

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

نقشه راه علوم زمین و معدن

استان کرمان

(فاز اول: تعیین وضعیت موجود و جایگاه استان)

(چاپ مقدماتی)

مجری طرح:

محمدتقی کره‌ای

مجری فنی:

سید مهران حیدری

تهیه‌کننده:

مینا بیرجندی

پائیز ۱۳۹۳

سپاسگزاری

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

در ابتدا لازم می‌دانیم از آقایان دکتر نجفی و مهندس اردبیلی به دلیل راهنمایی‌های ارزشمندی که در تمام مراحل این گزارش داشته‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی نماییم.

از مسئولان محترم سازمان زمین‌شناسی جنوب شرق (کرمان) خصوصاً جناب آقای مهندس رشیدی سپاسگزاری می‌نماییم.

از جناب آقای دکتر موسوی ماکوئی و همکاران محترم ایشان که با همکاری و همفکری بی‌دریغ خویش در تهیه و تدوین گزارش ما را یاری نمودند تشکر می‌نماییم.

از آقای مهندس سماواتی به دلیل راهنمایی‌های ارزنده تشکر می‌نماییم.

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

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

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

همچنین از همکاران عزیز خود خانم‌ها شمس‌پرور و اسدی که با کمک و همفکری خویش در تهیه و تنظیم این گزارش ما را یاری نمودند تشکر می‌نماییم.

پیشگفتار

نوشتار پیش رو بخشی از تلاش و پژوهش گردآورندگان این اثر در پیشرفت و تعالی ایران زمین است که همانا رشد و تعالی آن در زمینه‌های علمی و اقتصادی، موجب سربلندی و سرافرازی مردمان این سرزمین خواهد بود. بهره‌گیری از ذخایر و منابع عظیم کشور و حفظ و صیانت از این ذخایر، راهی به سوی 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.

مقدمه

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

تهیه مطلب حاضر با عنوان "نقشه راه علوم زمین و معدن استان کرمان" 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..... ۲۸

فصل دوم: معرفی استان

- ۱-۲- موقعیت جغرافیایی..... ۵۳
- ۲-۲- تقسیمات کشوری..... ۵۳
- ۳-۲- جمعیت و اشتغال..... ۵۵
- ۴-۲- راه‌های ارتباطی..... ۶۰
- ۵-۲- زمین ریخت‌شناسی..... ۶۱
- ۶-۲- پستی و بلندی‌ها..... ۶۷
- ۶-۲-۱- دشت‌ها..... ۷۱
- ۷-۲- اقلیم..... ۷۴
- ۸-۲- منابع آب..... ۷۷
- ۲-۸-۲- منابع آب زیرزمینی..... ۸۲
- ۹-۲- منابع انرژی..... ۸۳
- ۱-۹-۲- انرژی تجدید ناپذیر..... ۸۴
- ۲-۹-۲- انرژی‌های تجدیدپذیر..... ۸۶
- ۱۰-۲- کاربری اراضی..... ۹۳
- ۱۱-۲- مناطق تحت حفاظت محیط‌زیست..... ۹۵
- ۱-۱۱-۲- پارک‌های ملی..... ۹۶
- ۲-۱۱-۲- مناطق حفاظت‌شده..... ۹۸
- ۳-۱۱-۲- مناطق شکارممنوع..... ۱۰۴

فصل سوم: زمین‌شناسی و معدن استان

- ۱-۳- موقعیت ساختاری..... ۱۰۹
- ۲-۳- زمین‌شناسی عمومی..... ۱۰۹
- ۳-۳- زمین‌شناسی اقتصادی..... ۱۱۳

۱۱۴	۴-۳- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف
۱۱۴	۴-۳-۱- مقیاس ناحیه‌ای
۱۲۰	۴-۳-۲- مقیاس منطقه‌ای
۱۲۴	۴-۳-۵- ذخایر معدنی
۱۲۵	۴-۳-۱- پتانسیل‌ها
۱۲۹	۴-۳-۲- معادن و کانسارها
۱۵۳	۴-۳-۶- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی
۱۵۹	۴-۳-۱- سهم استان از ذخیره و تولید کشور
۱۶۱	۴-۳-۲- رتبه‌های معدنی استان
۱۶۱	۴-۳-۷- وضعیت معادن در حال بهره‌برداری

فصل چهارم: زیرساخت فعالیت زمین‌شناسی و معدنی استان

۱۶۵	۴-۱- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین
۱۶۶	۴-۲- کارخانه‌های فرآوری
۱۷۶	۴-۳- صنایع معدنی
۱۸۲	۴-۴- شهرک‌ها و نواحی صنعتی
۱۸۷	۴-۵- گمرک

فصل پنجم: مخاطرات استان

۱۹۳	۵-۱- زمین‌لرزه
۱۹۴	۵-۱-۱- گسل‌های مهم
۲۰۱	۵-۱-۲- لرزه‌خیزی
۲۰۲	۵-۲- زمین‌لغزش
۲۰۳	۵-۳- شوری آب
۲۰۶	۵-۴- خشکسالی
۲۰۷	۵-۵- گردوغبار
۲۰۷	۵-۶- تابش اشعه فرابنفش
۲۰۹	۵-۷- فرونشست
۲۱۰	۵-۸- سیل

فصل ششم: زمین‌گردشگری

۲۱۵	۶-۱- بیابان و کویرها
۲۱۶	۶-۲- دریاچه‌ها و تالاب‌ها

۲۲۰	.....	آبشارها. ۳-۶
۲۲۵	.....	چشمه‌ها. ۴-۶
۲۲۷	.....	غارها. ۵-۶

فصل هفتم: مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

۲۳۵	.....	جایگاه اقتصادی. ۱-۷
۲۳۶	.....	بخش‌های عمده فعالیت. ۲-۷
۲۳۶	.....	کشاورزی. ۱-۲-۷
۲۴۱	.....	خدمات. ۲-۲-۷
۲۴۲	.....	صنعت. ۳-۲-۶
۲۴۴	.....	معدن. ۴-۲-۷
۲۴۹	.....	منابع. -

فهرست شکل‌ها

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

- شکل ۲۸-۱: شبکه راه های بین المللی و جایگاه ایران در میان کشورهای دیگر ۲۱
- شکل ۲۹-۱: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان ۲۲
- شکل ۳۰-۱: نقشه خطوط و ایستگاه های شبکه ریلی ایران ۲۲
- شکل ۳۱-۱: شبکه ریلی کشور هندوستان ۲۳
- شکل ۳۲-۱: استان های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها ۲۳
- شکل ۳۳-۱: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار ۲۴
- شکل ۳۴-۱: دانش فنی مرتبط با علوم زمین (زیرساخت نرم) ۲۴
- شکل ۳۵-۱: جایگاه علمی ایران در مجموع تولیدات علمی و جایگاه علوم زمین ۲۵
- شکل ۳۶-۱: معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بازدیدکنندگان سالانه بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر ۲۵
- شکل ۳۷-۱: طبقه بندی پدیده های ژئوتوریسم ایران و نمونه هایی از این پدیده ها ۲۶
- شکل ۳۸-۱: کشورهای برتر جهان در زمینه تولید گوهر ها و جایگاه ایران ۲۷
- شکل ۳۹-۱: استان های دارای پتانسیل گوهر در ایران ۲۷
- شکل ۴۰-۱: برخی از مخاطرات پیش روی کشور ۲۸
- شکل ۴۱-۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان ۲۹
- شکل ۴۲-۱: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران ۲۹
- شکل ۴۳-۱: تراکم نسبی جمعیت استان ها در کشور ۳۰
- شکل ۴۴-۱: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان ۳۰
- شکل ۴۵-۱: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان ۳۱
- شکل ۴۶-۱: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه ۳۱
- شکل ۴۷-۱: اولویت بندی تراکم رخداد های لرزه ای در هر استان ۳۲
- شکل ۴۸-۱: نقشه لرزه زمین ساخت ایران ۳۲
- شکل ۴۹-۱: زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم ۳۳
- شکل ۵۰-۱: نقشه بارندگی جهانی ۳۴
- شکل ۵۱-۱: میانگین بارندگی سالانه در استان های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲ ۳۴
- شکل ۵۲-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا ۳۵
- شکل ۵۳-۱: تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه ۳۵
- شکل ۵۴-۱: نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵ ۳۶
- شکل ۵۵-۱: نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها ۳۶
- شکل ۵۶-۱: نقشه استعداد بیابان زایی جهان ۳۷
- شکل ۵۷-۱: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران ۳۷

- شکل ۵۸-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت ۳۸
- شکل ۵۹-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی ۳۸
- شکل ۶۰-۱: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین ۳۹
- شکل ۶۱-۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست ۳۹
- شکل ۶۲-۱: نقشه توسعه کارست در ایران ۴۰
- شکل ۶۳-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان ۴۰
- شکل ۶۴-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران ۴۱
- شکل ۶۵-۱: نرخ فرونشست در دشت های ایران ۴۱
- شکل ۶۶-۱: آبخوان های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور ۴۲
- شکل ۶۷-۱: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران ۴۲
- شکل ۶۸-۱: درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تاثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تاثیر خشکسالی به تفکیک قاره ها بین سال های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸) ۴۳
- شکل ۶۹-۱: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا ۴۳
- شکل ۷۰-۱: ویژگی های آب و هوایی و مساله آب ۴۴
- شکل ۷۱-۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم ۴۴
- شکل ۷۲-۱: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا ۴۵
- شکل ۷۳-۱: پراکندگی جنگل های دنیا ۴۵
- شکل ۷۴-۱: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی ۴۶
- شکل ۷۵-۱: نقشه توپوگرافی ایران ۴۶
- شکل ۷۶-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۲۰۱۲-۱۹۸۵) ۴۷
- شکل ۷۷-۱: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان ۴۷
- شکل ۷۸-۱: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز ۴۸
- شکل ۷۹-۱: نقشه خطر سیلاب کشور ۴۸
- شکل ۸۰-۱: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک ۴۹
- شکل ۸۱-۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا ۴۹
- شکل ۱-۲: موقعیت جغرافیایی استان کرمان ۵۳
- شکل ۲-۲: نقشه تقسیمات استان کرمان (۱۳۹۲) ۵۵
- شکل ۳-۲: تقسیم بندی شهرستان های استان کرمان برحسب پراکندگی جمعیت ۵۶
- شکل ۴-۲: نقشه پراکندگی جمعیت شهری و روستایی در استان کرمان ۵۷

- شکل ۲-۵ وضعیت راه‌های ارتباطی در استان کرمان ۶۱
- شکل ۲-۶ نقشه زمین‌ریخت‌شناسی استان کرمان ۶۳
- شکل ۲-۷ تصویری از دشت کویر و یک دق ۶۴
- شکل ۲-۸ نمایش یک مخروط‌افکنه ۶۵
- شکل ۲-۹ نمایی از زیباییها و جاذبههای کویر ۶۶
- شکل ۲-۱۰ مدل ارتفاعی رقومی استان کرمان ۶۷
- شکل ۲-۱۱ نمایی از کوهستان پلوار در استان کرمان ۶۹
- شکل ۲-۱۲ قله هزار در استان کرمان ۶۹
- شکل ۲-۱۳ کوهستان جوپار در استان کرمان ۷۰
- شکل ۲-۱۴ نمایی از کلوتهای شهداد ۷۲
- شکل ۲-۱۵ نمایی از تپه گندم بریان در استان کرمان ۷۳
- شکل ۲-۱۶ نمایی از نیکا در حوالی شهداد ۷۳
- شکل ۲-۱۷ نمایی از دق در کبوترخان واقع در شهرستان رفسنجان ۷۴
- شکل ۲-۱۸ نقشه اقلیم استان کرمان ۷۶
- شکل ۲-۱۹ موقعیت استان کرمان در تقسیم‌بندی حوضه آبریز و رودخانه‌های تغذیه‌کننده حوضه‌ها ۸۱
- شکل ۲-۲۰ نیروگاه‌های استان کرمان ۸۴
- شکل ۲-۲۱ نقشه پتانسیل انرژی خورشیدی در کشور ۸۸
- شکل ۲-۲۲ موقعیت استان کرمان بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد ۸۹
- شکل ۲-۲۳ پسماندهای ورودی به محل دفن در شهرهای بزرگ (۱۳۸۶) ۹۱
- شکل ۲-۲۴ پتانسیل حداکثر تولید برق انواع نیروگاه‌های زیست‌توده (۱۳۸۶) ۹۱
- شکل ۲-۲۵ نقشه پتانسیل زمین‌گرمایی کشور ۹۲
- شکل ۲-۲۶ نقشه کاربری اراضی استان کرمان ۹۴
- شکل ۲-۲۷ نقشه مناطق حفاظت‌شده استان کرمان ۹۵
- شکل ۲-۲۸ پارک ملی خیر ۹۶
- شکل ۲-۲۹ پناهگاه حیات‌وحش روچون ۹۷
- شکل ۲-۳۰ پناهگاه حیات‌وحش مهروثیه ۹۷
- شکل ۲-۳۱ پناهگاه حیات‌وحش دربند راور ۹۸
- شکل ۲-۳۲ منطقه حفاظت‌شده بیدوییه ۹۹
- شکل ۲-۳۳ منطقه حفاظت‌شده کوه شیر ۱۰۰
- شکل ۲-۳۴ منطقه حفاظت‌شده دهج ۱۰۱

- شکل ۲-۳۵ منطقه حفاظت شده بحر آسمان ۱۰۴
- شکل ۲-۳۶ منطقه شکار ممنوع کوه نودرهنگ ۱۰۵
- شکل ۲-۳۷ منطقه شکار ممنوع گودغول ۱۰۵
- شکل ۲-۳۸ منطقه شکار ممنوع کوه آنجرک ۱۰۶
- شکل ۳-۱ وضعیت پوشش واحدهای ساختاری در استان کرمان ۱۱۱
- شکل ۳-۲ نقشه زمین شناسی ساده شده استان کرمان به تفکیک سن و جنس واحدها ۱۱۲
- شکل ۳-۳ وضعیت تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ استان کرمان ۱۱۴
- شکل ۳-۴ وضعیت تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان کرمان ۱۱۵
- شکل ۳-۵ وضعیت تهیه نقشه های ژئوشیمی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان کرمان ۱۱۶
- شکل ۳-۶ پوشش برگه های پردازش شده در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان ۱۱۷
- شکل ۳-۷ پوشش برداشت های ژئوفیزیک هوایی در استان کرمان ۱۱۸
- شکل ۳-۸ پوشش گزارش های ژئوفیزیک هوایی تهیه شده توسط سازمان زمین شناسی در استان ۱۱۹
- شکل ۳-۹ پوشش زون های اکتشافی ۲۰ گانه در استان کرمان ۱۲۰
- شکل ۳-۱۰ وضعیت تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استان کرمان ۱۲۱
- شکل ۳-۱۱ نقشه پراکندگی محیط های مناسب کانیزایی به تفکیک مواد معدنی (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور) ۱۲۸
- شکل ۳-۱۲ نقشه پراکندگی مواد معدنی استان به تفکیک گروه های مواد معدنی ۱۳۰
- شکل ۳-۱۳ پراکندگی معادن گروه فلزی در استان کرمان ۱۳۱
- شکل ۳-۱۴ نمایی کلی از معدن مس سرچشمه- بزرگ ترین معدن روباز خاورمیانه ۱۳۳
- شکل ۳-۱۵ نمایی از معدن مس میدوک در استان کرمان ۱۳۴
- شکل ۳-۱۶ نمایی از کانسار مس در هزار ۱۳۶
- شکل ۳-۱۷ پراکندگی معادن آهن استان کرمان ۱۴۰
- شکل ۳-۱۸ نمایی کلی از معدن گل گهر سیرجان ۱۴۱
- شکل ۳-۱۹ نمایی از معدنکاری در معدن گلگهر ۱۴۲
- شکل ۳-۲۰ نمایی از معدن سنگ آهن جلال آباد- زرنند ۱۴۴
- شکل ۳-۲۱ نمایی عمومی از رخنمون های سنگی معدن زرتشت: ۱- مرمر و شیست، ۲- توالی آتشفشانی- رسوبی دگرگون، ۳- واحد آتشفشانی مافیک دگرگون عمدتاً آمفیبولیت شیست. محدوددهای درون خط سفید پهنه های دگرسانی- کانه زایی طلا هستند. ۱۴۶
- شکل ۳-۲۲ نمایی از معدن تیتان کهنوج ۱۴۹
- شکل ۳-۲۳ پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان کرمان ۱۵۰

- شکل ۳-۲۴ نمایی از رگه‌های زغال در معدن زغال سنگ پابدانا..... ۱۵۱
- شکل ۳-۲۵ نمایی از مرمرسبز کرمان..... ۱۵۳
- شکل ۴-۱ نقشه تعداد دانشگاه‌های مرتبط با زمین‌شناسی و معدن به تفکیک استان‌ها..... ۱۶۶
- شکل ۴-۲ نمای کلی از کارخانه سنگ آهن گل گهر..... ۱۶۸
- شکل ۴-۳ نمای کلی از سد باطله کارخانه سنگ آهن گل گهر..... ۱۶۹
- شکل ۴-۴ فلوشیت شماتیک کارخانه فرآوری مجتمع مس سرچشمه..... ۱۷۱
- شکل ۴-۵ نمای کلی از کارخانه تغلیظ مس میدوک..... ۱۷۲
- شکل ۴-۶ نمایی از حوضچه آبگیری باطله معدن..... ۱۷۳
- شکل ۴-۷ نمای کلی از کارخانه پریارسازی کرومیت اسفندقه..... ۱۷۴
- شکل ۴-۸ نمایی از کارخانه ذوب سرچشمه..... ۱۷۸
- شکل ۴-۹ نمایی از کارخانه ذوب خاتون آباد..... ۱۷۹
- شکل ۴-۱۰ نمایی از کارخانه نورد صنایع فولاد کرمان..... ۱۸۱
- شکل ۴-۱۱ گسترش شهرک‌های صنعتی استان کرمان..... ۱۸۷
- شکل ۴-۱۲ موقعیت گمرکات در استان..... ۱۸۸
- شکل ۵-۱ نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه کشور و موقعیت استان کرمان..... ۱۹۳
- شکل ۵-۲ نقشه گسل‌های استان کرمان..... ۲۰۱
- شکل ۵-۳ نقشه زمین‌لغزش‌های استان کرمان..... ۲۰۴
- شکل ۵-۴ نقشه مقایسه میانگین درصد تغییرات شوری آب رودخانه‌های کشور و موقعیت استان کرمان..... ۲۰۵
- شکل ۵-۵ نقشه پهنه‌بندی خشکسالی استان کرمان..... ۲۰۶
- شکل ۵-۶ نقشه پراکندگی گردوغبار در کشور و موقعیت استان کرمان..... ۲۰۷
- شکل ۵-۷ شاخص طیفی برای پرتو فرابنفش..... ۲۰۸
- شکل ۵-۸ نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب ایران و موقعیت استان کرمان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)..... ۲۱۱
- شکل ۶-۱ کویر لوت در شهداد..... ۲۱۵
- شکل ۶-۲ منطقه گندم بریان در استان کرمان..... ۲۱۶
- شکل ۶-۳ دریاچه هامون - جازموریان..... ۲۱۷
- شکل ۶-۴ تالاب جازموریان..... ۲۱۷
- شکل ۶-۵ دریاچه ترشاب..... ۲۱۸
- شکل ۶-۶ دریاچه سد جیرفت..... ۲۱۹
- شکل ۶-۷ دریاچه سد بافت..... ۲۱۹

- شکل ۸-۶ دریاچه حلبی ساز ۲۲۰
- شکل ۹-۶ آبشار دلفارد ۲۲۱
- شکل ۱۰-۶ آبشار راین ۲۲۲
- شکل ۱۱-۶ آبشار وروار ۲۲۳
- شکل ۱۲-۶ نمای یکی از آبشارهای سیمک ۲۲۴
- شکل ۱۳-۶ آبشار بنگان ۲۲۴
- شکل ۱۴-۶ آبشار سه کاسه ۲۲۵
- شکل ۱۵-۶ غار طرنگ ۲۲۷
- شکل ۱۶-۶ غار شعیب ۲۲۸
- شکل ۱۷-۶ غار ایوب ۲۲۹
- شکل ۱۸-۶ غار چاه دریا ۲۳۰
- شکل ۱۹-۶ غار شب پره ۲۳۰
- شکل ۲۰-۶ غار میرزا ۲۳۱

فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۲ سهم مساحت استان از مساحت کشور ۵۴
- نمودار ۲-۲ مقایسه مساحت استان کرمان با سایر استان‌ها (۱۳۹۰) ۵۴
- نمودار ۳-۲ مقایسه جمعیت استان کرمان با سایر استان‌ها (۱۳۹۰) ۵۶
- نمودار ۴-۲ جمعیت استان کرمان به تفکیک مناطق شهری و روستایی ۵۷
- نمودار ۵-۲ پراکندگی جمعیت در استان کرمان به تفکیک شهرهای استان ۵۸
- نمودار ۶-۲ جایگاه استان کرمان در کشور به لحاظ تراکم جمعیت ۵۸
- نمودار ۷-۲ مقایسه نرخ بیکاری استان کرمان نسبت به کشور (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۲) ۵۹
- نمودار ۸-۲ سهم اشتغال بخشهای مختلف در استان کرمان (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲) ۵۹
- نمودار ۹-۲ سهم استان از کل راه‌های ارتباطی کشور (سالنامه آماری) ۶۰
- نمودار ۱۰-۲ میانگین درجه حرارت ماهانه شهرها طی دوره ۳۰ ساله در استان کرمان (سالنامه آماری، ۱۳۹۲) ۷۶
- نمودار ۱۱-۲ میانگین ارتفاع بارش در استان کرمان نسبت به کل کشور در سال‌های اخیر (سالنامه آماری، ۱۳۹۲) ۷۷
- نمودار ۱۲-۲ مقایسه تعداد سدها به تفکیک استان ۸۱
- نمودار ۱۳-۲ وضعیت بهره‌برداری آبخوان‌ها در استان (۹۲-۱۳۹۱) ۸۳
- نمودار ۱۴-۲ حجم تخلیه سالانه از منابع آب زیرزمینی استان برحسب میلیون مترمکعب (۹۲-۱۳۹۱) ۸۳
- نمودار ۱۵-۲ ظرفیت اسمی نیروگاههای برق‌آبی در برخی کشورهای منتخب ۸۷
- نمودار ۱۶-۲ ظرفیت نیروگاههای بادی نصب‌شده در کشور تا سال ۲۰۰۹ ۸۹
- نمودار ۱۷-۲ پتانسیل سنجی زمین‌گرمایی استان‌های کشور (۱۳۷۷) ۹۳
- نمودار ۱۸-۲ درصد انواع اراضی استان ۹۴
- نمودار ۱-۳ تعداد معادن استان کرمان به تفکیک نوع ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت - ۱۳۹۱) ۱۲۹
- نمودار ۲-۳ سهم معادن استان کرمان به تفکیک گروههای مواد معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت - ۱۳۹۱) ۱۲۹
- نمودار ۳-۳ میزان ذخیره مواد معدنی استان‌های برتر کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت - ۱۳۹۱) ۱۵۳
- نمودار ۴-۳ درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان کرمان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت - ۱۳۹۱) ۱۵۴

- نمودار ۳-۵ میزان ذخیره انواع مواد معدنی در استان کرمان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۴
- نمودار ۳-۶ ذخیره فلزی استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۴
- نمودار ۳-۷ ذخیره غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۵
- نمودار ۳-۸ ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۵
- نمودار ۳-۹ ذخیره مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۵
- نمودار ۳-۱۰ مقایسه تولیدات مواد معدنی استان‌های برتر کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۶
- نمودار ۳-۱۱ درصد تولید انواع مواد معدنی در استان کرمان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۶
- نمودار ۳-۱۲ میزان تولید انواع مواد معدنی در استان کرمان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۷
- نمودار ۳-۱۳ تولید گروه فلزی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۷
- نمودار ۳-۱۴ تولید سنگهای تزئینی و نمای استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۷
- نمودار ۳-۱۵ تولید گروه غیرفلزی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۸
- نمودار ۳-۱۶ تولید گروه مصالح ساختمانی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۸
- نمودار ۳-۱۷ سهم ذخیره و تولید مواد فلزی در استان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۵۹
- نمودار ۳-۱۸ سهم ذخیره و تولید مواد غیرفلزی کرمان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۶۰
- نمودار ۳-۱۹ سهم ذخیره و تولید سنگهای نما و تزئینی استان نسبت به کل کشور (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱) ۱۶۰

نمودار ۳-۲۰- سهم ذخیره و تولید مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور(وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱).....	۱۶۰
نمودار ۳-۲۱- جایگاه استان کرمان در کشور از لحاظ تعداد پروانه‌های اکتشافی صادر شده در سال ۱۳۹۱.....	۱۶۲
نمودار ۳-۲۲- جایگاه استان کرمان در کشور از لحاظ تعداد گواهی کشف صادر شده در سال ۱۳۹۱.....	۱۶۲
نمودار ۵-۱- مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش(۱۳۹۰).....	۲۰۹
نمودار ۷-۱- جایگاه استان کرمان نسبت به سایر استانها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت)، سال ۱۳۹۰(سالنامه آماري کشور- ۱۳۹۰).....	۲۳۵
نمودار ۷-۲- سهم استان کرمان از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور- ۱۳۹۰(سالنامه آماری کشور- ۱۳۹۰)	۲۳۵
نمودار ۷-۳- سهم استان کرمان از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخشهای مختلف در سال ۱۳۹۰(سالنامه آماری کشور- ۱۳۹۰).....	۲۳۶
نمودار ۷-۴- ارزش افزوده ایجاد شده در استان کرمان در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخشهای مختلف(سالنامه آماری کشور- ۱۳۹۰).....	۲۳۶
نمودار ۷-۵- سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان.....	۲۳۷
نمودار ۷-۶- سهم اراضی آبی و دیم استان کرمان.....	۲۳۸
نمودار ۷-۷- جایگاه استان کرمان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) (آمارنامه کشاورزی، ۹۰- ۱۳۸۹).....	۲۳۸
نمودار ۷-۸- سهم استان کرمان از بهره‌برداران کشاورزی کشور- ۱۳۹۱.....	۲۳۹
نمودار ۷-۹- تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان کرمان طی سالهای اخیر (گزارش شاخصهای بازار کار ۱۳۹۱-۱۳۸۴).....	۲۳۹
نمودار ۷-۱۰- جایگاه استان کرمان در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۹۰-۸۹(آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹).....	۲۴۰
نمودار ۷-۱۱- جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰.....	۲۴۰
نمودار ۷-۱۲- جایگاه استان کرمان از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰(گزارش شاخصهای بازار کار ۱۳۹۱-۱۳۸۴).....	۲۴۱
نمودار ۷-۱۳- جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰(گزارش شاخصهای بازار کار ۱۳۹۱-۱۳۸۴).....	۲۴۲
نمودار ۷-۱۴- جایگاه استان کرمان از لحاظ تعداد کارگاههای صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰(سالنامه آماري کشور- ۱۳۹۰).....	۲۴۳

- نمودار ۷-۱۵ جایگاه استان کرمان از لحاظ شاغلین کارگاههای صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰) ۲۴۳
- نمودار ۷-۱۶ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰) ۲۴۴
- نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان کرمان در تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۰ (نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۰) ۲۴۵
- نمودار ۷-۱۸ وضعیت مالکیت معادن در استان کرمان در سال ۱۳۹۰ ۲۴۵
- نمودار ۷-۱۹ سهم استان کرمان از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۰) ۲۴۶
- نمودار ۷-۲۰ تغییرات جمعیت شاغلین بخش معادن استان کرمان طی سالهای اخیر (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲) ۲۴۶
- نمودار ۷-۲۱ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره‌برداری (نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۰) ۲۴۷
- نمودار ۷-۲۲ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره‌برداری (نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۰) ۲۴۷
- نمودار ۷-۲۳ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش افزوده معادن در حال بهره‌برداری (نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۰) ۲۴۸

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۲ وضعیت رودخانه‌های موجود در استان کرمان ۷۹
- جدول ۲-۲ وضعیت سدهای استان کرمان ۸۰
- جدول ۱-۳ فهرست گزارشهای اکتشاف موضوعی انجام شده در استان کرمان ۱۲۲
- جدول ۲-۳ مشخصات ذخیره در سنگ آهن جلال آباد ۱۴۴
- جدول ۳-۳ مشخصات کمی و کیفی کانسار آبرفتی و سنگ مادر در گز ۱۴۹
- جدول ۴-۳ رتبه‌های برتر انواع مواد معدنی استان در کشور ۱۶۱
- جدول ۱-۴ کارخانه‌های فرآوری استان (بانک اطلاعات فرآوری - پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور) ۱۶۷
- جدول ۲-۴ ترکیب شیمیایی چند نمونه از کانسنگ کرومیت پرعیار ۱۷۵
- جدول ۱-۵ زلزله‌های شدید تاریخ گذشته استان کرمان ۲۰۲
- جدول ۲-۵ طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن ۲۰۸

فصل اول

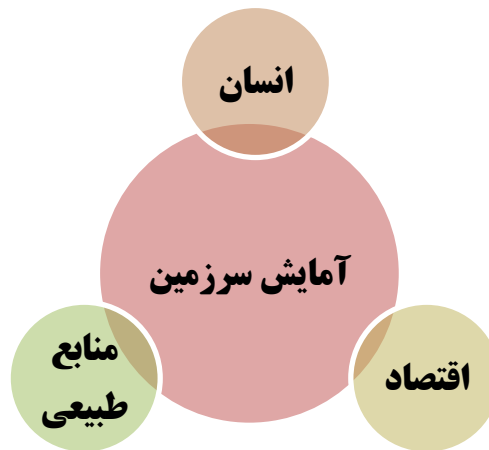
بررسی مزیت‌های ایران در دنیا و جایگاه آن در

