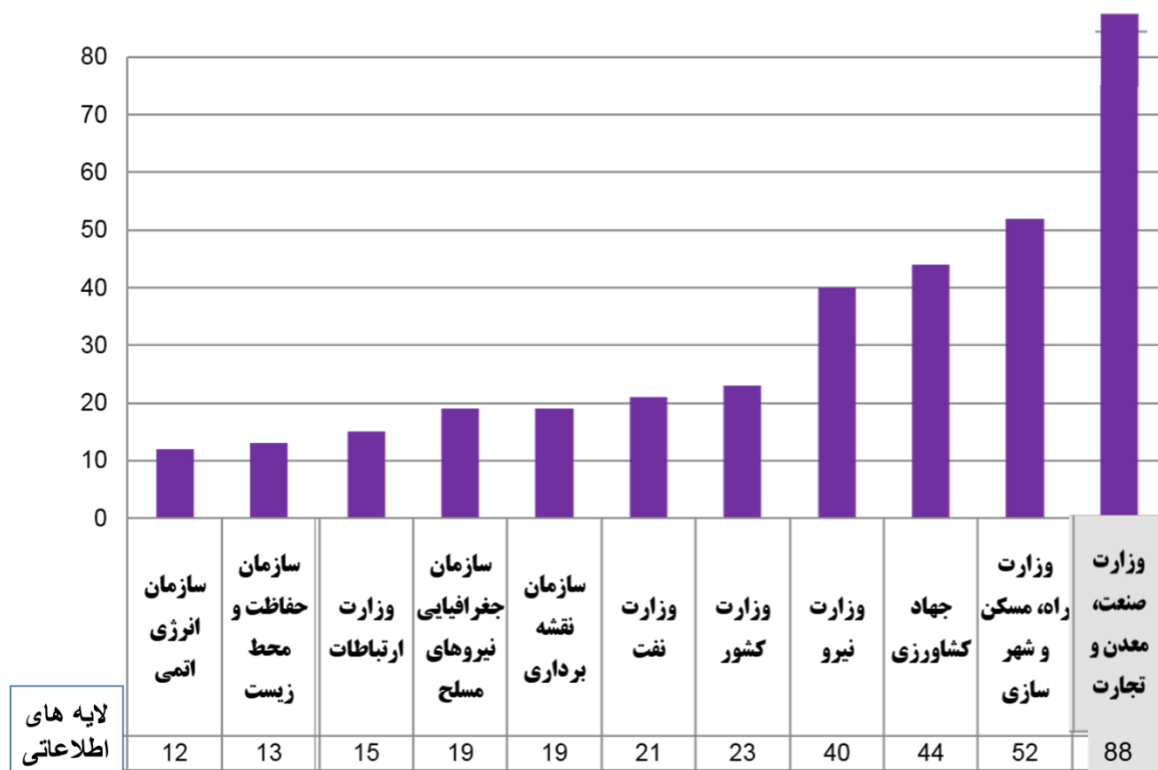
آمایش سرزمین شامل خط مشی ها و سیاست گذاری ها با در نظر گرفتن زیرساخت های ضروری و امکانات موجود در قالب شاخص های حکومتی می باشد و آمایش نتیجه حاصل از تحلیل داده های مکانی و شاخص های حکومتی در سطوح مختلف می باشد. آمایش سرزمین شامل سطوح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و شهری است که در راستای نیازهای ملموس،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



شکل ۱-۲: سطوح بررسی در آمایش

با توجه به محوریت سازمان زمین شناسی کشور در تولید لایه‌های اطلاعاتی و جایگاه این اطلاعات در تدوین نقشه راه، تهیه نقشه راه توسط این سازمان، روشی اصولی در توسعه پایدار و استفاده موثر از امکانات استان است که لازمه آن ارزیابی نظام مند عوامل طبیعی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و غیره به منظور یافتن راهی برای افزایش و پایداری توان ملی در جهت برآورد نیازهای جامعه است. به عبارتی دیگر، نقشه راه علم مطالعه منابع و فضاها و تعیین بهترین راهبردها و آینده نگری با تأکید بر موقعیت مکانی می‌باشد. تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می‌باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیین وضع موجود و جایگاه هر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسب در جهت دستیابی به اهداف می‌باشد. با توجه به نمودار وضعیت تولید داده‌های مکانی در کشور (شکل ۱-۳) می‌توان دریافت که وزارت صنعت، معدن و تجارت بیشترین سهم از تولید داده‌های مکانی را در کشور داراست و در این میان از ۵ تولید کننده اصلی داده‌های مکانی

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



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

۲-۱- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین

آمایش سرزمین نقشه راه اصولی در توسعه پایدار و استفاده موثر از امکانات استان است که لازمه آن ارزیابی نظام مند عوامل طبیعی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و غیره به منظور یافتن راهی برای افزایش و پایداری توان ملی در جهت برآورد نیازهای جامعه است. به عبارتی دیگر، نقشه راه علم مطالعه منابع و فضاها و تعیین بهترین راهبردها و آینده نگری با تأکید بر موقعیت مکانی می‌باشد.

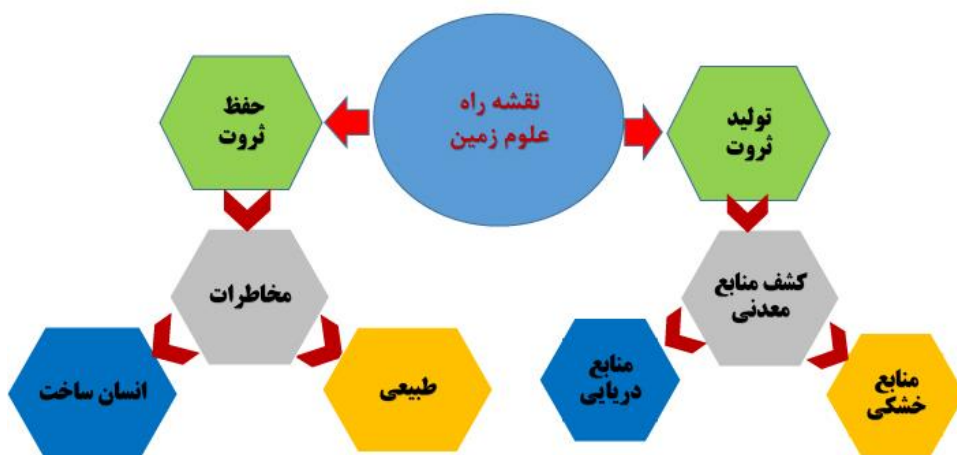
تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیین وضع موجود و جایگاه هر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسب در جهت دستیابی به اهداف می باشد (شکل ۴-۱).



شکل ۱-۴: مسیر تهیه نقشه راه استانی

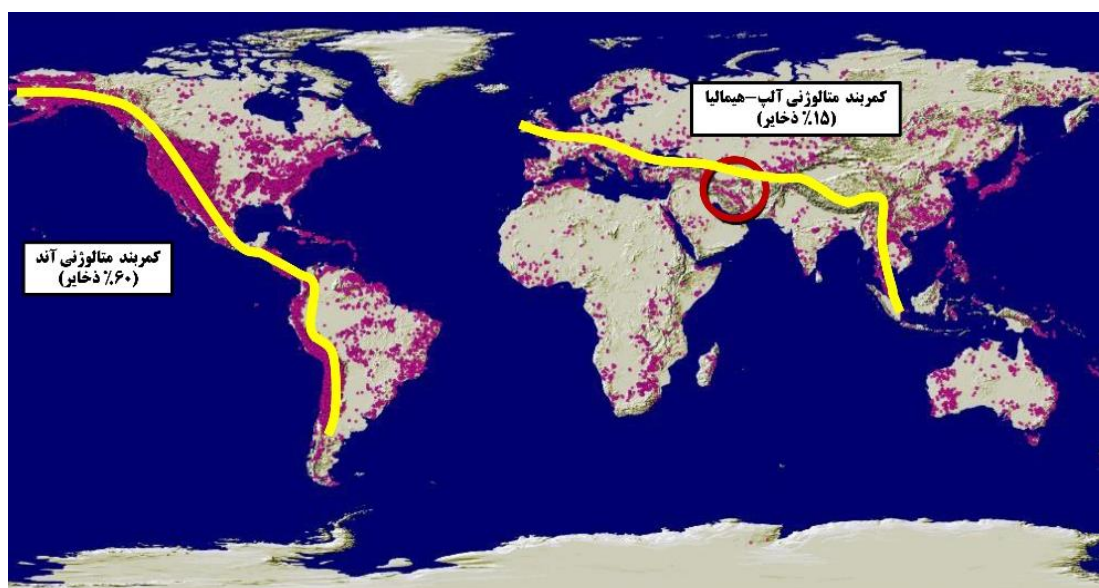
۱-۳- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی

افق پیشروی تهیه نقشه راه علوم زمین شامل دو مورد می باشد که یکی تولید ثروت می باشد که یکی از شاخص های تولید ثروت در جوامع، بهره مندی هرچه بیشتر و بهینه از منابع و ذخایر معدنی است؛ پیشبرد این مهم گامی در جهت توسعه هر چه بیشتر کشور خواهد بود و دیگری حفظ ثروت است چرا که پاسداشت و حفظ ثروت های ملی از گزند مخاطرات طبیعی و انسان ساخت گامی دیگر در راستای تدوین نقشه راه کشور است. بنابراین این موضوع از دو جنبه قابل بررسی می باشد: تولید ثروت و حفظ ثروت



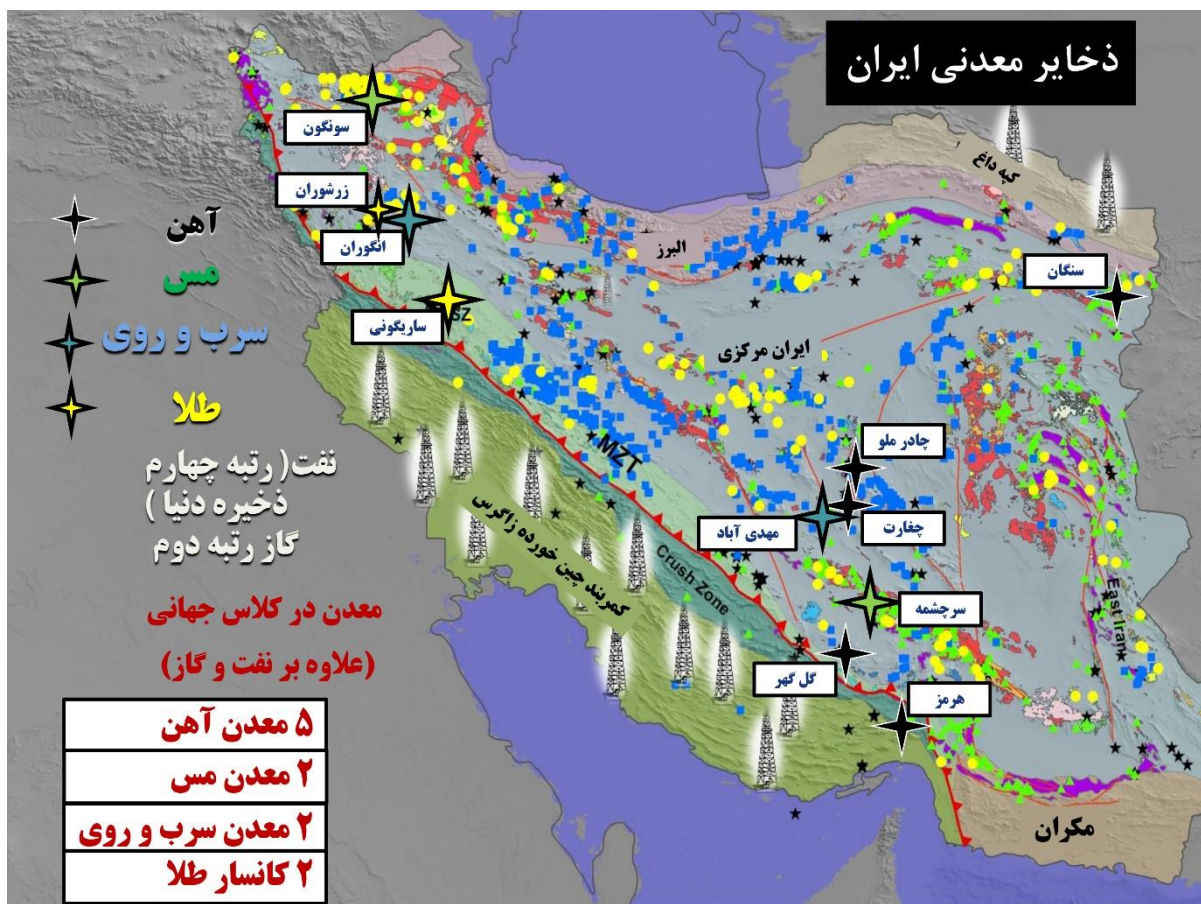
شکل ۱-۵: اهداف پیش روی تهیه نقشه راه استانی

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



شکل ۱-۶: جایگاه ایران در کمربندهای متالوژنی

به سخن دیگر در قسمت میانی کمربند فلززایی آلپ-هیمالیا یعنی جایی که ایران قرار دارد، شواهدی از پتانسیل‌های مواد معدنی وجود دارد که مهمترین شاهد آنها وجود بیش از ۱۰ معدن فعال در مرتبه جهانی است (شکل ۱-۷). به عنوان مثال از ذخایر آهن، که از این جمله می‌توان به ۵ معدن سنگ آهن سنگان، چادرملو، چغارت، گل گهر و هرمز، ذخایر بزرگ مس سرچشمه و سونگون، ذخایر سرب و روی مهدی آباد و انگوران، ذخایر طلا، زرشوران و ساری گونی را نام برد که همگی از جمله ذخایر معدنی بزرگ 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 مواد معدنی فلزی و غیرفلزی و مصالح ساختمانی) ارزشمند در آن شده و با ذخیره قطعی بالغ بر ۵۵ میلیارد تن و تنوع بیش از ۶۴ نوع ماده معدنی، یکی از کشورهای صاحب نام و مطرح در این حیطة در میان سایر کشورهاست.

ایران از نظر استعدادهای بالقوه معدنی در زمره مناطق مطلوب جهان به شمار می‌آید که ۱/۸ درصد منابع شناخته شده جهانی به میزان ۱۰۴ میلیارد تن را در خود جای داده است. بیش از ۵۵ میلیارد تن از این ذخایر قابل معدن

کاری (شامل ۶ درصد منابع مس، ۳/۵ درصد منابع سرب و روی، ۱۰/۵ درصد زغال سنگ کک شو و حرارتی و ۲ درصد منابع سنگ آهن) جهان در ایران است. نیمی از ۲۴ نوع ماده معدنی فلزی و ۳۶ نوع از ۵۰ نوع ماده غیرفلزی جهان در ایران شناسایی و تعیین ذخیره شده است. همچنین از نظر تولید ۱/۱ درصد مس، ۱ درصد سرب و روی، ۰/۸ درصد آهن، ۱ درصد زغال سنگ و ۰/۰۴ درصد طلای جهان به ایران تعلق دارد.

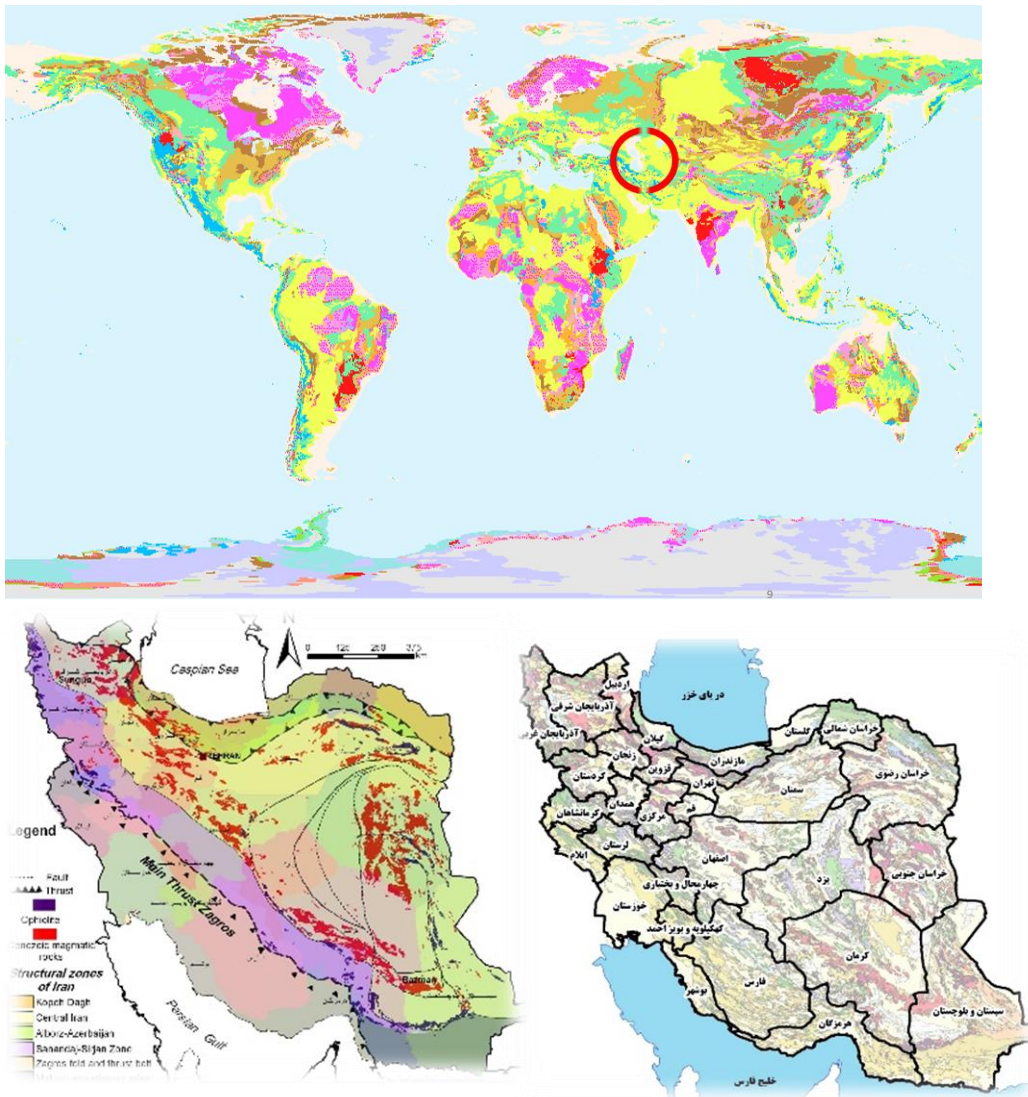
باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق مبین یک واقعیت اساسی است که همانا تنوع زیاد و فراوانی ذخایر معدنی در ایران را نشان می‌دهد که توان بالقوه‌ی زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در بخش معدن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

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

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

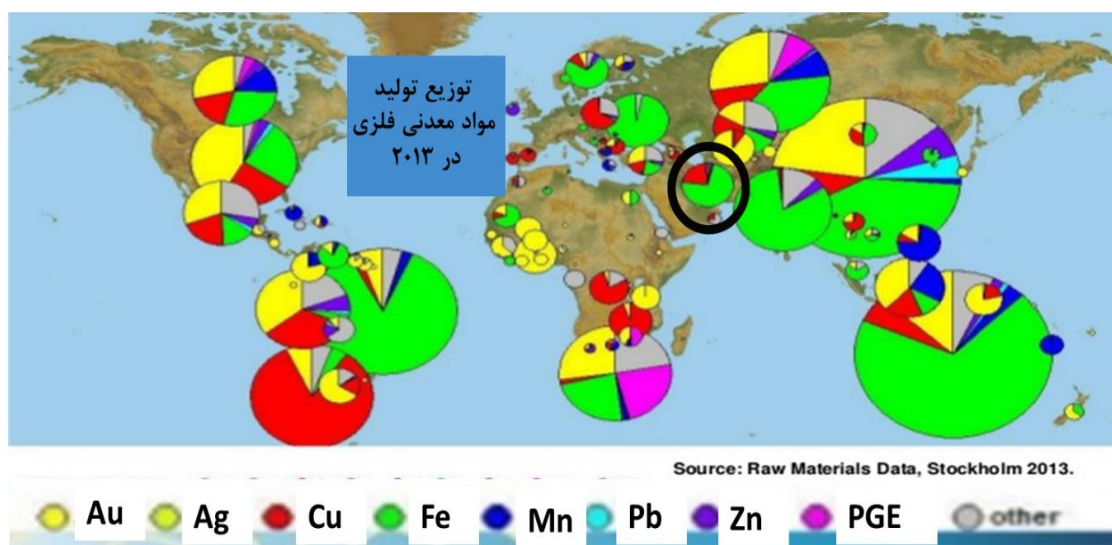
زنجیره‌ی فعالیت‌های معدنی از اکتشاف آغاز و با کانه آرایی و تبدیل مواد معدنی به محصول به پایان می‌رسد که این زنجیره در درون خود شامل حلقه‌های مختلفی است. در فرایند اکتشاف تهیه اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشافی، پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی جای دارند که شناخت صحیح هریک از این حلقه‌ها در پیشبرد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

همانگونه که در جهان برای تدوین نقشه راه برای هر کشور ساختار مختص آن کشور وجود دارد، با توجه به تنوع ساختاری و معدنی حاکم بر ایران و موقعیت هر استان نیز می‌توان این تفاوت‌ها را احساس نمود. لذا تدوین نقشه راه هر استان 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).



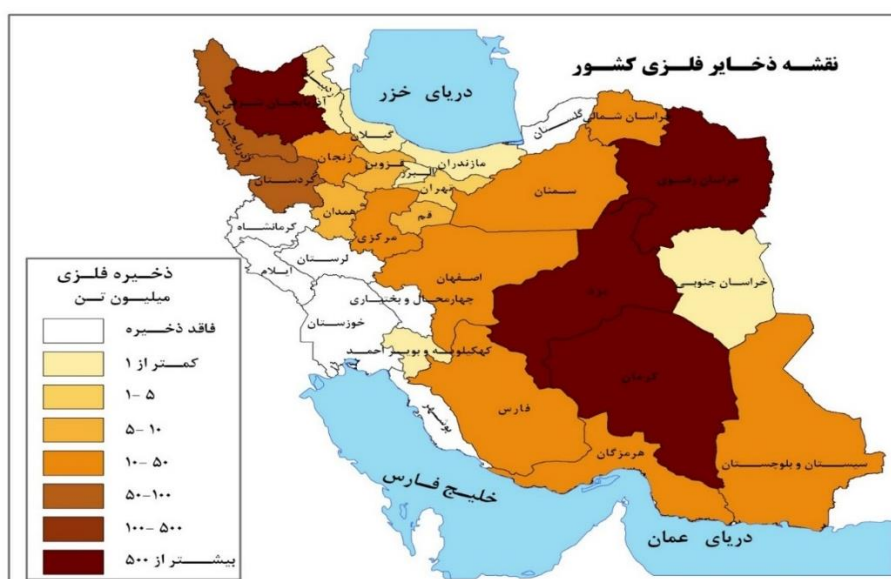
شکل ۱-۸: جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار هر استان

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.

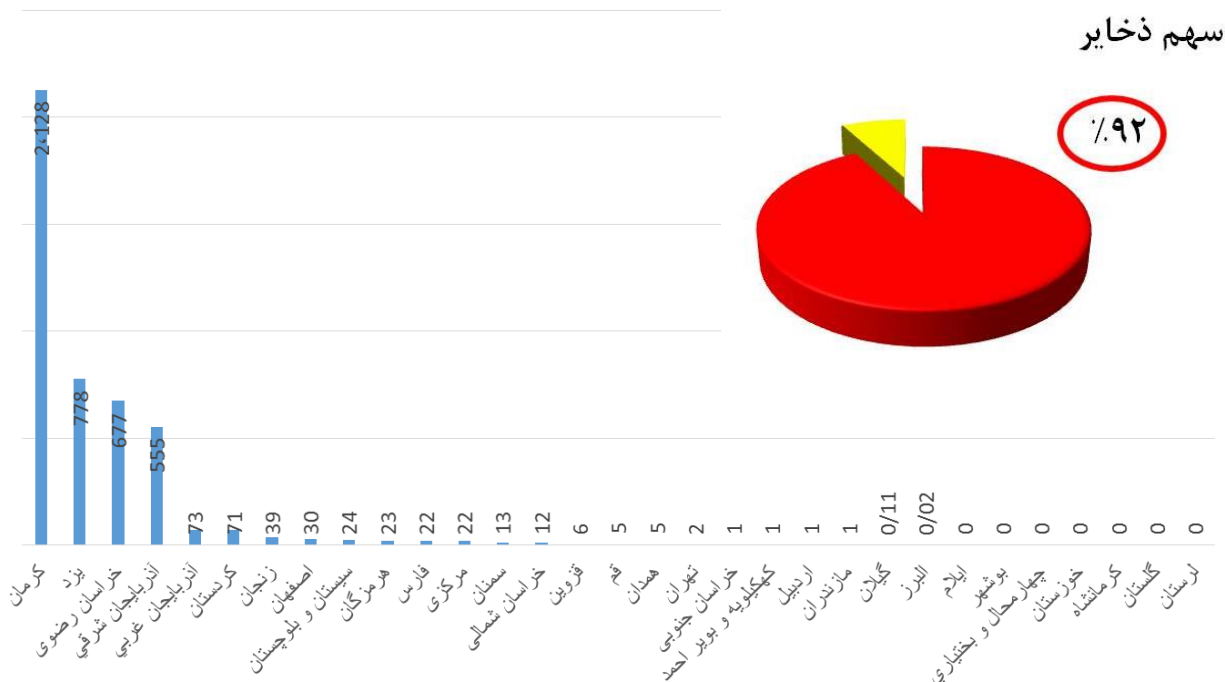


شکل ۱-۹: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳

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.

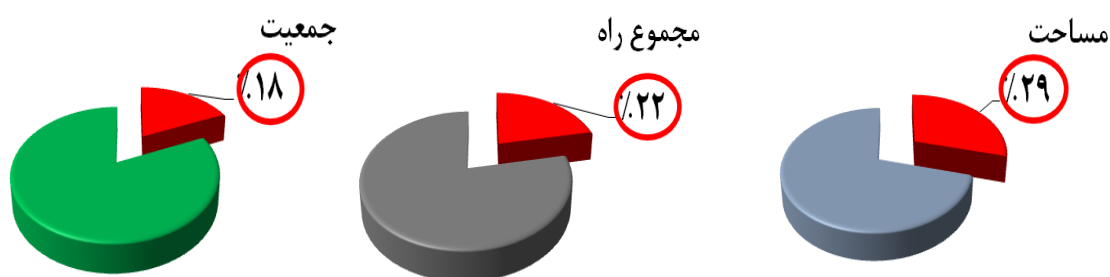


شکل ۱-۱۰: استان های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور



شکل ۱-۱۱: درصد ذخایر هر استان و سهم ۹۲٪ چهار استان کشور

به منظور اتخاذ یک سیاست صحیح در قبال مواد معدنی می‌بایست نگاه دقیقی به آمار و تولید انواع مواد معدنی داشت. ذکر این نکته ضروری است که این میزان ذخیره مواد فلزی در استان‌هایی قرار دارای 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.



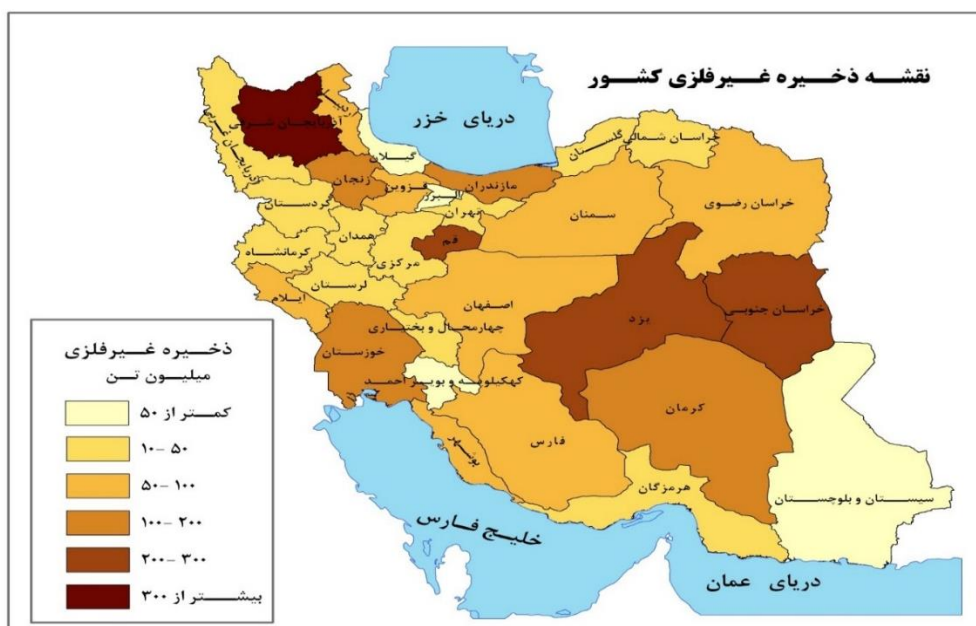
شکل ۱-۱۲: مساحت، مجموع راه و جمعیت چهار استان دارای ذخایر فلزی

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

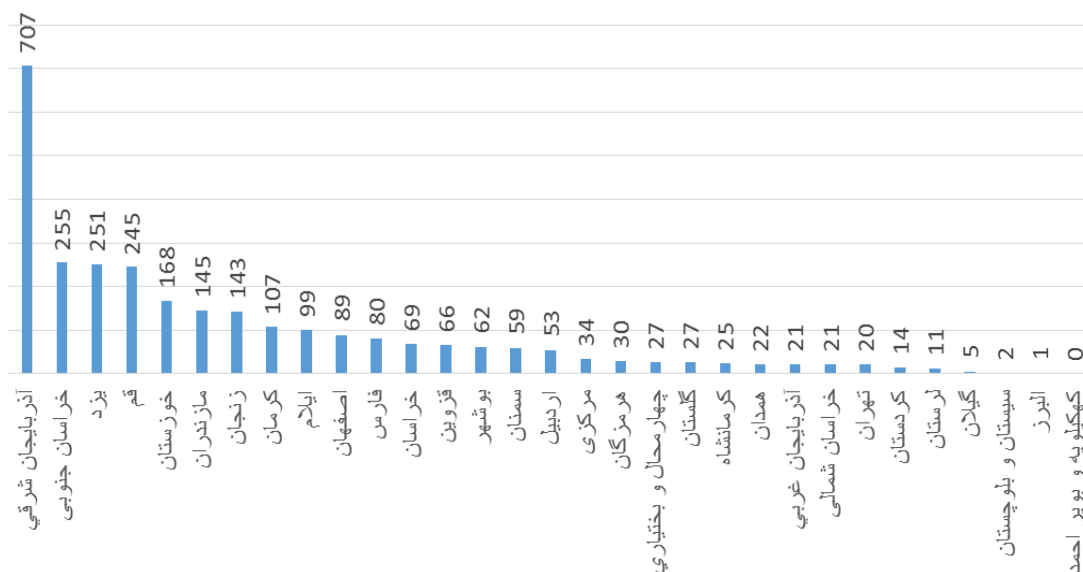


شکل ۱-۱۳: تفکیک مواد معدنی بر اساس میزان ذخیره موجود در کشور

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

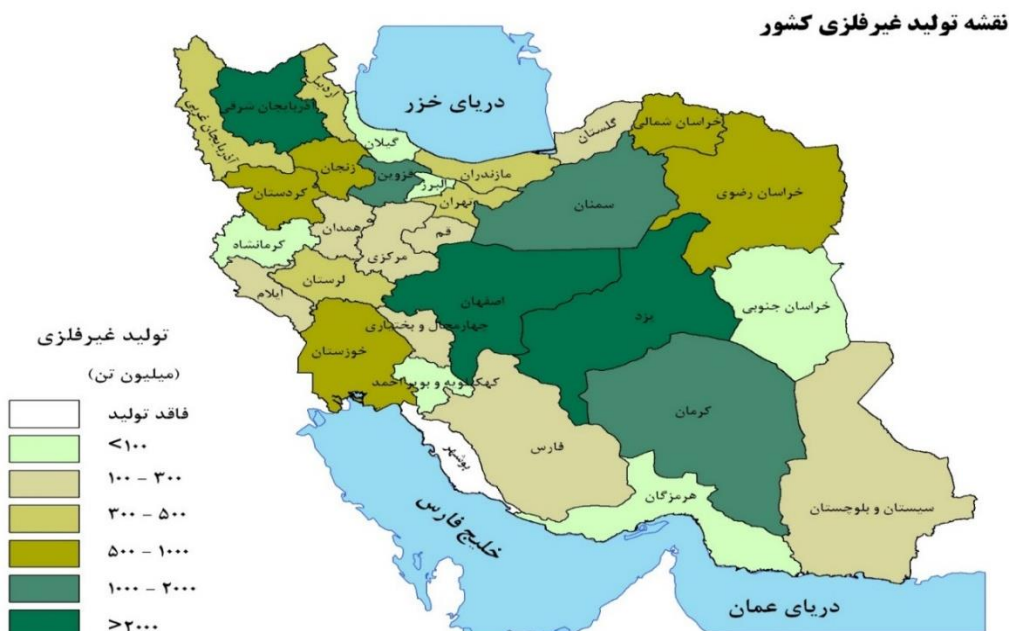


شکل ۱-۱۴: جایگاه استان‌ها در ذخیره غیر فلزی کشور

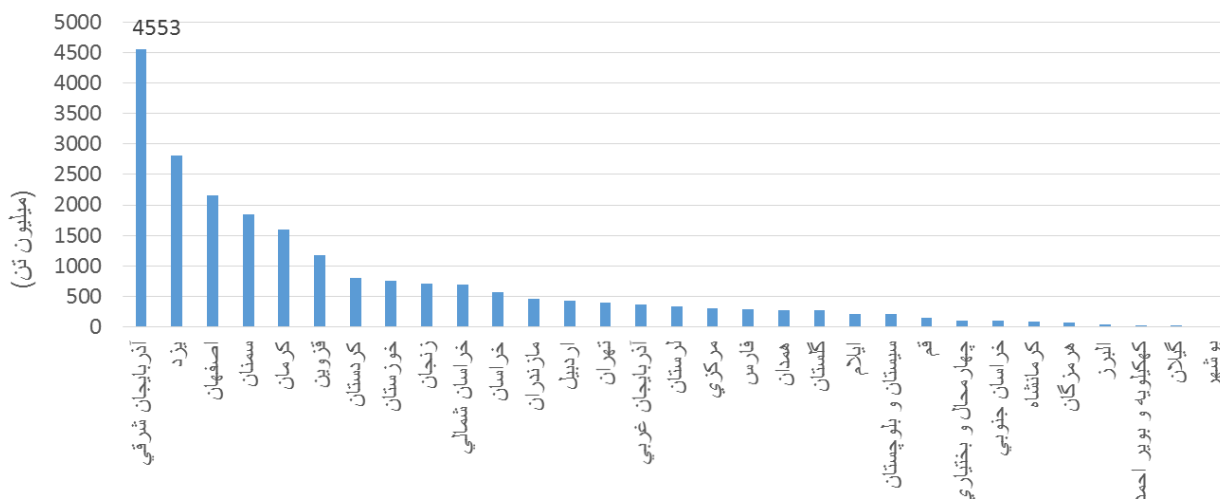


شکل ۱-۱۵: درصد سهم هر استان از ذخایر غیر فلزی

در زمینه تولید مواد معدنی غیر فلزی جایگاه هر استان نشانگر 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 ۱-۱۷).



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



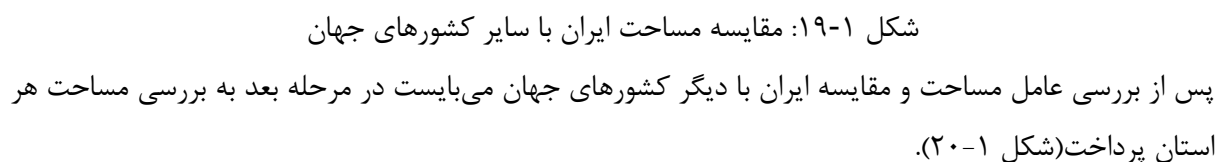
شکل ۱-۱۷: درصد سهم هر استان از تولید مواد غیر فلزی

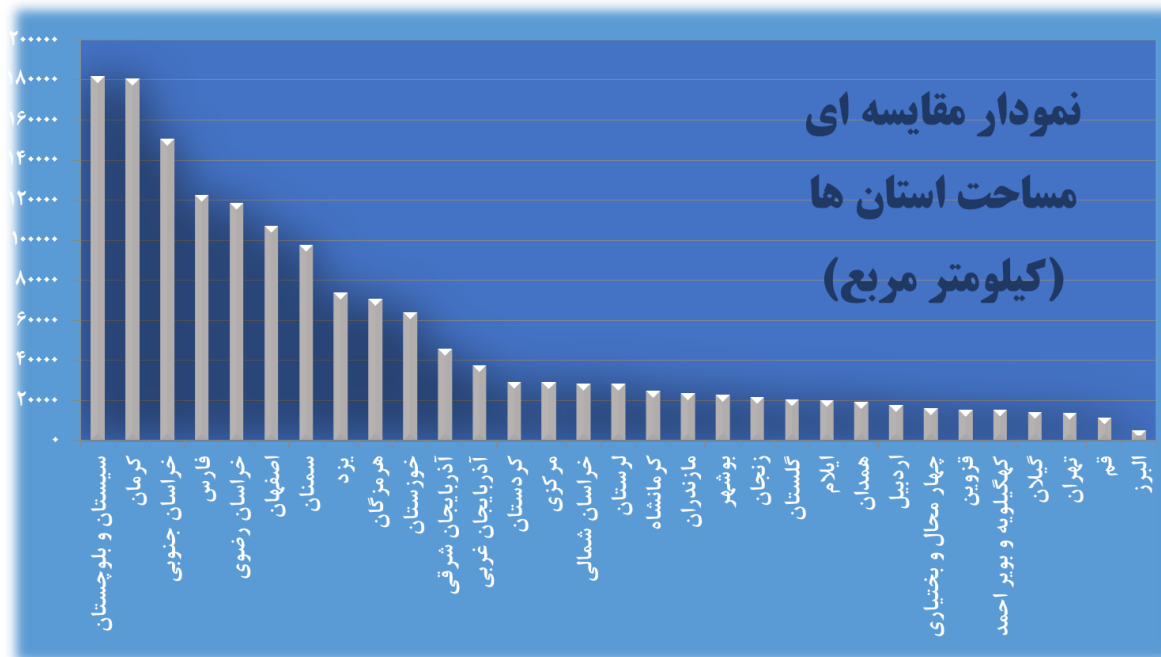
با توجه به جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار زمین شناسی هر یک از استان‌ها می‌توان عوامل موثر در تبیین نقشه راه کشور را تعیین نمود (شکل ۱-۱۸) که این عوامل عبارتند از: بزرگی، تکنولوژی، منابع انرژی، زیر ساخت، محیط زیست و کارخانه‌های فرآوری و صنایع وابسته.



شکل ۱-۱۸: عوامل موثر در تدوین نقشه راه

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

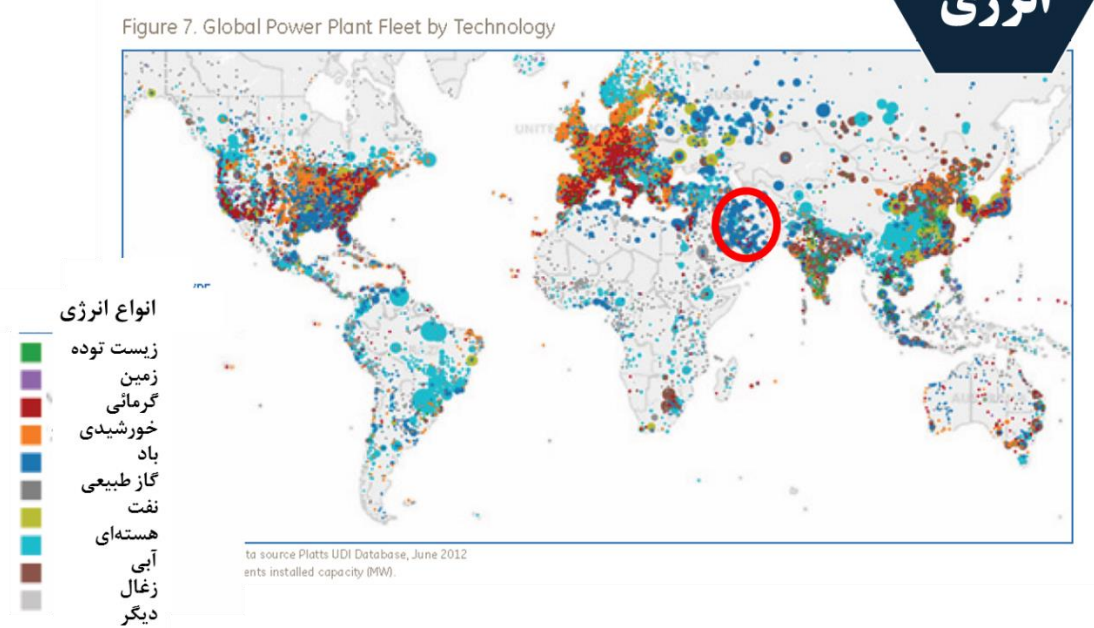




شکل ۱-۲۰: مقایسه مساحت استان‌های کشور

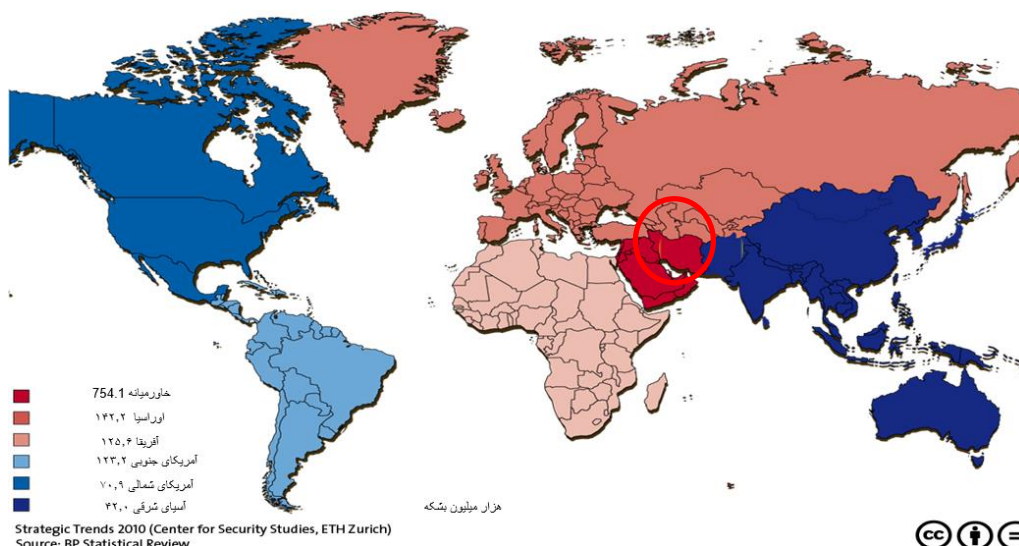
عامل موثر دیگر تعیین منابع انرژی اعم از تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر است. در استفاده بهینه از انرژی استفاده از انرژی‌هایی همانند انرژی زیست توده، انرژی زمین گرمایی، انرژی خورشیدی، انرژی باد به عنوان انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار منابع هیدروکربوری همانند نفت، گاز و زغال مطرح است (شکل ۱-۲۱). استفاده از منابع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



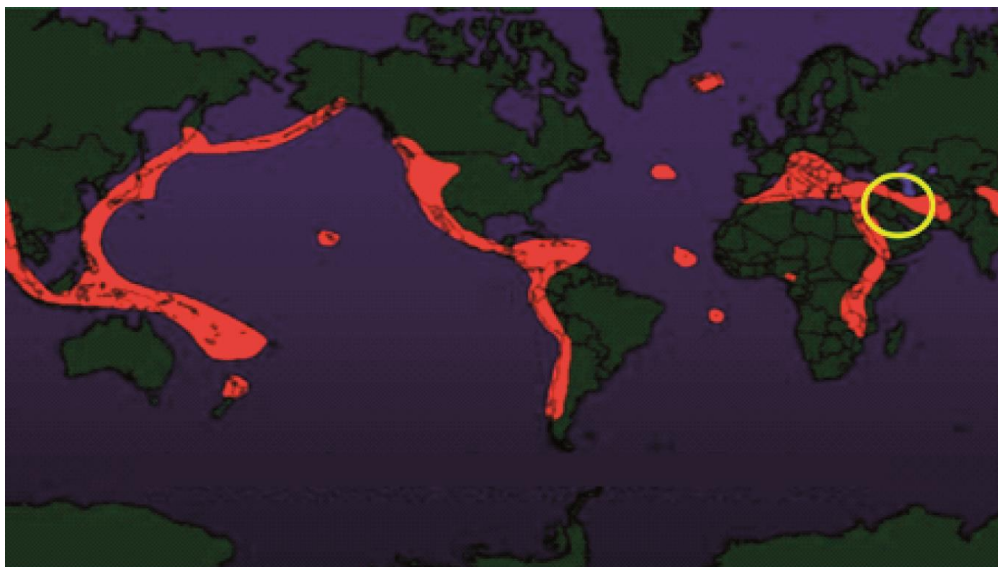
شکل ۱-۲۱: انواع انرژی های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر و جایگاه ایران در جهان

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



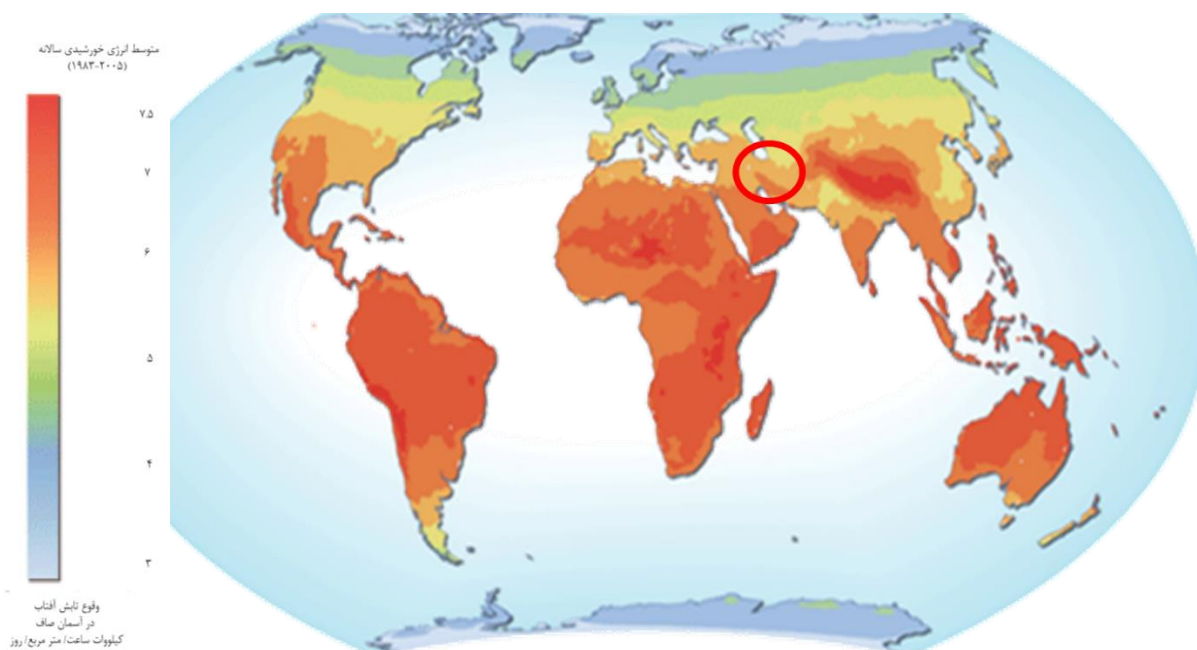
شکل ۱-۲۲: جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان

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



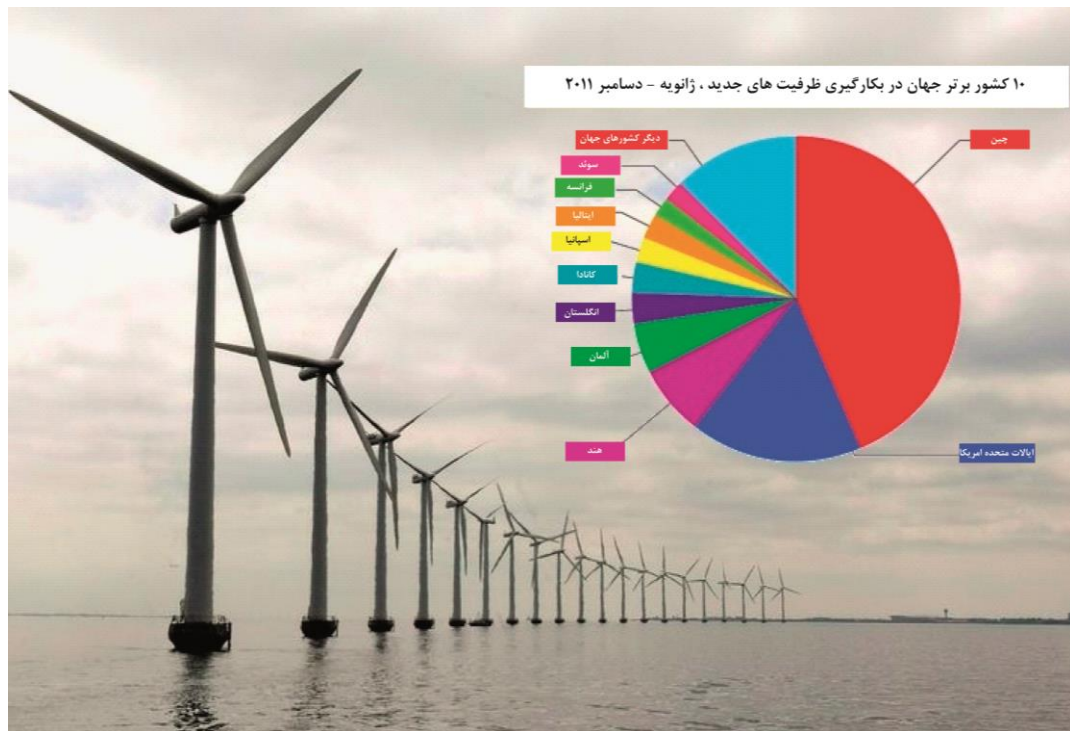
شکل ۱-۲۳: جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

براساس نقشه مناطق مستعد استفاده از انرژی خورشیدی (شکل ۱-۲۴)، ایران بخصوص در بخش‌های مرکزی و قسمت کویری دارای پتانسیل مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی 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 می تواند با کمک دانش فنی و نیروی متخصصان ایرانی در آینده در گروه کشورهای برتر دنیا در بهره برداری از انرژی بادی باشد (شکل ۲۵). لازمه استفاده از این انرژی تعیین مناطق مستعد در این زمینه است.



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

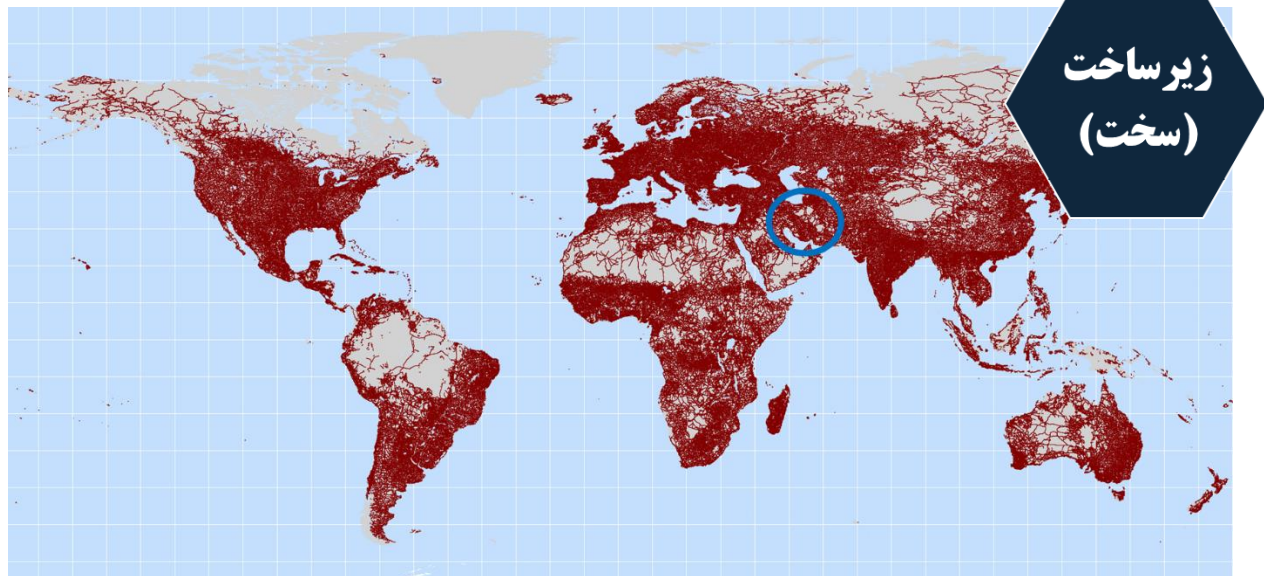
و در نهایت با بهره برداری بهینه از انرژی و با افزایش توان تولید انرژی های تجدیدپذیر در کشور می توان به جایگاه مناسبی در بهره وری انرژی در جهان دست یافت (شکل ۱-۲۶).



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

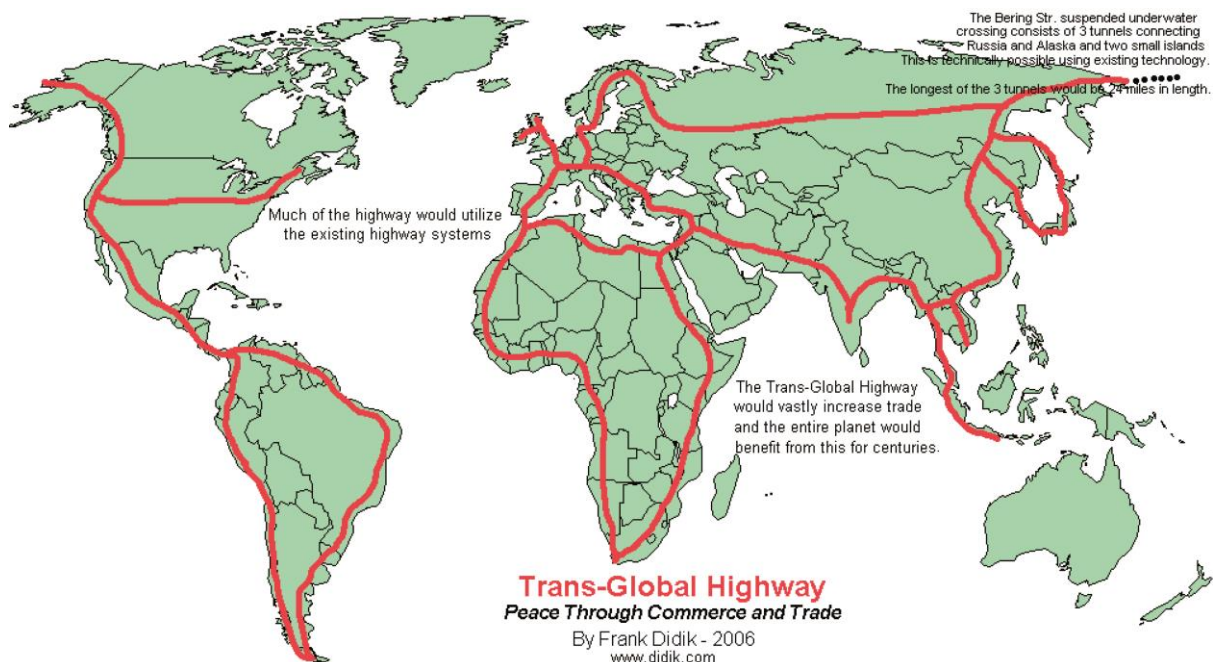
فاکتور مهم دیگر وجود زیرساخت های مناسب در کشور می باشد. یکی از زیرساخت های مهم در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها در آن کشور می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در میان کشورهای جهان مشخص نمود (شکل ۱-۲۷). هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار

می باشد که از این میزان، حجم تجارت آسیا و اروپا بالغ بر ۳۰۰۰ میلیارد دلار است. لذا توسعه شبکه ترانزیت و حمل و نقل برای انتقال کالاها متناسب با رشد تجارت جهانی ضروری به نظر می رسد. کریدور حمل و نقل بین المللی شمال – جنوب موقعیت منطقه ای و بین المللی ایران را بخوبی نمایان می سازد.

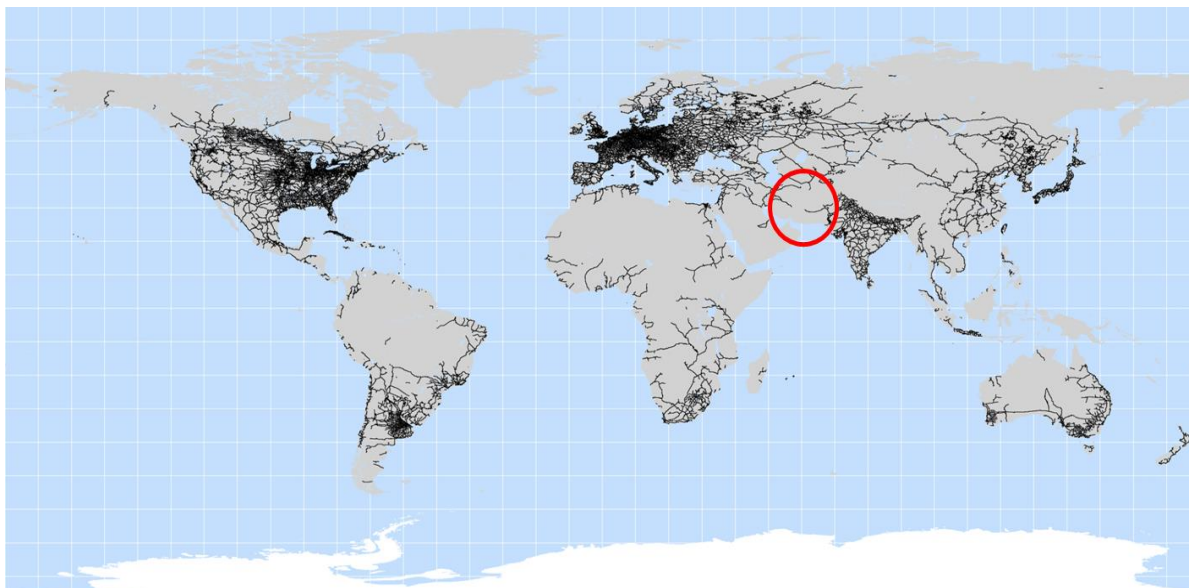


شکل ۱-۲۷: شبکه راه های ارتباطی کشورهای دنیا

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



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



شکل ۱-۲۹: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان

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

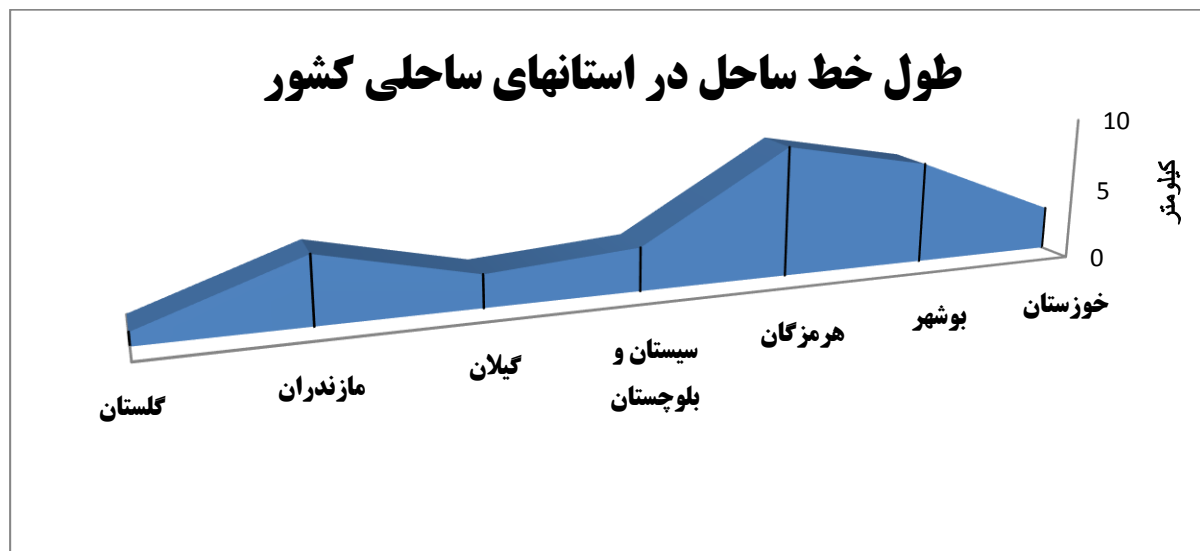


شکل ۱-۳۰: نقشه خطوط و ایستگاههای شبکه ریلی ایران



شکل ۱-۳۱: شبکه ریلی کشور هندوستان

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



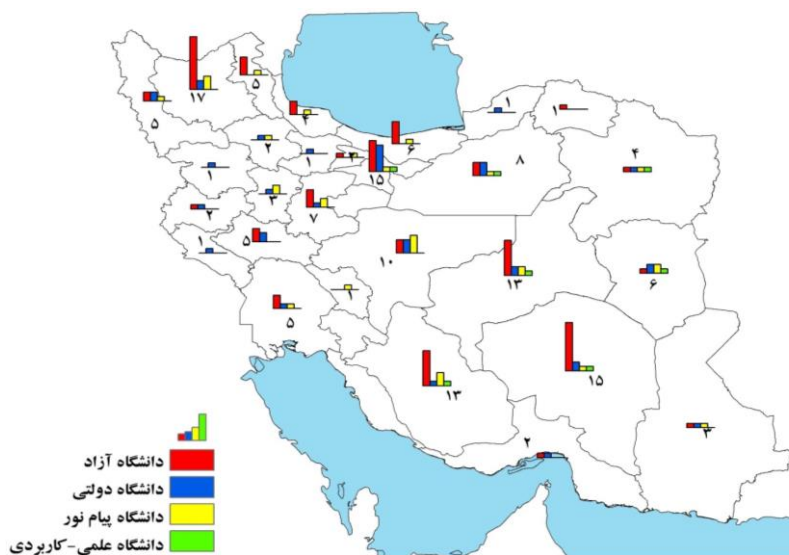
شکل ۱-۳۲: استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها

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



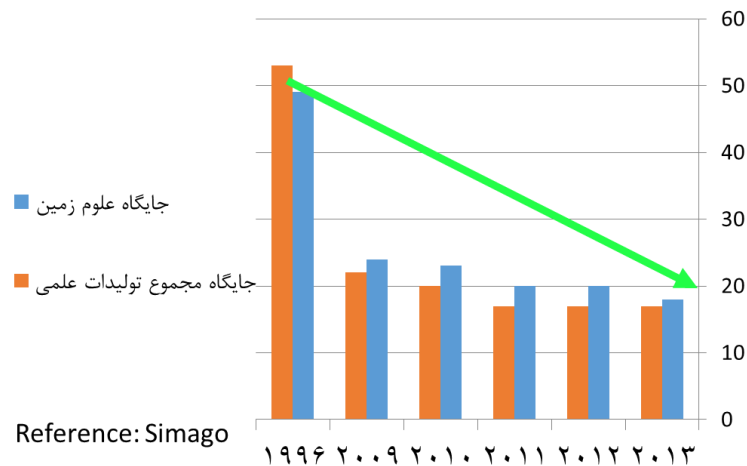
شکل ۱-۳۳: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

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



شکل ۱-۳۴: دانش فنی مرتبط با علوم زمین (زیرساخت نرم)

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



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

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



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

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

پدیده‌های زمین‌شناختی و زمین‌ریخت‌شناختی ایران

زیرگروه						گروه
غارها	بیابان‌ها	یخچال‌ها	گل‌قش‌ها	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	گنبد (دیابیرها)	چین‌ها	گسل‌ها	زمین‌ساخت
			چشمه‌های نفت، گاز و قیر طبیعی	سنگ‌ها، کانی‌ها و معادن	سنگواره‌ها	نمونه‌های زمین‌شناختی
		مخاطرات زمین	فرونشست‌ها	جانمایی سازه‌های بزرگ	ناپایداری‌های دامنه‌ای	زمین‌شناسی مهندسی
				معدن کاری کهن	زمین‌باستان‌شناسی	زمین‌شناسی فرهنگی
		جزیره‌ها	دریاچه‌ها	آبشارها	رخنمون سازندها	چشم‌اندازهای زمین‌شناختی
دره‌ها	کوه‌ها					



غار نمکی قشم



دهانه آتشفشان سبلان



بیابان لوت



غار علیصدر



کلوت



گنبد نمکی

شکل ۱-۳۷: طبقه بندی پدیده های ژئوتوریسم ایران و نمونه هایی از این پدیده ها

اهمیت گهرها، در اشتغال و رونق اقتصادی، بر کسی پوشیده نیست اما با وجود توانمندیها و پتانسیل‌های سنگ‌های ایران، این صنعت در ایران نوپا بوده و تا تثبیت جایگاه در بین کشورهای مطرح دنیا (شکل ۱-۳۸) راه طولانی باید پیمود که این امر نیازمند حمایت و تلاش بیشتری است.



شکل ۱-۳۸: کشورهای برتر جهان در زمینه تولید گوهر ها و جایگاه ایران

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



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

۱-۴- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات

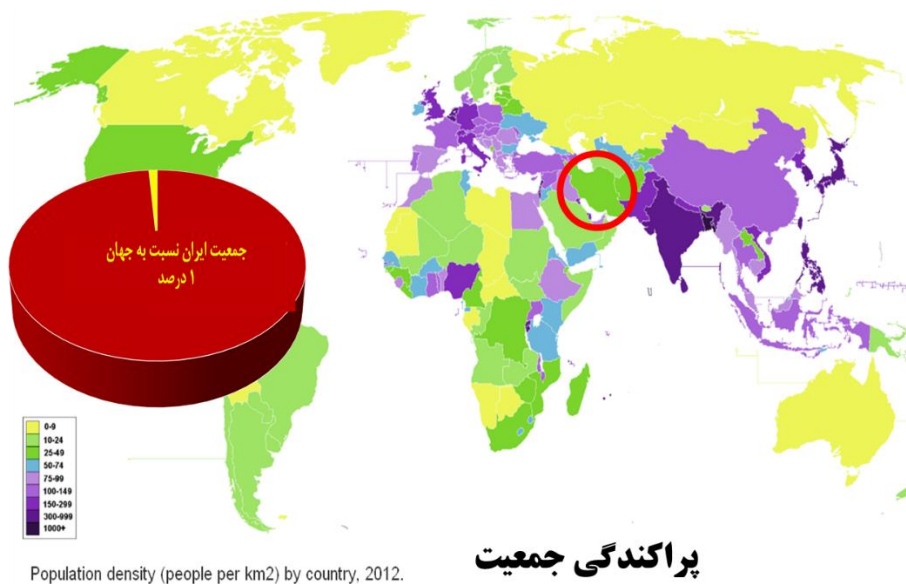
در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می شود. پیشگیری یا کاهش صدمات حاصل از مخاطرات خود نوعی پس انداز و حفظ سرمایه کشور است. همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی رویه شهرها، ساخت و سازهای انبوه و افزایش فعالیت های صنعتی و

معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلك 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 می گردد. 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 می گردد (شکل ۱-۴۰).



شکل ۱-۴۰: برخی از مخاطرات پیش روی کشور

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



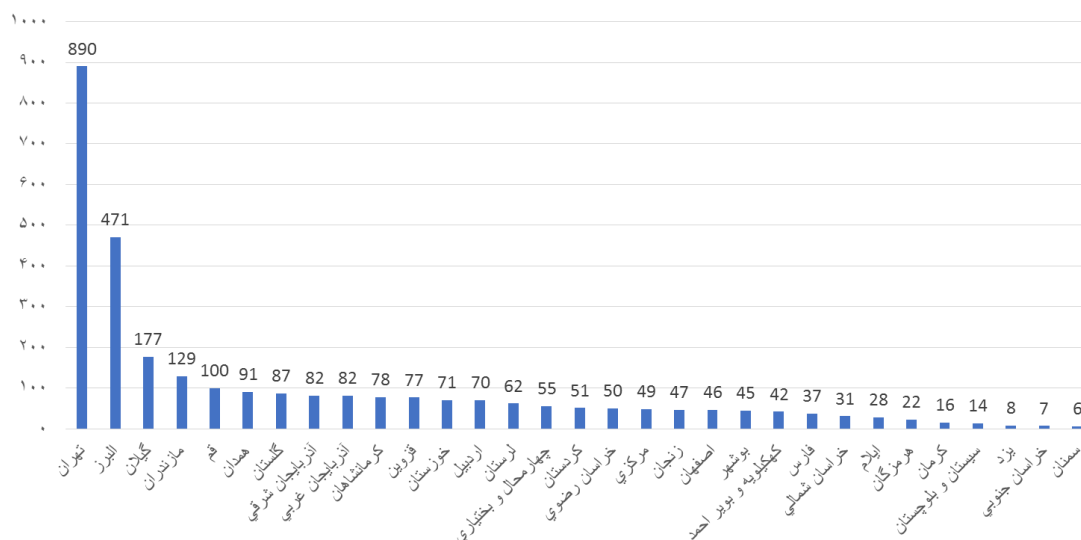
شکل ۱-۴۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان

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



شکل ۱-۴۲: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران

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

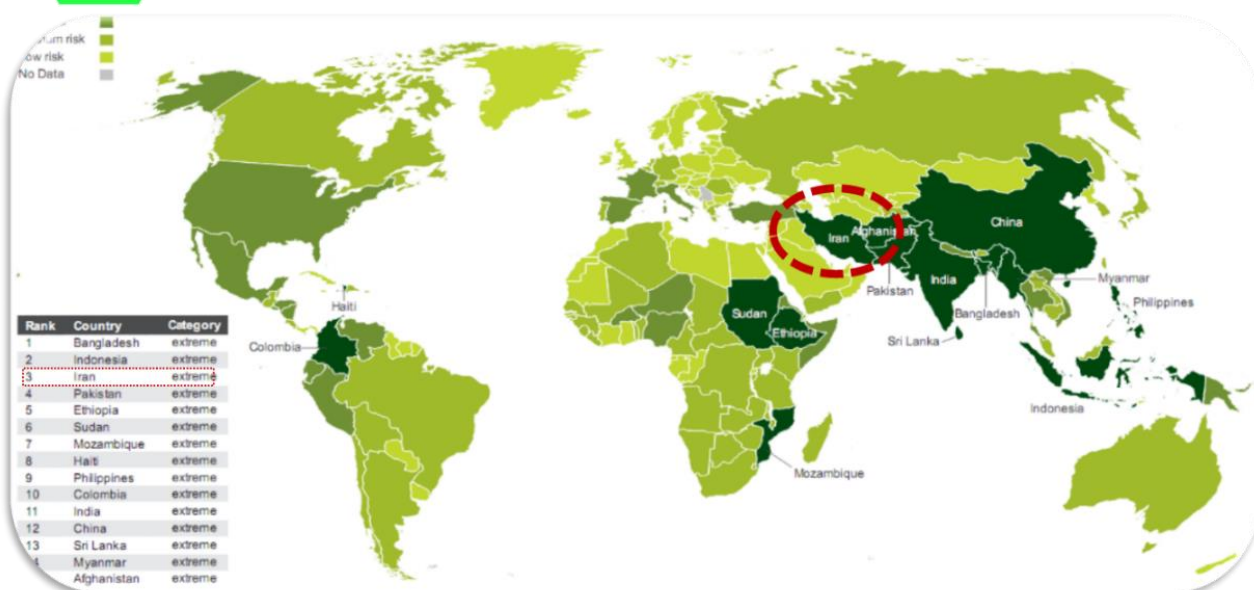


شکل ۱-۴۳: تراکم نسبی جمعیت استانها در کشور

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

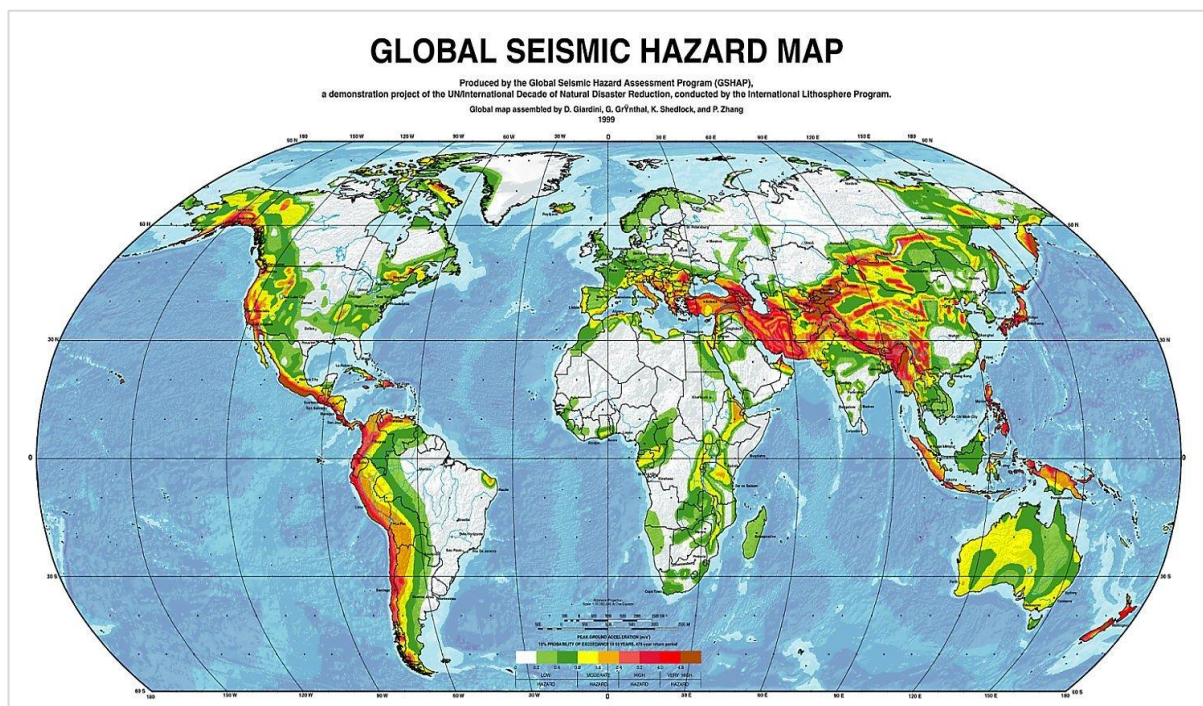
مخاطرات

شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان



شکل ۱-۴۴: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان

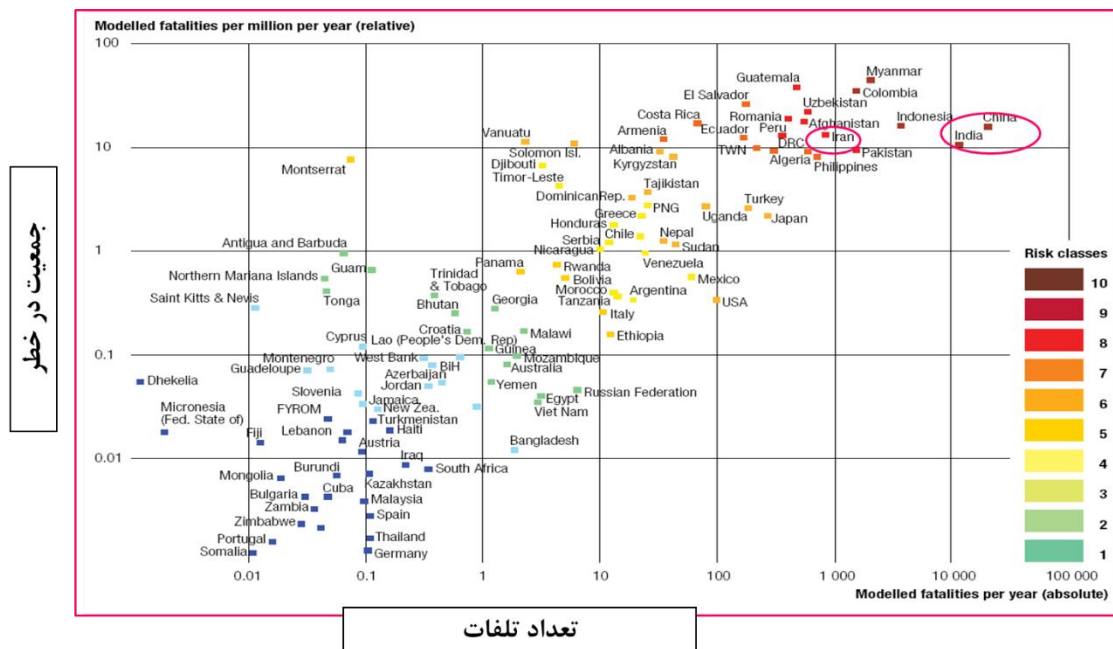
در نقشه مخاطرات لرزه ای جهان ایران در گروه کشورهای پرخطر لرزه ای قرار دارد (شکل ۱-۴۵).



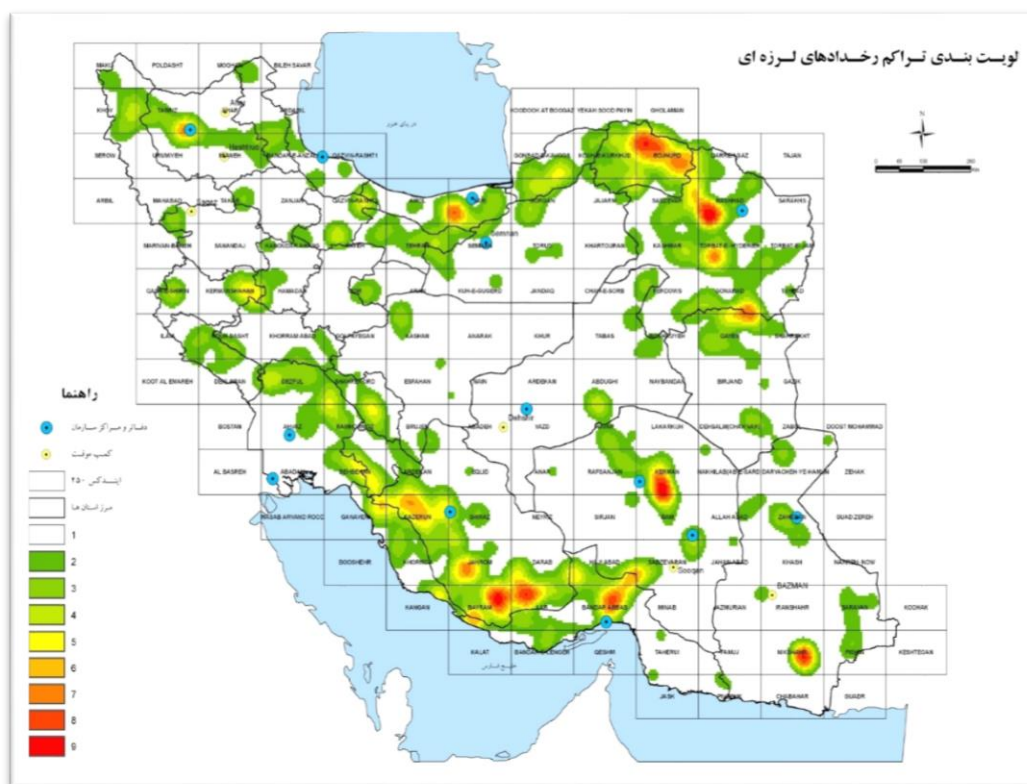
شکل ۱-۴۵: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

در مقایسه بین جایگاه لرزه ای ایران و چین به روشنی می توان به ضرورت توجه به زمین لرزه به عنوان یکی از موارد پرخطر در کشور لرزه خیزی همچون ایران پرداخت (شکل ۱-۴۶). بر اساس مقایسه صورت گرفته ۱۵ درصد جمعیت ایران در معرض خطر زمین لرزه قرار دارند؛ این در حالی است که در کشور پرجمعیتی همچون چین کمتر از ۱ درصد

جمعیت در معرض خطر هستند. در بررسی مربوط به زمین لرزه می‌بایست به تراکم جمعیتی هر استان در کنار خطر وقوع توجه نمود و ساخت و سازهای اصولی باید سیاست پیشرو در مناطق پرخطر باشد (شکل ۱-۴۷).

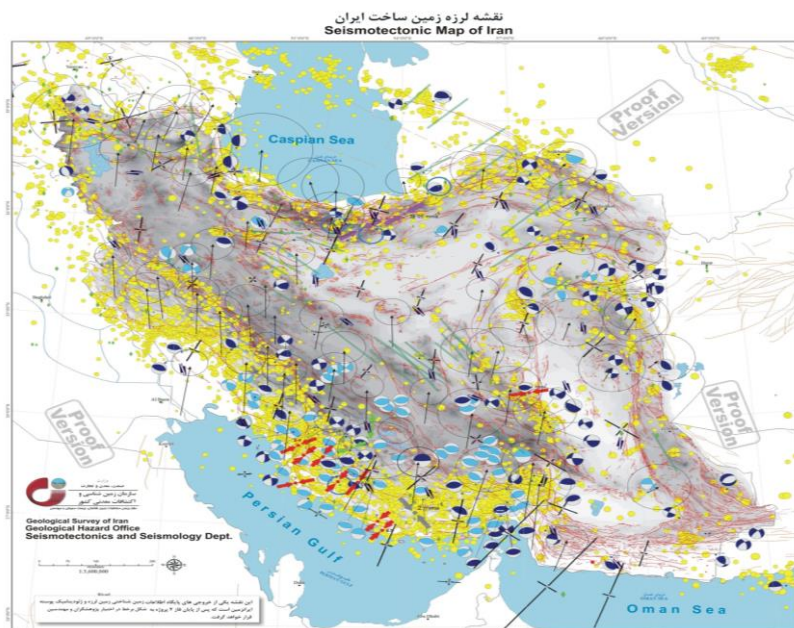


شکل ۱-۴۶: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه



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

نقشه لرزه زمین ساخت ایران نشانگر ارتباط میان زمین لرزه ها با 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 ۴۸-۱).