علوم زمین و معدن



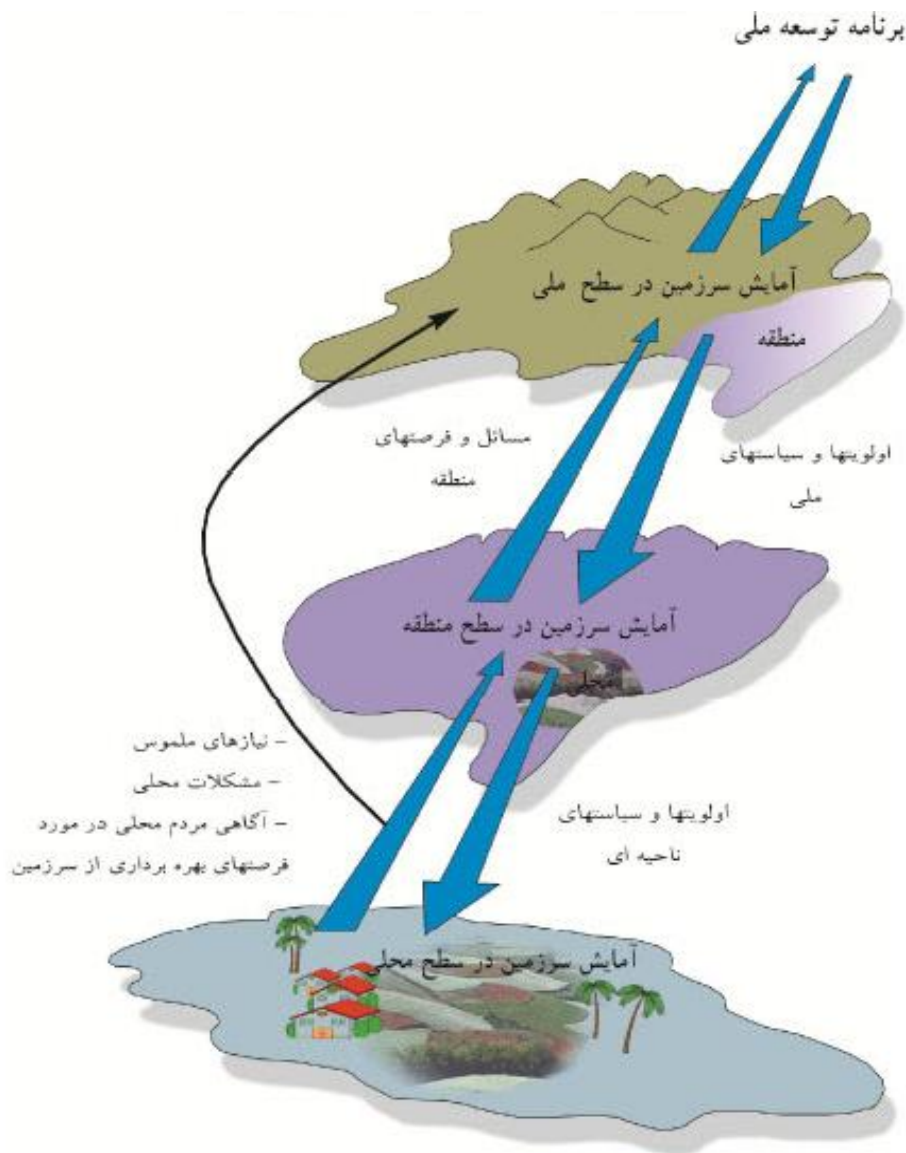
۱-۱- آمایش سرزمین

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



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

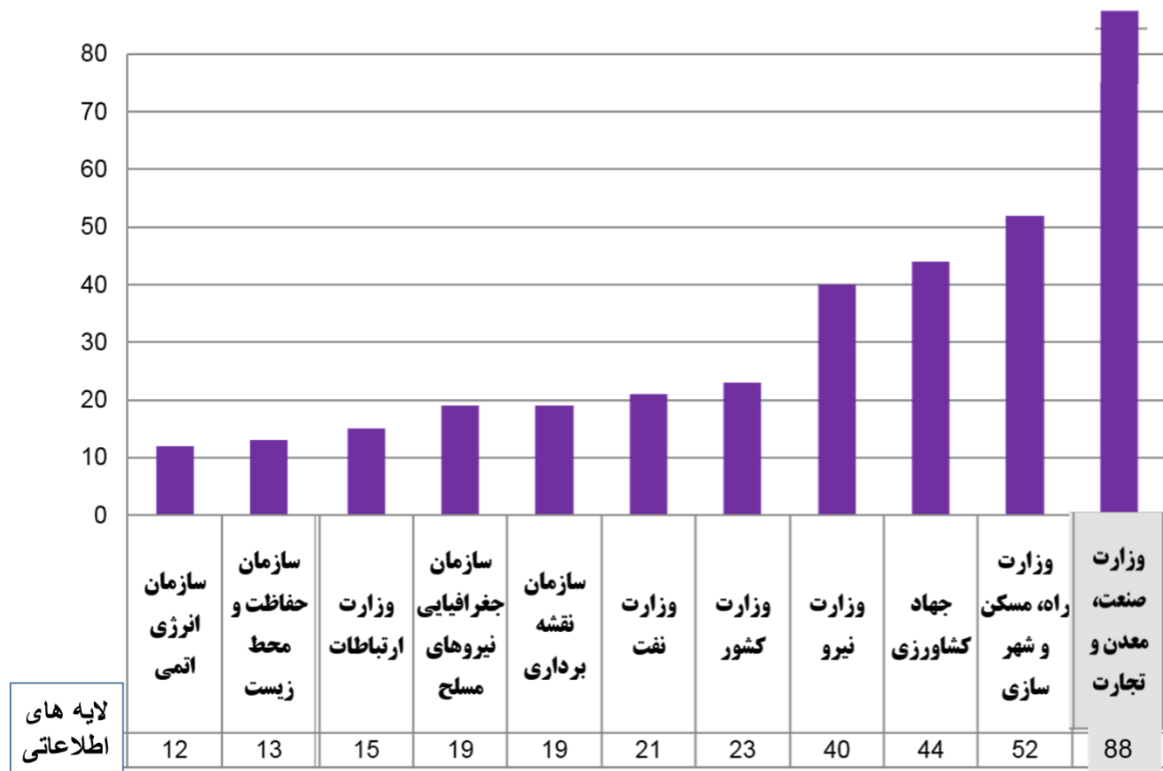
آمایش سرزمین شامل خط مشی ها و سیاست گذاری ها با در نظر گرفتن زیرساخت های ضروری و امکانات موجود در قالب شاخص های حکومتی می باشد و آمایش نتیجه حاصل از تحلیل داده های مکانی و شاخص های حکومتی در سطوح مختلف می باشد. آمایش سرزمین شامل سطوح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و شهری است که در راستای نیازهای ملموس،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



شکل ۱-۲: سطوح بررسی در آمایش

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

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



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

۱-۲- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین

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

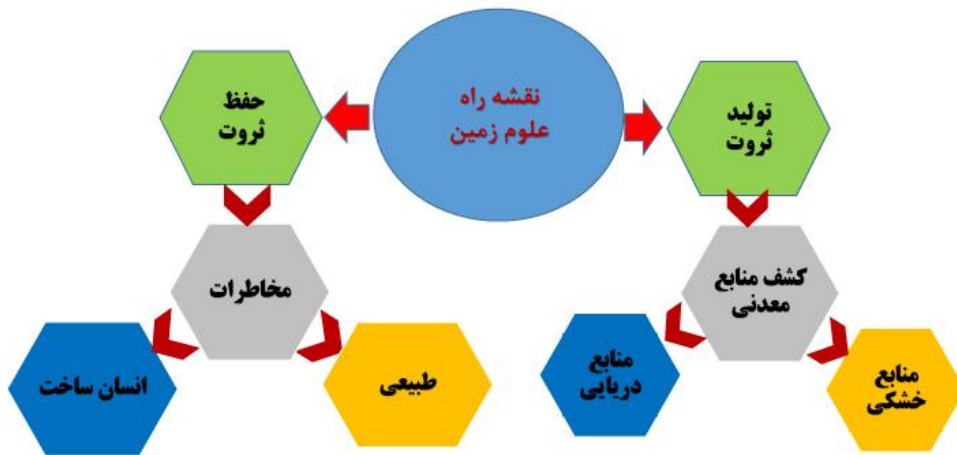
تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیین وضع موجود و جایگاه هر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسب در جهت دستیابی به اهداف می باشد (شکل ۴-۱).



شکل ۱-۴: مسیر تهیه نقشه راه استانی

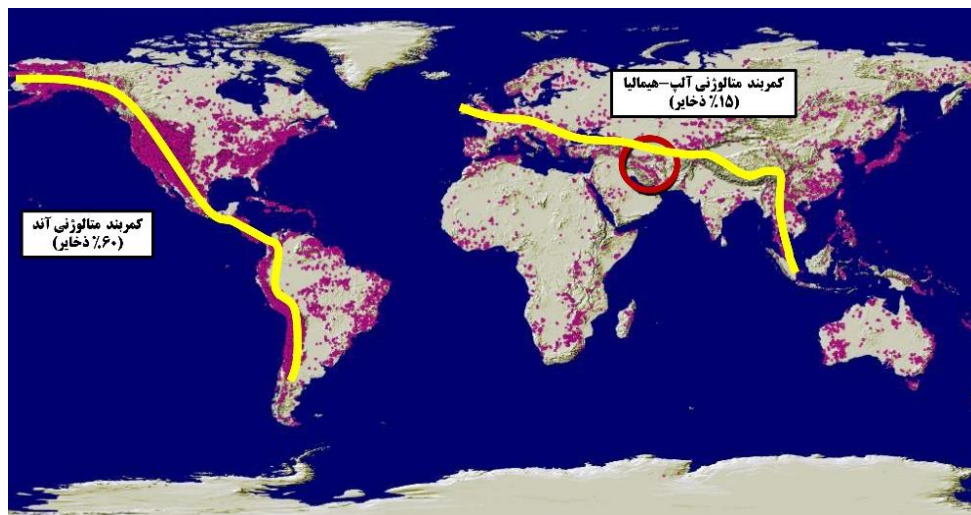
۱-۳- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی

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

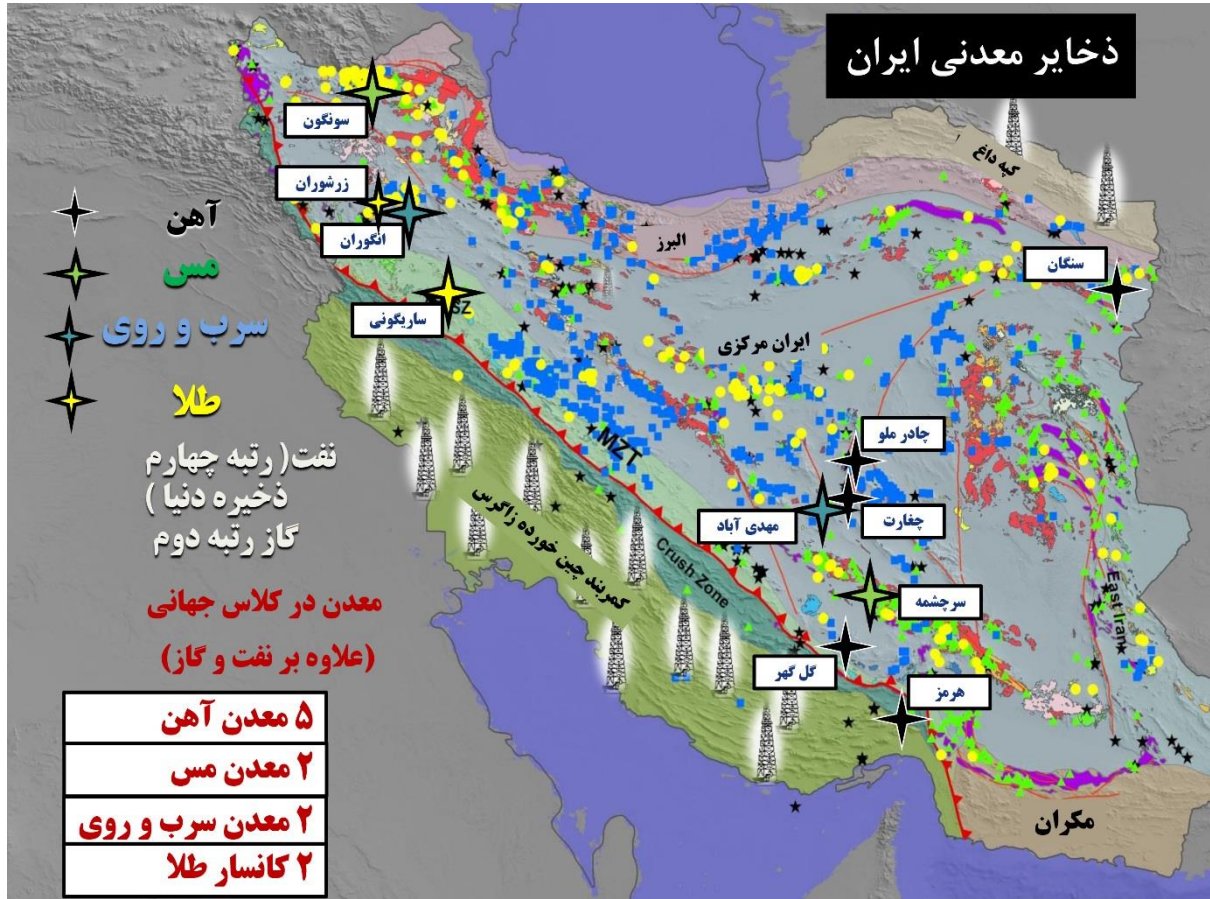
یکی از سرمایه‌های عظیم و ثروت ملی ایران وجود ذخایر و منابع معدنی در کشور می‌باشد که با توجه به موقعیت ایران در عرضه صنعت و معدن یکی از رکن‌های اساسی در تهیه نقشه راه می‌تواند باشد. سرزمین ایران در بخش میانی کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیا قرار دارد که از باختر اروپا آغاز و پس از گذر از ترکیه، ایران، افغانستان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

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

هر کشوری که دارای ذخایر طبیعی و منابع معدنی است، در صورت بهره‌برداری بهینه (یعنی اعمال روش‌های صحیح استخراج، کنترل ضایعات و میزان استخراج از ذخایر) می‌تواند سال‌ها تأمین‌کننده ارز و پشتیبانی‌کننده صنایع تولیدی آن کشور باشد. کشور پهناور ایران با قرار گرفتن روی یکی از کمربندهای

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

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

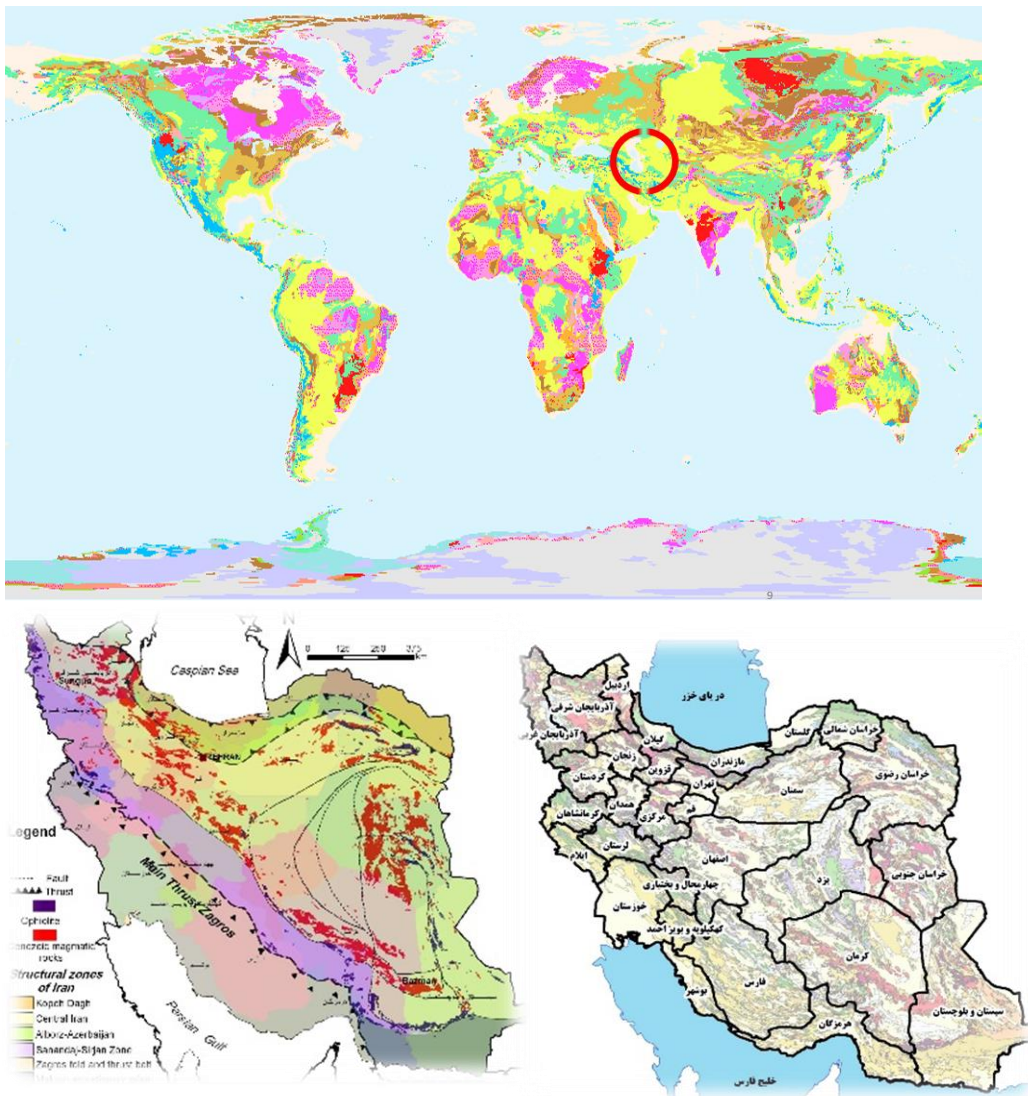
ولی علی‌رغم مزیت‌های فراوان این بخش، مسیر زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها به گونه‌ای بوده است که این بخش جزء اولویت‌های دولت قرار نگرفته و با توجه به این موضوع زیرساخت‌های شکل گرفته در کشور نیز در جهت تسهیل سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از منابع معدنی نبوده است. نمود عینی این مسئله را در جهتگیری سرمایه‌گذاری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

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

زنجیره‌ی فعالیت‌های معدنی از اکتشاف آغاز و با کانه آرایی و تبدیل مواد معدنی به محصول به پایان می‌رسد که این زنجیره در درون خود شامل حلقه‌های مختلفی است. در فرایند اکتشاف تهیه اطلاعات پایه

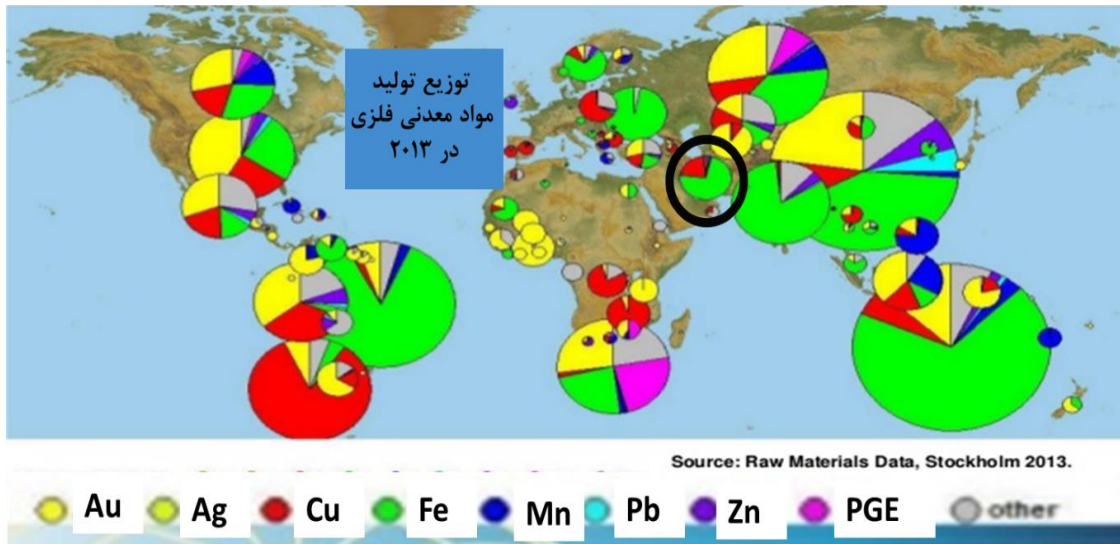
زمین شناسی و اکتشافی، پی جویی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی جای دارند که شناخت صحیح هریک از این حلقه‌ها در پیشبرد کل فعالیت‌های معدنی موثر هستند. بر این اساس بررسی وضعیت این بخش در برخی از کشورهای منتخب و مقایسه آن با ایران و همچنین توزیع بین استانی هزینه‌های اکتشاف امری ضروری است.

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).



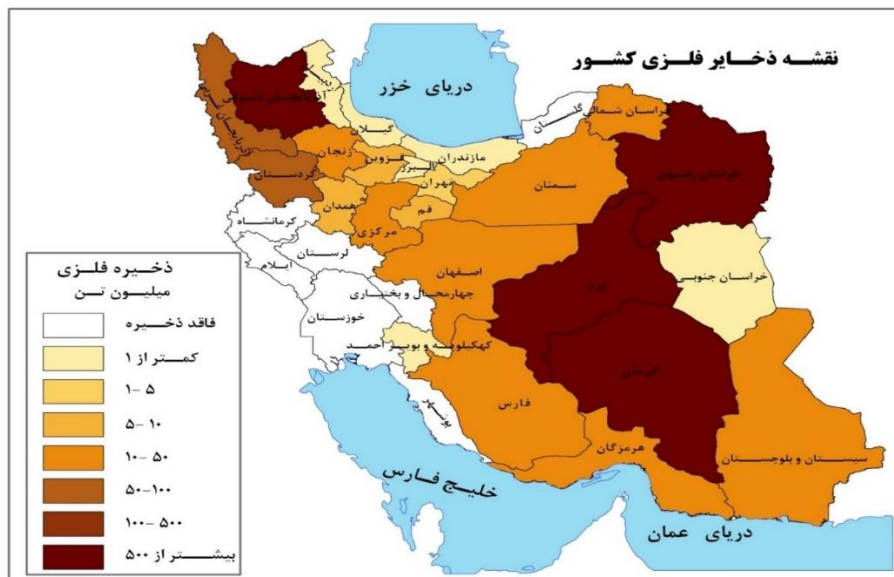
شکل ۱-۸: جایگاه زمین شناسی ایران و ساختار هر استان

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.

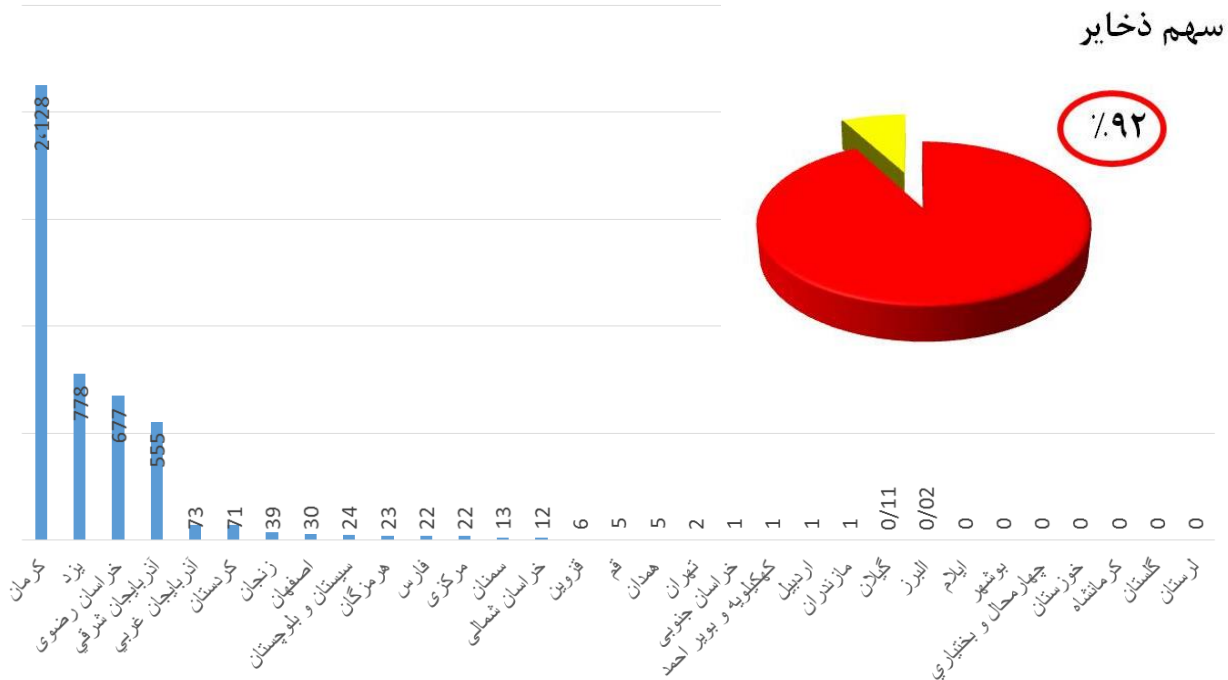


شکل ۱-۹: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳

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

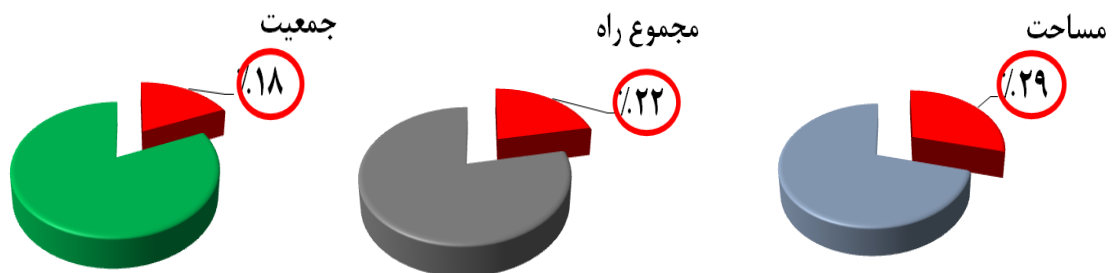


شکل ۱-۱۰: استان های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور



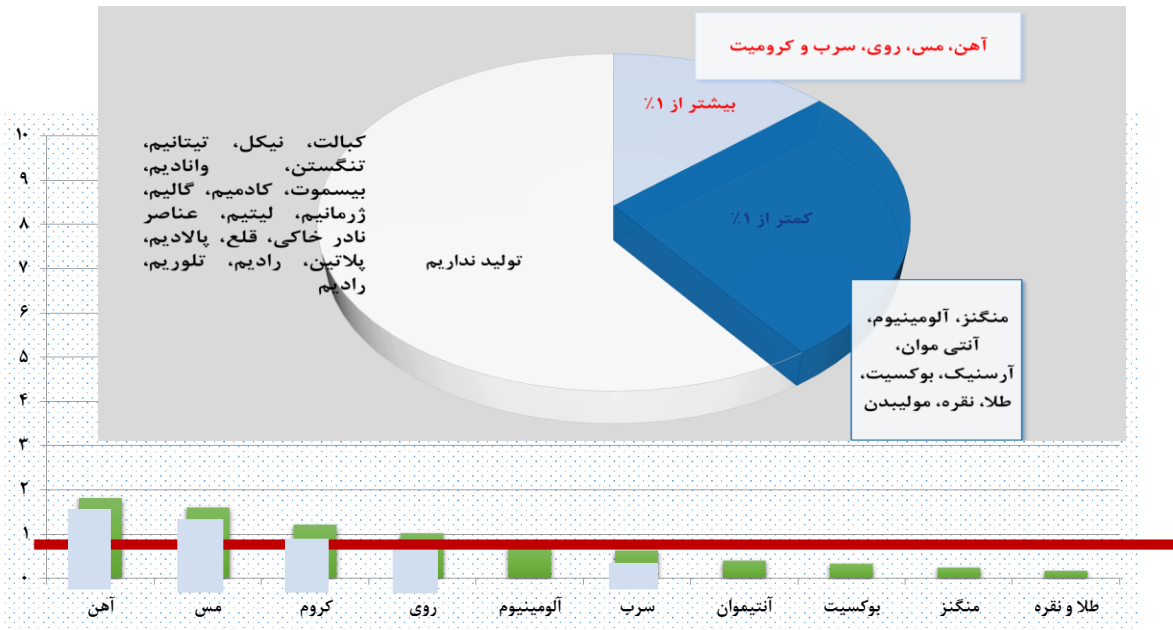
شکل ۱-۱: درصد ذخایر هر استان و سهم ۹۲٪ چهار استان کشور

به منظور اتخاذ یک سیاست صحیح در قبال مواد معدنی می‌بایست نگاه دقیقی به آمار و تولید انواع مواد معدنی داشت. ذکر این نکته ضروری است که این میزان ذخیره مواد فلزی در استان‌هایی قرار دارای تنها ۲۹٪ مساحت کل ایران و ۱۸٪ از کل جمعیت کشور را داراست و در مجموع ۲۲٪ راه‌های کشور در آن احداث گردیده اند (شکل ۱-۱). این مطلب می‌تواند گویای این واقعیت باشد که پتانسیل‌های معدنی بویژه در بخش ذخایر فلزی در استان‌های دیگر به خوبی شناسایی نشده‌اند و یا مراحل اکتشافی در این استان‌ها بصورت کامل پوشش نداشته‌اند.