شکل ۴۸-۱: نقشه لرزه زمین ساخت ایران

در صورتی که به بررسی زیان های 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 لرزه های بزرگ به دلیل عدم وجود زیر ساخت های مناسب در کشور باشد (شکل ۴۹-۱).

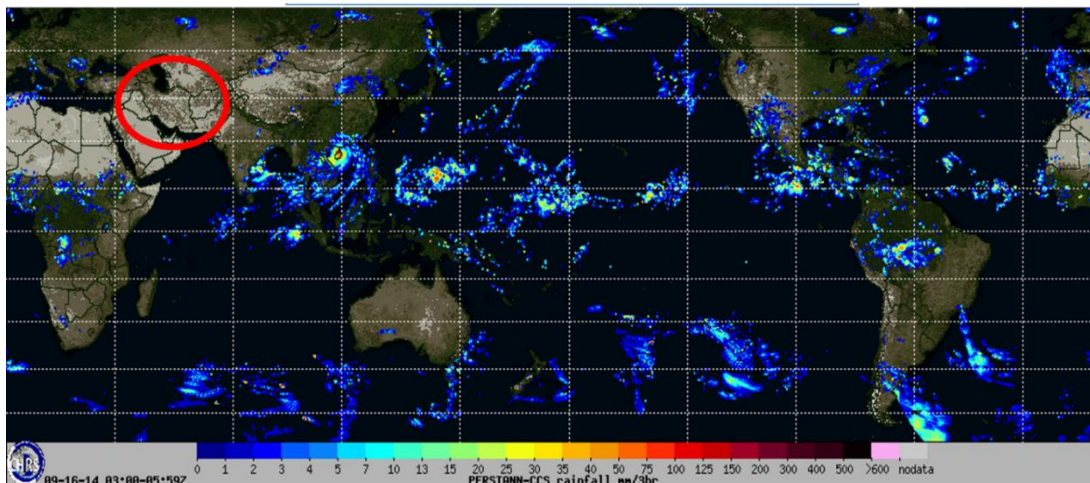
GNP زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتهای قرن بیستم براساس

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	

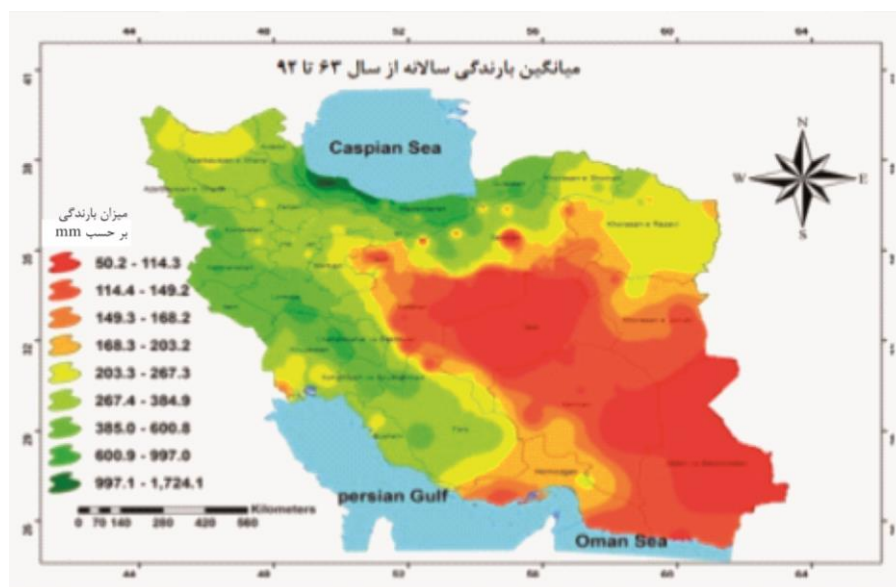
شکل ۴۹-۱: زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم

شناخت چگونگی روند تغییرات اقلیمی و به ویژه روند تغییرات بارش از جمله مواردی است که در سال های اخیر مورد توجه محققان علوم جوی و هیدرولوژی قرار داشته است. بدون توجه به این که یک مکان در اقلیم

مرطوب یا خشک قرار دارد، آگاهی از روند تغییرات بارش یک مکان می‌تواند بسیاری از مدیران و دست‌اندرکاران مرتبط با آب را نسبت به تصمیم‌گیری‌های آینده خود در ارتباط با اجرای پروژه‌های عمرانی یاری دهد. قرارگیری بخش‌های زیادی از ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان از یک سو و داشتن نقش تعیین‌کننده‌ای که نزولات جوی در تأمین آب کشور برعهده دارند از سوی دیگر، باعث شده است که آگاهی بیشتر نسبت به روند تغییرات بارش در ایران اهمیت چشمگیری داشته است. متوسط بارندگی در جهان برابر با ۸۵۰ میلی‌متر و در ایران به دلیل قرارگیری بخش اعظم ایران در محدوده خشک و نیمه خشک برابر با ۲۳۵ میلی‌متر می‌باشد (شکل‌های ۵۰-۱ و ۵۱-۱).

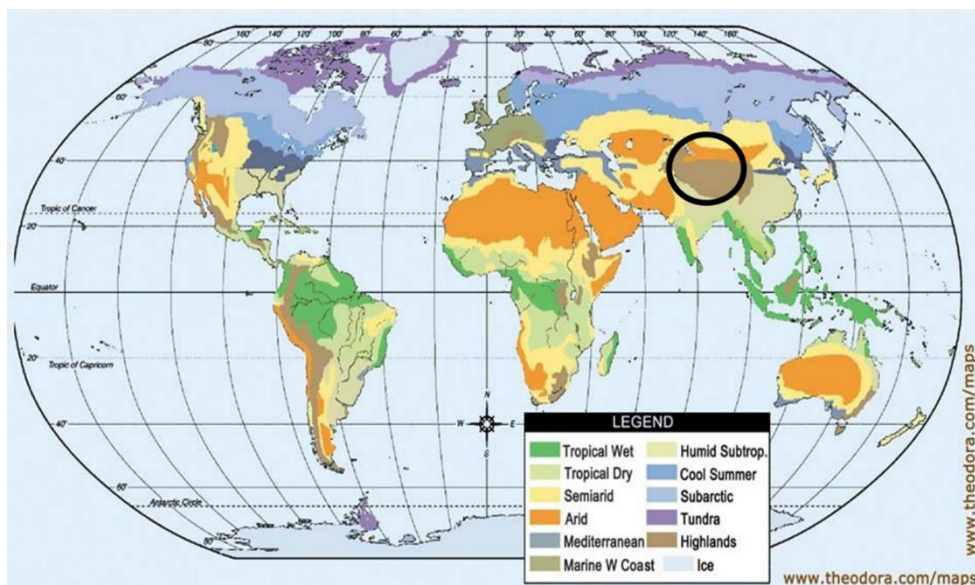


شکل ۵۰-۱: نقشه بارندگی جهانی



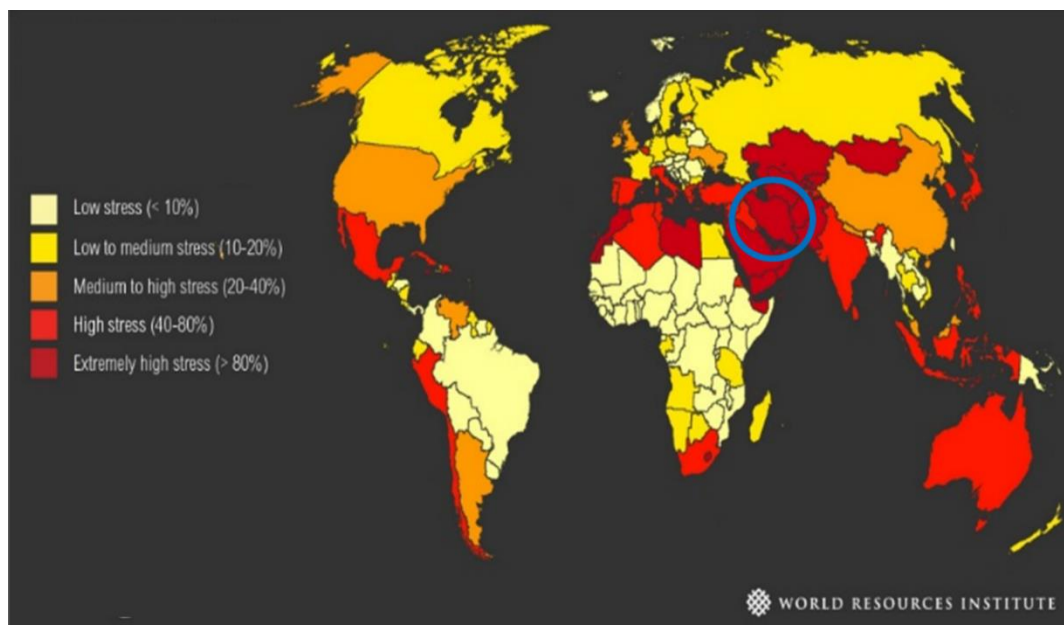
شکل ۵۱-۱: میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲

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

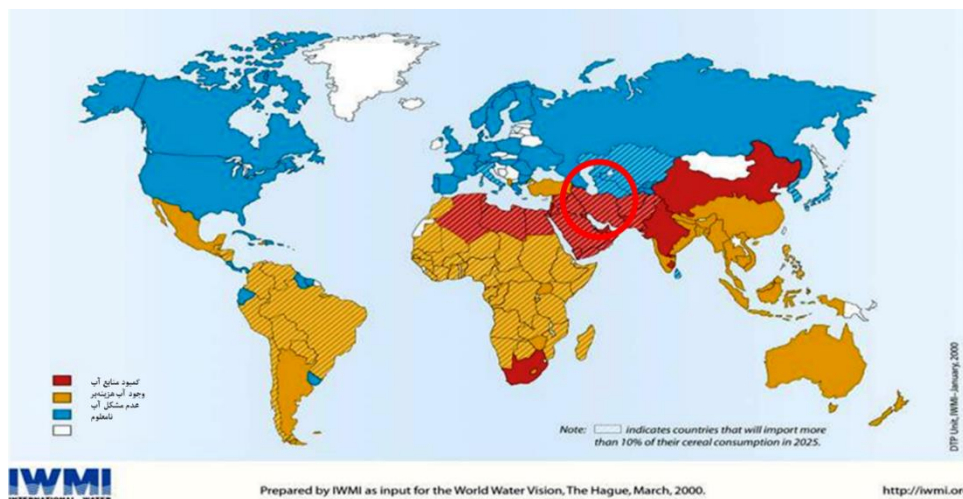


شکل ۱-۵۲: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا

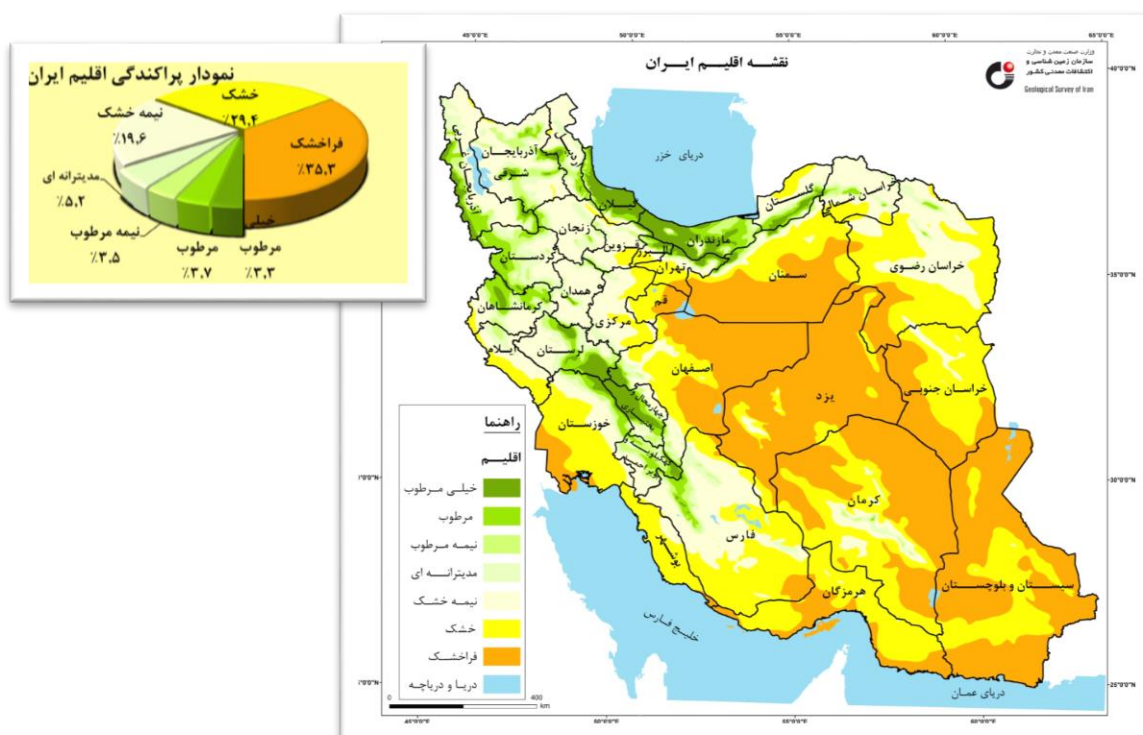
بحران آب جدی تر از هر زمان دیگری به نظر می رسد. بر همین اساس، اقداماتی باید برای رسیدگی به تنش آبی در هر دو طرف معادله یعنی عرضه و تقاضا اتخاذ شوند. کمبود آب شامل تنش آب، کم آبی و بحران آب است. تنش آب مشکل در یافتن منابع آب شیرین برای استفاده است، که علت آن تخلیه منابع است. با توجه به قرار گیری ایران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

به دلیل نقش بیابانزایی به عنوان یکی از مهمترین فاکتورها در بحران های 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 می شود. 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).



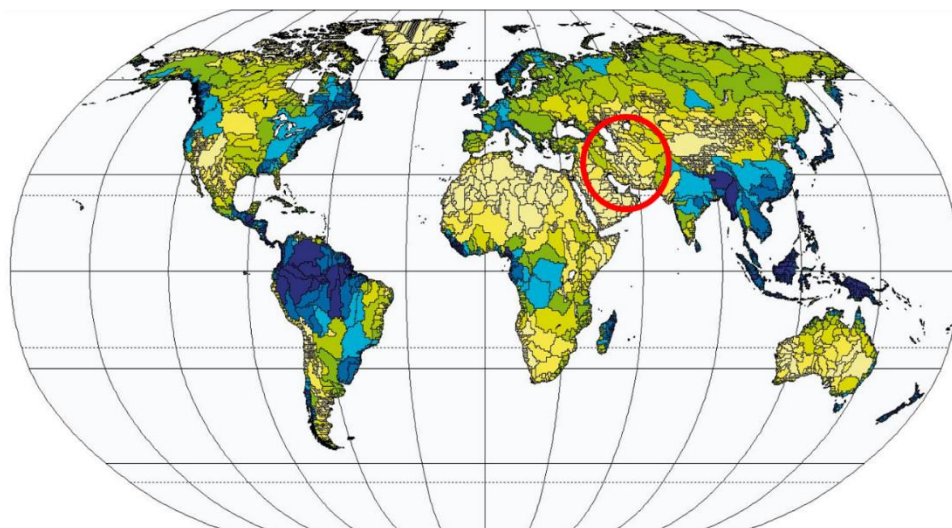
شکل ۱-۵۶: نقشه استعداد بیابان زایی جهان

موقعیت بیابان های جهان

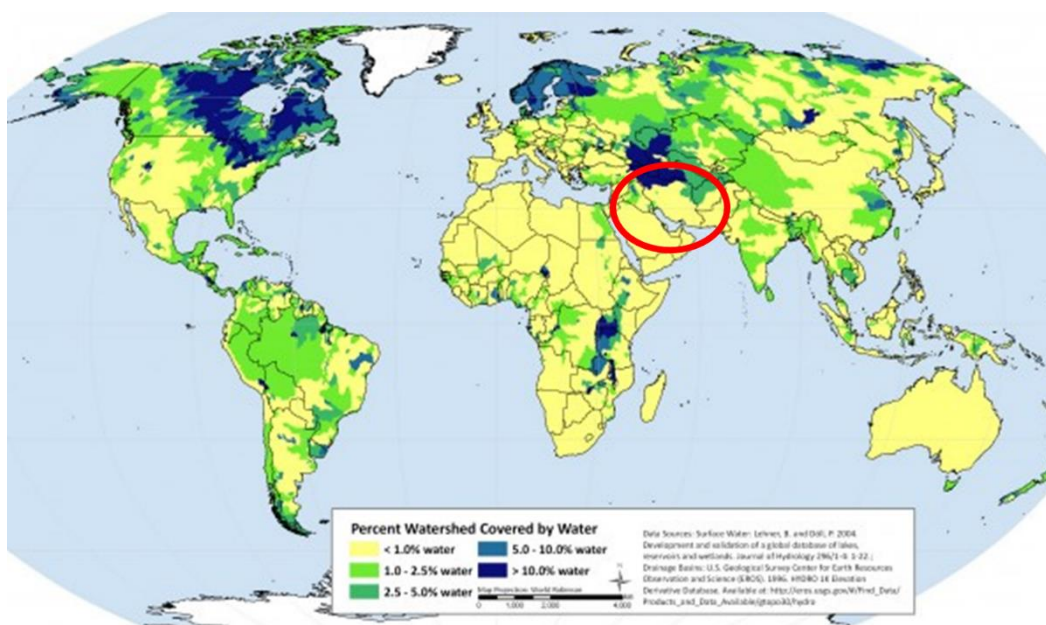


شکل ۱-۵۷: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران

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).

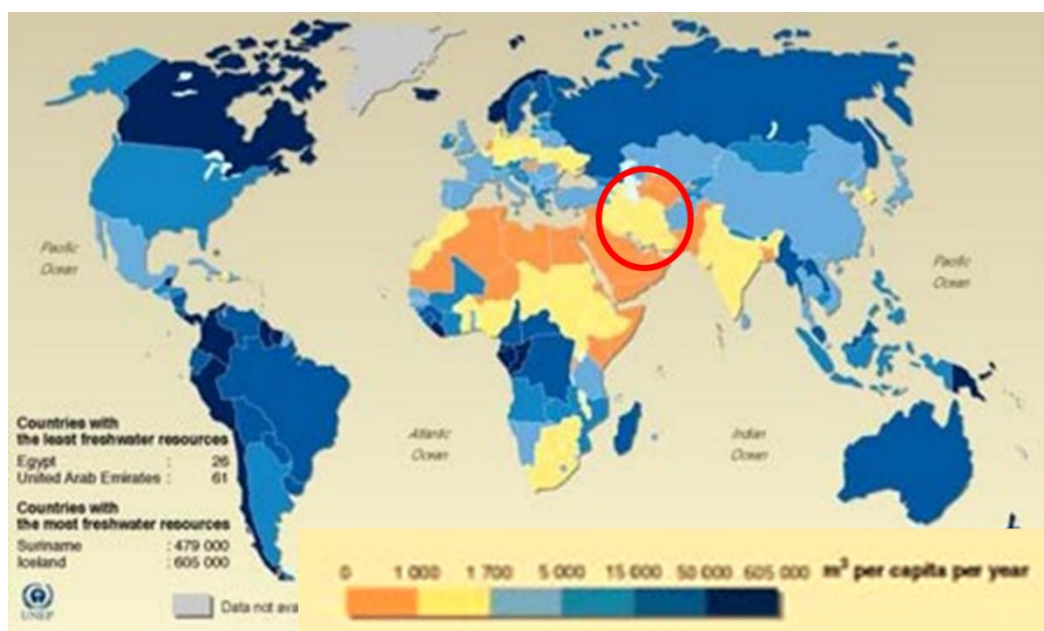


شکل ۱-۵۸: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت



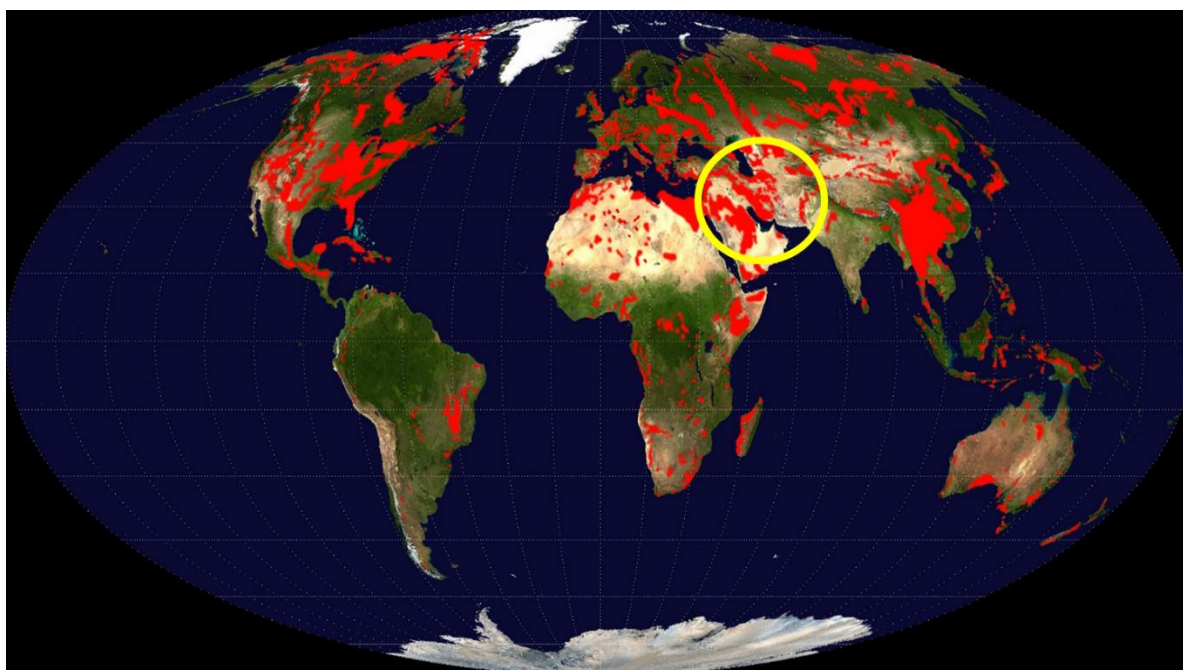
شکل ۱-۵۹: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی

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).



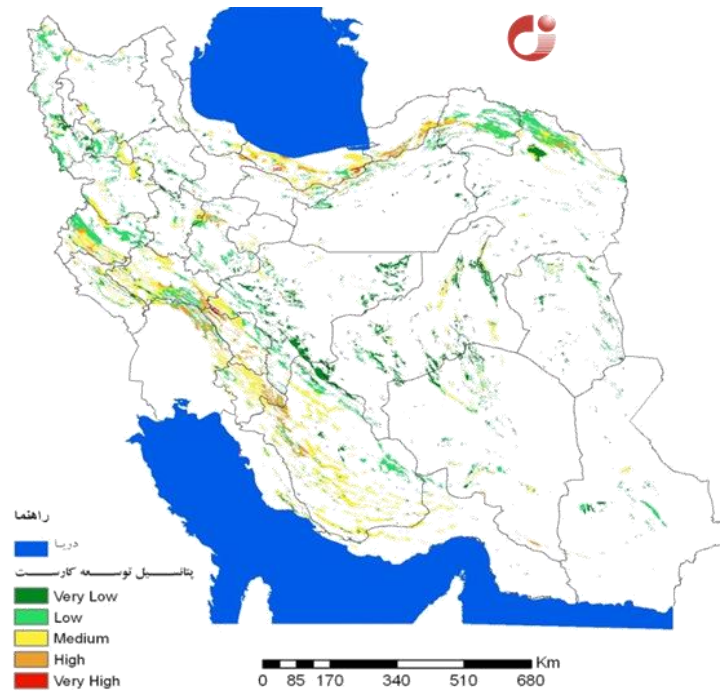
شکل ۱-۶۰: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین

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.

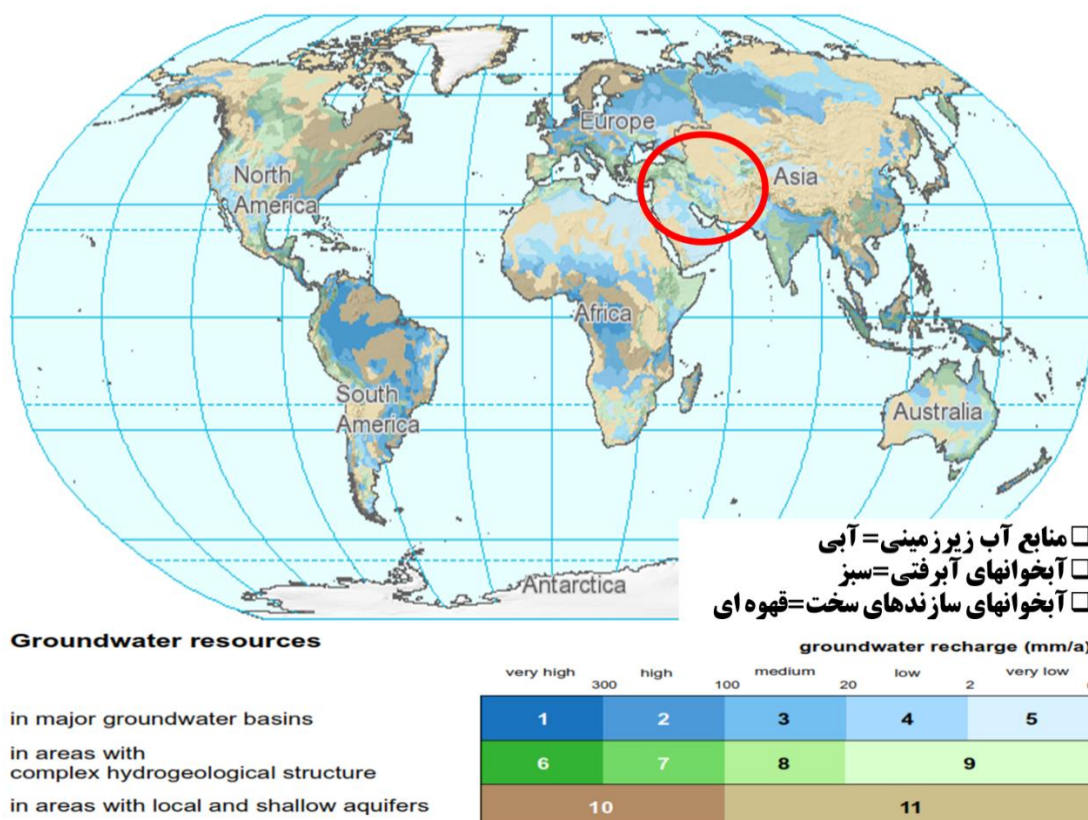


شکل ۱-۶۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

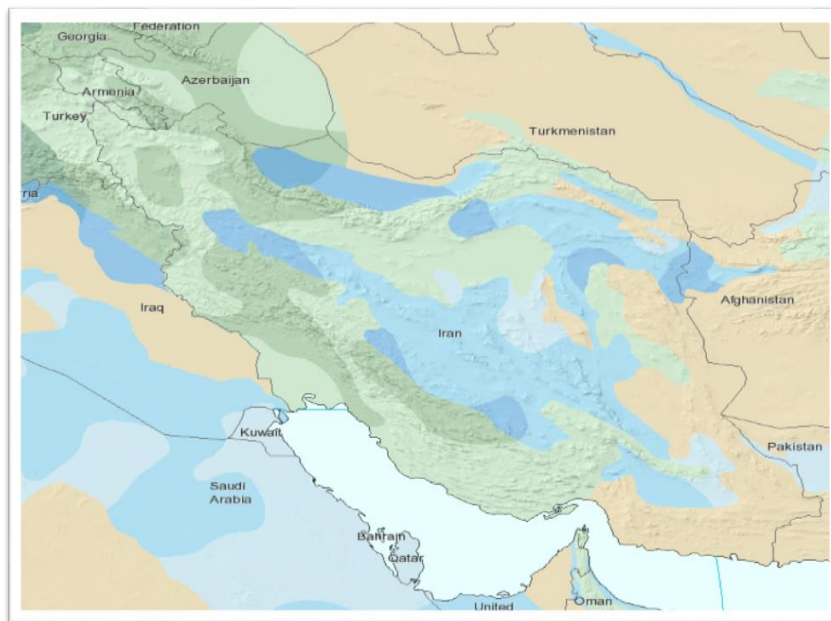
با توجه به نقشه توسعه کارست در ایران (شکل های ۱-۶۳ و ۱-۶۴) می توان نسبت به اکتشاف این منابع عظم با توجه به پتانسیل های موجود در هر استان اقدام نمود.



شکل ۱-۶۲: نقشه توسعه کارست در ایران

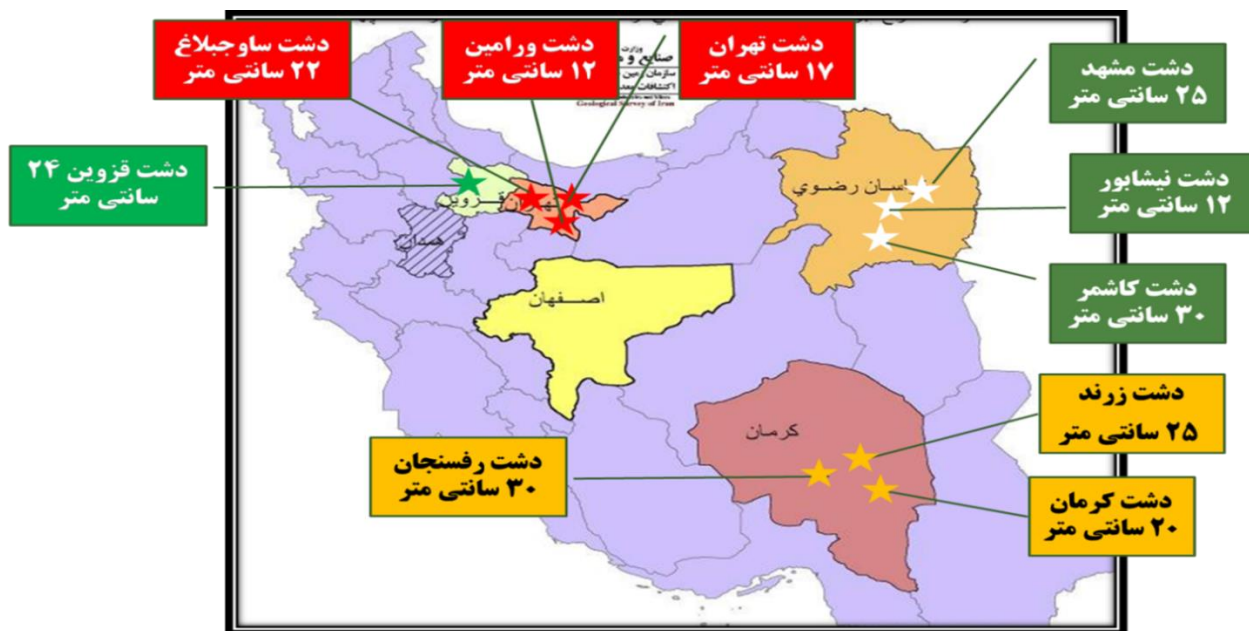


شکل ۱-۶۳: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان



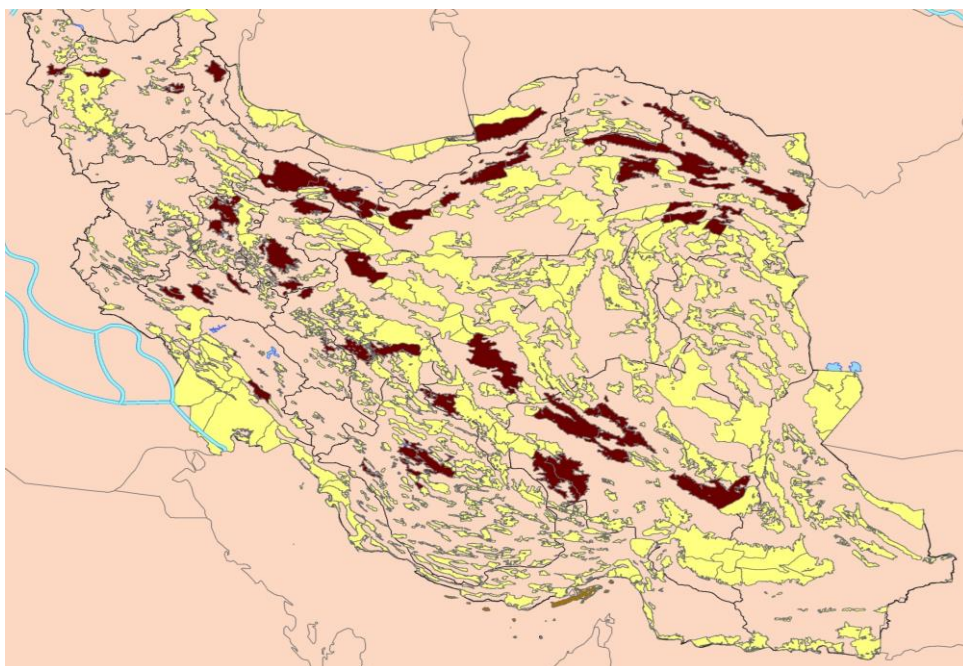
شکل ۱-۶۴: توزیع انواع منابع آب در ایران

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



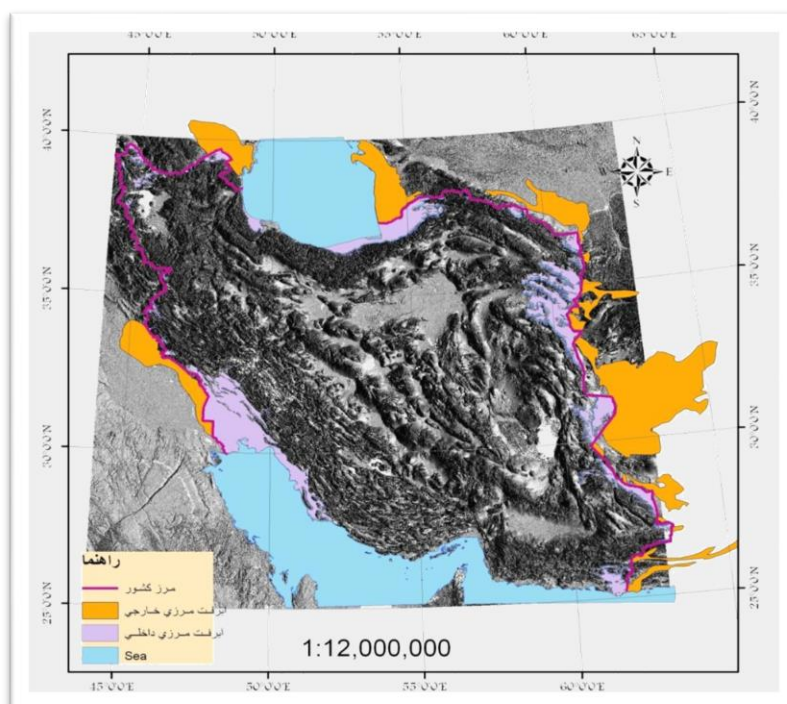
شکل ۱-۶۵: نرخ فرونشست در دشتهای ایران

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



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

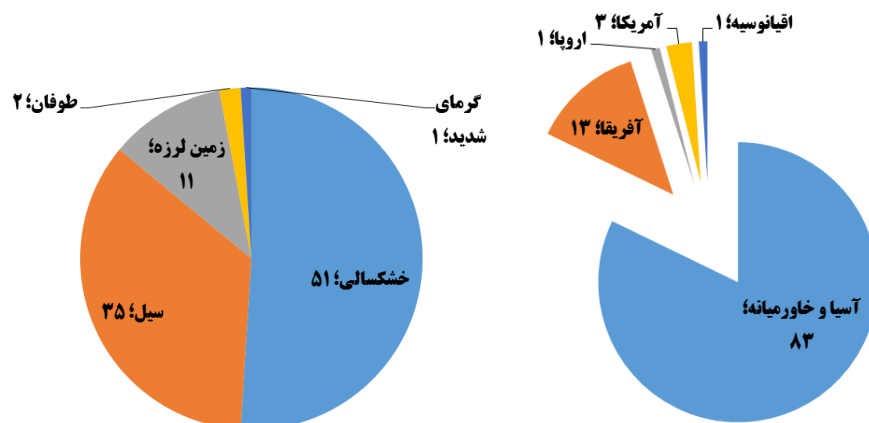
یکی از مواردی که پس از کاهش منابع آب در جهان مورد توجه قرارگرفت ارزیابی آبخوان های مرزی و تشویق کشورها به همکاری در توسعه پایدار این منابع بوده است. بسیاری از رودخانه های مرزی ایران دارای منابع آبی مناسبی می باشند که در صورت استفاده از این منابع می تواند به کاهش اثرات بحران آب بیانجامد (شکل ۱-۶۷).



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

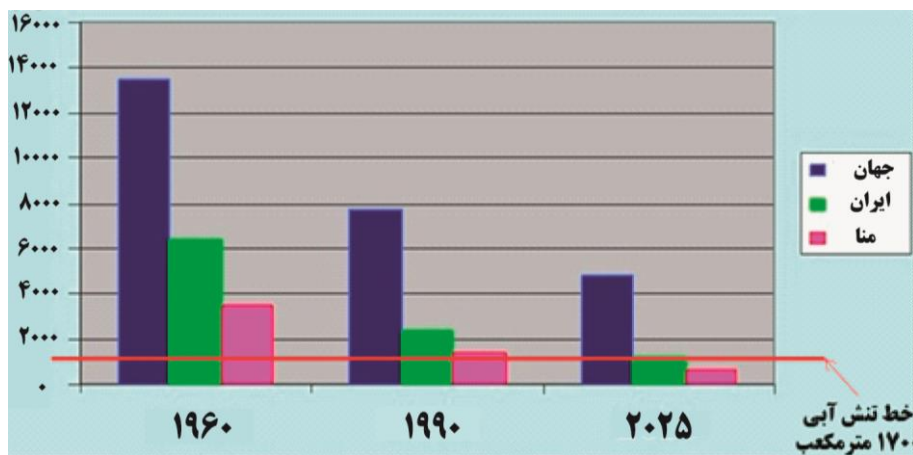
در بخش های مختلف دنیا بنا بر موقعیت جغرافیای سهم خشکسالی از بلایای طبیعی متفاوت خواهد بود بنا بر آمار جهانی فائو درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تأثیر انواع بلایای طبیعی قرار

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).



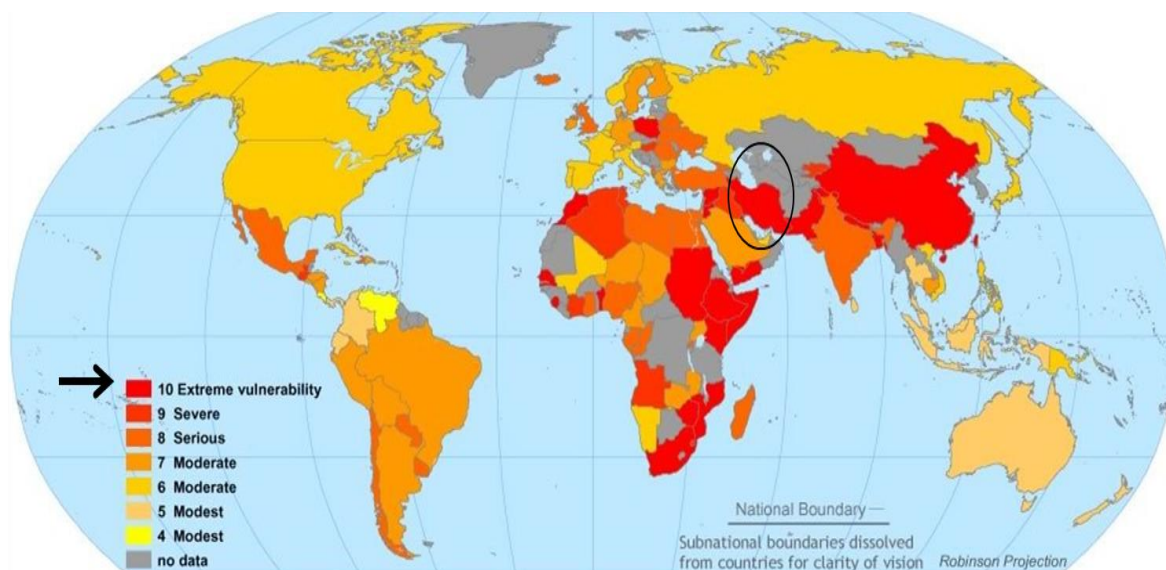
شکل ۱-۶۸: درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تاثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تاثیر خشکسالی به تفکیک قاره ها بین سال های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸)

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 آفریقا (به دلیل تشابهات اقلیمی) ارائه گردیده است (شکل ۱-۶۹).



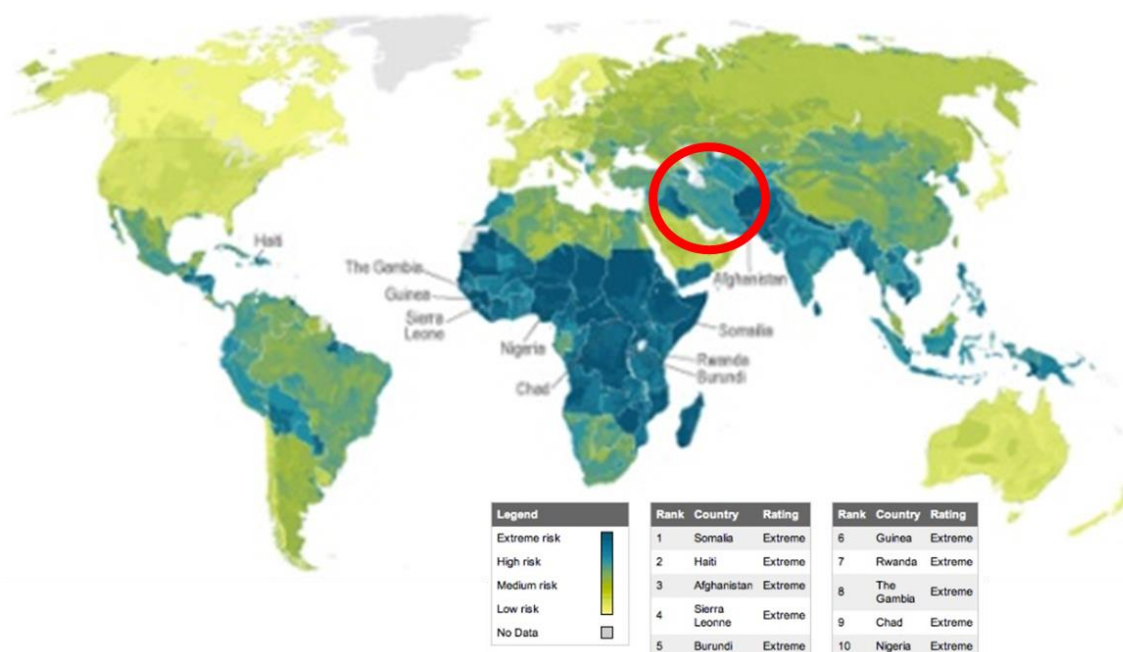
شکل ۱-۶۹: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا

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).



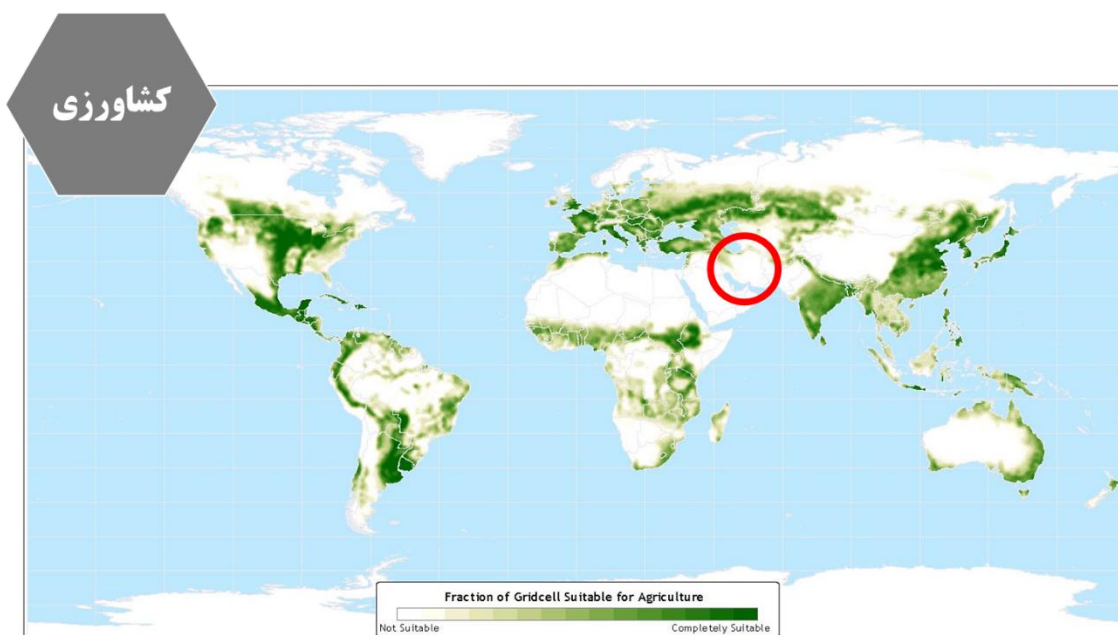
شکل ۱-۷۰: ویژگی های آب و هوایی و مساله آب

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



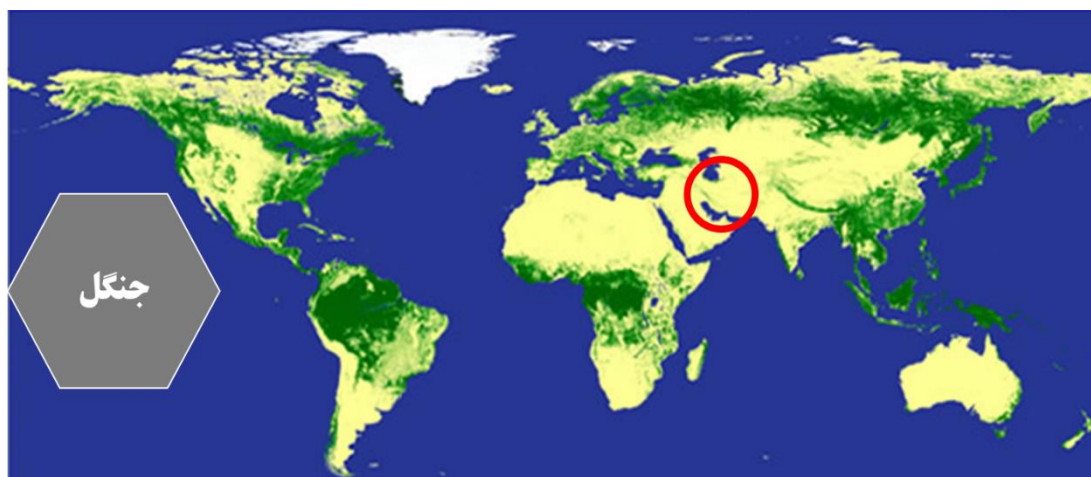
شکل ۱-۷۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم

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 ۷۲-۱: 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 ۷۳-۱). از این جنگل‌ها تنها ۳,۱ میلیون هکتار برای بهره‌برداری صنعتی قابل استفاده است، بقیه جنگل‌ها به سبب کمبود در نگهداری درست و یا آسیب‌های طبیعی مورد بهره‌برداری نیستند.

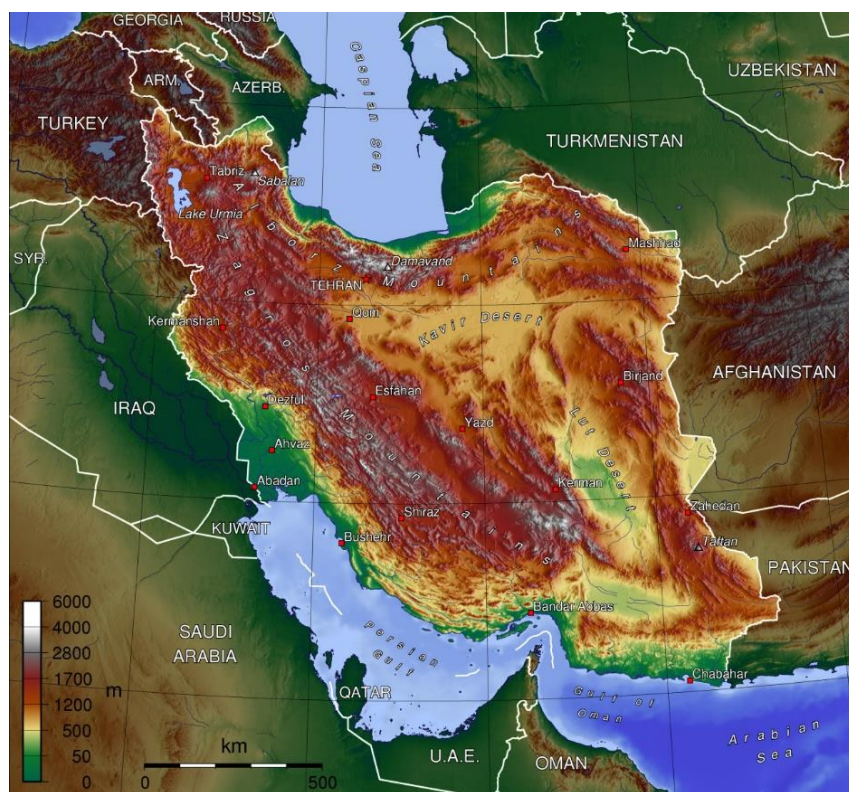


شکل ۷۳-۱: پراکندگی جنگل‌های دنیا

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



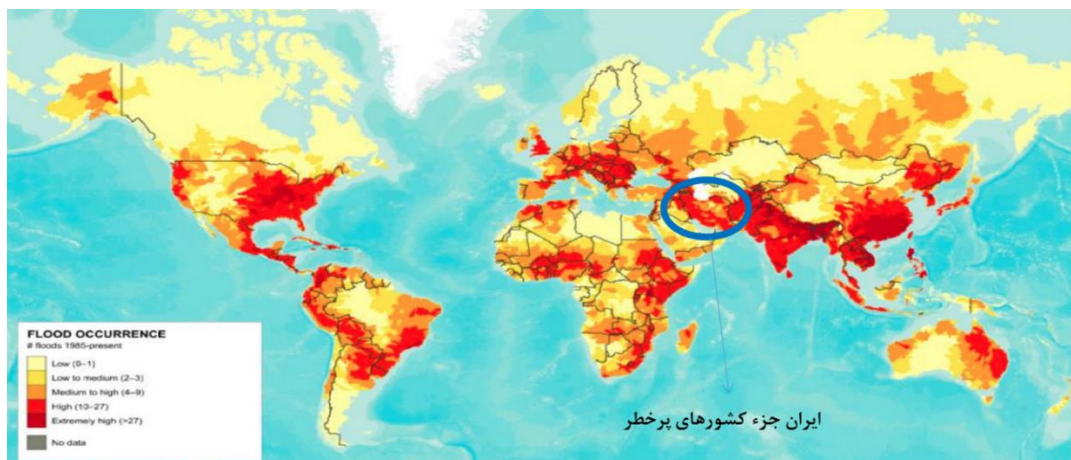
شکل ۱-۷۴: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



شکل ۱-۷۵: نقشه توپوگرافی ایران

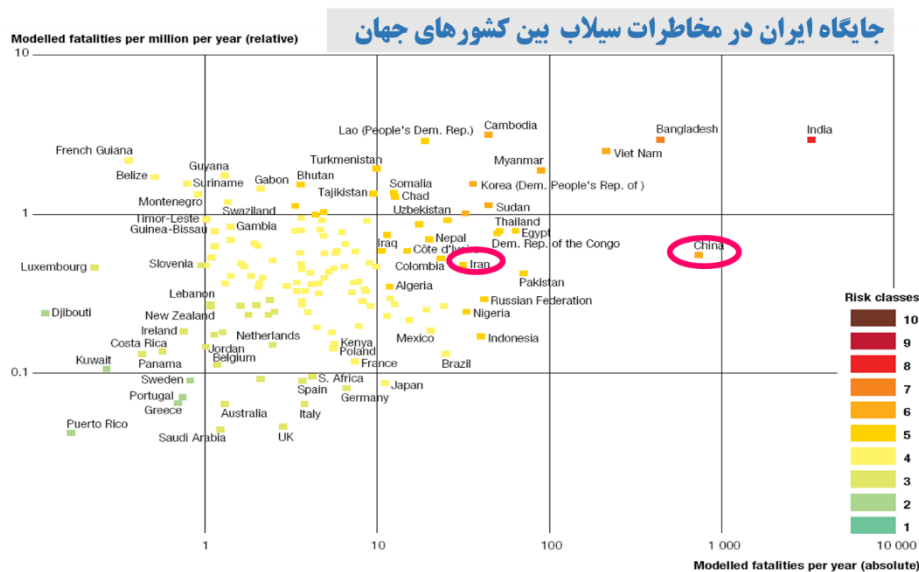
مطابق آمار تهیه شده توسط سازمان ملل متحد در میان بلایای طبیعی، سیل و طوفان بیشترین تلفات و خسارات را به جوامع بشری وارد آورده اند، تا جایی که در یک دهه میزان این خسارات بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار در مقابل ۱۸ میلیارد دلار خسارت ناشی از زمین لرزه بوده است. این امر درباره ایران نیز صدق می کند و حدود ۷۰ درصد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

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

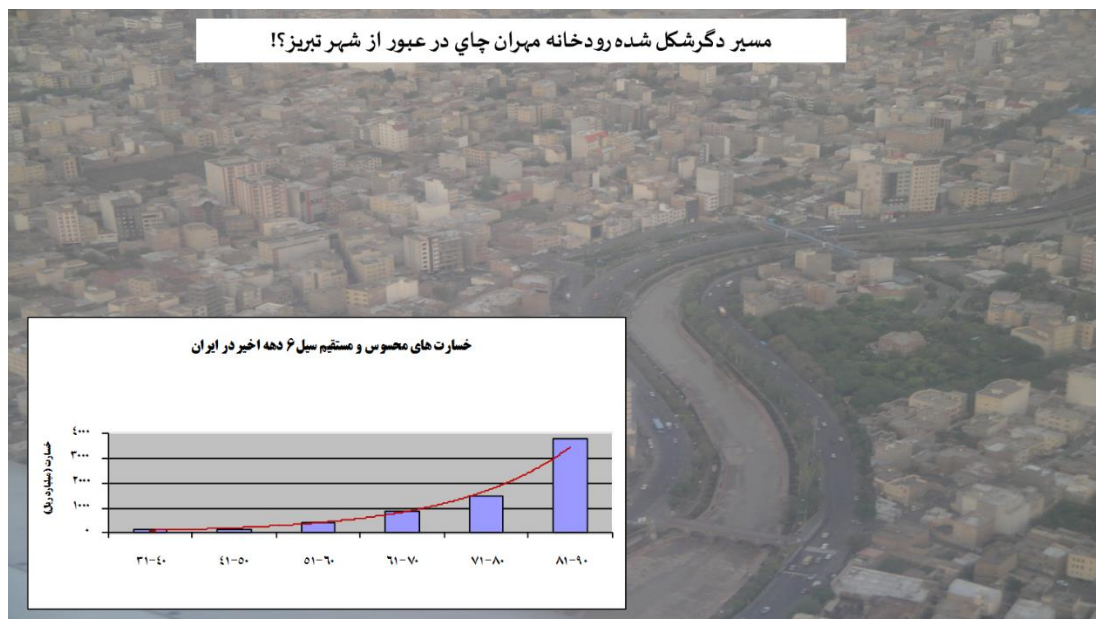


شکل ۱-۷۶: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۱۹۸۵-۲۰۱۲)

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

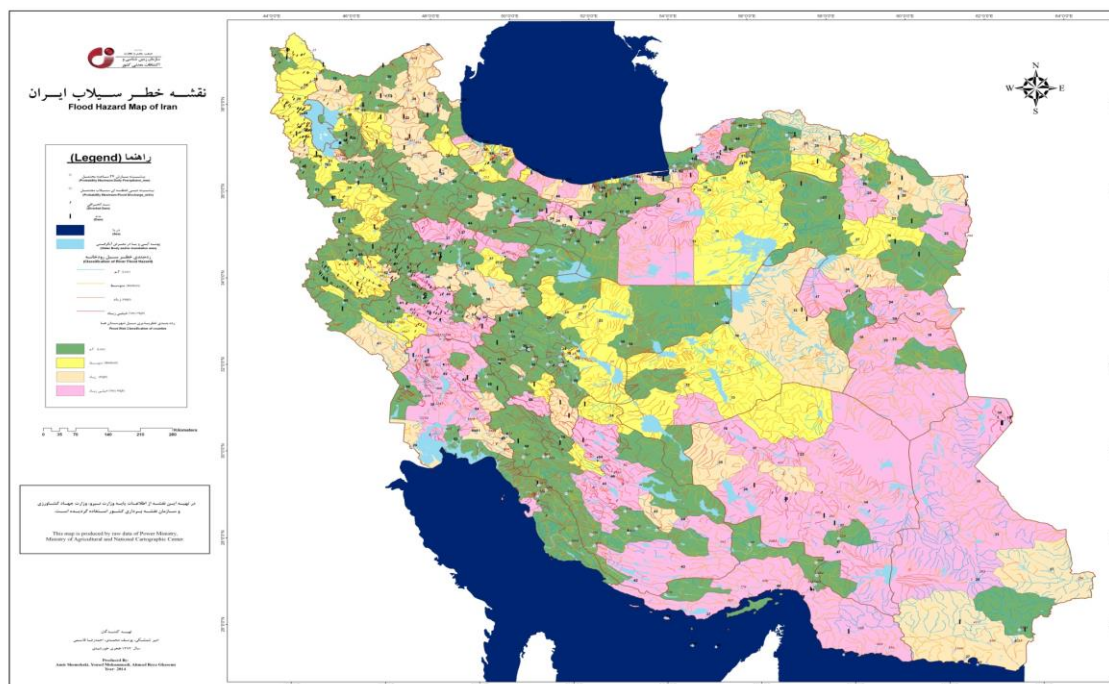


شکل ۱-۷۷: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان



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

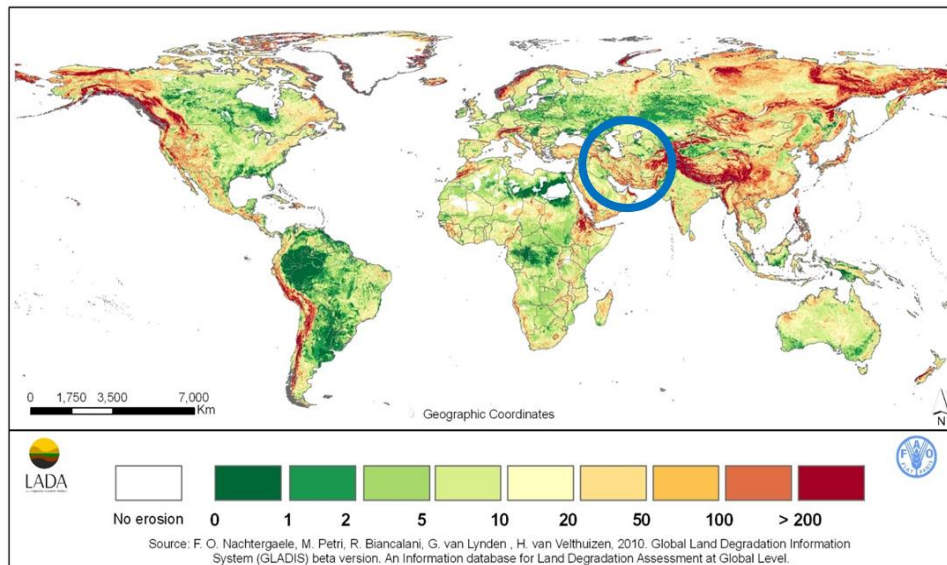
این موضوع گریبانگیر بسیاری از استان‌های کشور است (شکل ۱-۷۹) و می بایست با توجه به استفاده از این پتانسیل‌های آبی موجود در طغیان رودخانه‌ها در بهره برداری کشاورزی یا کاهش خسارات با ایجاد سیل بندها اقدام نمود.



شکل ۱-۷۹: نقشه خطر سیلاب کشور

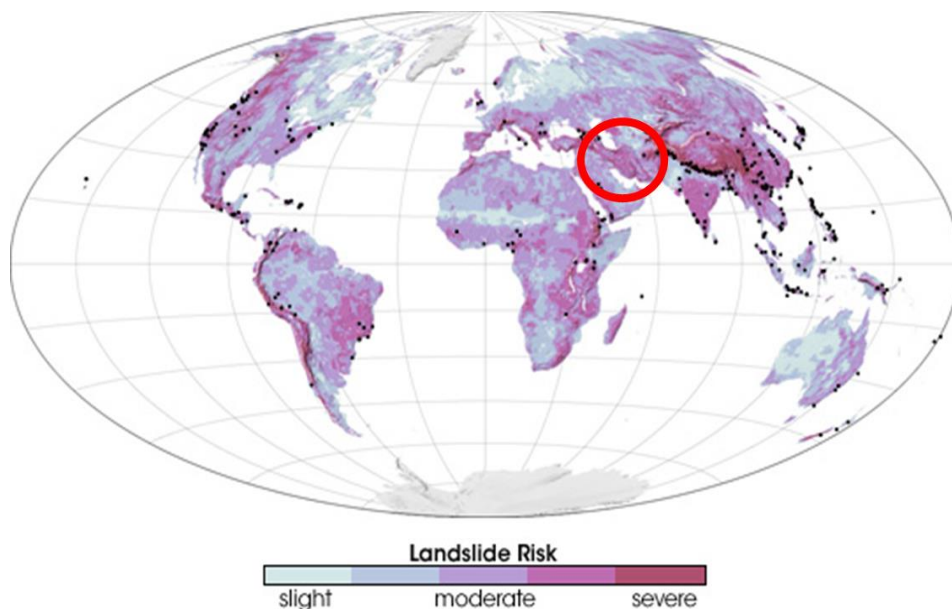
فرسایش خاک فرایندی طبیعی است که در اثر فعالیت‌های انسانی تشدید می‌شود. نتیجه فرسایش، کاهش حاصلخیزی خاک و از بین رفتن مواد آلی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم است. کاهش پوشش جنگلی، کاهش تولیدات زراعی، افزایش سیلاب‌ها، کاهش کیفیت آب آشامیدنی و ... آثار مستقیم و غیر مستقیم فرسایش می‌باشند.

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



شکل ۸۰-۱: 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 راه 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 ۸۱-۱).

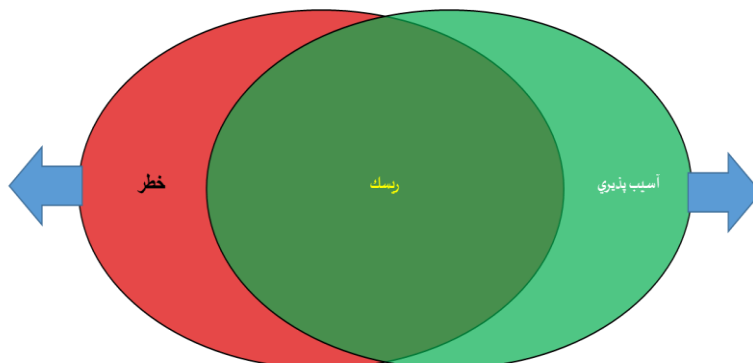


شکل ۸۱-۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا

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

۲-۱- موقعیت جغرافیایی

استان چهارمحال و بختیاری در جنوب باختری کشور در محدوده $۳۰^{\circ} ۴۹'$ تا $۲۶^{\circ} ۵۱'$ طول خاوری و $۰۹' ۳۱^{\circ}$ تا $۴۹' ۳۲^{\circ}$ عرض شمالی واقع شده است. این استان از شمال و خاور به استان اصفهان، از باختر به استان خوزستان، از جنوب به استان کهگیلویه و بویراحمد و از شمال باختر به استان لرستان محدود می‌شود (شکل ۱-۲).

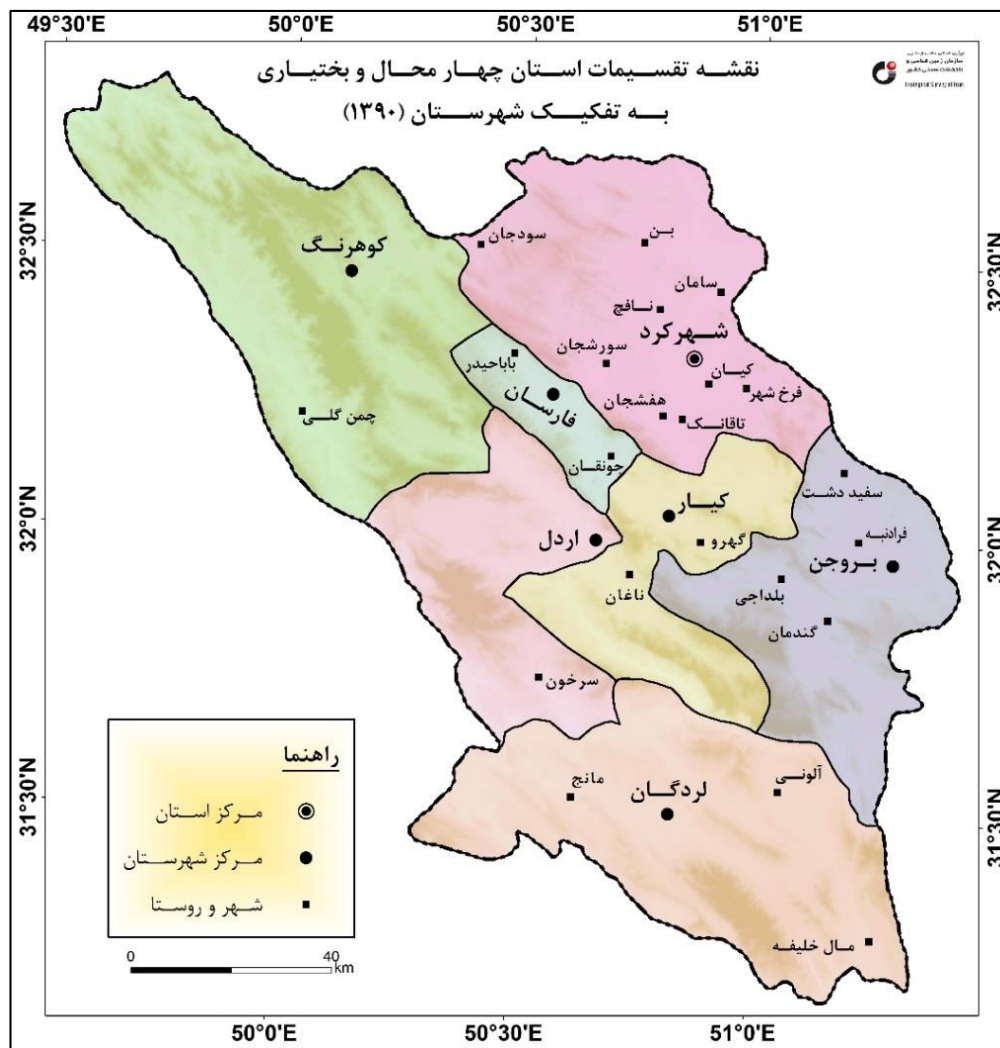


شکل ۲-۱ موقعیت استان چهارمحال و بختیاری در کشور

۲-۲- تقسیمات کشوری

طبق تقسیمات کشوری سال ۱۳۹۱، استان چهارمحال و بختیاری با دارا بودن ۱۶۳۲۸ کیلومتر مربع مساحت، ۱ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده است و از این لحاظ هفتمین استان کوچک کشور محسوب می‌شود. استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۰ شامل ۷ شهرستان، ۲۱ بخش، ۴۴ دهستان و ۳۱ شهر است

(شکل ۲-۲)، که این تقسیمات در سال ۱۳۹۳ به ۹ شهرستان، ۲۵ بخش، ۵۰ دهستان و ۴۰ شهر افزایش یافته است. این استان با وجود مساحت کم، ۱۰ درصد از منابع آب کشور را در اختیار دارد. مرکز استان چهارمحال و بختیاری شهرکرد بوده و به علت وجود اقوام مختلف چون کرد، لر، ترک و ارمنی، زبان‌های مختلفی نیز وجود دارد. اما آنچه که در بین عموم مردم مشترک است تکلم به زبان فارسی است. در این استان علاوه بر زبان فارسی، زبان‌های ترکی، لری و ارمنی نیز رایج است.



شکل ۲-۲ نقشه تقسیمات استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۹۰)

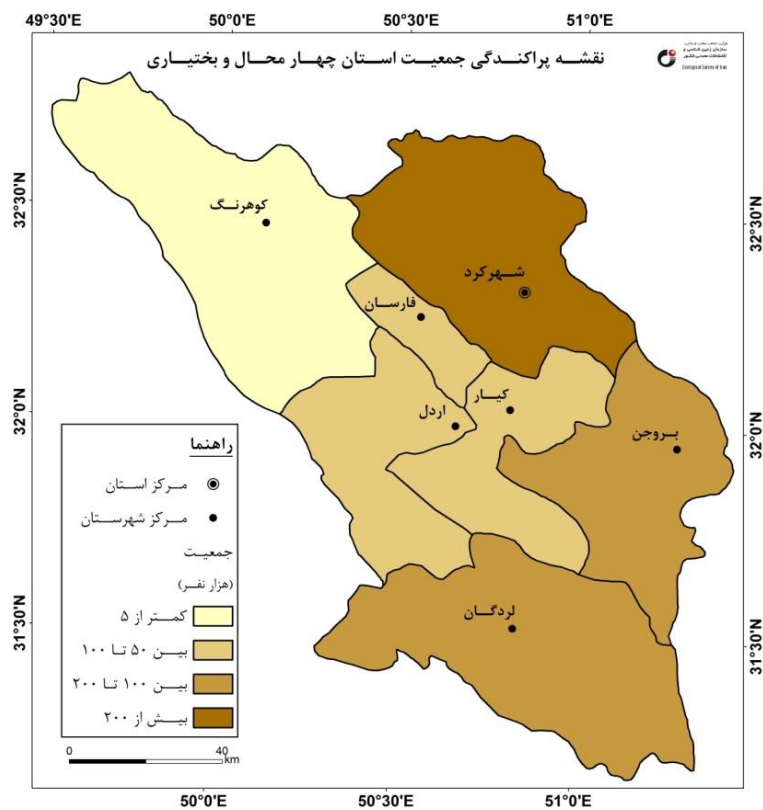
۲-۳- جمعیت و اشتغال

براساس آخرین سرشماری، جمعیت کشور در سال ۱۳۹۰ برابر با ۷۵۱۴۹۶۶۹ نفر و جمعیت استان برابر با ۸۹۵۲۶۳ نفر (۱,۱۹ درصد از جمعیت کل کشور) اعلام شده است که استان از این لحاظ دارای رتبه ۲۶ در کشور می‌باشد (شکل ۲-۳).

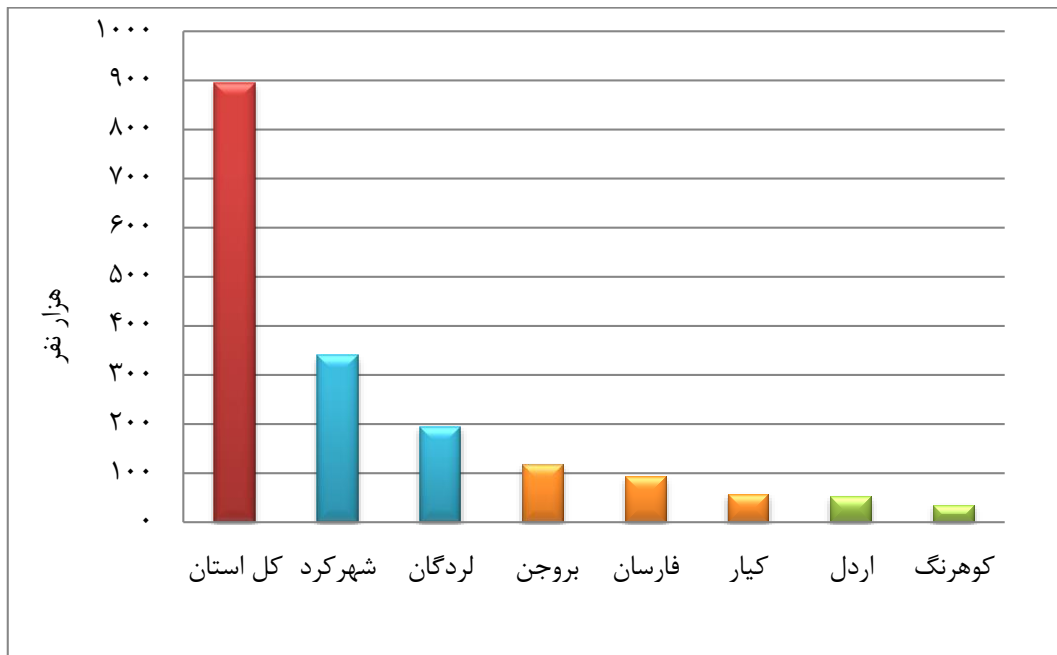
بر پایه آمار سرشماری همان سال بیشترین تمرکز جمعیت استان مربوط به شهرستان‌های شهرکرد، لردگان و کمترین تمرکز مربوط به شهرستان‌های کوهرنگ و اردل می‌باشد (نمودار ۲-۱ و شکل ۲-۴).



شکل ۳-۲ نقشه پراکندگی جمعیت استانها



شکل ۴-۲ پراکندگی جمعیت استان چهارمحال و بختیاری



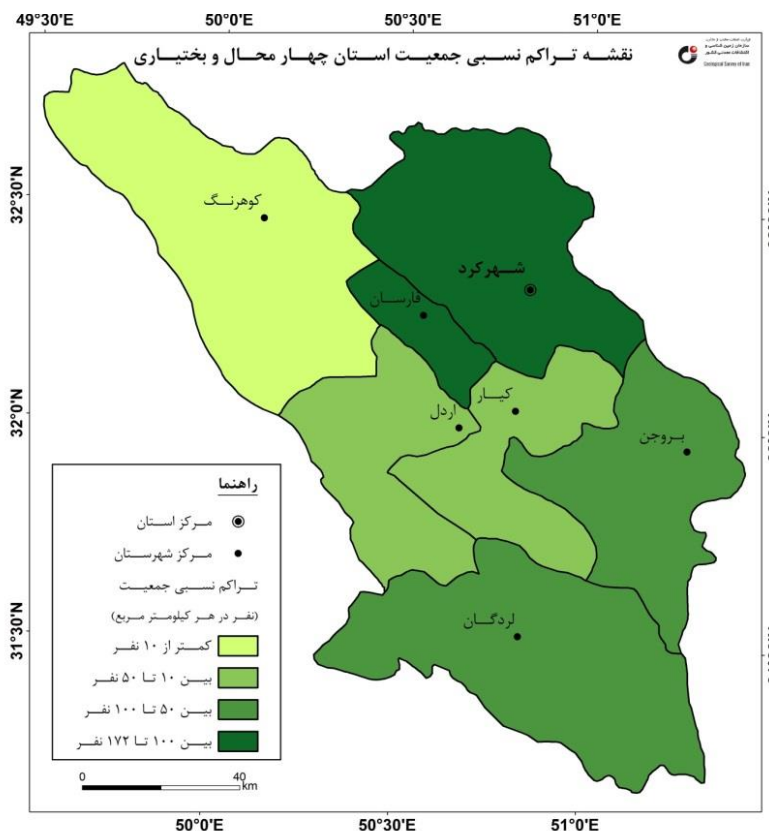
نمودار ۱-۲ جمعیت شهرستان‌های استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

استان چهارمحال و بختیاری با تراکم ۵۵ نفر در هر کیلومتر مربع، رتبه پانزدهم را از لحاظ تراکم نسبی در کشور دارا است (شکل ۵-۲).



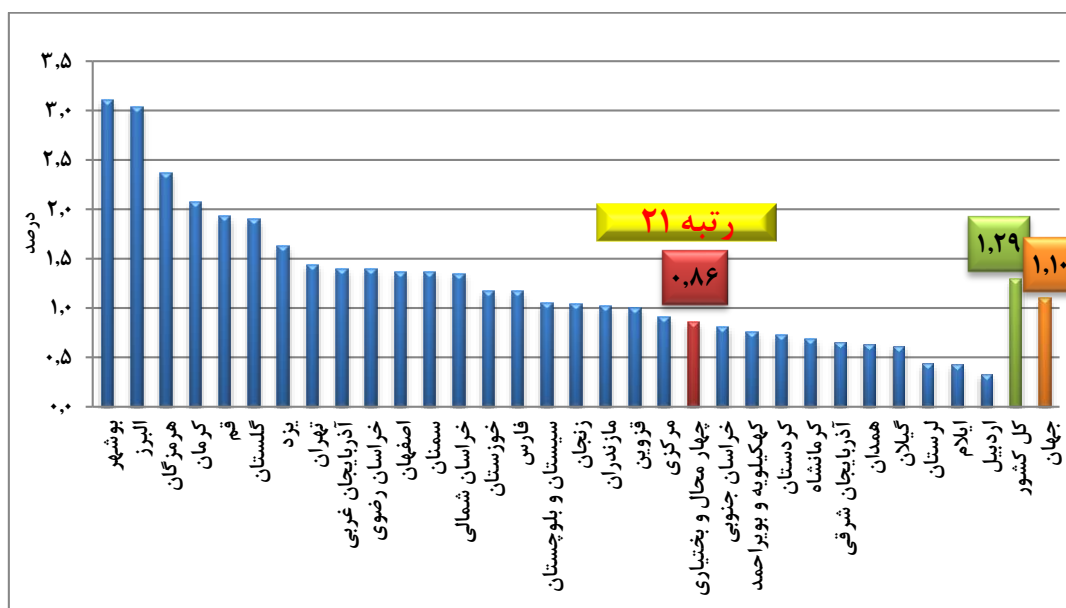
شکل ۵-۲ تراکم نسبی جمعیت کشور

شهرستان فارس با ۱۷۴ و شهرکرد با ۱۲۲ نفر در هر کیلومتر مربع بیشترین و کوهرنگ با ۹ نفر در هر کیلومتر مربع کمترین تراکم جمعیت را دارند (شکل ۲-۶).



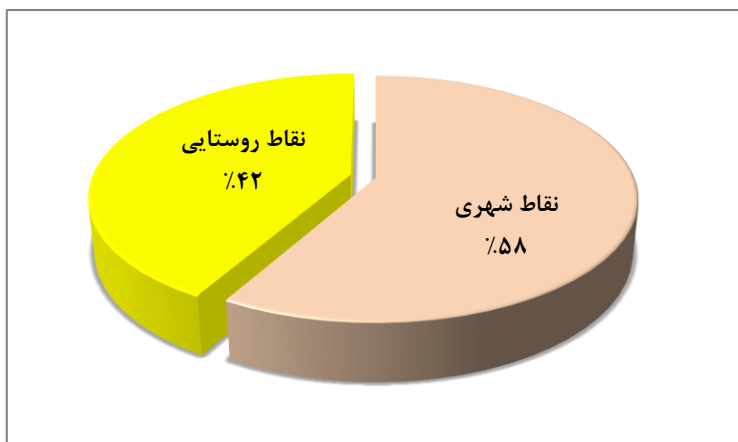
شکل ۲-۶ تراکم نسبی جمعیت استان چهارمحال و بختیاری

نرخ رشد جمعیت استان چهارمحال و بختیاری ۰٫۸۶ درصد در سال می‌باشد که در مقایسه با سایر استان‌ها دارای رتبه ۲۱ در کشور است (نمودار ۲-۲).

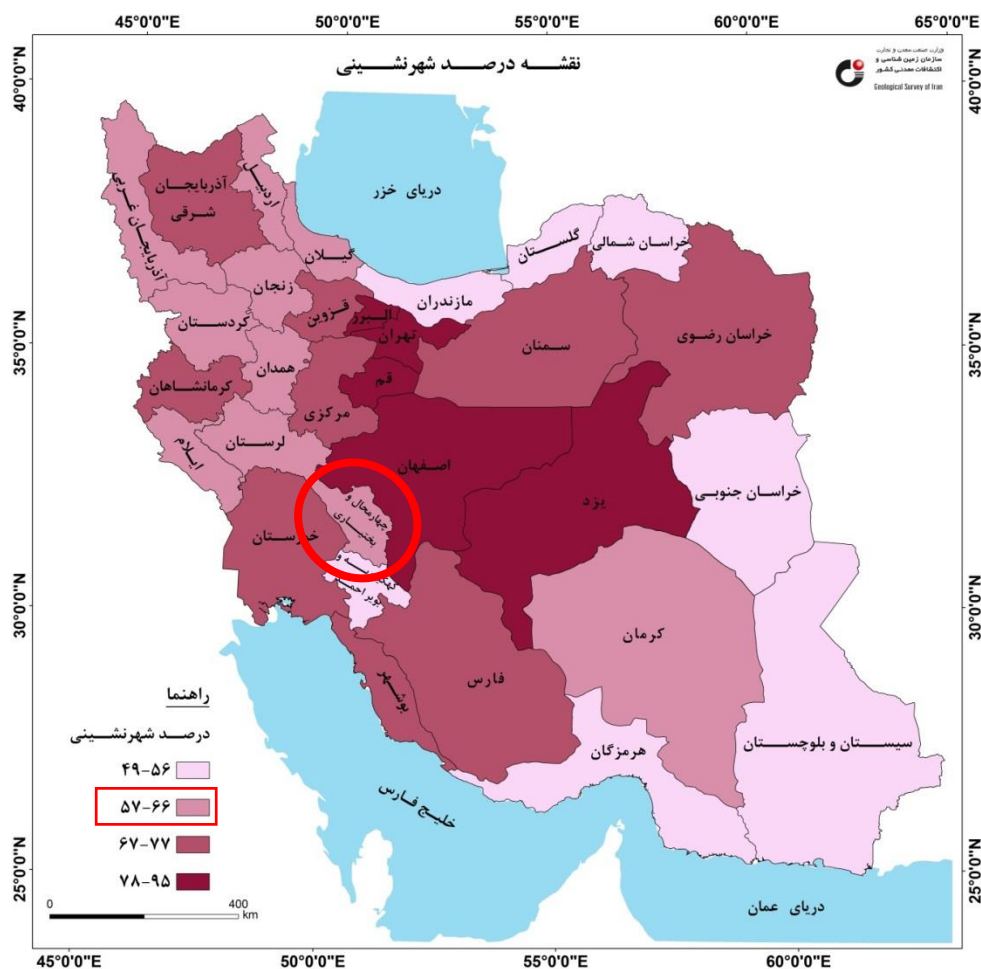


نمودار ۲-۲ جایگاه استان از لحاظ نرخ رشد سالانه جمعیت در مقایسه با سایر استان‌ها؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

۵۸ درصد جمعیت استان چهارمحال و بختیاری را جمعیت شهری و ۴۲ درصد آن را جمعیت روستایی تشکیل می‌دهد (نمودار ۳-۱ و شکل ۷-۲) که در مقایسه با سایر استان‌ها رتبه ۲۴ را به خود اختصاص داده‌است.

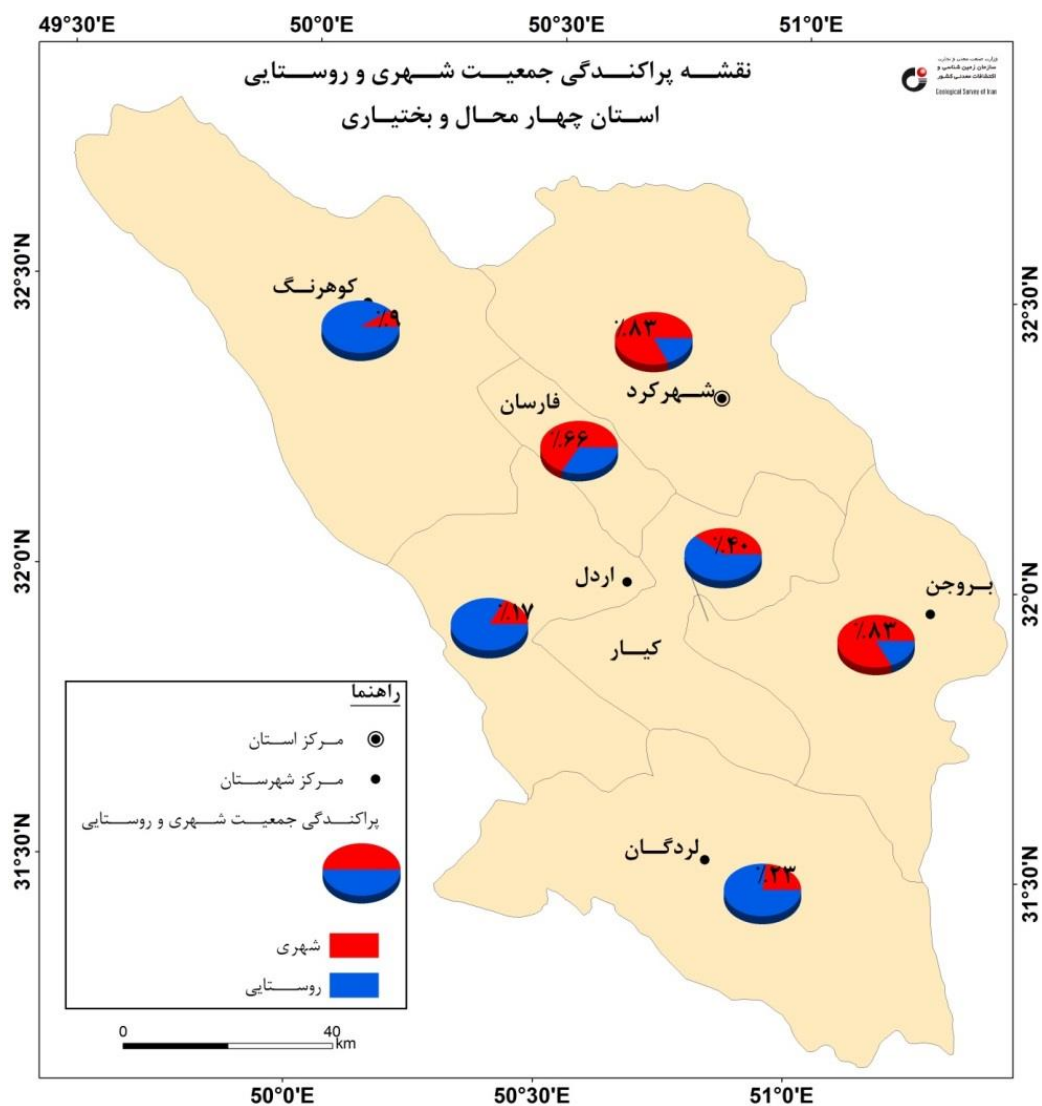


نمودار ۳-۲ جمعیت استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک مناطق شهری و روستایی؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

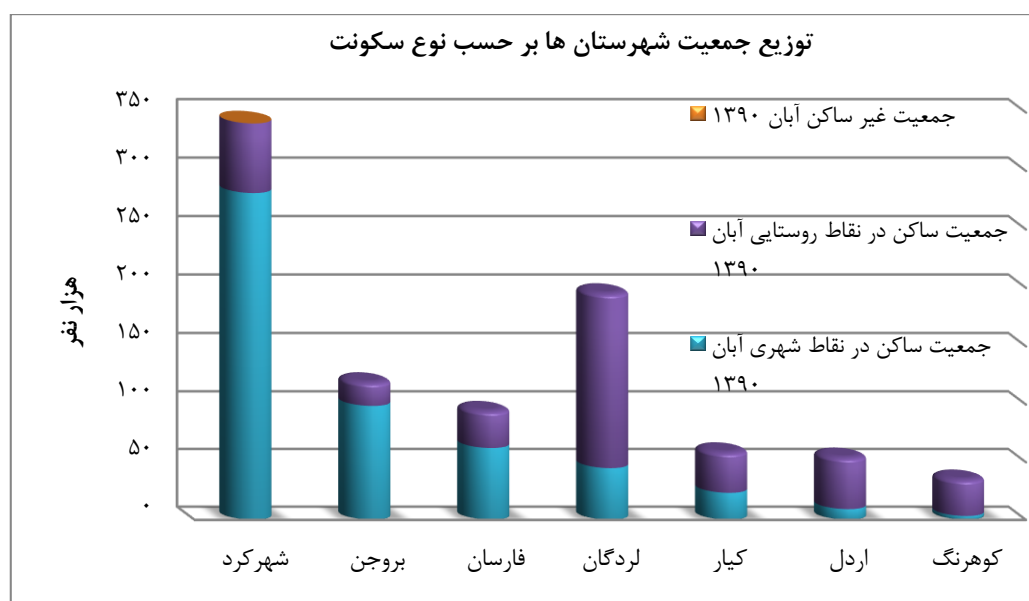


شکل ۷-۲ درصد شهرنشینی

بیشینه جمعیت شهری استان را شهرستان شهرکرد (۲۸۰۸۳۷ نفر) و بیشینه جمعیت روستایی را شهرستان لردگان (۱۵۰۲۲۹ نفر) در بر دارد (شکل ۸-۲ و نمودار ۴-۲).

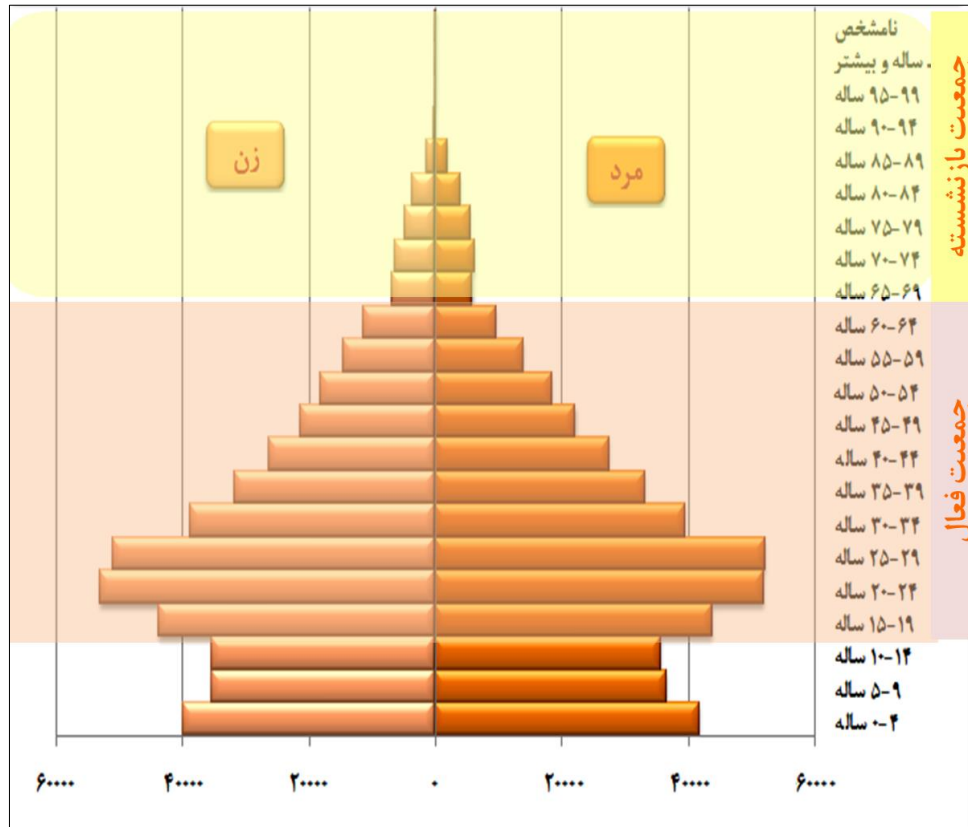


شکل ۲-۸ پراکندگی جمعیت شهری و روستایی



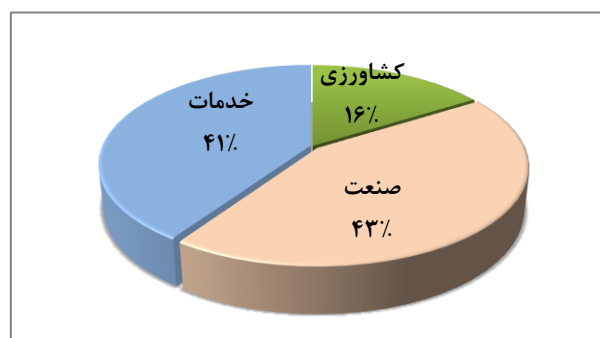
نمودار ۲-۴ توزیع جمعیت شهری و روستایی در شهرستان های استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

هرم سنی استان چهارمحال و بختیاری در نمودار ۲-۵ نمایش داده شده است که بیشترین جمعیت را در آن افراد دارای سن ۲۰ تا ۲۹ سال تشکیل می‌دهند و تعداد جمعیت مردان در این بازه سنی نیز بیشتر از تعداد جمعیت زنان می‌باشد. این مطلب نشان دهنده پتانسیل بالای این استان از لحاظ برخورداری از نیروی فعال کشور است.



نمودار ۲-۵ هرم سنی استان چهارمحال و بختیاری؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۰)

نرخ مشارکت اقتصادی استان در سال ۹۲-۱۳۹۱ برابر ۳۵,۷ درصد بوده است که بخش صنعت بیشترین نیروی شاغل را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۶).



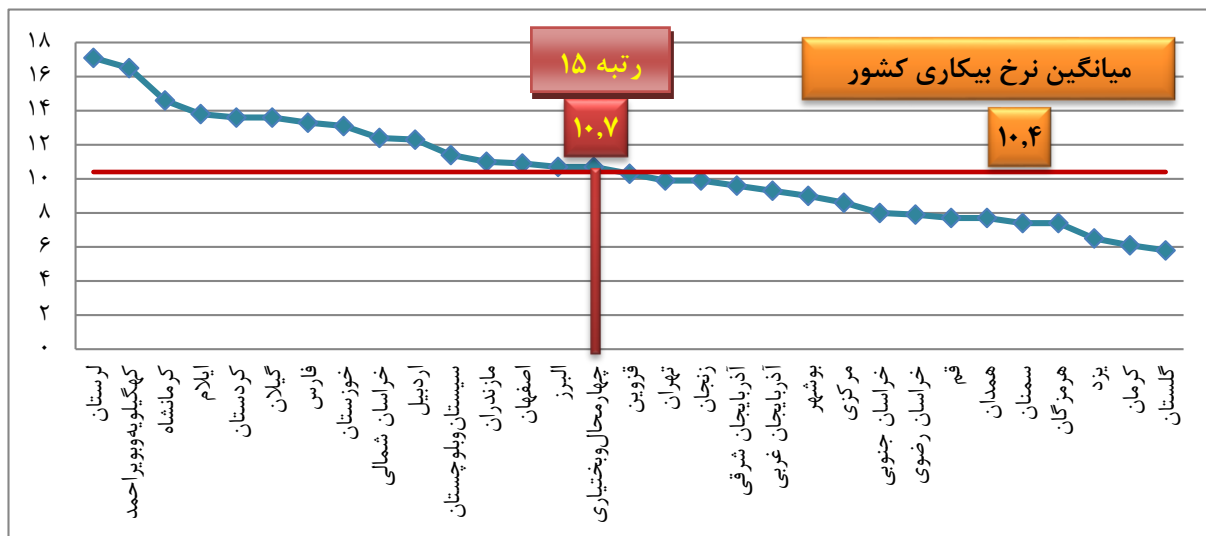
نمودار ۲-۶ نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

نرخ بیکاری استان در این زمان برابر ۱۰,۷ درصد گزارش شده و بالاتر از متوسط نرخ بیکاری کشور در زمان مشابه (۱۰,۴ درصد) بوده است (جدول ۲-۱).

جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر استان چهارمحال و بختیاری (۹۲-۱۳۹۱)

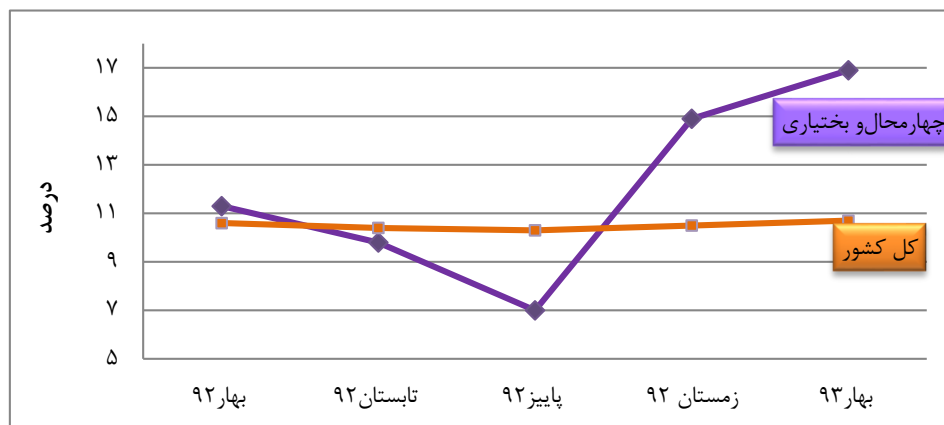
شاخص‌های عمده نیروی کار (۹۲-۱۳۹۱)					
استان	نرخ مشارکت اقتصادی (%)	نرخ بیکاری (%)	سهم اشتغال در بخش (%)		
			کشاورزی	صنعت	خدمات
چهارمحال و بختیاری	۳۵,۷	۱۰,۷	۱۶,۱	۴۳,۴	۴۰,۵
کل کشور	۳۷,۶	۱۰,۴	۱۸,۳	۳۴,۳	۴۷,۴

استان چهارمحال و بختیاری در این دوره رتبه پانزدهم بیکاری در کشور را داشته است (نمودار ۷-۲).



نمودار ۷-۲ میانگین نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و جایگاه استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

براساس آمار سال ۱۳۹۲ نرخ بیکاری استان در فصل‌های تابستان و پاییز (۹,۸ و ۷,۷ درصد) کمتر از نرخ بیکاری کشور است (۱۰,۴ و ۱۰,۳ درصد) و در فصل بهار و زمستان (۱۱,۳ و ۱۴,۹ درصد) بیشتر از نرخ بیکاری کشور (۱۰,۶ و ۱۰,۵ درصد) می‌شود که یکی از دلایل آن را می‌توان اشتغال افراد در بخش کشاورزی در فصل‌های تابستان و پاییز دانست (نمودار ۸-۲).



نمودار ۸-۲ نرخ بیکاری فصلی استان چهارمحال و بختیاری در مقایسه با کشور؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۳)

۲-۴- راه‌های ارتباطی

براساس آمار منتشر شده در سال ۱۳۹۱، طول بزرگراه‌های استان ۱۴۲ کیلومتر (۱ درصد از بزرگراه‌های کشور) و طول راه‌های اصلی استان ۱۰۲۶ کیلومتر (۵ درصد از راه‌های اصلی کشور) می‌باشد. استان چهارمحال و بختیاری فاقد خطوط ریلی است. همچنین این استان دارای یک فرودگاه (داخلی) است (شکل ۲-۹). در مجموع استان چهارمحال و بختیاری ۲ درصد کل راه‌های کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۹).



نمودار ۲-۹ سهم استان از کل راه‌های ارتباطی کشور؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

با احداث راه‌آهن اصفهان - سفیددشت - شهرکرد علاوه بر جابه‌جایی مسافران فلات مرکزی به جنوب، سالانه ۵۵ میلیون تن بار نیز جابه‌جا خواهد شد و موجب اتصال زنجیره تولید و توزیع صنایع فولاد و سایر صنایع خواهد شد و تحول عظیمی را در افق پیش روی استان خواهد گشود.

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، درحالی‌که ژئومورفولوژی فرایندهای بیرونی یا سطحی اثرگذار 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 زمین ساختی می‌باشد و ماهیت و

نحوه جریان فرآیندهای بیرونی نیز تابع ویژگی‌های اقلیم ناحیه است که نوع و شرایط آن را موقعیت جغرافیایی تعیین می‌کند.



شکل ۲-۹ وضعیت راه‌های ارتباطی در استان چهارمحال و بختیاری

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 می‌کاهند و ارتفاع نسبی را به طور محسوسی کاهش می‌دهند. با توجه به مسائل فوق آثار دخالت دینامیک بیرونی در سه چهره برداشت (حفر)، حمل و تراکم ظاهر می‌شود. در تغییر مرحله‌ای اشکال اولیه و تحولات بعدی آن‌ها، عوامل مختلفی دخالت دارند که عبارت‌اند از:

تغییرات درجه حرارت در بالای صفر درجه سانتی گراد و یا در حوالی صفر درجه سانتی گراد

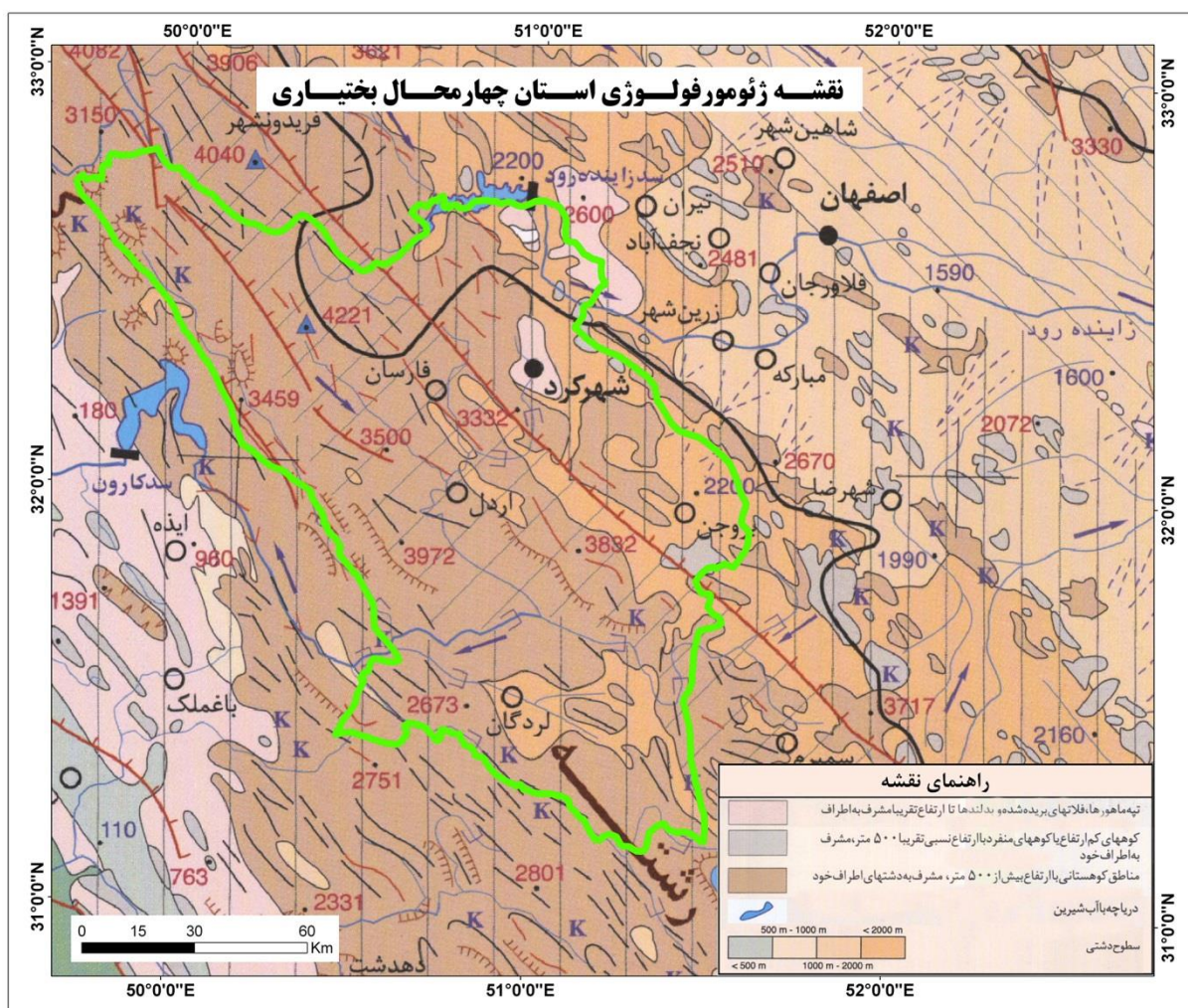
آب در حالات مختلف فیزیکی (مایع ، جامد و بخار)

باد

موجودات زنده

۲-۶- ژئومورفولوژی استان

استان چهارمحال و بختیاری با توجه به نقشه ژئومورفولوژی به واحدهای، دشت، کوهستان، تپه ماهورها و دریاچه و تالابها تقسیم می شود (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰ نقشه ژئومورفولوژی استان چهارمحال و بختیاری؛ (موسسه جغرافیایی دانشگاه تهران)

- دشت‌ها

دشت به سرزمینی نسبتاً هموار گفته می شود که دور تا دور آن را حصار از کوهستان در بر گرفته است و یک یا چند رود در آن جریان دارد. بخشی از استان چهارمحال و بختیاری را دشت‌ها در بر گرفته‌اند. هر چه از غرب استان

به طرف شرق آن و استان اصفهان پیش می‌رویم از میزان ارتفاعات کاسته می‌شود و در نهایت به دشت‌های نسبتاً وسیع همچون دشت لار، فرادنبه، کیار و گندمان می‌رسیم. این دشت‌ها در مجموع نزدیک به ۲۴ درصد وسعت استان را شامل می‌شوند و انباشته رسوبات در آن‌ها زمینه مساعدی برای کشاورزی به وجود آورده است. دشت لاله‌های واژگون و خانمیرزا از جمله دشت‌های استان می‌باشد (شکل ۱۱-۲).

- مناطق کوهستانی

استان چهارمحال و بختیاری دارای ۱۶ قلهٔ مرتفع با ارتفاع بیش از سه هزار و ۵۰۰ متر است. این کوه‌ها از شمال غرب استان به جنوب شرق آن کشیده شده‌اند. زردکوه بختیاری پس از دنا، دومین کوه زاگرس از نظر ارتفاع می‌باشد. این رشته‌کوه یکی از غنی‌ترین ذخایر طبیعی آب ایران است و سرچشمه رودهای پرآبی همچون کارون و زاینده‌رود می‌باشد.

- تپه‌ماهور

تپه‌ماهور پدیده‌ای ژئومورفولوژیکی است که به صورت پستی - بلندی‌هایی با ارتفاع کم و اغلب در محیط‌های رسی دیده می‌شود. در بخش‌هایی از استان چهارمحال و بختیاری مانند، تنگ صیاد، سامان، منطقه حفاظت‌شده شیدا و بخش‌های دیگری از استان این واحد ژئومورفولوژیکی در بین کوه‌های مرتفع دیده می‌شود (شکل ۱۲-۲).



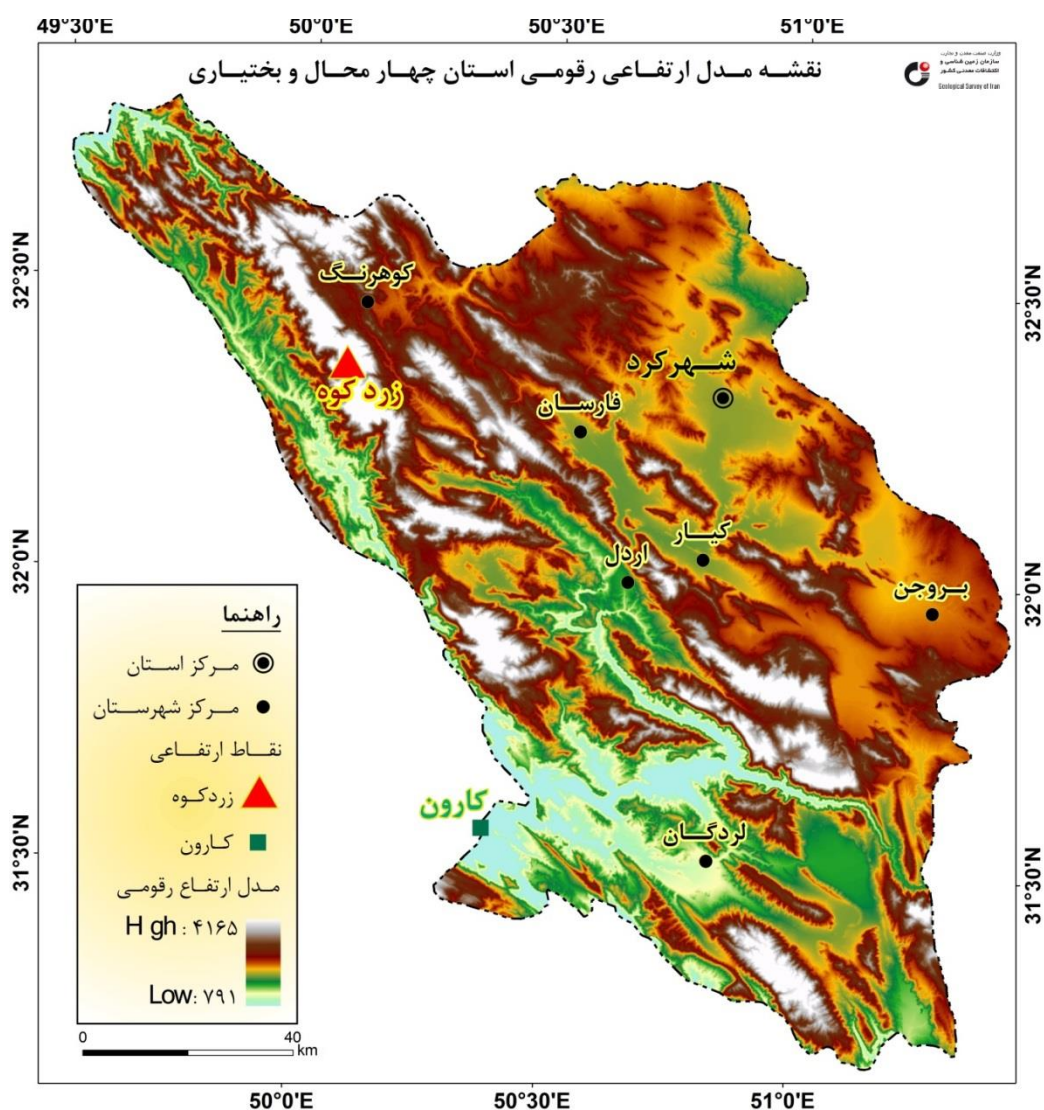
شکل ۱۱-۲ نمایی از دشت خانمیرزا در استان چهارمحال و بختیاری



شکل ۱۲-۲ نمایی از تپه‌ماهورهای تنگ صیاد در استان چهارمحال و بختیاری

۷-۲- پستی ها و بلندی ها

با توجه به اینکه استان در یک منطقه کوهستانی واقع است، به طور طبیعی اختلاف ارتفاع یکی از ویژگی های بارز این منطقه محسوب می شود. بلندترین نقطه استان در شمال باختری، زردکوه با ۴۲۲۱ متر و کم ارتفاع ترین نقاط آن در بخش های جنوب باختری، محل خروج کارون با ارتفاع حدود ۸۰۰ متر است (شکل ۲-۱۳). ارتفاعات استان اغلب پوشیده از برف بوده و جزء کانون های آبیگر دائمی ایران محسوب می گردند. نقش اساسی این ارتفاعات تخلیه رطوبت جریان های مرطوب است و به لحاظ اینکه عمود بر جریان های مرطوب باختری قرار دارد موجب تخلیه بار آن ها شده و غالباً نوع بارش های پاییزه و زمستانه به صورت برف به ارتفاعات می نشیند. این جریانات معمولاً جریانات مدیترانه ای هستند که رطوبت حاصل از دریای مدیترانه را با خود در منطقه مرکزی تخلیه می کنند.



شکل ۲-۱۳ مدل ارتفاعی رقومی استان چهارمحال و بختیاری

۷۹ درصد ناهمواری های استان را مناطق کوهستانی و ۲۱ درصد را دشت ها فرا گرفته است. در این استان، تراکم کوه ها از شرق به غرب افزایش می یابد و ارتفاع آن ها نیز بیشتر می شود. معروف ترین ارتفاعات استان عبارتند از:

زردکوه، سبز کوه، کوه کلار، کوه سالداران و کوه ریگ. عمده‌ترین کوه‌ها و بیشتر ارتفاعات استان در نواحی مرکزی و غربی قرار دارد. کوه‌های استان جوان، بلند و به هم پیوسته‌اند و جنس اکثر آن‌ها از نوع سنگ‌های آهکی است. این کوه‌ها در سراسر سال پوشیده از برف‌اند و رودهای دائمی استان مثل زاینده‌رود و کارون را تغذیه می‌کنند. کوه‌های استان جزء کانون‌های آبگیر دائمی ایران هستند. در استان چهارمحال و بختیاری انباشته شدن رسوبات حاصلخیز در دشت‌ها، موقعیت مناسبی را برای کشاورزی به وجود آورده است.

۲-۷-۱- ارتفاعات

استان چهارمحال بختیاری بخشی از سلسله جبال زاگرس با جهت شمال باختری- جنوب خاوری می‌باشد. در این منطقه بیش از ۱۶ قله مهم با ارتفاع بیش از ۳۵۰۰ متر وجود دارد.

- شاه شهیدان فارسان

این قله از طریق چلگرد و از مسیر شاه شهیدان شروع می‌شود و به رشته‌کوه کارکنان اتصال می‌یابد. در پیرامون قله شاه‌شهیدان یخچال‌هایی وجود دارد که در ارتفاعات بالای ۴۰۰۰ متر قرار دارند.

- زردکوه کوهرنگ

زردکوه در محدوده شهرستان فارسان، بخش شورآب، دهستان شورآب و تنگزی و در ۴۵ کیلومتری شمال باختری مرکز شهرستان فارسان واقع شده است. ارتفاع این کوه ۴۱۰۰ متر و جهت این کوه شمال خاوری- جنوب باختری است. این رشته کوه که ۱۲۳ کیلومتر طول و به طور متوسط ۲۰ کیلومتر عرض دارد، از شمال باختری به طرف جنوب خاوری کشیده شده است و بلندترین قله‌های آن کلونچی به ارتفاع ۴۲۲۱ متر و شاه‌شهیدان به ارتفاع ۴۱۵۰ متر است (شکل ۲-۱۴).

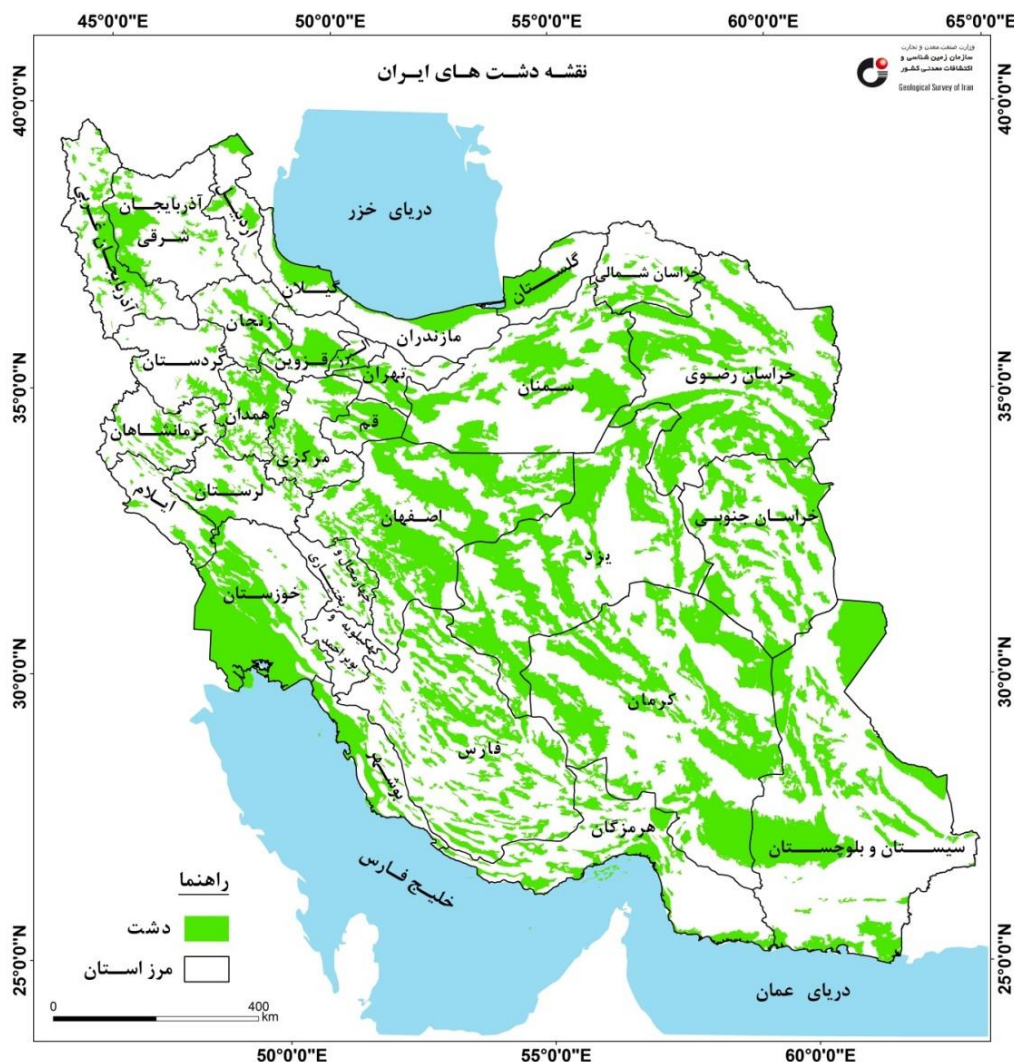


شکل ۲-۱۴ نمایی از زردکوه در استان چهارمحال و بختیاری

۲-۷-۲- دشت‌ها

دشت‌های استان از مواد آبرفتی و واریزه‌های قدیمی تشکیل شده‌اند. اغلب این دشت‌ها به دلیل شیب کم و منابع آب و خاک به نسبت حاصلخیز، محل فعالیت‌های زراعی و استقرار روستاها و شهرها بوده‌اند. ویژگی غالب این دشت‌ها،

ارتفاع زیاد آن هاست؛ مثل دشت شهرکرد که در ارتفاع ۲۰۶۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است. ارتفاع متوسط دشت‌های استان حدود ۲۰۰۰ متر می‌باشد (کتاب استان‌شناسی، ۱۳۹۱). در شکل ۲-۱۵ پراکنش دشت‌های کل کشور آورده شده است.



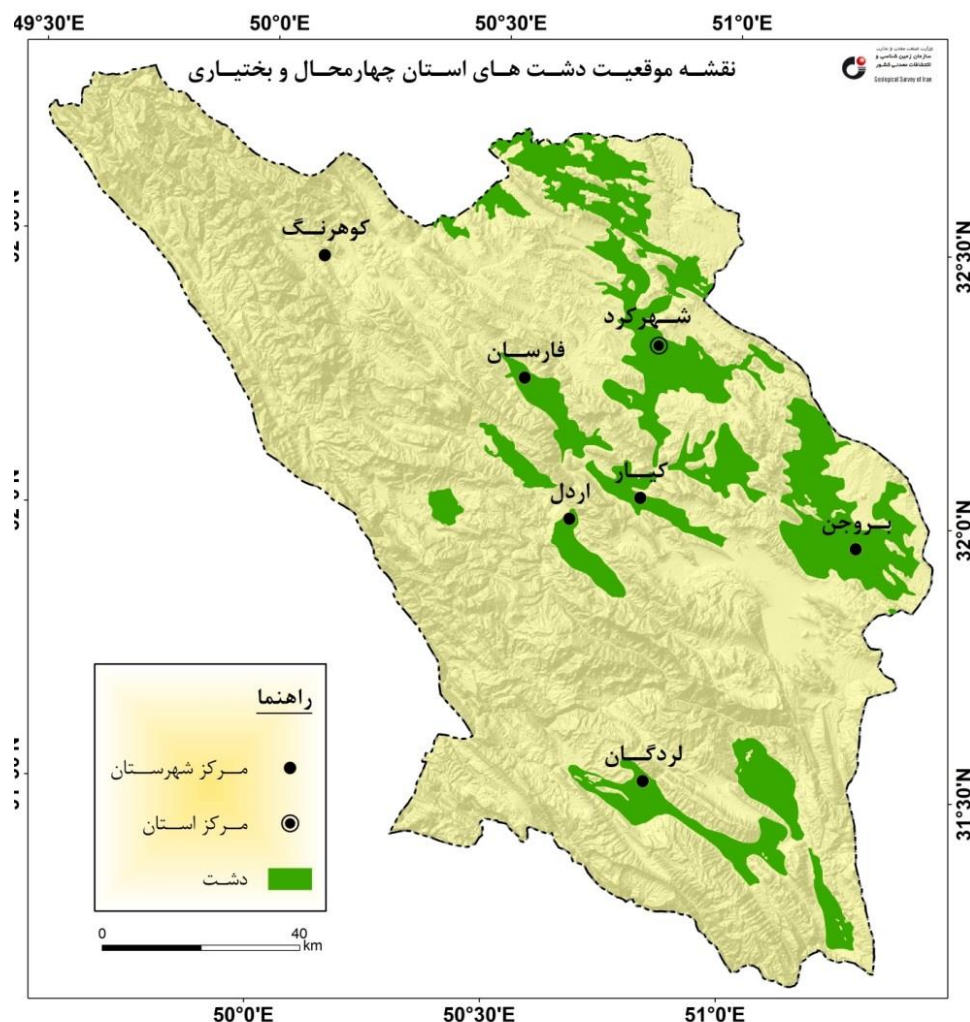
شکل ۲-۱۵ پراکندگی دشت‌های ایران

با نگاهی به نقشه پراکندگی دشت‌های استان (شکل ۲-۱۶)، متوجه می‌شوید که بیشتر دشت‌های استان در سمت خاور تا جنوب قرار گرفته‌اند. دشت‌های بخش خاوری بر اثر تراکم آبرفت‌ها که توسط آب‌های جاری از ارتفاعات اطراف حمل شده‌اند تشکیل شده و پهنه‌های آبرفتی را به وجود آورده‌اند. در بخش باختری نیز به دلیل فعالیت‌های شدید کوهزایی، کوه‌های فشرده و دره‌های باریک و کشیده به وجود آمده‌اند.

- دشت لاله‌های واژگون

این منطقه در سال ۱۳۷۵ جزو یکی از مناطق چهارگانه سازمان حفاظت محیط زیست قرار گرفت و هم‌اکنون نیز با نام اثر طبیعی ملی لاله واژگون تحت حفاظت قرار دارد. این منطقه در ارتفاعات ۲۵۰۰-۲۸۰۰ متری از سطح دریا در

دامنه کوه میلی و مختصات جغرافیایی $50^{\circ} 22'$ طول خاوری و $32^{\circ} 9'$ عرض شمالی واقع گردیده است و هیچ گونه جاده به منطقه منتهی نمی گردد و تنها راه دسترسی به آن از طریق جاده خاکی روستای فخرآباد و از آنجا با پیاده روی حداقل به مدت یک ساعت تا منطقه می باشد. این منطقه با وسعتی بالغ بر ۳۷۹ هکتار در شهرستان کوهرنگ از توابع استان چهارمحال و بختیاری واقع گردیده است.

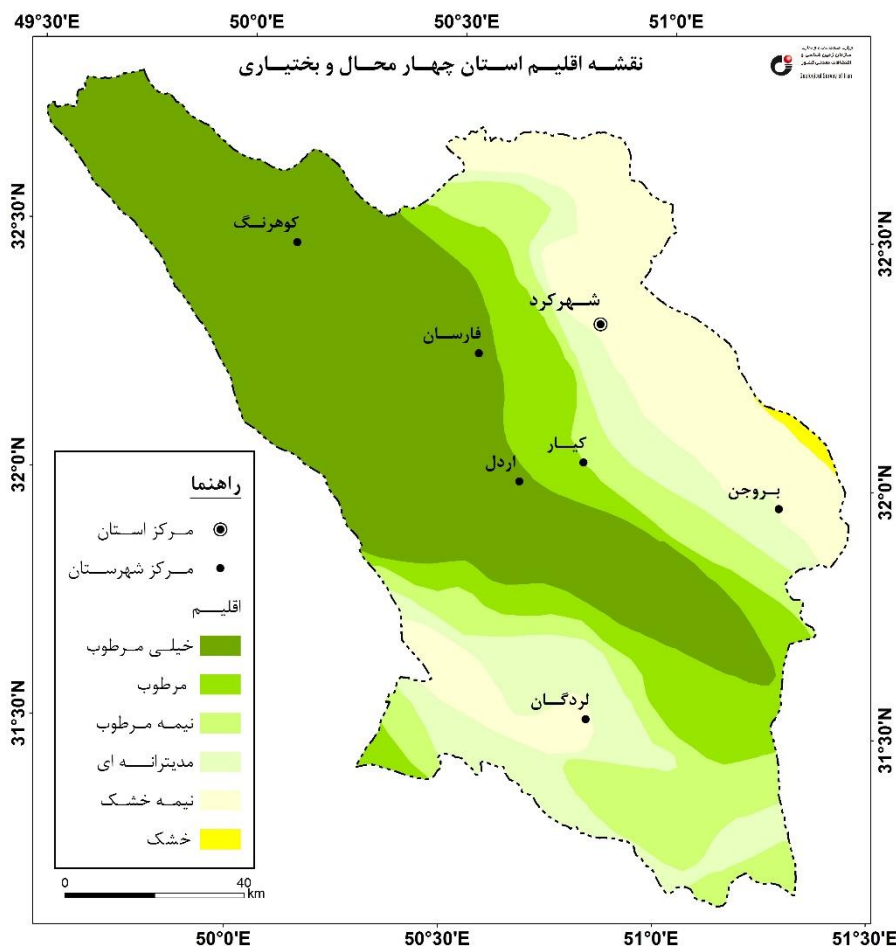


شکل ۲-۱۶ دشت های استان چهارمحال و بختیاری

۲-۸- اقلیم

اقلیم شناسی (Climatology) عبارت است از مطالعه علمی اقلیم، یعنی توصیف و نمایش اقلیم ها، تجزیه و تحلیل عوامل، تفاوت بین اقلیم ها و کاربرد اطلاعات اقلیمی در حل مسائل جامعه و به عبارت دیگر هدف اقلیم شناسی کشف و تبیین رفتار طبیعی اتمسفر و بهره برداری از آن در جهت منافع انسان است. علم اقلیم شناسی از زمان های بسیار دور برای انسان شناخته شده بوده و مردم آن را وضعیت درازمدت حالات اتمسفر می دانستند و آن را با بیان روزهای بارانی، هوای خشک و پر از گرد و غبار، بادهای شمالی یا جنوبی و غیره توصیف می کردند.

براساس تقسیم‌بندی کوپن، استان چهارمحال و بختیاری به طور کلی در نواحی خاوری منطقه دارای اقلیم معتدل و سرد با تابستان‌های گرم و خشک (Dcas) می‌باشد که از نمونه ایستگاه‌های آن شهرکرد و امام قیس را می‌توان نام برد. اقلیم استان چهارمحال و بختیاری در شکل ۲-۱۷ مشاهده می‌شود.



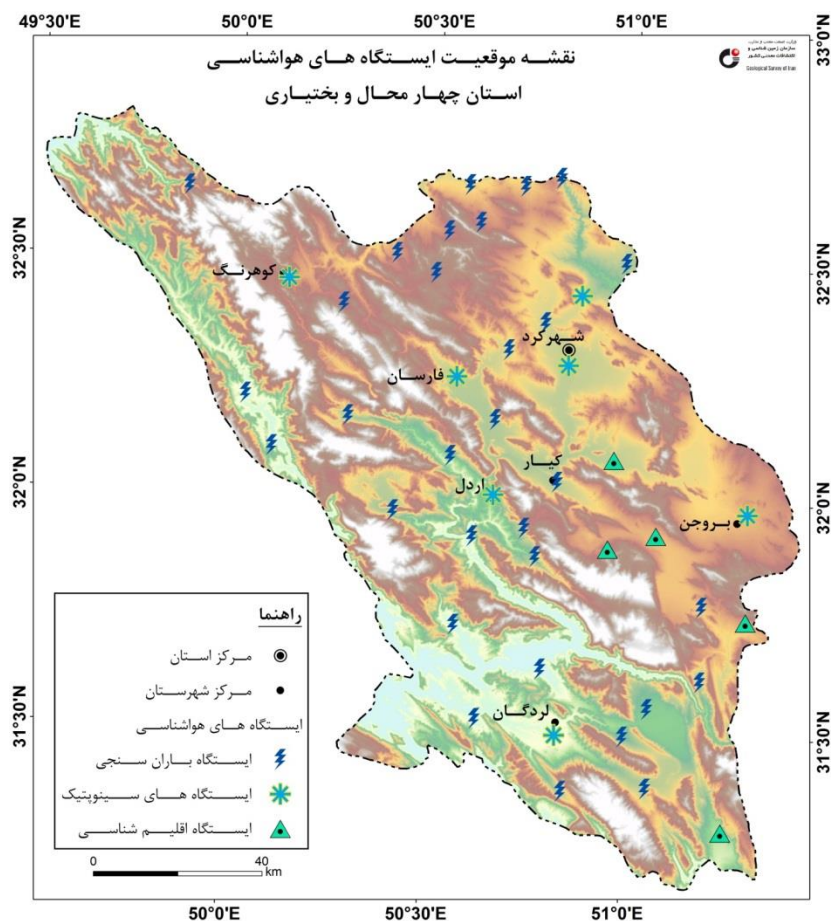
شکل ۲-۱۷ اقلیم استان چهارمحال و بختیاری

ارتفاعات ۲۵۰۰-۳۰۰۰ متری منطقه، اقلیم معتدل و سرد و تابستان‌های خشک (Dcas) دارد که از نمونه ایستگاه‌های آن می‌توان به چلگرد و بخش‌هایی از کوهرنگ، بخش شمال باختری شهرستان شهرکرد و بخش باختری بروجن اشاره نمود. نواحی باختری منطقه که پوشیده از جنگل‌های بلوط است اقلیم نیمه‌گرمسیری با تابستان‌های گرم و خشک (Dcas) دارد که ایستگاه لردگان و منج در این اقلیم واقع شده‌اند و بالاخره ارتفاعات بیش از ۳۰۰۰ متری منطقه دارای اقلیم ارتفاعات (H) می‌باشد که پوشیده از برف‌های دائمی است شکل ۲-۱۸ موقعیت ایستگاه‌های هواشناسی استان را نمایش می‌دهد.

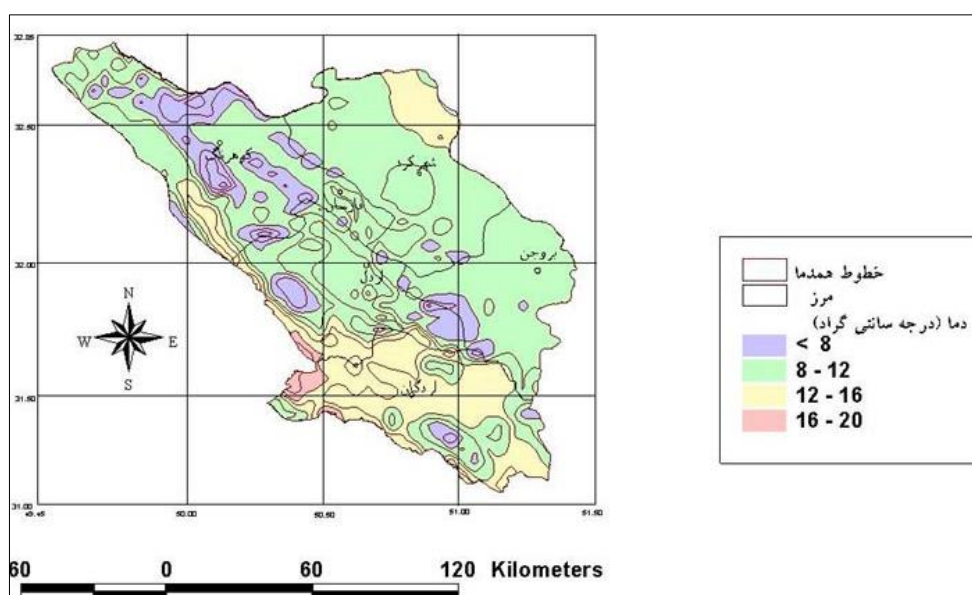
– دما

استان چهارمحال و بختیاری از استان‌های سردسیر کشور است و میانگین سالانه دمای هوا در بخش‌های مختلف آن تحت تأثیر فاکتورهای مختلف اقلیمی دارای تفاوت است و مقدار آن در مرکز استان، در شهرکرد ۱۱٫۵ درجه

سانتی گراد و در بروجن ۱۰,۵ درجه سانتی گراد می باشد، و حال آنکه در نقاط سردتر استان نظیر کوهرنگ به ۹,۲ درجه سانتی گراد و در نقاط گرمسیر استان نظیر لردگان به ۱۵,۲ درجه سانتی گراد نیز بالغ می گردد. نقشه همدمای استان که توسط هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری منتشر گردیده در شکل ۱۹-۲ مشاهده می گردد.

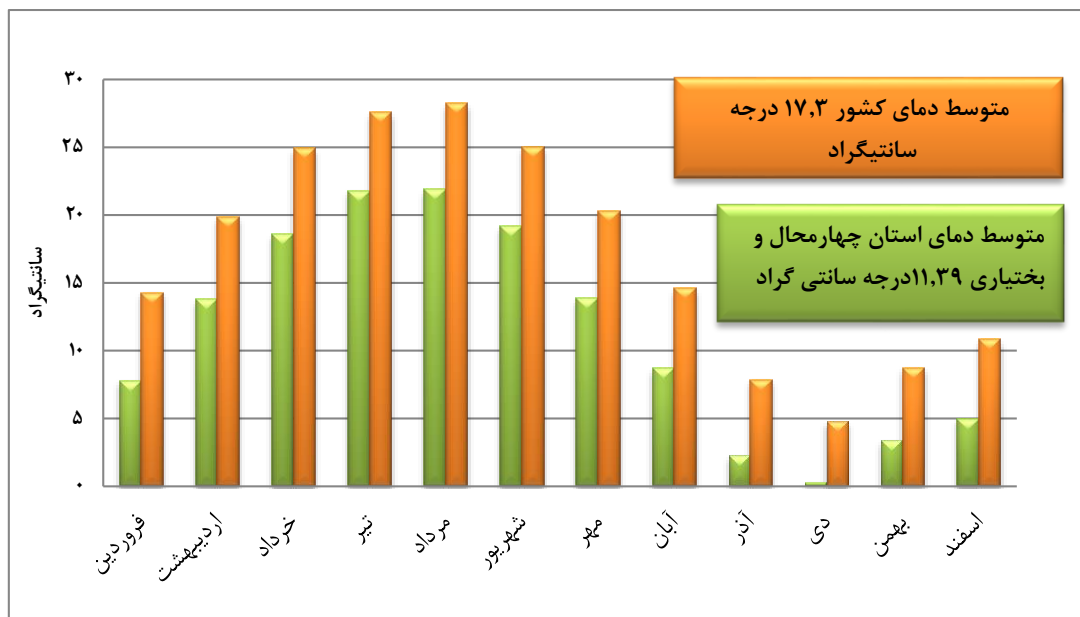


شکل ۱۸-۲ موقعیت ایستگاه های هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری



شکل ۱۹-۲ خطوط همدمای استان چهارمحال و بختیاری (سازمان هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری)

میانگین دمای به دست آمده از ایستگاه‌های هواشناسی در سال ۱۳۹۱ استان ۱۱,۳۹ درجه سانتی‌گراد است (نمودار ۱۰-۲).



نمودار ۱۰-۲ میانگین دمای استان در سال ۱۳۹۱ به تفکیک ماه‌های سال؛ (سازمان هواشناسی، ۱۳۹۲)

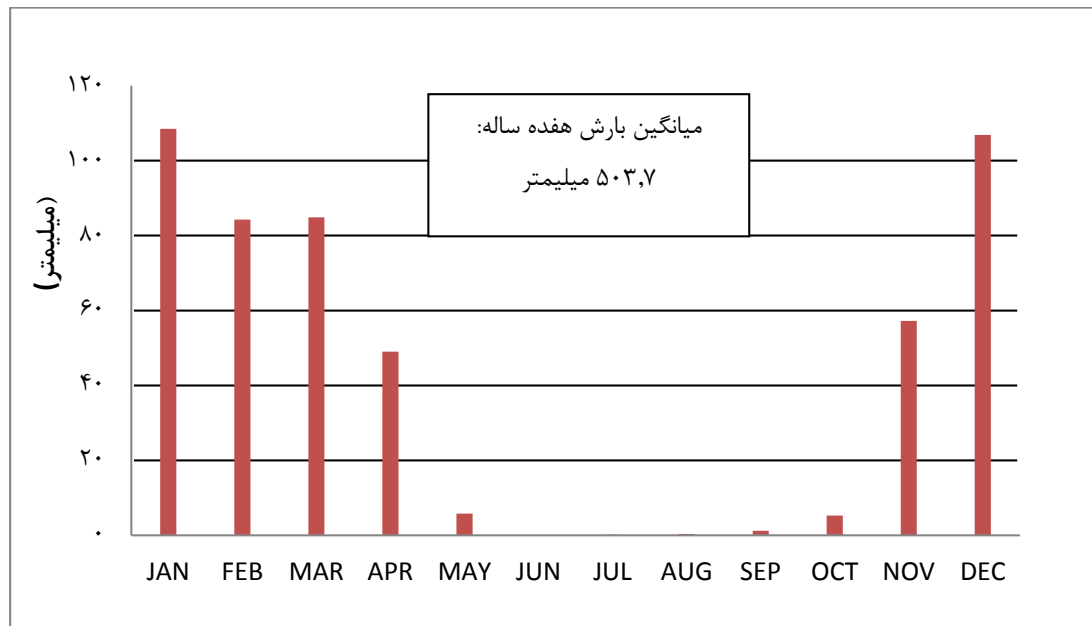
- تعداد روزهای یخبندان

بر حسب تعریف، روز یخبندان به روزی اطلاق می‌شود (۲۴ ساعت) که طی این فاصله حداقل دمای هوا به صفر و یا به کمتر از آن رسیده باشد. تعداد روزهای یخبندان در سال در نواحی مختلف استان متفاوت است و کم‌ترین آن به مدت ۸۳ روز (دوره ۲۰۰۰ - ۱۹۵۸) به طور متوسط سالیانه در لردگان و بیش‌ترین آن در کوهرنگ با ۱۴۰ روز (دوره ۲۰۰۰ - ۱۹۷۲) در دزک مورد محاسبه قرار گرفته است.

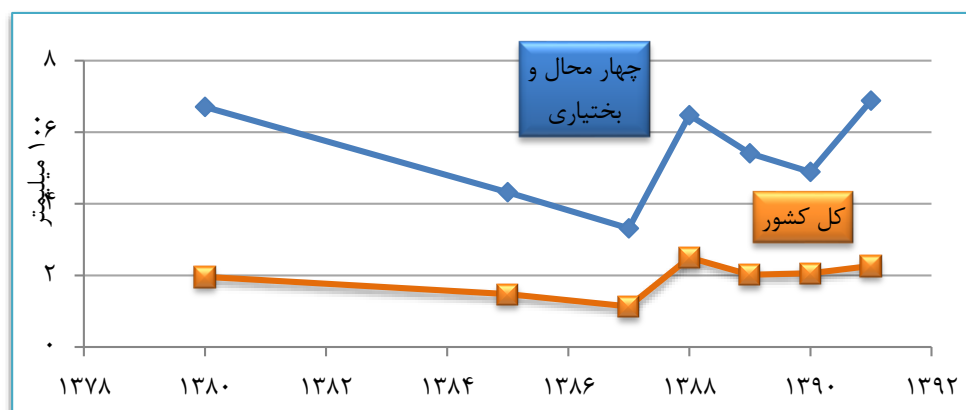
- بارش

استان چهارمحال و بختیاری در دامنه زاگرس میانی واقع است و به عنوان یکی از کانون‌های آبرگیر کشور محسوب می‌گردد. نوع ریزش‌های استان بر حسب موقعیت جغرافیایی و ارتفاع متغیر است و در نواحی مرتفع در حدود نیمی از بارش سالیانه به صورت ریزش‌های منجمد می‌باشد. میانگین بارش هفده ساله در استان ۵۰۳,۷ میلی‌متر می‌باشد (نمودار ۱۱-۲). رژیم بارندگی در چهارمحال و بختیاری همانند سایر مناطق باختری ایران مدیترانه‌ای است و بخش اعظم بارندگی‌ها در فاصله ماه‌های آذر تا آخر فروردین نازل می‌شود و فصل خشک استان بر فصل تابستان منطبق است.

همچنین نمودار ۱۲-۲ میانگین ارتفاع بارش در استان چهارمحال و بختیاری را نسبت به کل کشور در سال‌های اخیر نشان می‌دهد. چنان‌چه مشاهده می‌شود میانگین ارتفاع بارش سالیانه در استان چهارمحال و بختیاری همواره بالاتر از میانگین بارش کشور بوده است.



نمودار ۱۱-۲ میانگین بارش هفده ساله استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)



نمودار ۱۲-۲ میانگین ارتفاع بارش در استان چهارمحال و بختیاری نسبت به کل کشور در سال‌های اخیر؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

۹-۲- منابع آب

وجود منابع آبی به تعدیل آب و هوای مناطق مجاور آن کمک می‌نماید. شبکه آب‌های روان منطقه به دو بخش تقسیم می‌شود که قسمتی به سمت حوزه مرکزی جاری شده و بخش دیگر در حوزه خلیج فارس و دریای عمان قرار می‌گیرد. رودخانه‌های استان بالغ بر ۲۰۰ رودخانه کوچک و بزرگ می‌باشد.

خشک‌سالی سال‌های اخیر و طولانی شدن روند اجرای طرح‌های آبرسانی که در سراسر کشور مشاهده می‌شود، در استان چهارمحال و بختیاری نیز به مشکل کم آبی استان دامن زده است. خشک‌سالی هفت ساله باعث افت ۵۵ درصدی سطح آب‌های سطحی و کاهش ۲۵ متری سطح آبخوان‌های استان شده است. ۹۷ درصد آب شرب و صنعت استان از منابع زیرزمینی به ویژه چاه‌ها تأمین می‌شود و افت شدید سطح آبخوان‌ها علاوه بر تشدید مشکل کم‌آبی، کاهش کیفیت آب و نیتراشی شدن آب شرب برخی مناطق را نیز به دنبال داشته است. این در حالی است که

چهارمحال و بختیاری حدود هفت تا ۱۰ درصد از آب مورد نیاز کشور را تأمین می‌کند. از ۱۱ دشت موجود در استان چهارمحال و بختیاری چهار دشت ممنوعه شده و احتمال ممنوعه شدن سایر دشت‌های این استان به علت کم‌آبی نیز وجود دارد.

۲-۹-۱- منابع آب سطحی

استان چهارمحال و بختیاری به دلیل قرارگیری در زاگرس مرکزی رودخانه‌های متعددی دارد که میتوان این استان را منشأ اصلی دو رودخانه مهم کارون و زاینده‌رود دانست. رودخانه کارون اصلی‌ترین و شاخص‌ترین جریان سطحی در استان چهارمحال و بختیاری است که خود از بهم پیوستن رودخانه‌های متعدد دائمی و غیردائمی و همچنین آبراهه‌های متعدد فرعی تشکیل شده است. از رودخانه‌های مهم این استان بهشت آباد، کیار، جونقان، آونک، سولگان، آق‌بلاغ، بازفت، خرسان، ارمند، آب سرخون، سبزه کوه، آب دیناران، آب کوه‌رنگ، دو آب صمصامی، زاینده رود علیا، لردگان، سرشاخه‌های دز علیا را نام برد.

-حوضه‌های آبریز

حوضه آبریز، محدوده جغرافیایی است که جریان‌های سطحی ناشی از بارش را به یک پایانه نظیر اقیانوس، دریا، دریاچه، تالاب یا کفه زهکشی می‌کند. عبارت دیگر سطحی از زمین است که کلیه بارش‌های جوی وارد بر آن، توسط یک سیستم رودخانه زهکش می‌شود.

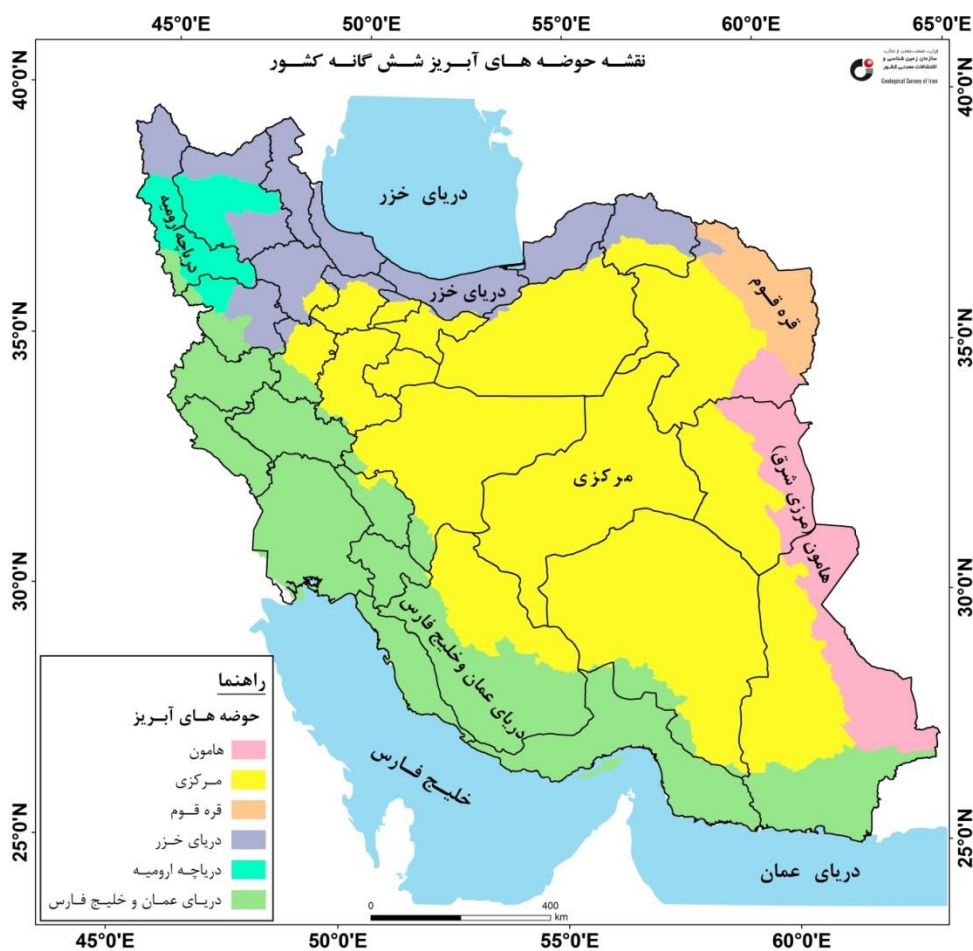
بر اساس تقسیم‌بندی هیدرولوژیکی دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت مدیریت منابع آب کشور ایران، منابع آبی کشور به شش حوضه آبریز اصلی به شرح ذیل تقسیم می‌شود:

- حوضه آبریز دریای خزر
- حوضه‌های آبریز خلیج فارس - دریای عمان
- حوضه آبریز دریاچه ارومیه
- حوضه آبریز فلات مرکزی
- حوضه آبریز مرزی هامون (شرق)
- حوضه آبریز اصلی قره قوم

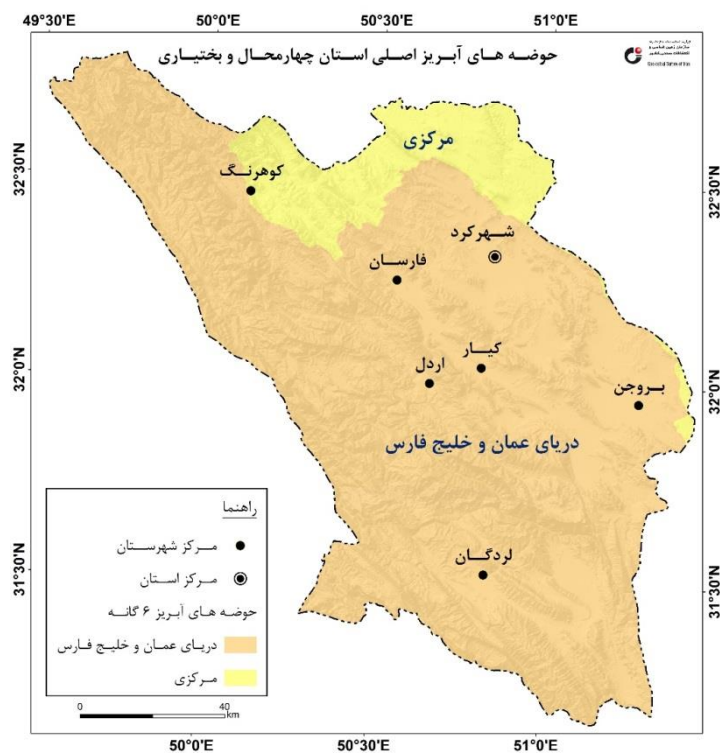
شکل ۲-۲۰ حوضه‌های آبی شش‌گانه کشور را نمایش می‌دهد.

همان‌طور که در شکل ۲-۲۱ نمایش داده شده است حوضه‌های آبریز اصلی استان عبارت‌اند از: دریای عمان و خلیج فارس و مرکزی.

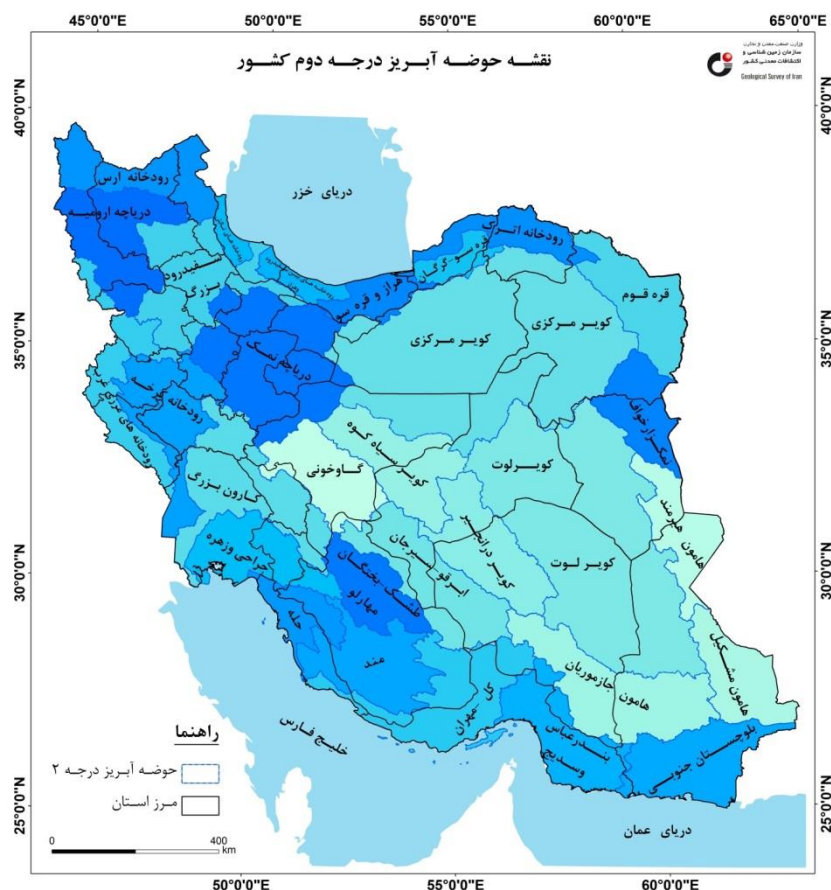
همچنین بر اساس تقسیم‌بندی هیدرولوژیکی دفتر مطالعات پایه منابع آب شرکت مدیریت منابع آب کشور ایران، منابع آبی کشور به سی حوضه آبریز فرعی تقسیم می‌شود (شکل ۲-۲۲).



شکل ۲-۲۰ حوزه های آبی شش گانه کشور



شکل ۲-۲۱ پراکندگی حوزه های آبریز ۶ گانه استان



شکل ۲-۲۲ حوضه‌های آبریز درجه ۲ کشور

بر اساس این تقسیم‌بندی حوضه‌های آبریز درجه ۲ کارون بزرگ و گاوخونی در استان چهارمحال و بختیاری قرار گرفته است (شکل ۲-۲۳).

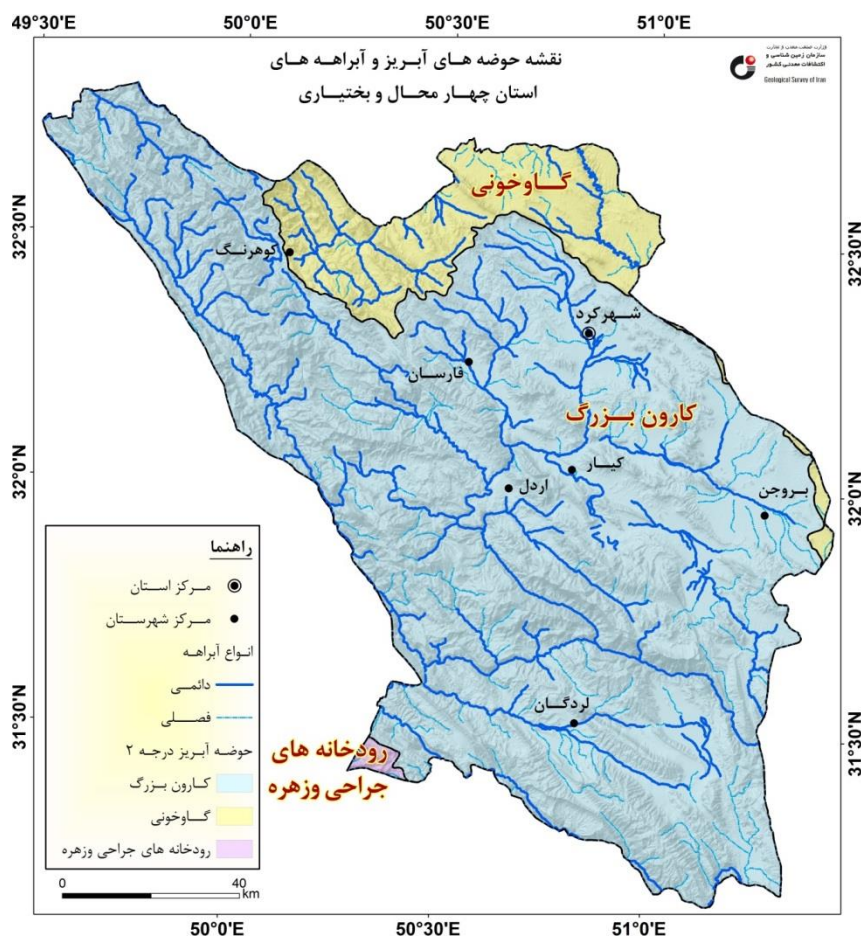
– حوضه رودخانه کارون

حدود ۸۷ درصد مساحت استان در قلمرو حوضه عظیم کارون قرار دارد. این رودخانه پس از طی مسافتی از جنوب باختری استان خارج شده و وارد استان خوزستان می‌شود و سالانه حدود ۹,۲ میلیارد متر مکعب آب را از استان تخلیه می‌کند. از عمده‌ترین سرشاخه‌های این رود در استان می‌توان به رود کوه‌رنگ، بازفت، بهشت‌آباد، خرسان، ونک، منج و غیره اشاره کرد.

– حوضه گاوخونی (زاینده رود)

این رود حدود ۹ درصد از مساحت استان در شمال و شمال خاور را به خود اختصاص داده و از سمت شمال خاور از استان خارج می‌شود. از سرشاخه‌های عمده این رود می‌توان به تونل‌های ۱ و ۲ کوه‌رنگ، چشمه دیمه، آب خوربه و نعل‌اشکنان اشاره کرد. سالانه حدود ۷۷۶ میلیون متر مکعب آب توسط تونل‌های ۱ و ۲ کوه‌رنگ و چشمه دیمه، از استان خارج می‌شود و در آینده نزدیک با بهره‌برداری از تونل ۳ کوه‌رنگ قسمتی دیگر از رودخانه کوه‌رنگ وارد این

رودخانه می‌شود. همچنین طرح انتقال آب از شاخه بهشت‌آباد (از سرشاخه‌های کارون) توسط تونل بهشت‌آباد به فلات مرکزی ایران در نظر گرفته شده است.



شکل ۲-۲۳ حوزه‌های آبریز درجه ۲ و آبراهه‌های استان چهارمحال و بختیاری

-رودخانه‌ها

به علت ماهیت کوهستان‌های مرتفع که در مسیر بادهای مرطوب سیستم‌های مدیترانه‌ای قرار داشته و موجب صعود و تخلیه بار این سامانه‌ها می‌گردد، این استان دارای بارش به نسبت مناسب است به حدی که این منطقه با وجود داشتن تنها یک درصد از مساحت ایران، ده درصد از منابع آب کشور را در اختیار دارد. ریزش‌های جوی، برف و باران در کوه‌های این استان منشأ معروف‌ترین رودخانه‌های دائمی جنوب باختری و مرکزی ایران یعنی کارون، زاینده‌رود و دز هستند که آبخیزهای دو رودخانه کارون و زاینده‌رود به ترتیب ۱۳۸۰۰ و ۲۷۲۰ کیلومتر مربع شامل می‌شود. در این استان چشمه‌های مختلفی نیز وجود دارد که علاوه بر ایجاد جاذبه‌های گردشگری و زیبایی‌های طبیعی زمینه مناسبی را برای ایجاد کارخانه‌های آب معدنی فراهم کرده‌است.

- رودخانه کارون

کارون با ۸۹۰ کیلومتر طول، از چشمه‌سارهای دامنه کوه‌های ونک و زردکوه واقع در دهستان شورآب در ۹۱ کیلومتری شمال باختری شهرکرد سرچشمه گرفته و حوزه این رودخانه خلیج فارس و دریای عمان است. حوزه آبریز

آن با ۷۵۱۶۰ کیلومتر مربع، ۸۴٫۹۵ درصد از کل مساحت استان خوزستان را اشغال کرده است، ارتفاع سرچشمه این رود ۳۰۰۰ متر، ارتفاع ریزشگاه آن صفر و شیب متوسط آن ۰٫۳ درصد است. میانگین کل آب‌دهی سالانه کارون ۲۳۶۵۲ میلیون متر مکعب است و به طور متوسط در هر ثانیه ۷۵۰۰۰۰ متر مکعب آب از آن تخلیه می‌شود. در شکل ۲-۲۴ نمایی از رود کارون در شهرستان کوهرنگ در استان چهارمحال و بختیاری نشان داده شده است.



شکل ۲-۲۴ نمایی از رود کارون در شهرستان کوهرنگ در استان چهارمحال و بختیاری

– زاینده‌رود

از جبهه شمال خاوری زردکوه بختیاری تا باتلاق گاوخونی در محدوده استان اصفهان قرار دارد. طول این رودخانه حدود ۴۰۰ کیلومتر و پهنای آن حدود ۱۰ تا ۲۰ متر می‌باشد (شکل ۲-۲۵).



شکل ۲-۲۵ نمایی از زاینده‌رود در شهرستان سامان در استان چهارمحال و بختیاری

رودخانه بازفت

این رودخانه از دامنه کوه‌های منار، گله‌سگا، تورک و زردکوه در ۱۲۰ کیلومتری سگا، تورک و زردکوه در ۱۲۰ کیلومتری شمال باختری شهرکرد سرچشمه می‌گیرد و در یک کیلومتری جنوب خاوری روستای کبوسی به رود کارون می‌ریزد. این رودخانه ۹۵ کیلومتر طول دارد و از شهرستان شهرکرد و بروجن عبور می‌کند و ریزآبه رود کارون در حوضه خلیج فارس و دریای عمان است. ارتفاع سرچشمه این رود ۲۷۵۰ متر، ارتفاع ریزش‌گاه آن حدود ۸۵۰ متر و شیب متوسط آن ۲ درصد است. آبدهی این رود ۲۰۸۷ میلیون متر مکعب در ایستگاه مرغک می‌باشد (شکل ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۶ نمایی از رودخانه بازفت در شهرستان شهرکرد در استان چهارمحال و بختیاری

رودخانه آب سرخون لردگان

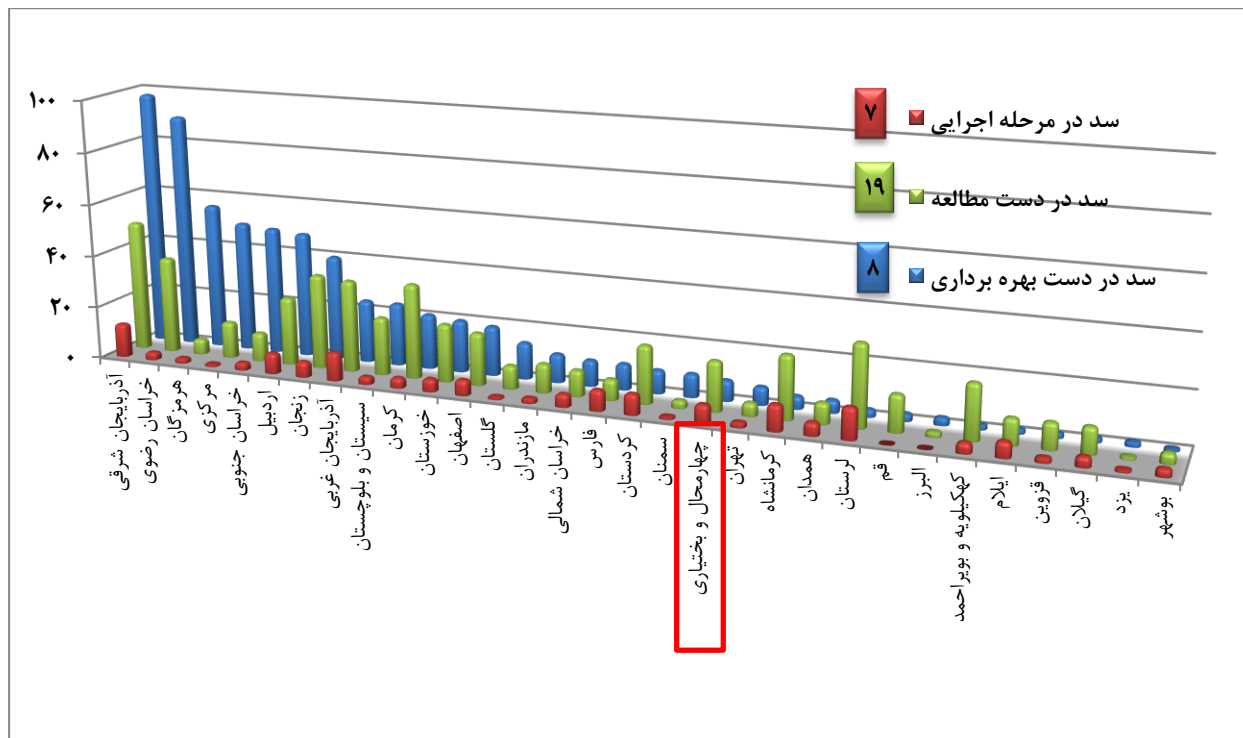
سرچشمه آن دامنه کوه‌های گندم کار و کارگره در ۵۰ کیلومتری شمال باختری لردگان است. این رودخانه به طول ۳۰ کیلومتر، در مسیر خود از روستاهای گندم‌کار، سرخون، ده نو، کاهیدان و غریب‌شاهی عبور می‌کند (شکل ۲-۲۷).