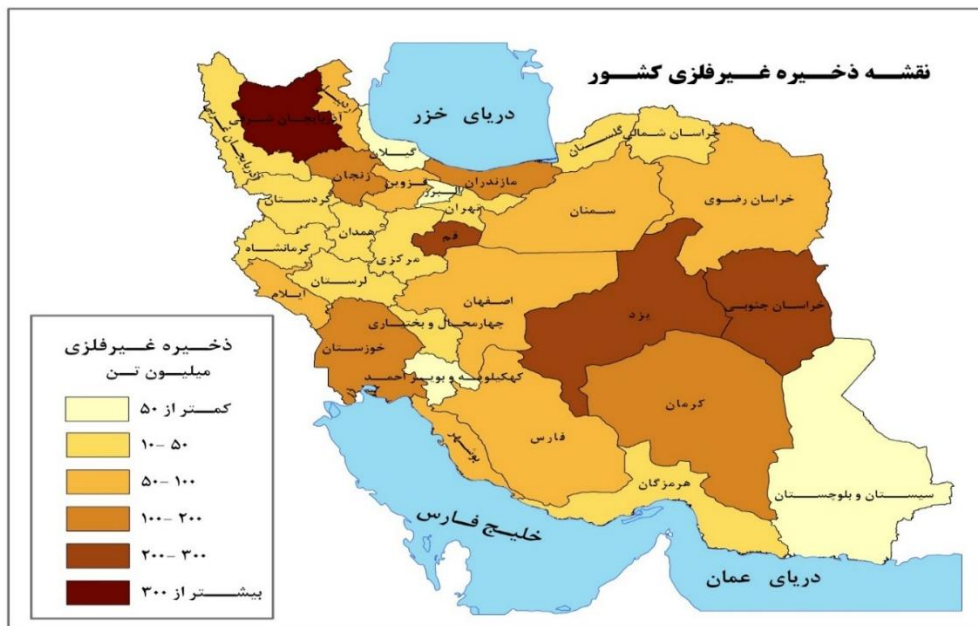
شکل ۱-۲: مساحت، مجموع راه و جمعیت چهار استان دارای ذخایر فلزی

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

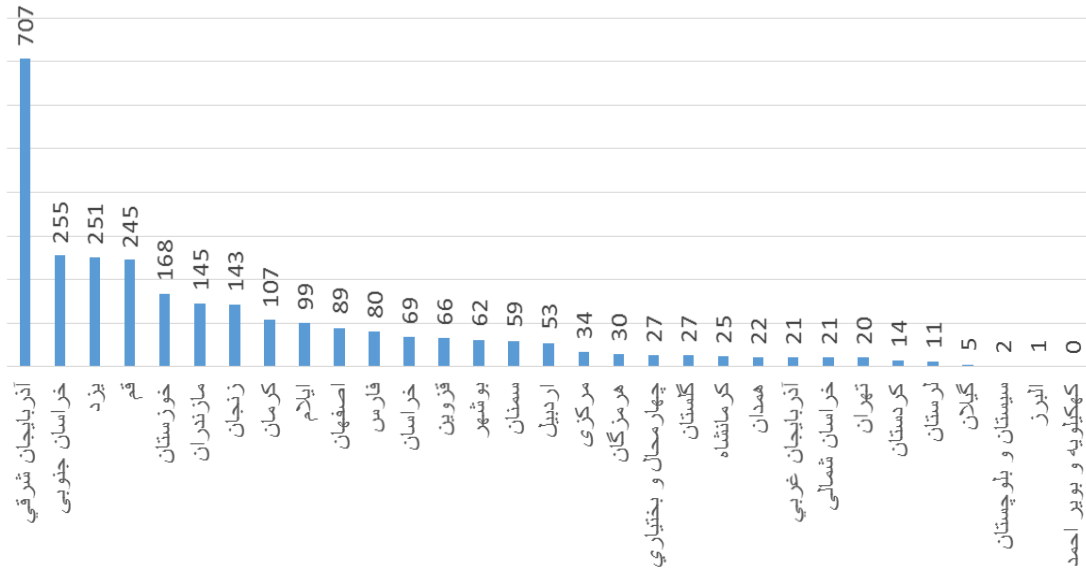


شکل ۱-۱۳: تفکیک مواد معدنی بر اساس میزان ذخیره موجود در کشور

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



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

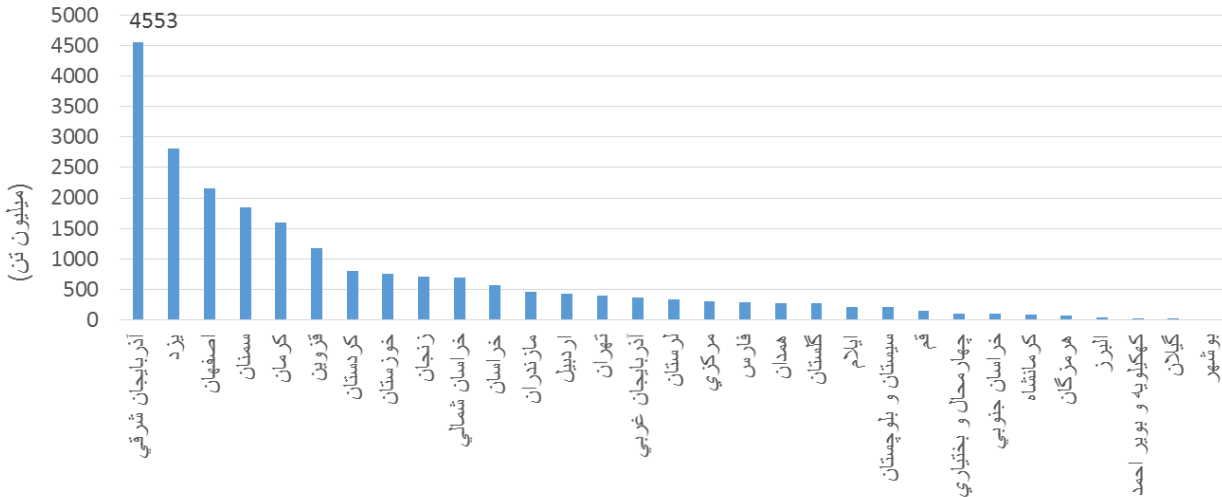


شکل ۱-۱۵: درصد سهم هر استان از ذخایر غیر فلزی

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



شکل ۱-۱۶: نقشه تولید مواد غیرفلزی در کشور



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

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



شکل ۱-۱۸: عوامل موثر در تدوین نقشه راه

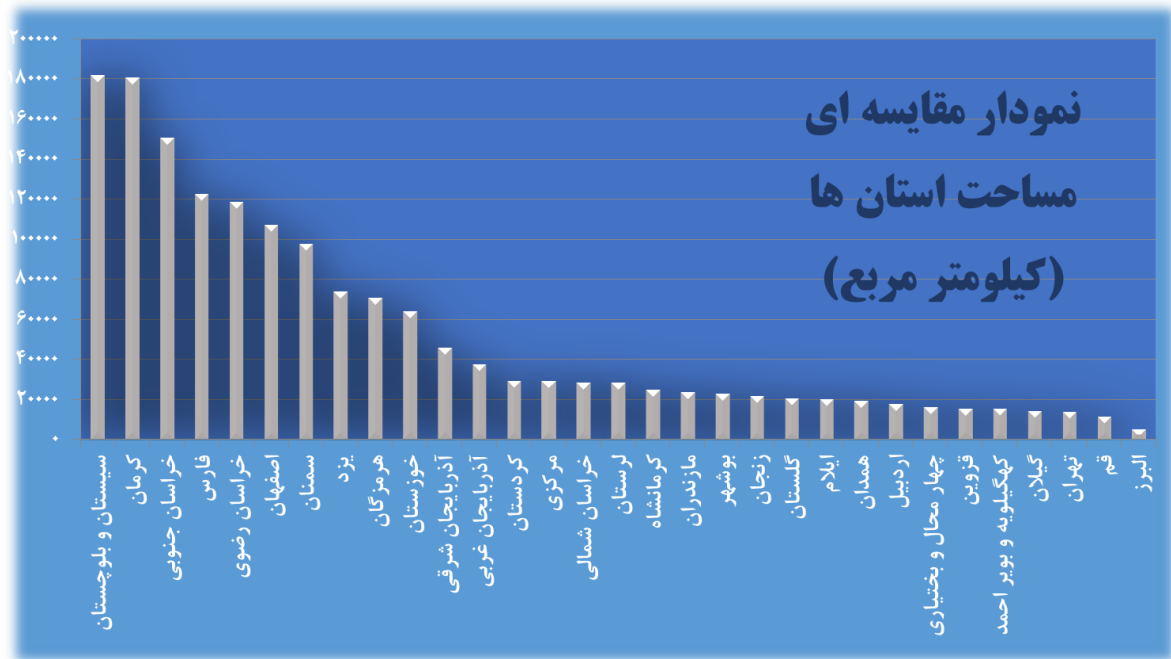
سهم ایران از خشکی‌های کره زمین یک درصد است که می‌تواند به عنوان شاخصی برای سهم ایران از منابع طبیعی جهان نیز باشد (شکل ۱-۱۹). بر این اساس ایران باید حداقل یک درصد از تولید منابع معدنی جهان را نیز به خود اختصاص دهد. با توجه به این سهم از مساحت دنیا ایران در رتبه ۱۸ از نظر مساحت در بین کشورهای جهان قرار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



شکل ۱-۱۹: مقایسه مساحت ایران با سایر کشورهای جهان

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



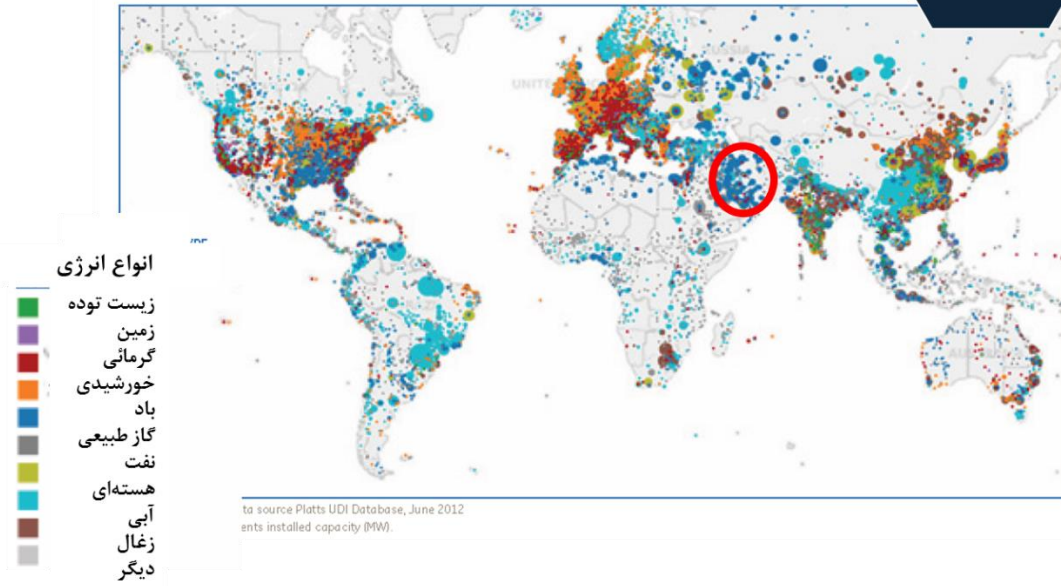


شکل ۱-۲۰: مقایسه مساحت استان‌های کشور

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.

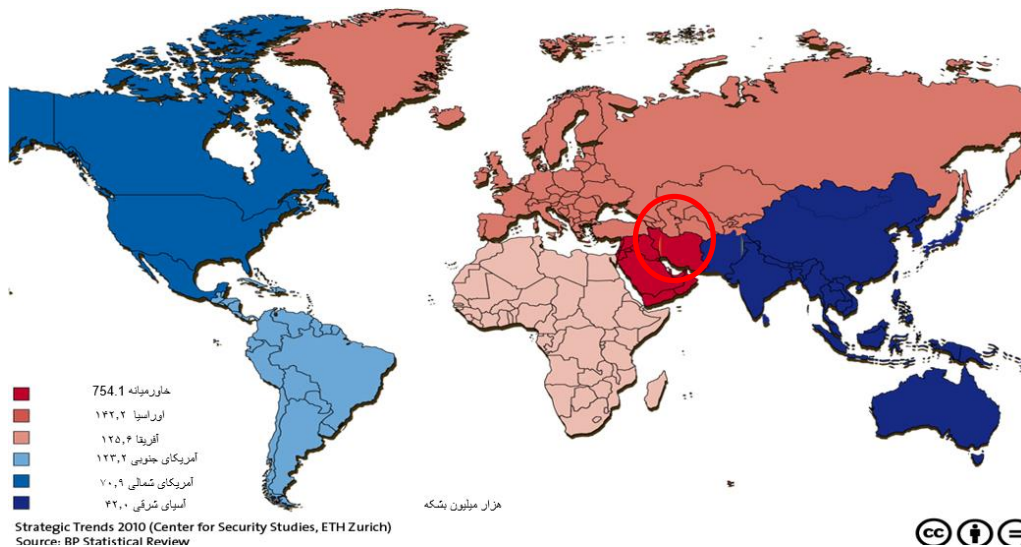
منابع انرژی

Figure 7. Global Power Plant Fleet by Technology



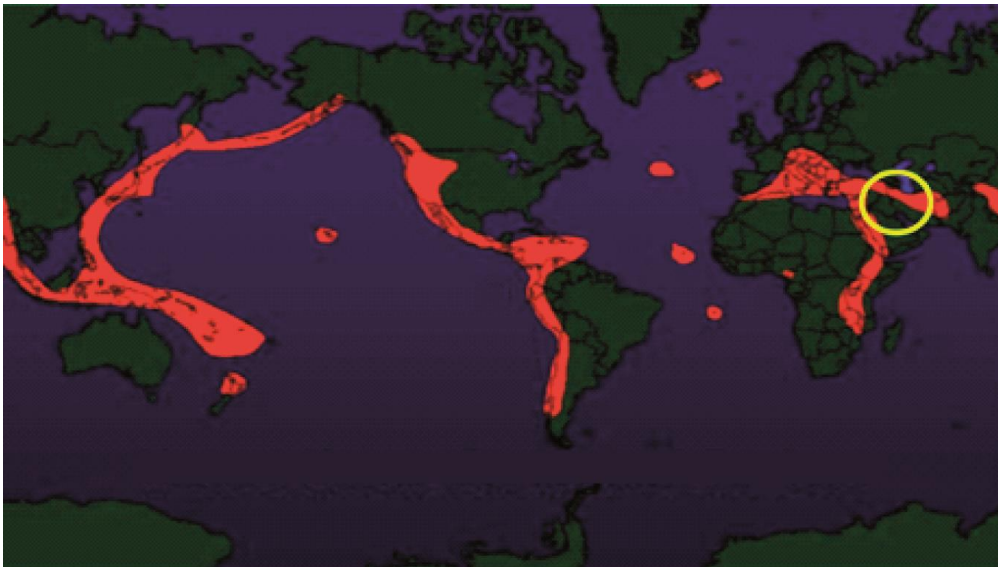
شکل ۲۱-۱: انواع انرژی های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر و جایگاه ایران در جهان

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



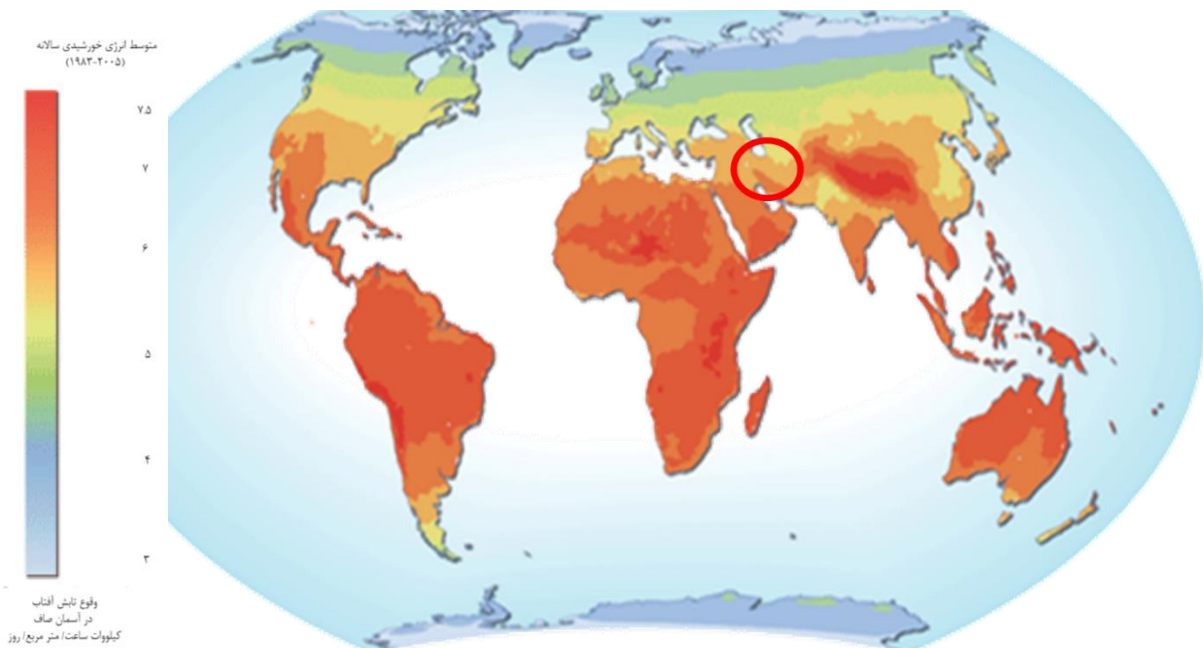
شکل ۲۲-۱: جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان

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 ۲۳-۱).



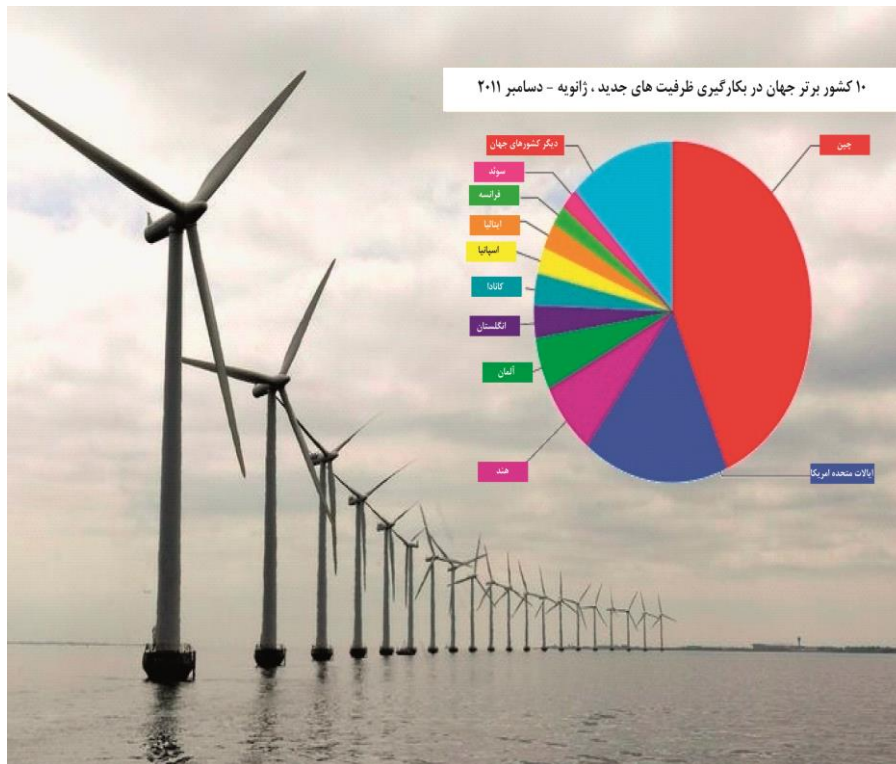
شکل ۱-۲۳: جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

براساس نقشه مناطق مستعد استفاده از انرژی خورشیدی (شکل ۱-۲۴)، ایران بخصوص در بخش‌های مرکزی و قسمت کویری دارای پتانسیل مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی می‌باشد. ایران با داشتن افزون بر ۳۲۰ روز آفتابی موقعیت مناسبی را در این زمینه داراست.



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

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



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

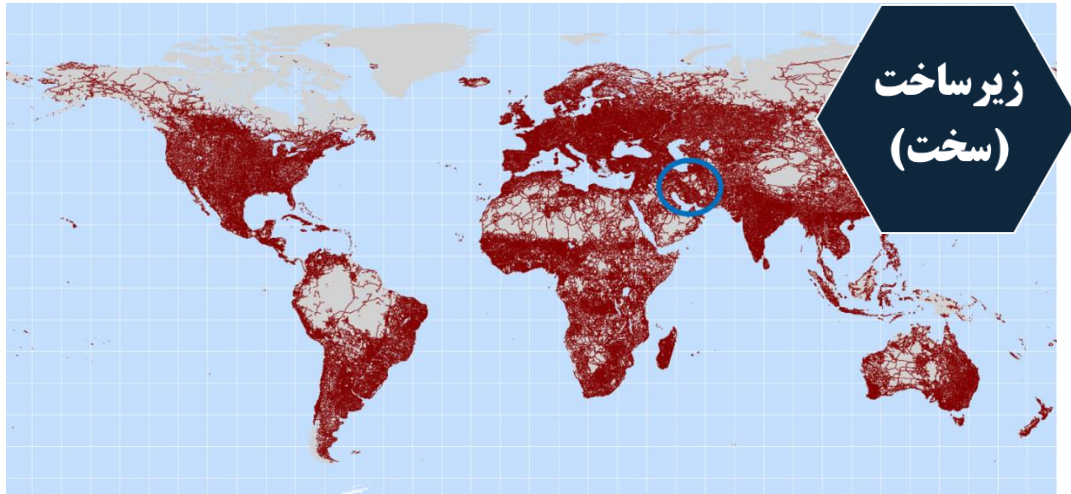
و در نهایت با بهره برداری بهینه از انرژی و با افزایش توان تولید انرژی های تجدیدپذیر در کشور می توان به جایگاه مناسبی در بهره وری انرژی در جهان دست یافت (شکل ۱-۲۶).



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

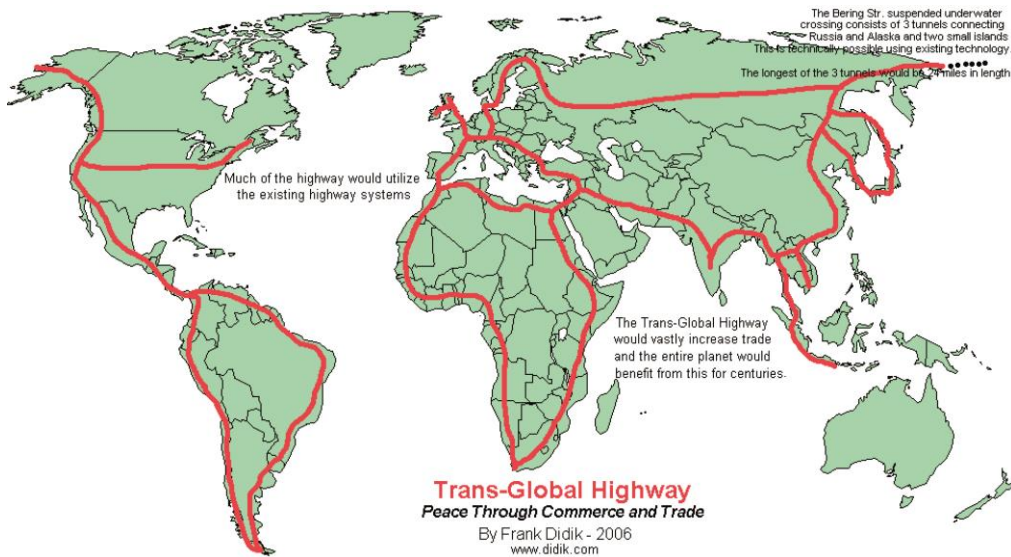
فاکتور مهم دیگر وجود زیرساخت های مناسب در کشور می باشد. یکی از زیرساخت های مهم در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها در آن کشور می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در میان کشورهای جهان مشخص نمود (شکل ۱-۲۷). هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار می باشد که از این میزان، حجم تجارت آسیا و اروپا بالغ بر ۳۰۰۰ میلیارد دلار است. لذا توسعه شبکه ترانزیت و حمل

و نقل برای انتقال کالاها متناسب با رشد تجارت جهانی ضروری به نظر می‌رسد. کریدور حمل و نقل بین‌المللی شمال – جنوب موقعیت منطقه ای و بین‌المللی ایران را بخوبی نمایان می‌سازد.

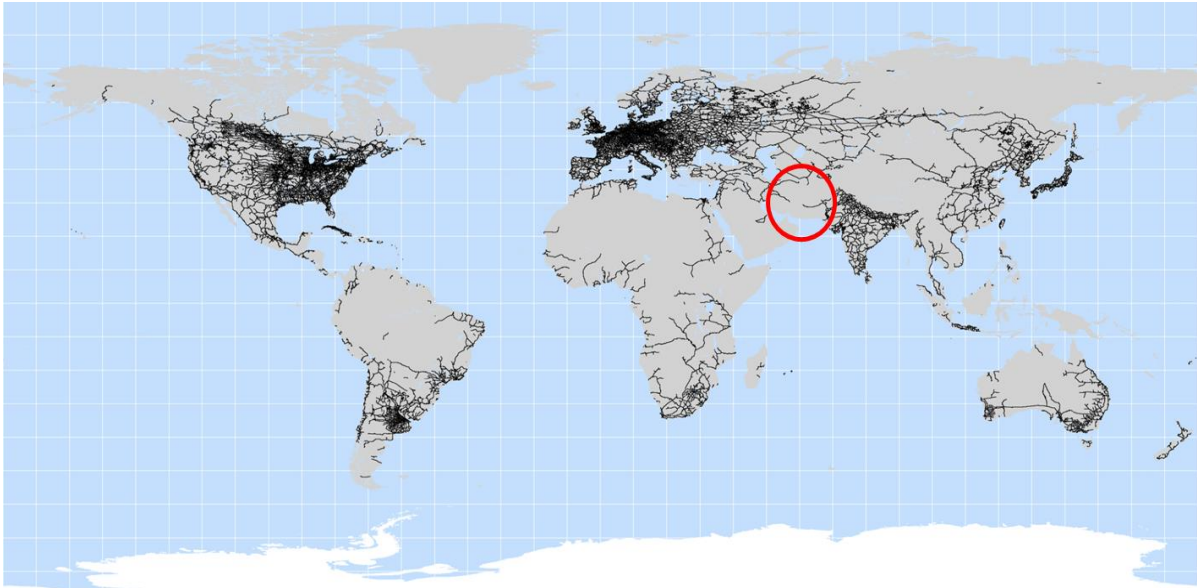


شکل ۱-۲۷: شبکه راه‌های ارتباطی کشورهای دنیا

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



شکل ۱-۲۸: شبکه راه‌های بین‌المللی و جایگاه ایران در میان کشورهای دیگر

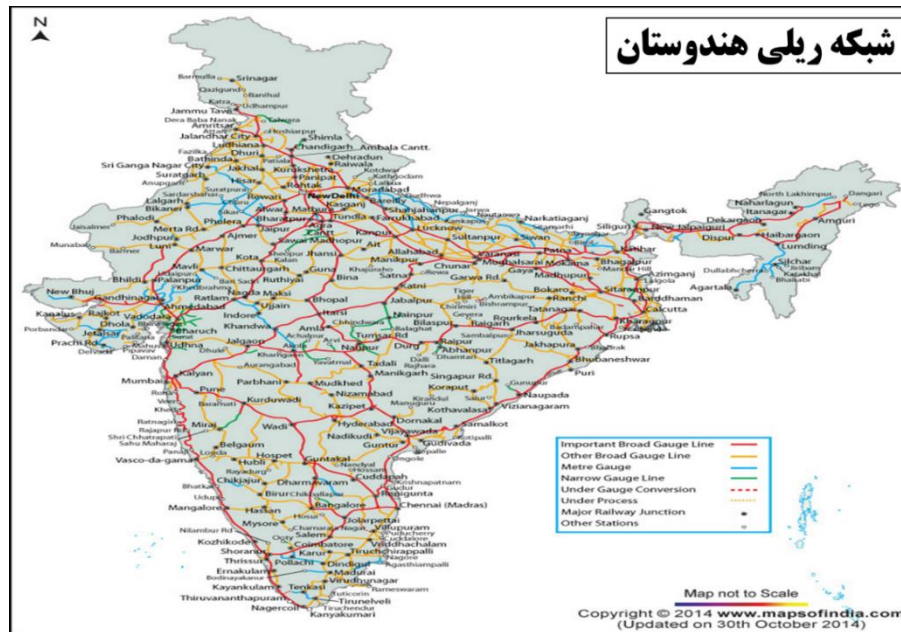


شکل ۱-۲۹: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان

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

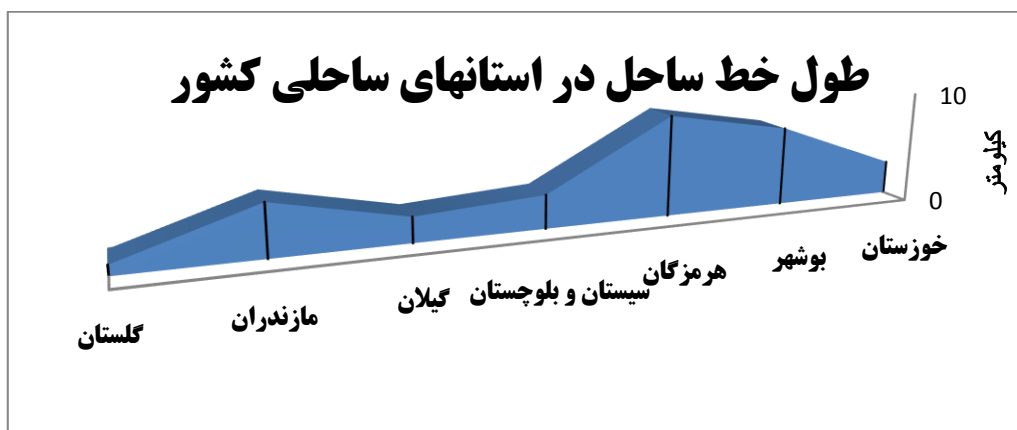


شکل ۱-۳۰: نقشه خطوط و ایستگاههای شبکه ریلی ایران



شکل ۱-۳۱: شبکه ریلی کشور هندوستان

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



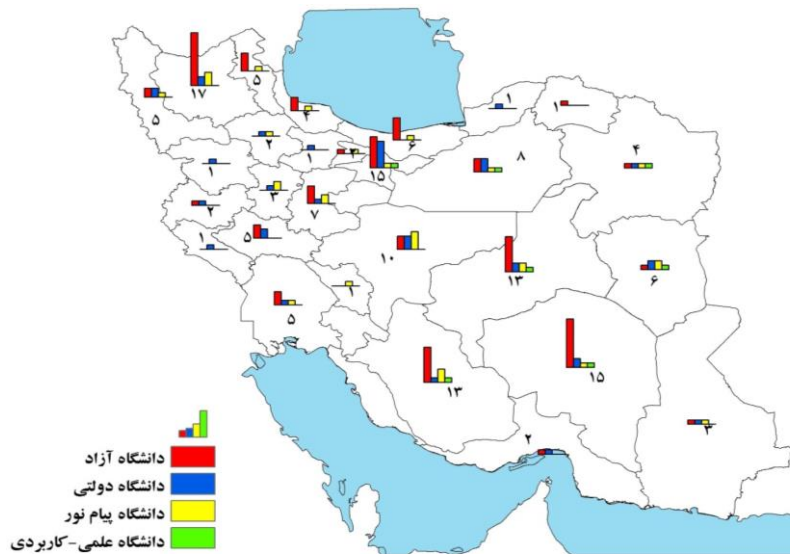
شکل ۱-۳۲: استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها

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



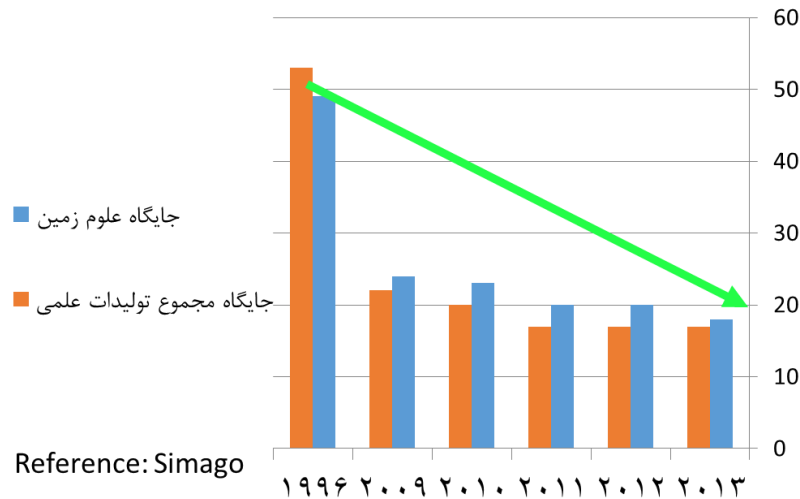
شکل ۱-۳۳: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

در کنار زیرساخت های سخت همچون راه ها، 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).