شکل ۲-۲۷ نمایی از رودخانه آب سرخون لردگان در شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری

-وضعیت سدها

استان چهارمحال و بختیاری دارای ۸ سد بهره‌برداری شده می‌باشد. اکثریت غالب این سدها با هدف تأمین آب کشاورزی تأسیس شده‌اند. تمامی سدهای استان مربوط به حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان می‌باشند. در کل ۷ سد در دست ساخت و ۱۹ سد در دست مطالعه در این استان وجود دارد (نمودار ۲-۱۳) که مشخصات این سدها در جدول ۲-۲ تا جدول ۲-۶ ارائه شده است.



نمودار ۲-۱۳ مقایسه تعداد سدها به تفکیک استان؛ (شرکت مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۳)

جدول ۲-۲ خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای استان چهارمحال و بختیاری

نیاز محیط‌زیست (میلیون مترمکعب)	مصرفی صنعت (میلیون متر مکعب)			آب قابل تنظیم سالیانه (میلیون متر مکعب)	حجم مخزن (میلیون مترمکعب)	تعداد	وضعیت سد
	کشاورزی	شرب	صنعت				
۰,۲۰	۳۱,۳۵		۰,۳۵	۲۸۱,۹	۲۲۸۹,۶۰	۸	بهره برداری شده
۳,۹	۱۷۰,۵	۱۱۰,۵	۲	۳۷۸	۱۵۷۶,۱۳	۷	در دست ساخت
۴۳	۴۴۹,۶۸	۵	۵	۵۲۳,۷۸	۶۶۷۴,۷۵	۱۹	در دست مطالعه

جدول ۳-۲ خلاصه اهداف کمی مربوط به سدهای استان چهارمحال و بختیاری

وضعیت سد	تعداد	سطح زیرکشت (هکتار)	اراضی توسعه (هکتار)	اراضی بهبود (هکتار)	ظرفیت نیروگاه (مگاوات)	تولید برق سالانه (گیگا وات ساعت)
بهره برداری شده	۸	۲۶۸۰	۲۳۳۵	۰/۳۴۵	۱۰۰۰	۲۱۰۷
در دست ساخت	۷	۱۰۸۰۵	۸۱۵۵	۳۰۰	۴۰۰	۱۱۰۶
در دست مطالعه	۱۹	۱۶۳۶۳۰	۲۳۲۳۰	۲۶۳۴۰	۲۱۶۲	۴۵۴۱

جدول ۴-۲ مشخصات سدهای بهره‌برداری شده استان چهارمحال و بختیاری

عنوان سد	دستگاه اجرایی	آب قابل تنظیم سالیانه	شهر	محل سد	هدف
سد انحرافی و تونل کوه‌رنگ ۱	آب منطقه‌ای اصفهان		چلگرد	فارسان	تأمین آب کشاورزی و شرب
سد انحرافی و تونل کوه‌رنگ ۲	آب منطقه‌ای اصفهان	۲۵۰	چلگرد	فارسان	تأمین آب کشاورزی و شرب
سد چغاخور	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری	۲۳,۹	بلداجی	بلداجی	تأمین آب کشاورزی
سد کارون ۴	توسعه منابع آب و نیروی ایران		شهرکرد	۱۸۰ کیلومتری جنوب باختری شهرکرد	تأمین انرژی برقایی
سد ناغان	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری	۶	اردل	۲۴ کیلومتری اردل	تأمین آب کشاورزی
سد هفشجان (چشمه زنه)	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری	۱	شهرکرد	۲۰ کیلومتری جنوب شهرکرد	تأمین آب کشاورزی
افزایش ارتفاع سد چغاخور	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری		بلداجی	بلداجی	تأمین آب کشاورزی و شرب
سد فرادنبه	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری	۱	بروجن	بروجن	

جدول ۵-۲ مشخصات سدهای در دست ساخت استان چهارمحال و بختیاری

ردیف	عنوان سد	حوضه آبریز اصلی	مرحله	هدف	دستگاه اجرایی
۱	سد انحرافی و تونل سبزکوه	خلیج فارس و دریای عمان	اجرایی (بدنه سد)	تأمین آب کشاورزی و شرب	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۲	سد باباحیدر	خلیج فارس و دریای عمان	اجرایی (بدنه سد)	تأمین آب کشاورزی و شرب	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۳	سد خرسان ۳	خلیج فارس و دریای عمان	اجرایی (بدنه سد)	تأمین انرژی برقایی	توسعه منابع آب و نیروی ایران
۴	سد سورک (دهنو)	خلیج فارس و دریای عمان	اجرایی (بدنه سد)	تأمین آب کشاورزی	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۵	سد و تونل کوه‌رنگ ۳	خلیج فارس و دریای عمان	اجرایی (بدنه سد)	تأمین آب کشاورزی و شرب	آب منطقه‌ای اصفهان
۶	سد چشمه گهرو	خلیج فارس و دریای عمان	اجرایی (بدنه سد)	تأمین آب کشاورزی	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۷	سد بیدکان	خلیج فارس و دریای عمان	اجرایی (بدنه سد)		جهاد کشاورزی



جدول ۲-۶ مشخصات سدهای در دست مطالعه استان چهارمحال و بختیاری

ردیف	عنوان سد	حوضه آبریز	مرحله	آب قابل تنظیم سالانه	هدف	دستگاه اجرایی
۱	سد چالشتر	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (شناسایی)	۹,۹	تامین آب کشاورزی	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۲	سد دره سیر گرگک	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)	۱۸,۵	تامین آب کشاورزی	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۳	سد آقبلاغ (گندمان)	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۲۴,۵۸	تامین آب کشاورزی	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۴	سد بازفت	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)		تامین انرژی برقایی	توسعه منابع آب و نیروی ایران
۵	سد خراجی	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)	۶۰	تامین آب کشاورزی	آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۶	سد خرسان ۱	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله دوم)		تامین انرژی برقایی	توسعه منابع آب و نیروی ایران
۷	سد خرسان ۲	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله دوم)		تامین انرژی برقایی	توسعه منابع آب و نیروی ایران
۸	سد دره سیر هارونی	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۳	تامین آب کشاورزی	جهاد کشاورزی
۹	سد سولکان	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۲۰۰	تامین آب کشاورزی و شرب	موسسه عمران رفسنجان
۱۰	سد کارون ۵	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)		تامین انرژی برقایی	توسعه منابع آب و نیروی ایران
۱۱	سد کهیان	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (شناسایی)	۹		جهاد کشاورزی
۱۲	سد دوراهان	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (شناسایی)			آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۱۳	سد آج	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)	۱۴,۵		آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۱۴	سد زاینده رودعلیا (تنگری)	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)			آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۱۵	سد ونک	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)	۱۴۳		آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۱۶	سد بیدکل	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (شناسایی)	۱۱,۱		آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۱۷	سد دره باد سورشجان	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)	۲۰,۲		آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۱۸	سد نصیرآباد فارسان	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)	۱۰		آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری
۱۹	سد مخزنی کوجان (گوجان)	خلیج فارس و دریای عمان	در دست مطالعه (مرحله اول)			آب منطقه‌ای چهارمحال و بختیاری

۲-۹-۲- منابع آب زیرزمینی

چشمه، چاه و قنات از جمله منابع آب زیرزمینی استان چهارمحال و بختیاری می‌باشند. در این استان حدود ۳۸۶۱ چشمه، ۴۰۰۰ هزار حلقه چاه و ۶۷۸ قنات وجود دارد که بخش عظیمی از آب شرب، صنعت و کشاورزی را تامین می‌کنند. بر اساس آمار موجود، بیش از ۹۶ درصد مصارف بخش‌های شرب و صنعت از منابع آب زیرزمینی و بیش از ۷۰ درصد از مصارف آب کشاورزی نیز از همین منابع تامین می‌شود. این وابستگی به آب زیرزمینی برای استان چهارمحال و بختیاری که دارای رودخانه‌های زیادی است، عمدتاً به دلیل عدم سرمایه‌گذاری در کنترل و بهره‌برداری از منابع آب‌های استان است و حفر بیش از حد چاه‌های عمیق و نیمه عمیق در سالهای گذشته موجب افت بیش از حد سطح ایستابی در عمده دشت‌ها شده است. به نحوی که دشت‌های مهمی همچون بروجن-فرادنبه، سفید دشت، خان میرزا و شهرکرد به عنوان دشت‌های ممنوعه اعلام شدند و سایر دشت‌های استان نیز در لیست ممنوعه شدن قرار دارند.

۲-۱۰-۱- منابع انرژی

منابع انرژی به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند؛

انرژی‌های تجدید ناپذیر: منابع هیدروکربنی؛ الف: زنده (گیاهان)، ب: غیرزنده (مواد معدنی مثل زغال سنگ، نفت، گاز و غیره) که به سوخت‌های فسیلی معروفند.

انرژی‌های تجدید پذیر: انرژی خورشید، باد، انرژی زمین گرمایی، انرژی هیدروژنی و پیل‌های سوختی، بیوگاز، امواج و غیره که در منابع مختلف تحت عنوان انرژی‌های نو از آنها یاد می‌شود. در شکل ۲-۲۸ موقعیت سدها و نیروگاه‌های استان چهارمحال و بختیاری نشان داده شده است.

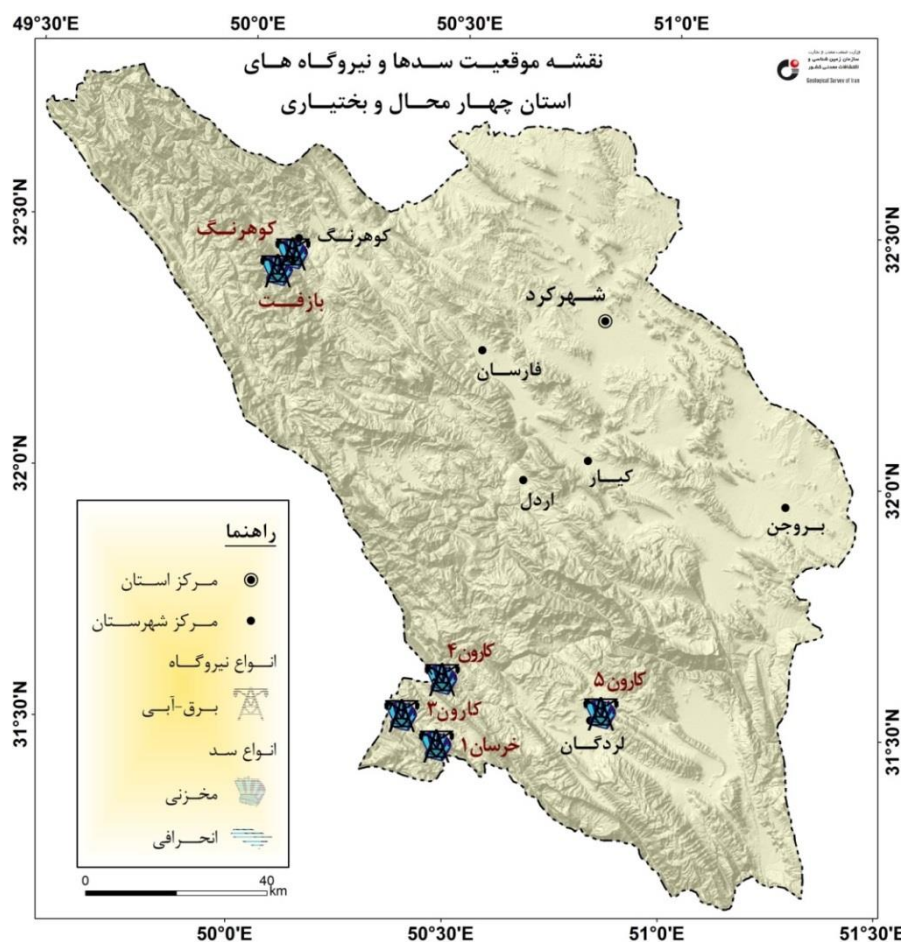
۲-۱۰-۱-۱- انرژی‌های تجدید ناپذیر

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

-نیروگاه فسیلی

در یک نیروگاه سوخت فسیلی از انرژی شیمیایی ذخیره شده در سوخت‌های فسیلی نظیر زغال سنگ، نفت کوره، گاز طبیعی یا شیبست قیری به طور مداوم برای تولید انرژی گرمایی استفاده می‌شود. این انرژی گرمایی به وسیله

توربین‌ها به انرژی مکانیکی تبدیل شده و در نهایت انرژی مکانیکی توسط ژنراتورهای الکتریکی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود که به وسیله شبکه انتقال در یک پهنه جغرافیایی وسیع توزیع می‌شود. در استان چهارمحال بختیاری به دلیل موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی نیروگاه‌های فسیلی وجود ندارد و بیشتر نیروگاه‌ها از نوع برق-آبی می‌باشند.



شکل ۲-۲۸ موقعیت سدها و نیروگاه‌های استان چهارمحال و بختیاری

نیروگاه سیکل ترکیبی

نیروگاه سیکل ترکیبی نیروگاهی است که شامل تعدادی توربین گاز و توربین بخار می‌شود. در این نوع نیروگاه، با استفاده از بویلر بازیاب، از حرارت موجود در گازهای خروجی از توربین‌های گاز، برای تولید بخار آب مورد نیاز در توربین‌های بخار استفاده می‌شود. اگر توربین گاز به صورت سیکل ترکیبی نباشد، گازهای خروجی آن، که می‌توانند تا ۶۰۰ درجه سانتیگراد دما داشته باشند، مستقیماً وارد هوا شده و انرژی باقی‌مانده در آن هدر می‌رود. درحالی‌که در نیروگاه سیکل ترکیبی، از این انرژی استفاده شده و بویلر توربین بخار بدون نیاز به سوخت، بخار آب تولید می‌کند. بنابراین، با استفاده از این روش، راندمان سیکل افزایش می‌یابد.

طرح احداث نیروگاه سیکل ترکیبی در استان چهارمحال بختیاری در زمینی به مساحت ۲۱ هکتار در فاصله پنج کیلومتری شهر لردگان اجرا شده است. این نیروگاه ۵۰۰ مگاواتی است و قادر است تا برای تعدادی از مردم استان بصورت مستقیم اشتغال زایی کند.

۲-۱۰-۲- انرژی‌های تجدید پذیر

انرژی باد: استفاده فنی از انرژی باد وقتی ممکن است که متوسط سرعت باد در محدوده ۵ الی ۲۵ متر بر ثانیه باشد. انرژی زمین گرمایی: تمام منابع انرژی زمین گرمایی در نقاطی واقع شده‌اند که از شیب حرارتی بالایی برخوردارند. بنابراین انرژی زمین گرمایی، همان انرژی حرارتی قابل استحصال از پوسته جامد زمین است. انرژی زمین گرمایی بر خلاف سایر انرژی‌های تجدید پذیر منشاء یک انرژی پایدار با دسترسی نامحدود است که بطور شبانه روزی در طول سال قابل بهره‌برداری است.

انرژی هیدروژنی و پیل سوختی: این ماده در مقایسه با سایر سوخت‌ها می‌تواند با بهره‌وری بالاتر و احتراق بسیار پاک به سایر اشکال انرژی تبدیل شود.

بیوگاز: به مجموعه گازهایی که در اثر تخمیر مواد آلی (فضولات انسانی، حیوانی و گیاهی) در یک دامنه دمای معین و اسیدیته مشخص در نتیجه فقدان اکسیژن و فعالیت باکتری‌های غیر هوازی به خصوص باکتری‌های متان‌زا در محفظه تخمیر تولید می‌شود، بیوگاز گفته می‌شود.

انرژی امواج: دریاها و اقیانوس‌ها با عوامل مختلف فیزیکی، انرژی را دریافت و ذخیره نموده و سپس آن را از دست می‌دهند. این انرژی به صورت موج، جزر و مد و اختلاف درجه حرارت آب است که می‌توان از هر یک از آنها بهره‌برداری کرد.

انرژی خورشیدی: مزایای استفاده از این انرژی، تولید برق بدون مصرف سوخت، عدم احتیاج به آب زیاد، عدم آلودگی محیط‌زیست، استهلاک کم و عمر زیاد و عدم وابستگی به متخصص است.

انرژی برق آبی: که توربین‌های مولد جریان برق با استفاده از جریان آب به حرکت در می‌آیند.

-نیروگاه برق-آبی

- نیروگاه سد کارون ۴

سد مخزنی کارون ۴ در استان چهارمحال و بختیاری در فاصله ۱۸۰ کیلومتری جنوب باختری شهرکرد و چهار کیلومتری پایین دست محل تلاقی رودخانه‌های ارمند و بازفت واقع شده است. تنظیم آب رودخانه کارون به میزان ۳,۷ میلیارد متر مکعب در سال و کنترل طغیان و سیلاب‌های مخرب رودخانه کارون و تولید انرژی برق آبی به میزان ۲۱۰۷ میلیون کیلووات ساعت از جمله اهداف احداث این سد می‌باشد.

– نیروگاه سد کارون ۵

سد کارون ۵ سدی انحرافی بوده و در شهرستان لردگان واقع است و از جمله اهداف آن تولید ۵۰۰ مگاوات برق را می‌توان نام برد.

– نیروگاه سد کوه‌رنگ

این سد بر روی رودخانه کوه‌رنگ در باختر شهرکرد و در فاصله حدود ۲ کیلومتری جنوب خاوری چلگرد احداث گردیده است، یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع متوسط با ظرفیت تولید ۳۵,۱ مگاوات است. این نیروگاه از نوع جریان روزمینی شامل ۳ واحد با توربین فرانسوی عمودی است. عملیات اجرایی این نیروگاه روزمینی در سال ۱۳۸۳ به پایان رسیده و از زمان بهره‌برداری در سال ۱۳۸۴ تا پایان سال ۱۳۸۷ توانسته ۲۴۲ میلیون کیلووات ساعت انرژی برق تولید کند.

– نیروگاه سد بازفت

سد مذکور دارای ۴۵۰ متر طول بوده و پس از ساخت، دریاچه‌ای با حجم ۴۵۰ میلیون متر مکعب را شامل می‌شود. نیروگاه سد طرح بازفت نیز به صورت زیرزمینی با ظرفیت نصب ۲۴۰ مگاوات، توانایی تولید انرژی سالیانه‌ای برابر با ۷۵۰ گیگاوات ساعت را خواهد داشت.

طرح بازفت بر روی رودخانه بازفت از سرشاخه‌های رودخانه کارون و در بالادست سد کارون ۴ احداث می‌شود.

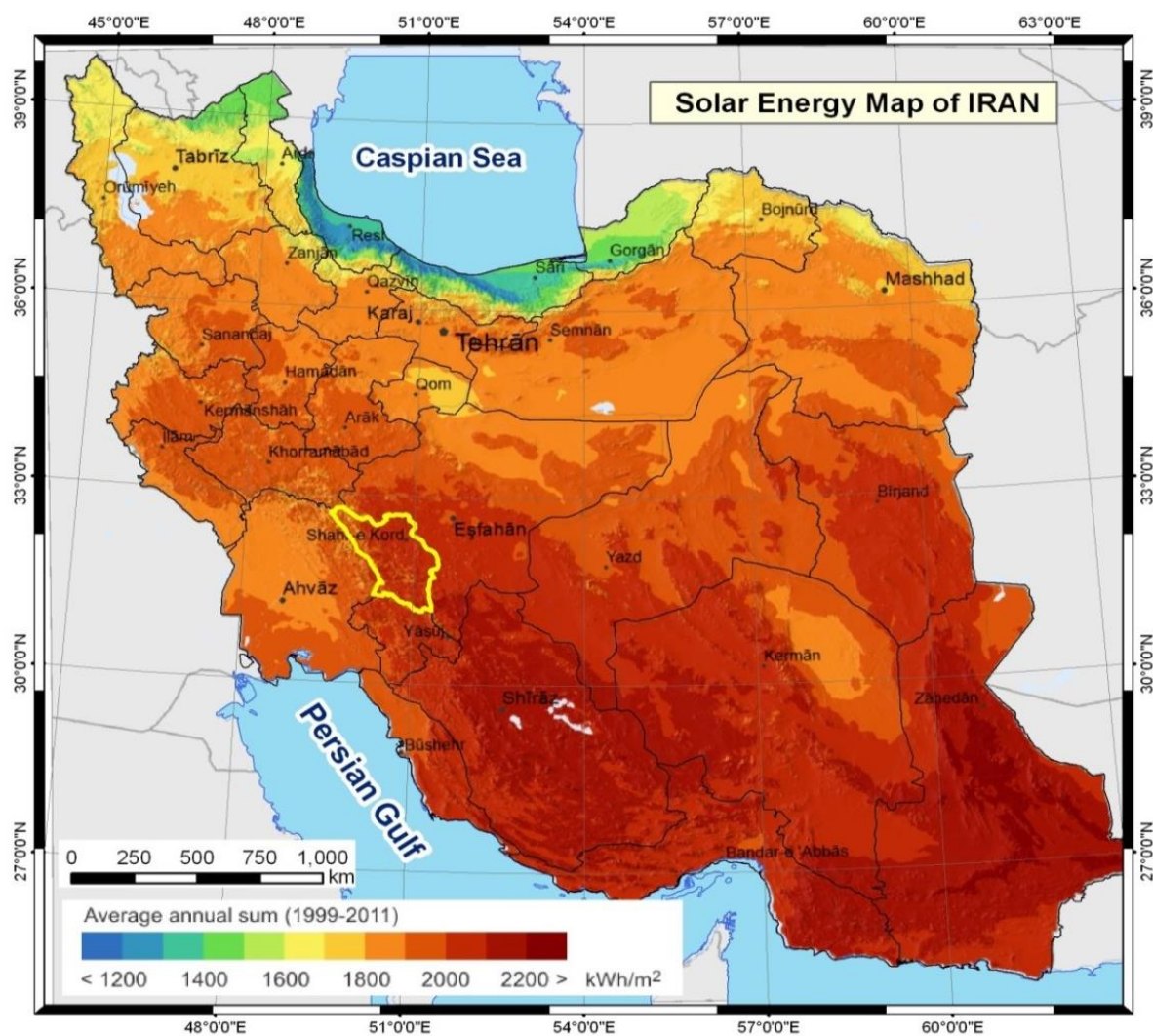
– نیروگاه خرسان ۱

این سد در شهرستان لردگان واقع است و از اهداف آن تولید ۳۹۰ مگاوات برق می‌باشد.

– انرژی خورشیدی

انرژی خورشید یکی از منابع تامین انرژی رایگان، پاک و عاری از اثرات مخرب زیست محیطی است که از دیر باز به روش‌های گوناگون مورد استفاده بشر قرار گرفته است. بحران انرژی در سال‌های اخیر، کشورهای جهان را بر آن داشته که با مسائل مربوط به انرژی، برخوردی متفاوت نمایند که در این میان جای‌گزینی انرژی‌های فسیلی با انرژی‌های تجدیدپذیر و از جمله انرژی خورشیدی به منظور کاهش و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کنترل عرضه و تقاضای انرژی و کاهش انتشار گازهای آلاینده با استقبال فراوانی روبرو شده است.

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 و بر اساس داده‌های دریافتی در مناطق مستعد ایران، در روشنایی یک روز آفتابی، تابش خورشید حدود ۱۰۰۰ وات انرژی در متر مربع تولید می‌کند، اگر این انرژی مورد استفاده قرار گیرد می‌تواند انرژی مورد نیاز یک شهر را تأمین نماید. 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 (شکل ۲-۲۹).

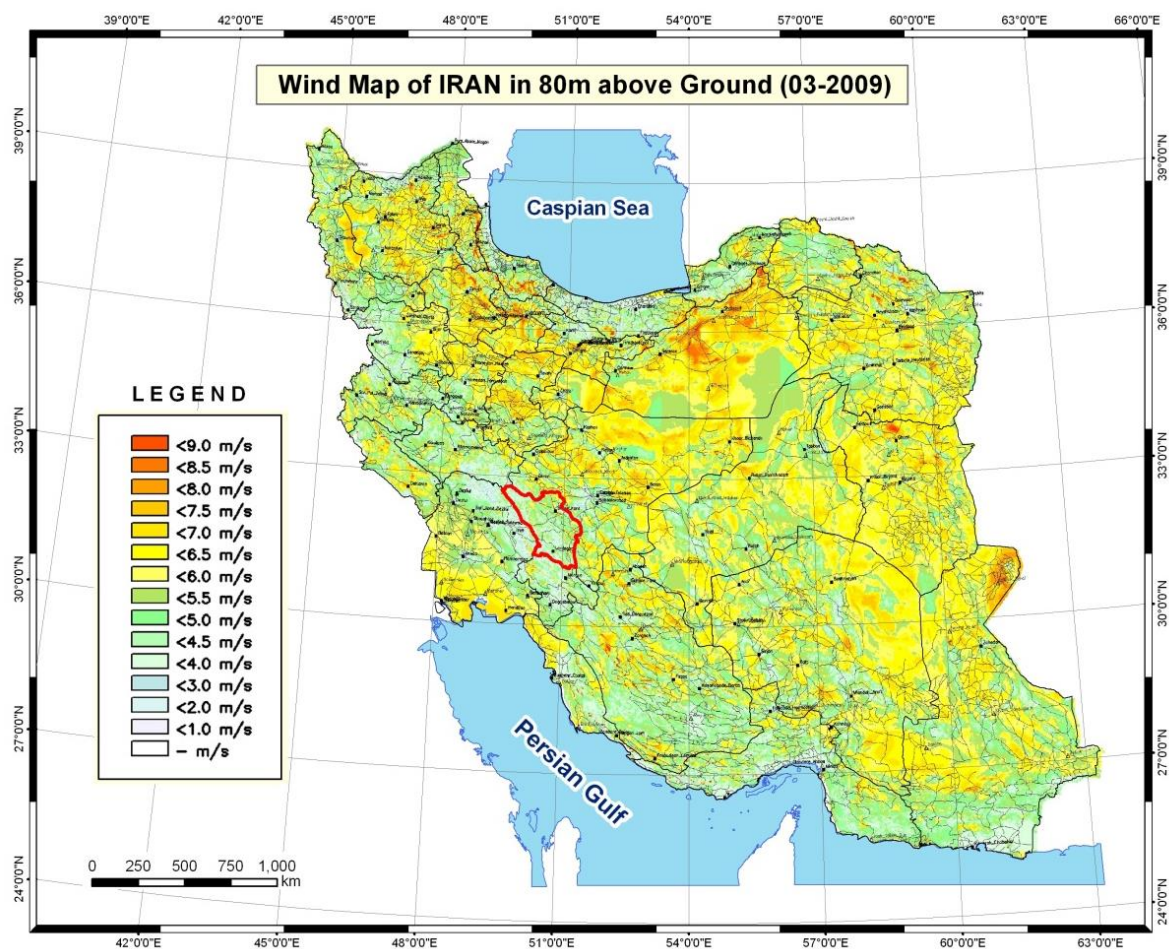


شکل ۲-۲۹ پتانسیل انرژی خورشیدی در کشور؛ (سازمان انرژی‌های نو ایران، ۱۳۹۰)

انرژی باد

اصول بهره‌برداری از انرژی باد از نخستین کوشش‌های انسان بوده است. با وزش باد، قایق‌ها و کشتی‌ها به حرکت در می‌آیند و یا پره آسیاب بادی از طریق دنده‌ها گردانده می‌شود. امروزه مولدهای الکتریسیته بادی به نحوی طراحی شده‌اند که از حداکثر نیروی باد بهره‌برداری شود و انرژی باد بجای آسیاب کردن غلات، بوسیله یک ژنراتور توربینی تبدیل به الکتریسیته می‌شود. همان‌طور که در شکل ۲-۳۰ مشاهده می‌شود در ایران با توجه به وجود مناطق بادخیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره‌برداری از توربین‌های بادی (شکل ۲-۳۱) فراهم می‌باشد.

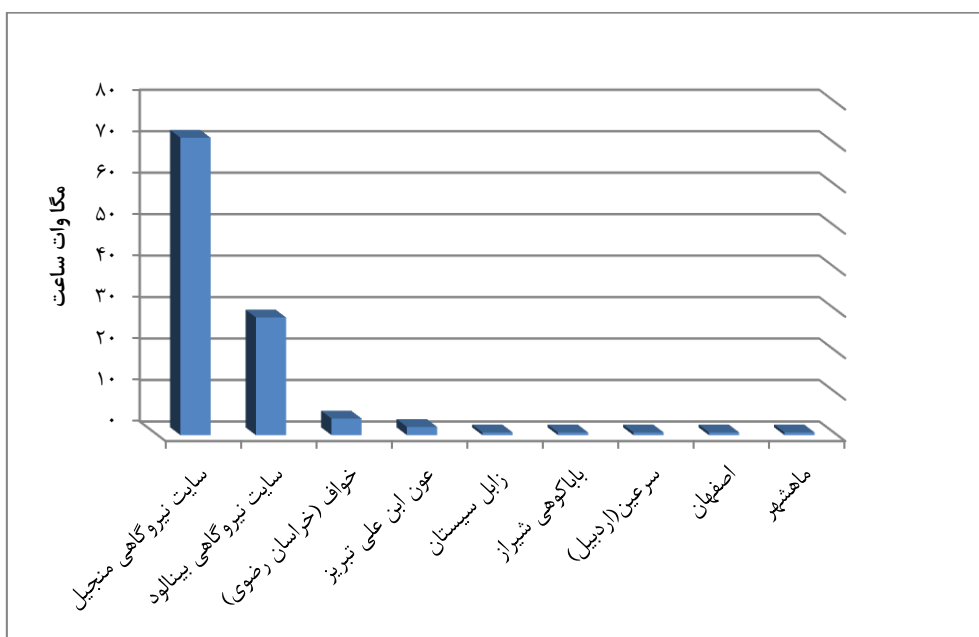
طبق اطلس بادی تهیه شده و براساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایت‌ها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می‌باشد. بر پایه پیش‌بینی‌های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می‌شود که موید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه‌های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در صنعت انرژی بادی می‌باشد. در نمودار ۲-۱۴ ظرفیت نیروگاه‌های کشور مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۳ پتانسیل انرژی بادی؛ (سازمان انرژی‌های نو ایران، ۱۳۹۰)



شکل ۲-۳۱ توربین بادی ۲ مگاواتی ملی



نمودار ۲-۱۴ ظرفیت نیروگاه‌های بادی نصب شده در ایران تا انتهای سال ۱۳۹۱؛ (سازمان انرژی‌های نو ایران، ۱۳۹۲)

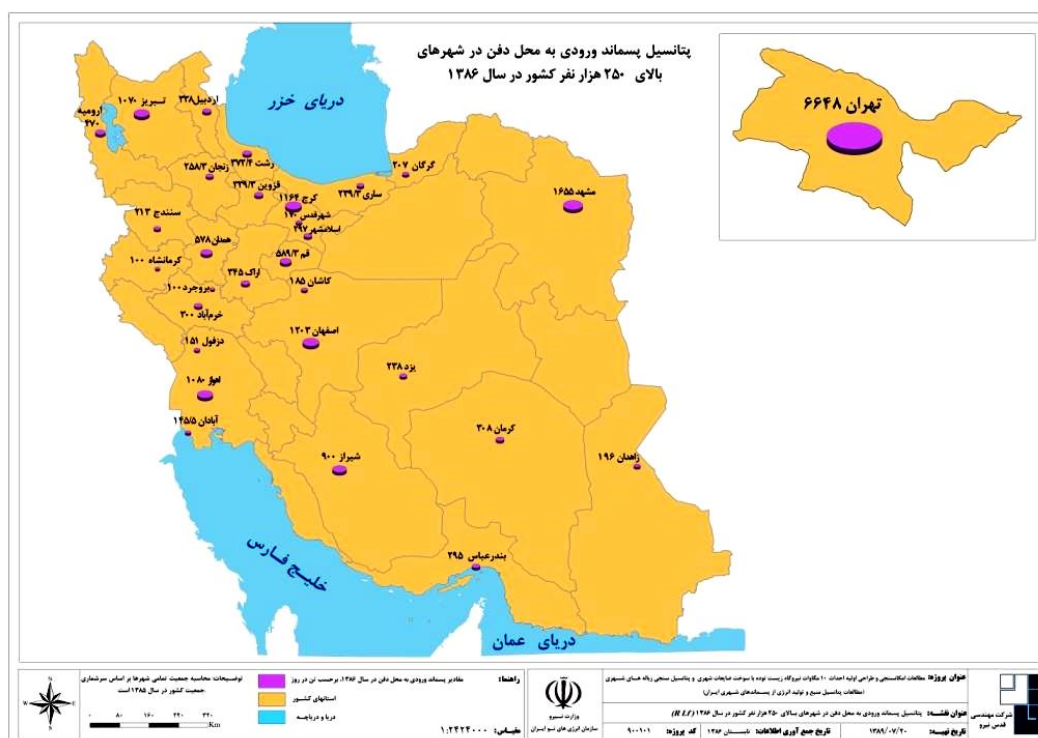
در وزارت نیرو، نصب پنج هزار مگاوات نیروگاه تجدید پذیر در قانون برنامه پنجم توسعه هدف‌گذاری شده است که از این میزان ۴۵۰۰ مگاوات آن برای توسعه باد در نظر گرفته شده است، می‌توان گفت در پنج سال آینده قریب به چهار هزار مگاوات بازار برای توسعه بخش خصوصی وجود خواهد داشت.

-انرژی زیست‌توده

فناپذیری سوخت‌های فسیلی، تنوع‌بخشی به منابع انرژی، توسعه پایدار ایجاد امنیت انرژی، مشکلات زیست‌محیطی ناشی از مصارف انرژی فسیلی از یک طرف و تجدید پذیر بودن منابع انرژی‌های نو نظیر خورشید، باد، زیست‌توده 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 زیست‌توده به ۵ منبع مختلف و عمده شامل زباله‌ها، فاضلاب‌های صنعتی، زائدات جنگلی-کشاورزی و دامی تفکیک می‌شود. سیستم‌هایی که زیست‌توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می‌کنند، می‌توانند در ظرفیت‌های کوچک به صورت مازول و ظرفیت‌های متوسط و بالا به کار روند. میزان نشر مواد آلاینده ناشی از احتراق زیست‌توده، معمولاً کمتر از سوخت‌های فسیلی است. به علاوه استفاده و بهره‌برداری تجاری از زیست‌توده می‌تواند مشکلات مربوط به انهدام ضایعات و زباله‌ها به خصوص ضایعات جامد شهری را حذف و یا کاهش دهد.

با توجه به تولید سالانه ۲۵ میلیون تن زباله شهری و صنعتی، بیش از ۵ میلیارد متر مکعب فاضلاب‌های شهری و صنعتی، بیش از ۴۰۰ میلیون تن زائدات و ضایعات کشاورزی، جنگلی و دامی در کشور امکان استفاده از انرژی زیست‌توده به خوبی در کشور فراهم است (شکل ۲-۳۲).

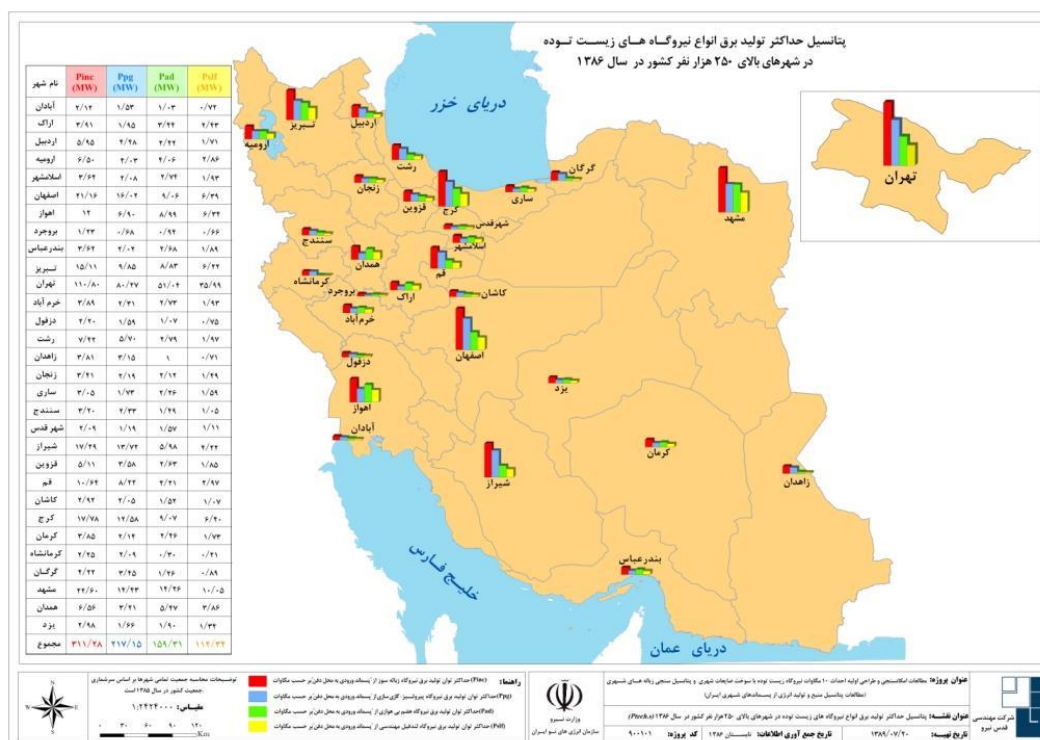


شکل ۲-۳۲ پیتانسیل پسماند ورودی به محل دفن در شهرهای بالای ۲۵۰ هزار نفر (۱۳۸۶)

می‌توان مزایای استفاده از این انرژی را به شرح زیر بیان نمود؛

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

براساس مطالعات انجام گرفته پتانسیل حداکثر تولید برق از انواع نیروگاه‌های زیست‌توده در سال ۸۶ برای شهرهای بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر (۳۰ شهر) بالغ بر ۸۰۰ مگاوات به تفکیک ۳۱۱ مگاوات نیروگاه زباله‌سوز، ۲۱۷ مگاوات نیروگاه پیرولیز-گازی سازی، ۱۵۹ مگاوات نیروگاه هضم بی‌هوازی و ۱۱۲ مگاوات نیروگاه لندفیل بوده است (شکل ۲-۳۳). 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 زیست‌محیطی، ناشی از مدیریت پسماندها نیز کمک قابل توجهی خواهد نمود.

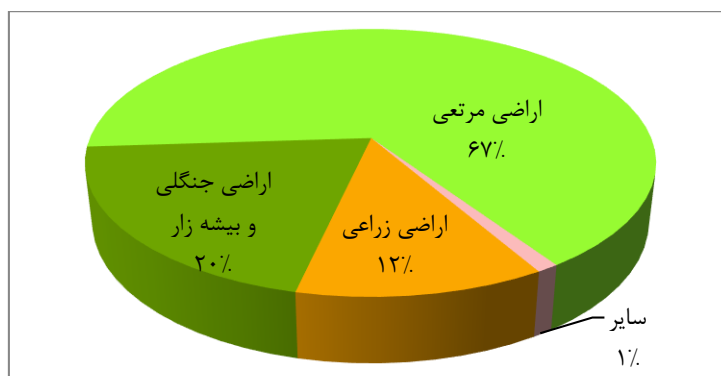


شکل ۲-۳۳ پتانسیل حداکثر تولید برق انواع نیروگاه‌های زیست‌توده در شهرهای بالای ۲۵۰ هزار نفر؛ (سازمان انرژی‌های نو ایران، ۱۳۸۶)

۲-۱۱- کاربری اراضی

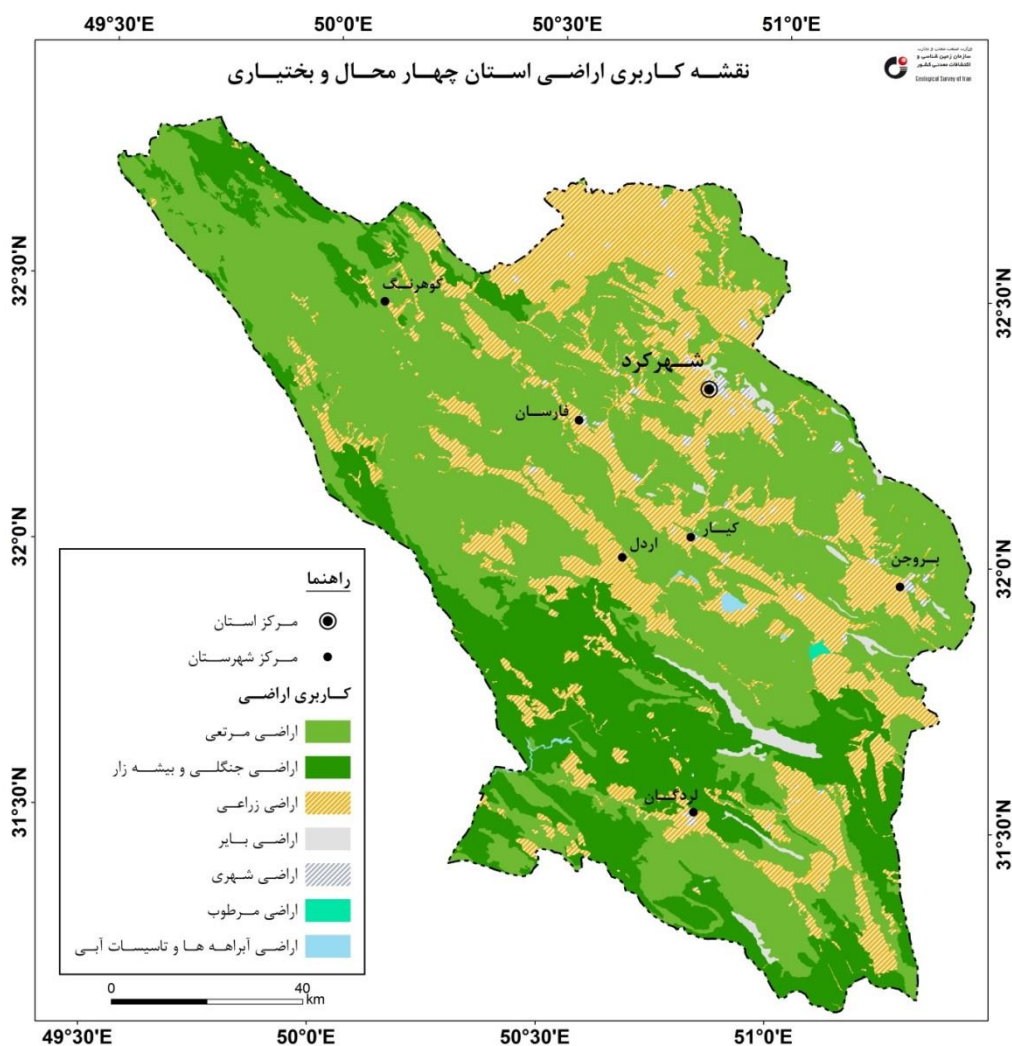
کاربری اراضی نتیجه روابط متقابل توان بالقوه سرزمین با پارامترهای اجتماعی- فرهنگی است. الگوهای موجود کاربری اراضی به دلیل تأثیر نوع استفاده از اراضی در آینده دارای اهمیت می‌باشد. پایداری منابع طبیعی مستقیم و یا غیرمستقیم با پوشش سطحی اراضی منطقه ارتباط دارند از این رو حفظ هماهنگی بین منابع پایدار و نیازهای اجتماعی- اقتصادی نیازمند مطالعاتی در زمینه پوشش و کاربری اراضی می‌باشد.

از نظر کاربری اراضی از مجموع مساحت استان ۵۳,۳ درصد مربوط به مراتع و ۲۲,۶ درصد مربوط به جنگل‌ها و بیشه‌زارها، ۲۲,۱ درصد مربوط به زمین‌های زراعی، ۱,۱ درصد اراضی بایر و ۰,۷ درصد مناطق مسکونی، ۰,۲ درصد آبراهه‌ها و تاسیسات آبی و ۰,۱ درصد اراضی مرطوب را شامل می‌گردد (نمودار ۲-۱۵).



نمودار ۲-۱۵ نمودار کاربری اراضی استان (سالنامه آماری ۱۳۹۰)

نقشه کاربری اراضی استان چهارمحال و بختیاری در شکل ۲-۳۴ مشاهده می‌گردد.



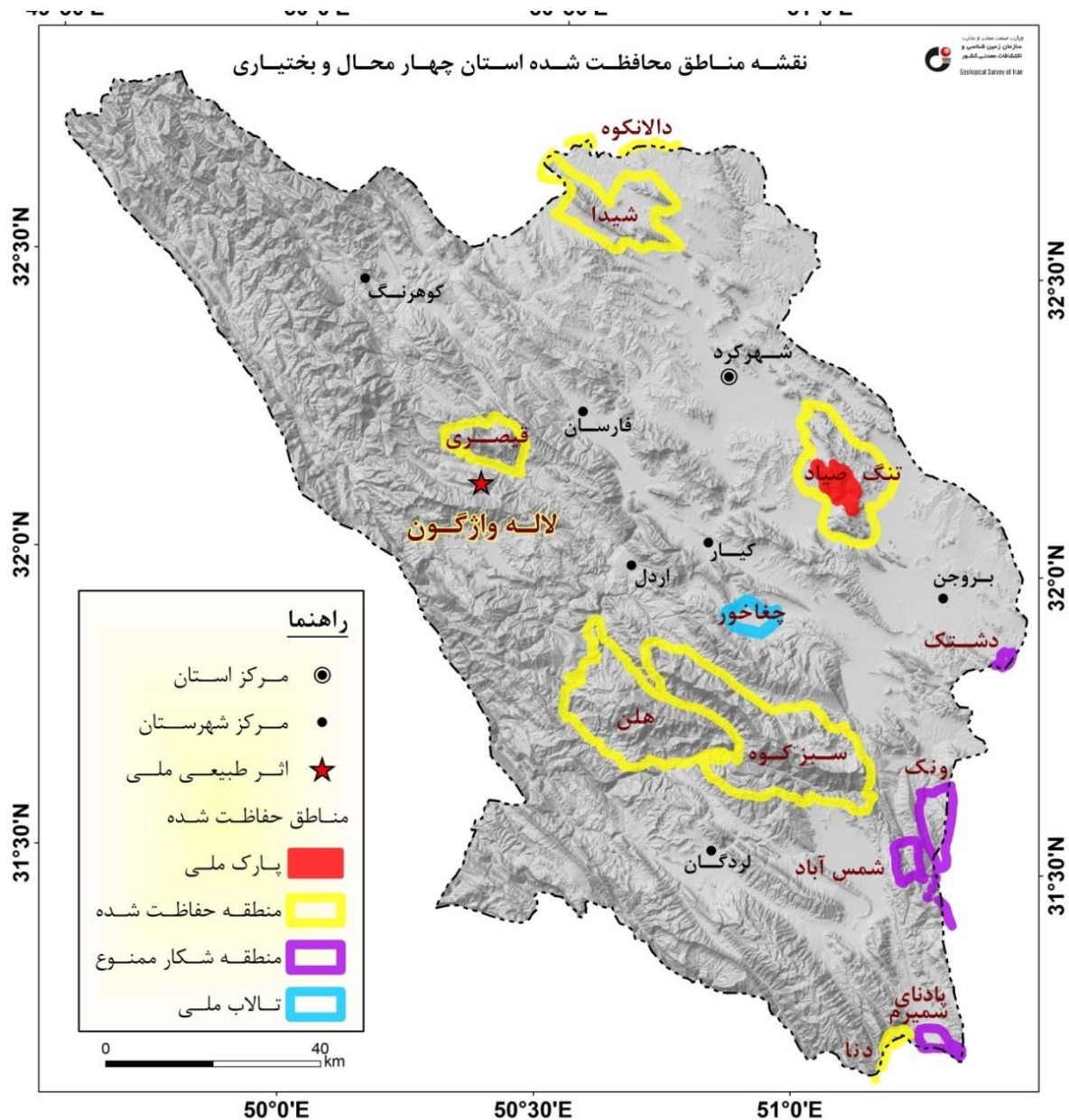
شکل ۲-۳۴ کاربری اراضی استان چهارمحال و بختیاری

۲-۱۲- مناطق تحت حفاظت محیط زیست

مناطق تحت حفاظت محیط زیست استان را با توجه به ارزش زیست محیطی آن می‌توان به صورت زیر تقسیم کرد:

- آثار طبیعی ملی
- پارکهای ملی
- پناهگاههای حیات وحش
- مناطق حفاظت شده
- مناطق شکارممنوع

استان چهارمحال و بختیاری دارای یک اثر طبیعی ملی (دشت لاله واژگون)، یک پارک ملی (تنگ صیاد)، پنج منطقه حفاظت شده، یک تالاب ملی (تالاب چغاخور) و چهار منطقه شکارممنوع می‌باشد (شکل ۲-۳۵).



شکل ۲-۳۵ مناطق حفاظت شده استان چهارمحال و بختیاری

۲-۱۲-۱- پارک های ملی

پارک ملی به محدوده ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل، مرتع، بیشه های طبیعی، اراضی جنگلی، دشت و آب و کوهستان اطلاق می شود که نمایانگر نمونه های برجسته ای از مظاهر طبیعی می باشد و به منظور حفظ همیشگی وضع زندگی و طبیعی آن و همچنین ایجاد محیط مناسب برای تکثیر و پرورش جانوران وحشی و رشد رستنیها در شرایط کاملاً طبیعی تحت حفاظت قرار می گیرد.

پناهگاه حیات وحش به محدوده ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع، بیشه طبیعی و اراضی جنگلی، دشت، آب و کوهستان اطلاق می شود که دارای زیستگاه های طبیعی نمونه و شرایط اقلیمی خاص برای جانوران وحشی بوده است و به منظور حفظ و یا احیای این زیستگاه تحت حفاظت قرار می گیرند.

– پارک ملی تنگ صیاد

پارک ملی تنگ صیاد در استان چهارمحال و بختیاری بین $32^{\circ} 05'$ تا $32^{\circ} 20'$ عرض شمالی و 50° تا $10'$ 51° طول خاوری واقع شده است. این منطقه در سال ۱۳۴۹ از طرف شورای عالی شکاربانی و نظارت بر صید به عنوان منطقه شکار و تیراندازی ممنوع اعلام گردید. در سال ۱۳۵۲ با تصویب شورای عالی حفاظت محیط زیست به عنوان منطقه حفاظت شده اعلام و در سال ۱۳۷۴ نیز حدود ۴۳۷۲ هکتار از قسمت میانی آن تبدیل به پارک ملی شد.

حدود منطقه قسمتهایی از بخش خاوری شهرستان شهرکرد و بخش باختری شهرستان بروجن و کیار را در برمی گیرد و فاصله آن تا مرکز استان ۱۵ کیلومتر می باشد.

علاوه بر حیات وحش و آب و هوای معتدل، دره های زیبا همچون «پاچفت» و «بستان شیر» مامنی خواهند بود برای مسافرانی که می خواهند به دور از هیاهوی شهر ساعتی در آرامش استراحت کنند.

براساس بررسی های انجام شده پوشش گیاهی منطقه شامل ۲۰ تیپ گیاهی است که به تقریب در تمام آن ها گونه های مختلف گون و برخی از گندمیان دیده می شود، در این بررسی ها ۲۵۲ گونه متعلق به ۵۲ تیره شناسایی شده که تعداد کمی از آن ها یک ساله و اغلب چندساله علفی هستند.

پوشش گیاهی این منطقه عبارت است از: انواع گندمیان، گون، دم اسبیان، کنگر، ریواس، آویشن، بابونه، شاه تره، بارهنگ، رازیانه، خاکشیر، کاسنی، شیرین بیان، بادام کوهی، مو وحشی، انجیر و آلبالوی کوهی.

از جمله جانورانی که در این منطقه زندگی می کنند، می توان به کل و بز، قوچ و میش، پلنگ، کفتار، روباه، شغال، گرگ، گربه وحشی، کبک دری، کبک، تیهو، باقرقره، عقاب، قرقی، سارگپه، دال، شاهین، انواع مارها و لاک پشت اشاره نمود (شکل ۲-۳۶).



شکل ۲-۳۶ منطقه تنگ صیاد

۲-۱۲-۲- مناطق حفاظت شده

منطقه حفاظت شده به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل، مرتع، دشت، آب و کوهستان اطلاق می‌شود که از لحاظ ضرورت حفظ و تکثیر نسل جانوران وحشی یا احیای رستنی‌ها و وضع طبیعی آن دارای اهمیت خاص بوده و تحت حفاظت قرار می‌گیرد.

- منطقه حفاظت شده تنگ صیاد

تنگ صیاد شامل منطقه حفاظت شده و پارک ملی می‌باشد که در بخش شرقی شهرستان شهرکرد و در نزدیکی شهر فرخ شهر در استان چهارمحال و بختیاری است. این منطقه دارای مساحتی به وسعت حدود ۲۷ هزار هکتار می‌باشد که حدود ۲۱۶۰۰ هکتار آن منطقه حفاظت شده و ۵۴۰۰ هکتار آن پارک ملی است. تنگ صیاد بواسطه دارا بودن تعداد زیادی تپه‌ماهور زیستگاه مناسبی برای گونه قوچ و میش وحشی است. کوهستان‌های جنوبی منطقه دارای صخره‌های سخت‌گذر است که زیستگاه پلنگ و کل و بز با جمعیتی قابل توجه است.

- منطقه حفاظت شده شیدا

منطقه شیدا در استان چهارمحال و بختیاری و قسمتی از آن در استان اصفهان قرار دارد که فاصله آن تا مرکز استان ۲۷ کیلومتر و نزدیک‌ترین شهر، شهر بن هم‌جوار آن قرار دارد و مساحت آن ۲۳۸۳۲ هکتار می‌باشد. منطقه شیدا یکی از مناطق آزاد با پتانسیل‌های طبیعی و وجود حیات وحش خصوصاً کل، بز، قوچ و میش می‌باشد که به همین دلیل در تاریخ‌های ۱۳۷۵/۷/۲۱ و ۱۳۸۰/۷/۱۵ به عنوان شکارممنوع اعلام شد که پس از یک دوره به تقریب ده ساله در مورخ ۸۶/۱۱/۱۲ به تصویب رسیده و عملاً از این تاریخ به عنوان منطقه حفاظت شده در لیست مناطق چهارگانه کشور ثبت و ضبط شده است (شکل ۲-۳۷).



شکل ۲-۳۷ منطقه حفاظت شده شیدا

– منطقه حفاظت‌شده قیصری

منطقه حفاظت‌شده قیصری با وسعتی بالغ بر ۱۰ هزار هکتار به عنوان یکی از ذخیره‌گاه‌های زیستی، جانوری و گیاهی ارزشمند کشور است. منبع اصلی تأمین آب این منطقه رودخانه شهریاری (آب کوه‌رنگ) است که با طول تقریبی ۱۵ کیلومتر، منطقه را به دو قسمت تقسیم می‌کند. وضعیت توپوگرافی و کوهستانی منطقه سبب ایجاد تنوع زیستی، گیاهی و جانوری ارزشمندی در منطقه شده و گله‌های کل و بز، پرندگان و آبزیان زیادی را در خود جای داده است (شکل ۲-۳۸).



شکل ۲-۳۸ منطقه قمصری

– منطقه حفاظت‌شده هلن

منطقه حفاظت‌شده هلن نام خود را از کوهی که در این منطقه واقع شده گرفته است. هلن نام منطقه حفاظت‌شده جنگلی در استان چهارمحال و بختیاری است که حدود ۳۰ هزار هکتار از وسعت ۴۰ هزار هکتاری آن جنگلی و به طور غالب از نوع بلوط باختر است.

این منطقه در شهرستان‌های اردل، لردگان و کیار از توابع استان چهارمحال و بختیاری با فاصله تقریبی ۱۱۰ کیلومتری از مرکز استان واقع شده و نزدیک‌ترین شهر به آن شهر ناغان است که در فاصله حدود ۲۰ کیلومتری از آن قرار گرفته است. هلن به طور کامل کوهستانی بوده و کمترین ارتفاع آن در کنار رودخانه زیبای ارمند و بیش‌ترین آن در ارتفاعات قلل سر به آسمان کشیده بزمی قرار دارد (شکل ۲-۳۸).



شکل ۲-۳۹ منطقه هلن

– منطقه حفاظت‌شده سبزکوه ، چهارمحال و بختیاری

منطقه حفاظت‌شده سبزکوه با وسعت ۵۶۳۰۸ هکتار در فاصله ۱۵۰ کیلومتری از مرکز استان چهارمحال و بختیاری و ۳۰ کیلومتری شهر لردگان قرار دارد.

منطقه حفاظت‌شده سبزکوه منطقه ای است کوهستانی از سلسله جبال زاگرس که بسیار ناهموار بوده و مراتع آن بیشتر در بخش های مرتفع منطقه قرار دارند. بالغ بر ۲۷۲ گونه گیاهی از ۵۰ خانواده و ۱۷۴ جنس در منطقه شناسائی شده است.

پوشش گیاهی متنوع منطقه حفاظت‌شده سبزکوه: به نوبه خود زیستگاههای مختلفی را برای انواع جانوران وحشی در کنار توپوگرافی، اقلیم و منابع آبی فراهم ساخته که حدود ۲۴ گونه پستاندار، ۲۱ گونه خزنده، ۴ گونه دوزیست و ۱۲ گونه ماهی را در خود جای داده است. این در حالی است که تعداد این گونه ها از این میزان هم بیشتر است که با توجه به شرایط سخت طبیعی منطقه تنها گونه های برجسته قابل شناسایی بوده است.

گونه هایی چون: انواع چکاوک، انواع گنجشک ها، کل و بز، پلنگ، گربه وحشی، جغد کوچک، کفتار، هدهد، راسو، کبوتر چاهی، رودک، کبوتر کوهپایه ای، خرس قهوه ای، کبک، سنجاب ایرانی، کبک دری، روباه، تیهو، شغال، دلیجه، پایکا، عقاب طلایی، خفاش ها، جی جاق، تشی، سارگپه، شنگ، کلاغ ابلق، خارپشت، زاغی، گراز، کلاغ نوک قرمز، خرگوش، کلاغ نوک زرد، گرگ، مار جعفری، مار پلنگی، انواع مارمولک، انواع لاک پشت، مار قیطانی، شترمار، افعی، تیر مار در منطقه حفاظت‌شده سبزکوه زیست می کنند(شکل ۲-۴۰).



شکل ۲-۴۰ منطقه سبزکوه

۲-۱۲-۳- مناطق شکار ممنوع

از جمله مناطق شکار ممنوع استان می‌توان چغاخور، دشتک، ونک، شمس‌آباد و پادناهی سمیرم را نام برد.

- منطقه شکار ممنوع تالاب چغاخور، شهرکرد

این تالاب با مساحتی حدود ۲۳۰۰ هکتار در دامنه ارتفاعات برآفتاب در شمال و کلار در جنوب در نزدیکی شهر بلداجی و در مسیر جاده شهرکرد- خوزستان قرار گرفته است. عمق آب تالاب چغاخور در بهترین شرایط و موقعیت بارندگی، به ۳ متر می‌رسد. این تالاب را مرغزاری با مساحت حدود ۷۰۰ هکتار در بر گرفته است.

اعتدال هوا در تابستان یکی از جذابیت‌های تفریحی این ناحیه است. منابع آبی تالاب عمدتاً از طریق نزولات جوی و چشمه‌های حاشیه کوه کلار تأمین می‌شود. پوشش گیاهی تالاب را گونه‌های حاشیه‌ای، نم‌پسند، شناور و غوطه‌ور همچون؛ بید، مرغ جگن، پتامژتون، پلی گونیوم، ساز و غیره تشکیل می‌دهند.

از پائیز تا بهار هر سال هزاران پرنده بومی و مهاجر در این تالاب به سر می‌برند و تخم‌گذاری می‌کنند. از انواع پرندگان دائمی یا مهاجر این تالاب می‌توان به انواع غاز و اردک، مرغابی، آنقوت، لک لک سفید، چنگر و انواع حواصیل، کشیم، باکلان، فلامینگو، شکاری‌ها، پلوه، اکراس، قو، سلیم، کاکایی‌ها و خروس کولی اشاره کرد.

دیگر گونه‌های جانوری این منطقه عبارت‌اند از: خزندگانی چون انواع مارها، لاک پشت آبی، بزجه‌ها و پستاندارانی نظیر گراز، شغال، سمور سنگی، روباه، گرگ، خرگوش، شنگ و انواع قورباغه‌ها. ماهی‌های تالاب چغاخور نیز عبارت‌اند از: ماهی گورخری، زرده پر، عروس، و ماهیان تحمیل شده به تالاب مانند کپور، فیتوفاک، آمور و شیر ماهی. ویژگی منحصر به فرد تالاب چغاخور وجود نوعی ماهی از خانواده گامبوزیا (کپور دندان) در آب‌های آن است (شکل ۲-۴۱).



شکل ۲-۴۱ تالاب چغاخور

– منطقه شکارممنوع دشتک

این منطقه بین استان اصفهان و چهارمحال قرار دارد. بیش از ۶۸ هزار هکتار وسعت دارد. گونه‌های نادری از قبیل کبک دری، دوزیستان نادر، خزندگان، کبک و پستانداران نادر و همچنین انواع پوشش گیاهی شاخص شامل لاله‌های واژگون، ارغوانیه، لاله وحشی، سریش وحشی و گونه‌های مختلف در این منطقه یافت می‌شود.

– منطقه شکارممنوع شمس‌آباد

شرایط توپوگرافی و کوهستانی، واقع شدن در بین قله‌های بلند دالان کوه و کوه نظامی و عبور رودخانه دائمی و بزرگ «کره‌بس»، اکوسیستمی ویژه و متفاوت با مناطق همجوار را در شمس‌آباد رغم زده است. ویژگی‌های اقلیمی و آب و هوایی منطقه سبب مستقر شدن تیپ جنگلی بنه شده است که بذر تولیدی از این درختان به عنوان یکی از ظرفیت‌های اقتصادی منطقه به حساب می‌آید.

ذخیره گاه شمش‌آباد به همراه درازرود شمس‌آباد در سطحی بالغ بر ۲۰۰۰ هکتار به عنوان تنها منطقه جنگلی شهرستان بروجن محسوب شده که در انتها الیه جنوب غربی این شهرستان و در کنار محور بروجن- لردگان در استان چهارمحال و بختیاری قرار گرفته است (شکل ۲-۴۲).



شکل ۲-۴۲ منطقه شمس‌آباد

– منطقه شکارممنوع پاندا

پاندا نام منطقه‌ای زیبا و پرآب واقع در دامنه شرقی زاگرس و تقریباً مرز میان استانهای اصفهان و کهگیلویه و چهارمحال میباشد که بدلیل وجود زمین‌های حاصلخیز و آب و هوای مناسب طی چند دهه اخیر به یکی از قطب‌های تولید سیب در کشور تبدیل شده است. از طرفی بعلت واقع شدن تمام این روستاها در منطقه حفاظت‌شده

زاگرس و نزدیکی اهالی بخصوص عشایر کوچ نشین به زیستگاههای طبیعی، آسیبهای جبران ناپذیری به طبیعت بی نهایت زیبای این منطقه وارد آمده است.

منطقه پاندا همانطور که از نامش پیداست پای قله «دنا»ست و بعلت همین همجواری دارای نقاط دیدنی بسیار است.

پوشش گیاهی عمدتاً درختان جنگلی: بنه (پسته وحشی)، بادام وحشی، کیکم، زیتون، ارس، داغداغان، ارژن، زالزالک، گیاهان مرتعی، درمنه و گونه های علفی یکساله از خانواده گرامینه ولگومینوز ارس و سرو کوهی، پسته وحشی - بنه، کلخنگ، بادام کوهی، تنگرس، ارژن، کیکم، گون، کنگر است. گونه های جانوری شامل کل و بز، قوچ و میش، گراز، گرگ، کفتار، گربه وحشی، روباه، شغال، تشی پرندگان کبک، تیهو، کبوتر جنگلی، قمری دارکوب، چک چک، هد هد، سنگ چشم، کمر کلی، سبز قبا، کلاغ زاغی، خانواده گنجشک، زنبور خوار و پرندگان شکاری است (شکل ۲-۴۳).



شکل ۲-۴۳ منطقه پاندا

۲-۱۲-۴-آثار طبیعی ملی

پدیده ها یا مجموعه های گیاهی و جانوری به نسبت کوچک، جالب، کم نظیر، استثنایی، غیر متعارف و غیر قابل جایگزین که دارای ارزش های حفاظتی، علمی، تاریخی یا طبیعی باشند، با هدف حفظ و حراست به عنوان اثر طبیعی ملی انتخاب می شوند. اقدامات حفاظتی در مورد این پدیده ها، باید تضمین کننده پایداری بهره برداری غیر مصرفی از آنها در طول زمان باشد.

– دشت لاله‌های واژگون

اثر طبیعی ملی لاله واژگون محدوده‌ای از دشت لاله واژگون یکی از ۲۰ اثر طبیعی ملی ایران و مورد حمایت سازمان محیط‌زیست است. لاله واژگون راسته سوسن‌سانان است، عمر این گیاه بسیار کوتاه است. گل‌دهی آن از اوایل اردیبهشت آغاز می‌شود و در فصل بارش پایان می‌یابد. لاله واژگون از گیاهان علفی پیازدار و چندساله است که تاکنون ۱۵ گونه آن در ایران شناسایی شده‌است. گونه زرد کمرنگ متمایل به لیمویی این گل‌ها موسوم به لاله گرگانی بین ۵۰ تا ۸۰ سانتیمتر ارتفاع دارد.

پیاز این گیاه به علت وجود موادی موسوم به آلکالوئیدهای ایمپرسیسین و فرتیسیسین مسکن درد است. در برخی نقاط ایران، این گیاه را اشک مریم یا لاله اشک می‌خوانند. وجه تسمیه چنین نامی به داستان‌های اسطوره‌ای بازمی‌گردد. این که این لاله، شاهد مرگ سیاوش بوده و از غصه این اتفاق سربه زیر شده و اشک می‌ریزد. اشک‌های لاله واژگون در حقیقت شیره‌ی بی‌رنگی هستند که در درون لاله قرار دارند و گاهی به سمت پائین سرازیر می‌شوند.

واشدن غنچه‌های لاله‌های واژگون در دل یک دشت سبزمهرام درحالی‌که کوه‌های مرتفع پوشیده از برف و دامنه پر از سبزه، گراگرد آن را احاطه کرده زیبایی طبیعی این دیار را به اوج خود می‌رساند. لبخند مستانه لاله‌های واژگون در پیشواز گردشگران نمایش صحنه‌ای از خلقت آفرینندگان و تواناست که هر بیننده‌ای را محو تماشای خود و هر عقل سلیمی را به تحسین شاهکار خلقت وای می‌دارد.

پارک‌های ملی و پناهگاه‌های حیات وحش

پارک ملی به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل، مرتع، بیشه‌های طبیعی، اراضی جنگلی، دشت، آب و کوهستان اطلاق می‌شود که نمایانگر نمونه‌های برجسته‌ای از مظاهر طبیعی می‌باشد و به منظور حفظ همیشگی وضع زندگی و طبیعی آن و همچنین ایجاد محیط مناسب برای تکثیر و پرورش جانوران وحشی و رشد رستنی‌ها در شرایط کاملاً طبیعی تحت حفاظت قرار می‌گیرد.

پناهگاه حیات وحش نیز به محدوده‌ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع، بیشه طبیعی و اراضی جنگلی، دشت، آب و کوهستان اطلاق می‌شود که دارای زیستگاه‌های طبیعی نمونه و شرایط اقلیمی خاص برای جانوران وحشی بوده و به منظور حفظ و یا احیای این زیستگاه تحت حفاظت قرار می‌گیرند (شکل ۲-۴۴).

۲-۱۲-۱- تالاب ملی

– تالاب چغاخور

استان چهارمحال دارای یک اثر ملی طبیعی به نام تالاب چغاخور می‌باشد. این تالاب در حد فاصل بین دو شهرستان بروجن و کیار قرار دارد. این تالاب با مساحتی حدود ۲۳۰۰ هکتار در دامنه ارتفاعات برآفتاب در نزدیکی شهر بلداجی و در مسیر جاده شهرکرد- خوزستان قرار گرفته است. عمق آب تالاب چغاخور در بهترین شرایط و موقعیت بارندگی، به ۳ متر می‌رسد. این تالاب را مرغزاری با مساحت حدود ۷۰۰ هکتار در برگرفته است. این مرغزار در ماه‌های اردیبهشت تا مهر که سطح آب رو به کاهش می‌گذارد، از این هم وسیع‌تر می‌شود.



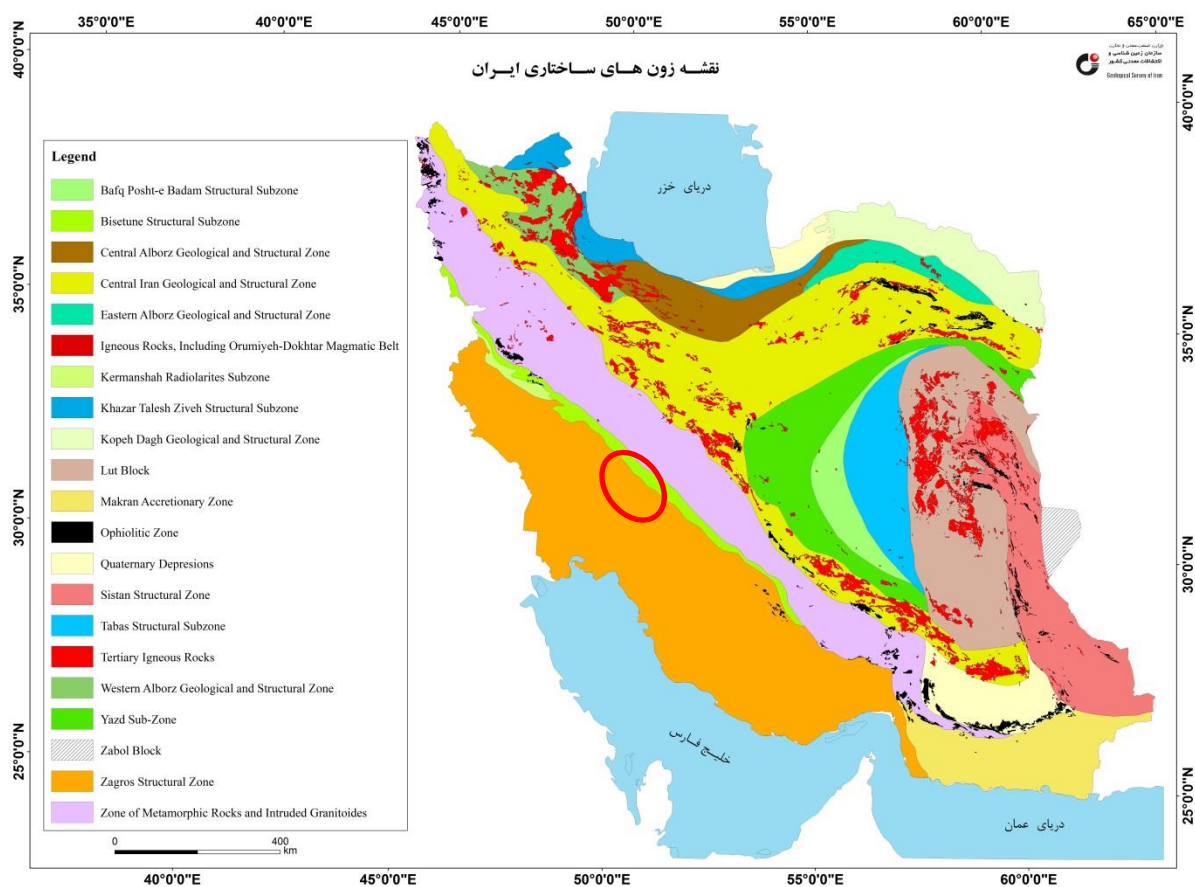
شکل ۲-۴۴ دشت لاله های واژگون

فصل سوم

وضعیت زمین شناسی و معدن

۳-۱- موقعیت ساختاری

جایگاه ساختاری استان چهارمحال و بختیاری در پهنه زاگرس قرار گرفته است (شکل ۳-۱) و شامل چند بلوک جدا شده با پهنه‌های گسلی است که هر یک از آن‌ها ویژگی‌های سنگ‌شناسی و ساختاری متفاوتی دارند. بدین ترتیب که حاشیه شمال خاوری استان بخشی کوچک از پهنه دگرگونی سنندج- سیرجان است که نواحی واقع در شمال شهرکرد تا بروجن را در بر دارد. بخش باقی‌مانده استان گستره‌های متعلق به کوهزائی زاگرس هستند که در همه جا ساختار و لیتولوژی همسان ندارند. به همین روی، در یک روند شمال خاوری به جنوب باختری می‌توان سه قلمروی زمین‌شناسی زیر را در استان چهارمحال و بختیاری شناسائی کرد (شکل ۳-۲).

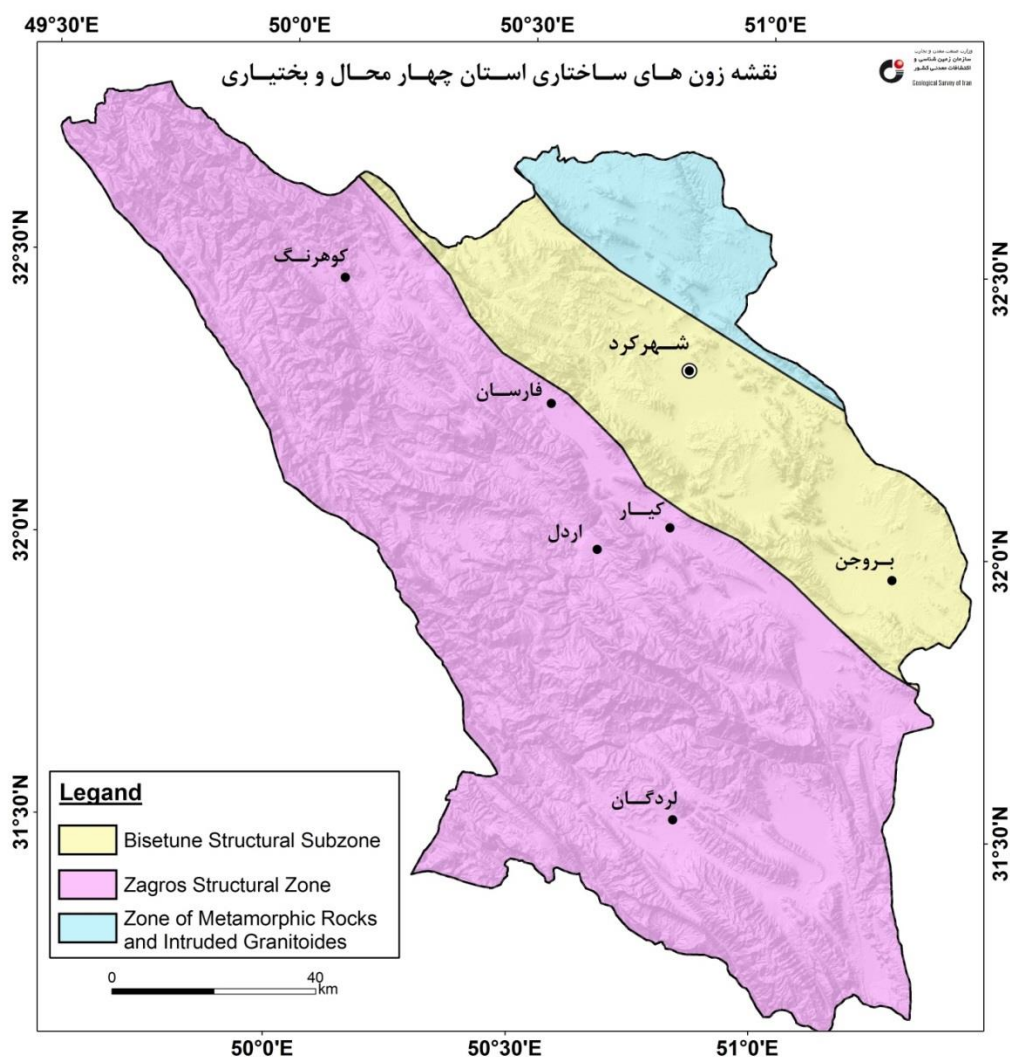


شکل ۳-۱ نقشه موقعیت استان چهارمحال و بختیاری

- پهنه سنندج - سیرجان

در گستره‌های واقع در خاور- شمال خاوری استان ویژگی‌های ژئومورفولوژیک و به ویژه ساختاری استان چهارمحال و بختیاری شباهت نزدیک به پهنه سنندج- سیرجان دارد. در این بخش اگرچه روند عمومی ارتفاعات شمال باختری است، ولی بلندی‌ها سیمای غیرممتد داشته و به صورت تیغه‌های کم و بیش ناپیوسته‌ای هستند که سیمای نابرجا دارند و برخلاف سایر نواحی زون سنندج- سیرجان، سنگ‌های دگرگونی پی‌سنگی (پالئوزوئیک- تریاس میانی)

رخنمون ناچیز دارند و واحدهای سنگ‌چینه‌ای عمده محدود سنگ‌های رسوبی شیلی و سنگ‌ماسه‌ای فیلیتی شده ژوراسیک زیرین است که به طور دگرشیب با فلس‌های آهکی کرتاسه پوشیده شده‌اند.



شکل ۲-۳ زیرپهنه ساختاری استان چهارمحال و بختیاری

پدیده‌های فشارشی سبب گردیده تا رخنمون سنگی فراوان باشد به گونه‌ای که سنگ‌ها به طور عموم سیمای رشته کوه‌های خرد شده و رانده شده را دارند. شواهد چینه‌شناسی نشان می‌دهد که جابجایی و پدیده اسلیتی شدن سنگ‌ها از کرتاسه بالا آغاز شده است. شواهد ساختاری نشان می‌دهد که جابجایی سنگ‌ها از شمال خاوری به سمت جنوب باختری بوده است.

- پهنه زاگرس مرتفع

ویژگی‌های لیتولوژیک و به ویژه مشخصات ساختاری نواحی واقع بین شهرکرد، فارسان و رود بازوفت شباهت کامل با بخش شمال خاوری پهنه زاگرس دارد که به آن زاگرس مرتفع و یا پهنه خرد شده می‌گویند. (شکل ۲-۲ رنگ کرم با توصیف زیرپهنه بیستون).

- پهنه زاگرس چین خورده

بخش جنوب باختری استان چهارمحال و بختیاری بخشی از کوه‌های زاگرس چین خورده است که شامل ساختارهای از انواع تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها ممتد و منظم‌اند که با پهنه گسلیده و رانده شده شمال خاوری زاگرس (زاگرس مرتفع) متفاوت است.

از نظر شکل‌شناسی این بخش عموماً کوهساز با ستیغ‌ها بلند و دره‌های عمیق عمدتاً با دسترسی‌های بسیار دشوار است. سیمای ناهمواری‌های کوهساز در هماهنگی کامل با ساختارهای زمین‌شناسی بوده و همچنین ستیغ‌ها به صورت کمان‌های خمیده و ممتد در راستای شمال باختری- جنوب خاوری قرار دارند.

این پهنه ساختاری شامل نواحی جای گرفته میان راندگی گذر کرده از جنوب اشترانکوه-زردکوه-دهنگان- سبز و تا لبه جنوبی طاقدیس‌های سوسنگرد- آب تیمور- منصوری است که به نام‌های کمر بند چین خورده (اشتوکلین، ۱۹۶۸)، پهنه ساده چین خورده (فالکن، ۱۹۷۴) و کمر بند چین خورده کوهستانی (فاور، ۱۹۷۵) نامیده شده است.

داده‌های موجود نشانگر آن است که چین خوردگی زاگرس به لحاظ تأثیر گسل‌های پی‌سنگی، حضور گنبد‌های نمکی، راندگی‌های پنهان و فروافتادگی‌ها در همه مکان‌های آن چندان ساده نیست، به گونه‌ای که نام زاگرس چین خورده و گسلیده شایسته‌تر می‌باشد.

در بخش زاگرس چین خورده این استان توالی پلاتفرمی کامبرین - تریاس میانی برونزد محدودی دارد. از جمله این برونزدها کوه کنداب است که در آن توالی‌هایی از واحدهای پالئوزوئیک زیرین رخنمون دارد. توالی فلات قاره‌ای تریاس-کرتاسه با رخساره خاص اقیانوس تتیس جوان تنها ترادف‌های کرتاسه بالایی هستند که بعضی سازندهای سروک، ایلام، گورپی آن‌ها چهره‌های کوهساز منطقه می‌باشند.

نهشته‌های پس‌رونده همزمان با کوهزایی آلپی که ممکن است از نوع دریایی و یا غیردریایی باشند. تمام سنگ‌های ترشیری این بخش را می‌توان به دو گروه پالئوژن (پالئوسن - میوسن پایینی) و نئوژن (میوسن پائینی - پلیوسن) تقسیم کرد. رخنمون‌های سنگی پالئوژن نهشته‌های کربناتی پایانی (سازند آهکی تله زنگ) و یا انباشته‌های آواری (سازند کشکان) هستند ولی در پاره‌ای از نواحی مارن‌های ژرف سازند پابده فراوان است. رخنمون‌های سنگی نئوژن با چرخه رسوبی سازند آسماری و به سن اولیگوسن- میوسن، آغاز می‌شود که ردیف‌های کربناتی کوهساز دارای ذخایر هیدروکربنی است. چرخه رسوبی آسماری، پس از یک وقفه رسوبی با چرخه رسوبی دیگری پوشیده می‌شود که یک سیکل رسوبی پس‌رونده به نام کوه فارس بوده و سازند تبخیری گچساران، اندکی سازند مارنی میشان و بالاخره ترادف‌های سرخ رنگ سازند آواری آغاچاری از تشکیل‌دهنده‌های اصلی آن هستند.

تاقدیس‌ها به طور معمول هسته‌ای از سنگ آهک‌های سازند سروک (کرتاسه) به ویژه سازند ایلام دارند که در دو طرف (بال تاقدیس‌ها) به سازندهای جوان‌تر می‌رسند.

در هسته تاقدیس‌ها شیب لایه‌ها بسیار کم و گاهی نزدیک به افقی است ولی با دور شدن از محور شیب لایه‌ها افزایش می‌یابد. به گونه‌ای که گاهی لایه‌ها شیب‌های تند دارند و حتی در پهلوی جنوب باختری گاه افزایش شیب به حد برگشتگی می‌رسد و باید عنوان کرد که الگوی زمین‌ساختی حاکم منحصر به چین خوردگی نیست گاهی

تنش‌های فشارشی به صورت شکستگی ظاهر می‌شوند. ویژگی‌های لرزه‌خیزی زاگرس همچنان در این استان حاکم است به همین دلیل تکان‌های ضعیف زمین زیاد است. ضعف توان لرزه‌خیزی می‌تواند حاصل تعدیل تنش‌ها توسط واحدهای سنگ‌چینه‌ای شکل‌پذیر باشد. گفتنی است که تجدید فعالیت در شکل‌گیری و یا تغییر شکل پی‌سنگ‌ها عامل اصلی زمین‌لرزه‌های استان است ولی باید اذعان داشت که رابطه بین زمین‌لرزه و زمین‌ساخت استان تا اندازه‌ای پیچیده است (شکل ۲-۲ رنگ بنفش با توصیف پهنه ساختاری زاگرس).

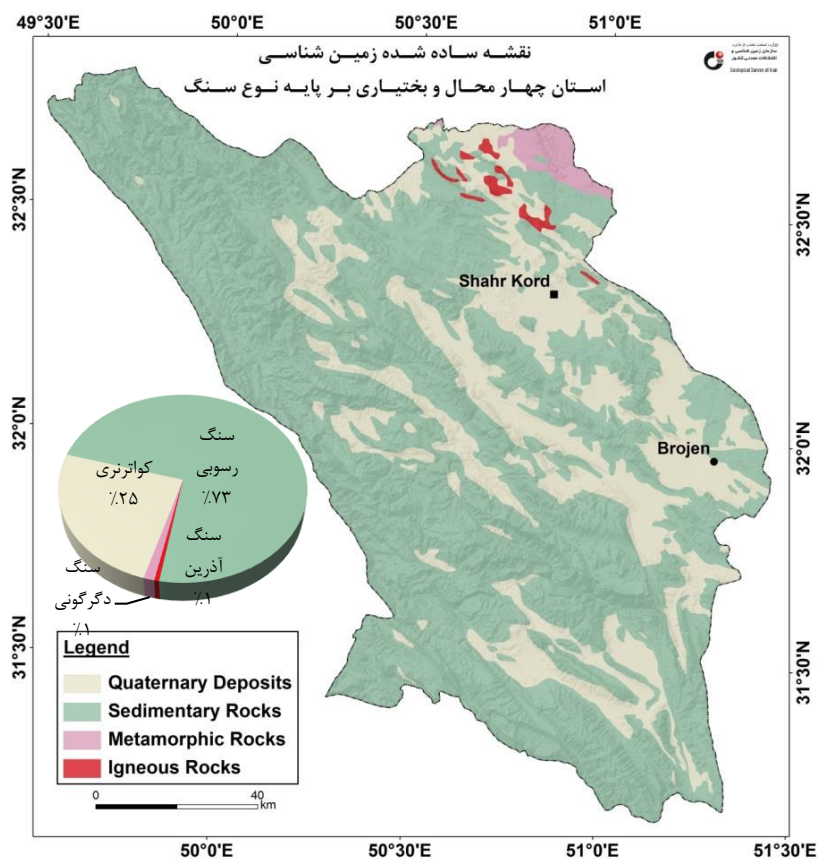
۳-۲- زمین‌شناسی عمومی

استان چهارمحال و بختیاری به واسطه اینکه در مجاورت ابر گسله زاگرس و در مرز تصادم دو صفحه عربستان و ایران مرکزی قرار گرفته دربرگیرنده بخشی از زون‌های زاگرس چین خورده، زاگرس مرتفع و سنندج-سیرجان می‌باشد. واحدهای سنگی زاگرس چین خورده به صورت نوار باریکی در باختر و خصوصاً در جنوب-جنوب باختر استان گسترده شده است. از مشخصه‌های این واحدها وجود تاقدیس و ناودیس‌های به هم فشرده با روند شمال باختر- جنوب خاور است. این واحدها نسبت به زاگرس مرتفع از آرامش زمین ساختی برخوردارند به گونه‌ای که گنبد‌های نمکی هرمز در سطح برونزد ندارند. سن رسوبات این واحدها اغلب از دوران دوم و خصوصاً دوران سوم است.

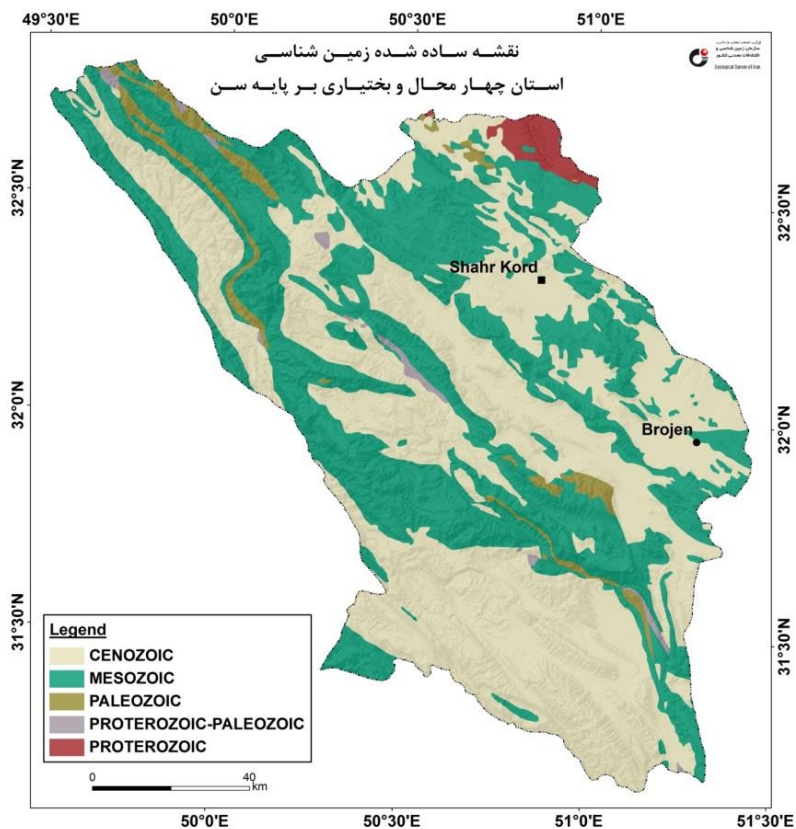
حوضه زاگرس به دلیل ویژگی‌های زمین‌شناختی خاص یعنی نبود فعالیت‌های ماگماتیسم، تداوم عمل فرونشینی کف حوضه رسوبی که منجر به ایجاد یک محیط رسوبگذاری به نسبت عمیق شده است و همچنین تکرار رخساره‌های یکنواخت رسوبی از استعداد کانی‌زایی ماگمایی برخوردار نیست.

واحدهای سنگ‌چینه‌شناسی در بخش شمال خاوری استان از نظر رسوب‌گذاری و اختصاصات ساختمانی مانند ایران مرکزی هستند ولی جهت و امتداد کلی آن از امتداد کلی زاگرس پیروی می‌نماید و بیشتر از رسوبات کرتاسه پائینی پوشیده شده که شامل آهک‌های خاکستری نازک لایه، شیل، مارن، ماسه‌سنگ و آهک‌های خاکستری توده‌ای حاوی اربیتولین و آمونیت است.

در این حوضه رسوباتی نیز از ائوسن شامل کنگلومرا و آهک نومولیتی و نئوژن دارای کنگلومرا وجود دارد که به طور دگرشیب روی رسوبات کرتاسه قرار دارند. شکل ۳-۳ و شکل ۴-۳ به ترتیب واحدهای سنگی رخنمون یافته در سطح استان را از لحاظ نوع واحدهای سنگی و سن تشکیل نشان می‌دهند.



شکل ۳-۳ نقشه زمین شناسی ساده شده بر پایه نوع سنگ



شکل ۴-۳ نقشه زمین شناسی ساده شده استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک سن و جنس واحدها و درصد رخنمون سنگی

۳-۳- زمین‌شناسی اقتصادی

با توجه به قرارگیری بیشتر مساحت این استان در زون ساختاری زاگرس از پتانسیل فلزی قابل توجهی برخوردار نیست. منابع بزرگی از هیدروکربورها به صورت میادین نفتی، گازی و مشترک در عمق رسوبات و در تله‌های چین‌خوردگی‌ها بیشترین منابع معدنی استان را شکل می‌دهد. حضور رخساره‌های رسوبی فراوان و با ستبرای زیاد منابع مناسبی برای تأمین مصالح ساختمانی و صنعت ساختمانی ایجاد نموده است. از دیدگاه زمین‌شناسی اقتصادی تأمین منابع مواد اولیه سیمان، آجر و سفال و گچ از رخساره‌های آهکی، مارنی و تبخیری فراوان زاگرس و نیز سنگ ساختمانی و لاشه از واحدهای کربناته میسر است. آثار چندی از سلسیتین و بوکسیت نیز در این بخش دیده می‌شود. محصول چشمه‌های آبگرم تراورتن‌هایی است که حضور گسترده دارند. اما در قسمت شمالی واحدهای ماگمایی و دگرگونه زون سندرچ-سیرجان سنگ‌های نمای ساختمانی با کیفیتی از مرمیت ایجاد کرده‌اند. همچنین منابعی از فلدسپات در این توده‌ها دیده می‌شود.

۳-۴- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف

از نظر کوه‌نگاری و پهنه‌های ساختاری-رسوبی، بخش در خور توجهی از استان چهارمحال و بختیاری جزئی از رشته کوه‌های زاگرس است که به طور عموم از دیدگاه ذخایر نفتی مورد توجه می‌باشد به همین دلیل نخستین مطالعات زمین‌شناسی-اکتشافی استان در راستای شناخت توان هیدروکربنی بوده که توسط زمین‌شناسان شرکت ملی نفت ایران انجام شده است و نتیجه آن به صورت نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ توسط شرکت ملی نفت ایران منتشر گردیده است.

جایگاه ساختاری استان چهارمحال و بختیاری در فصل مشترک چند زیرپهنه ساختاری (سندرچ-سیرجان، زاگرس مرتفع و زاگرس چین‌خورده) سبب گردیده تا بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافی استان ادامه یابد. به گونه‌ای که در حال حاضر مجموعه به نسبت کاملی از بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافی موجود است.

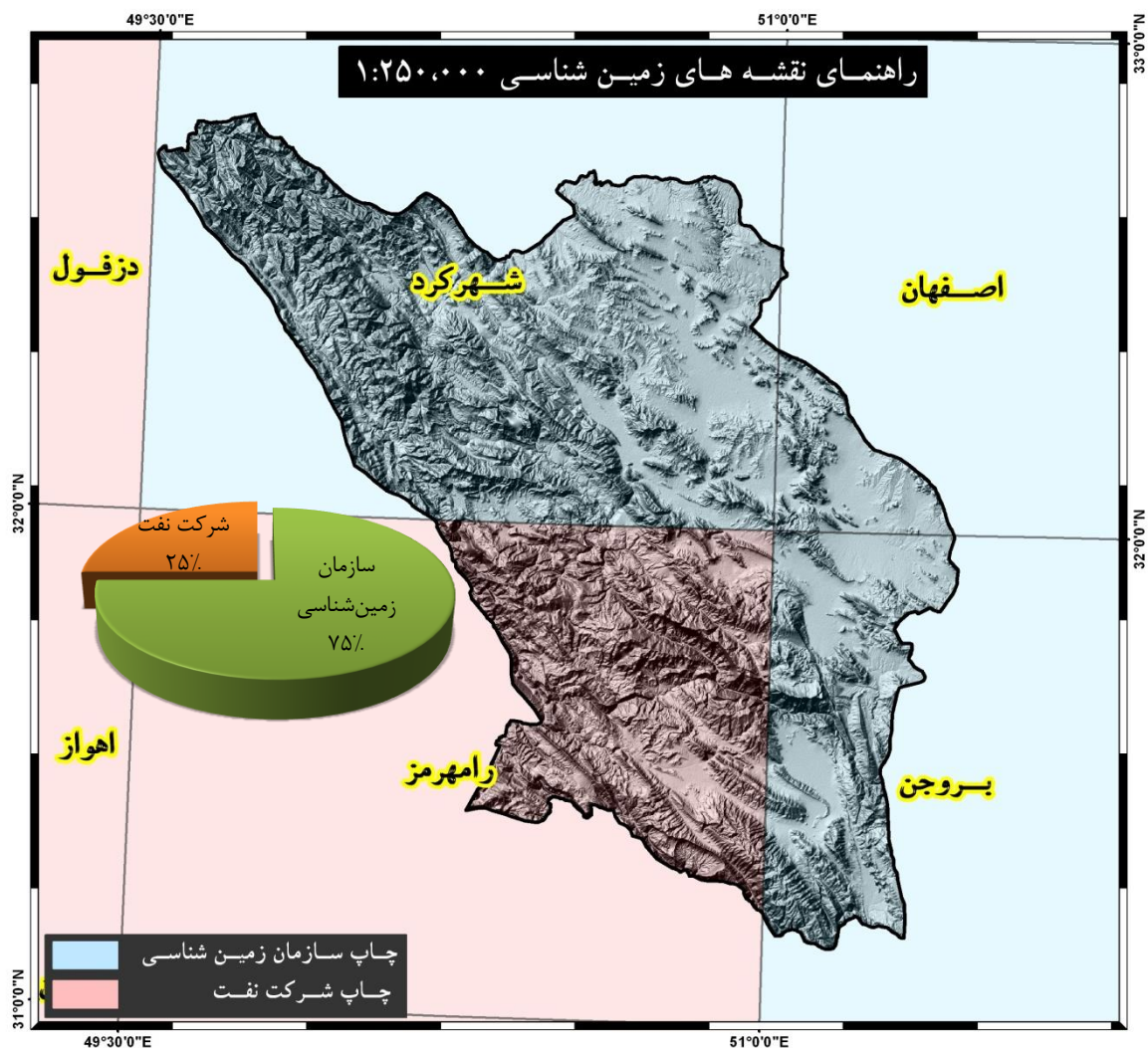
۳-۴-۱- مقیاس ناحیه‌ای

۱:۲۵۰۰۰۰- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس

به طور معمول تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ نخستین گام در مطالعات زمین‌شناسی یک منطقه است که با هدف شناخت ساختار کلی و توان بالقوه معدنی انجام و نتایج حاصل به صورت نقشه و یک گزارش توصیفی در اختیار همگان قرار می‌گیرد تا به عنوان اطلاعات پایه در برنامه‌های عمرانی-اکتشافی مورد استفاده قرار گیرد.

نخستین نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ استان چهارمحال و بختیاری توسط شرکت ملی نفت ایران منتشر گردید ولی استانداردهای لازم را نداشت و تمام استان را پوشش نمی‌داد به همین دلیل تهیه نقشه‌های استاندارد و پوشش

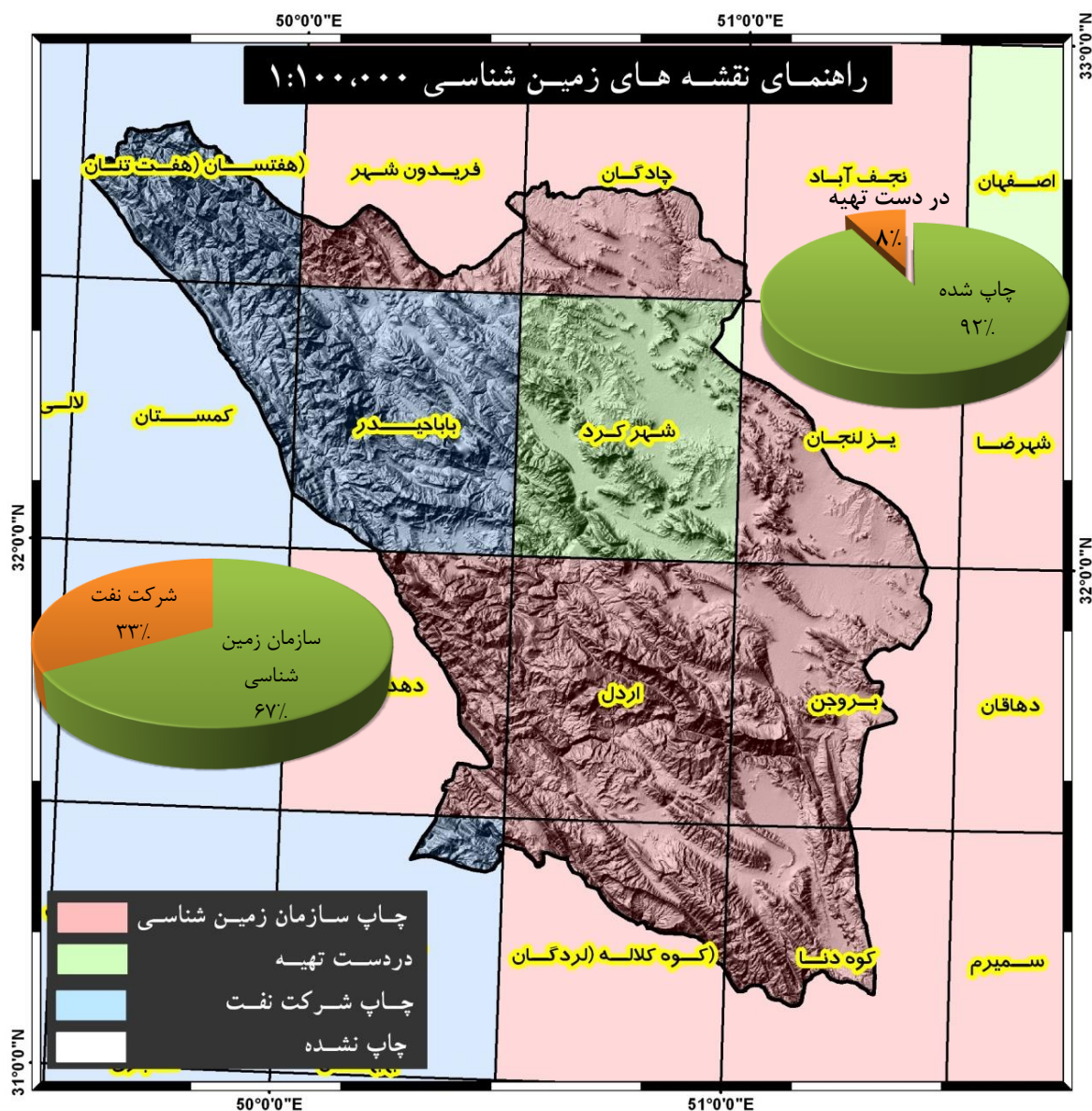
سراسری نقشه‌های استاندارد در دستور کار سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار گرفت و در حال حاضر تمامی نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ استان تهیه و قابل دسترسی می‌باشند. از تعداد ۴ نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ که محدوده استان را تحت پوشش قرار می‌دهند ۳ نقشه اصفهان، شهرکرد و بروجن توسط سازمان زمین‌شناسی و نقشه رامهرمز توسط شرکت نفت به چاپ رسیده است (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵ راهنمای نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ گستره استان چهارمحال و بختیاری

نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

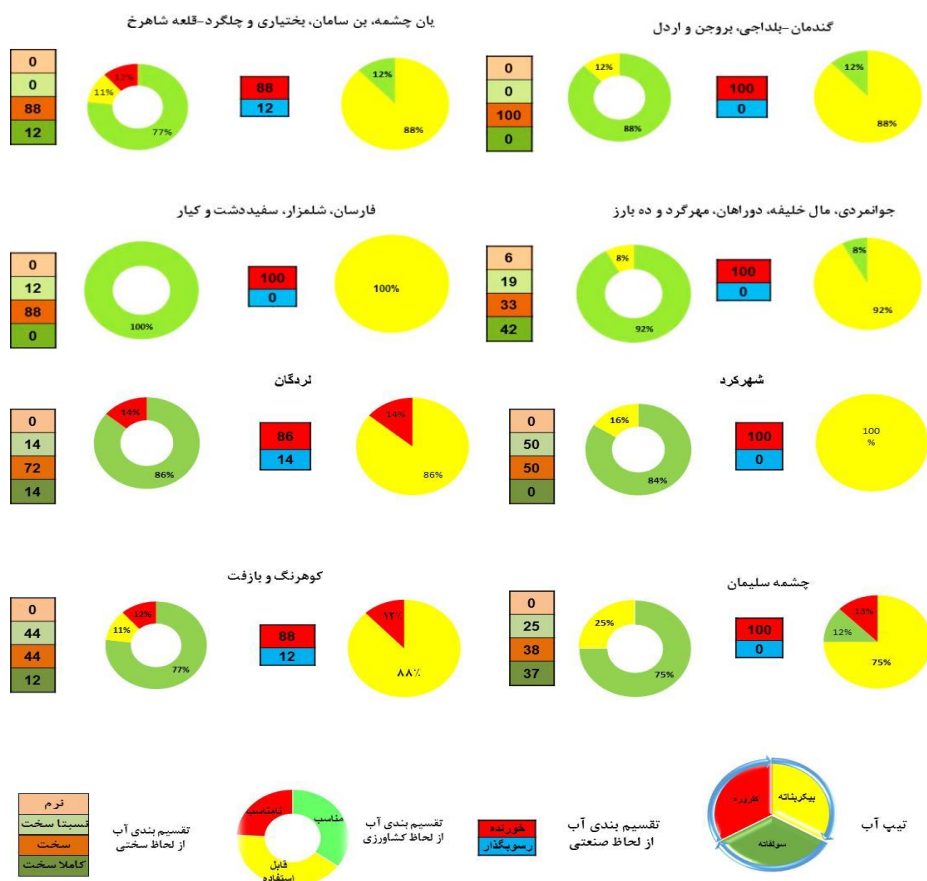
دومین فاز مطالعات زمین‌شناسی استان چهارمحال و بختیاری در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ است که توسط سازمان زمین‌شناسی و شرکت نفت صورت گرفته است. نقشه‌های چادگان، فریدون‌شهر، یزنجان، بروجن، اردل، دهدز، کوه دنا و کوه کلالة (لردگان) توسط سازمان زمین‌شناسی به چاپ رسیده است و نقشه‌های هفتسان (هفت تنان)، باباحیدر، کمستان و صیدون توسط شرکت نفت به چاپ رسیده است. نقشه شهرکرد نیز در دست تهیه است (شکل ۳-۶).



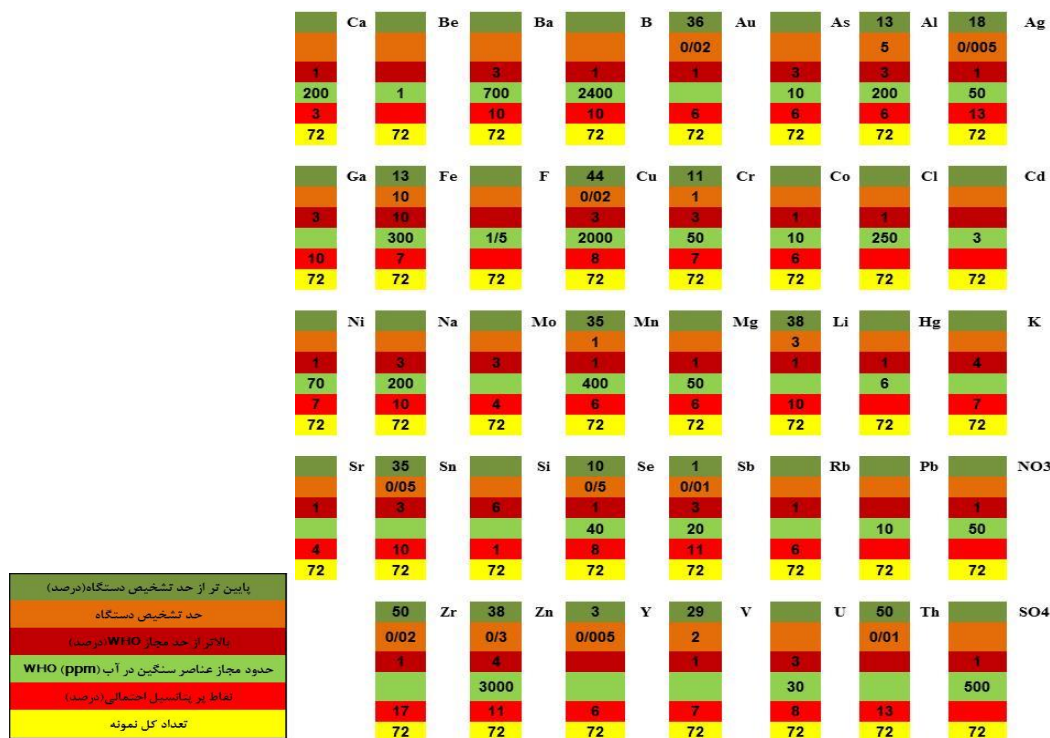
شکل ۳-۶ راهنمای نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ گستره استان چهارمحال و بختیاری

-هیدروژئوشیمی

مطالعات هیدروژئوشیمی در استان چهارمحال و بختیاری با برداشت مجموع ۷۴ نمونه در ۲۱ محدوده مطالعاتی استان انجام شده است. در هر محدوده مطالعاتی، نمونه های برداشت شده از چاه ها از لحاظ تیپ آب، سختی، قابلیت استفاده برای کشاورزی و صنعتی بودن تقسیم بندی شده اند (نمودار ۳-۱) و همچنین نمونه های برداشت شده از چاه ها در محدوده های مطالعاتی استان از لحاظ کیفیت آب نیز مورد مطالعه قرار گرفته اند (نمودار ۳-۲). مطالعات هیدروژئوشیمی نشان می دهد که بخش های جنوبی استان چهارمحال و بختیاری مناطق مستعدی برای اکتشاف عناصری مانند Ag، Cu، Sb و Zr می باشد (شکل ۳-۷).



نمودار ۱-۳ وضعیت نمونه‌های برداشت شده از چاه‌ها در محدوده‌های مطالعاتی استان از لحاظ سختی آب، قابلیت استفاده در کشاورزی و صنعت



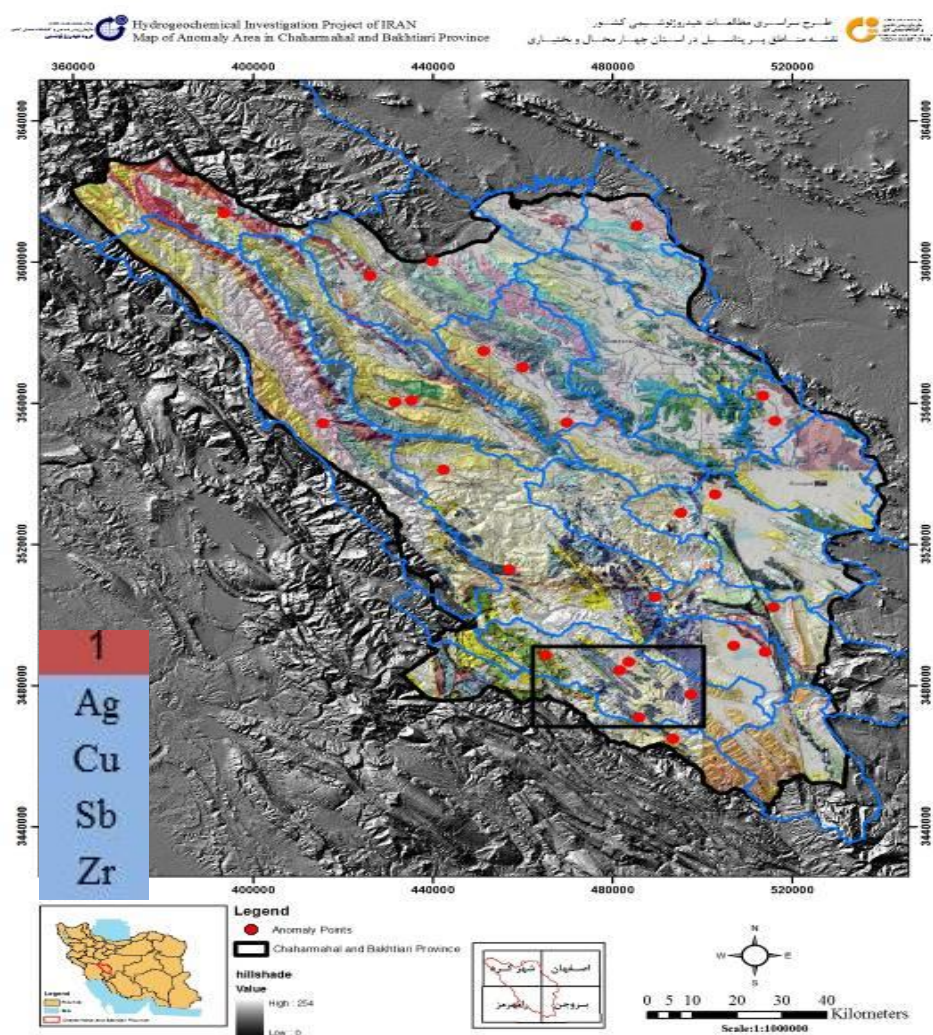
نمودار ۳-۲ وضعیت نمونه‌های برداشت شده از چاه‌ها در محدوده‌های مطالعاتی استان از لحاظ کیفیت آب

ژئوفیزیک هوایی

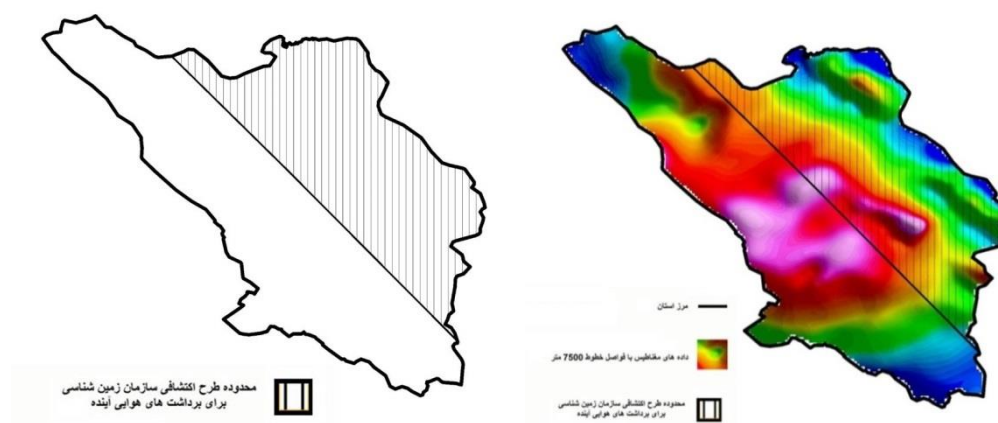
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۸۱ اقدام به ایجاد تشکیلاتی در این زمینه نموده، پس از کسب تجربه در زمینه برداشت و تفسیر داده‌ها و نیز خرید تجهیزات ژئوفیزیک هوایی و بالگرد مناسب تاکنون حدود ۱۶۰۰۰ کیلومتر خطی برداشت در استان‌های مختلف انجام داده‌است.

نظر به وسعت زیاد کشور و نیز تنوع مواد معدنی آن از یک سو و نیز وجود کانسارهای بزرگ شناخته‌شده در مقیاس جهانی و احتمال دستیابی به ذخایر بزرگ دیگری از این نوع برداشت این داده‌ها به صورت پوشش سراسری از مهم‌ترین اولویت‌ها به ویژه برای اکتشاف ذخایر پنهان است.

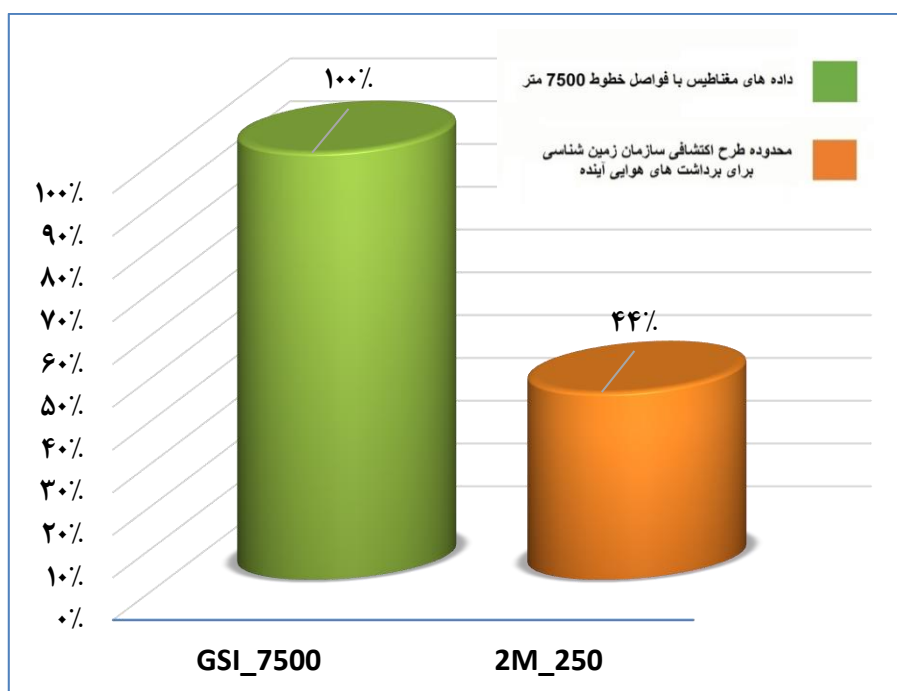
اکتشافات ژئوفیزیکی موضوعی که جهت اکتشاف کبالت ناغان شهرکرد به روش پلاریزاسیون القایی صورت گرفته است. منطقه تحت پوشش برداشت داده‌های مغناطیس هوایی با فواصل خطوط ۷۵۰۰ متر قرار گرفته است و ۴۴ درصد مساحت منطقه در نیمه شمال خاوری برای طرح اکتشافی توسط برداشت هوایی در آینده برنامه‌ریزی شده است (شکل ۳-۸ و نمودار ۳-۳).



شکل ۳-۷ محدوده عناصر امیدبخش احتمالی



شکل ۸-۳ محدوده تحت پوشش داده های ژئوفیزیک هوایی



نمودار ۳-۳ پوشش برداشت های ژئوفیزیک هوایی در استان چهارمحال و بختیاری

-زون های اکتشافی

بنیان بررسی های اکتشافی ناحیه ای براساس تلفیق ۵ لایه اطلاعاتی از جمله زمین شناسی، اکتشافات ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، ژئوفیزیک هوایی، تصاویر ماهواره ای و لایه زمین شناسی اقتصادی استوار است. در شکل ۳-۶ یک پهنه از پهنه های ۲۰ گانه اکتشافی کشور به نام پهنه فریدن- ارسنجان بخشی از استان چهارمحال و بختیاری را در بردارد.

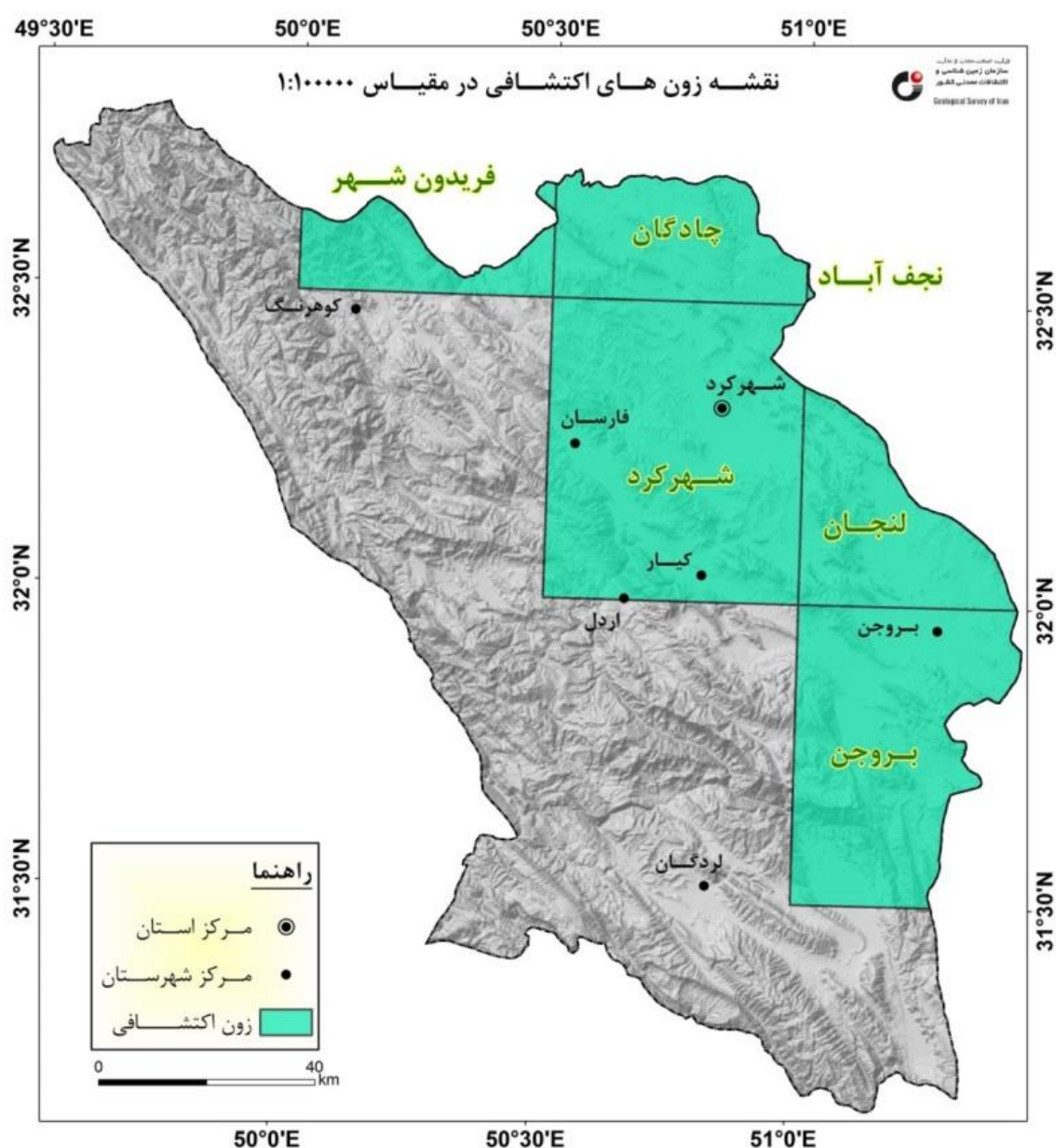
به منظور مطالعه و اکتشاف برخی از منابع مهم معدنی، زون های ۲۰ گانه اکتشافی در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور تعیین شد. جهت معرفی نواحی امید بخش معدنی در هر یک از زون های اکتشافی، اطلاعات مختلف زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک هوایی و اطلاعات دورسنجی مورد استفاده قرار می گیرد. اطلاعات یاد شده با یکدیگر تلفیق شده و هدفهای اکتشافی مشخص می شوند. نتیجه این عمل به معرفی یکسری مناطق محتمل

برای کانی‌سازی به نام نواحی امید بخش معدنی منتهی خواهد شد. این نقاط توسط زمین شناس اکتشافی روی زمین کنترل شده و در صورت وجود شواهدی دال بر وجود کانی‌سازی معدنی، جهت مطالعات دقیق تر اکتشافی معرفی می‌گردد. همانطور که در نقشه زون‌های اکتشافی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ نمایش داده شده است بخش‌هایی از استان مورد اکتشاف قرار گرفته است. (شکل ۳-۹)

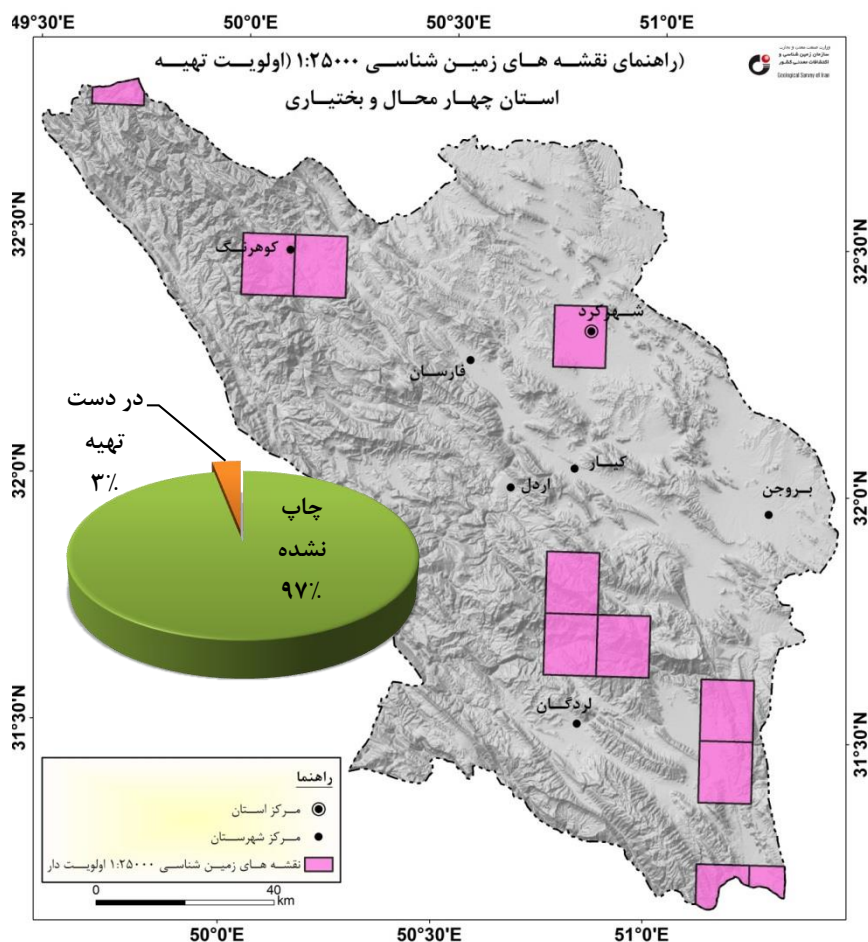
۳-۴-۲-مقیاس منطقه‌ای

نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

تاکنون نقشه ۱:۲۵۰۰۰ برای استان چهارمحال و بختیاری به چاپ نرسیده است و ۴ نقشه مربوط به استان شهرکرد در دست تهیه قرار دارد (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۹ موقعیت پهنه‌های ۲۰ گانه اکتشاف سیستماتیک ناحیه‌ای کشور در استان چهارمحال و بختیاری



شکل ۳-۱۰ راهنمای نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ تحت پوشش استان چهارمحال و بختیاری

-اکتشافات موضوعی

اکتشافات موضوعی، خاص یک ماده معدنی است که براساس توان موجود در استان و هم چنین نیاز مبرم صنایع داخلی و یا صادرات مواد معدنی صورت می گیرد. به جز اکتشافات نفتی که توسط شرکت های نفتی صورت گرفته است، اکتشافات معدنی استان چهارمحال و بختیاری عمدتاً از نوع موضوعی است. تاکنون طرح های اکتشافی ناحیه ای در این استان اجرا نشده است ولی براساس برنامه های مطالعاتی پیش بینی شده در طی برنامه سوم بخش خاوری استان، به عنوان قمستی از پهنه سنج- سیرجان، در مقیاس ناحیه ای در دست بررسی است. در ادامه به برخی از طرح های اکتشافی انجام شده در استان چهارمحال و بختیاری اشاره شده است؛

اکتشاف مواد اولیه سیمان (۱۳۶۹)

اکتشاف سیلیس گوشکی (۱۳۶۹)

اکتشاف سلسنتین آبریز (۱۳۶۹)

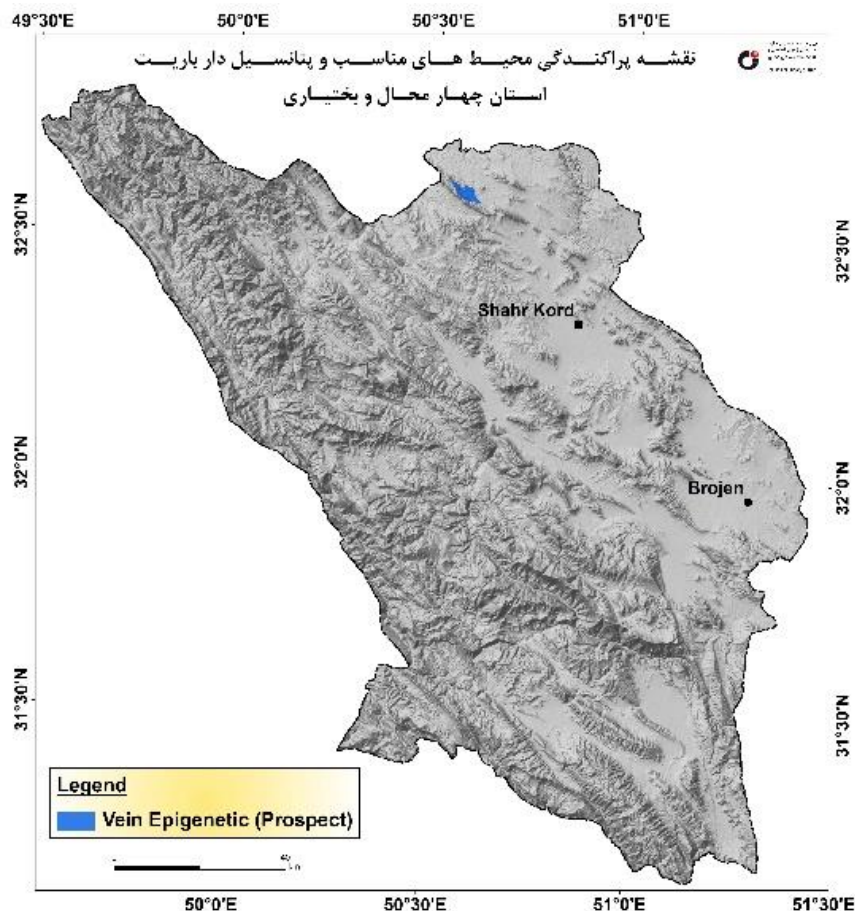
تهیه دفترچه مشخصات معادن (۱۳۶۸)

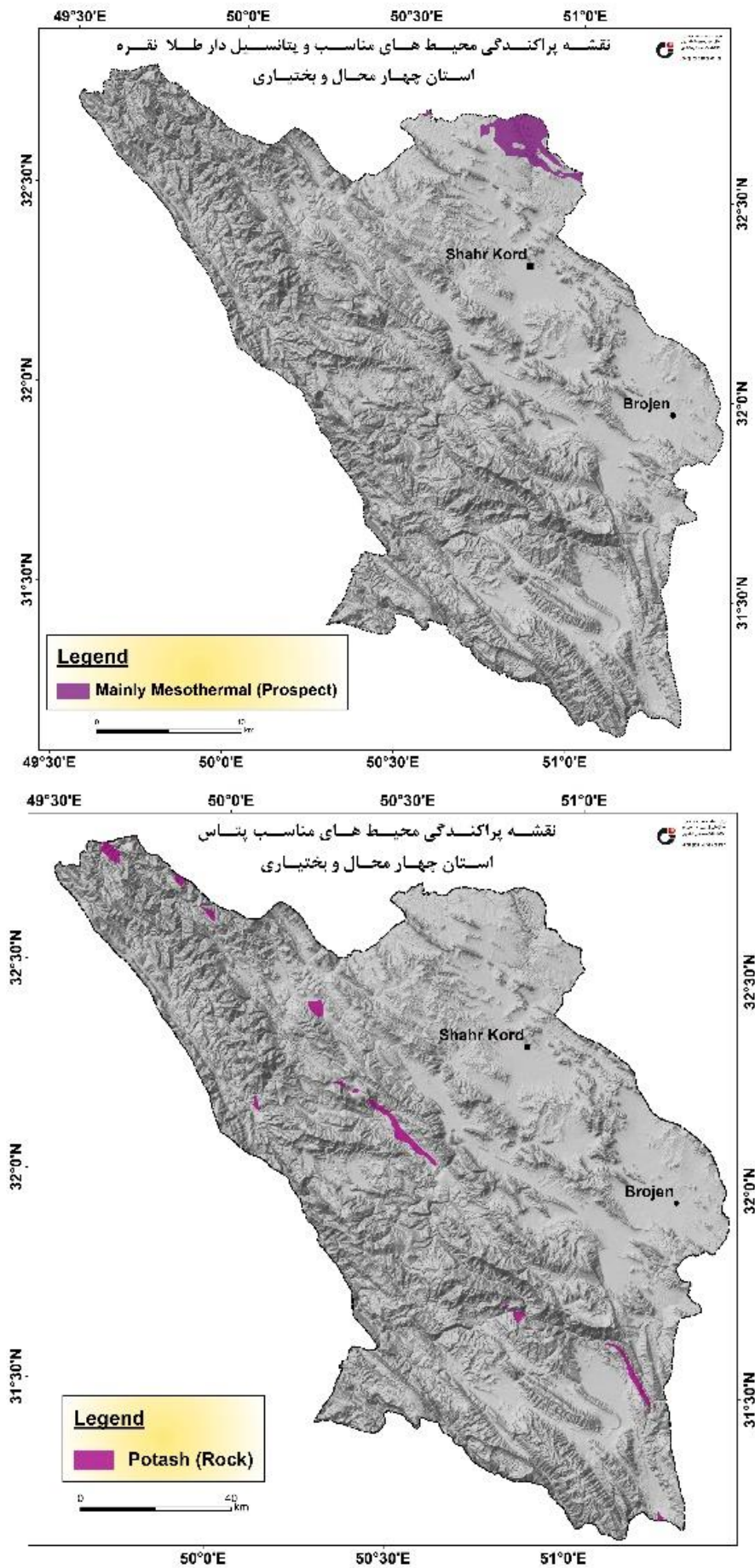
بررسی ذخایر معدنی (۷۱، ۷۲- ۱۳۶۹)

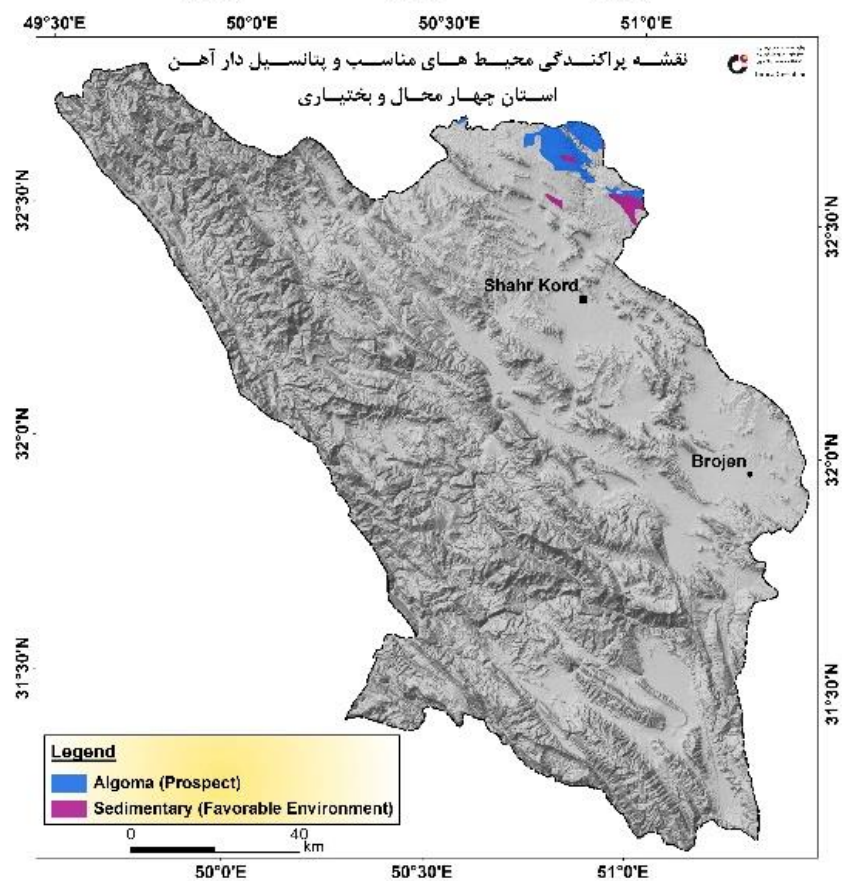
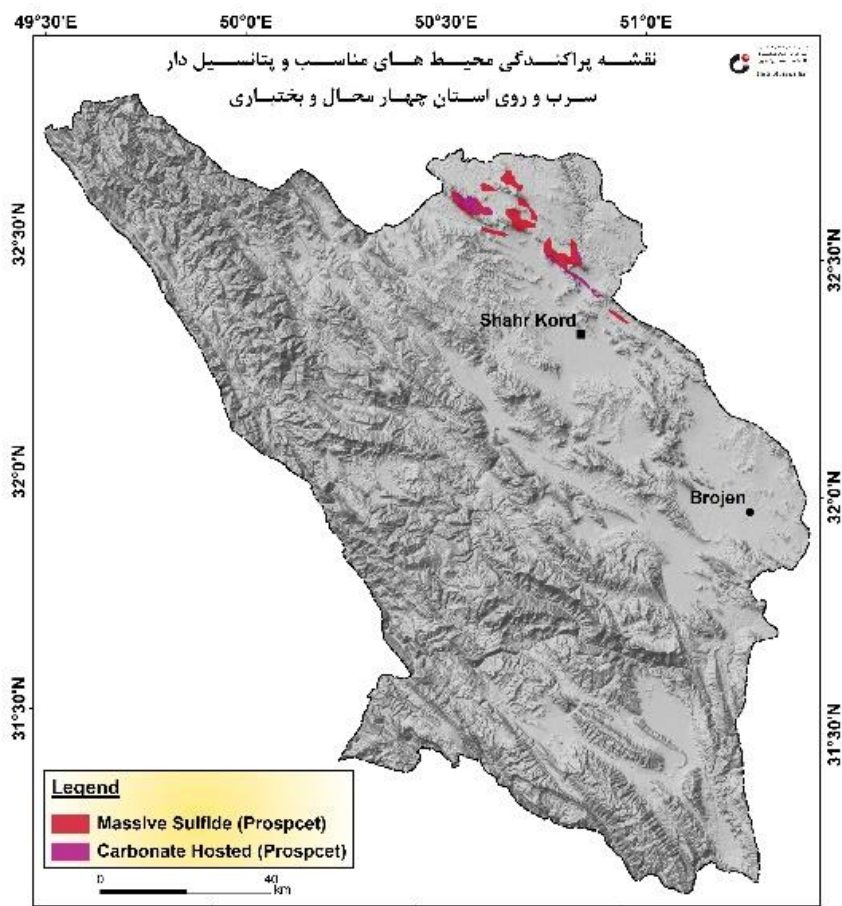
پی جویی منطقه ای استان (۷۸- ۱۳۷۰)

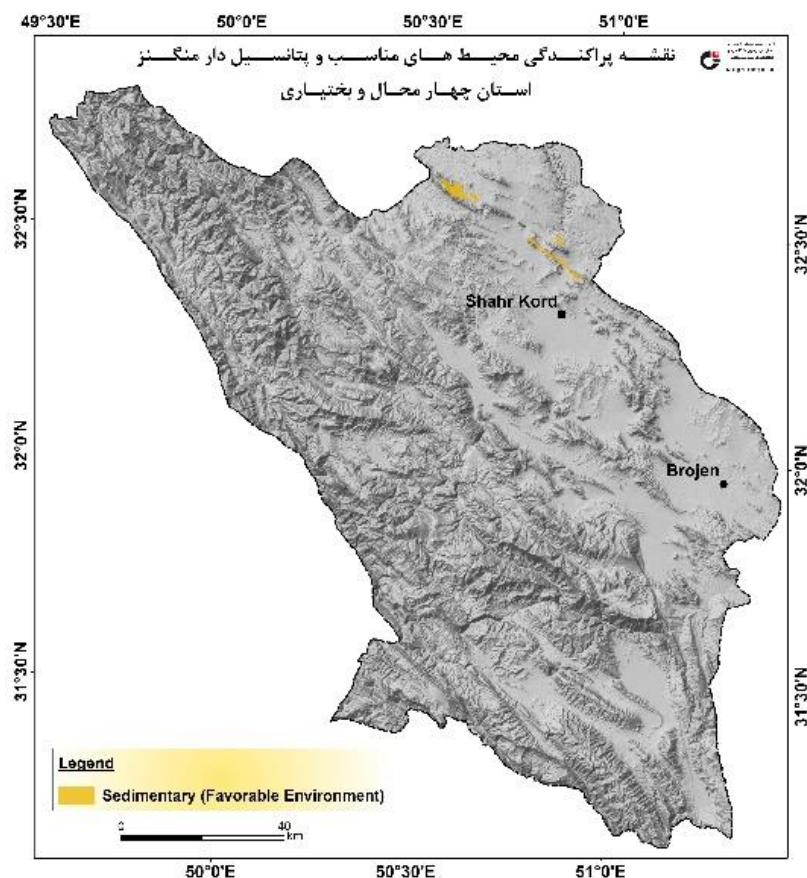
- ارزیابی ذخایر و منابع معدنی استان (۱۳۷۴)
- اکتشاف مقدماتی خاک‌نسوز دورک شاهپوری (۱۳۷۳)
- پتانسیل‌یابی شمال استان (۱۳۷۳)
- اکتشاف سیلیس و فلدسپات شمال استان (۱۳۷۲)
- پتانسیل‌یابی خاک‌نسوز آرژیلیتی زردکوه بختیاری (۱۳۷۴)
- مطالعه و تحقیق نهشته‌های پرموتریاس دره عشق-دره یاس (۱۳۷۶)
- پیریت‌زدایی آرژیلیت پیریت‌دار معدن خاک‌نسوز شهید نیلچان (۱۳۷۶)
- بهسازی نمک شورآب (۱۳۶۹)
- برنامه پی‌جویی منطقه‌ای (۱۳۷۷)
- اکتشاف مقدماتی دولومیت در منطقه چغاخور (۱۳۷۷)
- گزارش‌های اکتشافی زیر بیانگر نتایج حاصل از تلاش‌های اکتشافی انجام شده در استان چهارمحال و بختیاری است که زیر نظر و یا توسط اداره کل معادن و فلزات استان تهیه شده است.
- پی‌جویی منطقه‌ای چهار گوش‌های فارستان، شاه‌آباد، باباحیدر بردشاه، گل کوشگک، قلعه سرخ (۱۳۷۶)
- پی‌جویی منطقه‌ای فارسان چهار گوش‌های وستگان لیرو (۱۳۷۵)
- پیریت‌زدایی آرژیلیت و پیریت‌دار معدن شهید نیلچان (۱۳۷۶)
- مطالعه و تحقیق در نهشته‌های پرمو-تریاس زردکوه بختیاری (۱۳۷۴)
- پی‌جویی چهار گوش‌های شهرکرد، چرمهین، جوشقان، هفشجان، فرادینه، حوض ماهی (۱۳۷۷)
- پی‌جویی و اکتشاف نسوز مرحله ۱ (۱۳۷۱)
- اکتشاف مقدماتی منطقه باختر لردگان (۱۳۷۰)
- پروژه پی‌جویی ۵۰۰ کیلومتر مربع از شمال استان (۱۳۷۱)
- طرح پی‌جویی و اکتشاف مقدماتی شهرستان اردل (۱۳۷۱)
- پی‌جویی و اکتشاف مقدماتی شهرستان لردگان (۱۳۷۱)
- پی‌جویی مواد معدنی و تهیه دفتر مشخصات معادن (۱۳۶۸)
- پی‌جویی منطقه‌ای چهار گوش جوانمردی (۱۳۷۴)
- پی‌جویی منطقه‌ای چهار گوش دشتک (۱۳۷۴)
- اکتشافی مقدماتی دیناران (۱۳۷۰)
- پیشرفت مرحله اول طرح پی‌جویی منابع دولومیت چغاخور در شهرستان بروجن (۱۳۷۸)
- ارزیابی ذخایر و منابع معدنی استان چهارمحال و بختیاری در دو جلد (۱۳۷۴)
- بررسی نهشته‌های پرموتریاس در منطقه خاور دره یاس (۱۳۷۶)
- بررسی ذخائر معدنی استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۷۳)

سیلیس و فلدسپات در شمال استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۷۳)
 پتانسیل یابی و اکتشاف شمال باختر استان چهارمحال و بختیاری (۱۳۷۳)
 اکتشاف مقدماتی خاک نسوز (۱۳۷۳)
 اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه شمال هوره شهرکرد (۱۳۶۹)
 اکتشاف مواد اولیه سیمان (۱۳۶۹)
 اکتشاف سیلیس گوشکی (۱۳۶۹)
 اکتشاف سلسنتین آبریز (۱۳۶۹)
 تهیه دفترچه مشخصات معادن (۱۳۶۸)
 طرح بهسازی نمک شورآب (۱۳۶۹)
 زمین‌شناسی اقتصادی بوکسیت منطقه دویلان چهارمحال و بختیاری (دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۱)
 پی‌جویی پتاس در استان‌های چهارمحال و بختیاری و کرمان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۷۲).
 همچنین نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب مواد معدنی استان بر اساس اطلس ملی نقشه‌های موضوعی زمین‌شناسی و اکتشافی منتشر شده توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور که به صورت استانی بررسی شده است در شکل ۳-۱۱ نمایش داده شده است.









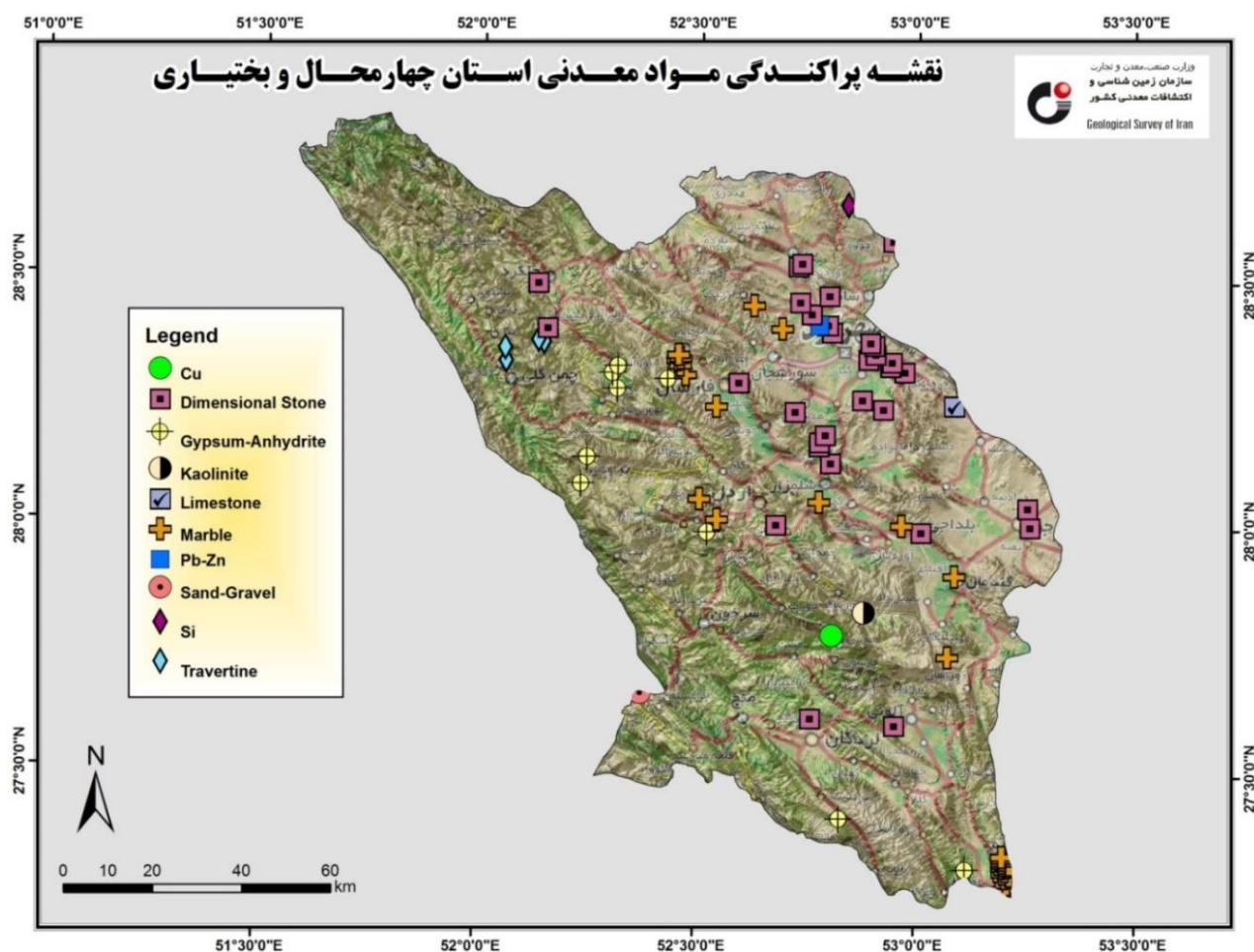
شکل ۳-۱۱ پراکندگی محیط‌های مناسب و پتانسیل دار موادمعدنی استان چهارمحال و بختیاری

۳-۵-ذخایر معدنی

بنا به تعریف، معدن به محدوده‌ای اطلاق می‌شود که در آن یک یا چند ماده معدنی استخراج می‌گردد. استان چهارمحال و بختیاری در سالنامه آماری سال ۱۳۹۲ دارای ۱۸۵ معدن می‌باشد که رتبه ۲۱ را در این زمینه در کشور دارد که ۲,۱ درصد از سهم معادن کشور را تشکیل می‌دهد.

بنا به گزارش اداره کل معادن و فلزات، تاکنون حدود ۱۲۰ پتانسیل و اندیس معدنی با ذخیره حدود ۲۳۹۲ میلیون تن (به استثنای پتانسیل‌های شن و ماسه معمولی) در استان شناسایی گردیده‌است که عمدتاً از گروه مصالح ساختمانی و کانی‌های غیرفلزی بوده است.

پتانسیل عمده گروه‌های معدنی استان شامل مرمریت، سنگ لاشه ساختمانی، سنگ گچ، بوکسیت و ماسه ریخته‌گری است که گاهی با ظرفیت واقعی یک میلیون تن در سال استخراج و بهره‌برداری می‌گردد. نقشه پراکندگی موادمعدنی استان چهارمحال و بختیاری در شکل ۳-۱۲ قابل مشاهده است.

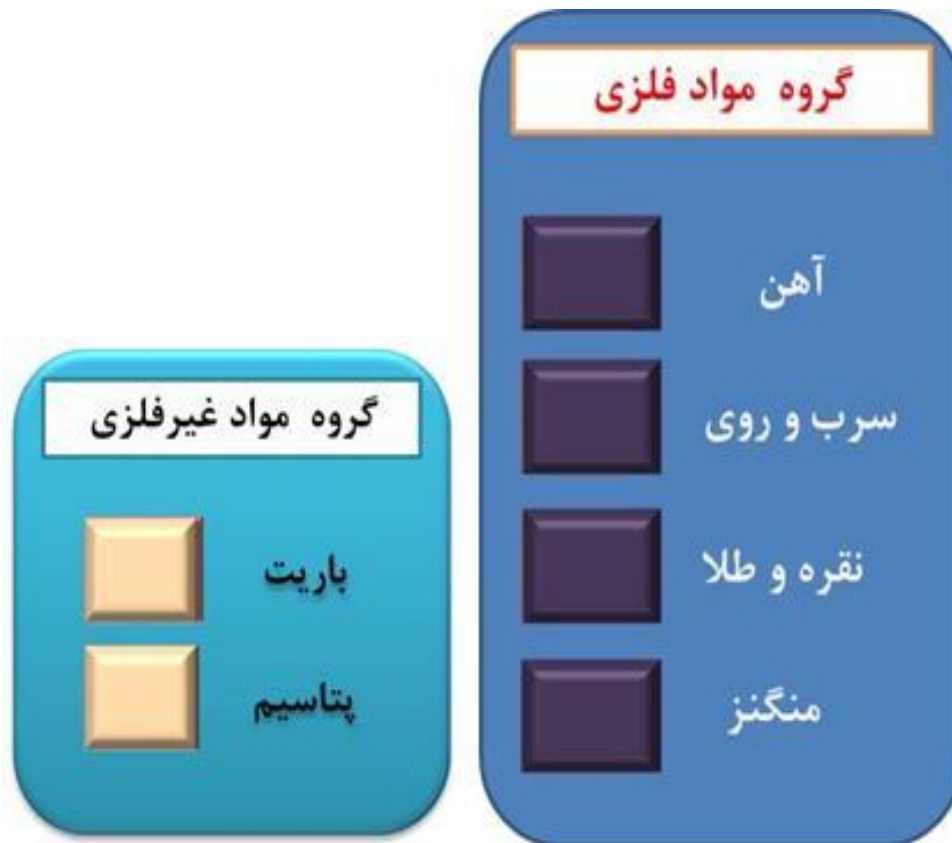


شکل ۳-۱۲ نقشه پراکندگی مواد معدنی استان

به لحاظ موقعیت، بخش شمال خاوری استان چهارمحال و بختیاری به پهنه ساختاری سنندج- سیرجان متعلق است و این انتظار وجود دارد که منطقه مذکور به خصوص از منظر ذخایر معدنی فلزی غنی باشد ولی بخش سنندج- سیرجان استان چهارمحال و بختیاری، برخلاف انتظار، سنگ‌های ماگمایی و دگرگونی رخنمون چندان ندارند و لذا ذخایر فلزی در دسترس نیستند، به همین دلیل در زیرپهنه‌های گوناگون استان (سنندج- سیرجان، زاگرس مرتفع، زاگرس چین‌خورده) پتانسیل‌های معدنی عمدتاً محدود به ذخایر غیرفلزی است.

۳-۵-۱- پتانسیل‌ها

منظور از پتانسیل ماده معدنی محدوده‌ای است که در آن آثار یک یا چند ماده معدنی صرف‌نظر از اقتصادی بودن آن مشاهده شده باشد. پتانسیل‌های معدنی بالقوه استان چهارمحال و بختیاری در شکل ۳-۱۳ و نمودار ۳-۴ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۳ پتانسیل‌های معدنی استان چهارمحال و بختیاری

۳-۵-۲- معادن و کانسارها

- گروه فلزی

- مس

پتانسیل مس دهکده معدن در شهرستان اردل با عیار حدود ۳ تا ۵ درصد که تاکنون بهره‌برداری نشده و مطالعات اکتشافی آن ناقص است.

در هوره در شمال استان چهارمحال و بختیاری اندیس مس شناسایی گردیده است.

- گروه غیرفلزی

- دولومیت صنعتی

دولومیت یکی از مواد معدنی است که کاربرد وسیعی در قسمت فرآورده‌های نسوز و صنعت فولاد دارد که استان چهارمحال و بختیاری از این پتانسیل غنی است.

- دولومیت‌های کوه نظامی و پرنظامی در شهرستان بروجن

- دولومیت‌های چغاخور در شهرستان شهرکرد و بروجن



نام ماده معدنی	مساحت مناطق پتانسیل دار (Km ^۲)	درصد مساحت از کل استان
مس مولیبدن		
سرب و روی	۱۲۱,۹۷	۰,۷۶%
طلا و نقره	۱۸۲,۴۴	۱,۱۳%
آهن	۲۰۷,۹۷	۱,۲۹%
منگنز	۳۰,۹۰	۰,۱۹%
کروم		
باریت	۱۴,۵۷	۰,۰۹%
جیوه		
نیکل		
آنتیموان		
قلع		
پتاس	۱۱۹,۹۶	۰,۷۴%
تنگستن		
آرسنیک		

نمودار ۳-۴ پراکندگی ماده معدنی بر حسب مساحت در استان چهارمحال و بختیاری

- سیلیس

سیلیس نیز یکی از مواد معدنی است که در صنعت شیشه‌سازی، فولاد و سایر صنایع کاربرد وسیعی دارد.

- ماسه ریخته‌گری گوشکی در شهرستان لردگان

- سیلیس دورک شاهپوری در شهرستان اردل

- فلدسپات سدیک و پتاسیک

پتانسیل‌هایی از فلدسپات سدیک و پتاسیک در شمال استان چهارمحال و بختیاری در منطقه صادق‌آباد وجود دارد که نیاز به فرآوری داشته و تاکنون استخراج و بهره‌برداری نشده است.

- سلسنتین

اندیس‌هایی نیز از سلسنتین در شهرستان لردگان بخش سردشت وجود دارد که تاکنون به طور کامل و جامع مطالعه نشده است.

- گروه سنگ‌های تزئینی و نما

در شکل ۳-۱۴ نقشه پراکندگی معادن سنگ تزئینی و نما استان چهارمحال و بختیاری نشان داده شده است. پتانسیل‌های بالقوه‌ای از سنگ ساختمانی و تزئینی از نوع مرمریت در استان چهارمحال و بختیاری وجود دارد که تاکنون مورد بهره‌برداری قرار نگرفته است.

- مرمریت‌های شهرستان اردل بخش دیناران

- مرمریت‌های شهرستان فارسان بخش‌های میزدج علیا و سفلی

- مرمریت‌های شهرستان بروجن بخش گندمان

- گروه مصالح ساختمانی

در شکل ۳-۱۵ نقشه پراکندگی معادن مصالح ساختمانی استان چهارمحال و بختیاری نشان داده شده است. که عمده آنها معادن استحصال گچ و سنگ لاشه می باشد.

- سنگ گچ

پتانسیل‌های سنگ گچ که تاکنون مورد بهره‌برداری قرار نگرفته و از کیفیت مناسب برخوردار است.

- پتانسیل سنگ گچ کل گچی در شهرستان لردگان

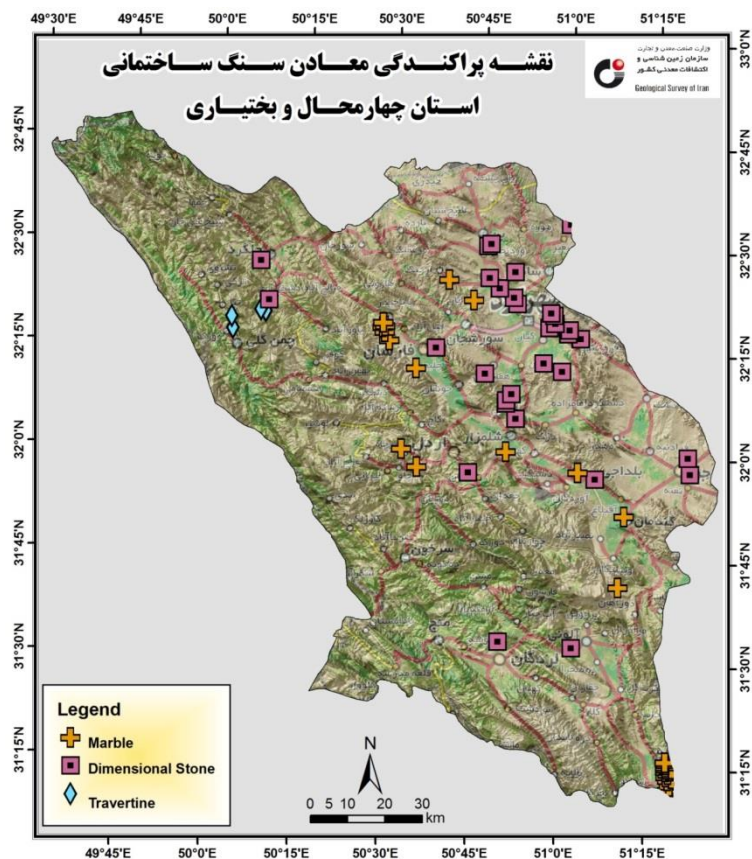
- پتانسیل سنگ گچ دوپلان گورمیزه در شهرستان اردل

- پتانسیل سنگ گچ دورک شاهپوری در شهرستان اردل

- پتانسیل سنگ گچ سردشت در شهرستان اردل

- پتانسیل سنگ گچ تلف گرد در شهرستان اردل

- پتانسیل سنگ گچ ارمند در شهرستان لردگان



شکل ۳-۱۴ نقشه پراکندگی معادن سنگ تزئینی و نما استان چهارمحال و بختیاری



شکل ۳-۱۵ نقشه پراکندگی معادن مصالح ساختمانی استان چهارمحال و بختیاری

- مارن

استان چهارمحال و بختیاری با توجه به اینکه در زاگرس مرکزی قرار گرفته است. سازندهای مارنی فراوانی را در بردارد. که از عمده‌ترین مواد اولیه صنعت سیمان است.

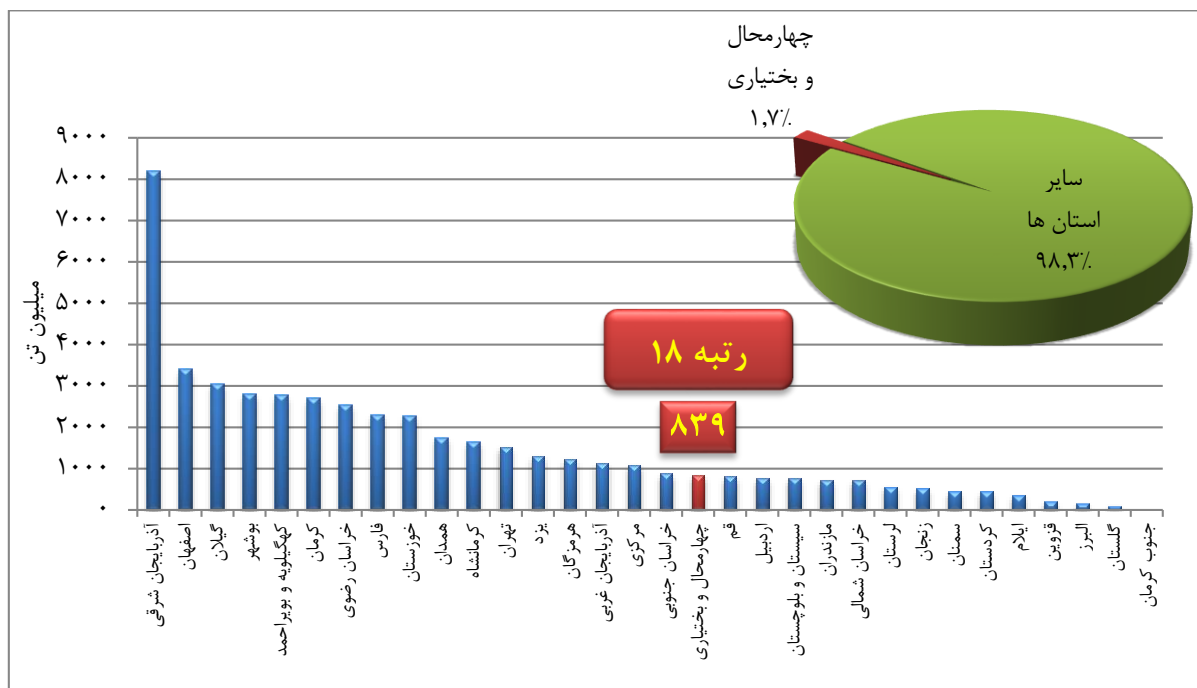
- مارن‌های منطقه دوراهان شهرستان بروجن
- مارن‌های منطقه باباحیدر-کوه‌رنگ در شهرستان فارسان
- مارن‌های منطقه سبز کوه در شهرستان بروجن

- سنگ آهک

پتانسیل‌های فراوانی از سنگ آهک معمولی و صنعتی نیز در استان چهارمحال و بختیاری در شهرستان‌های شهرکرد، فارسان، لردگان و سایر شهرستان‌ها وجود دارد که تاکنون بهره‌برداری نشده است و مواردی که مورد بهره‌برداری قرار گرفته؛ به طور تمام در تولید مصالح ساختمانی از قبیل سنگ لاشه ساختمانی- سنگ لاشه مورد مصرف واحدهای تولید شن و ماسه بوده است.

۳-۶- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی

براساس سالنامه آماری سال ۱۳۹۲ استان چهارمحال و بختیاری با ذخیره بیش از ۸۳۹ میلیون تن از لحاظ میزان ذخایر معدنی رتبه هجدهام کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۵) و ۱,۷ درصد از سهم کشور را شامل می‌شود.