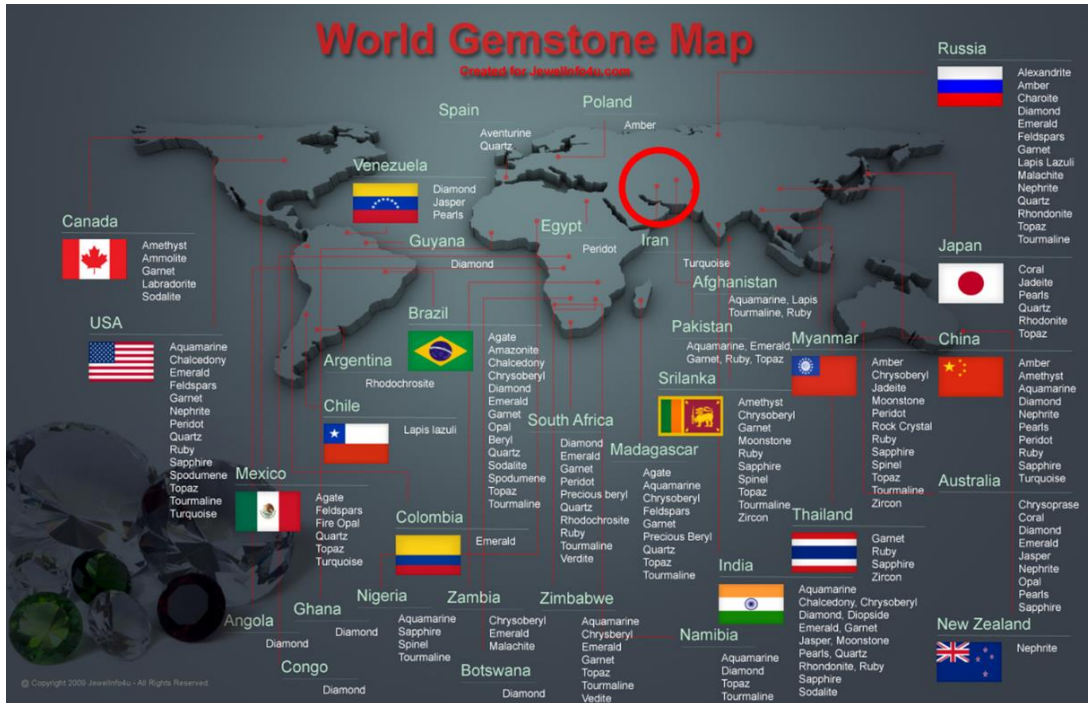
پدیده های زمین شناختی و زمین ریخت شناختی ایران

زیرگروه				گروه		
غارها	بیابان ها	یخچال ها	گل قشان ها	چشمه های رسوب ساز	ریخت های رسوبی	رسوب شناسی
				ریخت های فرسایشی		فرسایش
آذرین بیرونی		آذرین نیمه ژرف	آذرین ژرف	رخساره های دگرگونی	آذرین و دگرگونی	
پدیده های ساختاری کوچک		کندها (دیابرها)	چین ها	گسل ها	زمین ساخت	
چشمه های نفت، گاز و قهر طبیعی				سنگ ها، کانی ها و معادن	سنگواره ها	نمونه های زمین شناختی
مخاطرات زمین		فرونشست ها	جانمایی سازه های بزرگ	ناپایداری های دامنه ای	زمین شناسی مهندسی	
				معدن کاری کهن	زمین باستان شناسی	زمین شناسی فرهنگی
دره ها	کوه ها	جزیره ها	دریاچه ها	آبشارها	رخنمون سازندها	چشم اندازهای زمین شناختی



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

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



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

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



شکل ۱-۳۹: استان‌های دارای پتانسیل گوهر در ایران

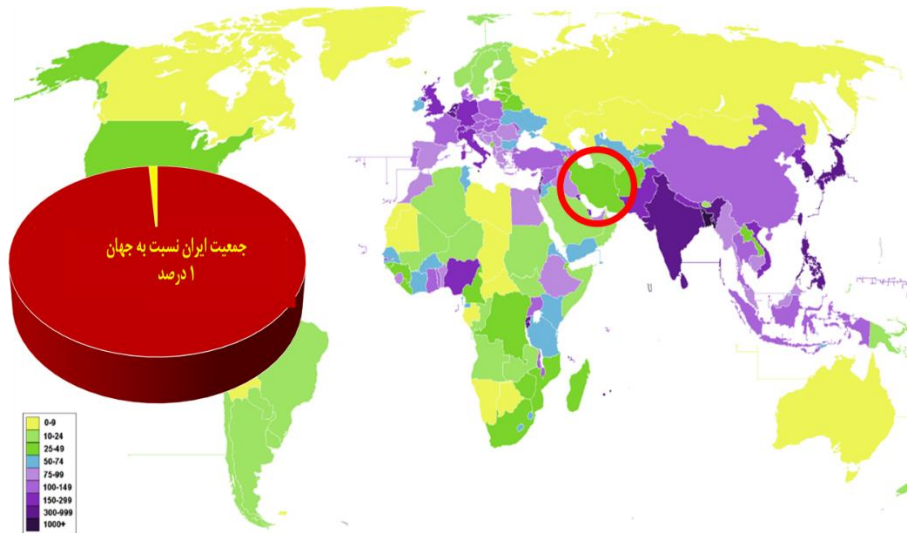
۴-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات

در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می‌شود. 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 فعالیت‌های صنعتی و معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلک گردیده، بطوریکه ایران به همراه مصر، چین و هندوستان ۴ کشوری بوده اند که بیشترین خسارت‌ها را از این بابت متحمل شده اند. در مورد ایران بطور میانگین سالیانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه صرف جبران این نوع خسارت‌ها می‌گردد. از میان ۴۳ مخاطره طبیعی ۳۲ مورد آن در ایران روی داده و حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالیانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده‌ها می‌گردد (شکل ۱-۴۰).



شکل ۱-۴۰: برخی از مخاطرات پیش روی کشور

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



Population density (people per km²) by country, 2012.

پراکندگی جمعیت

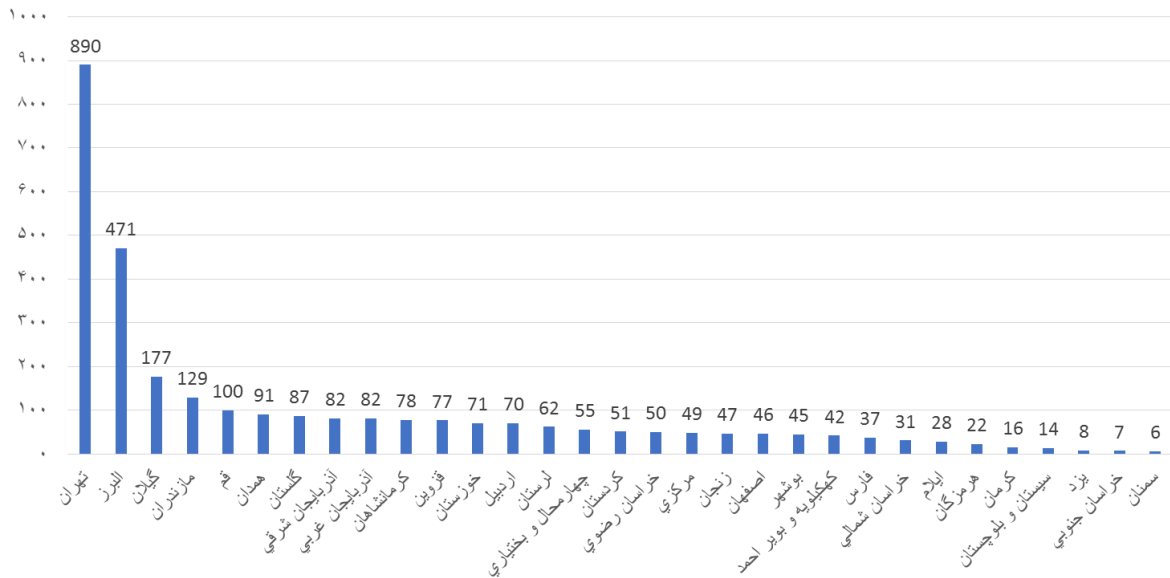
شکل ۱-۴۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان

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



شکل ۱-۴۲: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران

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

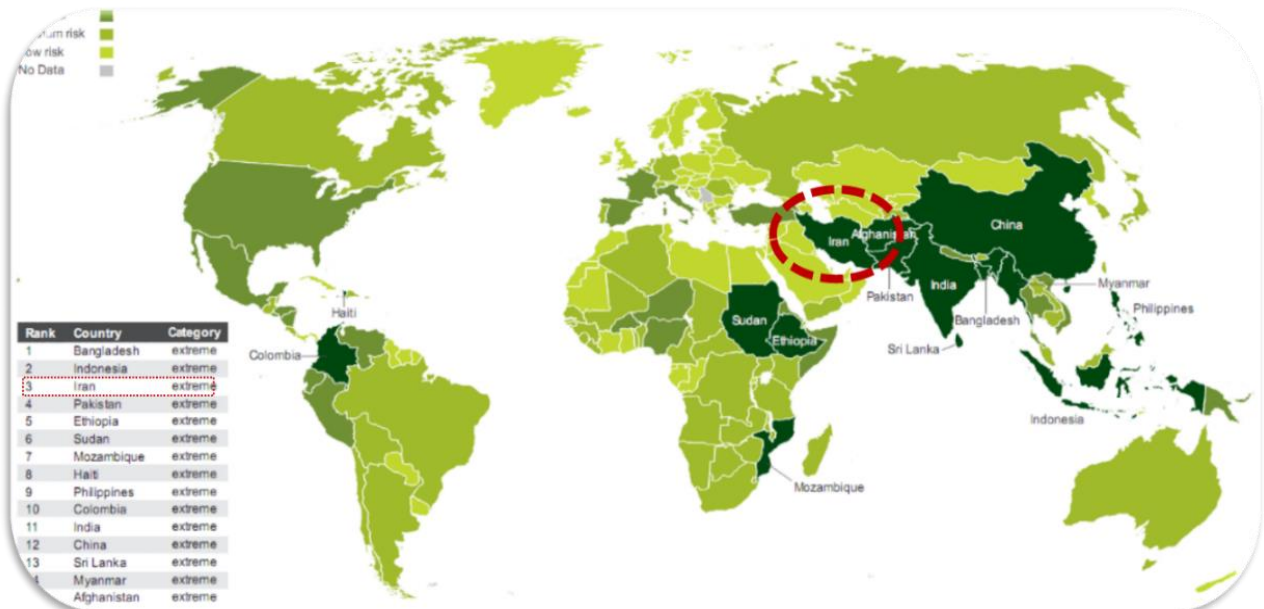


شکل ۱-۴۳: تراکم نسبی جمعیت استانها در کشور

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

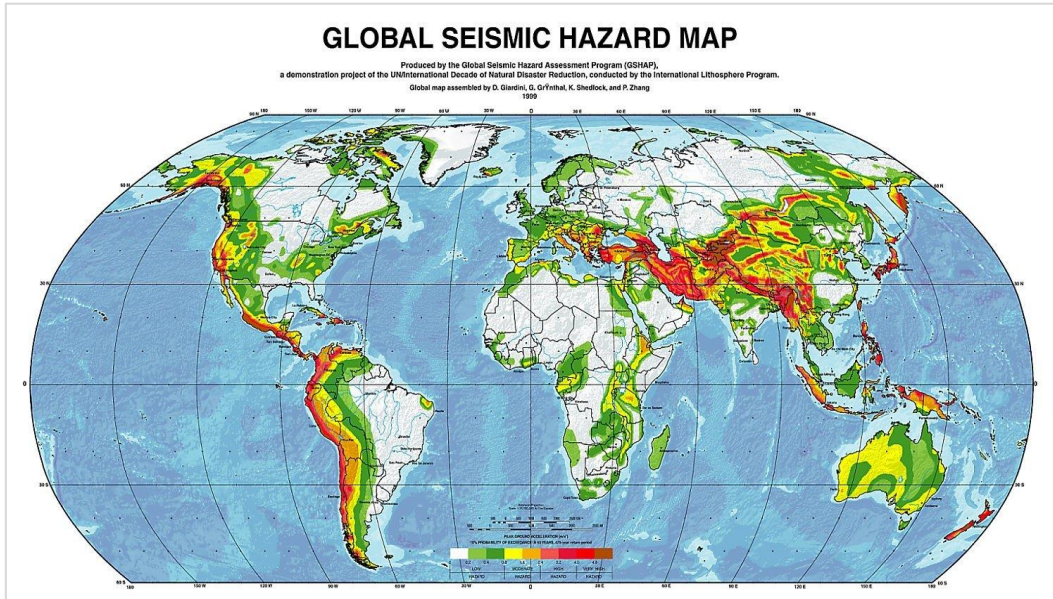
مخاطرات

شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان



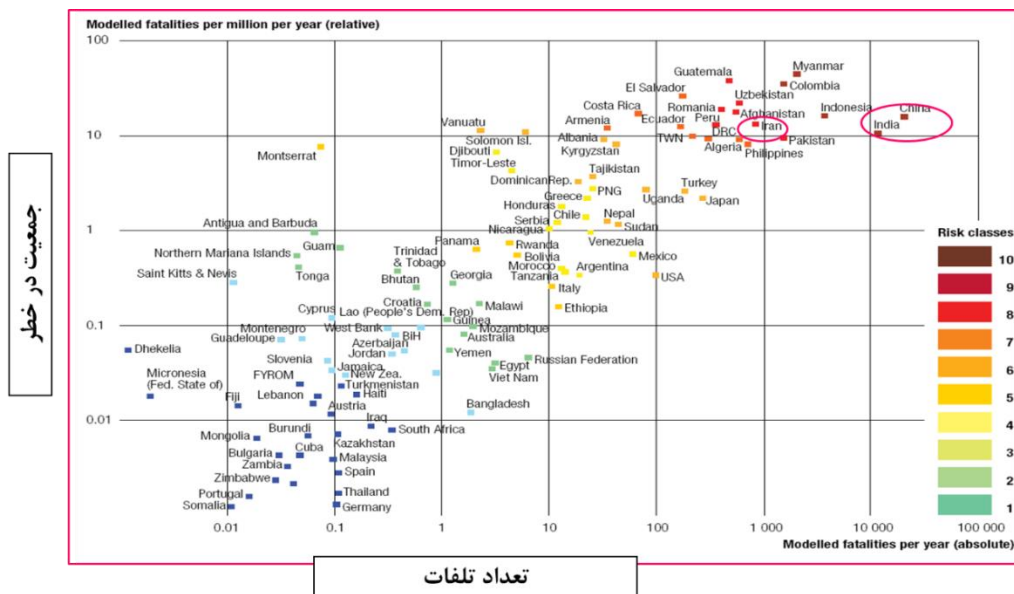
شکل ۱-۴۴: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان

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

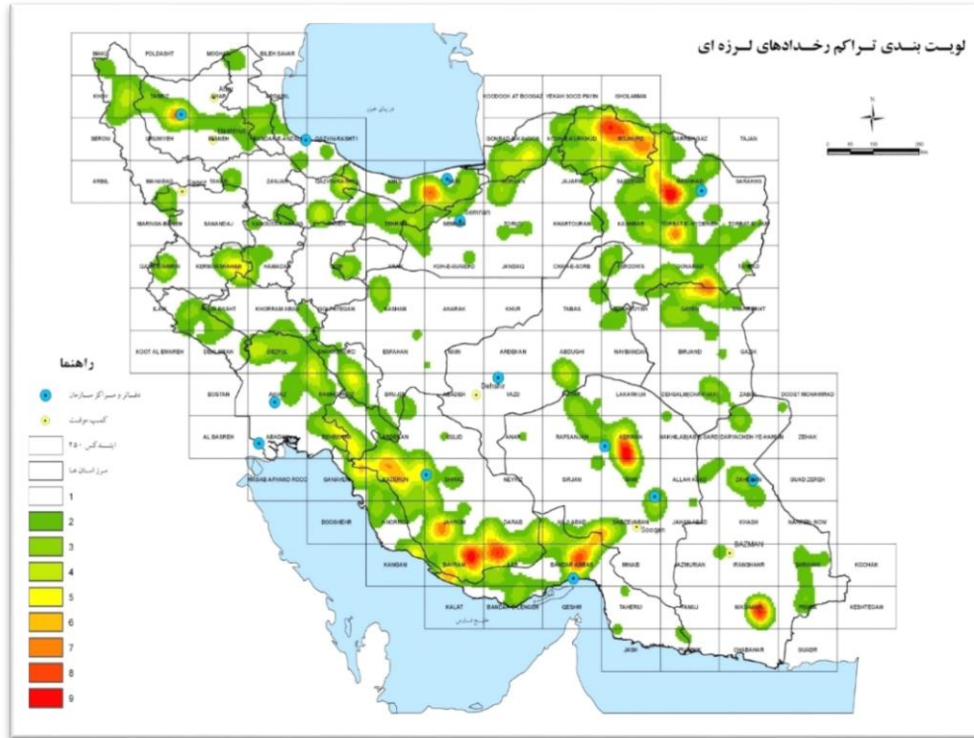


شکل ۱-۴۵: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

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 می بایست به تراکم جمعیتی هر استان در کنار خطر وقوع توجه نمود و سازهای اصولی باید سیاست پیشرو در مناطق پرخطر باشد (شکل ۱-۴۷).

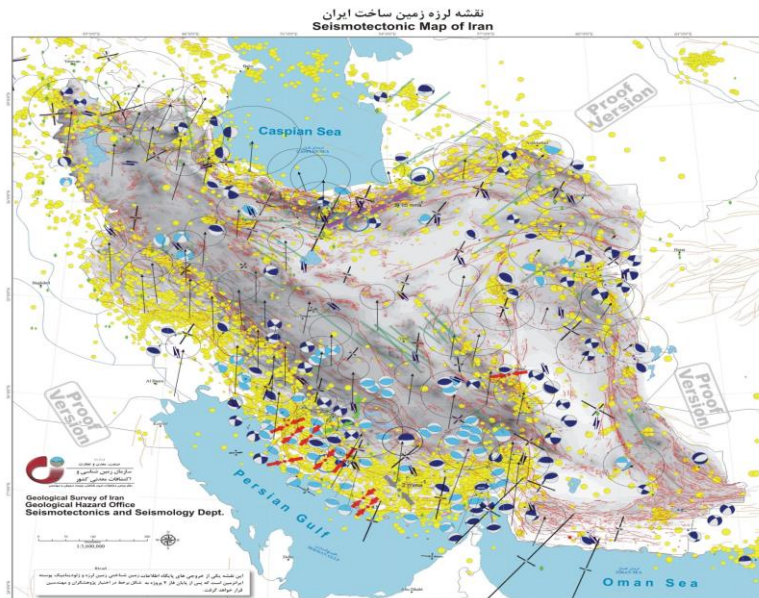


شکل ۱-۴۶: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه



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

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



شکل ۱-۴۸: نقشه لرزه زمین ساخت ایران

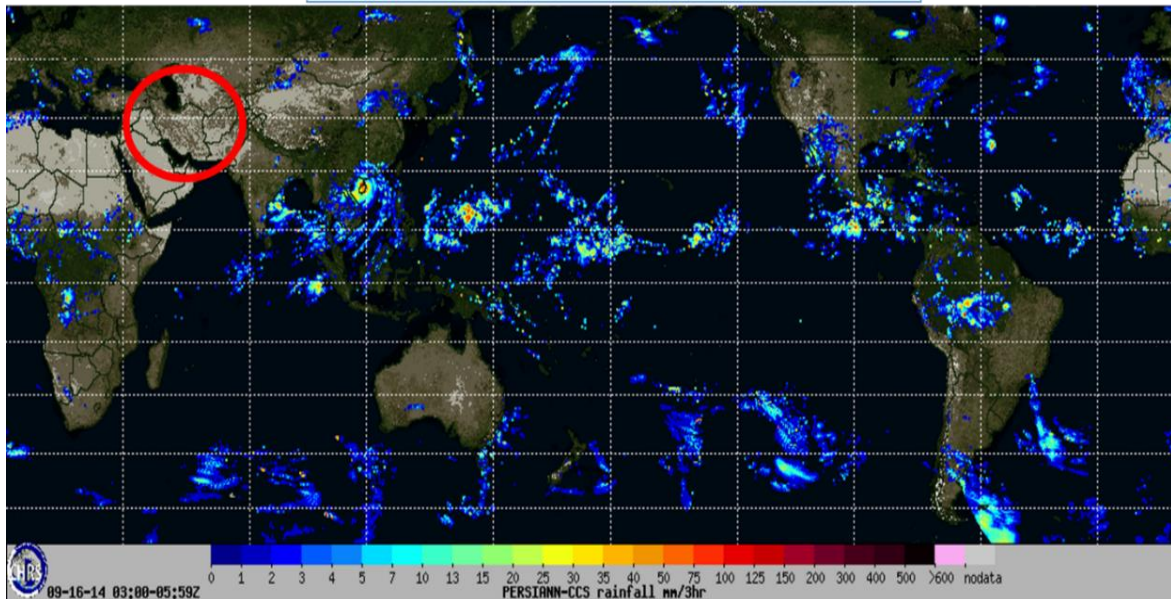
در صورتی که به بررسی زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم توجه شود، جایگاه ایران بعنوان ششمین کشور، نشانگر حضور ایران در زمره کشورهای دارای زیان و صدمات زمین لرزه‌های بزرگ به دلیل عدم وجود زیر ساخت های مناسب در کشور باشد (شکل ۱-۴۹).

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

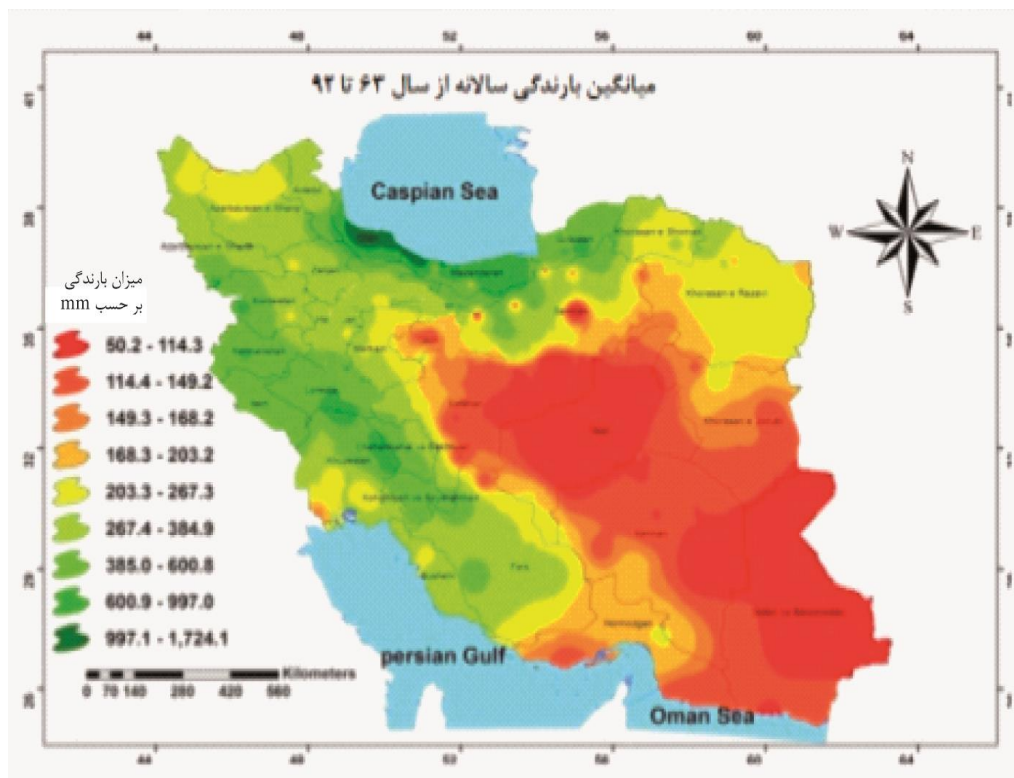
Country	Earthquake	Year	Loss (\$bn)	GNP that year (\$bn)	Loss (% GNP)
Nicaragua	Managua	1972	2.0	5.0	40.0
El Salvador	San Salvador	1986	1.5	4.8	31.0
Guatemala	Guatemala City	1976	1.1	6.1	18.0
Greece	Athens	1999	14.1	110.0	12.8
Yugoslavia	Montenegro	1979	2.2	22.0	10.0
Iran	Manjil	1990	7.2	100.0	7.2
Italy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

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

شناخت چگونگی روند تغییرات اقلیمی و به ویژه روند تغییرات بارش از جمله مواردی است که در سال‌های اخیر مورد توجه محققان علوم جوی و هیدرولوژی قرار داشته است. بدون توجه به این که یک مکان در اقلیم مرطوب یا خشک قرار دارد، آگاهی از روند تغییرات بارش یک مکان می‌تواند بسیاری از مدیران و دست‌اندرکاران مرتبط با آب را نسبت به 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 ۱-۵۰ و ۱-۵۱).