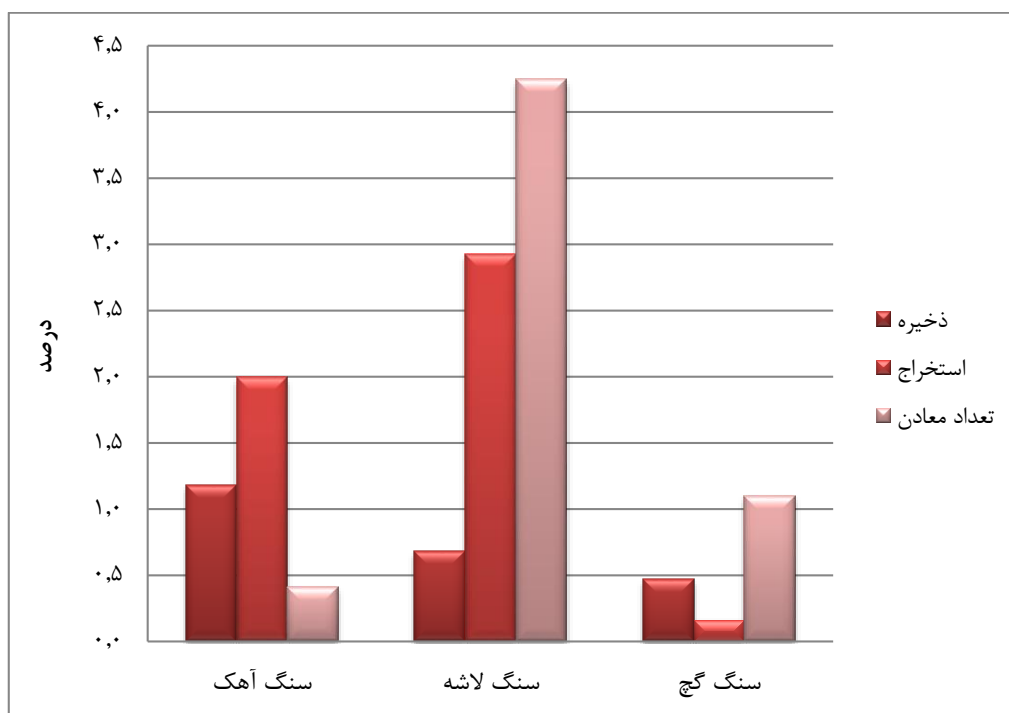
نمودار ۳-۵ میزان ذخیره مواد معدنی به تفکیک استان؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۲)

۳-۶-۱- سهم از ذخیره و تولید کشور

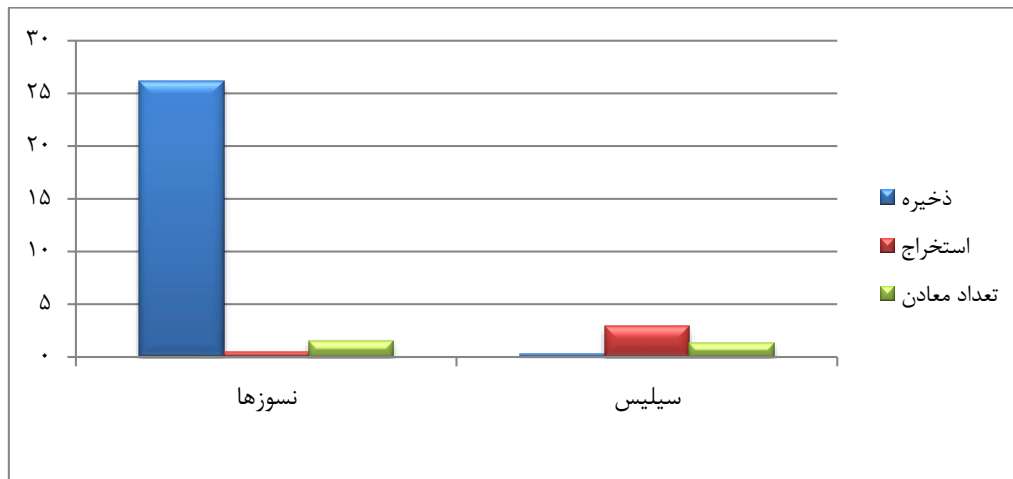
سهم ذخیره و تولید موادمعدنی در استان چهارمحال و بختیاری نسبت به کل کشور به تفکیک گروه‌های موادمعدنی به شرح زیر می‌باشد:

- از مجموع کل ذخیره غیرفلزی کشور، ۰,۳۵ درصد در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد و رتبه ۱۸ کشور را کسب نموده است.
 - از مجموع تولید مواد غیرفلزی کشور، ۰,۵۳ درصد در استان چهارمحال و بختیاری تولید می‌شود و رتبه ۲۳ کشوری را به خود اختصاص داده است.
 - از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، ۰,۹ درصد در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد و از این لحاظ استان در جایگاه ۲۲ کشور است.
 - از مجموع کل تولید مصالح ساختمانی کشور، ۲,۱۷ درصد در استان چهارمحال و بختیاری تولید می‌شود.
 - از مجموع کل سنگ‌های ساختمانی و تزئینی کشور، ۰,۹ درصد در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید سنگ‌های ساختمانی و تزئینی کشور، ۰,۵۶ درصد در استان چهارمحال و بختیاری تولید می‌شود و از این لحاظ در جایگاه ۱۵ کشوری قرار می‌گیرد.
- به طور کلی میزان ذخیره و تولید استان به ترتیب ۰,۷ و ۱,۳ درصد از میزان ذخایر و تولیدات معدنی کل کشور است.

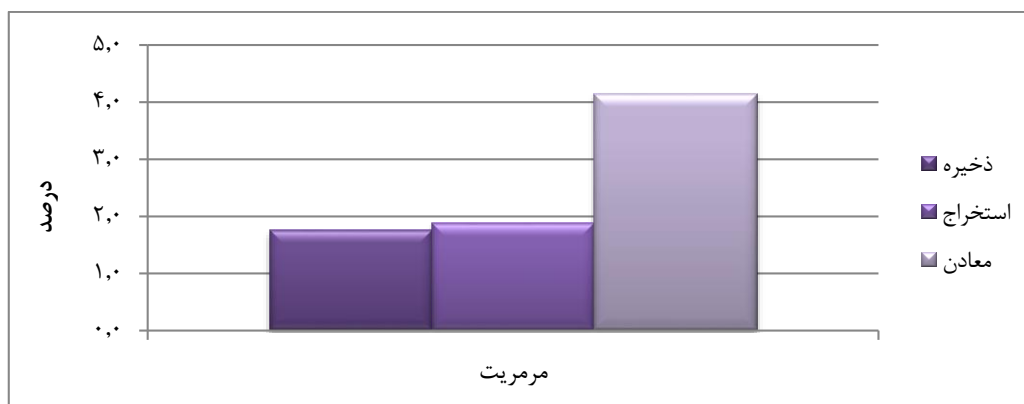
در نمودار ۳-۶ تا نمودار ۳-۸ سهم ذخیره، تولید و تعداد معادن استان نسبت به کل کشور به تفکیک نوع و گروه‌های موادمعدنی نمایش داده شده است که خود بیانگر سهم کم استان در بخش معدن کشور است.



نمودار ۳-۶ سهم ذخیره، تولید و تعداد معادن مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)



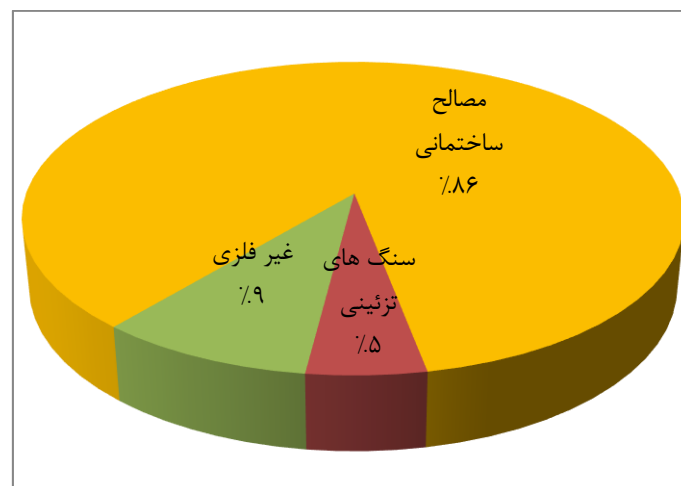
نمودار ۳-۷ سهم ذخیره، تولید و تعداد معدن غیرفلزی استان نسبت به کل کشور؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)



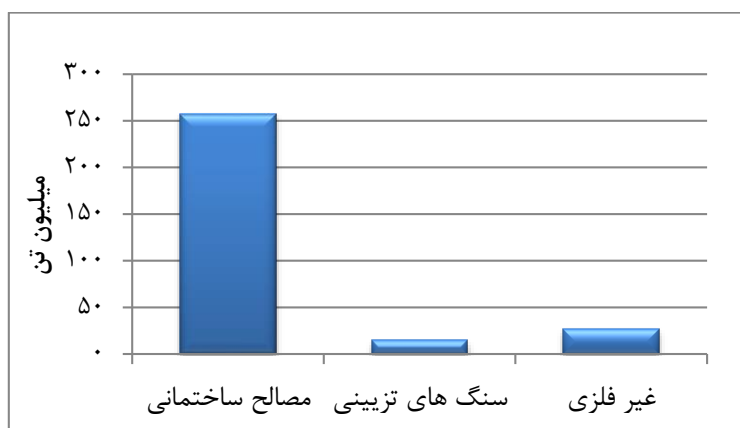
نمودار ۳-۸ سهم ذخیره، تولید و تعداد معدن سنگ‌های تزئینی و نمای استان نسبت به کل کشور؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)

۳-۶-۲- رتبه‌های معدنی

سهم مصالح ساختمانی از کل ذخیره موادمعدنی استان برابر با ۸۶ درصد (برابر با ۲۵۷,۵۰۸ میلیون تن)، مواد غیرفلزی ۹ درصد (برابر با ۲۷,۲۷۶ میلیون تن) و سنگ‌های ساختمانی و تزئینی ۵ درصد (برابر با ۱۵,۰۶ میلیون تن) می‌باشد (نمودار ۳-۹ و نمودار ۳-۱۰).



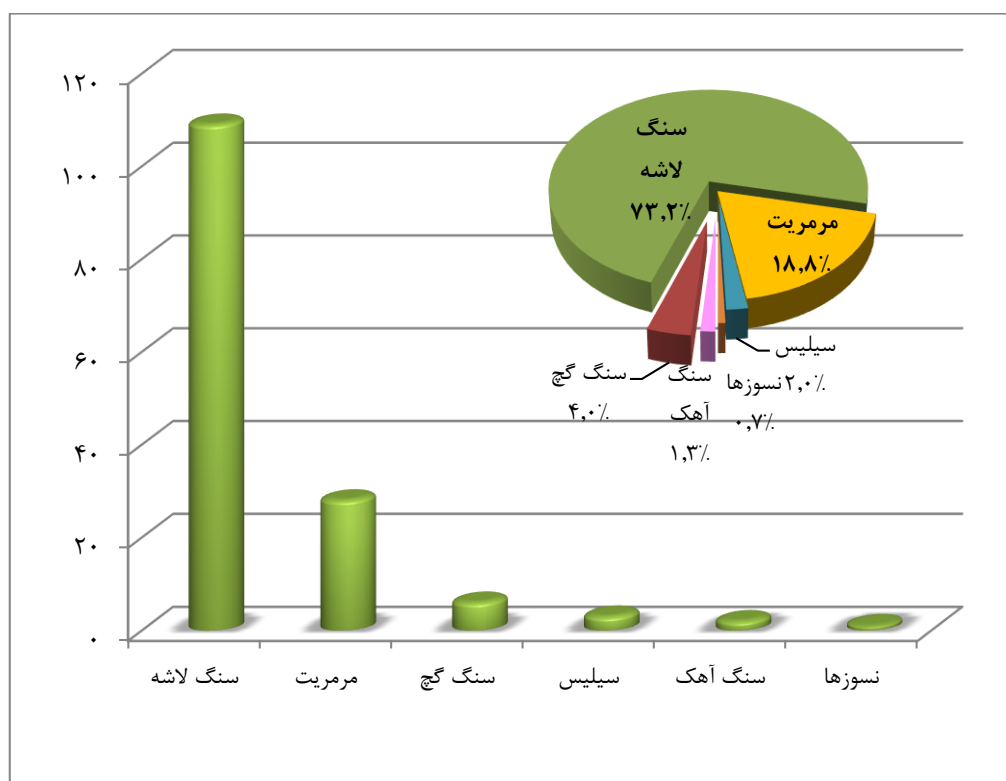
نمودار ۳-۹ درصد ذخیره انواع موادمعدنی در استان چهارمحال و بختیاری؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)



نمودار ۱۰-۳ میزان ذخیره موادمعدنی استان چهارمحال و بختیاری؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)

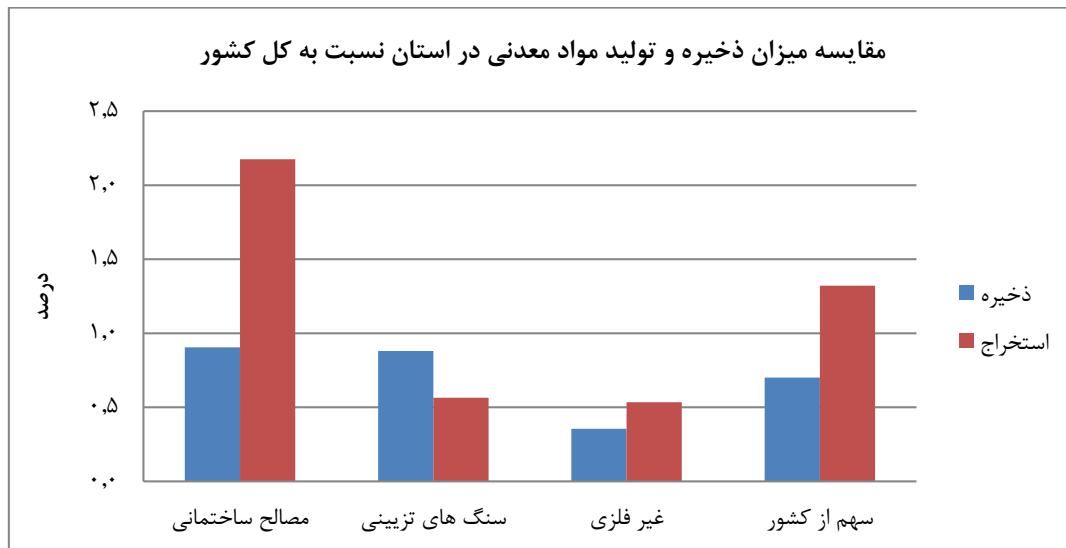
چنانچه در نمودار ۳-۱۰ نیز مشاهده می گردد، عمده ذخیره استان مربوط به گروه مصالح ساختمانی می باشد که بیانگر تک قطبی بودن استان به ویژه در سنگ لاشه و مرمریت می باشد.

در نمودار ۳-۱۱ تعداد معادن استان چهارمحال و بختیاری را در سال ۱۳۹۱ بر حسب نوع و درصد موادمعدنی نشان می دهد.

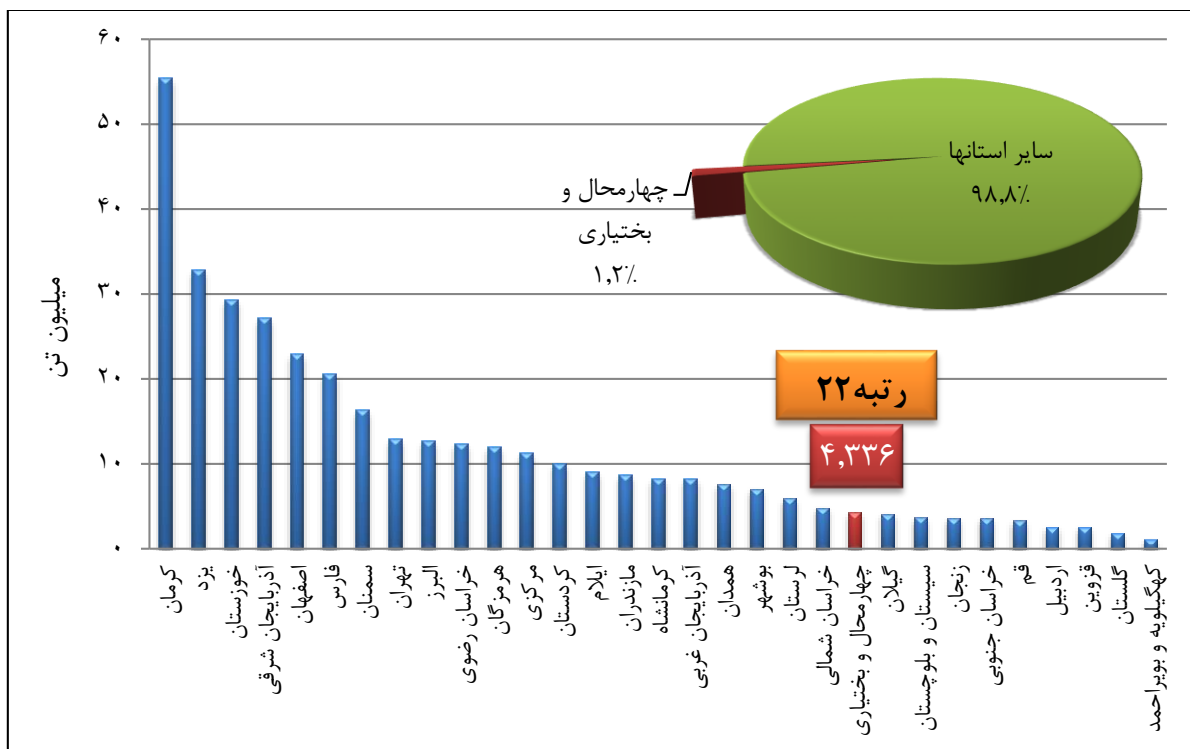


نمودار ۳-۱۱ تعداد معادن در حال بهره برداری در استان چهارمحال و بختیاری بر حسب نوع و درصد موادمعدنی؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)

در نمودار ۳-۱۲ میزان درصد تولید و ذخیره گروه های موادمعدنی استان چهارمحال و بختیاری با یکدیگر مقایسه شده است. همان طور که مشخص است این استان از لحاظ میزان ذخیره و استخراج مصالح ساختمانی دارای وضعیت خوبی در کشور است.

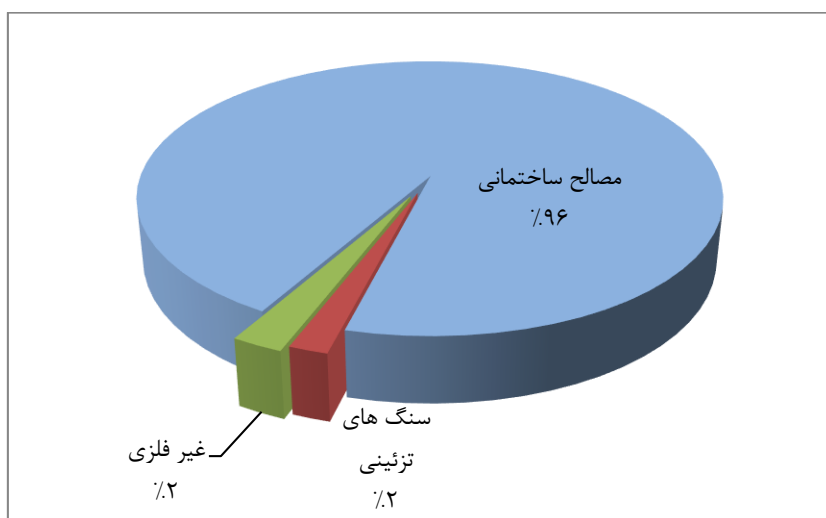


نمودار ۳-۱۲ مقایسه میزان ذخیره و تولید موادمعدنی در استان چهارمحال و بختیاری نسبت به کل کشور؛ (وزارت صنعت معدن تجارت) مقدار تولید موادمعدنی استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۱ بیش از ۴ میلیون تن بوده است که به موجب آن استان دارای رتبه ۲۲ در کشور گردیده است که این مقدار ۱,۲ درصد از میزان تولید معادن کشور در سال ۱۳۹۱ را تشکیل می دهد (نمودار ۳-۱۳).

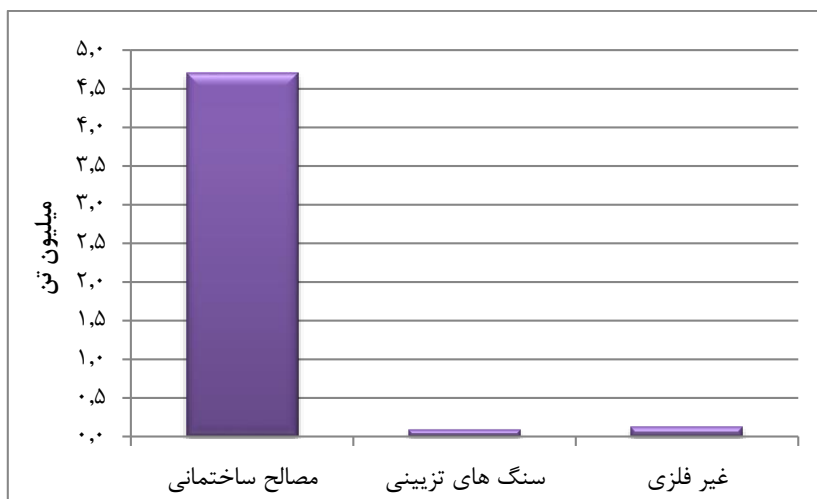


نمودار ۳-۱۳ مقدار تولید معادن در حال بهره برداری استانها؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)

سهم مصالح ساختمانی از درصد تولید موادمعدنی استان برابر با ۹۶ درصد (۴۷۰۸۹۷۱ تن)، مواد غیرفلزی ۲ درصد (۱۱۹۶۶۵ تن) و سنگ های ساختمانی و تزئینی ۲ درصد (۹۱۳۸۳ تن) می باشد (نمودار ۳-۱۴ و نمودار ۳-۱۵).



نمودار ۳-۱۴ درصد تولید انواع مواد معدنی در استان چهارمحال و بختیاری؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۵ میزان تولید مواد معدنی استان چهارمحال و بختیاری؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)

۳-۷ وضعیت معادن در حال بهره برداری

با توجه به آمار سال های اخیر نتایج زیر اعلام شده است؛

تعداد معادن استان (۱۳۹۲): ۱۸۵

تعداد معادن فعال استان (۱۳۹۲): ۱۱۱

وضعیت فعالیت معادن (۱۳۹۲): ۶۰ درصد فعال

مالکیت معادن (۱۳۹۲): بخش خصوصی ۹۶،۲ درصد

مقدار تولید مواد معدنی استان (۱۳۹۱): ۵۲۷۷۳۳۹ تن

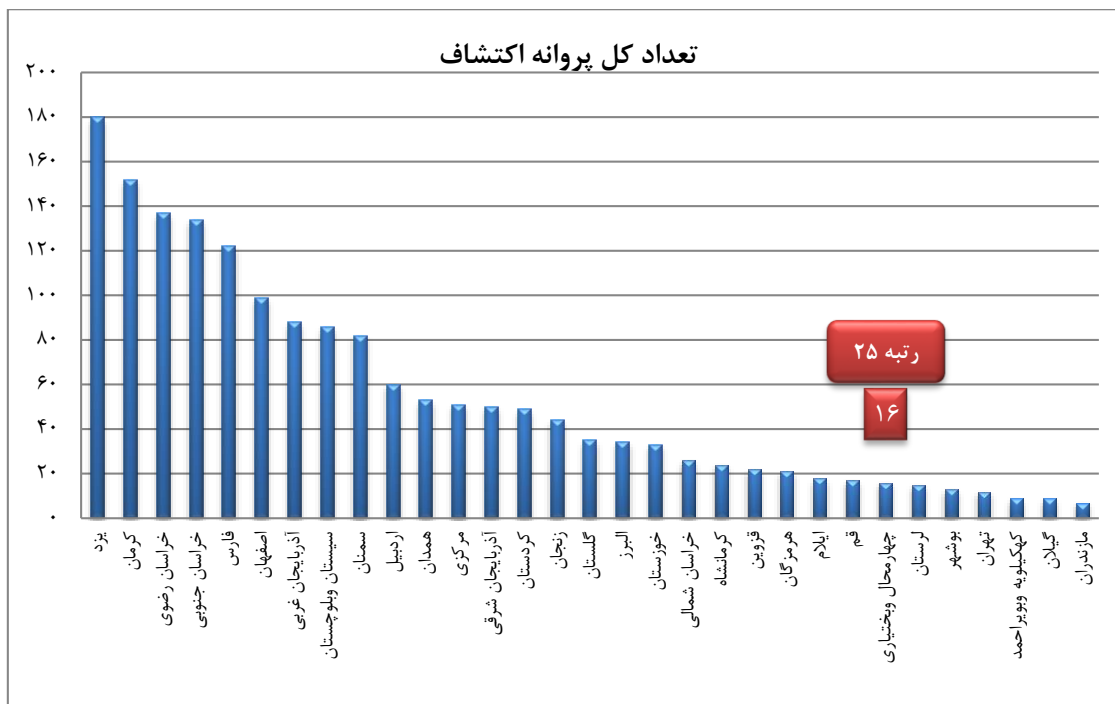
ارزش مواد معدنی در حال بهره برداری تولید شده (۱۳۹۱): ۲۰۶۲۸۱ میلیون ریال

سرمایه گذاری انجام شده معادن در حال بهره برداری (۱۳۹۱): ۳۱۲۰۲ میلیون ریال

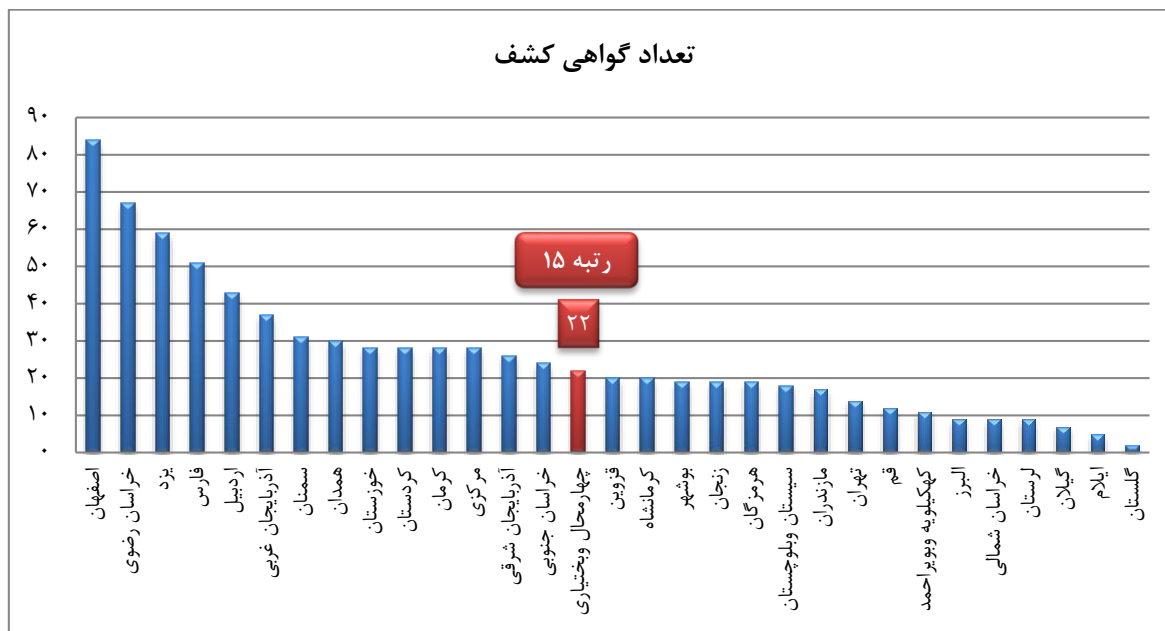
ارزش افزوده استخراج معادن در حال بهره برداری (۱۳۹۱): ۱۶۶۰۰۹ میلیون ریال

میزان اشتغال در بخش معدن استان (۱۳۹۲): ۱۵۹۴ نفر

بر اساس آمارهای وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۶۸ درخواست در سال ۱۳۹۱ صادر گردیده که استان رتبه ۳۰ کشور را در درخواست‌های صادر شده سال ۱۳۹۱ کسب نموده است و با تعداد ۱۶ پروانه اکتشاف رتبه ۲۵ کشور (نمودار ۳-۱۶) و تعداد ۲۲ گواهی کشف رتبه ۱۵ کشوری را داراست (نمودار ۳-۱۷).



نمودار ۳-۱۶: تعداد پروانه‌های اکتشافی استان؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)



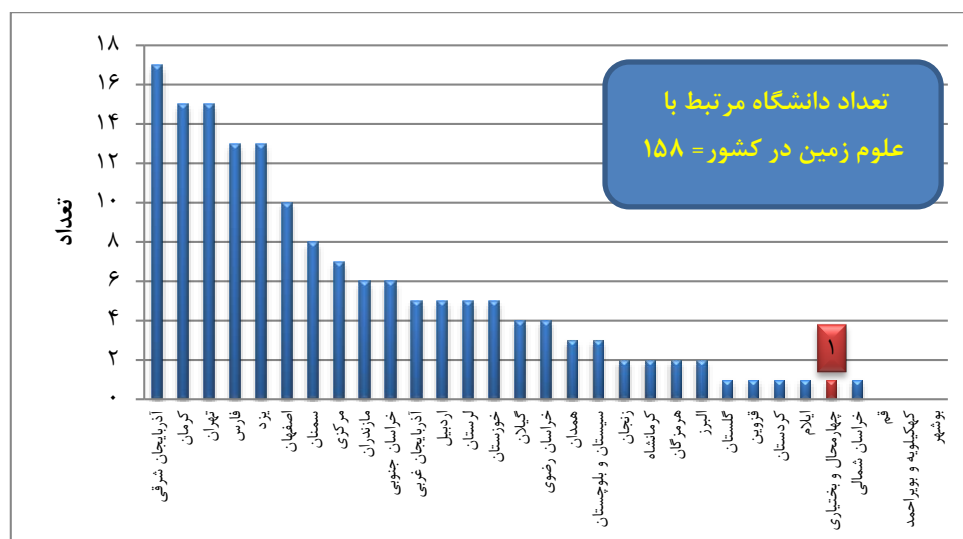
نمودار ۳-۱۷: تعداد گواهی کشف شده استان؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۱)

فصل چهارم

زیرساخت فعالیت زمین شناسی و معدنی استان

۱-۴- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین

دانشگاه پیام نور شهرکرد از جمله مراکز آموزشی استان است که در آن رشته های مرتبط با علوم زمین تدریس می شود. (نمودار ۱-۴).



نمودار ۱-۴- نمودار تعداد دانشگاه های مرتبط با زمین شناسی و معدن به تفکیک استان؛ (وزارت صنعت معدن تجارت)

- دانشگاه پیام نور شهرکرد

به واسطه قرارگیری این استان در دو پهنه زمین شناسی سندانج- سیرجان و زاگرس (مرتفع و چین خورده) تنوعی از سنگ های آذرین درونی، آتشفشانی، دگرگونی و همچنین گستره وسیعی از سنگ های رسوبی در این استان مشاهده می شوند. چشمه های دایمی استان غالباً از سنگ های رسوبی و به ویژه سنگ های آهکی سرچشمه می گیرند.

حضور گنبد های نمکی و مناطق دگرسانی گرمابی در استان نیز احتمالاً از عوامل مهم آلودگی در آب و خاک های استان می باشند. استان چهارمحال و بختیاری به علت شرایط اقلیمی، تکتونیکی، زمین شناسی و توپوگرافی یکی از مناطق مستعد برای خطرات ناشی از حرکات های توده ای می باشد. به همین دلیل توجه به این منابع عظیم و برنامه ریزی برای بهره برداری اصولی از آن و ارتقاء دانش منابع طبیعی و علوم زمین از طریق آموزش عالی در این استان امری اجتناب ناپذیر می نماید.

رشته پترولوژی در مقطع تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی در این دانشگاه، دانشجو می پذیرد.

۲-۴- کارخانه های فرآوری

از مهم ترین ارکان رشد اقتصادی هر منطقه ای کارخانه های فرآوری و تبدیلی هستند که می تواند مواد معدنی استخراج شده و خام را تبدیل به کالاهایی با ارزش افزوده بیشتر نمایند. این امر بی شک نقش انکارناپذیری در افزایش درآمدهای استانی و به تبع آن رونق اقتصادی هر منطقه دارد.

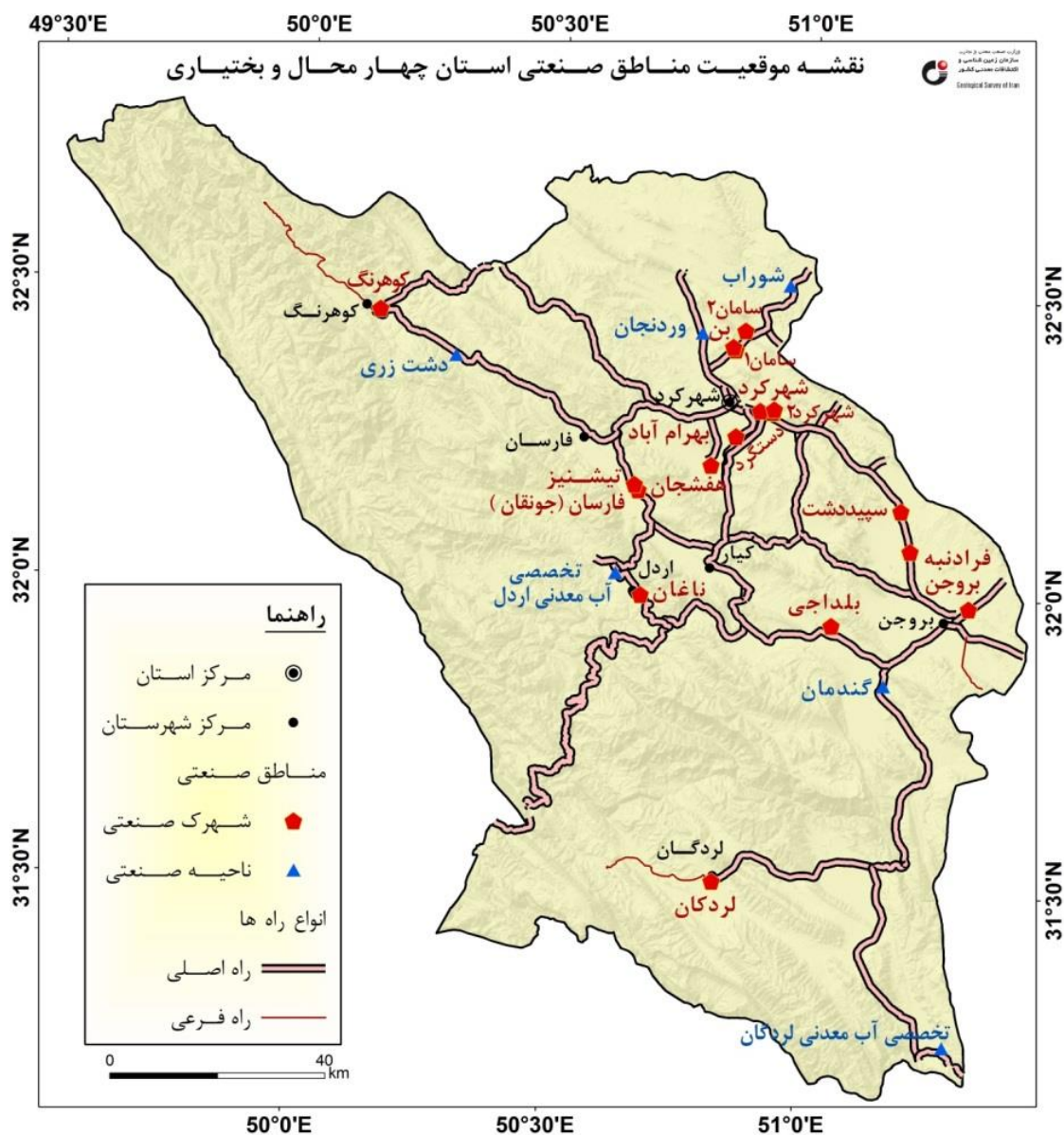
– فرآورده مواد معدنی کیان بروجن

این شرکت در سال ۱۳۸۵ و در شهرک صنعتی بروجن تاسیس و با ظرفیت تولید سالیانه ۵۰ هزار تن در سال و ۵۰ نفر نیروی کار در آن مشغول به فعالیت هستند.

از دیگر کارخانه های فرآوری استان می توان به واحدهای سنگبری، دانه بندی کانی های غیرفلزی و دانه بندی شن و ماسه، تولید انواع آجر و موزائیک اشاره نمود که در سطح استان پراکنده هستند.

۴-۳- شهرک ها و نواحی صنعتی

استان چهارمحال و بختیاری دارای ۱۵ شهرک صنعتی و ۶ ناحیه صنعتی می باشد شکل ۴-۱ که برخی مشخصات آن در جدول ۴-۱ آمده است.



شکل ۴-۱ شهرک ها و نواحی صنعتی استان چهارمحال و بختیاری



جدول ۴-۱ مشخصات برخی شهرک‌ها و نواحی صنعتی

استان چهارمحال و بختیاری	بروجن	بلداجی	بن	بهرام آباد	تشنیز	جونقان	دستگرد امام زاده	سامان ۱	سامان ۲	سفید دشت	شهرکرد	فرادنبه	فرخشهر	کوهرنگ	لردگان	هفشجان
واقع در شهرستان:	بروجن	بروجن	شهرکرد	شهرکرد	کیار	فارسان	کیار	شهرکرد	شهرکرد	بروجن	شهرکرد	بروجن	شهرکرد	کوهرنگ	لردگان	شهرکرد
مساحت کل شهرک (هکتار):	۴۶۹	۱۵۸	۴۸	۱۵	۳۲	۲۱۰	۴۲	۳۵	۴۰	۱۰۰۰	۴۷۶	۴۲	۵۴	۹۳	۲۰۰	۴۵
مساحت فاز عملیاتی (هکتار):	۲۳۲	۳۰	۴۸	۱۵	۳۲	۱۰۰	۴۲	۳۴.۵	۴۰	۴۷۵	۴۷۵	۴۲.۲۱	۳۳.۸	۴۲.۵	۱۴۶	۴۴.۵
مساحت صنعتی (هکتار):	۱۶۲	۲۲	۳۲	۱۰	۲۳	۵۸	۳۲	۲۷	۲۹	۳۴۰	۳۲۲	۳۰	۲۱	۲۰	۹۷	۲۸
تعداد قراردادهای منعقد:	۲۳۳	۳۴	۱۷	۰	۲۳	۵۱	۱۰	۴۹	۸۲	۷۲	۴۴۳	۲۸	۳۸	۹	۸۴	۴۹
مساحت واگذار شده (هکتار):	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تعداد واحدهای به بهره‌برداری رسیده:	۱۴۸	۱۵	۵	۰	۵	۱۴	۴	۲۵	۳۲	۲۲	۲۵۰	۳	۱۲	۰	۳۲	۲۰
تعداد اشتغال واحدهای به بهره‌برداری رسیده (نفر):	۳۲۸۲	۳۰۱	۱۰۰	۰	۴۲	۲۲۰	۲۴	۳۷۶	۴۵۵	۷۱۷	۵۱۱۵	۲۹	۲۳۶	۰	۴۲۱	۲۵۹
تعداد طرح‌های در حال ساخت و ساز:	۵۱	۱۱	۳	۰	۵	۲۳	۲	۱۲	۳۰	۲۳	۹۲	۹	۱۵	۴	۳۲	۱۸

۴-۴- صنایع معدنی استان

از جمله کارخانه‌های مهم صنعتی استان می‌توان به کارخانه‌های فولاد شهرکرد، فولاد فرخ شهر (قهفرخ)، فولاد بروجن، ورق خودرو چهارمحال، سیمان شهرکرد، سیمان لردگان، گچ لردگان (سردشت)، پتروشیمی لردگان، گچ فارسان و همچنین کارخانه‌های تولید آسفالت می‌توان اشاره نمود.

۴-۵- گمرکات استان

در مجموع ۲ گمرک در استان وجود دارد که عبارت‌اند از اداره کل گمرک شهرکرد و اداره کل گمرک بروجن، که موقعیت آن‌ها در شکل ۴-۲ نشان داده شده است. اداره گمرک شهرکرد و بروجن در استان چهارمحال و بختیاری دارای فعالیت صادراتی و قضایی می‌باشند.

از گمرکات استان چهارمحال و بختیاری در شهریور ۱۳۹۳ بالغ بر ۸ میلیون دلار کالا به وزن ۳۷ هزار تن به خارج از کشور صادر شده است. همچنین ارزش صادرات شش ماهه گمرک استان بالغ بر ۸۲ میلیون دلار به وزن ۲۱۰ هزار تن بوده است. که از نظر ارزش ۲۶ درصد و از نظر وزنی ۱۲ درصد کاهش را نسبت به مدت مشابه نشان می‌دهد. ضمناً واردات شش ماهه استان بالغ بر ۲۰۰۰ تن به ارزش تقریبی ۲۲ میلیون دلار بوده که از نظر وزن ۶ درصد کاهش و از نظر ارزش ۳۶ درصد رشد را نشان می‌دهد.

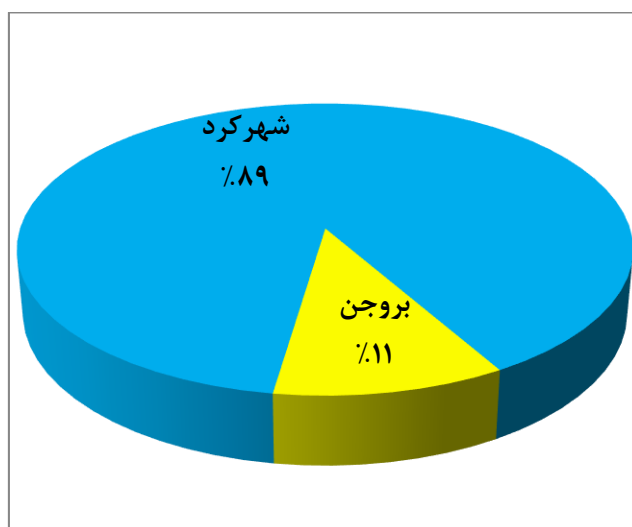
ارزش ریالی صادرات گمرک شهرکرد در سال ۹۲ برابر با ۴۱۱۹۸۲۲۳۱۱۶۷۵۵ می‌باشد و ارزش ریالی واردات آن ۱۷۰۲۰۱۴۸۲۹۳۵۰ ریال است. ارزش ریالی صادرات گمرک بروجن در سال ۹۲ برابر با ۴۹۳۳۵۱۲۹۸۳۳۲ ریال بوده و در سال ۹۲ واردات نداشته است.

در استان چهارمحال و بختیاری ارزش ریالی صادرات از گمرک شهرکرد ۸۹ درصد و از گمرک بروجن ۱۱ درصد از سهم ارزش ریالی صادرات استان را تشکیل می‌دهد (نمودار ۴-۲).

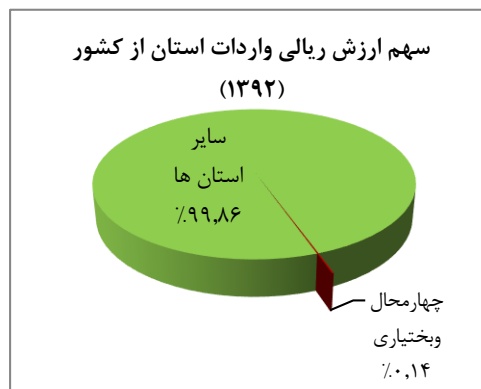
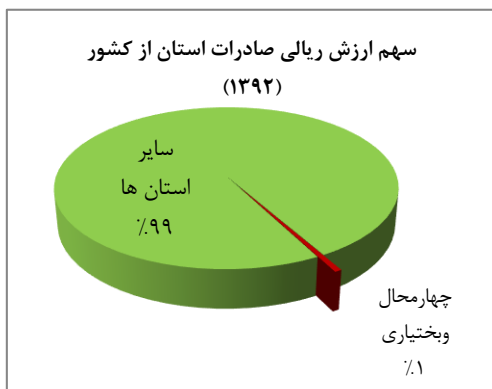
در مجموع ارزش ریالی صادرات سال ۱۳۹۲ این استان ۱ درصد از سهم کشور را تشکیل می‌دهد و ارزش ریالی واردات آن نیز ۰,۱۴ درصد از واردات کشور را تشکیل می‌دهد (نمودار ۴-۳). سهم وزنی صادرات استان در سال ۱۳۹۲، ۱ درصد از وزن صادرات کشور را تشکیل می‌دهد و سهم وزنی واردات آن ۰,۰۲ درصد از وزن واردات کشور را تشکیل می‌دهد (نمودار ۴-۴).



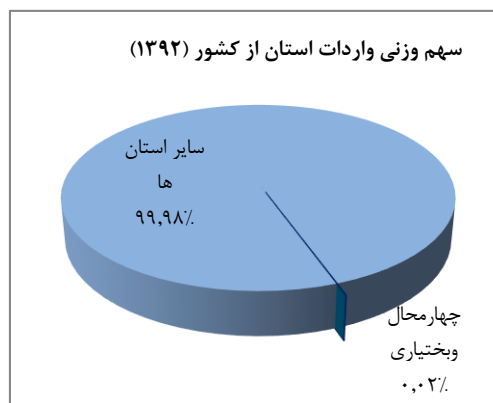
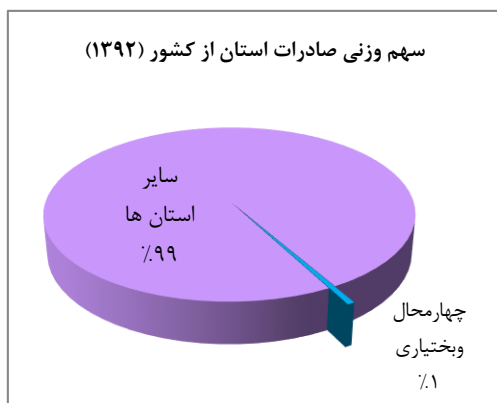
شکل ۴-۲ موقعیت گمرکات استان چهارمحال و بختیاری



نمودار ۴-۲ نسبت ارزش ریالی صادرات از گمرکات استان چهارمحال و بختیاری (سالنامه آماری گمرکات کشور، ۱۳۹۲)



نمودار ۳-۴ ارزش ریالی صادرات و واردات استان در مقایسه با کشور (سالنامه آماری گمرکات کشور، ۱۳۹۲)



نمودار ۴-۴ سهم وزنی صادرات و واردات استان چهارمحال و بختیاری از کشور (سالنامه آماری گمرکات کشور، ۱۳۹۲)

فصل پنجم

مخاطرات استان

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

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

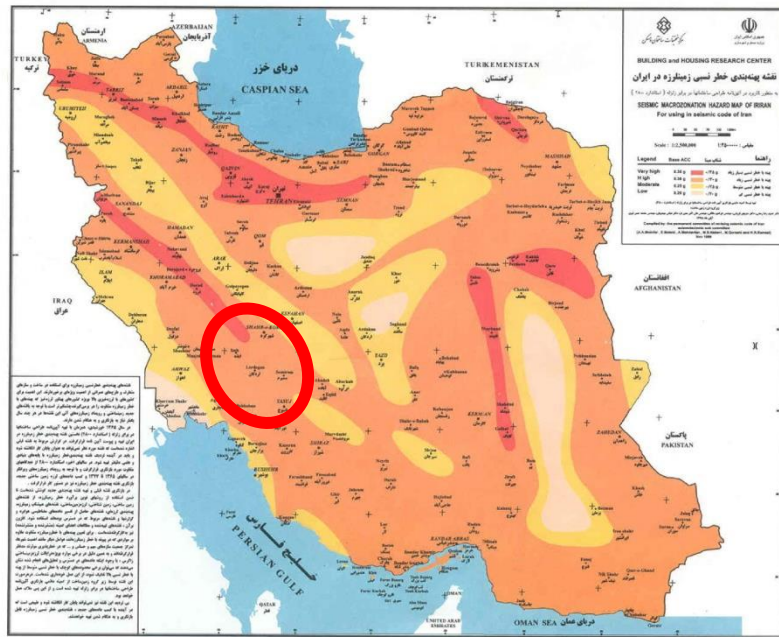
۵-۱-۱- زمین‌لرزه

قرارگیری کشور عزیزمان ایران در کمربند لرزه‌خیز دنیا موجب شده است تا همواره زمین‌لرزه به عنوان یکی از بلایای طبیعی پرشمار در نظر گرفته شود. به گونه‌ای که هر ساله با رخداد چندین زلزله بزرگ در کشور مواجه هستیم. به همین منظور توجه به زمین‌شناسی ساختمانی و شناسایی گسل‌های فعال امری ضروری در تهیه نقشه دقیق پهنه‌بندی خطر لرزه و به تبع آن شناسایی مناطق پرخطر است تا با برنامه‌ریزی صحیح و علمی در ساخت و ساز تاسیسات حیاتی و مناطق مسکونی تمهیدات لازم صورت گیرد.

با توجه به نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه (تهیه شده توسط وزارت مسکن و شهرسازی) می‌توان دریافت که مناطق عمده‌ای از استان چهارمحال و بختیاری در پهنه لرزه‌ای با خطر نسبی زیاد و مناطق شمال خاوری آن در پهنه لرزه‌ای با خطر نسبی بسیار زیاد واقع شده است (شکل ۵-۱).

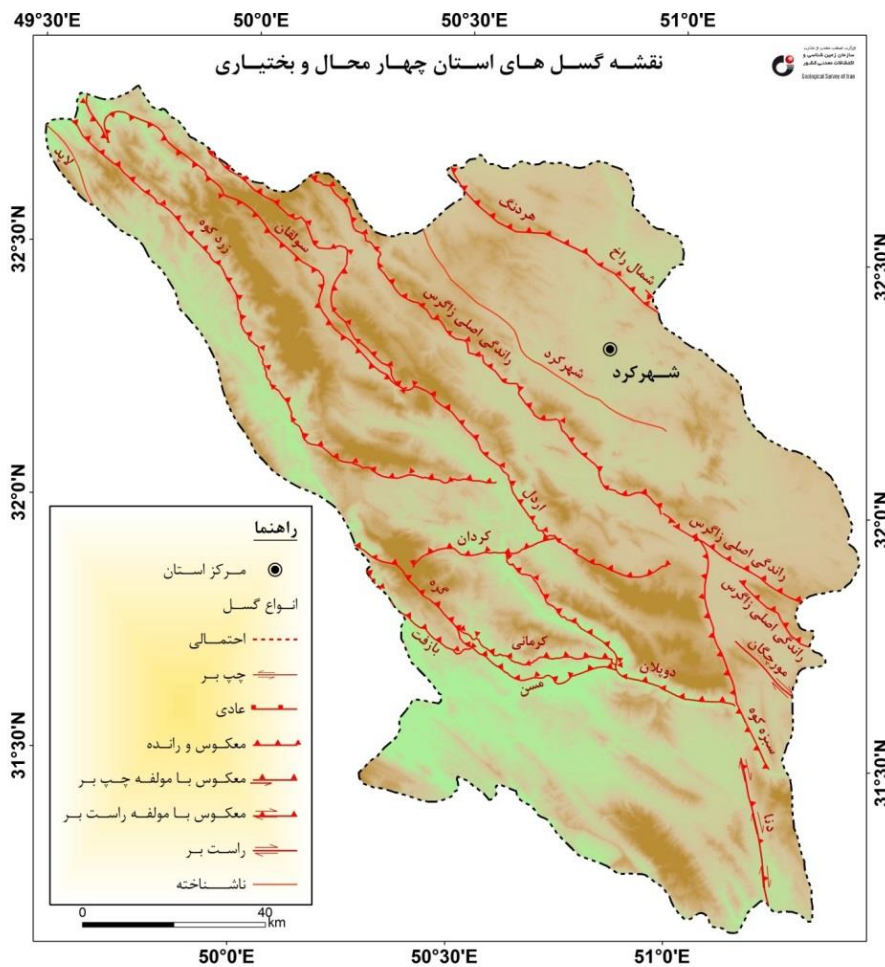
۵-۱-۱- گسل‌های مهم

در زیر توضیحاتی در خصوص مهم‌ترین گسل‌های استان چهارمحال و بختیاری ارائه شده و موقعیت آن‌ها در شکل ۵-۲ نشان داده شده است.



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

شکل ۵-۱ نقشه پهنه بندی خطر زمین لرزه کشور و موقعیت استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۷۸)



شکل ۵-۲ نقشه گسل‌های استان چهارمحال و بختیاری

- گسل معکوس اصلی زاگرس

راستای گسل اصلی زاگرس از مرز ترکیه تا خاور حاجی آباد بندرعباس، شمال باختر- جنوب خاور (N۱۳۰) است ولی در این پهنه پیچش می‌یابد. از این مکان به سمت جنوب، گسل زاگرس با درازای ۲۵۰ کیلومتر دارای روند شمال باختری- جنوب خاوری (N۱۷۰) است. این بخش از گسل زاگرس به نام‌های خط عمان، گسل زندان و یا گسل میناب نیز نامیده می‌شود. سازوکار گسل زاگرس راندگی- فشاری است و شیب گسل در بخش با راستای N۱۳۰، به سمت شمال خاوری (رانده شدن ایران مرکزی بر روی زاگرس) و در بخش N۱۷۰ به سمت خاور شمال خاوری (رانده شدن مکران بر روی زاگرس) است (آقانباتی، ۱۳۸۳). گسل اصلی زاگرس مشخص‌کننده مرز تصادم قاره‌ای حاشیه فعال ایران مرکزی (در شمال خاوری) و حاشیه قاره‌ای آفریقا- عربی (کمر بند چین خورده-رانده زاگرس) می‌باشد.

این گسل بر اثر کوهزایی کاتانگایی، در اواخر پرکامبرین شکل گرفته و در شکل‌گیری حوضه زاگرس و در تغییرات ساختاری، رخساره‌ای، ریخت‌شناسی و لرزه‌ای طرفین خود موثر و کنترل‌کننده بوده است. این روند، حد شمال خاوری سازند نمکی اینفراکامبرین هرمز را مشخص می‌سازد.

به باور بربریان (۱۹۸۱ و ۱۹۹۴) زمین‌لرزه‌های زیر می‌توانند بر اثر فعالیت این سامانه گسلی رخ داده باشد.

- زمین‌لرزه ۵ ژانویه ۱۳۱۶ میلادی گلپایگان با بزرگای $M_w=6/1$ و شدت هشت (I.=VIII)

- زمین‌لرزه ۵ ژوئن ۱۸۵۳ میلادی ایزدخواست با بزرگای $M_w=5/4$ و شدت هفت (I.=VII)

- زمین‌لرزه ۱۱ ژوئن ۱۸۵۳ میلادی با بزرگای $M_w=5/4$ و شدت هفت (I.=VII)

- زمین‌لرزه ژوئن ۱۸۶۵ میلادی داریان با بزرگای $M_w=5/9$ و شدت هفت (I.=VII+)

- زمین‌لرزه ۲۱ ژوئن ۱۹۶۵ میلادی با بزرگای $M_s=5/0$ و شدت شش (I.=VI)

- زمین‌لرزه ۲۸ آگوست ۱۹۷۳ میلادی با بزرگای $M_s=4/8$ و شدت شش (I.=VI)

- زمین‌لرزه ۱۱ نوامبر ۱۹۷۳ میلادی با بزرگای $M_s=5/5$ و شدت هفت (I.=VII)

- زمین‌لرزه ۶ سپتامبر ۱۹۷۵ میلادی با بزرگای $M_s=6/1$ و شدت هشت (I.=VIII)

به اعتقاد یمینی‌فرد و همکاران (۲۰۰۶) نمی‌توان هیچ فعالیت لرزه‌ای در ارتباط با فعالیت گسل معکوس اصلی زاگرس مشاهده کرد و به نظر نمی‌رسد که در حال حاضر این گسل به عنوان یک روند جنبای مهم رفتار نماید.

- گسل اردل

گسل اردل با درازای حدود ۱۵۰ کیلومتر، شیب به سمت شمال خاوری و راستای باختری- جنوب خاوری، به موازات راندگی زاگرس در گستره اردل- ناغان قرار دارد سازوکار این گسل فشاری بوده در مسیر آن سازندهای پالئوزوئیک همراه با گروه کرتاسه بنگستان (از شمال خاوری) بر روی دشت و سنگ‌های کرتاسه (در جنوب باختری) رانده شده‌اند. در شمال باختری اردل در طول گسل اردل، چند گنبدنمکی بیرون‌زدگی دارد (آقانباتی، ۱۳۸۳).

کانون مهم لرزه‌ای زمین‌لرزه‌های سال ۱۶۶۶، ۱۸۸۰، ۱۹۲۲، ۱۹۵۸ و ۱۹۷۷ میلادی در راستای گسل اردل قرار دارند. همبستگی این زمین‌لرزه‌ها با جنبش گسل اردل روشن نیست. بررسی این گسل در زمان رویداد زمین‌لرزه‌های سال ۱۹۷۷ میلادی ناغان هیچ‌گونه جنبشی را در راستای آن نشان نداده است (بربریان و نبوی، ۱۹۷۷).

بربریان (۱۹۸۱ و ۱۹۹۴) رویداد زمین‌لرزه‌های تاریخی و سده بیستم زیر را در راستای گسل اردل معرفی می‌کند؛

- زمین‌لرزه ۱۶۶۶ واقع در شمال باختر اردل با بزرگای $M_w=6/4$ و شدت هشت $I.=VIII$

- زمین‌لرزه فوریه ۱۸۷۴ میلادی چغاخور

- زمین‌لرزه ۱۸۸۰ اردل با بزرگای $M_s > 5/3$ و شدت هفت $(I.>VII)$

- زمین‌لرزه ۲۱ مارس ۱۹۲۲ با بزرگای $M_s=5/5$ و شدت هفت $(I.=VII)$

- زمین‌لرزه ۲۶ جولای ۱۹۵۸ میلادی با بزرگای $M_s=4/2$ و شدت پنج $(I.=V)$

- زمین‌لرزه ۲۱ سپتامبر ۱۹۶۰ میلادی با بزرگای $M_s=5/0$ و شدت شش $(I.=VI)$

- زمین‌لرزه ۶ آوریل ۱۹۷۷ با بزرگای $M_s=5/5$ و شدت هفت $(I.=VII)$

- گسل دنا

گسل دنا با راستای شمال شمال باختری و شیب به سمت خاور شمال خاوری یکی از گسل‌های اصلی زاگرس است که بیش از ۱۰۰ کیلومتر طول دارد و طرفین خود را به دو بخش با ویژگی‌های زمین‌ساختی، لرزه‌زمین‌ساختی و ریخت‌شناسی متفاوت تقسیم کرده است. در نقشه ژئوفیزیک هوایی، ژرفای پی‌سنگ مغناطیسی در بخش باختری گسل دنا حدود ده هزار متر و در بخش خاوری آن، بین ۱ تا ۵ هزار متر زیر سطح دریاست. بدین‌سان نتیجه شده است که بخش خاوری این گسل، به همراه پی‌سنگ، به صورت فراپوم بالا آمده است (آقانباتی، ۱۳۸۳).

گسل دنا، یکی از شکستگی‌های اصلی در پی‌سنگ پرکامبرین زاگرس است که با فعالیت‌های بعدی خود، در مواردی بر رسوبات زاگرس تأثیر گذاشته است. بدین‌سان که رسوبات زاگرس را در مناطقی قطع و در مناطقی باعث پیچش و تغییر راستای این رسوبات و ساختارهای آن‌ها شده است. اطلاعات ژئوفیزیک هوایی مغناطیسی بخش جنوبی گسل دنا را به صورت دو شاخه نشان می‌دهد. یکی از شاخه‌ها به طرف جنوب می‌رود و در امتداد خط کازرون قرار می‌گیرد، شاخه دیگر به سوی جنوب خاور و شیراز می‌رود. زون گسلی دنا در انتهای شمالی خود یعنی جایی که به گسل بزرگ زاگرس نزدیک شده شاخه شاخه می‌شود و به سمت شمال باختر متمایل می‌شود. در ضمن اطلاعات ژئوفیزیکی، گسل مهم دیگری را در امتداد شمالی گسل دنا نشان می‌دهد که تا دریای خزر ادامه دارد.

با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای چنین به نظر می‌رسد که گسل دنا افزون بر جنبش فشاری، دارای جنبش راستالغز از گونه راست‌بر مهمی نیز می‌باشد. این جنبش، سبب پیچش و کشش دماغه رشته شمالی کوه دنا شده و احتمال می‌رود کوه هزاردره و چرو ادامه جابه‌جا شدگی کوه دنا به صورت راست‌بر باشد. از ویژگی‌های مهم زمین‌شناسی گسل دنا، بیرون‌زدگی شماری گنبد نمکی در راستای آن است. در مسیر این گسل،

در بخش باختری کوه دنا، سازندهای زاگون و لالون (کامبرین) بر روی سنگ‌های کرتاسه رانده شده‌اند (ستوده‌نیا، ۱۹۷۵).

درگستره شمال کوه دنا، در دامنه باختری کوه دره بادامی و کوه کمانه سنگ‌های کرتاسه برروی دشت و یا سازند بختیاری (پلیوسن) رانده شده‌اند (بربریان و قرشی، ۱۳۶۵).

گسل دنا قطعه مرکزی سامانه گسلی زاگرس مرتفع را تشکیل می‌دهد. این گسل دست کم از اواخر پرکامبرین به صورت یک مرز جداکننده رخساره عمل کرده است و مرز شمالی حوزه نمک‌های پرکامبرین هرمز را تشکیل می‌دهد. پس از حرکات کوهزایی اواخر کرتاسه این گسل مرز جنوبی بخش میانی کمربند زاگرس مرتفع را تشکیل می‌دهد. در طول میوسن این گسل حد شمال خاوری رخساره تبخیری‌های گچساران را تشکیل داده است (بربریان، ۱۹۸۱). پهنه آسیب دیده زمین‌لرزه‌های زیر در امتداد گسل معکوس پرشیب دنا قرار دارد (بربریان، ۱۹۸۱ و ۱۹۹۴).

- زمین‌لرزه ۱۳ مارس ۱۹۳۴ با بزرگای $M_s=5/3$ و شدت هفت ($I_0=VII$)

- زمین‌لرزه ۹ می ۱۹۷۵ با بزرگای $M_s=4/9$ و شدت شش ($I_0=VI$)

- زمین‌لرزه ۲۱ سپتامبر ۱۹۷۵ با بزرگای $M_s=5/2$ و شدت هفت ($I_0=VII$)

- زمین‌لرزه اول اکتبر ۱۹۸۹ میلادی با بزرگای $m_b=5/2$

- گسل سبزه کوه

این گسل معکوس با طول ۵۵ کیلومتر و راستای شمال شمال باختر- جنوب جنوب خاور با شیب به سوی جنوب باختر در جنوب باختر شهرستان بروجن قرار دارد. کنش این گسل در باختر و گسل اصلی زاگرس در شمال موجب فروافتادن دشت گندمان و تشکیل تالاب بزرگ گندمان شده است. سازوکار و فعالیت گسل‌های سبزه کوه و گسل هزاردره سبب بالا آمدن کوه هزار دره (۳۸۷۶ متر) و کوه چرو (۲۳۰۰ متر) گردیده است.

- گسل زردکوه

گسل زردکوه با سازوکار فشاری، راستای شمال باختری- جنوب خاوری و شیب به سمت شمال خاوری، به موازات جنوبی گسل اردل قرار دارد. رودخانه بازفت در مسیر گسل زردکوه و به موازات جنوب باختری آن جریان دارد. گسل زردکوه با درازای دست کم ۱۳۰ کیلومتر، بخشی از مرز میان زاگرس مرتفع و زاگرس چین‌خورده را تشکیل می‌دهد (آقانباتی، ۱۳۸۳). در مسیر گسل زردکوه سنگ‌های کامبرین میلا و اردوویسین زردکوه در تنگ زردکوه از سمت شمال خاوری بر روی سازند بختیاری (در جنوب باختری) رانده شده‌اند (ستوده‌نیا، ۱۹۷۵).

- گسل شهرکرد

این گسل با طول ۱۵۶ کیلومتر و راستای شمال باختر- جنوب خاور با شیب به سوی شمال خاور در باختر شهرکرد واقع شده است. این گسل از میان واحدهای آهک‌های فسیل‌دار مارنی و نیز سنگ ماسه و شیل‌های کرتاسه می‌گذرد. با توجه به طویل بودن گسل می‌توان ساختارهای متعددی را در اطراف گسل مشاهده کرد و از آن جمله

می‌توان به گسل معکوس زاگرس و گسل اردل در جنوب باختر و گسل هردنگ در شمال خاور آن اشاره نمود. علاوه بر گسل‌های اصلی یاد شده محور چین‌خوردگی‌ها نیز موازی با راستای این گسل هستند.

- گسل گره

گسل راندگی گره با طول ۴۳ کیلومتر و راستای شمال باختر- جنوب خاور با شیب به سوی شمال خاور در خاور ایزه واقع در جنوب باختر شهرکرد قرار دارد. این گسل سبب رانده شدن سنگ ماسه‌ها، شیل‌های نازک لایه و ریزسنگ‌جوش کامبرین زیرین بر روی سنگ آهک‌های سازند سروک و سنگ جوش سازند بختیاری شده است. دو انتهای گسل بازفت به گسل گره ختم می‌شود. گسل گره در انتهای جنوبی خود به دو گسل کرمانی و مسن متصل می‌شود و این دو گسل از خاور به گسل دپلان محدود می‌شود.

- گسل کرمانی

گسل ۴۰ کیلومتری کرمانی با سازوکار راندگی با راستای خاوری- باختری و شیب به سوی شمال در شمال شهرستان لردگان قرار دارد. گسل خم‌دار دپلان با طول ۶۶ کیلومتر با راستای شمال باختر- جنوب خاور و شیب به سوی شمال خاور با سازوکار راندگی از شمال باختر به گسل کردان و از جنوب خاور به گسل سبزه کوه محدود می‌شود.

- گسل سولقان

گسل راندگی سولقان با حدود ۱۳۸ کیلومتر درازا و راستای شمال باختر- جنوب باختر با شیب به سوی جنوب باختر در مجاورت شهرستان کوهرنگ در باختر شهرکرد قرار گرفته است. این گسل سبب رانده شدن شیل و سنگ ماسه کامبرین بر روی سنگ دولومیت‌های پرمین و سنگ آهک‌های کرتاسه شده است. گسل سولقان در جنوب باختر گسل اردل و به موازات آن قرار دارد و در انتهای جنوب خاوری خود به این گسل ختم می‌شود. گسل راندگی زردکوه در جنوب باختر این گسل واقع شده و دارای راستایی به تقریب موازی با آن است. چین‌خوردگی‌های پیرامون گسل نیز محوری موازی با راستای آن دارند.

- گسل کردان

طول این گسل حدود ۳۵ کیلومتر و راستای تقریبی خاور- باختر با شیب به سوی شمال با سازوکار راندگی در شمال باختر شهرستان لردگان واقع شده است. این گسل مارن و سنگ ماسه‌های سازند ساچون به سن کرتاسه و سنگ دولومیت‌های سازند جهرم به سن ائوسن را از سوی شمال بر روی سنگ آهک و سنگ دولومیت‌های سازندهای آسماری- جهرم رانده است. گسل کردان از خاور به گسل اردل و از باختر به گسل گاره محدود شده است.

- گسل بازفت

این گسل با سازوکار راندگی و با طولی در حدود ۵۰ کیلومتر در جنوب دشتک و در جنوب باختر شهرکرد واقع شده است. این گسل دارای راستای شمال باختر- جنوب خاور با شیب به سوی شمال خاور می‌باشد و سبب رانده شدن سنگ آهک‌های ساند سروک (کرتاسه) بر روی سنگ‌جوش پلیوسن و میوسن- پلیوسن شده است. گسل بازفت در محدوده بین سامانه‌های گسلی پیشانی کوهستان و گسل رانده اصلی زاگرس قرار داشته و به موازات این پهنه‌های گسلی امتداد یافته است.

- گسل شمال رخ

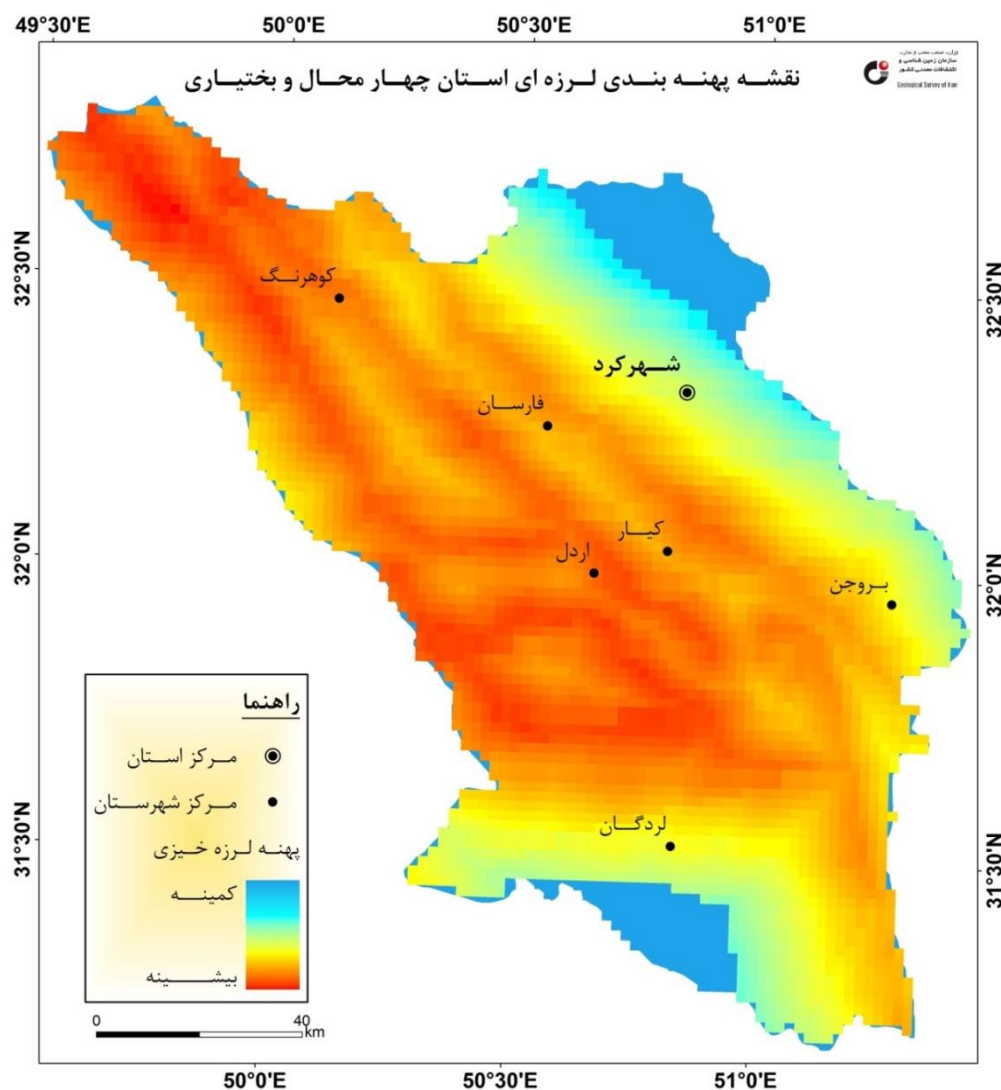
طول این گسل ۹۸ کیلومتر با راستای شمال باختر- جنوب خاور با شیب به سمت جنوب باختر و سازوکار راندگی در پای گردنه رخ بین راه اصفهان- شهرکرد در خاور شهرکرد با فاصله بسیار کمی از گسل هردنگ در شمال قرار دارد و هیچ‌گونه سابقه لرزه‌خیزی از این گسل در دست نیست.

۵-۱-۲- وضعیت لرزه‌خیزی

منطقه مورد نظر در پهنه ساختاری سنندج- سیرجان و زاگرس واقع شده است. با توجه به ساختار این پهنه که در اثر برخورد صفحه عربی با صفحه ایران شکل گرفته است و شرایط توپوگرافی و جغرافیایی استان چهارمحال و بختیاری و قرار گرفتن آن بر روی ۳۲ گسل فرعی و اصلی، این استان در شمار استان‌های زلزله خیز به شمار می‌آید (شکل ۵-۳). رخداد زلزله‌های فروردین ۱۳۵۶ ناغان (با بزرگای $M_s = 6/1$) و زلزله ۱۴ اسفند ۱۳۷۰ لردگان (دهستان جغد)، با خساراتی در گستره‌های شهری این استان همراه بوده است از این رو لزوم پهنه‌بندی خطر در این منطقه ضروری می‌نماید که در این مسیر اولین مرحله شناخت لرزه‌زمین‌ساخت گستره، مطالعه مشخصات لرزه‌خیزی گسل‌های موجود و بررسی پیشینه لرزه‌خیزی منطقه می‌باشد که در ادامه توضیحاتی در این باره داده خواهد شد.

- پیشینه لرزه‌خیزی در گستره چهارمحال و بختیاری

به طور کلی با مطالعه زمین‌لرزه‌های تاریخی و دستگاهی در یک منطقه می‌توان پتانسیل رویداد زمین‌لرزه‌های آینده را در آن گستره تعیین نمود و از نتایج آن برای مطالعات تحلیل خطر و انجام اقدامات پیشگیرانه برای کاهش خسارات مالی و جانی در اثر رخداد زلزله‌های آتی در منطقه بهره گرفت. در شکل ۵-۴ پراکندگی رویداد زمین‌لرزه‌ها از سال‌های ۱۹۶۳ تا ۲۰۱۴ نشان داده شده است و در ادامه رویداد برخی از زمین‌لرزه‌های تاریخی و دستگاهی استان به اختصار شرح داده شده‌اند.



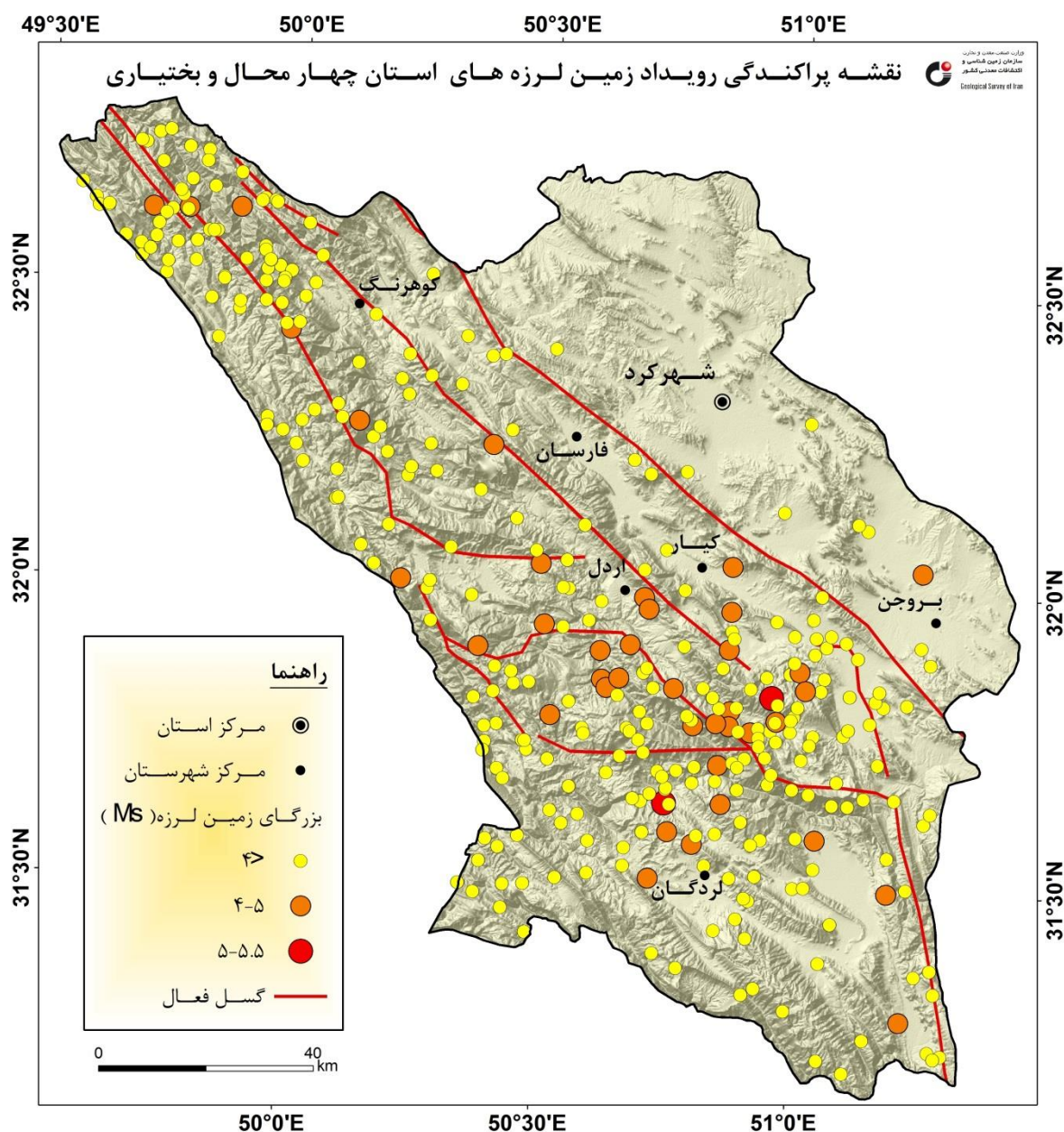
شکل ۳-۵ نقشه پهنه بندی استان چهارمحال و بختیاری

– زمین لرزه ۱۶۶۶ میلادی زاگرس

زمین لرزه ویرانگری در تاریخ ۱۶۶۶ میلادی (۱۰۷۶ هجری قمری) در شمال باختری هفت تنان و در میسر علیای رود کارون رویداد که سبب آسیب های فراوان و نیز کشته شدن عشایر محلی شد. شتاب زلزله، زمین لغزش های گسترده ای را سبب شد که گذرگاه های کوهستانی را مسدود نموده و موجب انسداد رودخانه هایی شد که در دره های پرشیب گستره در جریان بودند. این زمین لرزه در همدان و شیراز حس شد و در اصفهان نگرانی هایی برانگیخت.

– زمین لرزه ۲ مارس ۱۹۶۰ میلادی اردل

این زمین لرزه ای با بزرگای $M=5/8$ در ۲۸ کیلومتری شمال دهدز، ۲۹ کیلومتری باختر رستم آباد و در ۳۴ کیلومتری باختر دپلان به وقوع پیوست. مختصات رومرکز این زمین لرزه $32/00$ عرض شمالی $50/25$ طول خاوری گزارش شده است.



شکل ۴-۵ نقشه پراکندگی زمین لرزه های دستگاهی در استان چهارمحال و بختیاری

– زمین لرزه ۲۱ سپتامبر ۱۹۶۰ میلادی اردل

این زمین لرزه در باختر اردل با بزرگای $M_s = 5/0$ و شدت شش ($I_0 = VI$) رویداده است که طول و عرض جغرافیایی رو مرکز آن به ترتیب $31/8$ و $50/5$ می باشد. رومرکز این زمین لرزه در ۱۴ کیلومتری باختر رستم آباد، ۲۵ کیلومتری جنوب باختری فارسان و ۲۶ کیلومتری باختر اردل واقع شده است.

– زمین لرزه ۶ آوریل ۱۹۷۷ میلادی ناغان

در ۱۷ فروردین ۱۳۵۶ خورشیدی زمین لرزه ای با بزرگای $M_s = 6/1$ ($M_b = 5/6$) و شدت هفت ($I_0 = VII$) سبب ویرانی گسترده ای در ناغان و اردل در استان چهارمحال و بختیاری شد. این زمین لرزه سبب کشته شدن ۳۴۸ نفر و زخمی

شدن ۲۰۰ نفر گردید. قلعه قدیمی اردل همراه با شماری از روستاها به کلی ویران شدند. حدود ۲۱۰۰ خانه ویران و ۷ درصد ساکنان محدوده زلزله زده کشته شدند. این زمین‌لرزه با سنگ لغزش‌ها و زمین‌لغزش‌ها سبب ویرانی چند روستا شده است. زمین‌لرزه در محدوده‌ای به وسعت ۴۵ هزار کیلومتر احساس شده است. همبستگی این زمین‌لرزه با گسل اردل روشن نیست (بربریان و نوایی، ۱۹۷۶). زمین‌لرزه ناغان نمونه دیگری از زمین‌لرزه‌های زاگرس است که بازتابی از جنبش گسل‌های ژرفی موجود در پی‌سنگ پرکامبرین به شمار می‌رود.

– زمین‌لرزه ۲۰ اکتبر ۲۰۰۵ میلادی سرخون

زمین‌لرزه سرخون با بزرگای $ML=5$ در تاریخ بیست و نهم مهر ماه ۱۳۸۴ هجری خورشیدی (۲۰ اکتبر ۲۰۰۵ میلادی)، در نقطه‌ای به مختصات $31/68$ درجه عرض شمالی و $53/50$ درجه طول خاوری به وقوع پیوست. رومرکز دستگاهی این زمین‌لرزه در فاصله ۸ کیلومتری جنوب باختری مرکز بخش سرخون از توابع شهرستان اردل، ۳۳ کیلومتری شمال باختری شهرستان لردگان و ۲۸ کیلومتری جنوب باختری شهرستان اردل استان چهارمحال و بختیاری مکان‌یابی شده است. طبق آمار رسمی، ۱۰۰ نفر مجروح و ۳۰۰ واحد مسکونی در ۱۵ روستای بخش میان‌کوه از شهرستان اردل در استان چهارمحال و بختیاری بین ۱۰ تا ۵۰ درصد آسیب دیده‌اند. در این زمین‌لرزه، روستاهای رحیم‌آباد، گندم‌کار، سرخون، ده‌کهنه، بوگر، مسن بیش‌ترین آسیب را متحمل شدند و بخش‌هایی از ۲ زمین‌لغزش ده‌کهنه و رحیم‌آباد نیز در این زلزله دوباره فعال شده‌اند. پس از این زمین‌لرزه، هیچ پس‌لرزه‌ای گزارش نشده است. گسل مسبب این رویداد بخشی از سامانه راندگی سرخون می‌باشد که در دره‌ی سرخون- فارسون به دو راندگی با نام‌های راندگی کرمان و راندگی مسن منتهی می‌شود.