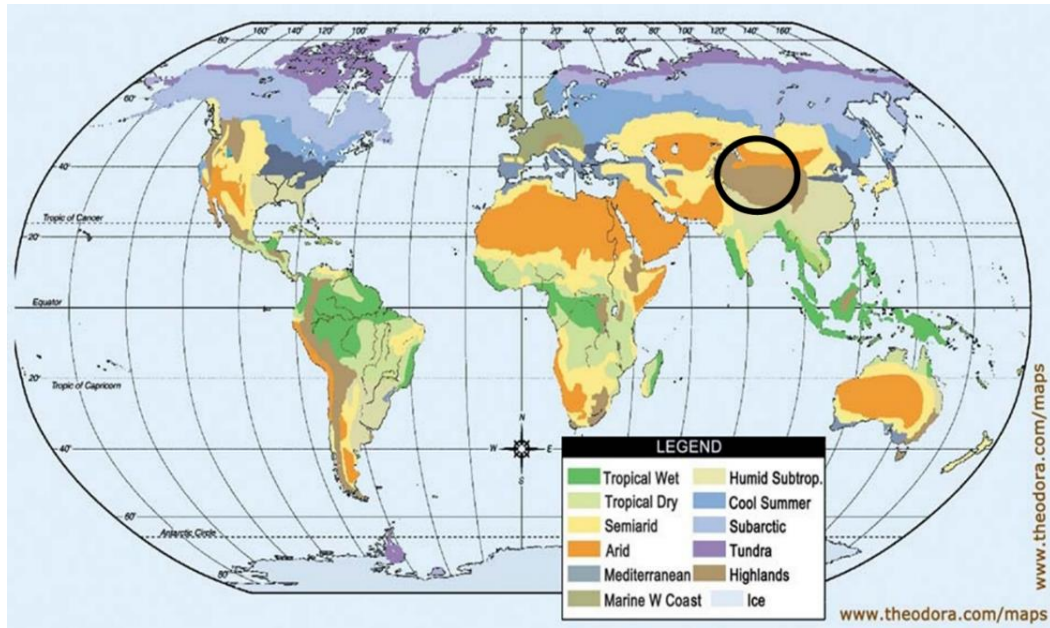


شکل ۱-۵۰: نقشه بارندگی جهانی



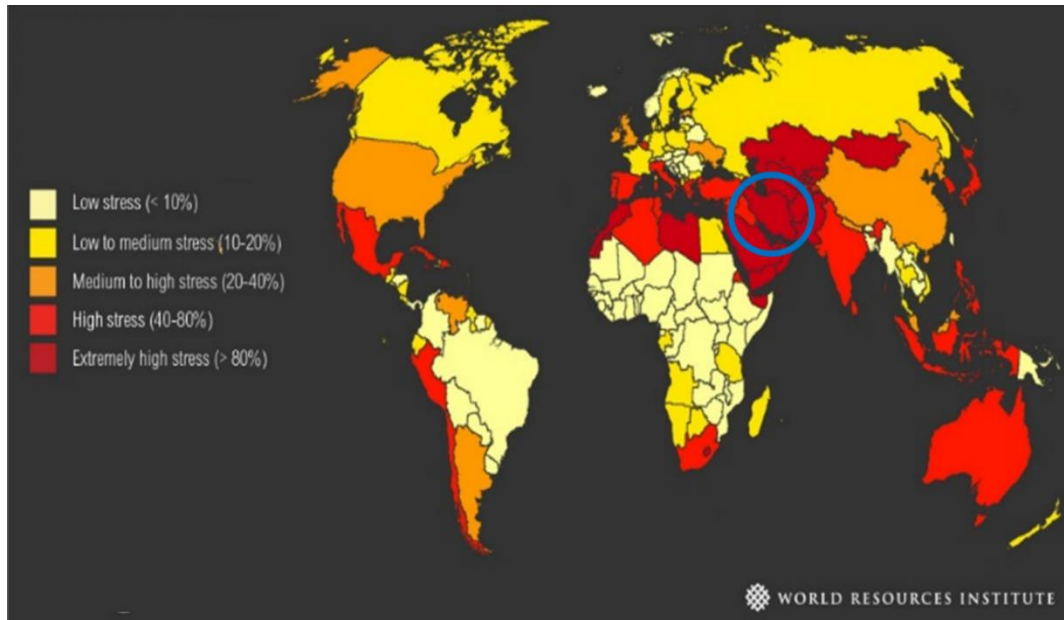
شکل ۱-۵۱: میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲

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

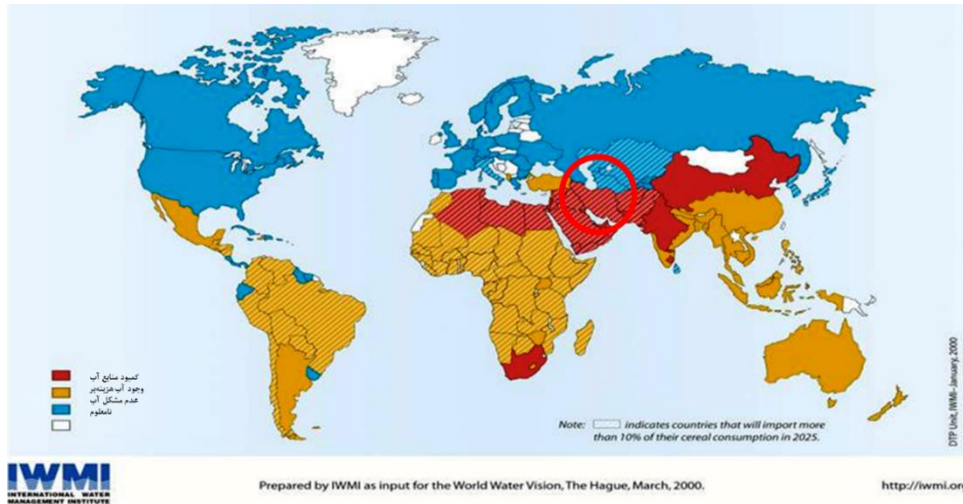


شکل ۱-۵۲: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا

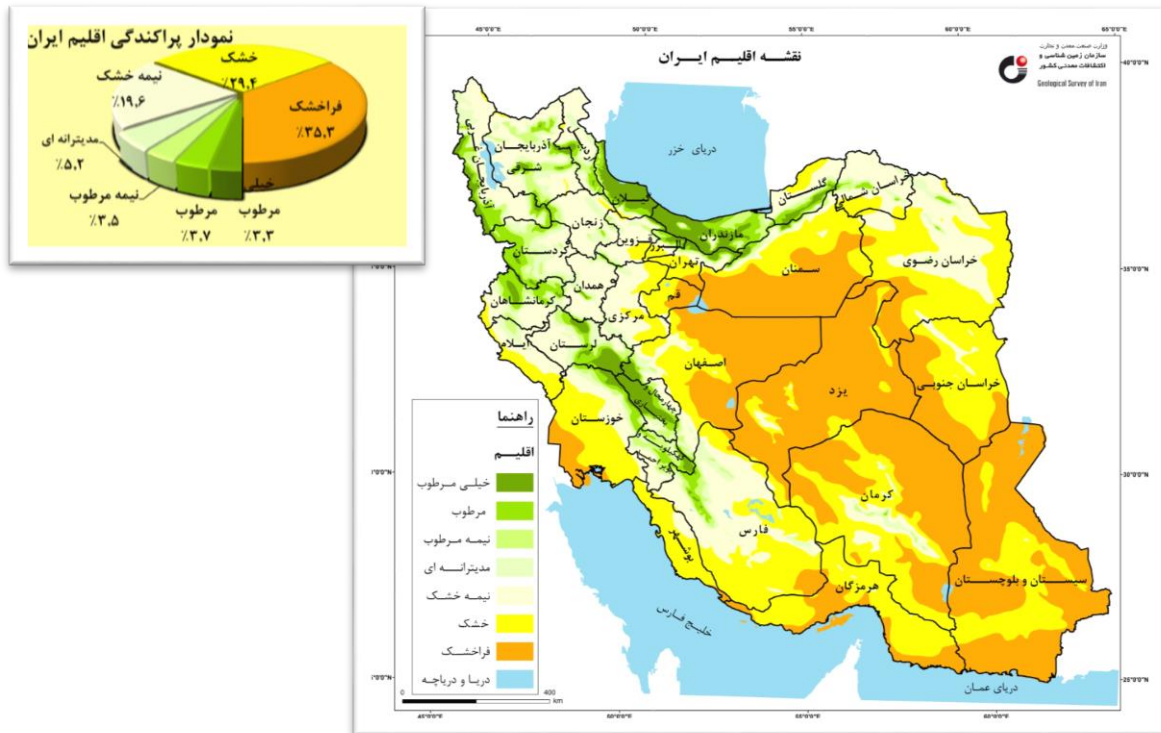
بحران آب جدی تر از هر زمان دیگری به نظر می رسد. بر همین اساس، اقداماتی باید برای رسیدگی به تنش آبی در هر دو طرف معادله یعنی عرضه و تقاضا اتخاذ شوند. کمبود آب شامل تنش آب، کم آبی و بحران آب است. تنش آب مشکل در یافتن منابع آب شیرین برای استفاده است، که علت آن تخلیه منابع است. با توجه به قرار گیری ایران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



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



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



شکل ۱-۵۵: نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها

به دلیل نقش بیابانزایی به عنوان یکی از مهمترین فاکتورها در 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).



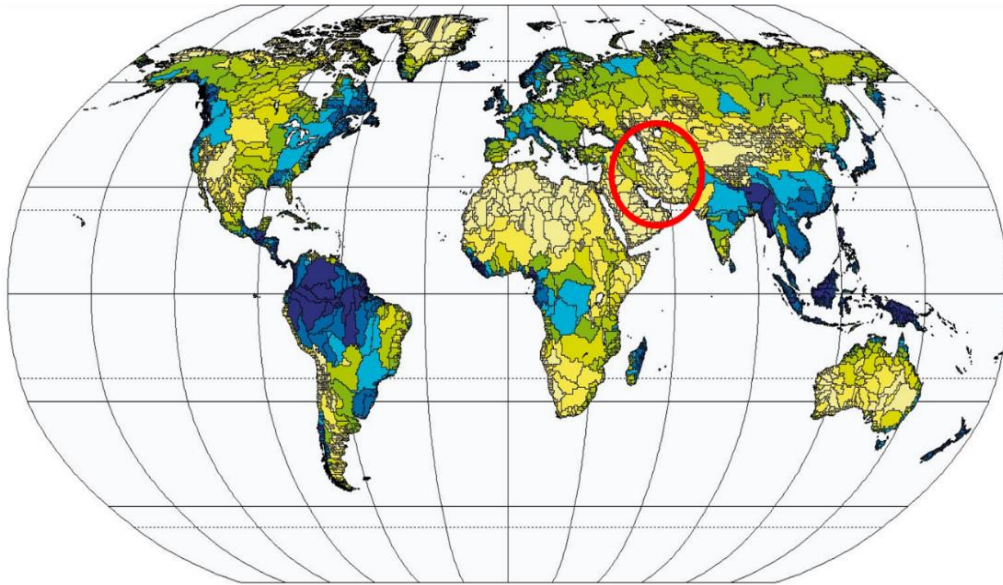
شکل ۱-۵۶: نقشه استعداد بیابان زایی جهان

موقعیت بیابان های جهان

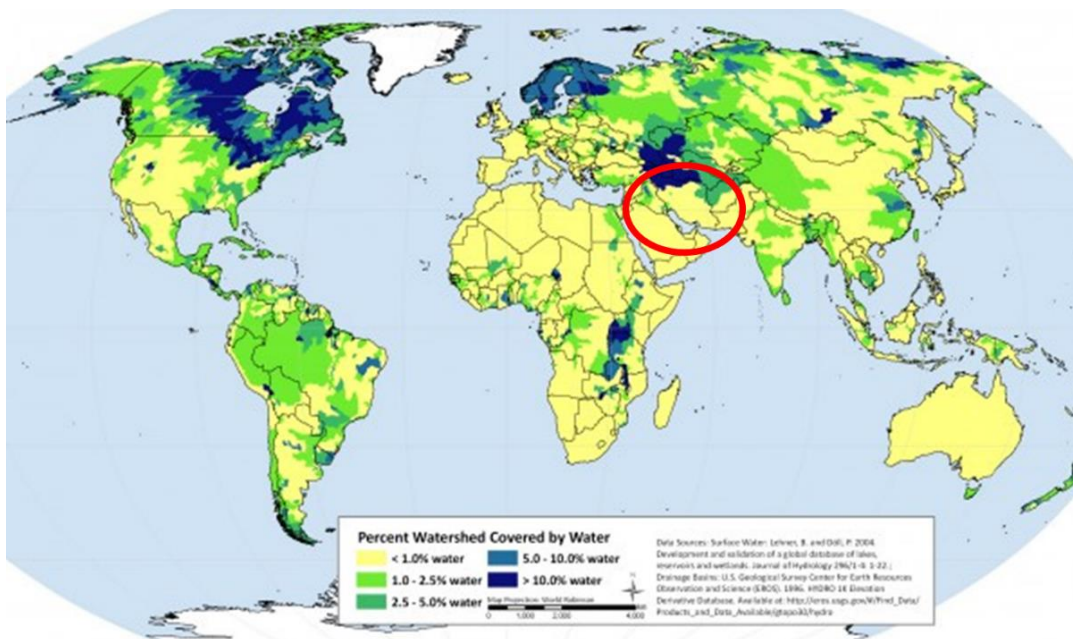


شکل ۱-۵۷: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران

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).

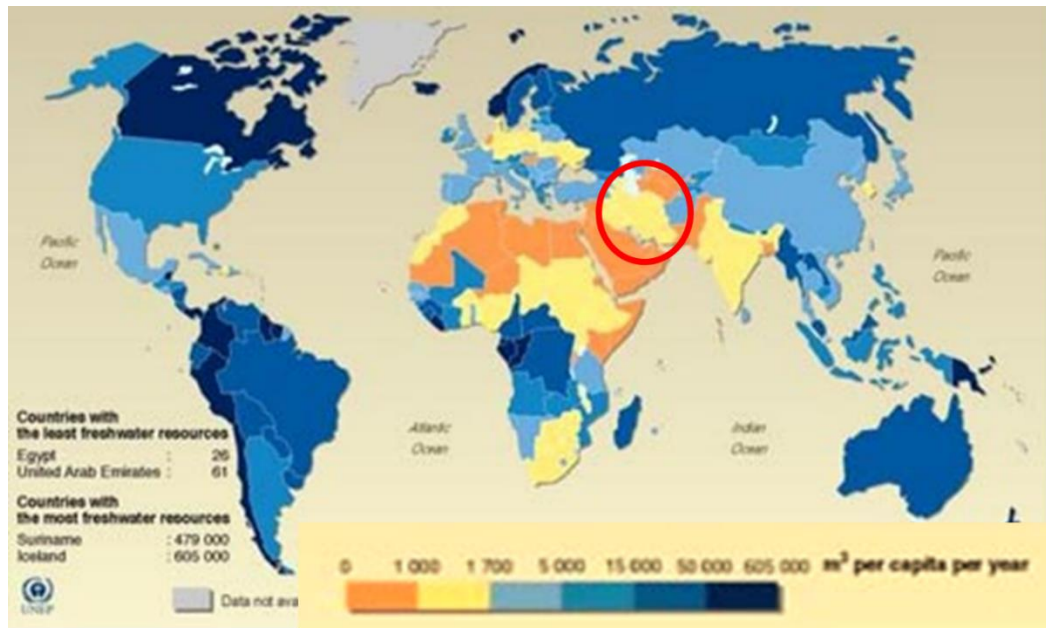


شکل ۱-۵۸: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت



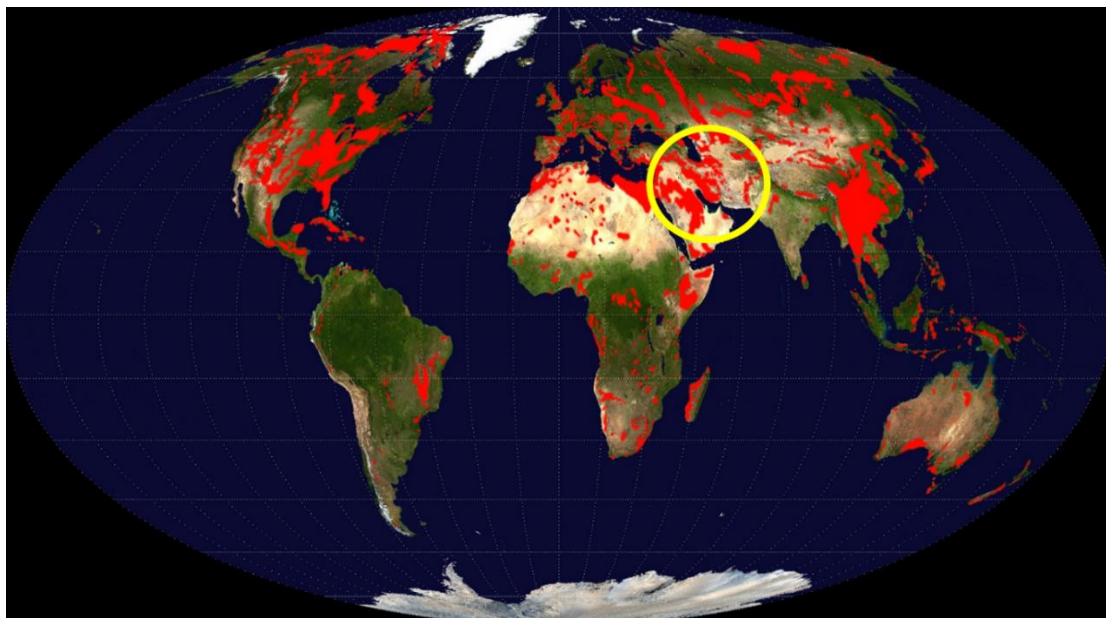
شکل ۱-۵۹: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی

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).



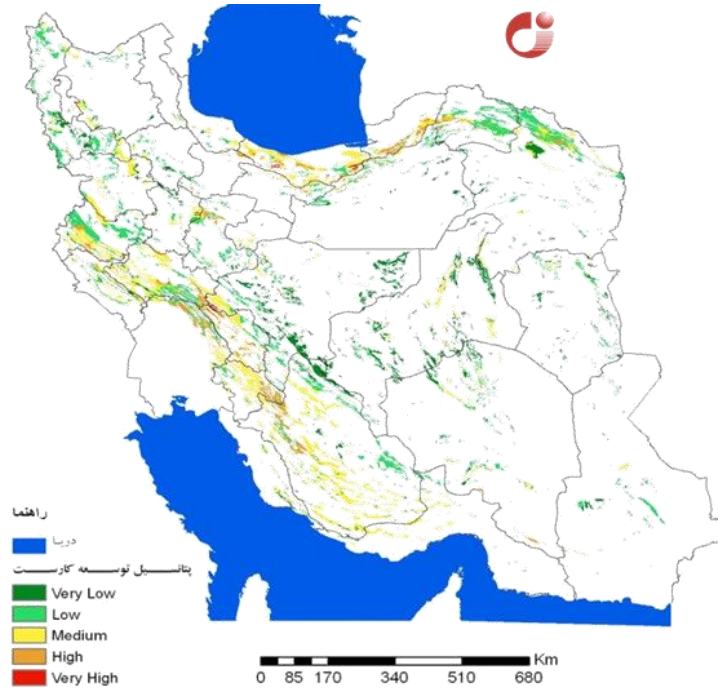
شکل ۱-۶۰: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین

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

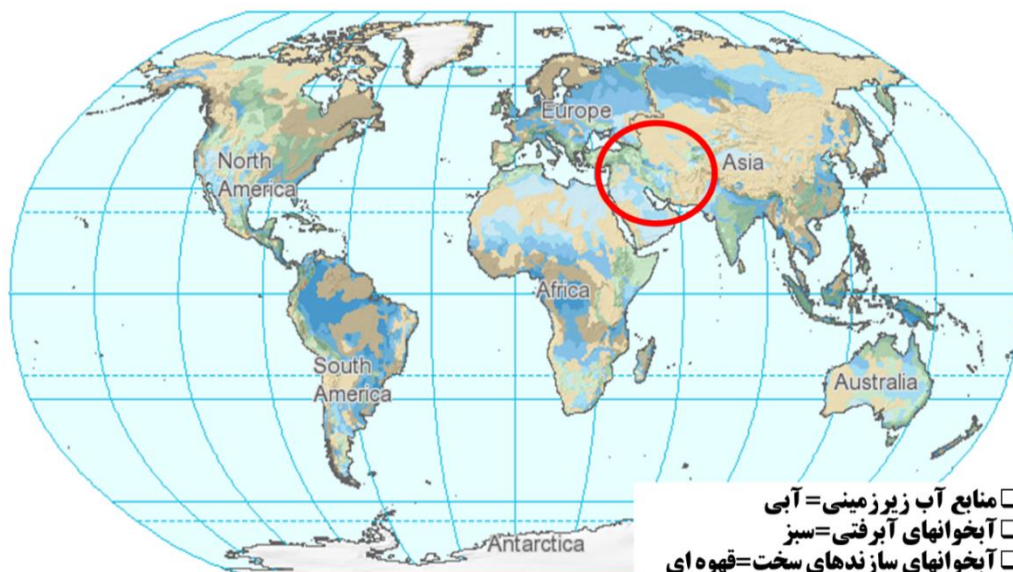


شکل ۱-۶۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

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

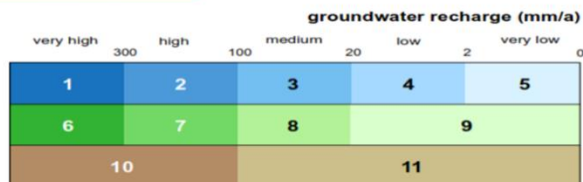


شکل ۱-۶۲: نقشه توسعه کارست در ایران

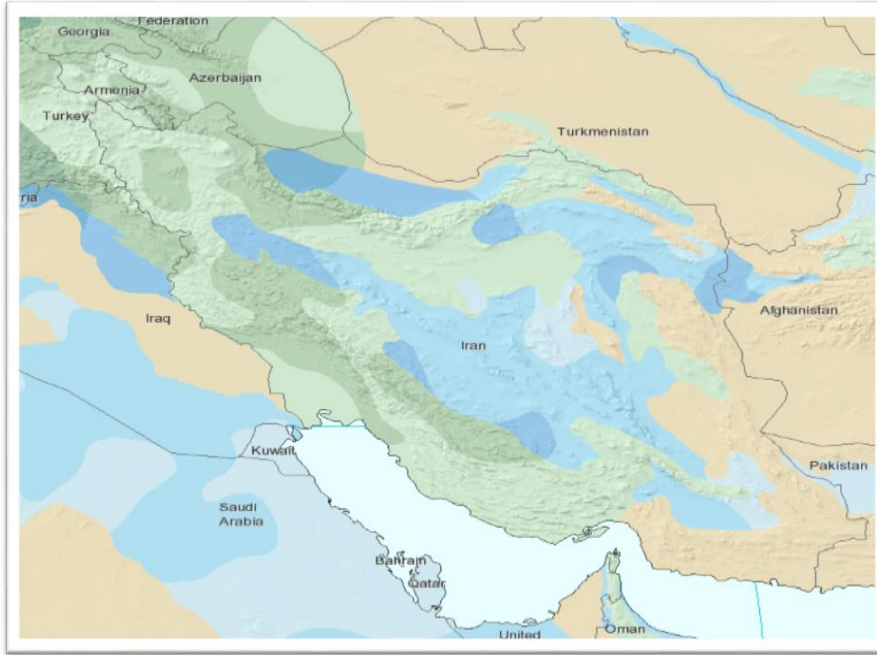


Groundwater resources

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

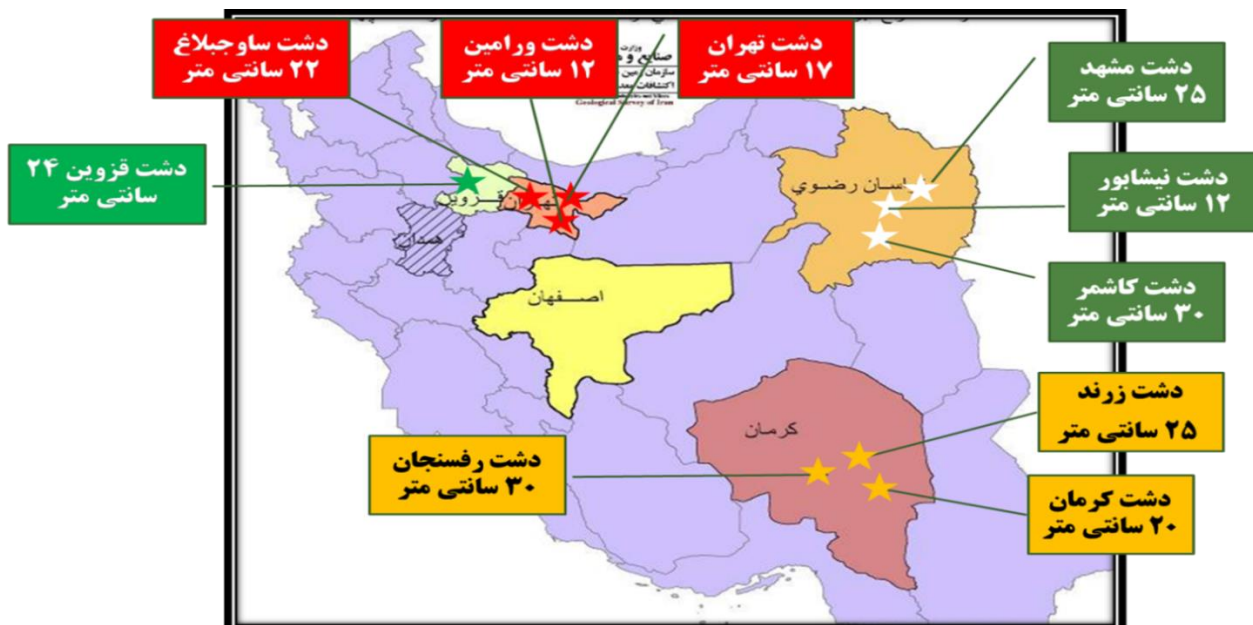


شکل ۱-۶۳: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان



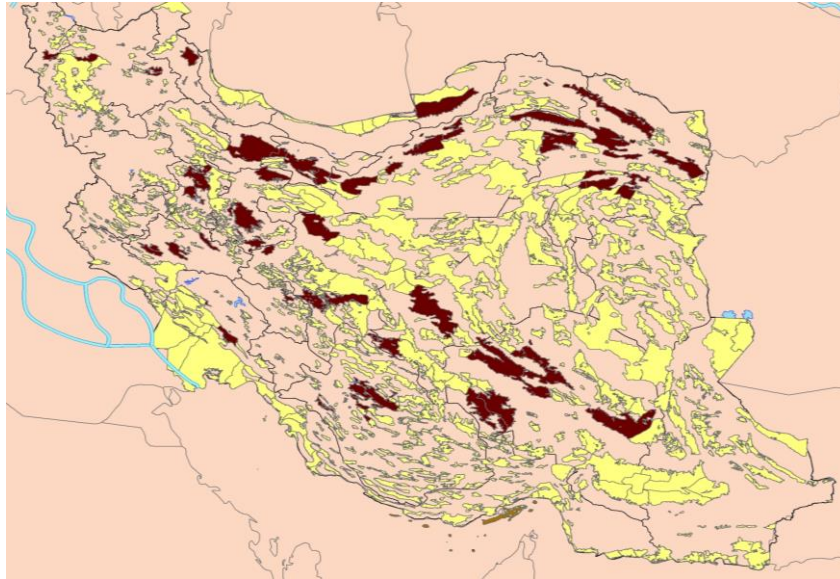
شکل ۱-۶۴: توزیع انواع منابع آب در ایران

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



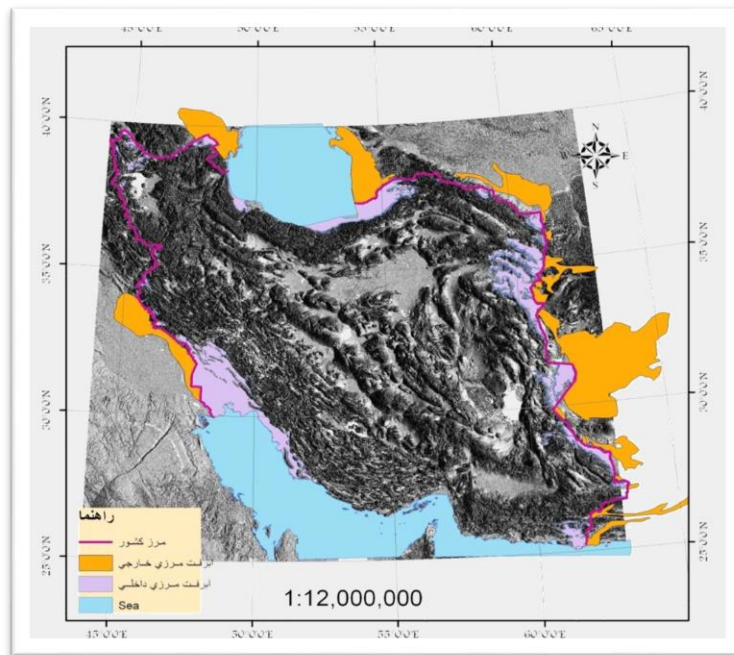
شکل ۱-۶۵: نرخ فرونشست در دشت‌های ایران

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



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

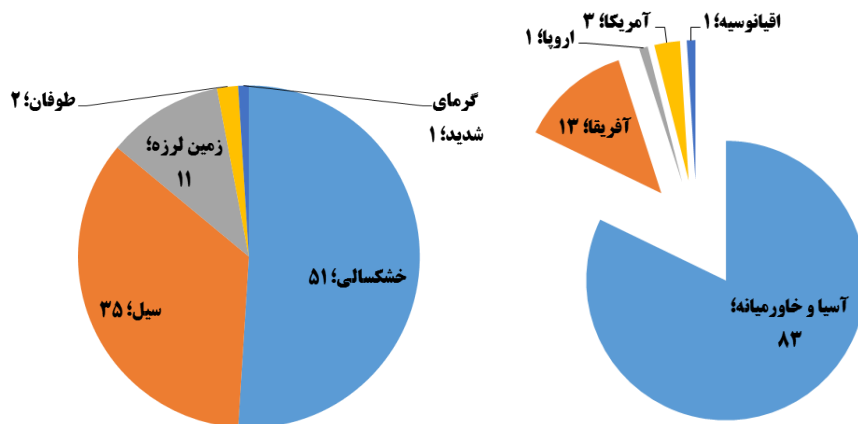
یکی از مواردی که پس از کاهش منابع آب در جهان مورد توجه قرارگرفت ارزیابی آبخوان های مرزی و تشویق کشورها به همکاری در توسعه پایدار این منابع بوده است. بسیاری از رودخانه های مرزی ایران دارای منابع آبی مناسبی می باشند که در صورت استفاده از این منابع می تواند به کاهش اثرات بحران آب بیانجامد (شکل ۱-۶۷).



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

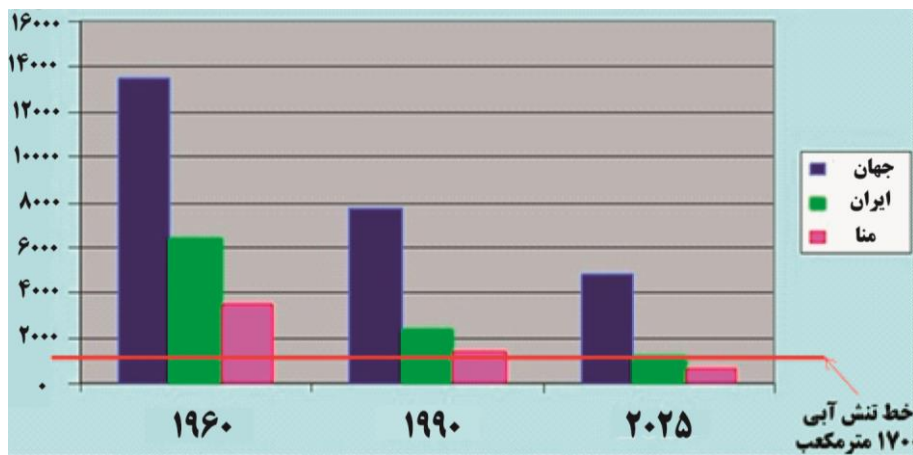
در بخش های مختلف دنیا بنا بر موقعیت جغرافیای سهم خشکسالی از بلایای طبیعی متفاوت خواهد بود بنا بر آمار جهانی فائو درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تأثیر انواع بلایای طبیعی قرار

گرفتند و بر اساس قاره ها به تفکیک ذکر شده اند که در این میان سهم آسیا و خاورمیانه بیش از سایرین است (شکل ۱-۶۸).