۵-۲- زمین‌لغزش

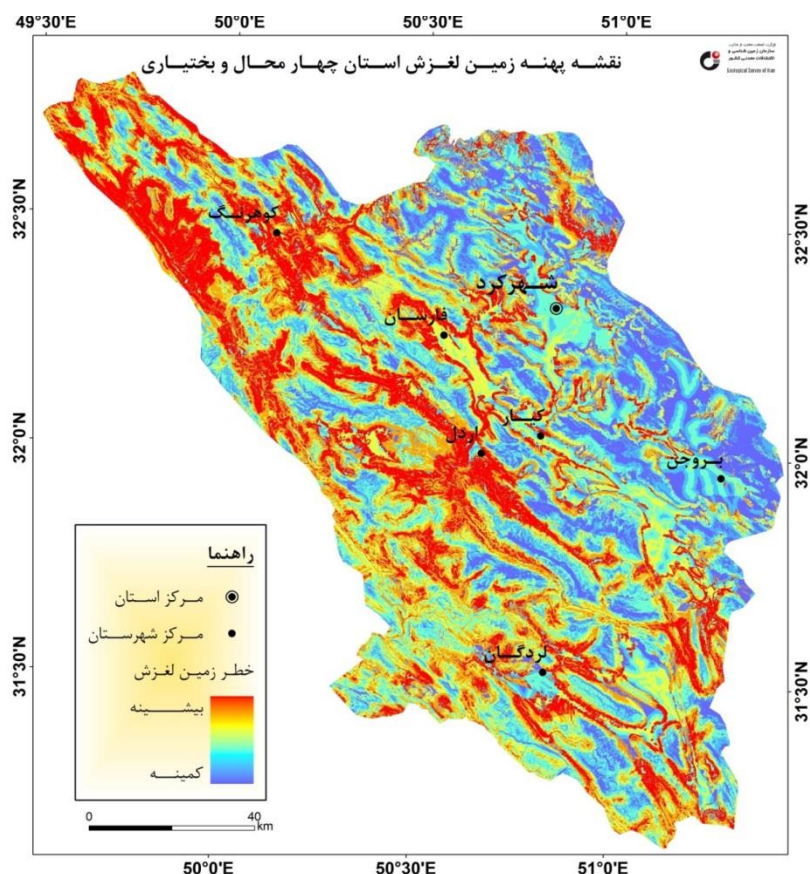
زمین‌لغزش به حرکت توده‌ای از مواد تشکیل‌دهنده زمین، از یک شیب به سمت پایین گفته می‌شود که توپوگرافی کوهستانی، فعالیت‌های زمین‌ساختی، لرزه‌خیزی، شرایط متنوع زمین‌شناسی و اقلیمی عمده شرایط طبیعی برای ایجاد این پدیده در کشور به شمار می‌رود. زمین‌لغزش به عنوان یکی از مخاطرات طبیعی خسارات مالی و جانی فراوانی را به همراه دارد و در صورت وقوع این پدیده جاده‌ها، خطوط راه‌آهن، خطوط انتقال نیرو و ارتباطات، کانال‌های آبیاری و آبرسانی، عرصه‌های طبیعی و مناطق مسکونی دچار خسارت می‌شود. مشخص کردن مناطق مستعد زمین‌لغزش و جلوگیری از ساخت و ساز در این مناطق، یکی از راهکارهای جلوگیری از بروز خسارات مالی و جانی به دنبال وقوع این پدیده است. چهارمحال و بختیاری به دلیل شرایط آب و هوایی و توپوگرافی شدید یکی از استان‌های مستعد وقوع زمین‌لغزش است و پدیده زمین‌لغزش در مقایسه با سایر بلایای طبیعی در سال‌های اخیر تلفات جانی و خسارات مالی فراوانی را در این استان به بار آورده است. با توجه به این که عمده سازندهای زمین‌شناسی تشکیل‌دهنده استان مارن و شیل است و خاصیت روان‌شدگی این مواد هنگام بارندگی که رطوبت فراوانی را جذب می‌کنند و مستعد حرکت و وقوع زمین‌لغزش می‌شوند. رانش روستای چلو از توابع شهرستان اردل

در سال ۱۳۷۱ با ۳ نفر کشته و روستای آبیکار از توابع شهرستان کوهرنگ در سال ۱۳۷۷ با ۵۵ نفر کشته از ناگوارترین حوادث در سال‌های اخیر در این استان بوده است. با توجه به مطالعات صورت گرفته در معاونت آبخیزداری چهارمحال و بختیاری، ۴۰۰ نقطه مستعد زمین‌لغزش در این استان شناسایی شده است که تاکنون عمده رانش‌ها در حوزه کارون اتفاق افتاده است. تغییر کاربری اراضی شامل قطع جنگل، تخریب مراتع و تبدیل به اراضی کشاورزی دیمی و نیز ترانشه‌های ناشی از جاده‌سازی مهم‌ترین عامل حرکت‌های توده‌ای زمین و وقوع زمین‌لغزش در استان است. عمده روستاهای حادثه خیز این استان در شهرستان‌های اردل، لردگان و کوهرنگ در معرض رانش زمین، مسیر سیلاب و در محدوده حوضه سدهای ملی در دست ساخت قرار دارند.

مطالعات رفتارسنجی و پایداری بر روی بعضی از زمین‌لغزش‌های مهم استان به منظور تشخیص ماهیت، بررسی نحوه حرکت، میزان خطرپذیری و روش تثبیت زمین‌لغزش‌ها توسط معاونت آبخیزداری استان انجام شده است. این مطالعات از محل اعتبارات سال ۹۰ تأمین اعتبار شده و در یک بازه زمانی ۲ ساله به پایان رسیده است و در صورت تأمین اعتبار فاز پایداری زمین‌لغزش‌ها نیز در استان انجام می‌شود.

از جمله زمین‌لغزش‌هایی که مطالعات رفتارسنجی و پایداری بر روی آن‌ها انجام شده است می‌توان به زمین‌لغزش‌های منطقه چهارتخته ناغان واقع در شهرستان کیار، توله‌دان و بهشت‌آباد در شهرستان اردل و بارز و شوارز در شهرستان لردگان اشاره کرد. تثبیت چندین زمین‌لغزش در سال‌های اخیر صورت گرفته است، این زمین‌لغزش‌ها که منازل مسکونی روستاییان را در معرض آسیب و تهدید قرار داده بود از طریق ایجاد زهکش در میان توده و خارج کردن آب موجود در بدنه توده تثبیت شده است و از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به تثبیت زمین‌لغزش روستاهای چلدان، شیاسی و کریم‌آباد در شهرستان اردل اشاره کرد. شکل ۵-۵ پهنه‌بندی زمین‌لغزش استان چهارمحال و بختیاری را نشان می‌دهد که از نظر خطر زمین‌لغزش احتمال زمین‌لغزش متوسط تا شدید را دارد.

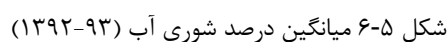
تاکنون بیش از ۱۸۰ مورد رانش زمین در حاشیه جاده‌های چهارمحال و بختیاری به ویژه جاده شهرکرد-ایذه و شهرکرد-مسجدسلیمان اتفاق افتاده است. ارتعاشات ناشی از انفجار، ترانشه‌های حاصل از جاده‌سازی، ایجاد خطوط گاز، نفت، برق و مخابرات از عوامل موثر در بروز زمین‌لغزش است. از میان عوامل موثر در بروز زمین‌لغزش، ترانشه‌های حاصل از جاده‌سازی بیش‌ترین سهم را از نظر تعداد به خود اختصاص داده‌اند به طوری که ۴۸ درصد زمین‌لغزش‌های چهارمحال و بختیاری در حاشیه جاده‌ها و در اثر ترانشه‌زنی کنار جاده به وقوع پیوسته‌اند. براساس مطالعات انجام شده حدود ۲۵۰ هکتار از عرصه‌های منابع طبیعی شامل مراتع و جنگل‌ها معادل ۹ میلیون و ۲۰۰ هزار متر مکعب خاک حاصلخیز در اثر رانش حاشیه جاده‌ها از بین رفته است. زمین‌لغزش‌ها و سیلاب‌ها از عوامل فرسایش خاک هستند و سالانه حدود ۲۵ تن خاک در هر هکتار از سطح خاکی چهارمحال و بختیاری فرسایش می‌یابد و این در حالی است که فرسایش خاک در کشورهای پیشرفته بین یک تا ۲ تن در هکتار و در کشورمان ۱۵ تن است. اگر نسبت تحویل رسوب را ۰,۴ در نظر بگیریم، تاکنون حدود ۳ میلیون و ۶۷۲ هزار متر مکعب رسوب ایجاد شده است که تمامی آن‌ها در پشت مخازن سدها رسوب کرده‌اند و از عمر مفید سدها کاسته‌اند.



شکل ۵-۵ نقشه پهنه بندی زمین لغزش استان چهارمحال و بختیاری

۵-۳- شوری آب

در سال‌های اخیر علاوه بر مشکلات افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای مصرف آب به علت توسعه صنعتی و کشاورزی، کاهش نزولات جوی در کشور، بسیاری از مناطق را با بحران‌های مختلف روبرو ساخته است که موجب خشک‌سالی و آسیب‌های دیگری شده است که همه این موارد باعث شوری آب می‌شود. شوری آب‌ها تهدیدی برای بهداشت و قدرت تولیدی یک حوضه آبریز است. این پدیده بر زندگی کشاورزان، توسعه شهرها و استفاده‌کنندگان از آب و خاک تأثیر می‌گذارد و در صورتی که مانع از افزایش آن نشویم منجر به قلیایی شدن خاک، ایجاد بیابان‌ها و مهاجرت انسان‌ها خواهد گردید. کارشناسان برای عبور از بحران‌های آب مدیریت مصرف یا درک این واقعیت که باید صرفه‌جویی نماییم را پیشنهاد می‌کنند. تخریب و ضایع شدن کیفیت آب به مفهوم از دست دادن بخشی از کمیت آن است. در شوری آب‌ها علاوه بر کاهش بارندگی و توزیع نامتناسب آن در مناطق مختلف سهم افزایش فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی را باید در نظر داشت. بررسی میانگین شوری آب رودخانه‌ها در کل کشور (شکل ۵-۶) مشخص می‌نماید که در زمستان سال آبی (۱۳۹۲-۹۳) میزان شوری آب رودخانه‌ها نسبت به میانگین شوری دراز مدت افزایش یافته‌است که ناشی از کاهش ریزش‌های جوی است. در استان چهارمحال و بختیاری میزان شوری آب به دلیل مناسب بودن ریزش نزولات آسمانی نسب به کل کشور در این سال آبی تغییری نکرده و یا کاهش یافته است.



وضعیت آبخوان‌ها از دیدگاه بهره برداری در سال آبی ۱۳۹۱-۹۲

راهنما

وضعیت بهره برداری

ممنوعه (Red)

آزاد (Blue)

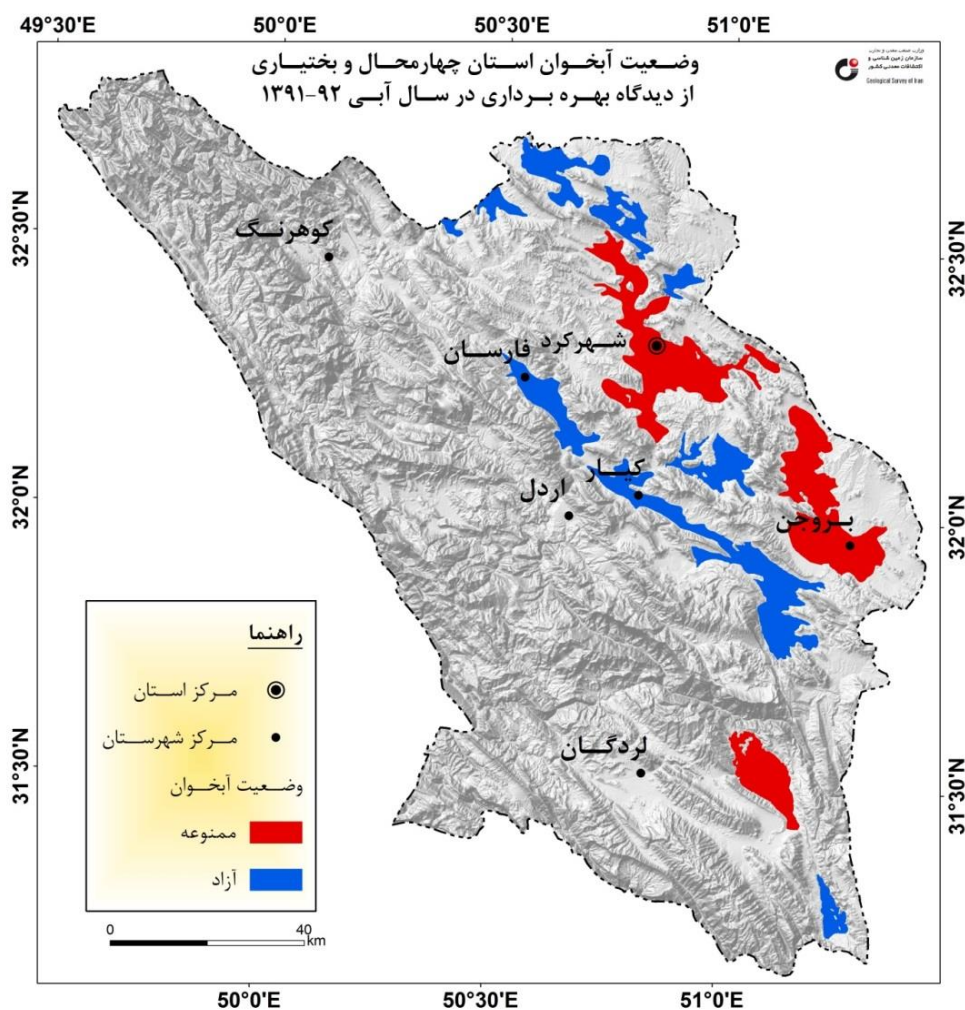
0 400 km

شکل ۵-۷ وضعیت آبخوان‌های کشور از دیدگاه بهره‌برداری آب در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱

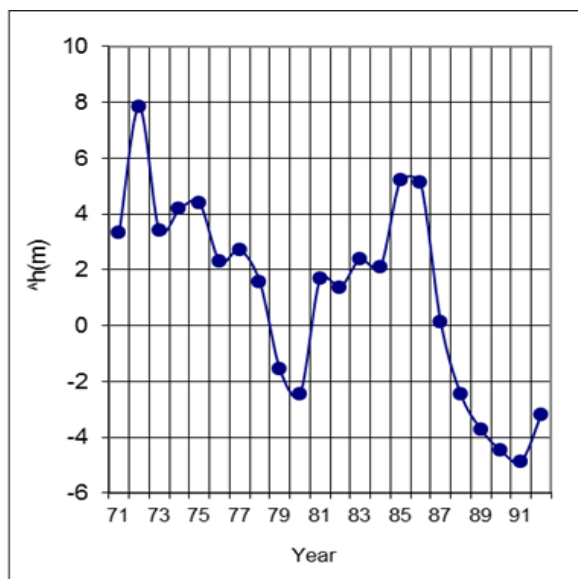
بر این اساس وضعیت آبخوان‌های استان چهارمحال و بختیاری از دیدگاه بهره‌برداری در سال ۱۳۹۲ بیانگر آن است که اغلب آبخوان‌های محدوده خاوری استان در وضعیت ممنوعه قرار دارند و با توجه به میزان بارش زیاد در این استان می‌توان نتیجه گرفت که آبخوان‌های این بخش به خوبی تغذیه نمی‌شوند و در سال‌های اخیر عوامل خشک‌سالی بر آبخوان‌ها نیز تأثیر گذاشته است (شکل ۵-۸).

با نگاهی بر وضعیت توزیع اراضی زیر کشت آبی و دیم استان و تمرکز کشت آبی در بخش‌های خاوری استان می‌توان گفت در بخش‌های خاوری استان حجم بیشتری از آب در مصارف کشاورزی صرف می‌شود.

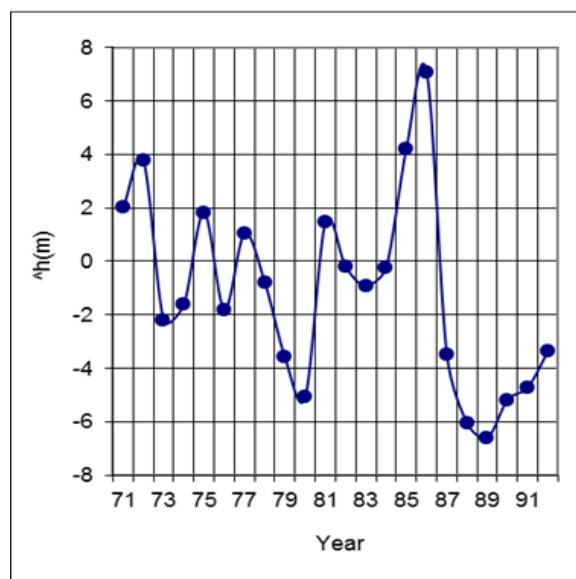
همان‌طور که در نمودار ۵-۱ مشاهده می‌شود میزان افت سطح آب در اکثر آبخوان‌ها در نتیجه خشک‌سالی‌های اخیر و برداشت غیراصولی و بی‌رویه از آن‌ها به شدت افزایش یافته است که این امر در آینده نزدیک خطر فرونشست را به خصوص در مناطق مسکونی و همچنین ساختگاه صنایع مهم استان را در پی خواهد داشت. میزان افت سطح آب در آبخوان‌های استان در سال‌های اخیر کاهش یافته و بارندگی نتوانسته این افت را جبران نماید، هر چند این استان بیش‌ترین میزان بارندگی را در سال دارد، اما علیرغم دریافت این میزان نیز نتوانسته افت ایجاد شده را جبران نماید و می‌توان گفت هنوز این مساله به صورت یک هشدار جدی برای استان است.



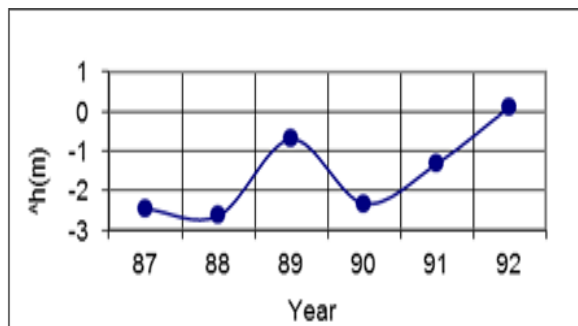
شکل ۵-۸ وضعیت آبخوان‌های استان از دیدگاه بهره‌برداری آب در سال آبی ۱۳۹۱-۹۲



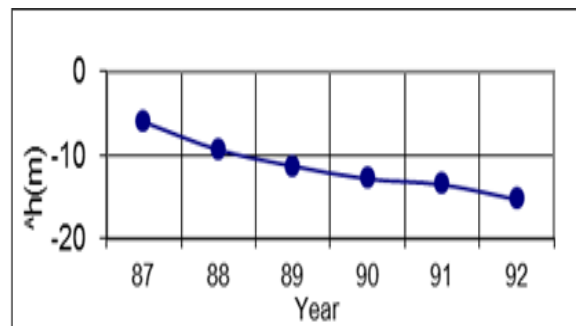
مال خلیفه



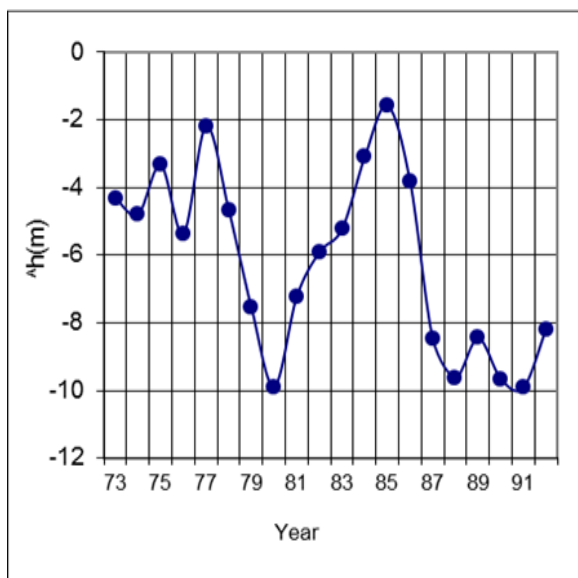
لردگان



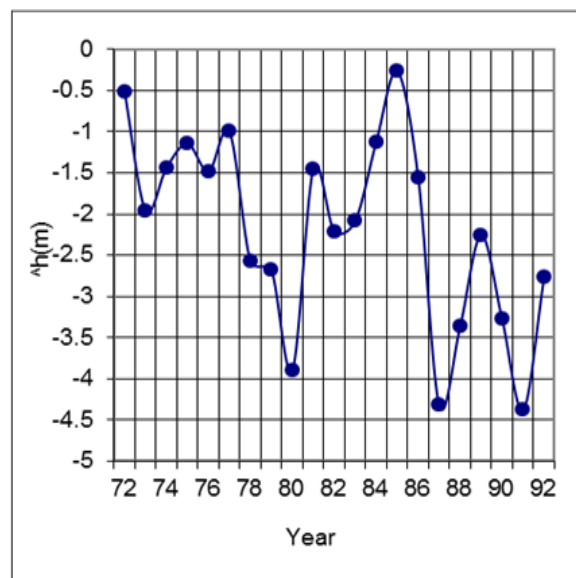
جمال



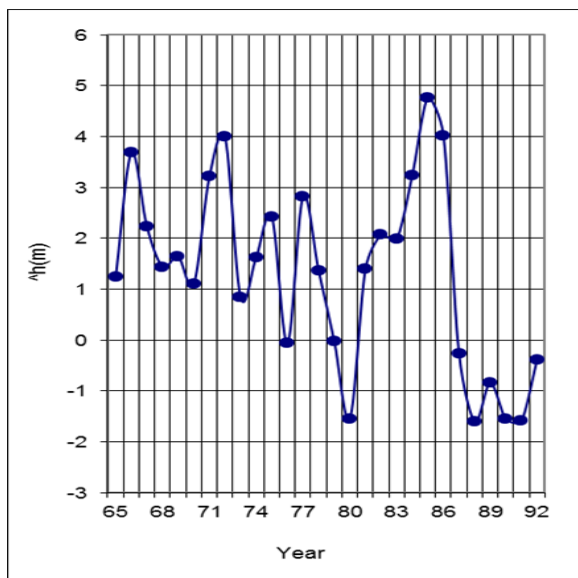
چشمه سلیمان



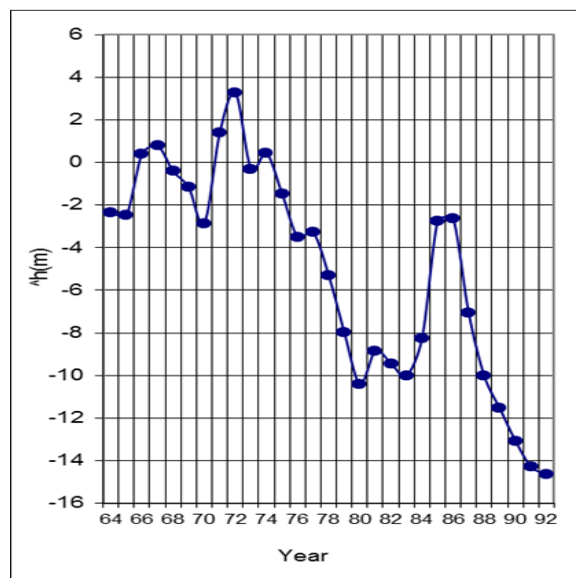
فارسان-جونقان



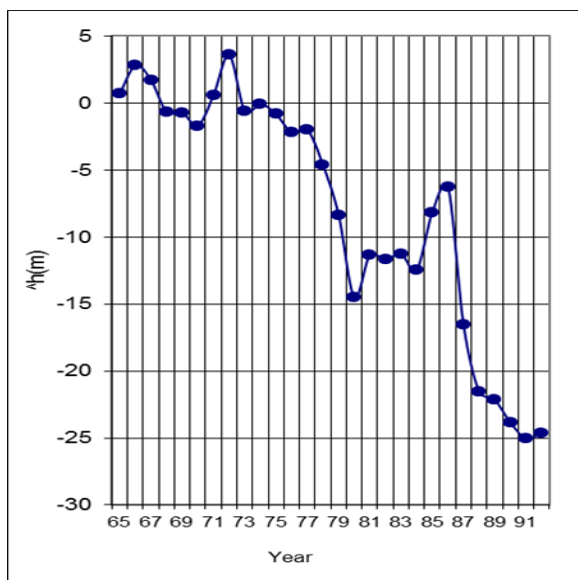
شلمزا



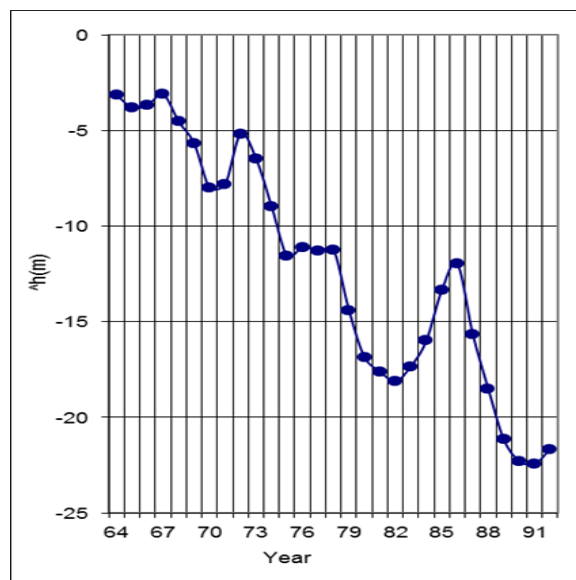
شهرکرد



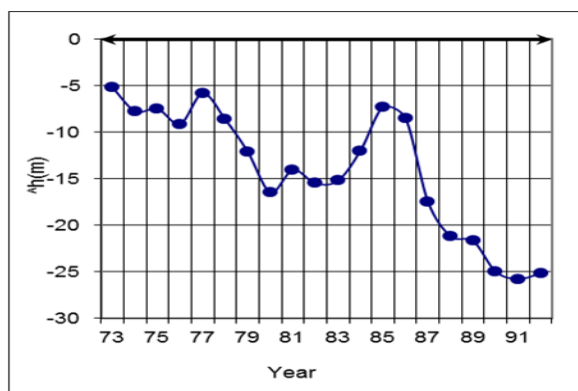
گندمان بلداجی



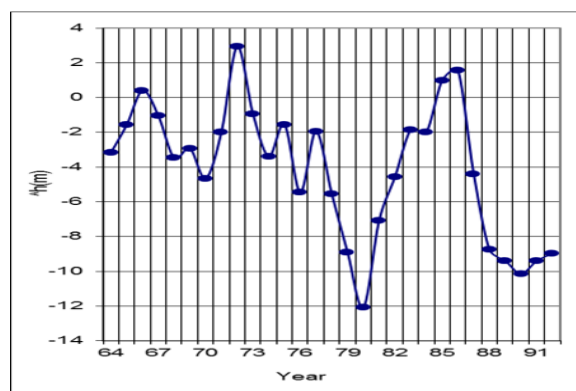
سفید دشت



جمال



بروجن

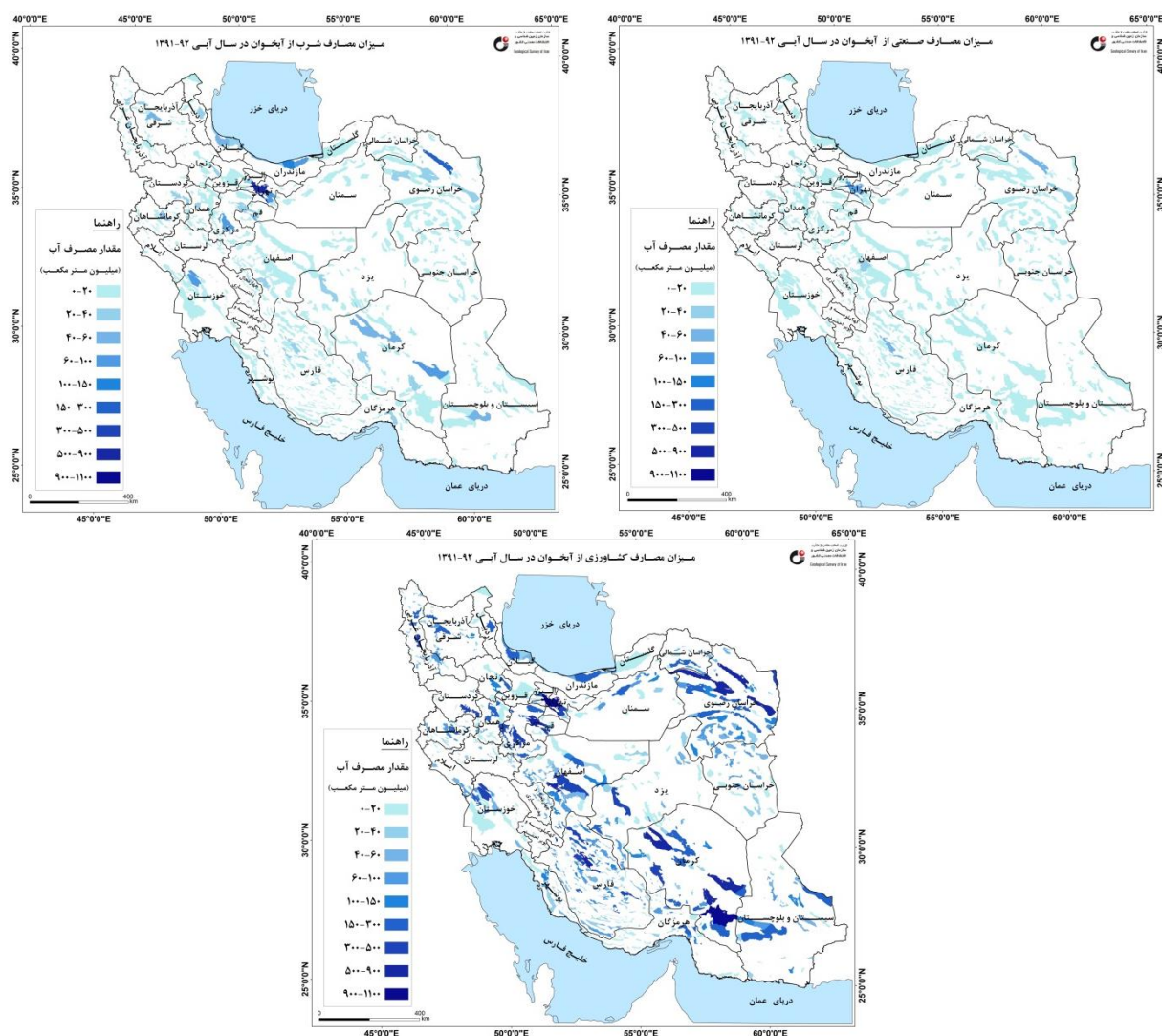


کیارخاوری

نمودار ۵-۱ نمودار میانگین تجمعی تغییرات سطح آب زیرزمینی از ابتدای تشکیل تا سال ۱۳۹۰؛ (مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۰)

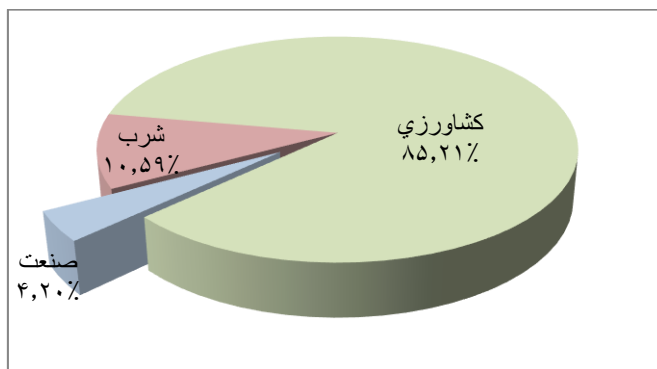
در شکل ۵-۹ مصارف آبخوان‌ها را نمایش می‌دهند. که بیش‌ترین مقدار مصرف در بخش کشاورزی و سپس در بخش‌های شرب و صنعتی است.

در نمودار ۵-۲ میزان مصرف آب زیرزمینی را نشان می‌دهد که در بخش کشاورزی ۸۵,۲۱ درصد آب بهره‌برداری شده از آب‌های زیرزمینی استان مصرف می‌شود و این در شرایطی است که تنها ۴,۲۰ درصد از این آب در بخش صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

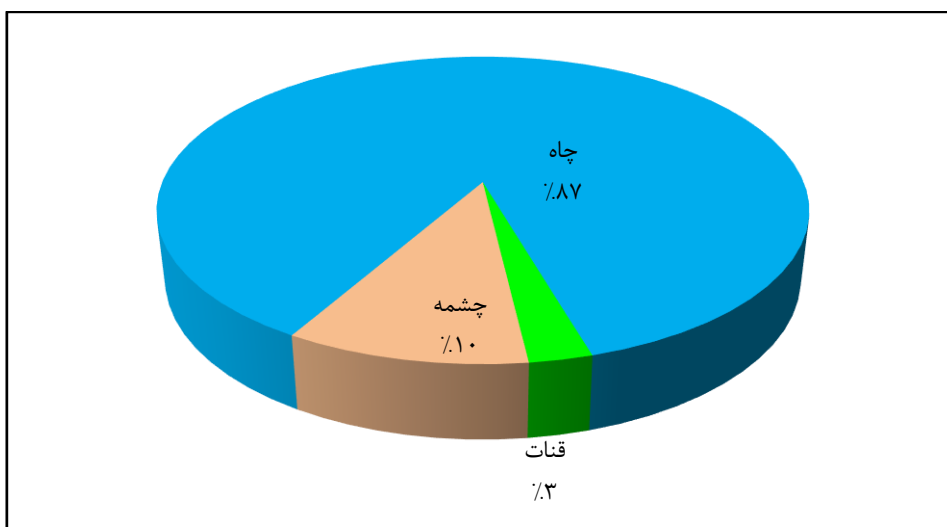


شکل ۵-۹ نقشه میزان مصارف آب در صنعت، شرب و کشاورزی کشور

منابع آب زیرزمینی استان شامل، ۴۰۴۸ حلقه چاه، ۱۰۱۱ رشته قنات و ۴۶۷۰ عدد چشمه می‌باشد که میزان تخلیه کل سالانه از این منابع در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱، ۴۰۲۸,۱۴ میلیون متر مکعب بوده است. چنانچه در نمودار ۵-۳ مشاهده می‌شود بیشتر مصرف از منابع آب زیرزمینی از چاه‌ها با ۸۷ درصد و سپس از چشمه‌ها با میزان ۱۰ درصد و در نهایت از قنات‌ها با ۳ درصد می‌باشد.



نمودار ۲-۵ مقدار مصرف آب زیرزمینی استان در سال آبی ۱۳۹۱-۹۲؛ (مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۲)

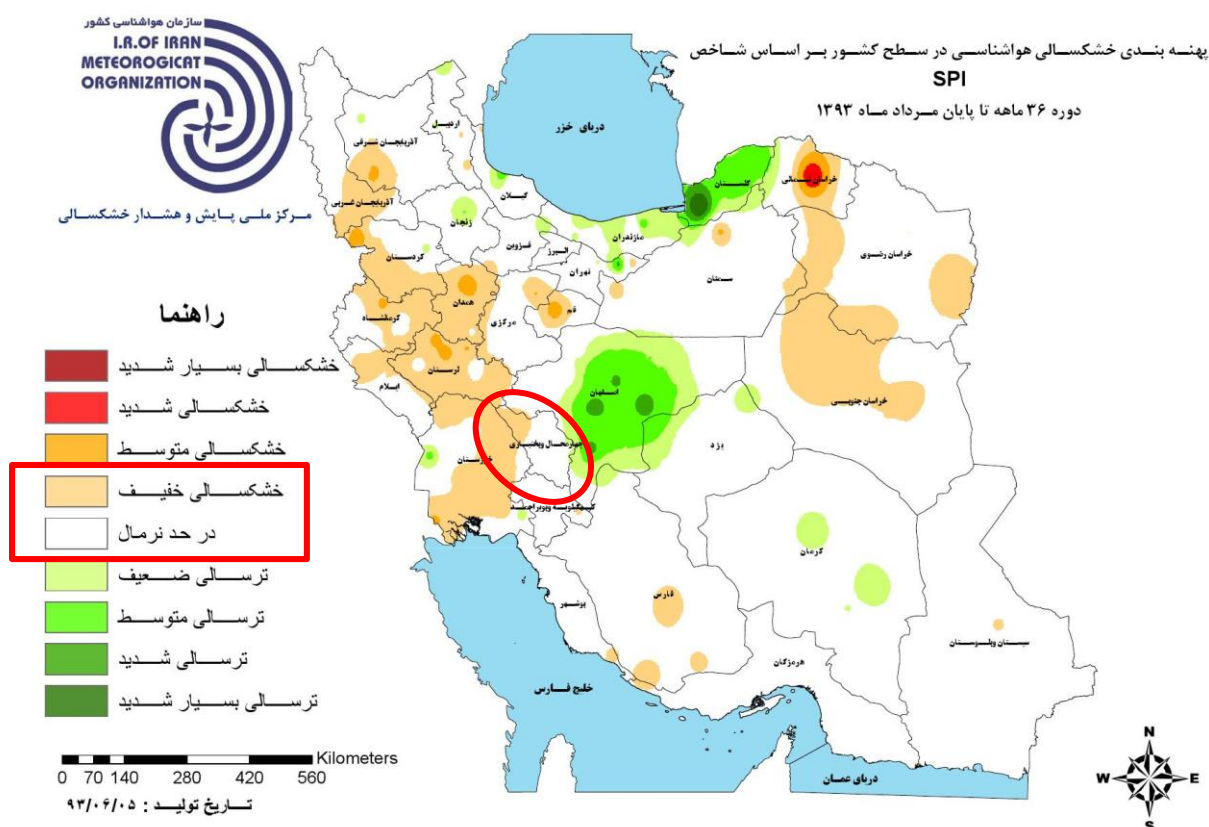


نمودار ۳-۵ حجم تخلیه آب از منابع آب زیرزمینی استان چهارمحال و بختیاری (سال آبی ۱۳۹۱-۹۲)؛ (مدیریت منابع آب ایران، ۱۳۹۲)

۵-۴- خشک سالی

قرار گرفتن کشور ایران در کمربند خشک جهانی UNEP، ۱۹۹۷ و تغییر پذیری شدید اقلیمی سبب گردیده تنها معادل یک سوم متوسط جهانی بارش را دریافت نماید. براساس گزارش ها در سال ۱۳۸۰ حدود ۲/۶ میلیون هکتار زراعت آبی و ۴ میلیون هکتار زراعت دیم و ۱/۱ میلیون هکتار از باغات تحت تأثیر خشکسالی قرار گرفته اند. خسارت ناشی از خشکسالی بر باغات در این سال بالغ بر ۵۲۰ میلیون دلار بوده است. براساس تحقیقات انجام گرفته در کشور، اثر مستقیم خسارت ناشی از کاهش هر ۱ میلی متر بارندگی برابر ۹۸ میلیارد ریال می باشد. با فرض آنکه تفاوت میزان آب استحصالی در ترسالی در مقایسه با خشکسالی ۱۳ میلیارد متر مکعب باشد، خسارت کاهش سطح زیر کشت ناشی از آن برابر ۱۲۷۴ میلیارد ریال می گردد (غفاری، ۱۳۸۶). آنچه در کشور ما، عمدتاً خشکسالی را خصوصاً در نواحی جنوب کشور ایجاد کرده و بسیار هم گسترده است، اثر سیستم های پرفشار جنب حاره ای است که مقدار بارش را در جنوب کشور نسبت به بخش های شمالی و باختری به طور محسوسی کاهش داده و مانع اثر سیستم های شمالی و باختری به این مناطق می شود (فرج زاده اصل، ۱۳۷۴). خشکسالی پدیده ای تکرار شونده است

به عنوان مثال کشور ما در دو دهه اخیر ۱۳ سال خشکسالی‌هایی با شدت و ضعف متفاوت را تجربه کرده است. شکل ۵-۱۰ پهنه‌بندی خشکسالی کشور در یک دوره ۳۶ ماهه تا پایان خرداد ماه ۱۳۹۳ را نشان می‌دهد. در سال‌های اخیر به دلیل شرایط اقلیمی از قبیل کمبود بارش، تغییر زمان بارش، تغییر نوع بارش که عمدتاً به صورت مایع (باران) می‌باشد، میزان بارش به طور محسوسی کاهش یافته است. کاهش بارندگی در سطح استان چهارمحال و بختیاری در بلندمدت، بیش از ۳۵ درصد بوده که پدیده خشکسالی را طی سال‌های اخیر حاکم کرده است. بدین ترتیب استان چهارمحال و بختیاری تا سال ۱۳۹۰ جزء سه استان دارای بالاترین شدت خشکسالی در سطح کشور می‌باشد.

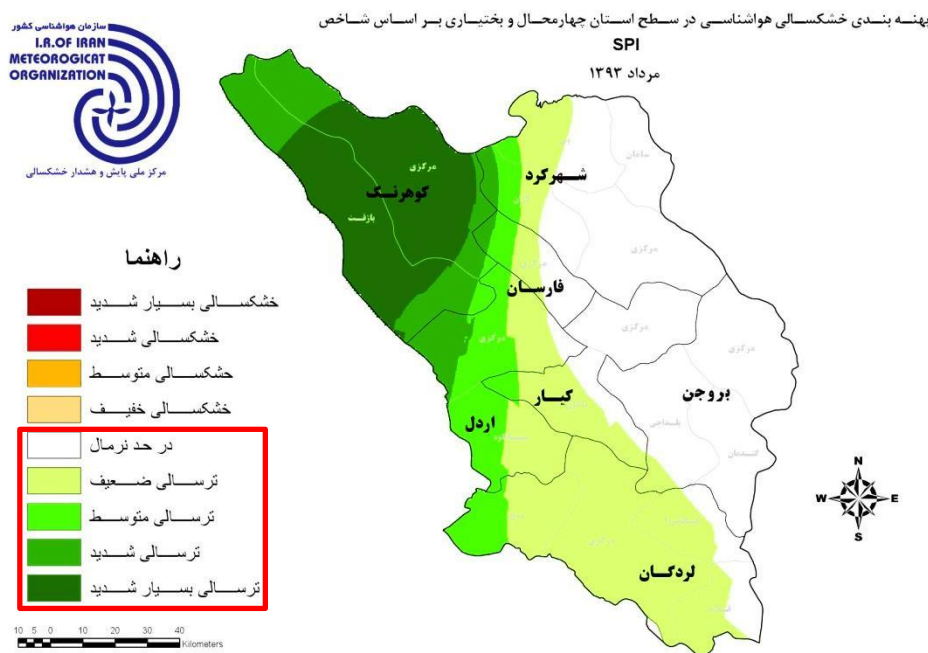


شکل ۵-۱۰ پهنه‌بندی خشکسالی کشور در دوره ۳۶ ماهه تا پایان خرداد ماه ۱۳۹۳

اثر این پدیده، در نیمه‌خاوری استان که متکی به آب‌های زیرزمینی است، از شدت بیش‌تری برخوردار بوده است. که به صورت خشک شدن یا کم شدن آب قنات‌ها، چشمه‌ها، رودها و چاه‌ها و نیز کاهش سطح مراتع، مشاهده می‌شود. در نتیجه در سال‌های اخیر بخش‌های وسیعی از استان با کمبود آب مواجه شده‌اند. بر اثر این مخاطره اقلیمی در سال‌های ۸۰-۱۳۷۸ بیش از ۱۰۰۰ میلیارد ریال به استان خسارت وارد شد و ده‌ها رشته قنات و چشمه خشک یا کم آب شده‌اند. شکل ۵-۱۱ پهنه‌بندی خشکسالی استان چهارمحال و بختیاری را نشان می‌دهد. همان‌طور که نمایان است در قسمت خاوری میزان بارش کمتر است.

با بروز پدیده خشکسالی در این استان بخش خان میرزا از توابع شهرستان لردگان بیش‌ترین آسیب و خسارت ناشی از خشکسالی را متحمل شده است. خشکسالی مهم‌ترین عامل بروز کم‌آبی محسوب می‌شود، ولی علل دیگری هم

برای ایجاد کم‌آبی در استان ما وجود دارند که عبارت‌اند از: افزایش سطح زیر کشت، توسعه بی‌رویه مناطق شهری و روستایی، کمی سهم استان از آب سدهای موجود، افزایش فضای سبز شهری، استفاده بی‌رویه آب، افزایش تعداد کارخانه‌ها، افزایش جمعیت و غیره.



شکل ۵-۱۱ پهنه‌بندی خشکسالی استان چهارمحال و بختیاری براساس شاخص SPI (مرداد ۱۳۹۳)

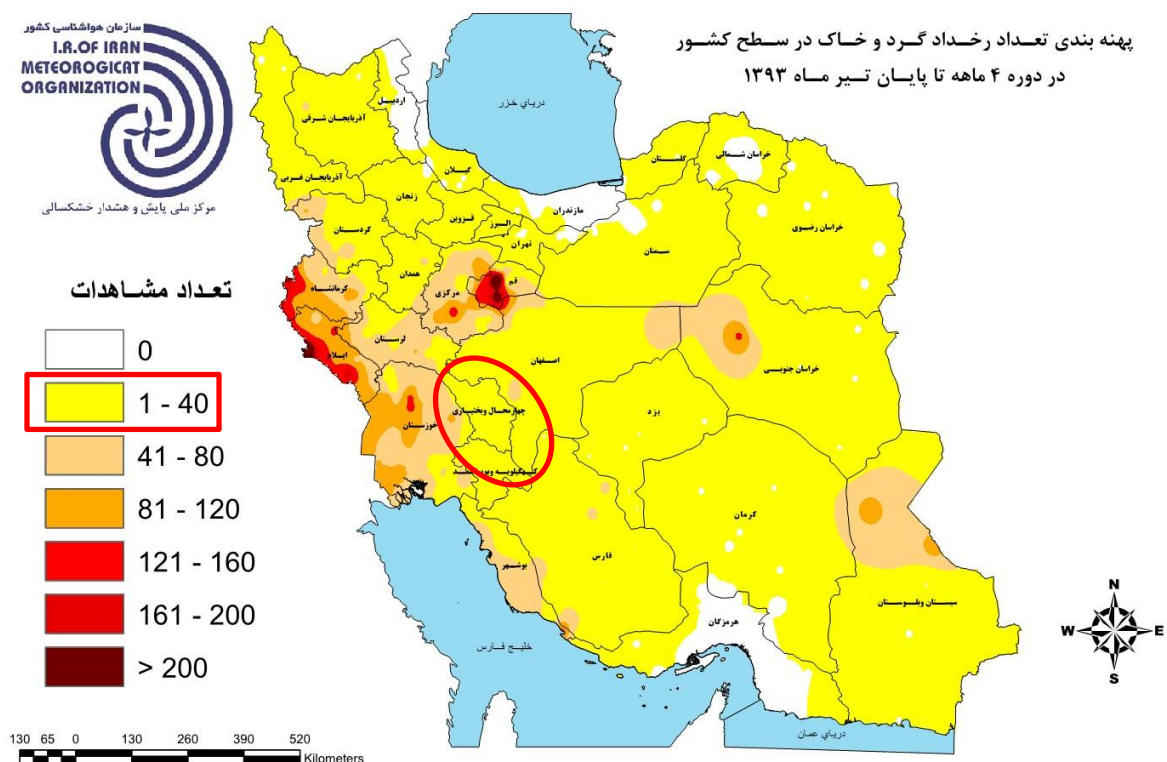
۵-۵- گرد و غبار

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 ریزگرد مواجه هستیم که موجب گردیده است آلودگی هوا به خصوص در باختر و جنوب باختر کشور در سطح هشدار و حتی پرخطر قرار گیرد. از این رو، مرکز ملی پایش اقدام به تهیه نقشه پهنه‌بندی رخداد گرد و غبار در کشور نموده است. که براساس پهنه‌بندی تعداد رخداد پدیده گرد و غبار در کشور، در استان چهارمحال و بختیاری در یک دوره چهار ماهه ۱ تا ۴۰ رخداد گرد و غبار قرار مشاهده شده است (شکل ۵-۱۲).

۵-۶- تابش اشعه فرابنفش

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

UV-A. (۲۹۰-۲۰۰) UV-B. (۳۲۰-۲۹۰) UV-C. (۴۰۰-۳۲۰)



شکل ۵-۱۲ پهنه‌بندی تعداد رخداد گرد و خاک در سطح کشور در دوره ۴ ماهه (پایان تیر ۱۳۹۳)

شاخص پرتو فرابنفش

معیاری است برای تعیین شدت پرتو فرابنفش منتشره از خورشید که برای سلامت انسان و محیط‌زیست مضر است. این شاخص از صفر تا ۱۱ تقسیم‌بندی شده که در آن صفر نشان‌دهنده کم‌ترین خطر و ۱۱ نشان‌دهنده بیش‌ترین خطر است (نمودار ۴-۵).

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	

نمودار ۴-۵ شاخص طیفی پرتو فرابنفش

این شاخص به پنج دسته طبقه‌بندی شده است که هر طبقه با یک رنگ و پیام حفاظتی در جدول ۵-۱ مشخص شده است:

جدول ۵-۱ 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 اوزن استراتوسفری و سایر پارامترها و در نهایت برآورد میزان پرتوهای فرابنفش در سطح زمین.

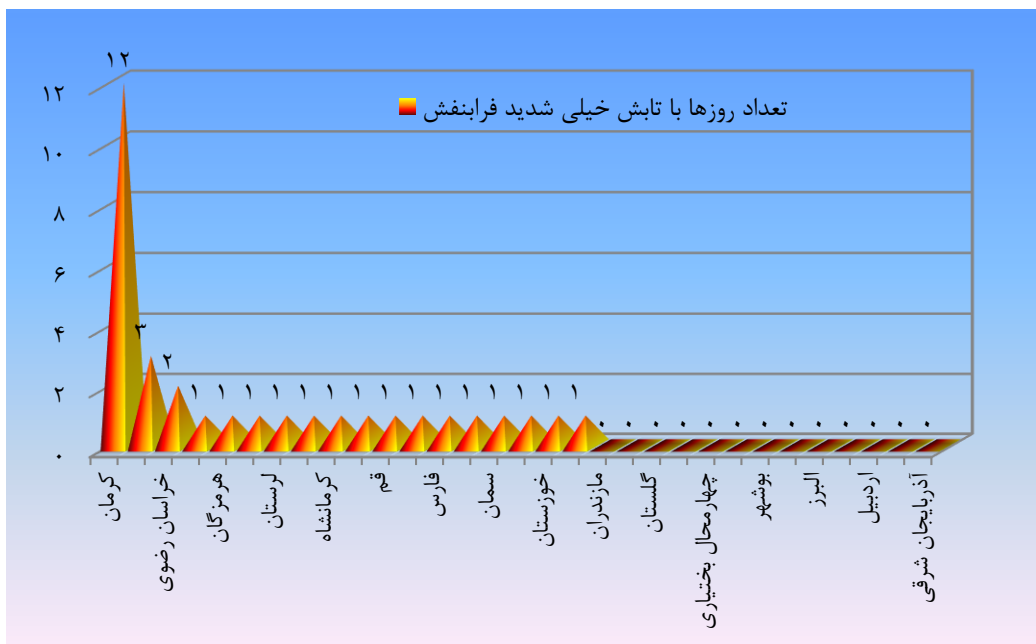
ب- استفاده از آشکارسازهای فیزیکی یا شیمیایی به همراه فیلترهای مونوکروماتور یا فیلترهایی که امکان عبور طول موج‌های انتخابی را می‌دهند و میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین را به طور مستقیم اندازه‌گیری می‌کنند.

روش محاسبه شاخص پرتو فرابنفش به رویکرد تعیین میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین بستگی دارد. در صورتی که میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین با استفاده از مدل‌های کامپیوتری و بر مبنای غلظت اوزن استراتوسفری و سایر پارامترها باشد به اطلاعاتی نظیر مقدار شدت پرتوهای فرابنفش نوع UV-B و UV-A بر حسب میلی‌وات بر متر مربع mW/m^2 در محدوده طول موجی ۲۹۰ تا ۴۰۰ نانومتر نیاز است.

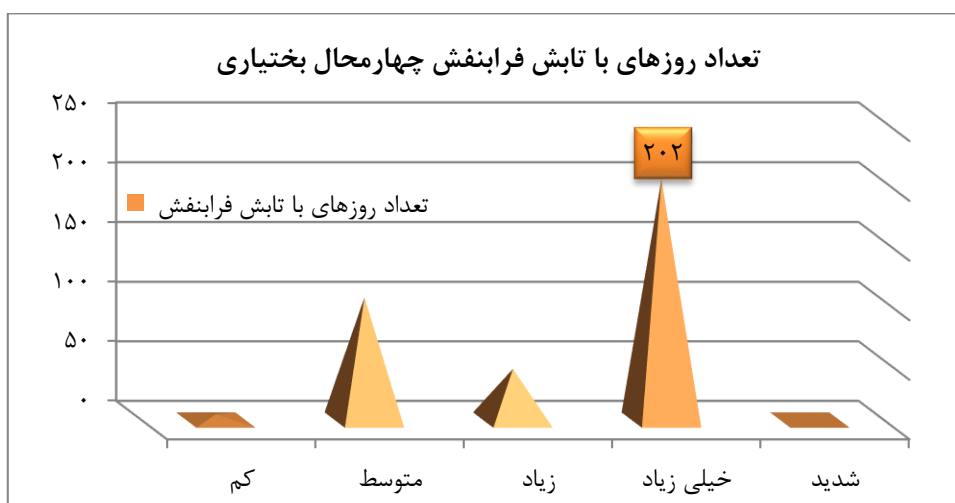
- شاخص پرتو فرابنفش با نوع مواجهه (میزان اثر) شدید

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 ۵-۵).

همان طور که در نمودار ۵-۶ مشاهده می شود در استان چهارمحال و بختیاری ۲۰۲ روز تابش خیلی زیاد اشعه فرابنفش به ثبت رسیده است.



نمودار ۵-۵ مقایسه استان های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)



نمودار ۵-۶ تعداد روزها با تابش فرابنفش در استان چهارمحال و بختیاری؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

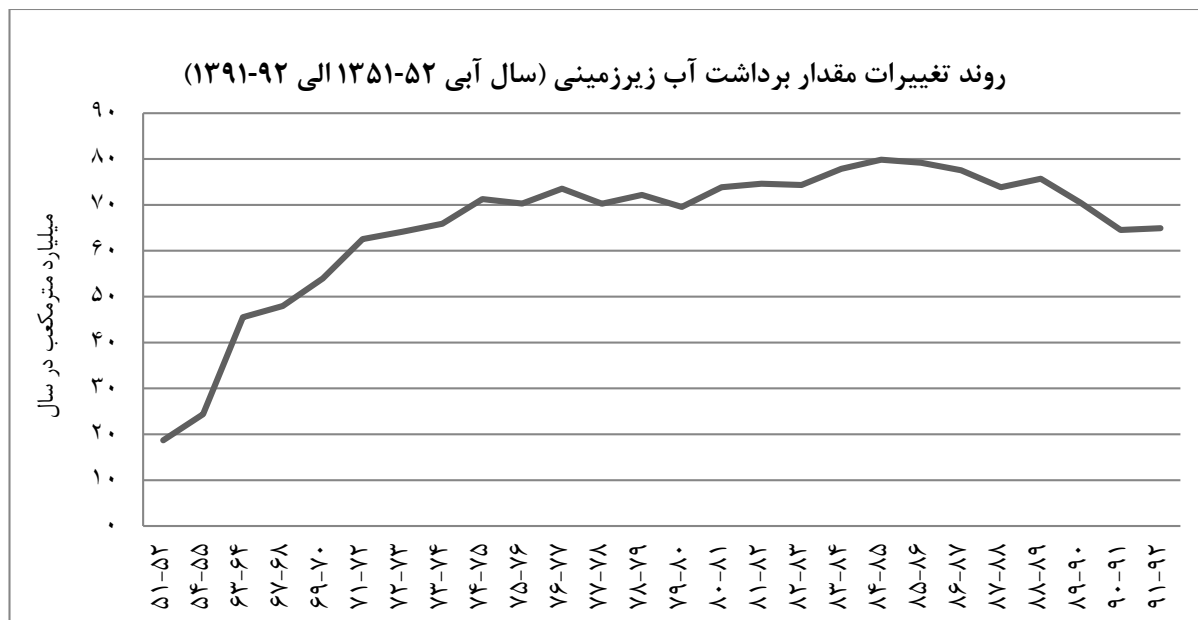
۵-۷- فرونشست

طبق تعریف انستیتو زمین شناسی ایالات متحده، پدیده فرونشست زمین شامل فروریزش یا نشست رو به پائین سطح زمین است که می تواند دارای بردار جابجایی افقی اندک باشد. حرکت از نظر شدت، وسعت و میزان مناطق درگیر محدود نمی باشد. عوامل ایجاد فرونشست به دو دسته کلی عوامل طبیعی و انسانی تقسیم می شود. عوامل طبیعی نظیر انحلال، آب شدگی یخ ها و تراکم نهشته ها، حرکت آرام زمین و خروج گدازه و عملیات انسانی نظیر معدن کاری، برداشت بی رویه منابع آب زیرزمینی و نفت و گاز، برداشت و استخراج موادمعدنی است. فرونشست ها عمدتاً در نواحی

آهکی و کارستی و یا در نواحی با برداشت بیش از حد مجاز از آب‌های زیرزمینی به وقوع می‌پیوندند. چون این پدیده ممکن است با خسارات جانی و مالی همراه باشد به عنوان یکی از مخاطرات و سوانح لحاظ می‌شود. فرونشست و شکاف‌های زمین (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، اما با این وجود به طور معمول خسارت‌های ناشی از فرونشست‌ها و شکاف‌های زمین ترمیم‌ناپذیر، پرهزینه و مخرب می‌باشند.

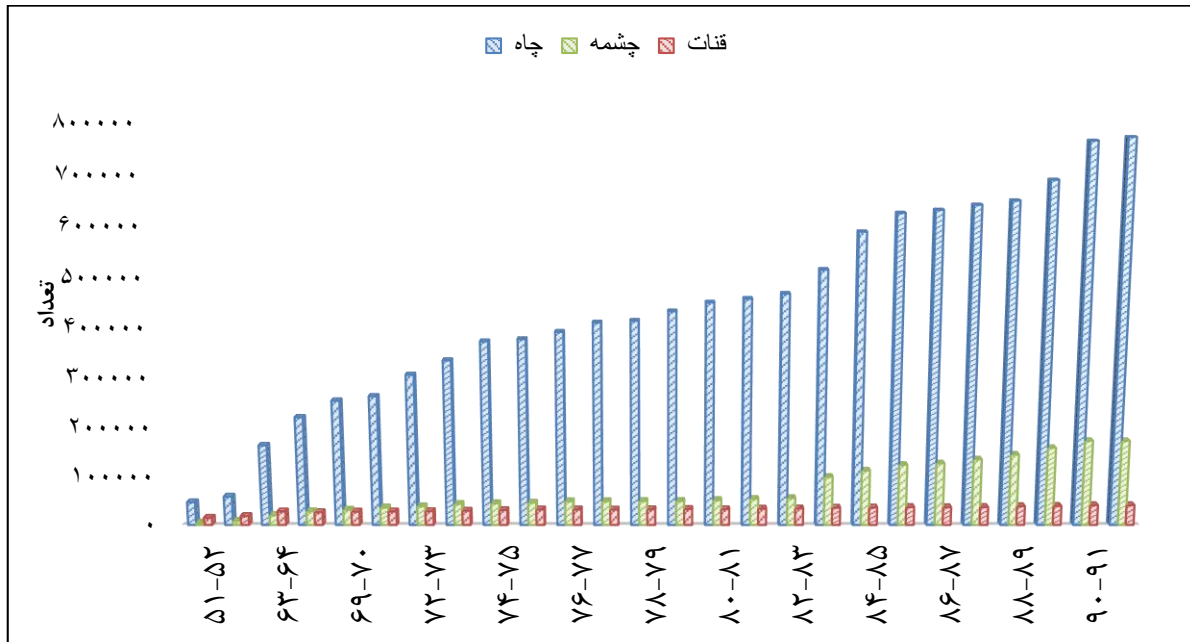
بروز این پدیده باعث ایجاد مشکلاتی برای کشاورزان، تخریب خطوط ارتباطی و زیرساخت‌ها و برخی مسائل دیگر می‌گردد. پدیده فرونشست با ایجاد تغییر در وضعیت توپوگرافی منطقه می‌تواند سبب بروز تغییرات چشمگیری در هیدرولوژی منطقه شود. به عنوان مثال در این مناطق ممکن است سیلاب‌های عظیم و مخربی به وقوع بپیوندد در حالی 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 زیرزمینی، بیلان آب زیرزمینی و غیره نتیجه‌های ناهنجار بیشتری در پی داشته باشد. با توجه به مصرف بی رویه آب در سطح کشور و داده‌های پراکنده مربوط به پایین آمدن سطح آب‌های زیرزمینی، تشخیص اینکه فرونشست‌ها و پیامدهای حاصل از آن به پدیده‌ای مشکل‌ساز در کشور تبدیل گردد، کار دشواری نیست.

نمودار ۵-۷ بیانگر میزان برداشت آب زیرزمینی از سال آبی ۵۲-۱۳۵۱ تا سال آبی ۹۱-۱۳۹۰ در کشور است که همان‌طور در نمودار مشاهده می‌شود میزان برداشت افزایش یافته است و با توجه به نمودار ۵-۸ می‌توان یکی از این دلایل را افزایش تعداد منابع آب زیرزمینی دانست.

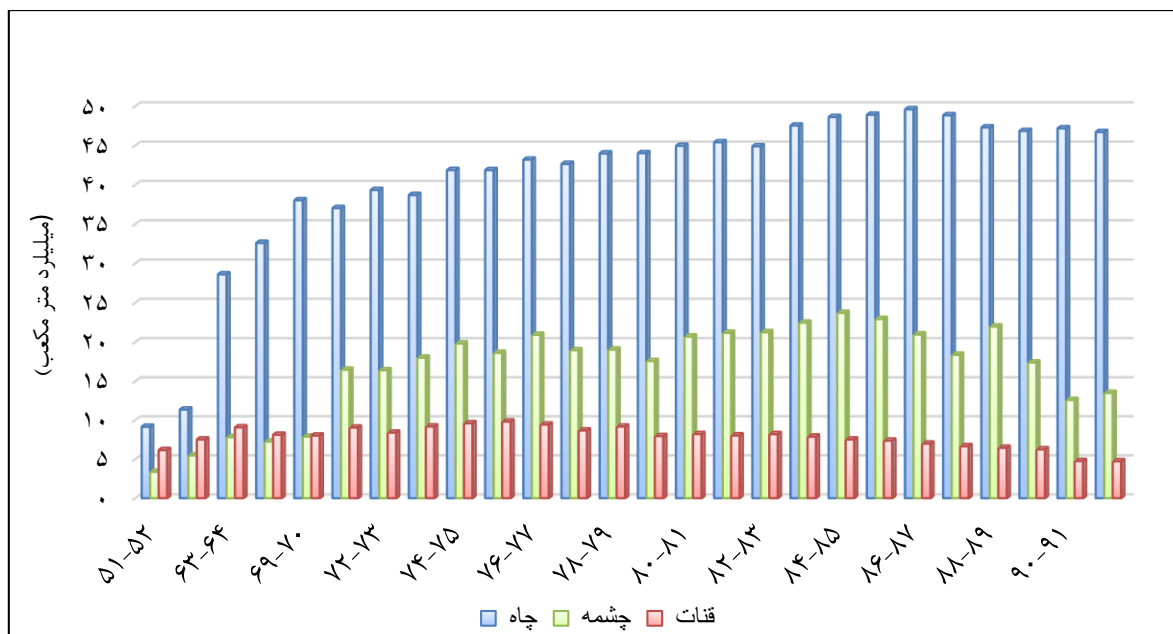


نمودار ۵-۷ مقدار برداشت آب زیرزمینی در کشور (۵۲-۵۱ الی ۹۱-۹۰)؛ (مدیریت منابع آب ایران)

در نمودار ۹-۵ روند تخلیه آب‌های زیرزمینی در سال ۱۳۵۱-۵۲ تا ۱۳۹۱-۹۲ را در کشور نشان می‌دهد، که بیانگر افزایش روند تخلیه می‌باشد و به طور کلی می‌توان بیان نمود که تخلیه در طی سال‌های ۵۱ تاکنون روند صعودی را طی نموده است.



نمودار ۸-۵ تعداد منابع آب زیرزمینی کشور (سال آبی ۱۳۵۱-۵۲ الی ۱۳۹۰-۹۱)؛ (مدیریت منابع آب ایران)



نمودار ۹-۵ روند تخلیه آب‌های زیرزمینی کشور (سال آبی ۱۳۵۱-۵۲ الی ۱۳۹۱-۹۲)؛ (مدیریت منابع آب ایران)

فصل ششم

زمین گردشگری

ژئوتوریسم (Geotourism) یا زمین گردشگری یکی از رشته‌های گردشگری وابسته به طبیعت است که به معرفی پدیده‌های زمین‌شناسی به گردشگران با حفظ هویت مکانی آنها می‌پردازد. ژئوتوریسم از علوم مختلف زمین‌شناسی کمک می‌گیرد و علاقمندان به طبیعت و پدیده‌های زمین‌شناسی را برای بازدید از جاذبه‌های زیبای زمین دعوت می‌کند.

ژئوتوریسم یا گردشگری زمین‌شناسی امروزه مخاطبان وسیعی پیدا کرده است. مخاطبان ژئوتوریسم نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی، بلکه گردشگران عادی و علاقمندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های ژئوتوریسمی، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی، با مبانی پیدایش آنها آشنا شده اهمیت وجودی آنها را درمی‌یابند. یکی از ویژگی‌های پدیده‌های زمین‌شناسی که موجب برتری نسبی آنها بر پدیده‌های اکوتوریسمی می‌شود، اسرارآمیز بودن و پیچیده بودن مباحث زمین‌شناسی برای افراد عادی است. واژه زمین‌شناسی برای اغلب مردم یادآور پدیده‌های باشکوه، بزرگ و اسرارآمیزی چون آتشفشان، زلزله، شهاب سنگ، دایناسور، فسیل، دوره‌های زمانی میلیون‌ها و ... است. لمس این مفاهیم یا مفاهیم وابسته به آنها که در جریان برنامه‌های گردشگری زمین‌شناسی امکانپذیر است، جذابیتی شگرف برای بازدیدکنندگان ایجاد می‌نماید.

یکی از مباحث مهمی که در ژئوتوریسم اهمیت زیادی دارد، موضوع آموزش و اطلاع‌رسانی است. هدف از این مبحث آشنا ساختن همگان به خصوص کودکان و نوجوانان با میراث زمین‌شناسی و پدیده‌های مختلف علوم زمین به منظور جلب همکاری عمومی در حفظ این آثار و استفاده بهینه و صحیح از این منابع است. صنعت گردشگری، بویژه بوم‌گردی به عنوان رویکردی جدید برای توسعه همزیستی انسان و اجتماع، به منظور بهره‌وری اقتصادی، امروزه در توسعه مناطق جایگاه چشمگیری یافته است.

استان چهارمحال و بختیاری به لحاظ موقعیت جغرافیایی خاص خود و واقع شدن بین دو قطب صنعتی اصفهان و خوزستان، داشتن آب و هوایی مطبوع و دلپذیر، بویژه در فصل بهار و تابستان و بهره‌مندی از مناظر زیبایی چون دشت لاله، تالاب بین‌المللی چغاخور، چشمه‌های دیمه، پیرغار و منطقه چلگرد و کوه‌های سر به فلک کشیده از مبحث زمین گردشگری از مزیت خاصی برخوردار است. در شکل ۶-۱ برخی از مکانهای ژئوتوریسم استان نمایش داده شده است.

۶-۱- دریاچه‌ها و تالاب‌ها

- دریاچه شلمزار

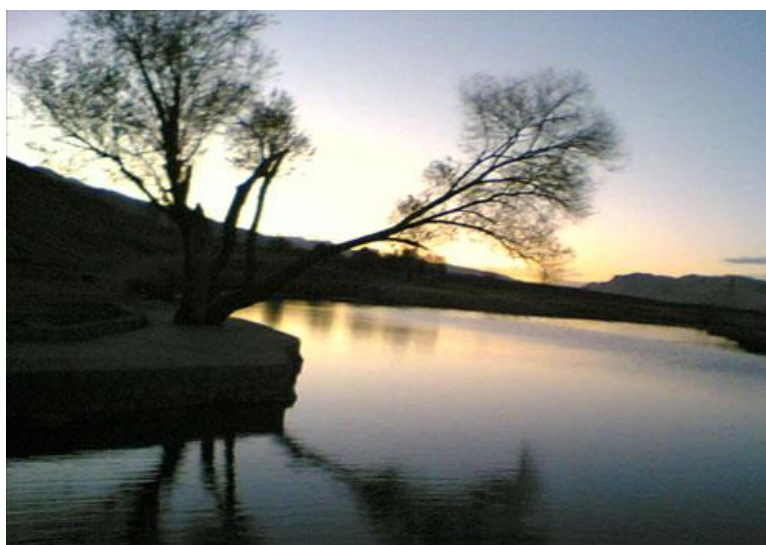
دریاچه شلمزار در جنوب شرقی شهر شلمزار از توابع شهرستان کیار و در فاصله ۴۰ کیلومتری شهرکرد (مرکز استان چهارمحال و بختیاری) قرار دارد.

این دریاچه با جلوه بی‌نظیر خود یکی از جاذبه‌های گردشگری شهرستان کیار به شمار می‌رود. از جمله امکانات گردشگری این دریاچه امکان ماهیگیری، پارک بازی کودکان، آلاچیق‌ها، باغ پرندگان و مزارع توت‌فرنگی و زعفران



شکل ۶-۱ مناطق ژئوتوریسم استان چهارمحال و بختیاری

می باشد از دریاچه شلمزار دو رودخانه جدا می شود که یکی به سمت مرکز شهر و دیگری به سمت روستای دستنا می رود. از ویژگی های این دریاچه دبی ۱۳۰۰ لیتر بر ثانیه آن می باشد (شکل ۶-۲)



شکل ۶-۲ دریاچه شلمزار در جنوب شرقی شلمزار

– دریاچه کلار

دریاچه کلار در رشته کوه‌های زردکوه بختیاری در جنوب غربی شهر گندمان از توابع شهرستان بروجن استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. از آنجا که این دریاچه بر فراز قله کلار در ارتفاع ۳۴۲۸ متری از سطح دریا قرار دارد، در فصل زمستان کاملاً یخ زده و در تابستان در نتیجه ذوب برف‌های کوه و ارتفاعات و به ویژه قله کلار، همیشه دارای آب است. عمق آب این دریاچه از ۱۵ تا ۲۰ متر متغیر و مساحت آن در حدود ۱۰۰۰ مترمربع می‌باشد. این منطقه در میان اهالی با نام «چال تر» و دریاچه آن با نام «شط چال تر» شناخته می‌شود (شکل ۳-۶)



شکل ۳-۶ دریاچه کلار در جنوب غربی شهر گندمان

– تالاب چغاخور

تالاب چغاخور با مساحتی بیش از ۲۳۰۰ هکتار در دامنه ارتفاعات برآفتاب و کلار، همچون نگینی می‌درخشد. این تالاب هر ساله پذیرای انواع پرندگان مهاجر و بومی شامل انواع مرغابی، حواصیل، لک لک سفید، خروس کولی و آبزیانی چون ماهی کپور و نوعی از ماهیان گورخری است. هوای مطبوع و چشم اندازهای زیبایی که در این مکان قرار دارد، آن را در ردیف یکی از مهم‌ترین کانون‌های سیاحتی استان قرار داده است. این تالاب در مسیر شهرکرد – ایذه (استان خوزستان) واقع شده و با شهرکرد ۶۰ کیلومتر فاصله دارد (شکل ۴-۶).

– تالاب گندمان

تالاب گندمان به عنوان یکی از آبگیرهای حوزه آبریز آق‌بلاغ با فاصله‌ای نه‌چندان دور از تالاب چغاخور قرار گرفته است، به طوری که بخشی از خروجی تالاب چغاخور به این تالاب سرازیر می‌شود. پوشش دایمی آب این تالاب در حدود ۷۰۰ هکتار است. اطراف آن نیز همچون تالاب چغاخور پوشیده از مرغزاری زیباست که معمولاً به عنوان مرتع غنی برای چرا احشام استفاده می‌شود. چشمه‌های اطراف تالاب علاوه بر آنکه مکان مناسبی برای گذران اوقات



شکل ۴-۶ تالاب چغاخور در استان چهارمحال و بختیاری

فراغت به شمار می‌آیند، آب تالاب را نیز تأمین می‌کنند. از انواع پرندگان دایمی و مهاجری که در تالاب شناسایی شده‌اند میتوان به انواع مرغابی‌ها، کوکر و آنقوت اشاره کرد. از امکانات ویژه تفریحی و ورزشی اطراف تالاب، پرورش و نگهداری اسب و همچنین سوارکاری در مرغزار پیرامون تالاب است. پرورش اسب از زمان‌های بسیار دور در این منطقه، بخصوص در بین قبایل بختیاری معمول بوده و نژاد ویژه‌ای به وجود آورده است، که آمیزه‌ای از نژاد بومی و عربی می‌باشد (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶ تالاب گندمان در استان چهارمحال و بختیاری

– تالاب سولقان

این تالاب زیبا و با شکوه در ۷۰ کیلومتری شهرکرد در مسیر شهرکرد -ایذه قرار گرفته و دارای اکوسیستم‌های زیبایی است. حضور عشایر، زیست پرندگان مهاجر و رویش گل های رنگارنگ در برخی فصول سال زیبایی این مکان را چند برابر کرده است (شکل ۶-۶).



شکل ۶-۶ تالاب سولقان در استان چهارمحال و بختیاری

۶-۲- آبشارها

– آبشار آتشگاه

آبشار مفرح و سحرانگیز آتشگاه در ۱۹۰ کیلومتری شهرکرد و ۴۰ کیلومتری شهر لردگان، در دره ای روح افزا و دلگشا به طول ۲ کیلومتر در بالادست روستای کوچک آتشگاه قرار گرفته است. این آبشار زیبا که به آبشار مینیاتوری شهرت دارد و خاطرات سرداران ایلامی را بیدار می آورد یکی از بی نظیرترین جاذبه های طبیعی و گردشگری ایران به شمار می رود. این آبشار در دره ای تنگ و زیبا با خصوصیات بکر و طبیعی به طول سه کیلومتر قرار دارد که مسیر آن از محل چشمه تا اتصال به رودخانه خرسان را فضای سرسبز از انواع درختان و گیاهان جنگلی فراگرفته است و شیب زیاد و پستی و بلندی های دره، آبشارهای کوچک متعددی را ایجاد کرده است.

– آبشار دره عشق

آبشار دره عشق در منطقه مشایخ شهرستان اردل مجاور روستای دره عشق و در فاصله ۱۳۰ کیلومتری شهرکرد قرار دارد. این آبشار با سرعت زیاد از دل کوه بیرون می‌جهد و بیش از یکصد متر ارتفاع دارد و در کنار این آبشار رود کارون به آرامی جاری است و در ترکیب با انارستان و شالیزارهای روستای دره عشق و دورک اناری فضای شگفت‌انگیزی را برای علاقمندان به طبیعت بوجود آورده است.

– آبشار شیخ علیخان

آبشار شیخ علیخان در شهرستان کوهرنگ - چلگرد در نزدیکی روستایی به همین نام واقع و در ۹۲ کیلومتری شهرکرد قرار دارد. در ورودی روستای شیخ علیخان، آب این آبشار از میان یک تنگه پر شیب جاری شده و با خود نسیم سردی را در پیش روی رهگذران و گردشگران قرار داده است. این آبشار از بدیع‌ترین مناظر دل‌انگیز استان چهارمحال و بختیاری محسوب می‌شود، در سینه‌کش دره‌ای که آب سفید رنگ آبشار جاری است. پیچش گل‌های رنگارنگ و بوی برخی گیاهان دارویی و خوراکی جلوه‌ای از طبیعت افسونگر بام ایران را در قدم گردشگران ارزانی داشته است (شکل ۶-۷).



شکل ۶-۷ نمایی از آبشار شیخ علی خان در استان چهارمحال و بختیاری

– آبشار تونل کوهرنگ

آبشار تونل کوهرنگ تونلی است که برای انتقال آب رود ماربر (آب کوهرنگ) به زاینده رود در نزدیک شهر چلگرد یا کوهرنگ در ایران ساخته شده‌است.

تونل کوهرنگ یکی از جاذبه‌های طبیعی و بسیار زیبای منطقه کوهرنگ است که به همراه دیگر جاذبه‌های منطقه کوهرنگ همچون چشمه دیمه، پیست اسکی چلگرد، روستای شگفت انگیز سرآقاسید و بسیاری از مناطق گردشگری و طبیعی کوهرنگ هر ساله گردشگران بسیاری را به خود جلب می‌کند. آبشار این تونل و فضاهای بسیار زیبای اطراف آن مناظر بسیار زیبایی را برای هر بیننده‌ای ایجاد کرده است. در تمام فصول سال - حتی زمستان - به سبب نزدیکی با پیست اسکی چلگرد این مکان مورد بازدید گردشگران قرار می‌گیرد. راه دسترسی آسفalte، آب آشامیدنی، سرویس بهداشتی، فضای سبز، سکوی نشیمن، دسترسی آسان به واحد اقامتی و پذیرایی، پارکینگ از امکانات منطقه است.

۶-۳- چشمه‌ها

- چشمه دیمه

چشمه دیمه در منطقه کوهرنگ در مجاورت روستایی به همین نام که اهالی آنرا به کیکاووس از قهرمانان شاهنامه نسبت می‌دهند قرار دارد. این چشمه سرچشمه اصلی زاینده‌رود قبل از ایجاد تونل‌های کوهرنگ و در ۱۲ کیلومتری چلگرد در مجاورت روستای دیمه واقع شده و تا مرکز استان ۱۰۰ کیلومتر فاصله دارد آب این چشمه از گواراترین آبهای جهان است و خواص درمانی زیادی مطابق زیر دارد.

- جلوگیری از پوسیدگی دندان

- درمان سنگ کلیه

این مکان به دلیل دارا بودن فضاهای سرسبز و خرم، راه دسترسی آسفalte، سرویس بهداشتی و سکوی نشیمن اطراف خود از دیر باز به عنوان یکی از تجمع‌گاه‌های ایلات و عشایر بختیاری و گردشگران شناخته شده است. مناظر زیبا و چشمگیر همچنین فضاسازی اطراف چشمه، این مکان را در ردیف زیباترین گردشگاه‌های شهرستان کوهرنگ قرار داده است (شکل ۶-۸).

- چشمه کوهرنگ

این چشمه با دبی آب بسیار زیاد از دامنه‌های "زردکوه" سرچشمه می‌گیرد و پس از گذر از پیچ و خم‌های فراوان به دریاچه سد کوهرنگ می‌ریزد و از تونل اول کوهرنگ وارد زاینده رود می‌شود. مناظر بسیار زیبای طبیعی اطراف چشمه و حضور عشایر در منطقه زیبایی آنرا دوچندان کرده است.

دستیابی به این چشمه که بیشتر در فصول بهار و تابستان جهت بازدید توصیه می‌شود، با هر نوع خودرو امکان‌پذیر است. راه دسترسی مناسب، آب آشامیدنی، فضای سبز و دسترسی به هتل کوهرنگ از جمله امکانات و تسهیلات اقامت کنار این چشمه است (شکل ۶-۹).



شکل ۸-۶ نمایی از چشمه دیمه واقع در منطقه کوهرنگ استان چهارمحال و بختیاری



شکل ۹-۶ نمایی از چشمه کوهرنگ واقع در منطقه کوهرنگ استان چهارمحال و بختیاری

- چشمه مولا

چشمه مولا در مجاورت روستای آلیکوه و رستم آباد از توابع شهرستان اردل واقع شده است. فاصله این چشمه تا شهرکرد ۱۲۰ کیلومتر می باشد.

– چشمه سیاه سر بروجن

چشمه سیاه سر بروجن در فاصله ۶ کیلومتری جنوب بروجن قرار دارد. در اطراف این چشمه‌ها چنارهای کهنسالی وجود دارد که عمر بعضی از آن‌ها به پانصد سال می‌رسد.

– چشمه برم

چشمه زیبای برم در مرکز شهر لردگان واقع گردیده و با شهرکرد مرکز استان چهارمحال و بختیاری ۱۵۰ کیلومتر فاصله دارد. این چشمه پر آب علاوه بر تامین آب کشاورزی، یکی از سرشاخه‌های کارون به حساب آمده و چشم‌انداز زیبایی را برای شهر لردگان به وجود آورده است (شکل ۶-۱۰).



شکل ۶-۱۰ نمایی از چشمه برم در شهرستان لردگان در استان چهارمحال و بختیاری

۶-۴-غارها

در استان چهارمحال و بختیاری به علت وجود سنگ‌های آهکی و انجام عمل فرسایش انحلال آهک، غارهایی به وجود آمده‌اند که منشأ چشمه‌های آهکی فراوانی‌اند. از جمله معروف‌ترین غارهای استان پیرغار، غار سید عیسی در بیدگل و غار سراب امیدآباد می‌باشند. غارهای آهکی همواره مورد توجه گردشگران زیادی بوده‌اند.

– غار و چشمه سراب باباحیدر

در ۵۶ کیلومتری جنوب باختری شهرکرد و حدود ۷ کیلومتری شهر باباحیدر (شهرستان فارسان) در مجاورت روستای امیدآباد قرار گرفته است. ارتفاع سقف غار در بعضی از نقاط به ۱۵ متر می‌رسد، آب آشامیدنی، دسترسی به

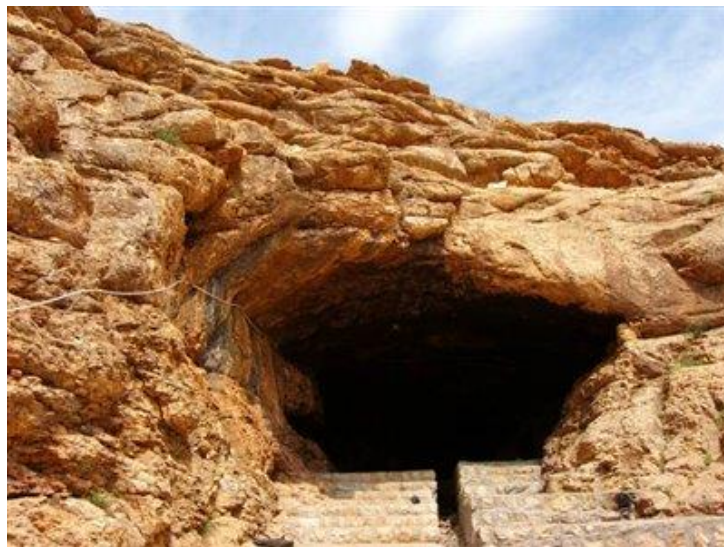
واحدهای پذیرایی فارسان، دسترسی به پمپ بنزین فارسان، جاده آسفالتی از امکانات این منطقه می باشد (شکل ۱۱-۶).



شکل ۱۱-۶ نمایی از غار باباحیدر در استان چهارمحال و بختیاری

– غار آقا سید عیسی فارسان

این غار مهم ترین غار منطقه به حساب می آید که در بیدگل واقع است و از طریق فارسان قابل دسترسی می باشد. این غار مسیر باریک و درازی داشته و در میان آن دریاچه زیبایی وجود دارد. در نزدیکی این غار چشمه ای از داخل زمین می جوشد. غار آقا سید عیسی نیز مانند پیرغار دارای اهمیت مذهبی بوده و مورد احترام اهالی منطقه است. تالارهای غار از ارتفاع زیادی برخوردار نیستند در میان غار دریاچه زیبایی وجود دارد و تنها پرنده ای که در این غار زندگی می کند خفاش است. (شکل ۱۲-۶).



شکل ۱۲-۶ نمایی از غار سید عیسی در استان چهارمحال و بختیاری

- غار یخی چما کوهرنگ

در فاصله ۲۵ کیلومتری چلگرد در نزدیکی روستای شیخ علیخان یکی از نادرترین و اعجاب انگیزترین غارهای منطقه به نام غار یخی چما با قندیل‌های فراوان یخی واقع شده است. از زیر یخهای این غار چشمه‌ای با آب سرد در جریان است که نهایتاً به سد کوهرنگ میریزد. قرار گرفتن در دره‌ای عمیق و انباشت حجم برف‌های چندین ساله در این مکان سبب شده قندیل‌های یخ و توده‌های عظیم برف به صورت دائمی و در تمام فصول سال باقی بمانند (شکل ۱۳-۶).



شکل ۱۳-۶ نمایی از غار یخی چما کوهرنگ در استان چهارمحال و بختیاری

از دیگر آثار زمین گردشگری استان چهارمحال و بختیاری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- زردکوه بختیاری

این رشته کوه یکی از غنی‌ترین ذخایر طبیعی آب ایران است و رودخانه‌های کارون، به عنوان بزرگ‌ترین رودخانه ایران و زاینده‌رود (که از استان چهارمحال و بختیاری وارد استان اصفهان می‌شود) از این رشته‌کوه سرچشمه می‌گیرند. از قلل زیبا و معروف آن می‌توان به شاه‌شهیدان، زرده، دوزرده، هفت‌تنان، کلونچین و کینو اشاره کرد. در این میان، قله کلونچین، با ارتفاع ۴۲۲۱ متر بلندترین قله زردکوه بختیاری است. همچنین قله شاه‌شهیدان هم ۴۱۵۰ متر بلندی دارد (شکل ۱۴-۶).

- تاق‌دیس لردگان

تاق‌دیس لردگان در نزدیکی شهر لردگان قرار دارد. این تاق‌دیس یکی از تاق‌دیس‌های چین‌خورده رشته کوه‌های زاگرس است که در جهت شمال باختری- جنوب خاوری قرار گرفته است. ساختار تاق‌دیس را می‌توان در سازند

آسماری-چهرم مشاهده نمود که مربوط به دوره ائوسن می‌باشند، که از آهک خاکستری و قهوه‌ای رنگ مختلفی تشکیل شده و چشم‌انداز دیدنی را برای رهگذران و کوهنوردان ایجاد کرده است (شکل ۶-۱۵).



شکل ۶-۱۴ نمایی از زردکوه بختیاری در استان چهارمحال و بختیاری



شکل ۶-۱۵ نمایی از تاق‌دیس لردگان در استان چهارمحال و بختیاری

- سبزکوه اردل

این منطقه زیبا با وسعتی در حدود ۶۲ هزار هکتار در سه شهرستان بروجن، لردگان و اردل گسترده‌گی دارد و دارای اکوسیستم‌های ویژه و چشم‌اندازهای طبیعی، مرتعی، جنگلی و کوهستانی می‌باشد. آبشارهای پرآب و دیدنی مثل تنگ‌زدان و معدن زیبایی منطقه را دو چندان کرده است. این منطقه سه نوع آب و هوا دارد و به تبع آن جانورانی چون پلنگ، خرس قهوه‌ای، سنجاب، کل، بز و کبک دری در این منطقه زندگی می‌کنند. راه دسترسی آسفالتی، فضای سبز، آب آشامیدن و فاصله کم تا پمپ بنزین از امکانات این محل می‌باشد (شکل ۶-۱۶).



شکل ۶-۱۶ نمایی از منطقه حفاظت شده سبز کوه در اردل واقع در استان چهارمحال و بختیاری

- تونل کوهرنگ

تونل کوهرنگ در نزدیکی چلگرد قرار دارد. تونل تاریخی کوهرنگ پس از ۱۵ سال کار از فاصله ۵۰ متر از خط الراس کوه کارکنان، به عرض ۶۰ متر و به طول ۳۰۰ متر کنده شده است (شکل ۶-۱۷).



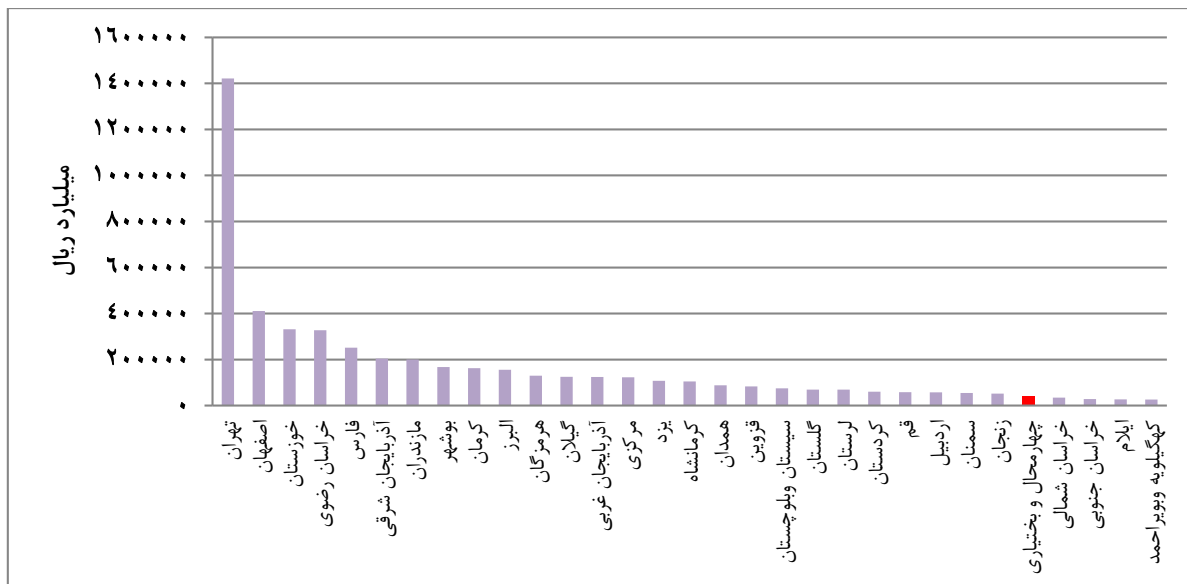
شکل ۶-۱۷ نمایی از تونل کوهرنگ واقع در استان چهارمحال و بختیاری

فصل هفتم

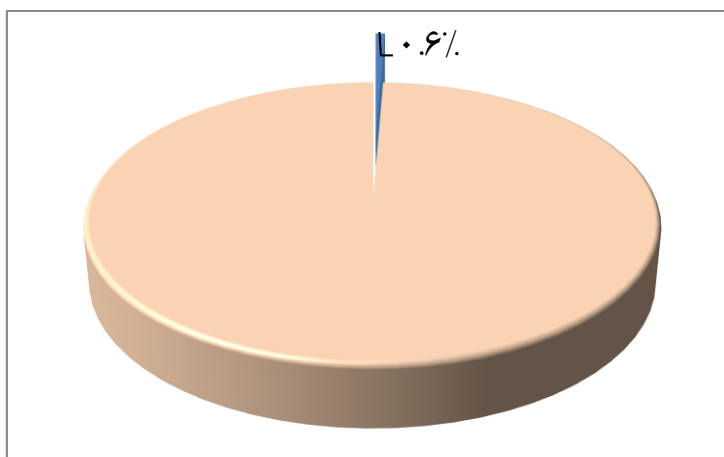
مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

۱-۷- جایگاه اقتصادی

استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۰ با دارا بودن ۱ درصد از کل مساحت کشور و ۱ درصد از کل جمعیت کشور با ایجاد مجموع ۳۹۶۲۷ میلیارد ریال ارزش افزوده ۰,۶ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده و در جایگاه بیست و هفتم در بین سایر استان‌ها قرار گرفته است (نمودار ۱-۷ و نمودار ۲-۷)

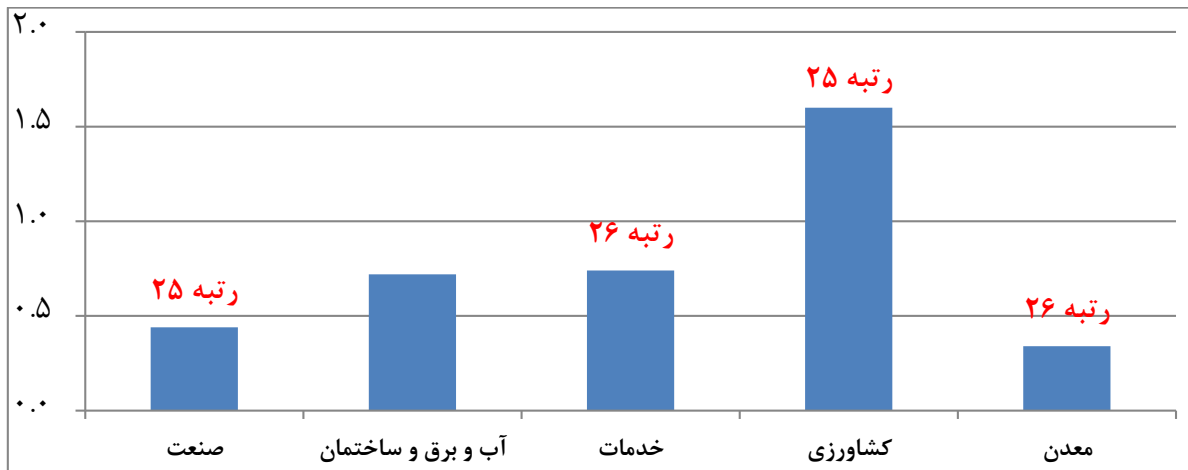


نمودار ۱-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت)؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)



نمودار ۲-۷ سهم استان چهارمحال و بختیاری از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور - ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

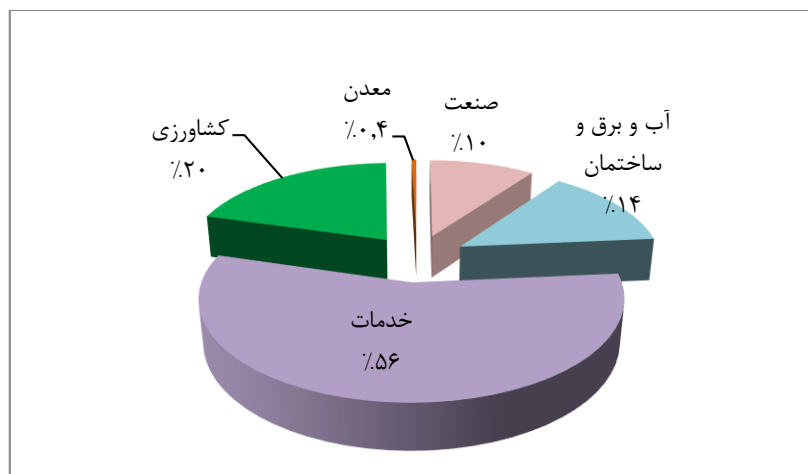
نمودار ۳-۷ در زیر سهم استان چهارمحال و بختیاری را در ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. استان چهارمحال و بختیاری رتبه ۲۵ کشاورزی و صنعت و رتبه ۲۶ معدن و خدمات را به خود اختصاص داده است.



نمودار ۳-۷ سهم استان چهارمحال و بختیاری از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش های مختلف؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

۲-۷-فعالیت های عمده

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



نمودار ۴-۷ ارزش افزوده ایجاد شده در استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش های مختلف؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

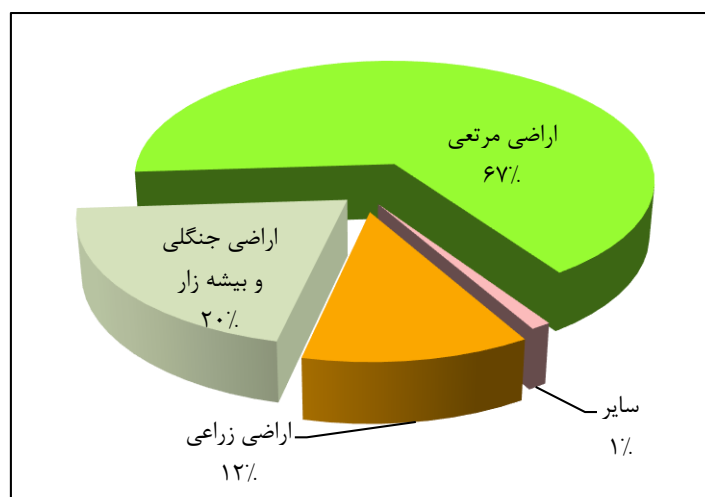
در ادامه این بخش به بررسی برخی از مهم ترین شاخص های اقتصادی استان در سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن پرداخته ایم. یادآور می گردد در این بخش به منظور ایجاد هماهنگی بین آمار بخش معدن و آمارهای موجود در سایر بخش ها از داده های مربوط به سال ۱۳۹۰ استفاده شده است. وجود این هماهنگی به ما اجازه خواهد داد تا بتوانیم شاخص های اقتصادی استان را در بخش های مختلف نظیر کشاورزی، صنعت، بازرگانی و ... با یکدیگر مقایسه نماییم. آخرین آمار منتشر شده بخش کشاورزی مربوط به سال زراعی ۱۳۸۹-۹۰ می باشد.

۷-۲-۱- کشاورزی

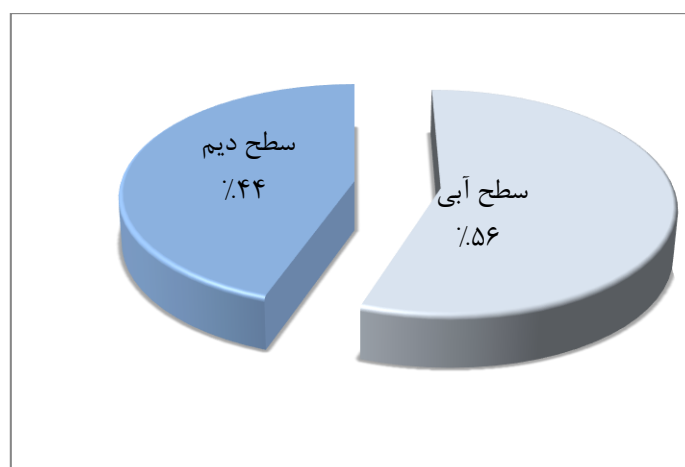
پوشش گیاهی غالباً حاصل و نتیجه نوع اقلیم منطقه است که به نوع خود نیز در سطحی محدود بر اقلیم منطقه، به خصوص در خرد اقلیم منطقه اثرگذار است. در مجموع توزیع بارش در استان باعث ایجاد تنوع گیاهی بسیار در این استان شده و وجود پوشش گیاهی متنوع در باختر و مراتع جنگلی و انواع پوشش گیاهی، اقلیم به نسبت متنوع را در استان ایجاد نموده است. در این استان محصولات مختلف باغی، زراعی، سبزی و صیفی و حبوبات تولید می‌شود.

- سطح زیر کشت

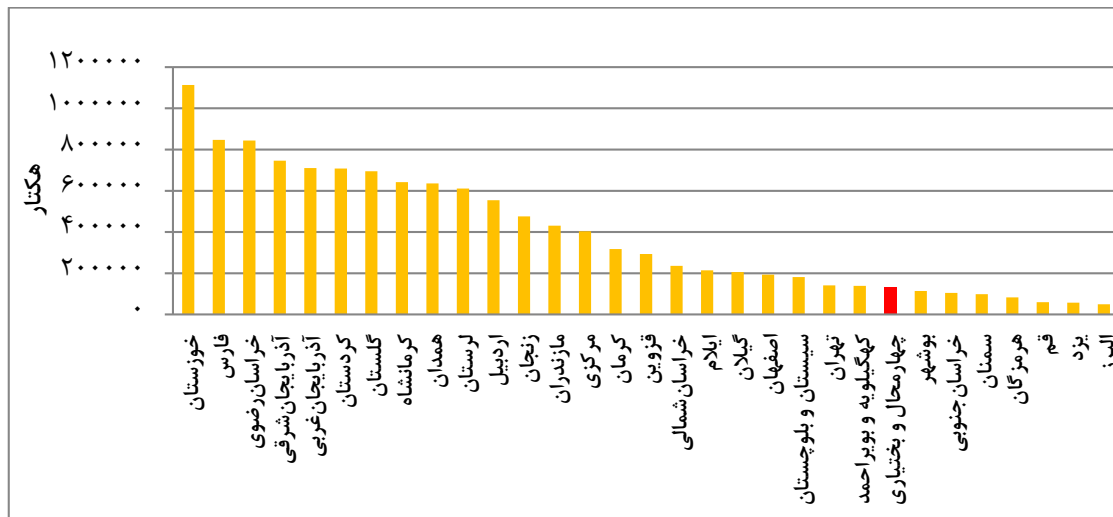
۱۳۲۱۵۷ هکتار از سطح زمین‌های استان چهارمحال و بختیاری زیر کشت محصولات زراعی می‌باشند و اراضی کشاورزی ۱۲ درصد از مساحت استان را تشکیل داده است (نمودار ۷-۵). نسبت اراضی آبی و دیم استان به ترتیب ۴۴ و ۵۶ درصد می‌باشد (نمودار ۷-۶ و شکل ۷-۱). بر اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال آبی ۱۳۸۹-۹۰ استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) دارای رتبه بیست و چهارم در کشور بوده است (نمودار ۷-۷).



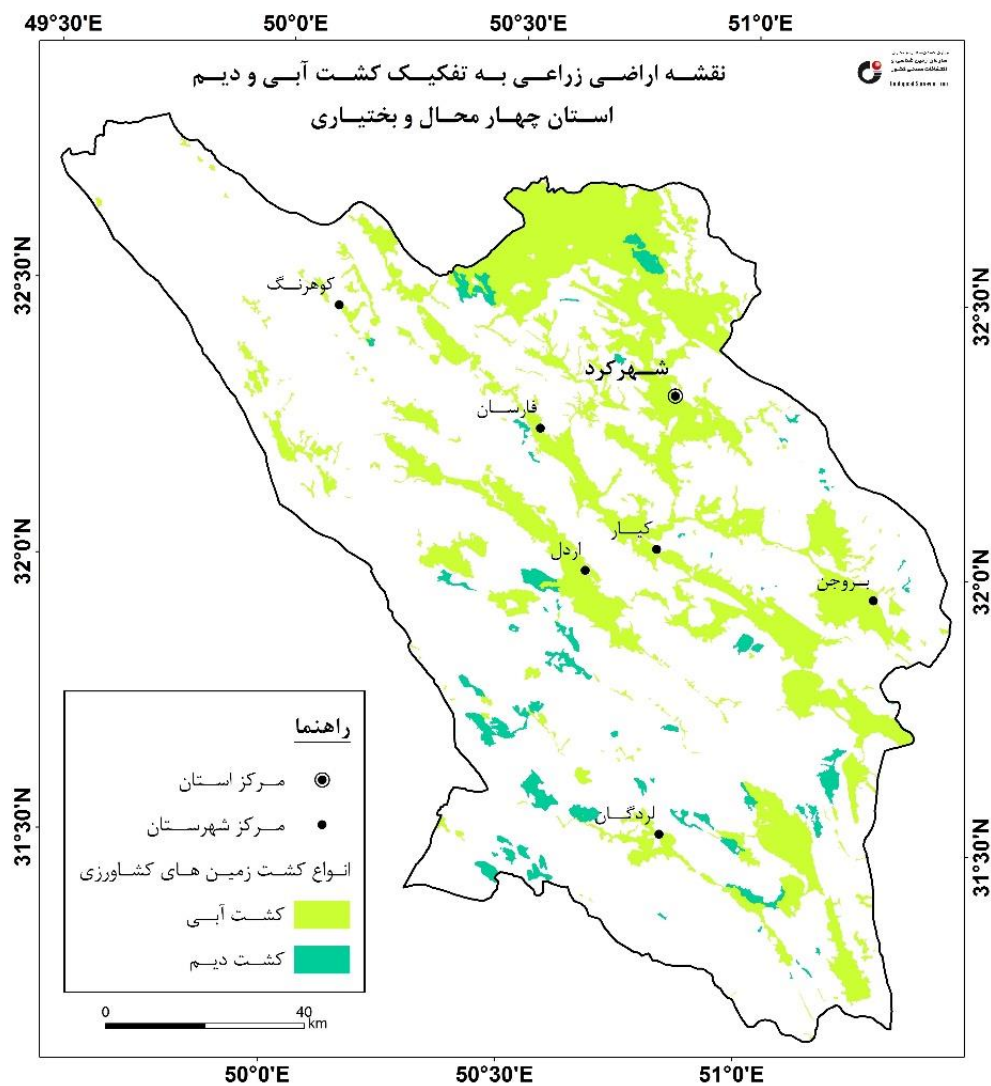
نمودار ۷-۵ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)



نمودار ۷-۶ سهم اراضی آبی و دیم استان چهارمحال و بختیاری؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)



نمودار ۷-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)

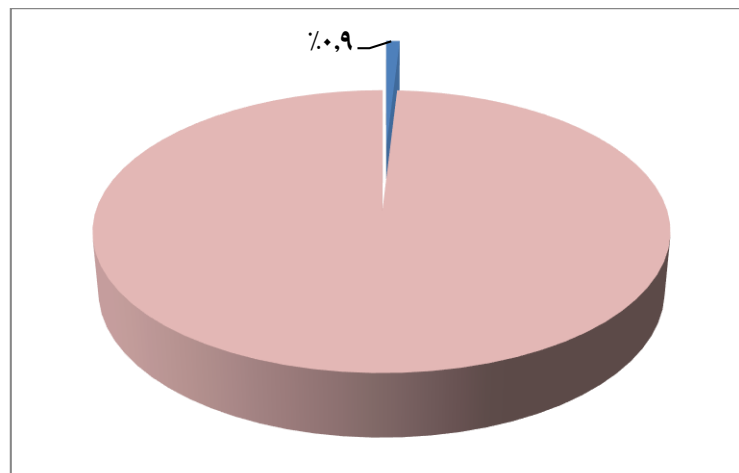


شکل ۷-۱ الگوی اراضی زراعی استان چهارمحال و بختیاری به تفکیک آب و دیم

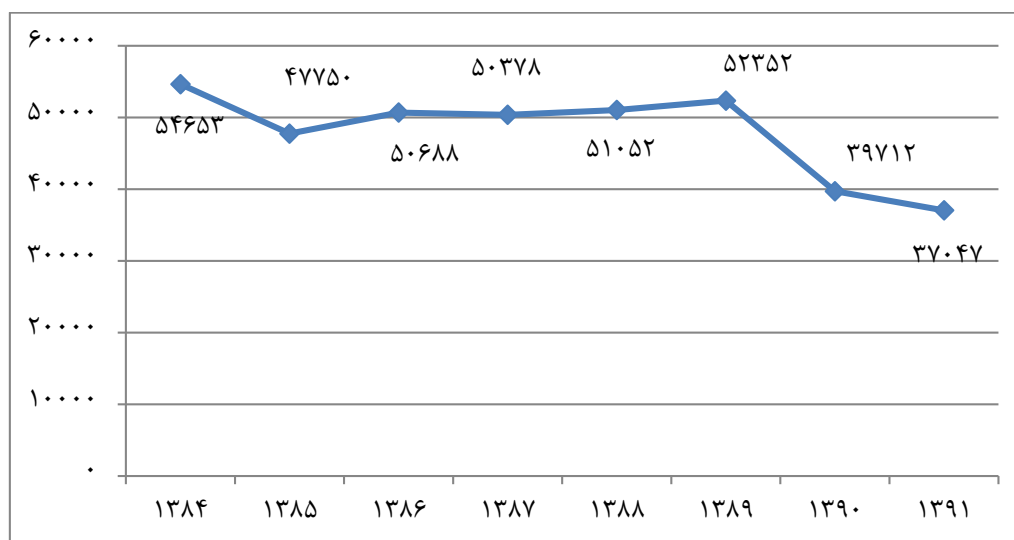
-شاغلین

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان چهارمحال و بختیاری با دارا بودن ۳۷۰۴۷ نفر جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، سهم ۰,۹ درصدی از بهره‌برداران کشاورزی کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۸).

نمودار ۷-۹ در زیر وضعیت تغییرات جمعیت شاغل بخش کشاورزی استان را طی سال‌های اخیر نشان داده است.



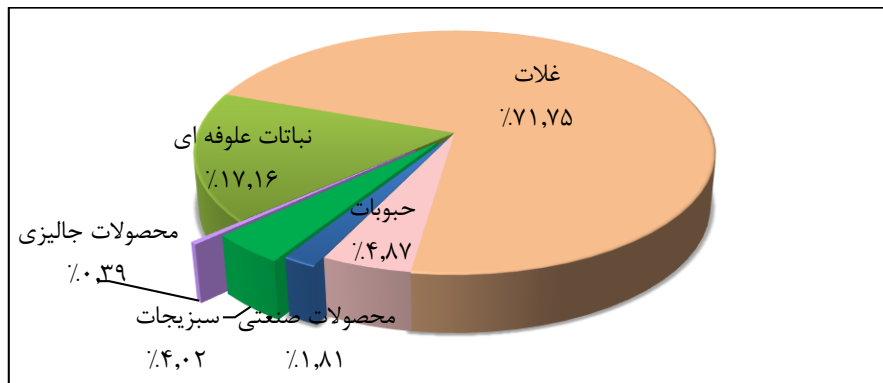
نمودار ۷-۸ سهم استان چهارمحال و بختیاری از بهره‌برداران کشاورزی کشور- ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱-۱۳۸۴)



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

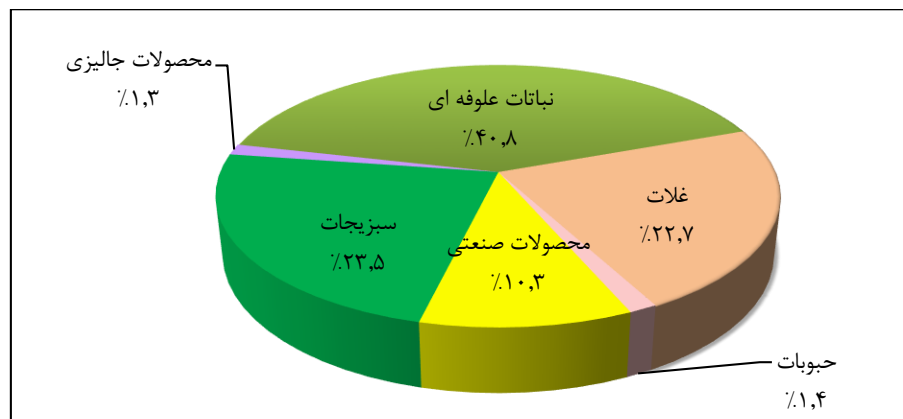
-تولیدات کشاورزی

مهم‌ترین محصولات زراعی استان عبارت‌اند از غلات، نباتات علوفه‌ای، سبزیجات، حبوبات، محصولات صنعتی و محصولات جالیزی می‌باشد. همان‌طور که در نمودار ۷-۱۰ مشاهده می‌گردد ۷۱,۸ درصد از سطح زیر کشت محصولات زراعی غلات کشت می‌شود.



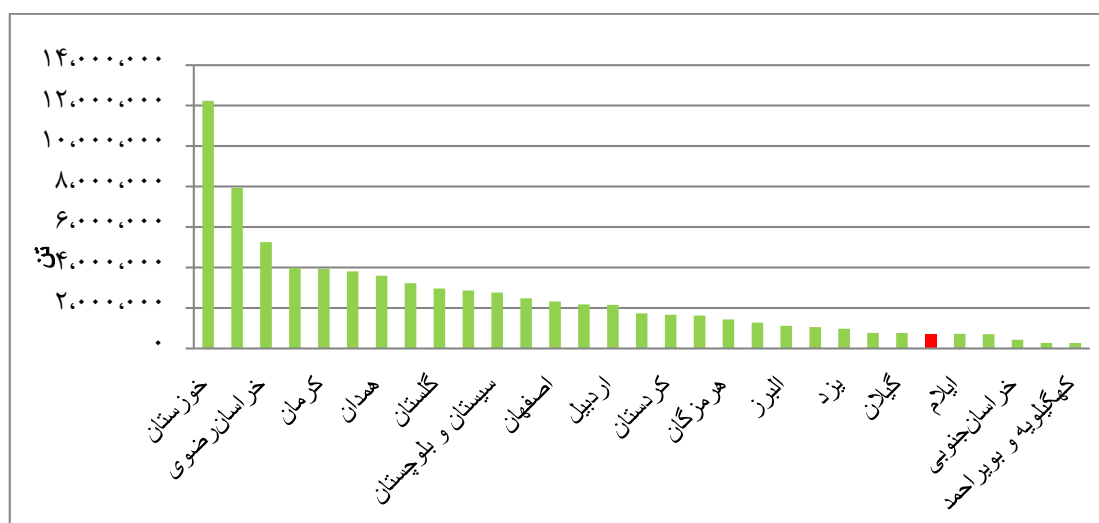
نمودار ۷-۱۰ کاربری سطح زیرکشت محصولات زراعی (۱۳۸۹-۹۰)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)

با توجه به نمودار ۷-۱۱ میزان تولید نباتات علوفه ای با ۴۱ درصد بیشترین میزان تولید را دارد و پس از آن سبزیجات و غلات با ۲۳ درصد میزان تولید در جایگاه دوم در استان قرار دارند.



نمودار ۷-۱۱ میزان تولید محصولات زراعی (۱۳۸۹-۹۰)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)

مجموع تولیدات زراعی استان چهارمحال و بختیاری در سال آبی ۱۳۸۹-۹۰ برابر ۷۳۲ هزار تن بوده و استان دارای رتبه بیست و ششم در کشور بوده است (نمودار ۷-۱۲).



نمودار ۷-۱۲ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۱۳۸۹-۹۰؛ (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹-۹۰)

در جدول ۷-۱ سطح زیر کشت و نیاز آبی محصولات زراعی استان ارائه شده است.

جدول ۷-۱ محصولات زراعی استان چهارمحال و بختیاری

نوع محصول	سطح زیر کشت	نام محصول	آبی			نیاز آبی در هکتار (مترمکعب)	نیاز آبی کل (سالانه میلیون متر مکعب)	مجموع نیاز آبی کل سالانه (میلیون متر مکعب)
			سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید (تن)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)			
غلات	۳۸۷۷۰	گندم	۲۸۲۱۸	۸۴۰۵۵	۲۹۷۸,۸	۷۷۵۰	۲۱۸,۶۹	۳۸۲,۷۶
		جو	۷۴۰۸	۲۰۶۳۷	۲۷۸۵,۸۲	۶۹۷۵	۵۱,۶۷	
		شلتوک	۳۱۴۴	۱۳۸۵۸	۴۴۰۷,۸۷	۳۵۷۵۰	۱۱۲,۴۰	
حبوبات	۳۸۲۲	نخود	۱۴۴	۱۷۷	۱۲۲۶,۳۴	۵۲۵۰	۰,۷۶	۳۰,۷۴
		لوبیا	۳۴۲۷	۸۰۵۷	۲۳۵۱,۲۷	۸۳۷۵	۲۸,۷۰	
		عدس	۲۵۱	۳۴۸	۱۳۸۶,۰۶	۵۱۲۵	۱,۲۹	
محصولات صنعتی	۲۳۹۵	چغندر قند	۲۱۷۰	۷۴۸۳۳	۳۴۴۹۳,۱۳	۱۶۷۵۰	۳۶,۳۵	۳۸,۰۹
		کلزا	۲۲۵	۴۴۵	۱۹۷۹,۲۴	۷۷۵۰	۱,۷۴	
سبزیجات	۵۳۱۷	سیب زمینی	۵۱۵۲	۱۶۶۴۵۶	۳۲۳۰۹,۰۲	۱۵۰۰۰	۷۷,۲۸	۸۰,۱۹
		پیاز	۴۵	۱۲۹۵	۲۸۸۴۶,۳۳	۱۶۶۰۰	۰,۷۵	
		گوجه فرنگی	۹۰	۱۷۰۹	۱۹۰۵۲,۸۵	۱۸۰۰۰	۱,۶۲	
		سایر سبزیجات	۳۰	۱۱۳۳	۲۷۶۳۴۱,۵	۱۸۰۰۰	۰,۵۴	
جالیزی	۵۱۱	خیار	۵۰۵	۸۹۹۱	۱۷۷۹۶,۵۵	۱۰۰۵۰	۵,۱۴	۵,۱۴
		سایر	۶	۷۱۸	۲۴۵۸۶۲,۱			
نباتات علوفه‌ای	۲۲۶۱۸	یونجه	۱۵۸۹۱	۱۵۵۸۲۵	۹۸۰۶,۰۷	۲۱۰۰۰	۳۳۳,۷۱	۴۲۷,۲۲
		شبدر	۳۱۷۲	۵۲۶۸۸	۱۶۶۱۲,۴۹	۱۵۷۵۰	۴۹,۹۶	
		ذرت علوفه‌ای	۱۵۰۷	۷۱۴۶۲	۴۷۴۳۵,۵۵	۱۲۲۵۰	۴۳,۵۵	
		سایر	۲۰۴۸	۱۹۲۲۸				
جمع			۷۳۴۳۳	۶۸۱۹۱۵	۷۴۵۶۷۱	۲۲۰۳۷۵	۹۶۴	۹۶۴

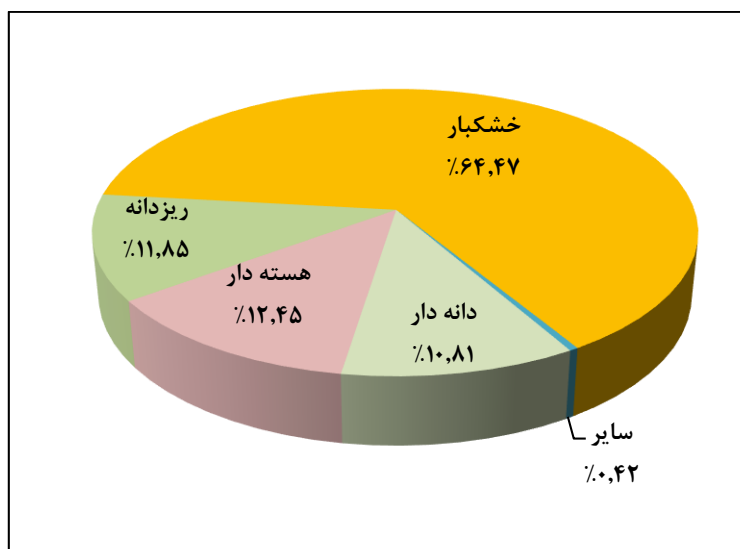
محصولات باغی -

قابلیت زمین‌ها برای کشت باغات به دلیل شرایط اقلیمی مناسب و دامنه‌های شیب‌دار که کشت زراعی را محدود می‌کند و نیز اقتصادی‌تر بودن تولیدات باغی نسبت به تولیدات زراعی موجب شده که انواع محصولات باغی سازگار با شرایط طبیعی در استان کشت شوند. ۴۳۹۲۱ هکتار از مساحت استان زیر کشت محصولات باغی قرار دارد و میزان

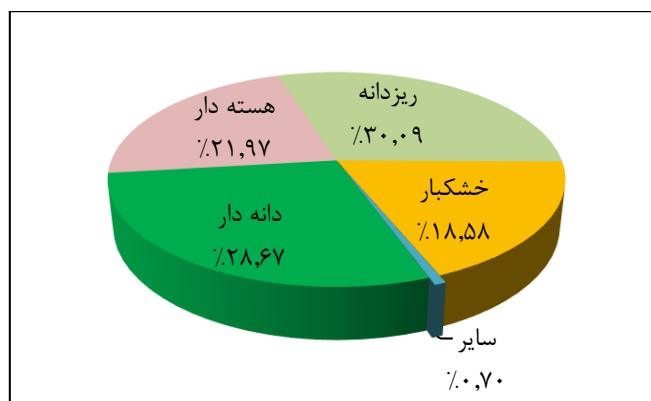
تولید این محصولات ۱۸۳۸۹۴ تن در سال ۹۰-۱۳۸۹ گزارش شده است. سطح زیرکشت محصولات باغی و درصد آن در جدول ۲-۷ و نمودار ۱۳-۷ قابل مشاهده است که خشکبار با ۲۸۳۱۸ هکتار بیشترین مساحت زیر کشت و محصولات ریزدانه با ۵۵۳۲۷ تن بیشترین میزان تولید را در این استان دارا می‌باشند (نمودار ۱۴-۷).

جدول ۲-۷ محصولات باغی استان چهارمحال و بختیاری (۹۰-۱۳۸۹)

محصولات باغی		
نام	سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید (تن)
دانه‌دار	۴۷۵۰	۵۲۷۲۲
هسته‌دار	۵۴۶۷	۴۰۴۰۱
ریزدانه	۵۲۰۳	۵۵۳۲۷
خشکبار	۲۸۳۱۸	۳۴۱۶۲
سایر	۱۸۳	۱۲۸۲
کل	۴۳۹۲۱	۱۸۳۸۹۴



نمودار ۱۳-۷ سطح زیر کشت محصولات باغی استان چهارمحال و بختیاری (۹۰-۱۳۸۹)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)



نمودار ۱۴-۷ میزان تولید محصولات باغی استان چهارمحال و بختیاری (۹۰-۱۳۸۹)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)



جدول ۷-۳ محصولات باغی استان و میزان نیاز آبی هر کدام از محصولات باغی را ارائه می‌دهد.

جدول ۷-۳ محصولات باغی استان چهارمحال و بختیاری

نام	نام محصول	سطح زیر کشت (هکتار)	سطح زیر کشت (هکتار)	میزان تولید (تن)	نیاز آبی در هکتار (مترمکعب)	نیاز کل (میلیون متر مکعب)	جمع نیاز آبی (میلیون متر مکعب)
دانه‌دار	سیب	۴۶۹۸	۴۷۵۰	۵۲۵۵۵	۱۸۷۵۰	۸۸۰۰۹	۸۸۰۹۹
	گل‌ابی	۳۰		۱۰۵	۱۶۲۵۰	۰۰۴۹	
	به	۲۲		۶۲	۱۸۷۵۰	۰۰۴۱	
هسته‌دار	گیلاس	۱۷۵	۵۴۶۷	۱۵۳	۱۸۷۵۰	۳۰۲۸	۸۹۰۵۷
	آلبالو	۱۲۴		۱۰۴	۱۸۷۵۰	۲۰۳۳	
	هلو	۴۲۸۲		۳۷۵۷۵	۱۶۲۵۰	۶۹۰۵۸	
	شلیل	۱۵۰		۵۹	۱۶۲۵۰	۲۰۴۴	
	آلو	۳۷۰		۱۵۳۹	۱۶۲۵۰	۶۰۰۱	
	گوجه سبز	۳۶۵		۹۷۱	۱۶۲۵۰	۵۰۹۳	
دانه‌ریز	انگور	۵۱۲۹	۵۱۴۵	۵۵۲۲۷	۱۴۲۵۰	۷۳۰۰۹	۷۳۰۳۵
	توت فرنگی	۶		۲۰	۱۶۲۵۰	۰۰۱۰	
	توت درختی	۱۰		۴۸	۱۶۲۵۰	۰۰۱۶	
خشکبار	بادام	۱۵۲۵۲	۲۷۲۴۱	۲۲۱۵۸	۱۶۲۵۰	۲۴۷۰۸۵	۴۷۲۰۴۴
	گردو	۱۱۹۰۶		۱۱۸۸۳	۱۸۷۵۰	۲۲۳۰۲۴	
	فندق	۲		۰	۱۸۷۵۰	۰۰۰۴	
	سنجد	۸۱		۵۶	۱۶۲۵۰	۱۰۳۲	
سایر	انار	۱۶۴	۱۸۳	۱۲۳۶	۱۵۵۰۰	۲۰۵۴	۲۰۷۷
	انجیر آبی	۱۹		۴۶	۱۲۲۵۰	۰۰۲۳	
جمع		۴۲۷۸۶		۱۸۳۷۹۷	۳۰۰۷۵۰	۷۲۷۰۱۲	

در جدول ۴-۷ نیاز آبی آبیاری سالانه محصولات زراعی و باغی براساس نشریه برآورد آب مورد نیاز گیاهان (انتشارات وزارت نیرو و وزارت کشاورزی) برای استان چهارمحال و بختیاری برآورد گردید. بر این پایه غلات با سطح کشت ۳۸۷۷۰ هکتار (۳۳ درصد سطح زیر کشت کل) دارای ۳۸۲ میلیون متر مکعب نیاز آبی به روش سنتی (راندمان آبیاری حدود ۴ درصد است) که ۲۲,۶ درصد مصرف آب کشاورزی را به خود اختصاص داده است و کمتر از سایر محصولات نیاز آبی دارد.

جدول ۴-۷ درصد نیاز آبی محصولات کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری

نوع محصول	سطح زیر کشت (هکتار)		نیاز آبی آبیاری سالانه	
	هکتار	درصد	میلیون متر مکعب	درصد
غلات	۳۸۷۷۰	۳۳.۳۶	۳۸۳	۲۲.۶۳
حبوبات	۳۸۲۲	۳.۲۹	۳۱	۱.۸۲
محصولات صنعتی	۲۳۹۵	۲.۰۶	۳۸	۲.۲۵
سبزیجات	۵۳۱۷	۴.۵۷	۸۰	۴.۷۴
جالیزی	۵۱۱	۰.۴۴	۵	۰.۳۰
نباتات علوفه ای	۲۲۶۱۸	۱۹.۴۶	۴۲۷	۲۵.۲۶
جمع زراعی	۷۳۴۳۳	۶۳.۱۹	۹۶۴	۵۷.۰۱
دانه دار	۴۷۵۰	۴.۰۹	۸۹	۵.۲۶
هسته دار	۵۴۶۷	۴.۷۰	۹۰	۵.۳۰
دانه ریز	۵۱۴۵	۴.۴۳	۷۳	۴.۳۴
خشکبار	۲۷۲۴۱	۲۳.۴۴	۴۷۲	۲۷.۹۳
سایر	۱۸۳	۰.۱۶	۳	۰.۱۶
جمع باغی	۴۲۷۸۶	۳۶.۸۱	۷۲۷	۴۲.۹۹
جمع	۱۱۶۲۱۹	۱۰۰.۰	۱۶۹۱	۱۰۰.۰

بقیه محصولات زراعی و محصولات باغی نیاز آبی بیشتری متناسب با سطح کشت دارند و تناسب بین سطح کشت محصولات زراعی و باغی به نسبت حدود ۳۷ درصد باغی و حدود ۶۳ درصد زراعی تناسب خوبی وجود دارد.

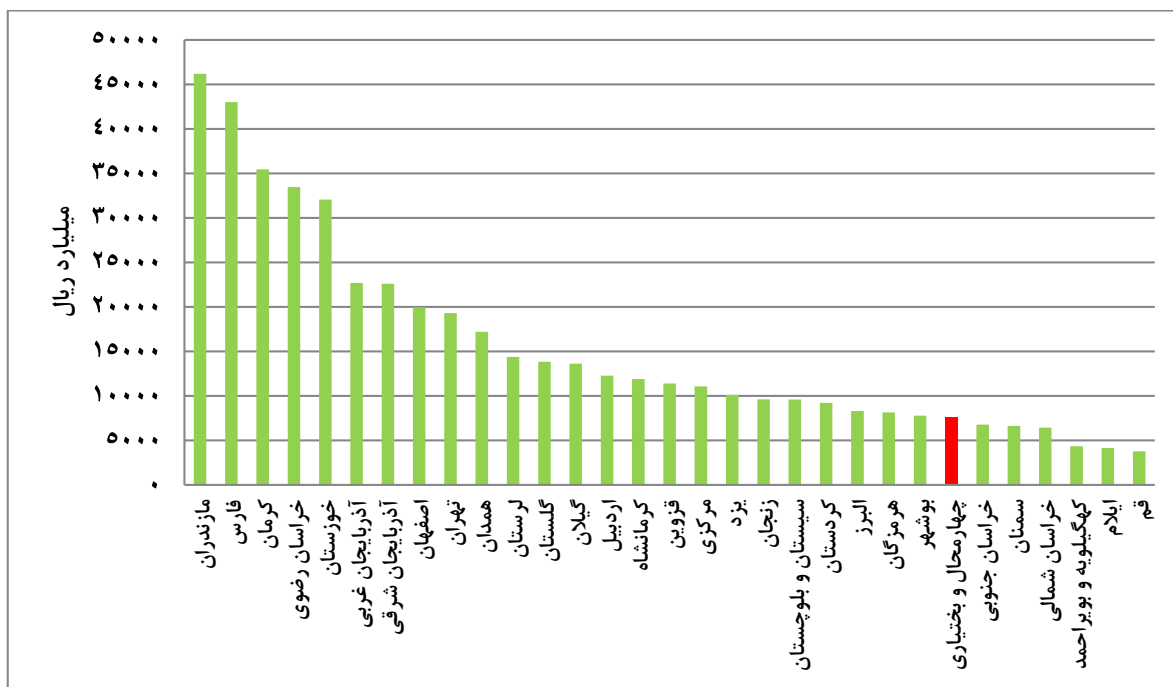
-ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۷۶۲۱ میلیارد ریال بوده است. بخش کشاورزی استان چهارمحال و بختیاری در این سال سهم ۲۰ درصدی از تولید ناخالص داخلی استان و سهم ۱,۶ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را داشته است. استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۰ رتبه بیست و پنجم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است (نمودار ۷-۱۵).

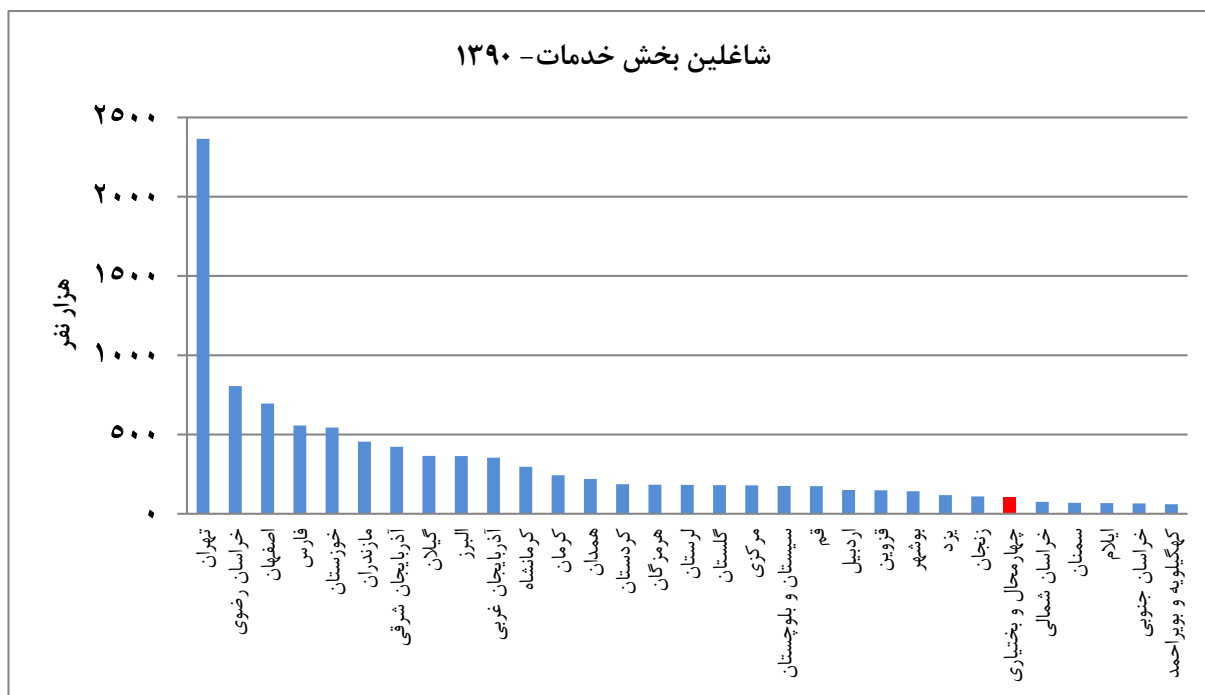
۷-۲-۲- خدمات

- شاغلین

در سال ۱۳۹۰ جمعیت شاغلین استان چهارمحال و بختیاری در بخش خدمات برابر با ۱۰۳ هزار نفر بوده است. استان چهارمحال و بختیاری در این سال رتبه بیست و ششم شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۶).



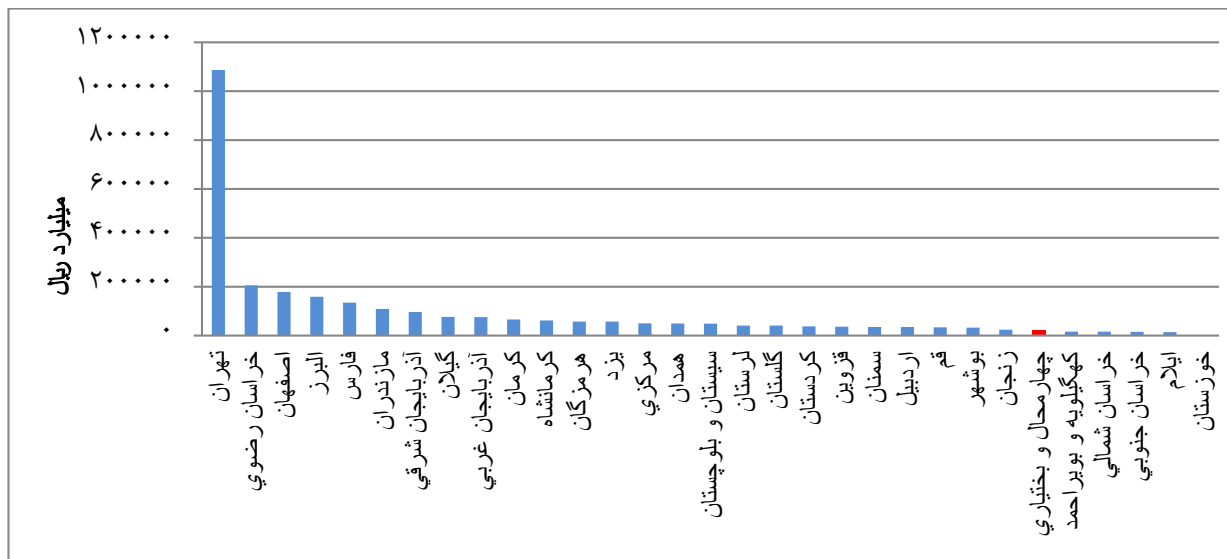
نمودار ۷-۱۵ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰؛ (سالنامه آماری، ۱۳۹۰)



نمودار ۷-۱۶ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱-۱۳۸۴)

ارزش افزوده

استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۲۲۱۴۷ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش خدمات رتبه بیست و ششم در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۷). سهم بخش خدمات در تولید ناخالص داخلی استان، در این سال معادل ۵۶ درصد و سهم ۰,۷۴ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور داشته است.

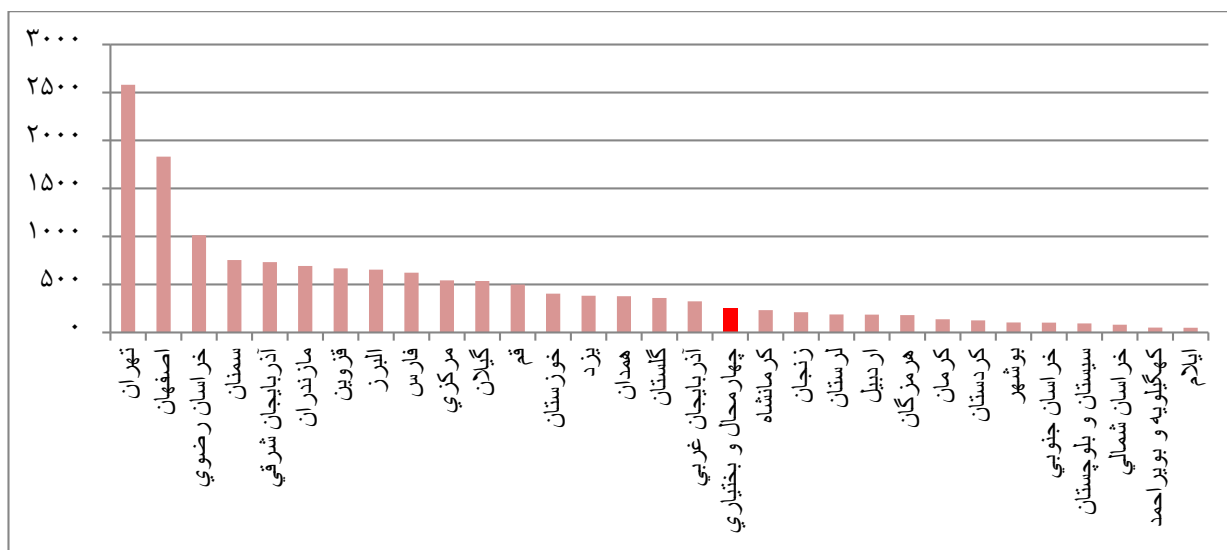


نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱-۱۳۸۴)

۷-۲-۳-صنعت

کارگاه‌های صنعتی

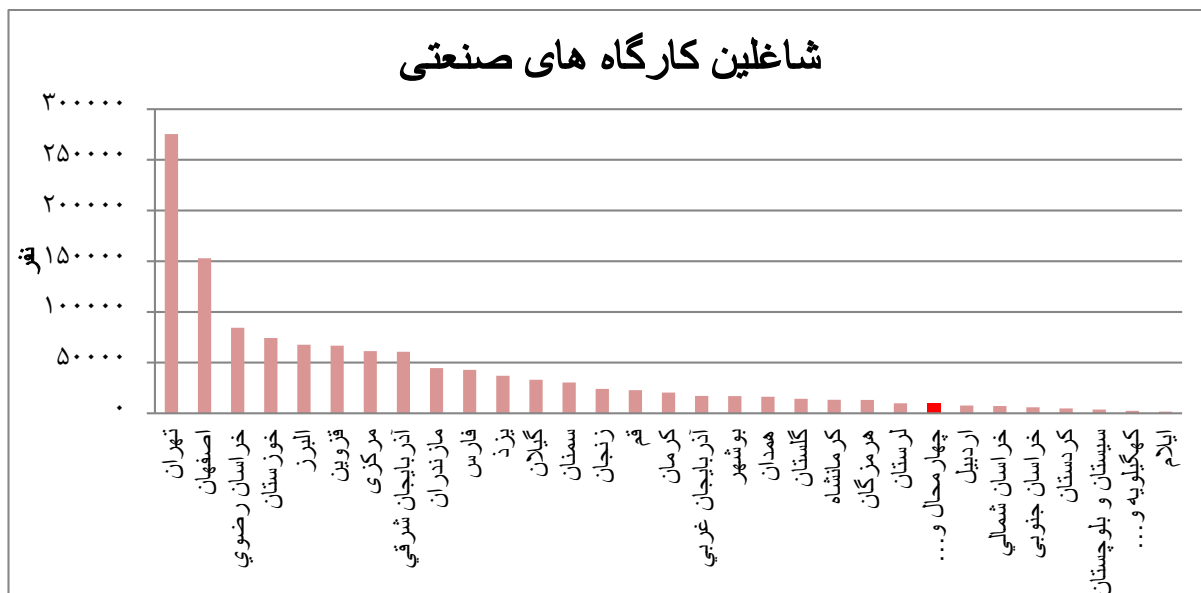
در سال ۱۳۹۰، ۲۴۹ کارگاه صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان وجود داشته است. از این تعداد مالکیت ۲۴۶ کارگاه خصوصی و ۳ کارگاه عمومی بوده است. استان چهارمحال و بختیاری در این سال رتبه هجدهم کشور را از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۸).



نمودار ۷-۱۸ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

-شاغلین

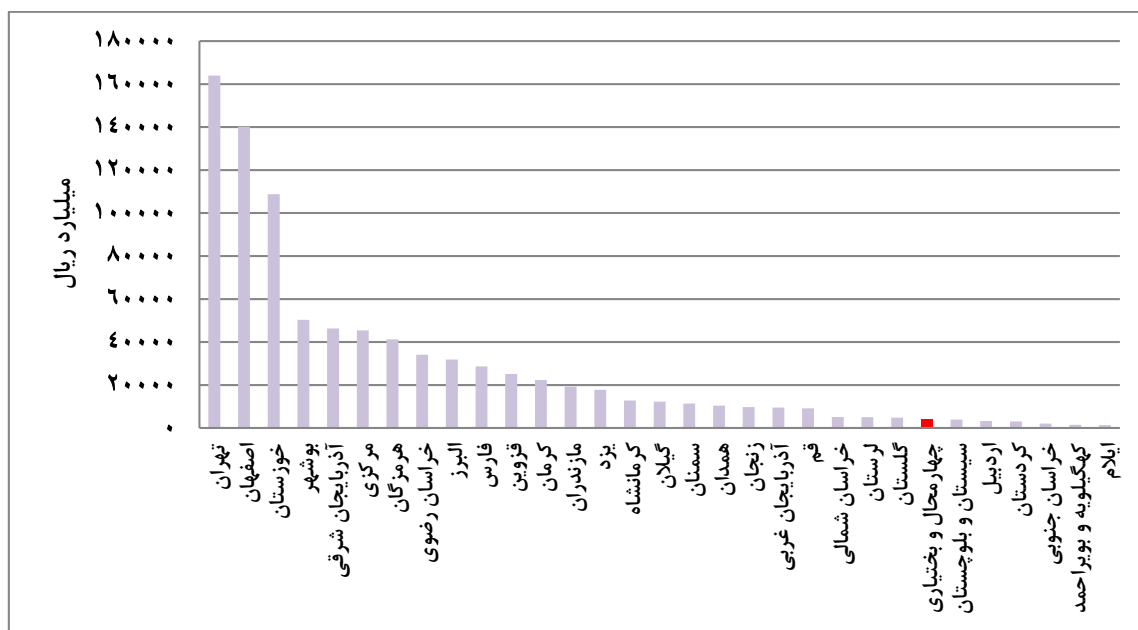
در سال ۱۳۹۰ مجموع ۹۶۰۷ نفر در کارگاه‌های صنعتی استان مشغول به کار بوده‌اند. استان چهارمحال و بختیاری در این سال رتبه بیست و چهارم را از لحاظ تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۹).



نمودار ۷-۱۹ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ شاغلین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

-ارزش افزوده

استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۳۹۲۹ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش صنعت رتبه بیست و پنجم در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۰). سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی استان در این سال معادل ۱۰ درصد بوده است.



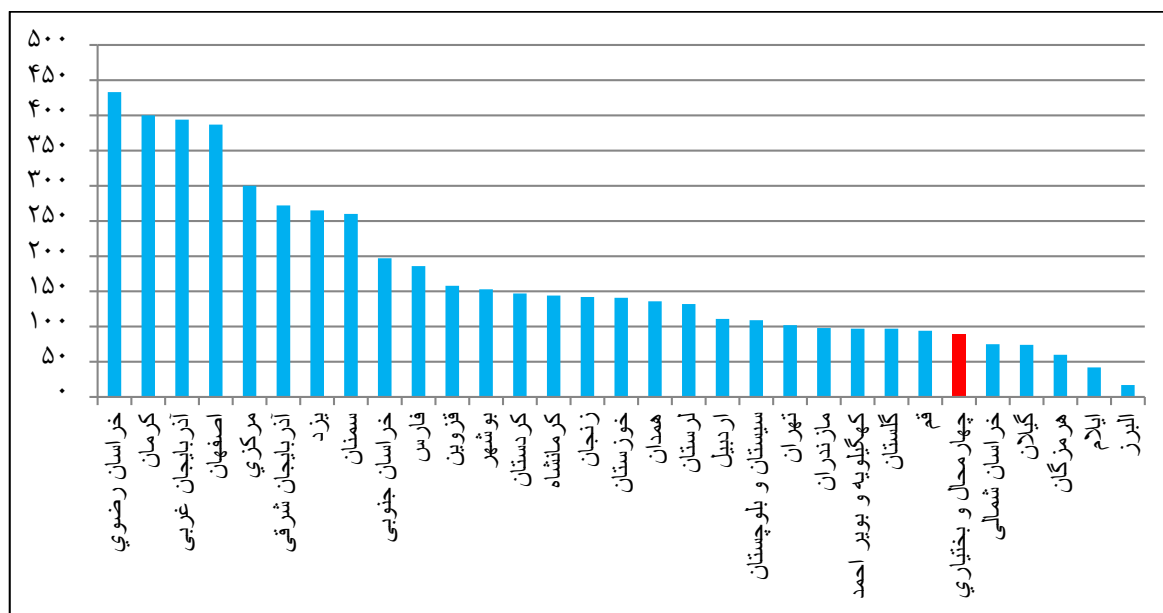
نمودار ۷-۲۰ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

۷-۲-۴- معدن

در بخش معادن با توجه به قرارگیری این استان در زاگرس مرکزی بستر مناسبی جهت استحصال و بهره‌برداری از سنگ‌های ساختمانی وجود دارد و پتانسیل سنگ تزئینی و غیرفلزی عمده شامل مرمریت، سنگ لاشه ساختمانی، سنگ گچ، بوکسیت و ماسه ریخته‌گری است که گاهی با ظرفیت واقعی یک میلیون تن در سال استخراج و بهره‌برداری می‌گردد. استان چهارمحال و بختیاری ذخیره‌ای بالغ بر ۳۰۰ میلیون تن شامل؛ سنگ تزئینی، سنگ لاشه، آهک صنعتی، مواد اولیه سیمان، شیل برای تولید آجر، سلسنتین، فلزات پایه، خاک‌نسوز، سیلیس، دولومیت، مس و فلدسپات سدیم‌دار را دارا می‌باشد.

-تعداد معادن فعال

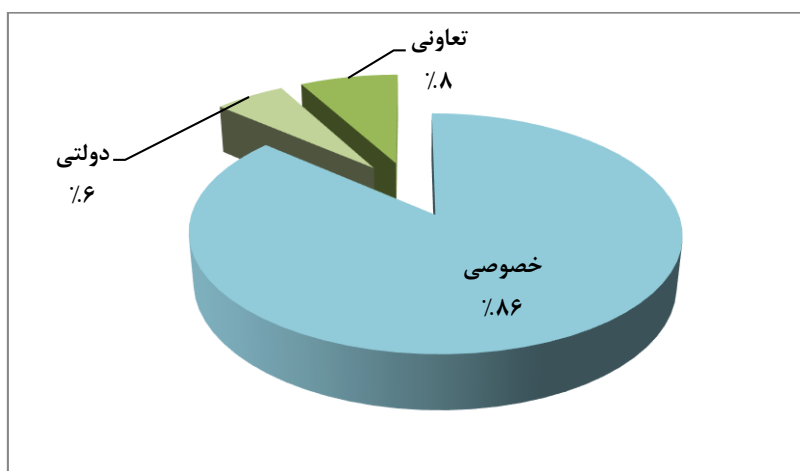
بر اساس اطلاعات موجود از طرح آمارگیری از معادن در سال ۱۳۹۱، در استان چهارمحال و بختیاری در این سال ۸۹ معدن فعال وجود داشته است که برابر با ۱,۷ درصد از کل معادن فعال کشور بوده است. استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۱ رتبه ۲۳ کشور از لحاظ تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری را داشته است (نمودار ۷-۲۱). از مجموع معادن استان در این سال، تعداد ۷۶ معدن بصورت خصوصی، ۵ معدن بصورت عمومی و ۷ معدن به‌صورت تعاونی اداره می‌شده‌اند (نمودار ۷-۲۲).



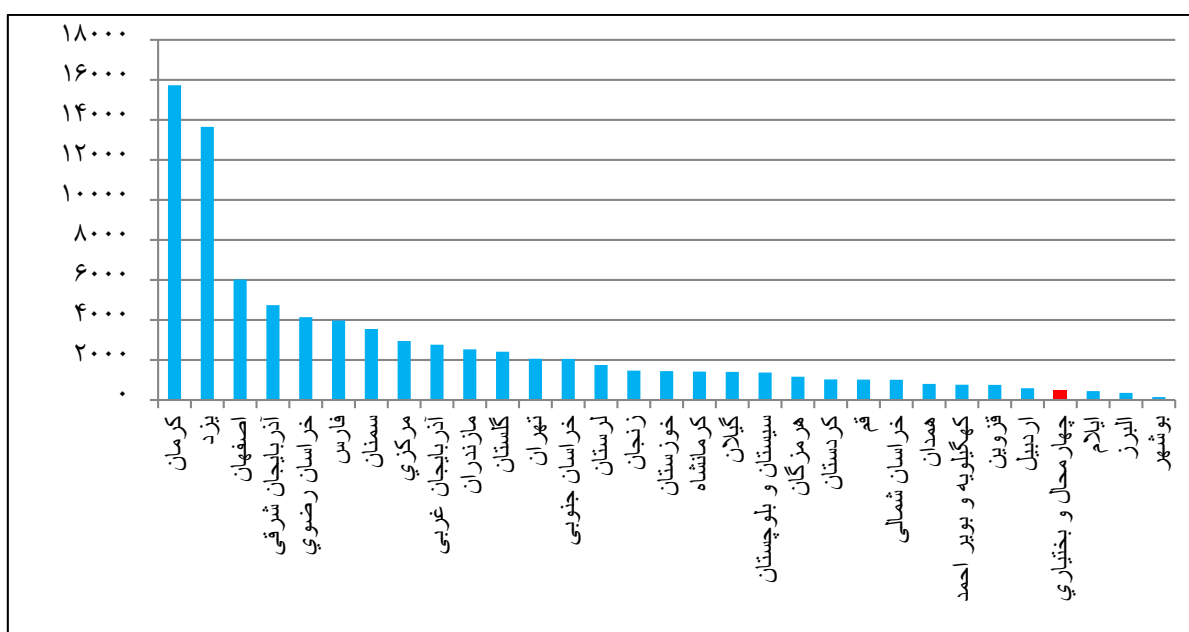
نمودار ۲۱-۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری در تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

-شاغلین

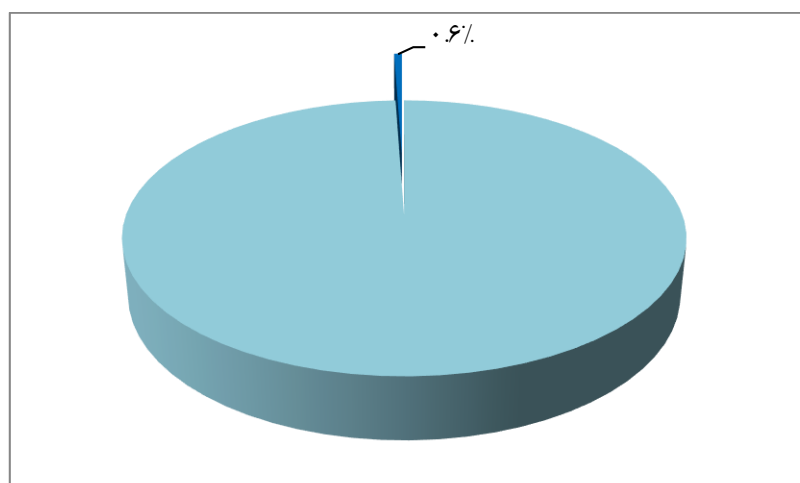
در سال ۱۳۹۱ تعداد شاغلین معادن فعال استان ۴۶۸ نفر بوده است. تعداد کل شاغلین در معادن در حال بهره‌برداری کشور در این سال ۸۳۹۲۰ نفر گزارش شده است. بدین ترتیب استان چهارمحال و بختیاری سهمی حدود ۰,۶ درصد از تعداد شاغلین بخش معدن را در سال ۱۳۹۱ داشته و از این لحاظ رتبه بیست و هشتم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۳ و نمودار ۷-۲۴).



نمودار ۷-۲۲ وضعیت مالکیت معادن در استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)



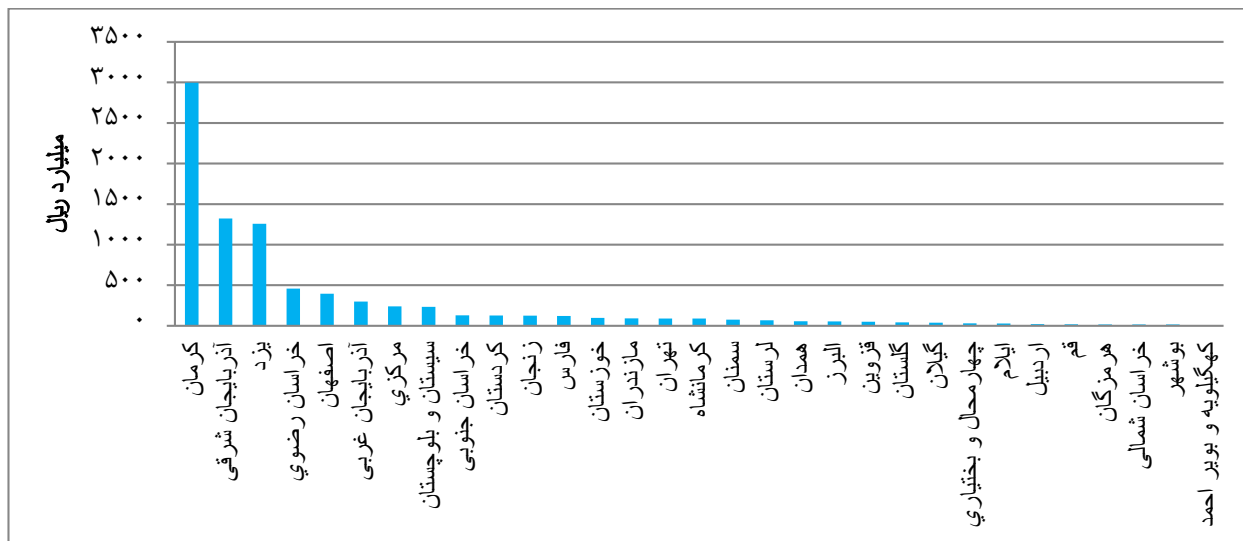
نمودار ۷-۲۳ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری در تعداد شاغلین معدن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)



نمودار ۷-۲۴ سهم استان چهارمحال و بختیاری از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

-ارزش سرمایه‌گذاری

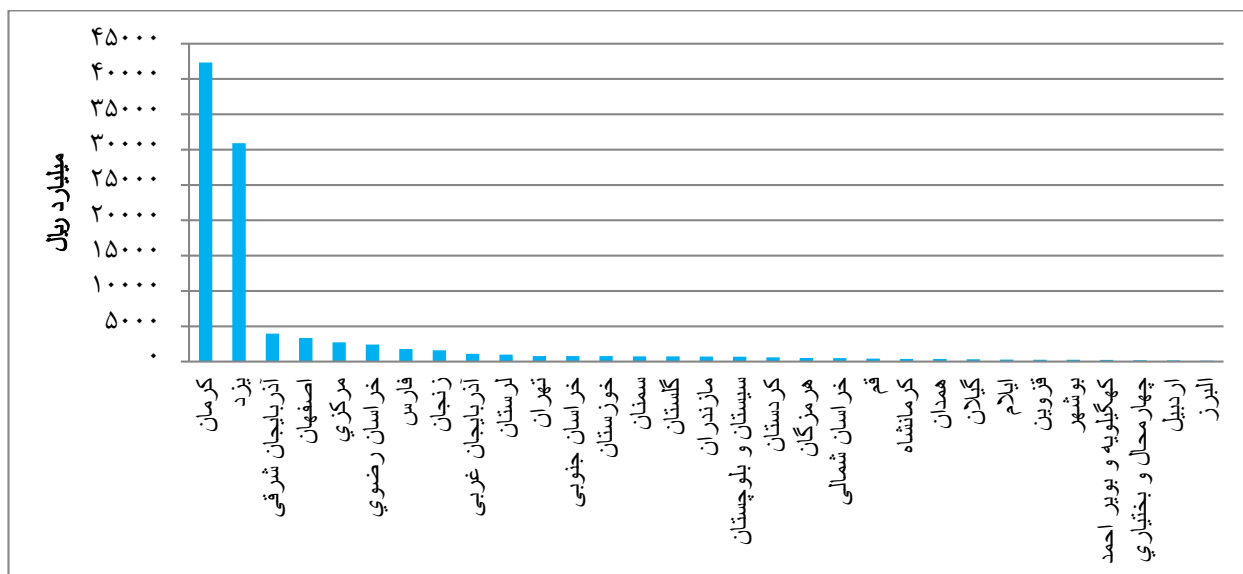
استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۱ با سرمایه‌گذاری معادل ۳۱ میلیارد ریال در بخش معدن رتبه بیست و چهارم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۵). این سرمایه‌گذاری شامل ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، ساختمان و تأسیسات (بدون زمین)، راه اختصاصی، توسعه و اکتشاف، نرم افزارهای رایانه‌ای و ... بوده است.



نمودار ۷-۲۵ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

-ارزش تولید

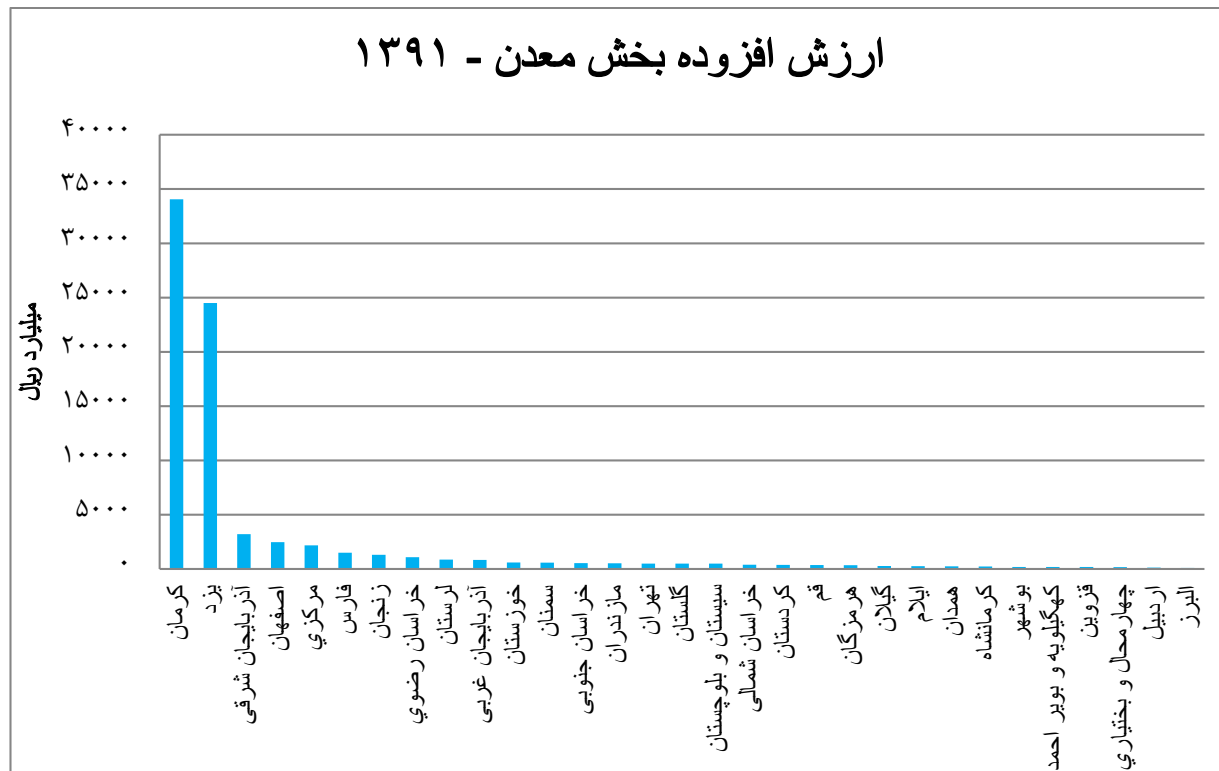
استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۹۱ بین سایر استان‌ها دارای رتبه بیست و نهم از لحاظ ارزش تولیدات در معادن در حال بهره‌برداری خود بوده است. ارزش تولیدات معادن در حال بهره‌برداری استان در این سال معادل ۲۰۶ میلیارد ریال گزارش شده است (نمودار ۷-۲۶).



نمودار ۷-۲۶ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

-ارزش افزوده

استان چهارمحال و بختیاری با ایجاد ۱۶۶ میلیارد ریال ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۱ جایگاه بیست و نهم کشوری را از آن خود نموده است (نمودار ۷-۲۷).



نمودار ۷-۲۷ جایگاه استان چهارمحال و بختیاری از لحاظ ارزش افزوده معادن در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

منابع

۱. استانداری چهارمحال و بختیاری ostan-chb.ir
۲. سازمان صنعت، معدن و تجارت استان چهارمحال و بختیاری chb.mimt.gov.ir
۳. پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله www.iiees.ac.ir
۴. بررسی میزان شوری آب در رودخانه های کشور در زمستان سال آبی ۹۳-۹۲، ۱۳۹۳ شرکت مدیریت منابع آب ایران
۵. سالنامه تجارت خارجی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۲، دفتر فناوری اطلاعات و ارتباطات گمرک ایران
۶. اطلس ژئوتوریسم چهارمحال و بختیاری ۱۳۸۵ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۷. کتابچه دبیرخانه شورای عالی توسعه صادرات غیرنفتی
۸. سالنامه آماری شیلات ایران ۱۳۹۲
۹. آقا نباتی، س ع، ۱۳۸۸، زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۱۰. مرکز ملی آمار ایران www.amar.org.ir
۱۱. شرکت مدیریت منابع آب ایران www.wrm.ir
۱۲. شرکت آب منطقه ای استان چهارمحال و بختیاری cbrw.ir
۱۳. پایگاه ملی داده های علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.ngdir.ir
۱۴. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.Gsi.ir
۱۵. امری کاظمی، ع.، ۱۳۸۵، نگاهی به مفاهیم کلی ژئوپارک، میراث زمین شناسی و ژئوتوریسم و بررسی جایگاه ایران در این زمینه، بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین
۱۶. اداره کل اموراتصادی و دارایی استان چهارمحال و بختیاری cb.mefa.gov.ir
۱۷. اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری www.chaharmahalmet.ir
۱۸. سازمان انرژی های نو ایران (سانا) www.suna.org.ir
۱۹. مرکز ملی پایش و هشدار خشک سالی ndwmc.irimo.ir
۲۰. استان شناسی چهارمحال و بختیاری، ۱۳۹۳، وزارت آموزش و پرورش کتاب درسی
۲۱. دانشنامه گسله های ایران، محمد رضا شیخ الاسلامی و همکاران، پژوهشکده علوم زمین، ۱۳۹۲
۲۲. گزارش ملی تحقیقات زلزله کشور، کمیته زلزله شورای پژوهش های علمی کشور، فروردین ۱۳۷۵