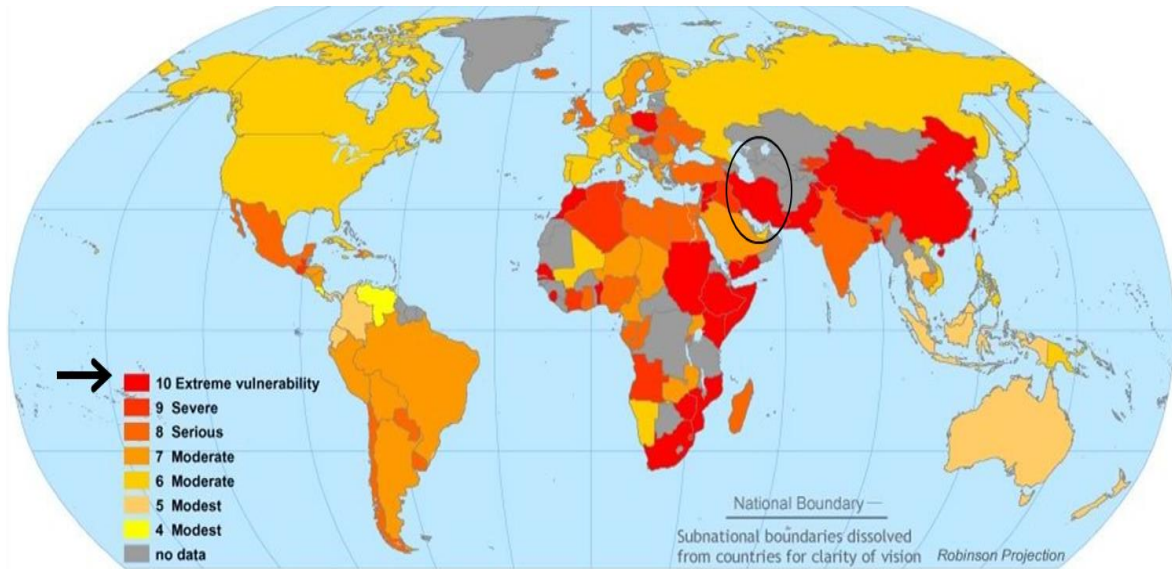
شکل ۱-۶۸: درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تاثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تاثیر خشکسالی به تفکیک قاره ها بین سال های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸)

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



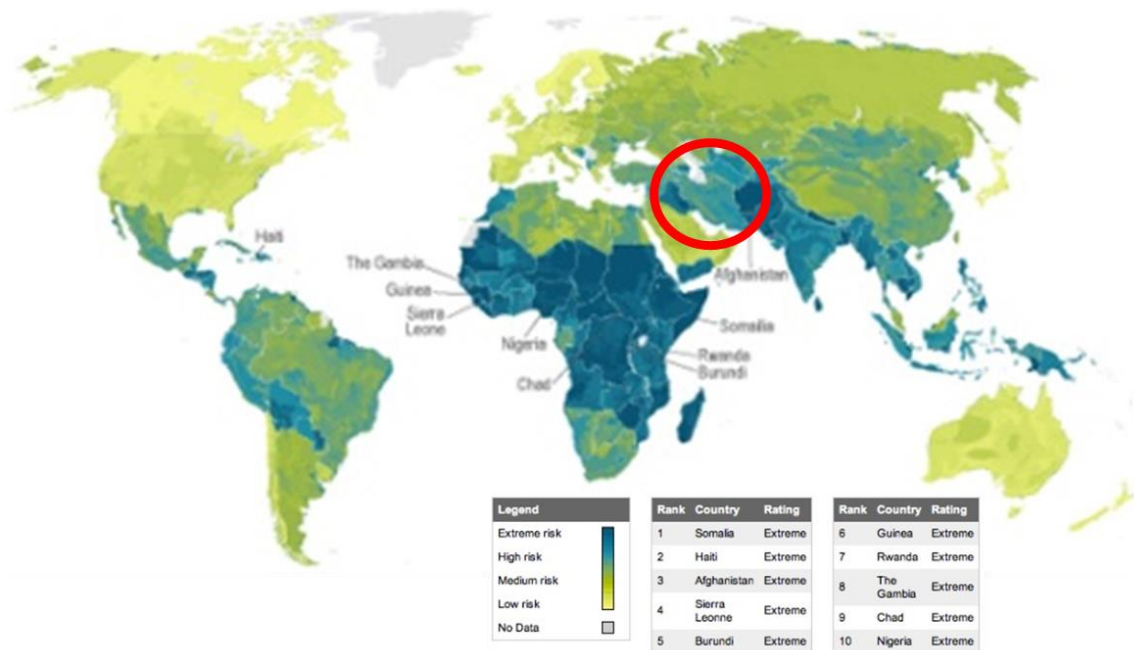
شکل ۱-۶۹: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا

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

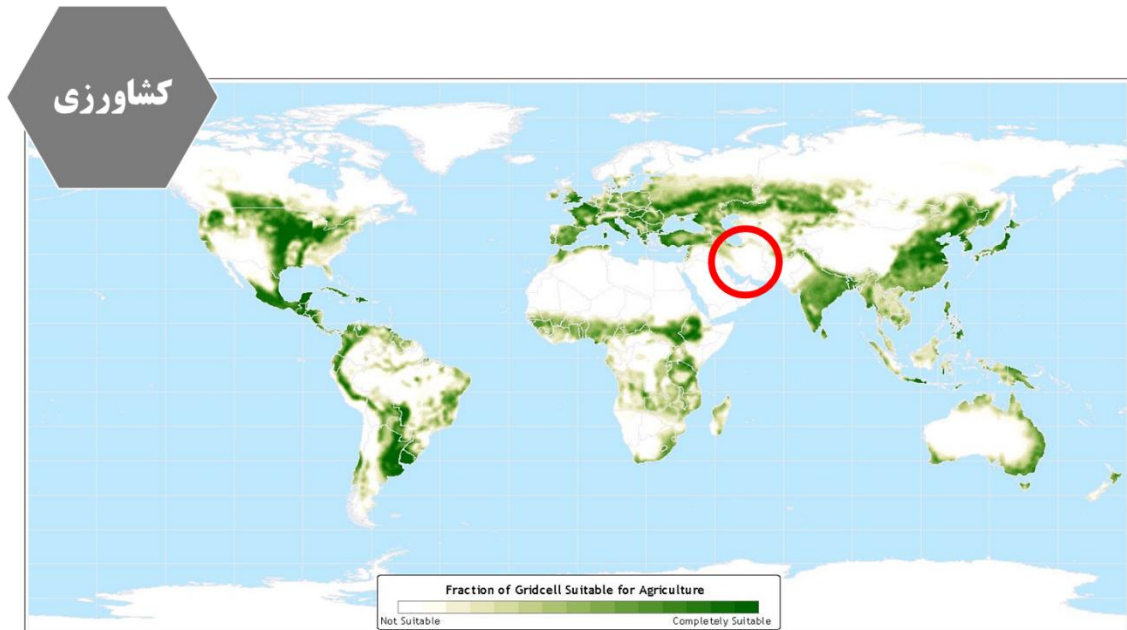
در مورد میزان اثرپذیری اقلیمی نیز می توان ایران را در گروه کشورهای دارای خطر بالا دانست (شکل ۱-۷۱).



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 محدودیت‌هایی می‌باشد.



شکل ۱-۷۲: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا

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

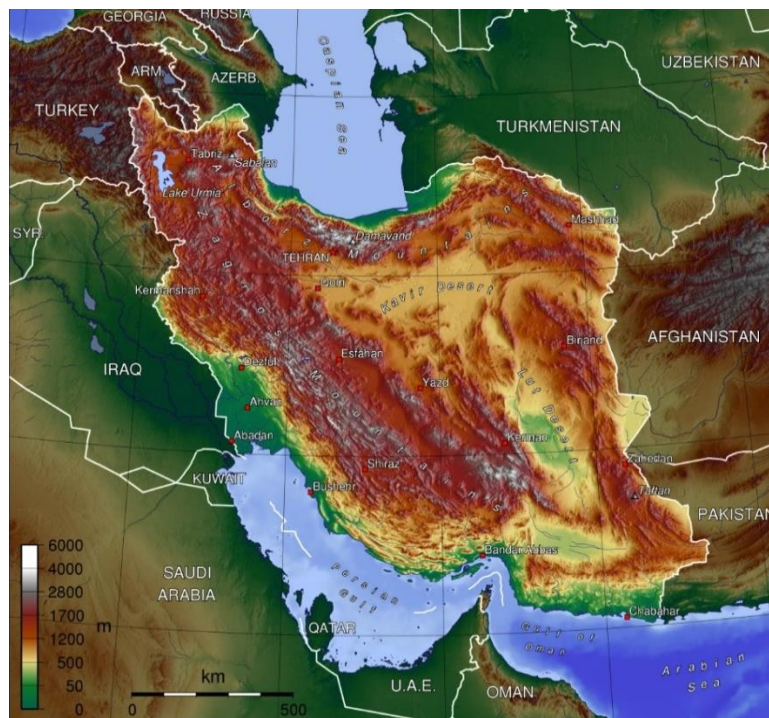


شکل ۱-۷۳: پراکندگی جنگل‌های دنیا

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



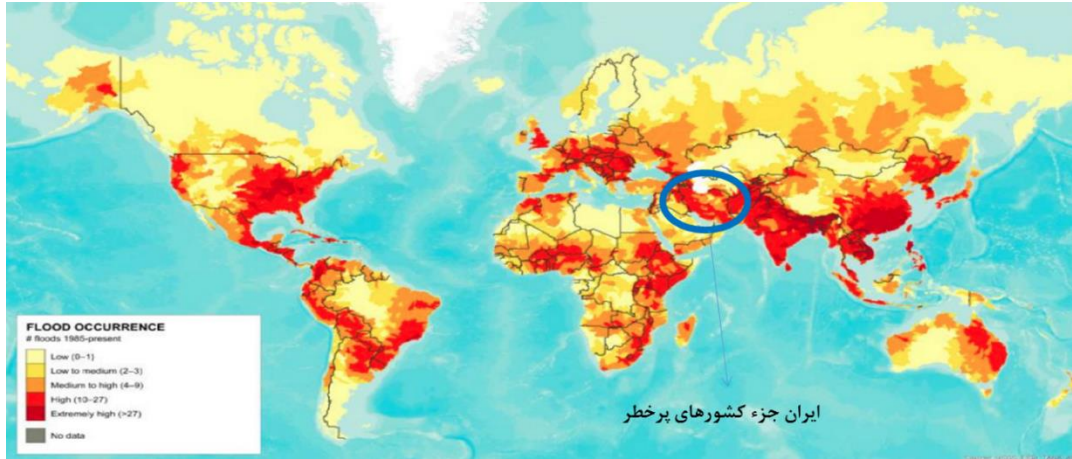
شکل ۱-۷۴: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



شکل ۱-۷۵: نقشه توپوگرافی ایران

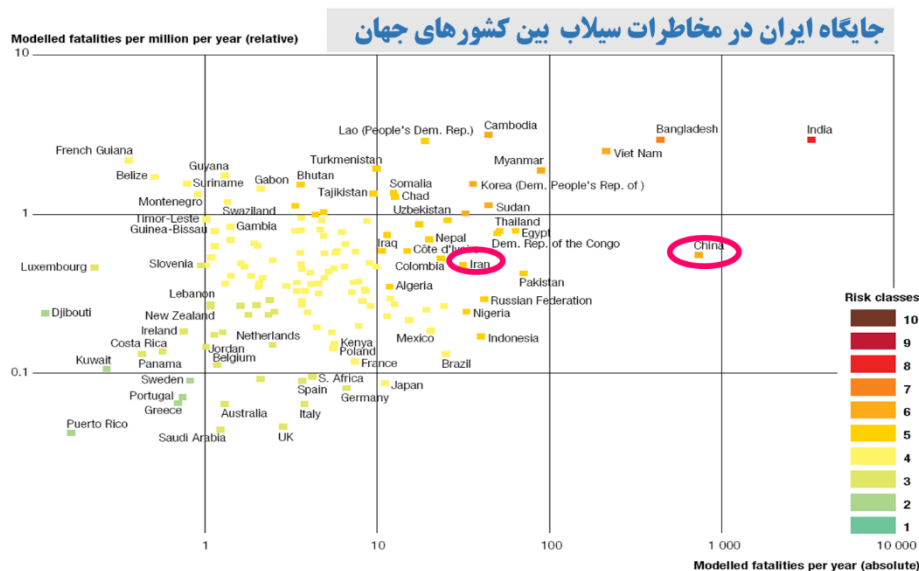
مطابق آمار تهیه شده توسط سازمان ملل متحد در میان بلایای طبیعی، سیل و طوفان بیشترین تلفات و خسارات را به جوامع بشری وارد آورده‌اند، تا جایی که در یک دهه میزان این خسارات بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار در مقابل ۱۸

میلیارد دلار خسارت ناشی از زمین لرزه بوده است. این امر درباره ایران نیز صدق می‌کند و حدود ۷۰ درصد از اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیر مترقبه صرف جبران خسارات ناشی از سیل گردیده است و در نقشه مخاطرات سیل نیز ایران در گروه کشورهای پرخطر قرار دارد (شکل ۱-۷۶).

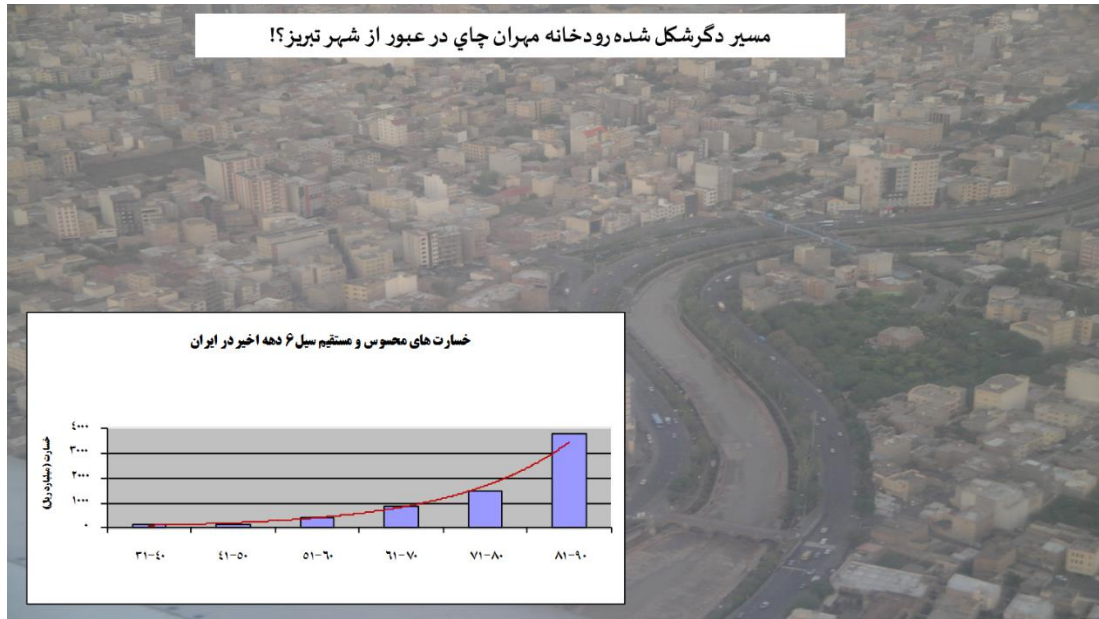


شکل ۱-۷۶: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۱۹۸۵-۲۰۱۲)

با مقایسه جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب با کشور پرجمعیتی همچون چین می‌توان 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 می‌باشد (شکل ۱-۷۷). یکی از مثال‌های بارز تأثیر سیل در مسیر رودخانه مهران چای است که از میان شهر تبریز می‌گذرد (شکل ۱-۷۸).

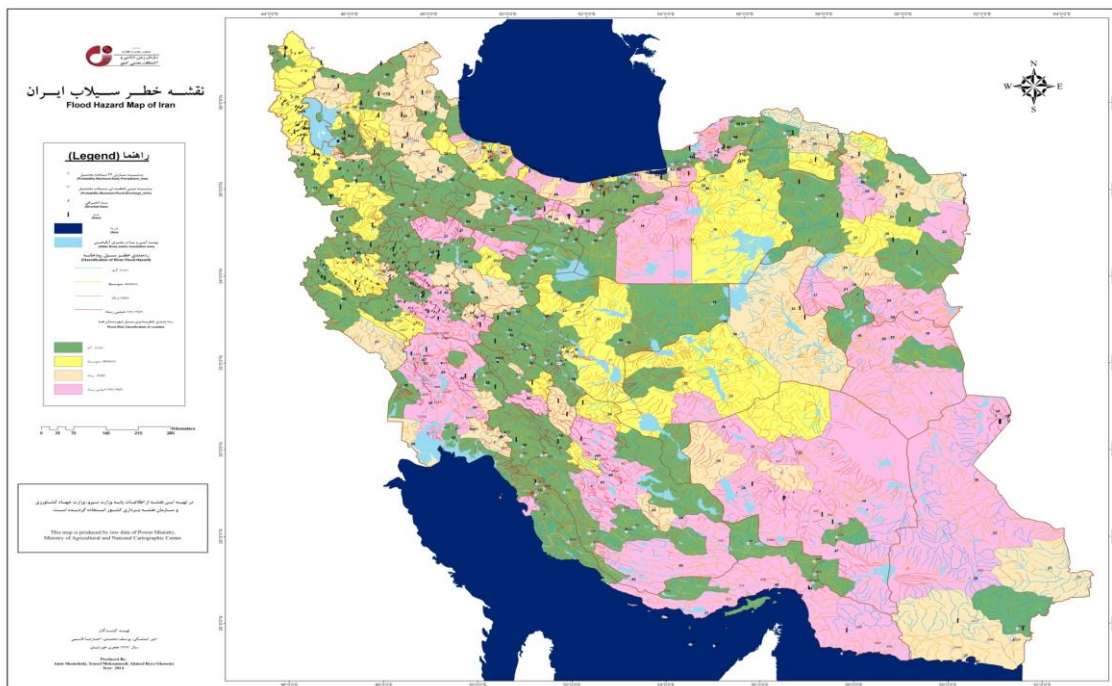


شکل ۱-۷۷: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان



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

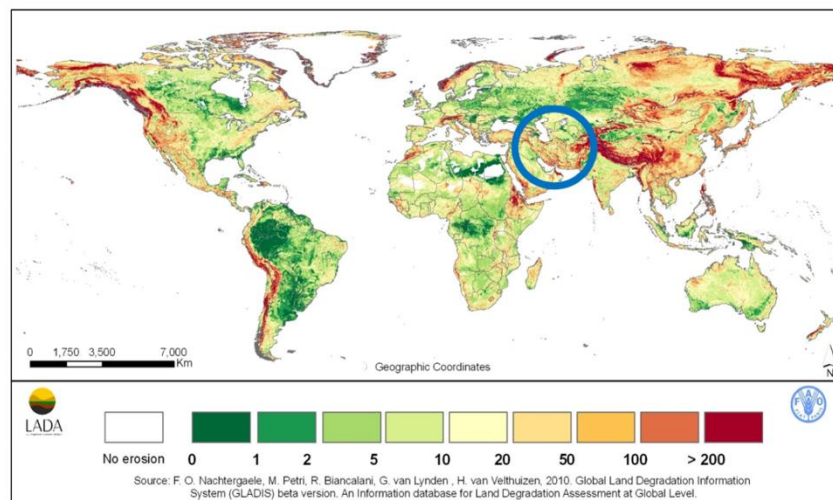
این موضوع گریبانگیر بسیاری از استان‌های کشور است (شکل ۱-۷۹) و می بایست با توجه به استفاده از این پتانسیل‌های آبی موجود در طغیان رودخانه‌ها در بهره برداری کشاورزی یا کاهش خسارات با ایجاد سیل بندها اقدام نمود.



شکل ۱-۷۹: نقشه خطر سیلاب کشور

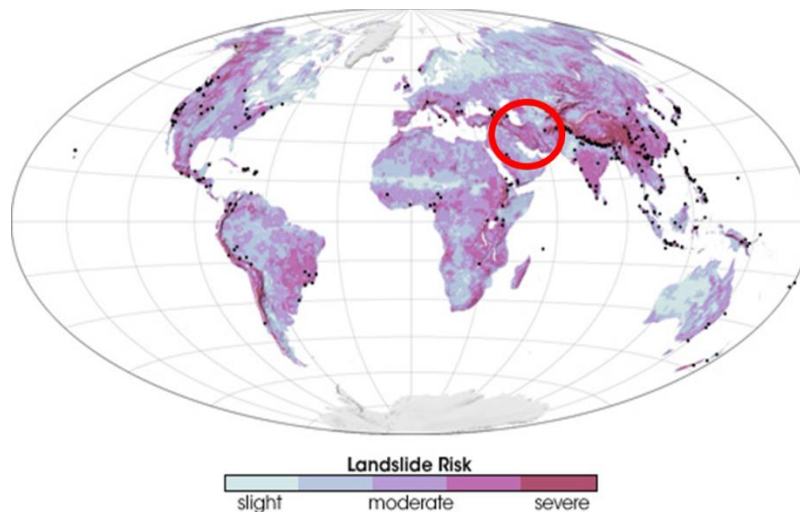
فرسایش خاک فرایندی طبیعی است که در اثر فعالیت‌های انسانی تشدید می‌شود. نتیجه فرسایش، کاهش حاصلخیزی خاک و از بین رفتن مواد آلی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم است. کاهش پوشش جنگلی، کاهش تولیدات زراعی، افزایش سیلاب‌ها، کاهش کیفیت آب آشامیدنی و ... آثار مستقیم و غیر مستقیم فرسایش می‌باشند.

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 ۱-۸۰).



شکل ۱-۸۰: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک

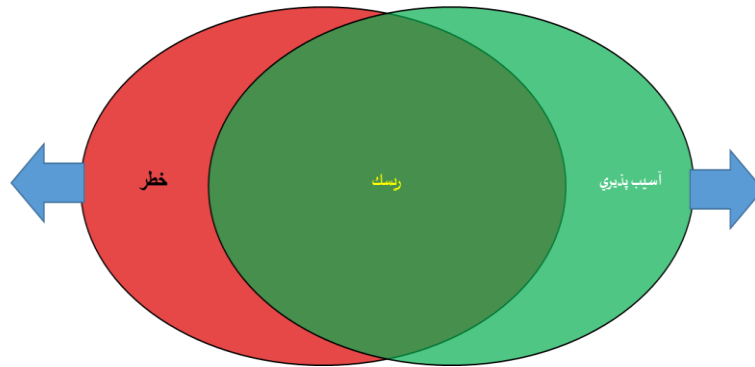
زمین لغزش یا ناپایداری شیب به خودی خود یک پدیده فیزیکی است و وقتی بعنوان خطر مطرح می گردد که موجب تلفات و خسارت گشته یا پتانسیل ایجاد چنین خساراتی را دارا باشد. حدود ۴٪ از کل مخاطرات را، زمین لغزشها در بر می گیرند که این خطر ایران را بر مبنای نقشه خطر زمین لغزش تهدید می کند چرا که ایران در محدوده پرخطر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



شکل ۱-۸۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا

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

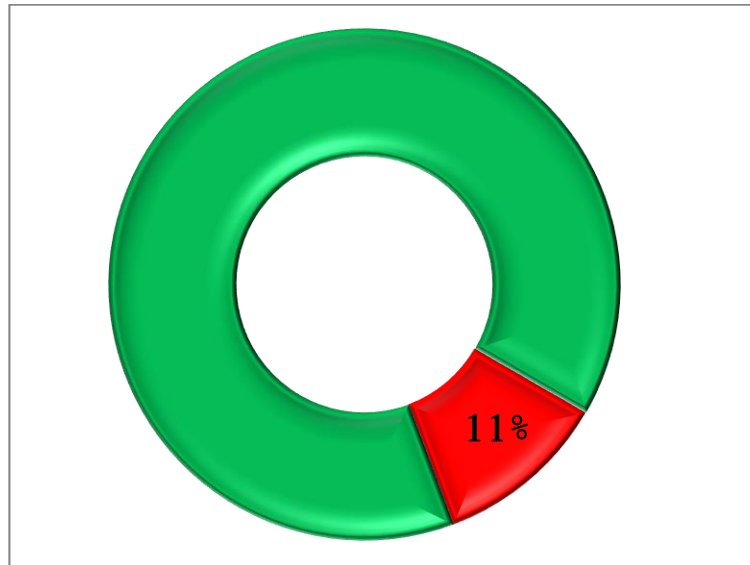
مخارج کاهش ریسک مخاطرات هزینه نیست، سرمایه گذاری است.



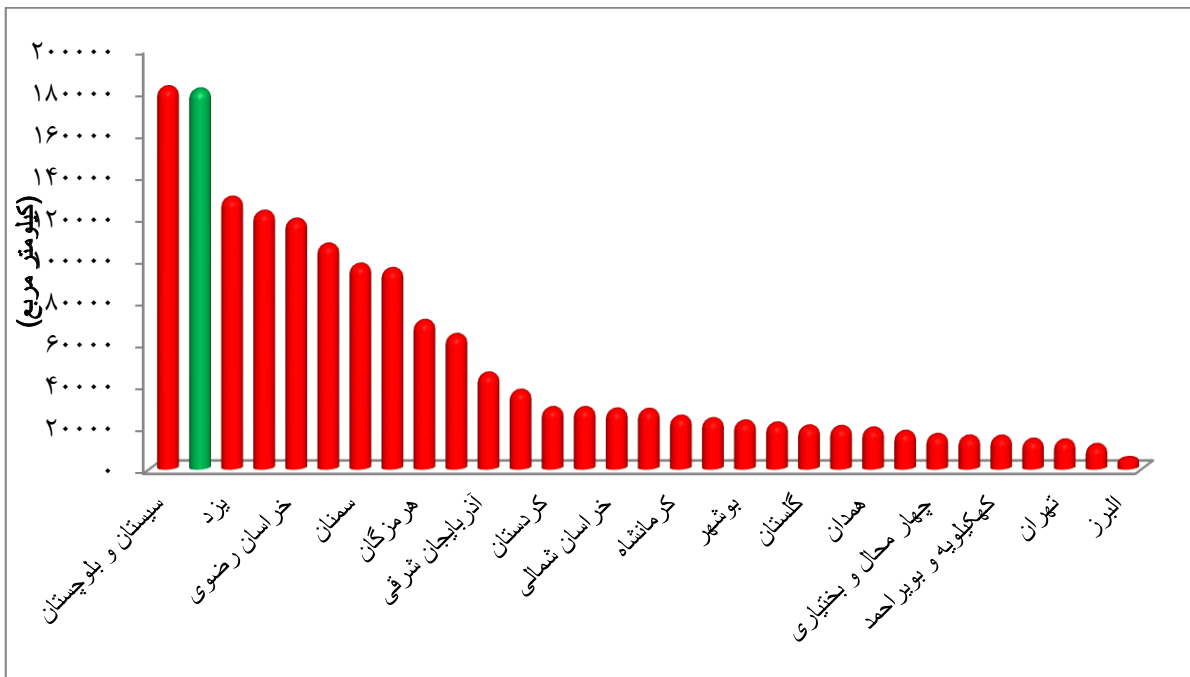
فصل دوم

معرفی استان



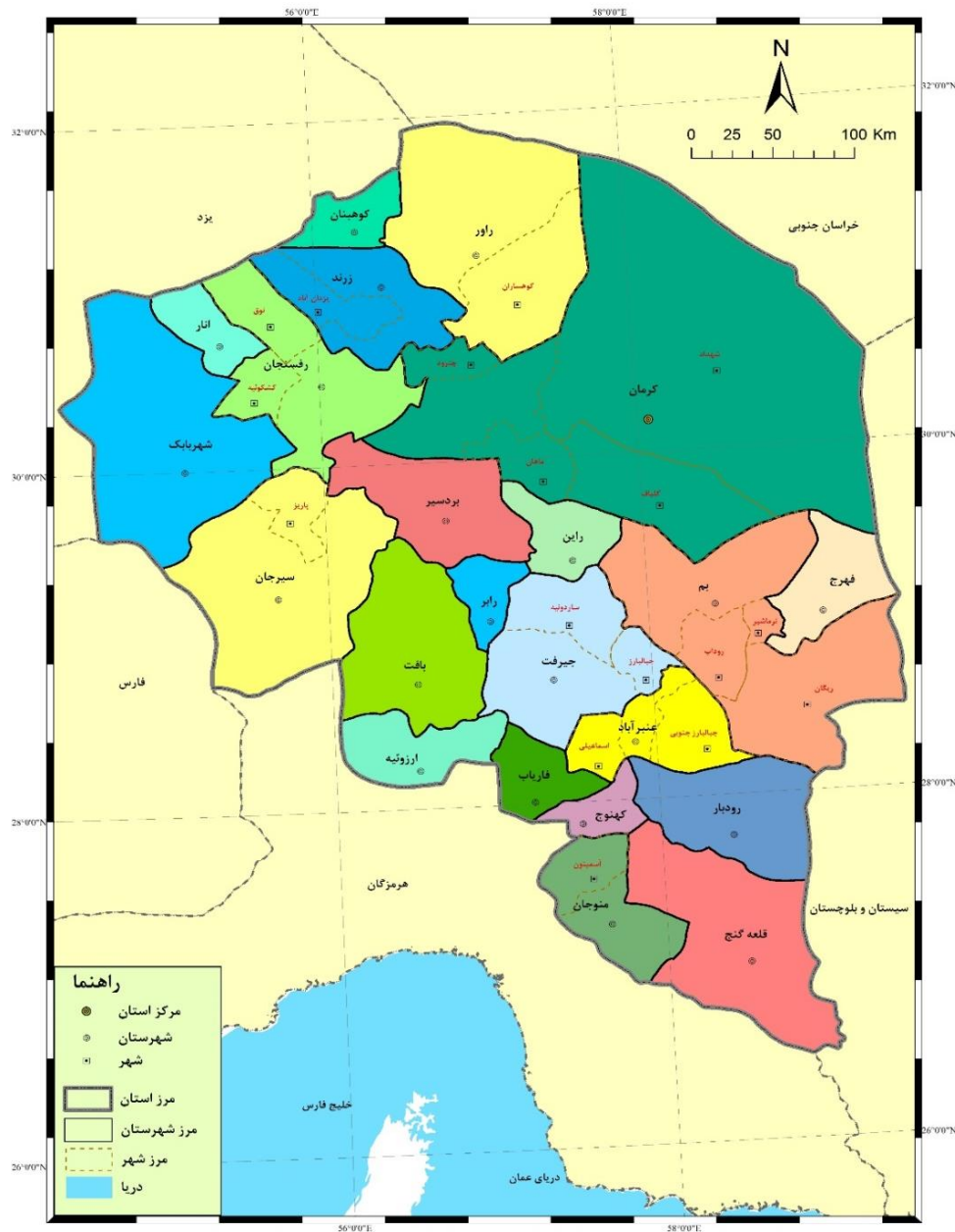


نمودار ۱-۲ سهم مساحت استان از مساحت کشور



نمودار ۲-۲ مقایسه مساحت استان کرمان با سایر استان‌ها (۱۳۹۰)

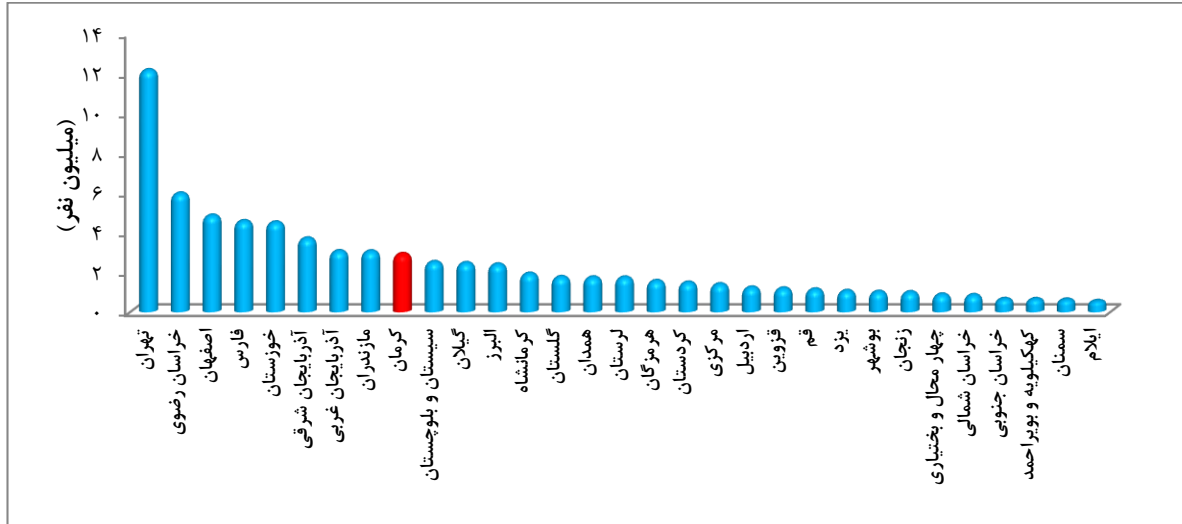
مرکز استان کرمان شهر کرمان بوده و زبان اصلی مردم استان فارسی می‌باشد. بر اساس آخرین تغییرات در تقسیمات کشوری در سال ۱۳۹۲ استان کرمان شامل ۲۳ شهرستان، ۷۱ شهر، ۵۸ بخش و ۱۵۱ دهستان می‌باشد (شکل ۲-۲).



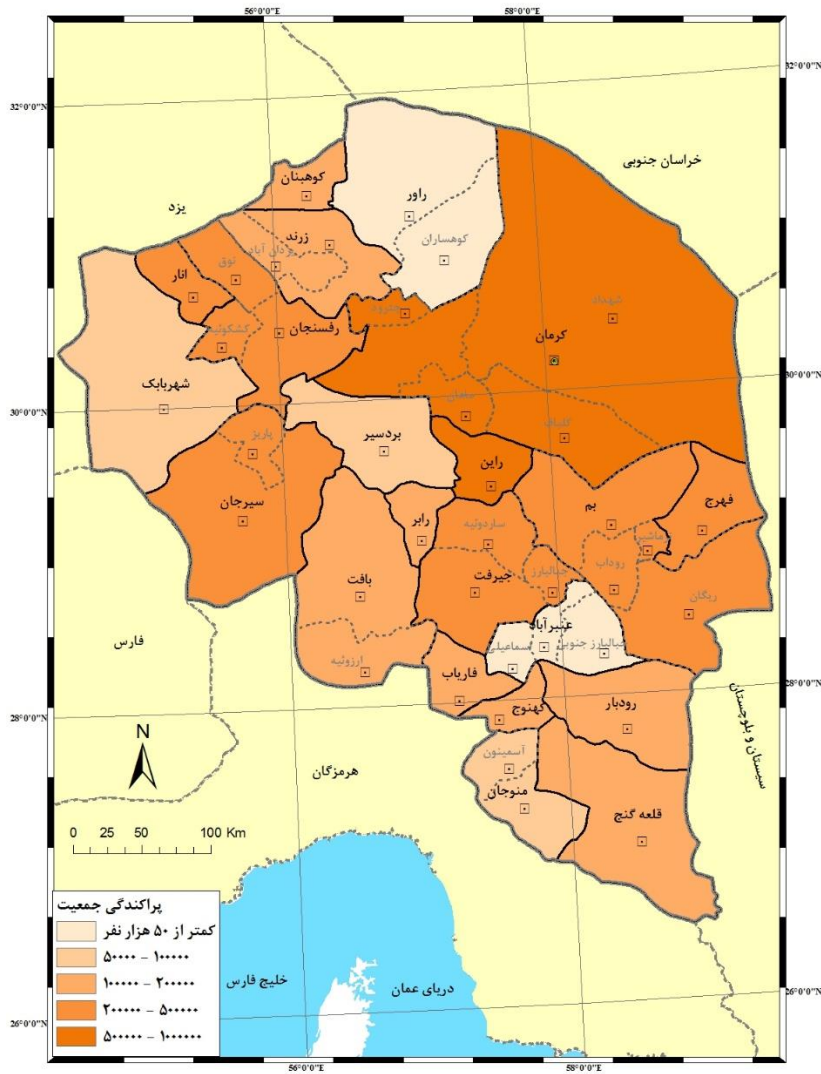
شکل ۲-۲ نقشه تقسیمات استان کرمان (۱۳۹۲)

۲-۳- جمعیت و اشتغال

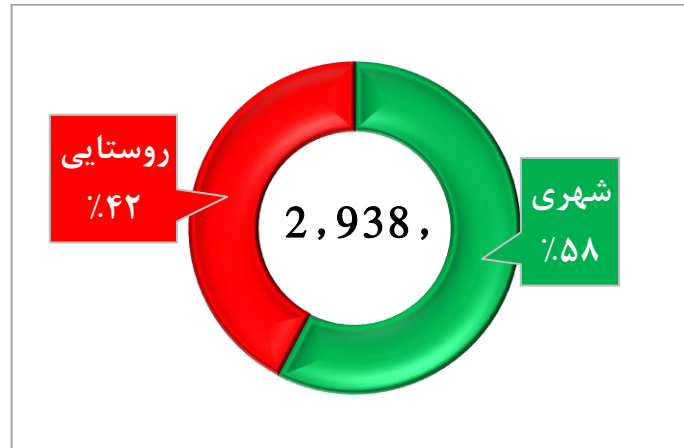
جمعیت این استان براساس آخرین سرشماری جمعیت کشور در سال ۱۳۹۰ برابر با ۲,۹۳۸,۹۸۸ نفر بوده است و رتبه نهم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۳). بیشترین تمرکز جمعیت استان مربوط به شهرستان کرمان و کمترین تمرکز جمعیت مربوط به شهرستان عنبرآباد می باشد (شکل ۲-۳). ۵۸ درصد جمعیت استان را جمعیت شهری و ۴۲ درصد آن را جمعیت روستایی تشکیل می دهد (نمودار ۱-۴). بیشترین شهرنشینی مربوط به شهرستان کرمان (۸۶ درصد) و کمترین شهرنشینی به شهرستان عنبرآباد و منوجان (۳۰ درصد) تعلق دارد (شکل ۲-۴). نمودار ۲-۵ پراکندگی جمعیت در استان کرمان به تفکیک شهرهای استان را نمایش می دهد.



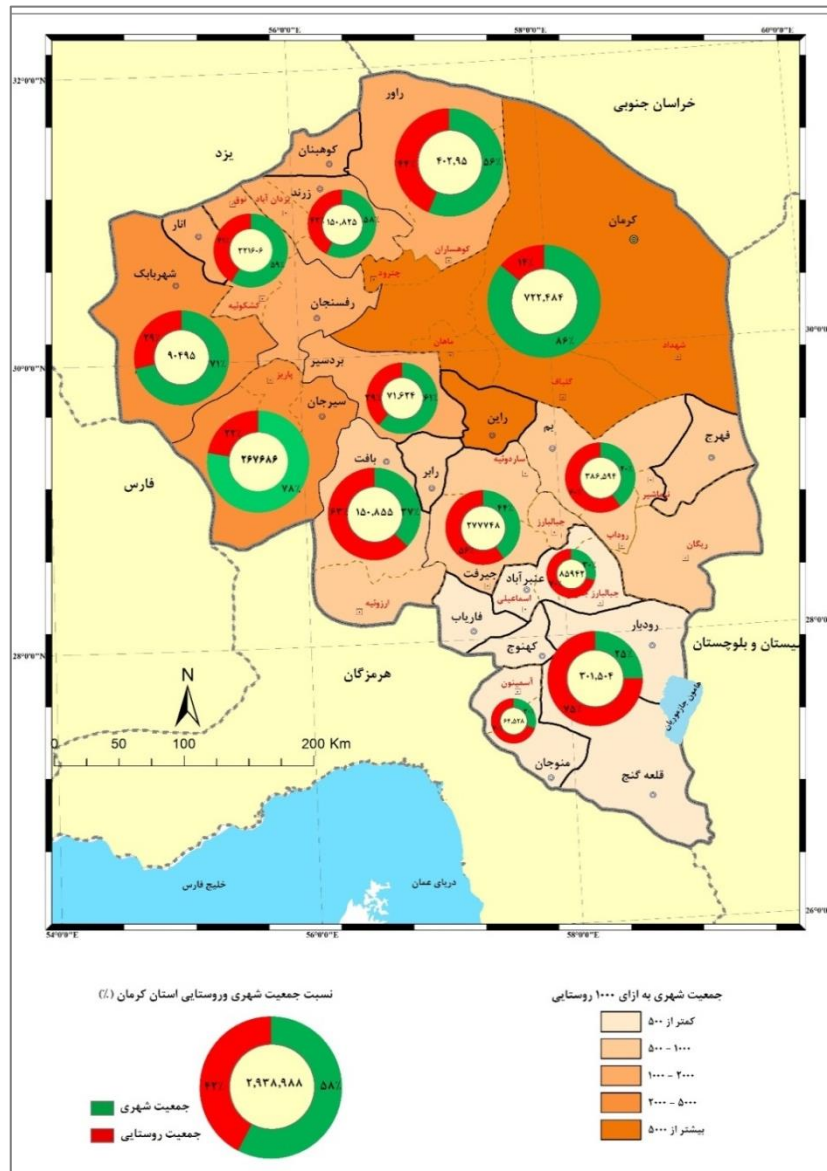
نمودار ۲-۳ مقایسه جمعیت استان کرمان با سایر استان‌ها (۱۳۹۰)



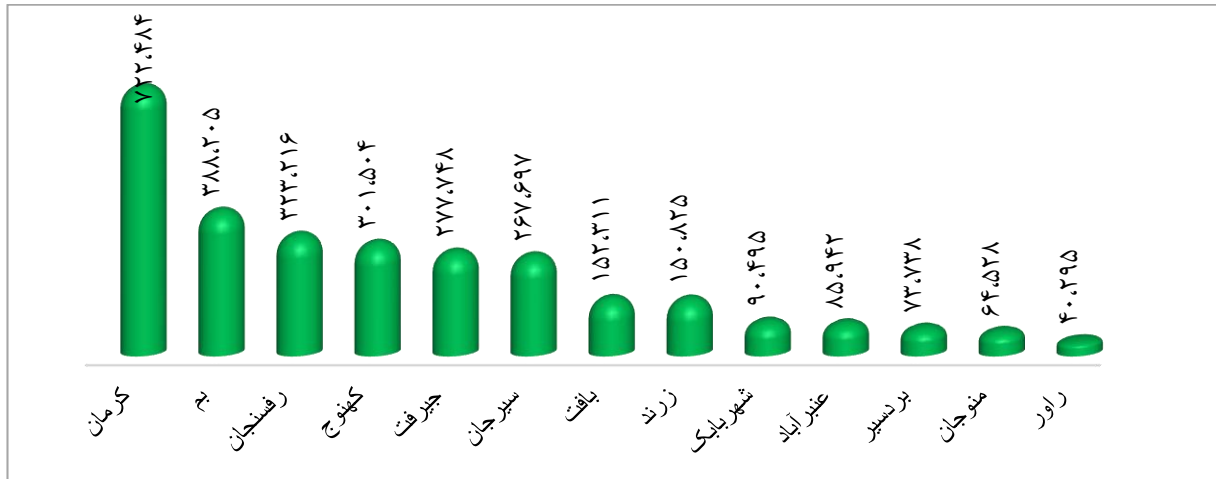
شکل ۲-۳ تقسیم‌بندی شهرستان‌های استان کرمان برحسب پراکندگی جمعیت



نمودار ۲-۴ جمعیت استان کرمان به تفکیک مناطق شهری و روستایی

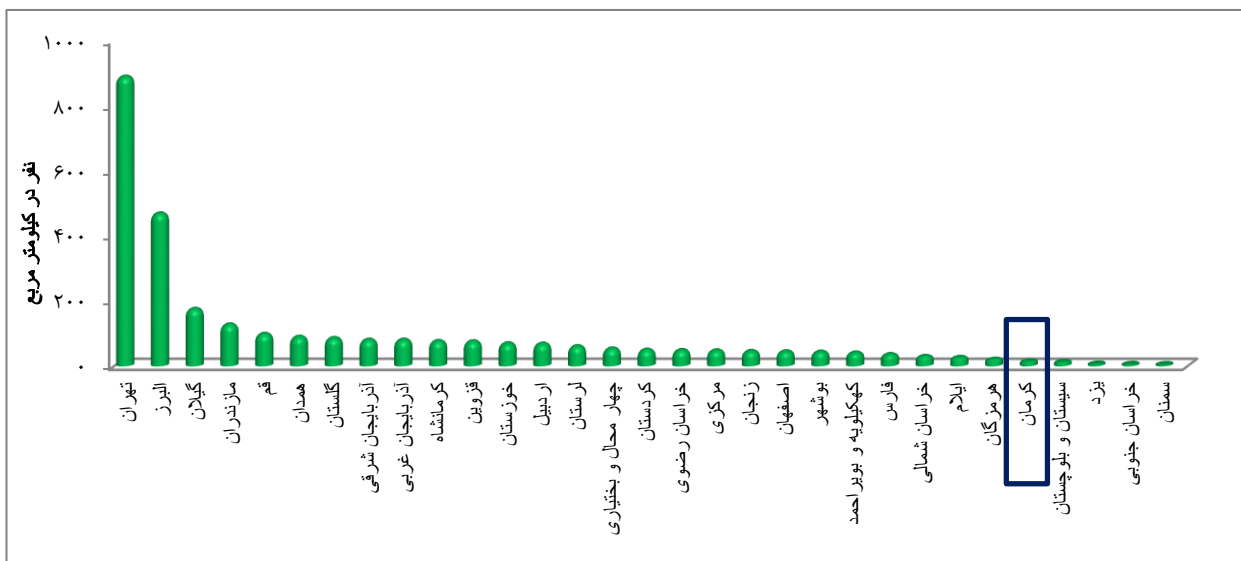


شکل ۲-۴ نقشه پراکندگی جمعیت شهری و روستایی در استان کرمان



نمودار ۲-۵ پراکندگی جمعیت در استان کرمان به تفکیک شهرهای استان

استان کرمان به لحاظ تراکم جمعیت در رتبه بیست و هفتم کشور قرار گرفته و در هر کیلومترمربع تنها ۱۵ نفر سکونت دارند که این مقدار با میانگین کشوری و جهانی فاصله زیادی دارد (نمودار ۲-۶).



نمودار ۲-۶ جایگاه استان کرمان در کشور به لحاظ تراکم جمعیت

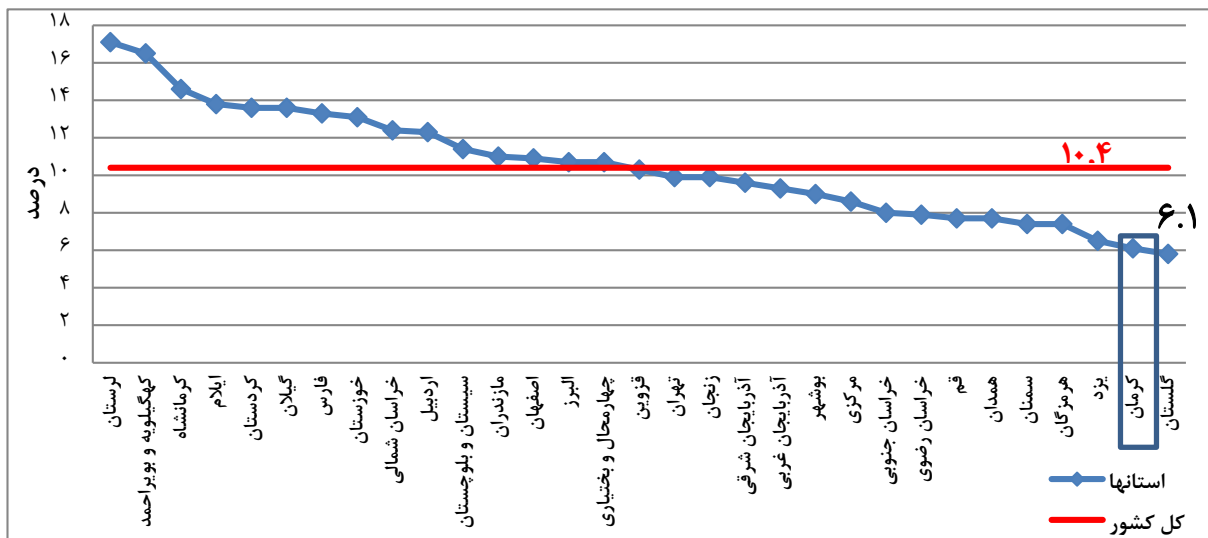
- نرخ مشارکت اقتصادی

نرخ مشارکت اقتصادی بیان کننده نسبت جمعیت فعال اقتصادی (شاغل و بیکار جویای کار)، به جمعیت در سن کار ۱۰ ساله و بیشتر در کل جامعه می باشد. مقدار این شاخص در سال ۱۳۹۲ نشان می دهد که در استان کرمان ۳۵,۳ درصد جمعیت از نظر اقتصادی فعال بوده اند، یعنی در گروه شاغلان یا بیکاران قرار گرفته اند.

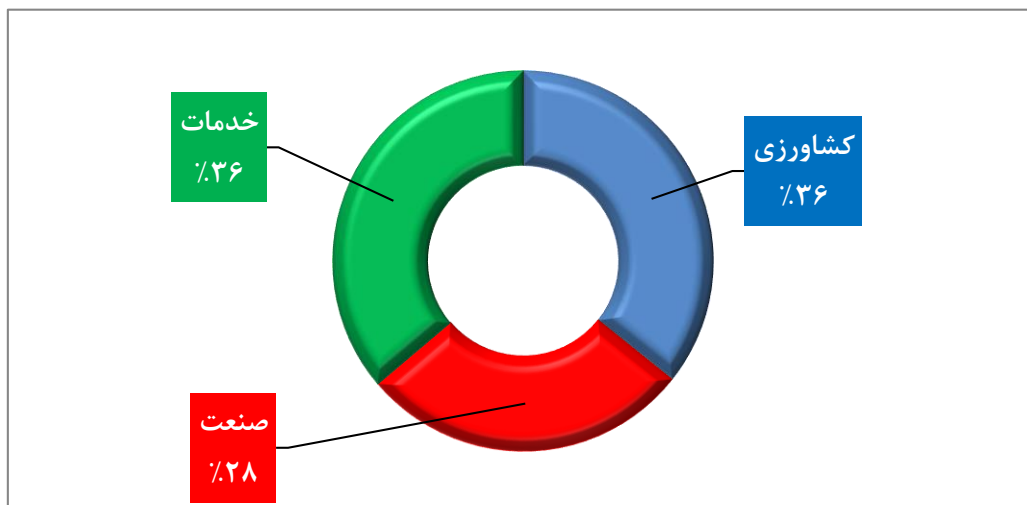
- نرخ بیکاری

بررسی نرخ بیکاری در استان نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۲، ۶٫۱ درصد از جمعیت فعال استان کرمان بیکار بوده‌اند و این نرخ در جمعیت زنان نسبت به مردان و در مناطق شهری نسبت به مناطق روستایی استان بیشتر بوده است. این استان از لحاظ نرخ بیکاری در رتبه سی‌ام را در کشور قرار گرفته و نسبت به استان‌های دیگر از جایگاه مناسبی برخوردار است (نمودار ۲-۷).

عمده فعالیت اقتصادی استان کرمان را بخش‌های کشاورزی، صنعت، معدن و خدمات تشکیل می‌دهند. همان‌طور که در نمودار ۲-۸ مشاهده می‌شود، بر اساس گزارش مرکز آمار ایران، در سال ۱۳۹۲ بخش خدمات و کشاورزی بیشترین و بخش صنعت کمترین سهم از شاغلان استان کرمان را به خود نسبت داده است. سهم شاغلین بخش کشاورزی از کل شاغلین ۳۶ درصد، سهم شاغلین صنعت ۲۸ درصد و سهم شاغلین خدمات ۳۶ درصد می‌باشد.



نمودار ۲-۷ مقایسه نرخ بیکاری استان کرمان نسبت به کشور (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۲)



نمودار ۲-۸ سهم اشتغال بخش‌های مختلف در استان کرمان (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

۲-۴- راه‌های ارتباطی

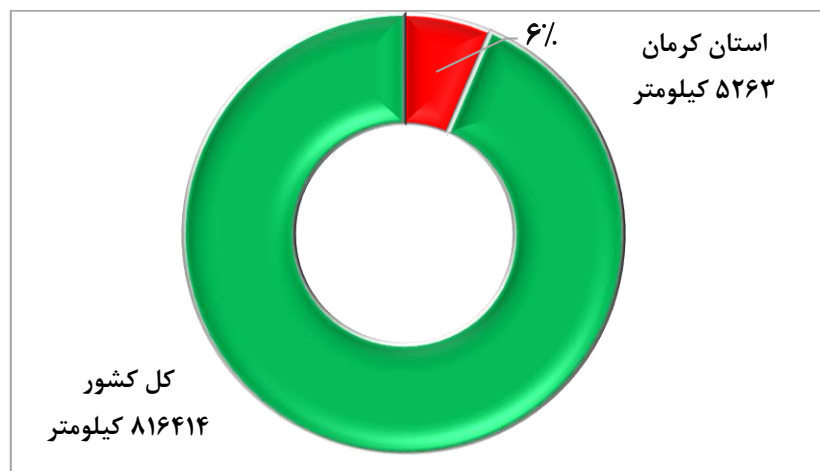
بخش حمل‌ونقل و راه‌های ارتباطی با توجه به ویژگی‌های خود از بخش‌های زیربنایی و کلیدی در اقتصاد کشور بوده و ارتباط بسیار نزدیکی با سایر بخش‌های اقتصادی دارد. به‌گونه‌ای که عدم رشد کافی و سرمایه‌گذاری لازم در این بخش می‌تواند سایر بخش‌های اقتصادی را نیز با مشکل روبرو ساخته و از پیشرفت هماهنگ آن‌ها جلوگیری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

فرودگاه: استان کرمان دارای ۵ فرودگاه می‌باشد، فرودگاه کرمان، فرودگاه بم، فرودگاه بین‌المللی رفسنجان، فرودگاه سیرجان و فرودگاه جیرفت.

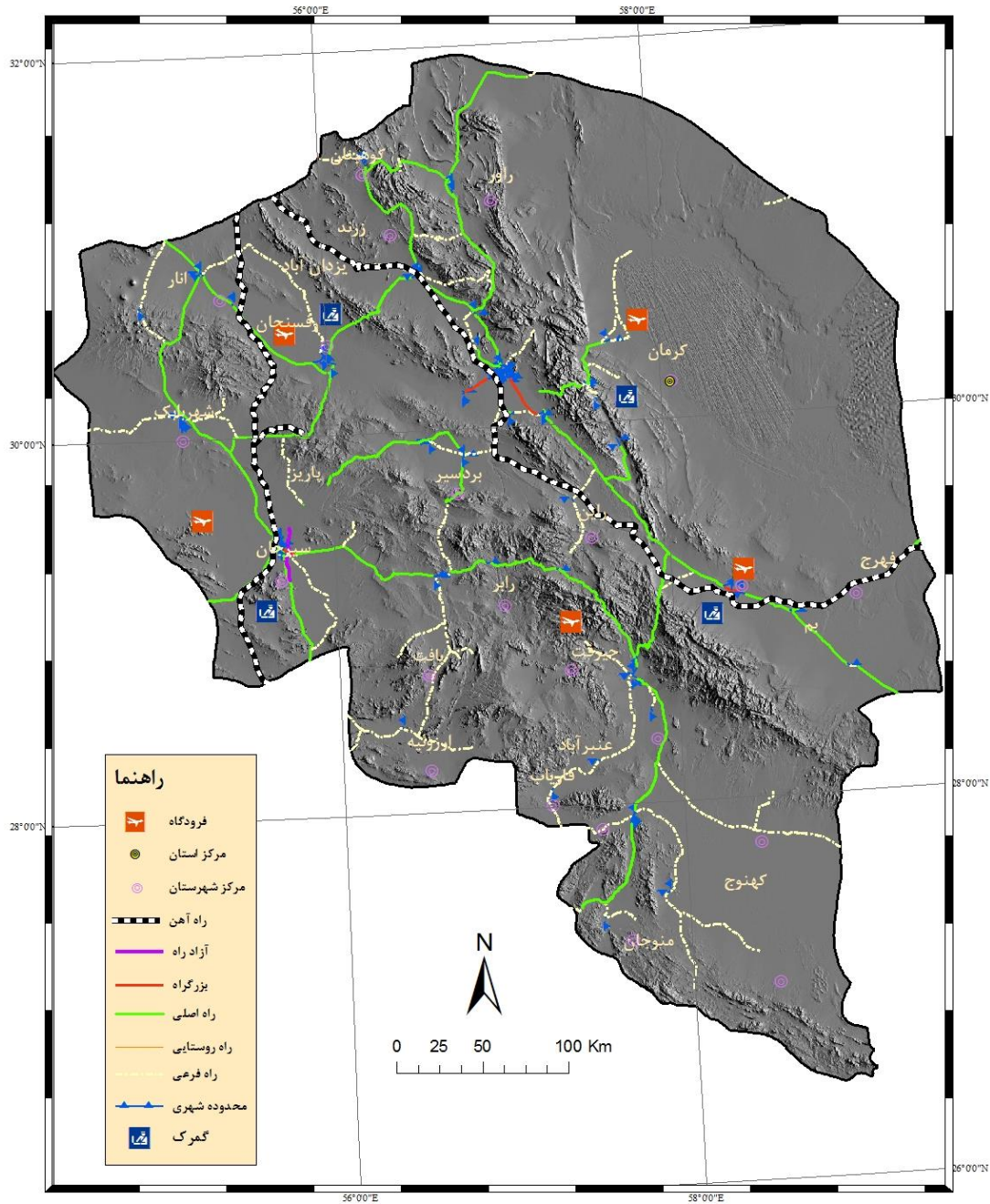
راه‌آهن: طول خطوط ریلی استان در سال ۱۳۹۰ برابر با ۴۷۳ کیلومتر خطوط اصلی، ۳۴ کیلومتر فرعی و مانوری و ۳۹ کیلومتر خطوط صنعتی و تجاری گزارش شده است. همچنین ۹ ایستگاه راه‌آهن در این استان قرار دارد. دو محور ریلی تهران- کرمان- زاهدان و تهران- بندرعباس این استان را پوشش می‌دهد. محور تهران- بندرعباس مهم‌ترین مسیر حمل‌ونقل باری کشور می‌باشد.

جاده‌ها: استان کرمان راه ارتباطی ترانزیت کشور، تهران- بندرعباس را به‌واسطه شهرستان سیرجان و همچنین شهر بابک و انار مرتبط می‌کند این مسافت ۱۳۰۰ کیلومتری در حوزه استحفاظی استان کرمان ۳۲۰ کیلومتر می‌باشد که تمامی آن به جز ۶۰ کیلومتر از اتوبان تشکیل شده است. همچنین راه ارتباطی تهران به کرمان ۱۱۰۰ کیلومتر می‌باشد که کاملاً از اتوبان تشکیل شده است.

طول راه‌های اصلی استان بر اساس آمار منتشرشده در سال ۱۳۹۱، ۵۲۶۳ کیلومتر می‌باشد. که از این مقدار ۳۲ کیلومتر آزادراه، ۱۱۸۹ کیلومتر بزرگراه، ۱۰۹۴ کیلومتر راه اصلی و ۲۹۴۸ کیلومتر راه فرعی می‌باشد (شکل ۲-۵). در مجموع استان کرمان ۶ درصد کل راه‌های کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۹). در شکل ۱-۵ می‌توان نقشه راه‌های ارتباطی کشور را مشاهده نمود.



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



شکل ۲-۵ وضعیت راه‌های ارتباطی در استان کرمان

۲-۵- زمین ریخت‌شناسی

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

دینامیک بیرونی زمین در ارتباط با شرایط اقلیمی به صورت مختلف عمل می‌کند. در مرحله‌ای از عملکرد با ایجاد حفره‌ها، شیارها، ضمن تغییر شکل ناهمواری‌های اصلی بر تنوع و خشونت آن‌ها می‌افزاید 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 به‌طور محسوسی کاهش می‌دهند. با توجه به مسائل فوق آثار دخالت دینامیک بیرونی در سه چهره برداشت (حفر)، حمل و تراکم ظاهر می‌شود.

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

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

- زمین‌ریخت‌شناسی استان کرمان

بخش اصلی ناهمواری‌های استان حاصل حرکات کوهزایی متعدد در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی می‌باشند. شکل‌نهایی ارتفاعات آن نتیجه حرکات کوهزایی آلیپی است. فعالیت‌های کوهزایی به‌صورت چین‌خوردگی‌های وسیع، فوران‌های آتشفشانی و فرونشینی سطح زمین در امتداد گسل‌ها، سبب شکل‌گیری پستی‌وبلندی‌های متعدد در سطح استان شده است. باگذشت زمان این ناهمواری‌ها تحت تأثیر عوامل فرسایش قرار گرفته‌اند و به شکل کنونی درآمده‌اند.

استان کرمان با توجه به موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی دارای واحدهای ژئومورفولوژی متعددی می‌باشد از جمله این واحدها می‌توان به دشت، کوهستان، مخروط‌افکنه، تپه‌های ماسه‌ای، پوسته نمکی کویر، تپه‌ماهورها، عوارض طاق‌دیسی زاگرس فارس و آتشفشان و مخروط‌های آتشفشانی اشاره کرد. شکل (شکل ۲-۶).

- دشت‌ها

دشت به سرزمینی نسبتاً هموار گفته می‌شود که دورتادور آن را حصار از کوهستان دربرگرفته است. موقعیت جغرافیایی، ارتفاع کم و محصور بودن در بین ارتفاعات سبب حاکمیت شرایط بیابانی بر بسیاری از دشت‌های استان شده است. دشت‌های بیابانی استان شامل دشت لوت پست‌ترین دشت داخلی ایران (با حداقل ۵۶ متر ارتفاع) و

دشت ابراهیم‌آباد سیرجان مرتفع‌ترین دشت داخلی ایران (ارتفاع ۱۷۱۰ متر)، چاله جازموریان، قسمت‌های وسیعی از دشت انار - رفسنجان، کفه نمکی سیرجان هستند. این دشت‌ها عموماً از رسوبات بادی به شکل تل‌ماسه‌ها و تپه‌های شنی پوشیده شده‌اند و رسوبات تبخیری (گچ و نمک) در آن‌ها دیده می‌شود. پوشش گیاهی این نواحی به دلیل کمبود بارش، بالا بودن دما و تبخیر، خاک نامساعد بسیار فقیر است.

دشت‌های نیمه بیابانی استان در کوهپایه‌ها و یا در بین ارتفاعات واقع شده‌اند و در طول زمان با فرسایش ارتفاعات از رسوبات آبرفتی پوشیده شده‌اند. این نواحی به دلیل بالا بودن نسبی ارتفاع، خاک مساعد، آب‌های زیرزمینی غنی و پایین بودن نسبی دما از نظر کشاورزی و استقرار شهرها و روستاها اهمیت زیادی دارند.

یکی از پدیده‌های بسیار جالب استان، دق‌ها می‌باشند. دق به سرزمین‌های نسبتاً همواری گفته می‌شود که رودخانه‌ای در آن جریان دارد و به دلیل شیب ناچیز و کم، رسوبات ریزدانه در آن‌ها ته‌نشین می‌شوند و اشکال نسبتاً مسطح و همواری به رنگ‌های روشن را به وجود می‌آورند که به آن دق گویند. دق‌ها خاص نواحی خشک هستند و شوری کمی دارند. مشهورترین دق‌های ایران، دق کبوترخان رفسنجان است که قابلیت نفوذپذیری کمی دارد و کمبود نمک مانع از تشکیل زمین‌های کویری شده است (شکل ۲-۷).



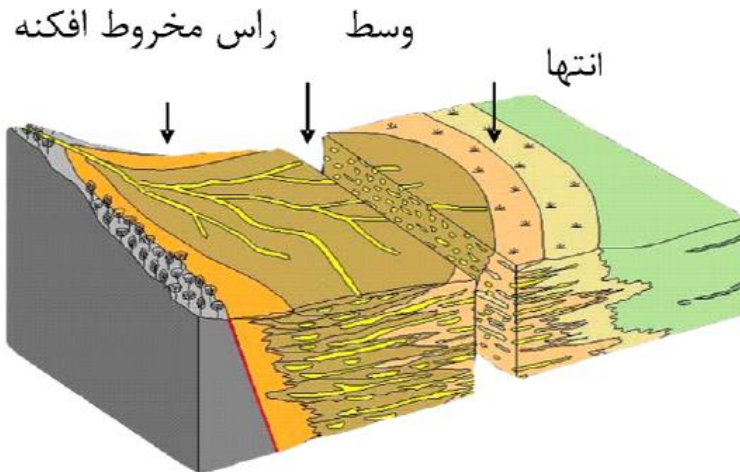
شکل ۲-۶ نقشه زمین‌ریخت‌شناسی استان کرمان



شکل ۲-۷ تصویری از دشت کویر و یک دق

- مخروط افکنه‌ها

مخروط افکنه‌ها که عمدتاً در محل خروجی سیلاب از حوزه‌های آبخیز و رود به دشت‌ها تشکیل شده‌اند، در بخش وسیعی از مناطق خشک کشور بخصوص در استان کرمان دیده می‌شوند. این لندفرم‌ها در پایین دست حوزه‌های سیل خیز و بالادست دشت‌هایی قرار دارند که عمدتاً با مسئله سیل گیری و یافت آب‌های زیرزمین مواجه می‌باشند و از طرفی تعداد زیادی از رشته قنوات بر روی آن‌ها قرار دارند. مخروط افکنه حوضه آبریز رودخانه درختگان از جمله مخروط افکنه‌های استان کرمان است. در شکل ۲-۸ نمایی از جزییات یک مخروط افکنه را می‌توان مشاهده نمود.



شکل ۸-۲ نمایش یک مخروط افکنه

- مناطق کوهستانی

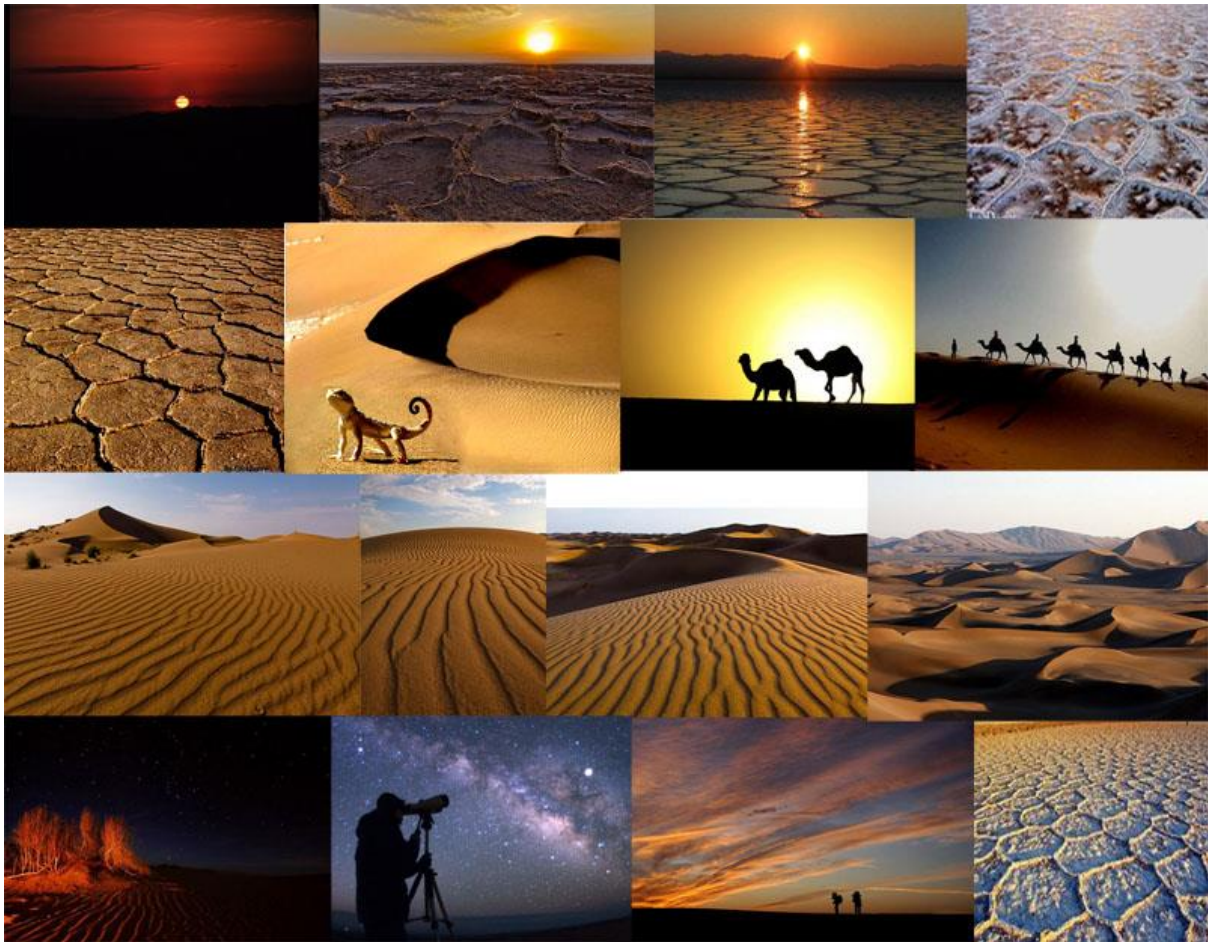
بخش وسیعی از کوهستان‌های مرتفع استان کرمان به صورت رشته‌کوه‌های عظیم از محدوده شمال و شمال باختر استان شروع شده و با جهت شمال باختر به جنوب خاور در مرکز استان گسترش یافته‌اند. این ارتفاعات از خاور به چاله لوت، از شمال چاله رفسنجان- انار، از باختر کفه نمکی سیرجان و از جنوب به چاله جازموریان محدود شده‌اند.

- تپه‌های شنی و ماسه‌ای

مهم‌ترین جاذبه گردشگری شهرستان ریگان در استان کرمان تپه‌های شنی این شهرستان است که به‌عنوان بزرگ‌ترین تپه‌های شنی جهان شهرت دارند. نکته قابل توجه در خصوص این تپه‌ها خاصیت درمانی تپه‌های شنی ریگان است به طوری که بسیاری از گردشگران از استان‌های مجاور کرمان برای درمان بیماری‌های خود به این تپه‌ها پناه می‌آورند و گرمای این تپه‌ها را نسبت به آب گرم‌های مختلف ارجح می‌دانند. گردشگران با حضور در این تپه‌ها و با کندن چاله و خوابیدن در میان شن‌ها به تدریج گرمای شن‌های کویر را جذب بدن خود می‌کنند.

- سطوح نمکی رسی کویر

کویر منطقه‌ای است که به دلیل موقعیت جغرافیایی (معمولاً ختم رودخانه‌ها در آن) و حرارت شدید آفتاب به نمک‌زار بدل شده باشد. واژه کویر در ایران به نقاط خشک و بی‌آب و علف اطلاق می‌شود. کویر شهداد که به گفته برخی زیباترین کویر دنیاست، در استان کرمان واقع شده است.



شکل ۹-۲ نمایشی از زیبایی‌ها و جاذبه‌های کویر

- کفه‌ها یا پوسته نمکی کویر

نهبشته‌های تبخیری میوسن که زمین‌های اطراف و سنگ کف کلیه پلایاهای گسترده در کویر بزرگ را تشکیل داده‌اند، تأمین‌کننده نمک پوسته‌های نمکی می‌باشند. کفه نمکی سیرجان و کفه نمکی شهرابک (مخرگه) در استان کرمان قرار دارند.

- تپه‌ماهور

تپه‌ماهور پدیده‌ای ژئومورفولوژیکی است که به صورت پستی - بلندی‌هایی با ارتفاع کم و اغلب در محیط‌های رسی دیده می‌شود. همان‌طور که در (شکل ۹-۲) مشاهده می‌شود در بخش‌هایی از استان کرمان تپه‌ماهورهایی وجود دارند.

- آتشفشان و مخروط آتشفشانی

استان کرمان به واسطه‌ی شرایط خاص زمین‌شناسی مانند سایر نقاط کشور، در گذشته تحت تأثیر فعالیت‌های آتشفشانی بوده است. این استان پهناور، آتشفشان‌های بسیاری را در خود جای داده است. مخروط هزار، اصلی‌ترین

پدیده‌ی آتشفشانی استان است که از نظر شکل ظاهری به مخروط بزرگ دماوند شباهت دارد. آتشفشان‌های قله‌ی حسنعلی راین، آتشفشان‌های لوت، عاج بالا و عاج پایین مشهورترین آتشفشان‌های استان هستند.

۲-۶- پستی و بلندی‌ها

استان کرمان یکی از مرتفع‌ترین استان‌های کشور در ناحیه کویری و کم‌آب ایران است. در میان شهرستان‌های تابع این استان، شهرستان بافت با ارتفاع ۲۲۵۰ متر از سطح دریا، به‌عنوان سومین شهر مرتفع ایران به‌شمار می‌آید و همین امر سبب شده است که بانام «بام ایران» و «سیبری جنوب» خوانده شود. به‌طور کلی ناهمواری‌های استان کرمان را از نظر جغرافیایی و ویژگی‌های خاص منطقه‌ای می‌توان به دودسته کوهستان‌های مرتفع و سرزمین‌های نسبتاً هموار و پست تقسیم‌بندی نمود (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰ مدل ارتفاعی رقومی استان کرمان

۱-۵-۱- ارتفاعات

استان کرمان یکی از مرتفع‌ترین استان‌های کشور در ناحیه کویری و کم‌آب ایران است. در میان شهرستان‌های تابع این استان، شهرستان بافت با ارتفاع ۲۲۵۰ متر از سطح دریا، به‌عنوان سومین شهر مرتفع ایران به‌شمار می‌آید و همین امر سبب شده است که بانام «بام ایران» و «سیبری جنوب» خوانده شود.

به‌طور کلی ناهمواری‌های استان کرمان را از نظر جغرافیایی و ویژگی‌های خاص منطقه‌ای می‌توان به دودسته کوهستان‌های مرتفع و سرزمین‌های نسبتاً هموار و پست تقسیم‌بندی نمود.

بخش وسیعی از کوهستان‌های مرتفع استان کرمان به‌صورت رشته‌کوه‌های عظیم از محدوده شمال و شمال غرب استان شروع شده و با جهت شمال‌غربی به جنوب‌شرقی در مرکز استان گسترش یافته‌اند. این ارتفاعات از شرق به چاله لوت، از شمال چاله رفسنجان-انار، از غرب کفه نمکی سیرجان و از جنوب به چاله جازموریان محدود شده‌اند.

بخش وسیعی از کوهستان‌های مرتفع استان کرمان به‌صورت رشته‌کوه‌های عظیم از محدوده شمال و شمال غرب استان شروع شده و با جهت شمال‌غربی به جنوب‌شرقی در مرکز استان گسترش یافته‌اند. این ارتفاعات از شرق به چاله لوت، از شمال چاله رفسنجان-انار، از غرب کفه نمکی سیرجان و از جنوب به چاله جازموریان محدود شده‌اند.

کوه‌های شمالی استان: این ارتفاعات سطح وسیعی از شهرستان‌های زرنند، راور و شرق رفسنجان را دربرگرفته و به‌شدت تحت تأثیر گسل‌ها قرار دارند. قله درارسو با ارتفاع ۳۵۴۵ متر، مرتفع‌ترین قله این محدوده می‌باشد. گسل کوهبنان از ۸ کیلومتری شهر زرنند می‌گذرد و شهر کوهبنان بر روی آن واقع شده است. این گسل از گسل‌های بسیار فعال و جوان استان می‌باشد و زلزله‌های متعددی در امتداد آن رخ داده است. یکی دیگر از ویژگی‌های این ناحیه وجود گنبد‌های نمکی در شهرستان راور می‌باشد که کوهستان‌های مرتفعی را شکل داده و نقش مؤثری در شوری آب‌های سطحی و زیرزمینی این منطقه دارد.

کوه‌های حاشیه غربی دشت لوت: این ارتفاعات که ادامه رشته‌کوه‌های شمالی هستند با جهتی شمال‌غربی-جنوب شرقی تا بوم امتداد دارند و سبب جدایی چاله لوت از چاله کرمان-چترود-زرنند شده‌اند. عامل اساسی در ایجاد این ارتفاعات برخورد دو صفحه ایران مرکزی و صفحه لوت می‌باشد و گسل نایبند در شکل‌گیری آن‌ها نقش اساسی دارد. این منطقه از نواحی بسیار فعال زمین‌شناسی بوده و تمامی گسل‌های آن فعال می‌باشند. دشت لوت در شرق این ارتفاعات قرار دارد. ارتفاعات کوهپایه، بادامو و کوه‌های سیرچ، گلباف و شمال بوم در محدوده این رشته‌کوه قرار دارند. بلندترین قله این رشته در کوه پلوار به نام تنب با ارتفاع ۴۲۳۳ متر است.

کوهستان پلوار به‌صورت رشته‌ای به طول ۱۴۷ کیلومتر، پهنه‌ای به وسعت ۱۴۵۰ کیلومتر را تحت پوشش قرار داده است (شکل ۲-۱۱).



شکل ۲-۱۱ نمایی از کوهستان پلوار در استان کرمان

کوه‌های مرکزی استان: این ارتفاعات وسیع‌ترین و بلندترین کوه‌های استان را شکل می‌دهند. مهم‌ترین عامل مؤثر در شکل‌گیری این ارتفاعات فوران‌های آتشفشانی و توده‌های نفوذی می‌باشد. مرتفع‌ترین قله‌های استان که در این ارتفاعات قرار دارند عبارت‌اند از قله هزار با ارتفاع ۴۴۶۵ متر که در شهر راین (شکل ۲-۱۲) و در ۱۱۴ کیلومتری شمال غرب بم واقع شده است و بلندترین قله استان کرمان می‌باشد و لاله‌زار با ارتفاع ۴۳۵۱ متر.



شکل ۲-۱۲ قله هزار در استان کرمان

کوهستان جوپار دارای قله‌های نسبتاً مرتفع بوده و در ۴۳ کیلومتری جنوب شرقی شهر کرمان گسترش یافته است. بلندترین قله‌های آن سه شاخ بزرگ به ارتفاع ۴۱۳۵ متر و قله بلوچی با ۴۰۰۰ متر ارتفاع می‌باشند که در جنوب غربی ماهان قرار دارند (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۳ کوهستان جوپار در استان کرمان

کوه‌های غربی استان: این کوه‌ها از شمال شهر بابک تا حوالی جنوب بم گسترش یافته‌اند و توده‌های نفوذی متنوع و وسیعی در آن‌ها دیده می‌شود. مس سرچشمه، مس میدوک شهر بابک، چهار گنبد سیرجان، کوه فریزو در جبال بارز از مهم‌ترین توده‌های نفوذی این نوار کوهستانی هستند. آتشفشان بیدخوان با ارتفاع ۳۴۱۲ متر در مرکز این نوار کوهستانی واقع شده است. ادامه این رشته‌کوه سبب شکل‌گیری شهر بافت به‌عنوان مرتفع‌ترین شهر استان و سومین شهر بلند ایران شده است. قله خَبر (Khabr) با ارتفاع ۳۸۴۵ متر در جنوب غربی شهر بافت واقع شده است. در محدوده شهرستان سیرجان کوه‌های چهار گنبد با ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر در این محدوده واقع شده‌اند. این نوار کوهستانی در جنوب به جبال بارز و کوه‌های بحرآسمان (بلندترین قله آن نشانه با ارتفاع ۳۸۸۶ متر) می‌پیوندد. رشته‌کوه جبال بارز در بین جیرفت و بم واقع شده‌اند و مرتفع‌ترین قله آن علم شاه می‌باشد که ۳۷۴۱ متر ارتفاع دارد.

کوه‌های جنوبی (بشاگرد): این رشته‌کوه‌ها ادامه رشته‌کوه مکران می‌باشند که با جهتی شرقی- غربی از تنگه هرمز تا بلوچستان ادامه دارد. به دلیل غیرقابل نفوذ بودن و حاکمیت شرایط بیابانی، بسیاری از سطوح آن فاقد پوشش گیاهی بوده و چهره‌ای خشن، پرشیب با دره‌های تنگ را نمایان می‌سازند. این ارتفاعات توسط گسل‌ها بریده شده و بستر اکثر رودخانه‌های منطقه در این گسل‌ها قرار دارند.

سایر کوه‌های این استان عبارت‌اند از:

کوه بی سوخته: این کوه در ۴۵ کیلومتری شمال غربی شهربابک در قسمت شمال روستای آبدار واقع شده و ۲۷۵۰ متر ارتفاع دارد.

کوه بید شیرین: این کوه با ارتفاع ۲۹۷۳ متر در ۵۸ کیلومتری شرق سیرجان واقع شده است و سرچشمه رودخانه حسین آباد سوچ می‌باشد.

کوه بیدویه: این کوه با ارتفاع ۳۲۳۰ متر در ۴۱ کیلومتری جنوب غرب شهداد قرار دارد.

کوه پورکان: این کوهستان در شمال شرقی شهربابک و غرب شهرستان رفسنجان واقع شده و از کوه‌هایی همچون نجیب، اسپزار، محمدآباد، توران، کلاته، تنه کوه، زوج، بی سوخته، ده حاجی، نر کوه، کمر مدوار، کمر سفید و سنگ آواز که اغلب آن‌ها بیش از ۲۵۰۰ متر ارتفاع دارند، تشکیل یافته است. بلندترین قله این کوه پورکان یا پاری کوه نام دارد که ارتفاع آن ۳۴۴۳ متر است و در ۳۲ کیلومتری شمال شرقی شهربابک قرار دارد.

کوه باغ بالا: این کوه در ۳۰ کیلومتری شمال شرق کرمان واقع شده و ۳۷۷۵ متر ارتفاع دارد. این کوه سرچشمه رودهایی همچون چتر رود است و جزو ارتفاعات پلوار محسوب می‌شود.

کوه قدمگاه: این کوه در ۳۸ کیلومتری جنوب غربی بم و در مجاورت دهستان آب گرم قرار دارد.

کوه سرمشک: این کوه با ارتفاع ۴۰۴۸ متر در ۱۰۵ کیلومتری شمال غربی جیرفت قرار دارد و دومین قله از کوه‌های هزار است و سرچشمه رودهای رودرو و هلیل رود می‌باشد. این کوه در شرق روستای سرمشک از توابع دهستان دهتازیان شهرستان سیرجان و شمال روستای سرمشک از شهرستان جیرفت واقع شده است. از ارتفاعات مهم این کوه قله دندان هندا است که در غرب روستای هنزا قرار دارد و حدود ۳۶۵۰ متر ارتفاع دارد.

کل کوهی: این کوه با ارتفاع ۳۷۶۵ متر در غرب روستای باغ سرخ از توابع دهستان کوه پنج شهرستان سیرجان در ۸۰ کیلومتری شمال شرقی این شهر واقع شده است.

کوه گلچین: این کوه ۴۰۹۳ متر ارتفاع دارد و در ۵۵ کیلومتری جنوب شرقی کرمان در دهستان ماهانه واقع شده است.

کوه شاهزاده: این کوه حدوداً ۳۶۵۰ متر ارتفاع دارد و در دهستان بزجان از توابع شهرستان بافت و در فاصله ۲۰ کیلومتری شمال شرقی آن واقع شده است.

۲-۶-۱- دشت‌ها

پهنه‌های کم‌وبیش وسیع و نسبتاً هموار استان کرمان را که سبب جدایی کوهستان‌ها از یکدیگر شده‌اند می‌توان با توجه به ویژگی‌های جغرافیایی حاکم بر آن‌ها به سه گروه عمده تقسیم نمود:

دشت‌های بیابانی: موقعیت جغرافیایی، ارتفاع کم و محصور بودن در میان ارتفاعات سبب حاکمیت شرایط بیابانی بر بسیاری از دشت‌های استان شده است. دشت لوت پست‌ترین دشت داخلی ایران با حداقل ۵۶ متر ارتفاع و دشت ابراهیم‌آباد سیرجان مرتفع‌ترین دشت داخلی ایران با ارتفاع ۱۷۱۰ متر، چاله جازموریان، قسمت‌های وسیعی از دشت

انار- رفسنجان، کفه نمکی سیرجان در این محدوده قرار دارند. این دشت‌ها عموماً از رسوبات بادی به شکل تل‌ماسه‌ها و تپه‌های شنی پوشیده شده‌اند و رسوبات تبخیری (گچ و نمک) در آن‌ها دیده می‌شود. بزرگ‌ترین دشت ریگی ایران با وسعت ۱۰۷۶۳ کیلومتر مربع در دشت لوت واقع شده است. پوشش گیاهی این نواحی به دلیل کمبود بارش، بالا بودن دما و تبخیر و خاک نامساعد، بسیار فقیر است.

دشت لوت: دشت لوت یکی از عجایب طبیعت و پدیده‌های بیابانی جهان است دارای چشم‌اندازها و عوارض بسیار زیبا به شرح زیر می‌باشد:

کلوت‌ها: کلوت‌ها که از آن به آبر شهر کلوخی جهان نام برده می‌شود شامل برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی به شکل رشته‌های موازی با تپه‌های منفرد بوده که حاصل فرسایش آبی- بادی در تشکیلات ریزدانه رسوبات قدیمی می‌باشند. طول این منطقه ۱۵۰ کیلومتر و عرض آن ۷۰ کیلومتر است (شکل ۲-۱۴).



شکل ۲-۱۴ نمایی از کلوت‌های شهداد

تپه گندم بریان: گندم بریان نقطه‌ای در قلب ایران در لوت مرکزی است که گرم‌ترین نقطه کره زمین است. در سمت شمال شهداد بعد از رود شور بیرجند در قسمتی از کلوت‌ها، دشتی پوشیده از سنگ‌های سیاه‌رنگ از جنس گدازه‌های بازالتی به شکل چاله‌های متعدد دیده می‌شود که به گفته کارشناسان بیابان، شبیه به کره ماه می‌باشد و فاقد هرگونه حیات است (شکل ۲-۱۵). گدازه‌های سیاه‌رنگ در این منطقه نور خورشید را بیش از حد معمول جذب می‌کنند و باعث افزایش بیش از حد دما می‌شوند. به اعتقاد دکتر کردوانی این نقطه از گرم‌ترین نقاط جهان است که دمای تابستان در سایه به ۶۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. درجه حرارت در اینجا بسیار بالاتر از صحرای آفریقا و بیابان نوادا در آمریکا است.



شکل ۲-۱۵ نمایی از تپه گندم بریان در استان کرمان

نبکا (گلدان بیابان): نبکاها در واقع تپه‌هایی هستند که در نتیجه همزیستی خاک، آب و گیاه تشکیل شده‌اند. مرتفع‌ترین نبکاهای دنیا دارای ارتفاع ۱۰ تا ۱۲ متر می‌باشند که در لوت غربی در حوالی شهداد دیده شده‌اند (شکل ۲-۱۶).



شکل ۲-۱۶ نمایی از نبکا در حوالی شهداد

دشت‌های نیمه بیابانی: این سرزمین‌های نسبتاً هموار با مساحت‌های متفاوت، در کوهپایه‌ها یا در میان ارتفاعات واقع شده‌اند و در طول زمان با فرسایش ارتفاعات از رسوبات آبرفتی پوشیده شده‌اند. این نواحی به دلیل بالا بودن نسبی ارتفاع، خاک مساعد، آب‌های زیرزمینی غنی و پایین بودن نسبی دما از نظر کشاورزی و استقرار شهرها و

روستاها، اهمیت زیادی دارند. در این دشت‌ها با برداشت از آب‌های زیرزمینی و سطحی، کشاورزی گسترش یافته و با توجه به شرایط آب و هوایی حاکم بر آن‌ها انواع محصولات کشاورزی در آن‌ها کشت می‌شود. نمونه‌هایی از این نوع دشت‌ها، دشت‌های کوهپایه‌ای بافت و دشتاب و شهرابک، قسمت‌هایی از دشت انار-رفسنجان، زرنده، بردسیر، باغین، نگار، ارزوئیه صوغان، دولت‌آباد، اسطور، جیرفت، عنبرآباد، کهنوج و قلعه گنج می‌باشند.

دق: دق به سرزمین‌های نسبتاً همواری گفته می‌شود که رودخانه‌ای در آن جریان دارد و به دلیل شیب ناچیز و کم، رسوبات ریزدانه در آن‌ها ته‌نشین می‌شوند و اشکال نسبتاً مسطح و همواری به رنگ‌های روشن را به وجود می‌آورند. دق‌ها یکی از پدیده‌های بسیار جالب استان کرمان می‌باشند که مشهورترین آن‌ها دق کبوترخان واقع در شهرستان رفسنجان است و قابلیت نفوذپذیری کمی دارد و کمبود نمک مانع از تشکیل زمین‌های کویری شده است (شکل ۲-۱۷).



شکل ۲-۱۷ نمایشی از دق در کبوترخان واقع در شهرستان رفسنجان

۲-۷-۱ اقلیم

آب‌وهوای استان کرمان به علت وسعت منطقه، وجود پستی‌وبلندی‌ها و شرایط خاص اقلیمی، در نواحی مختلف کاملاً متفاوت است. دشت‌های وسیع استان کرمان توسط رشته‌کوه‌های زاگرس از یکدیگر جدا می‌شوند. هم‌جواری با پدیده‌هایی نظیر کویر در شرق و دریا در جنوب سبب شده است نواحی مختلف این استان تحت تأثیر جریان‌های گوناگون آب و هوایی قرار گیرند (شکل ۲-۱۸). به‌طور کلی استان کرمان دارای سه منطقه متفاوت اقلیمی به شرح زیر است:

- اقلیم نیمه استوایی (شامل نواحی جیرفت و کهنوج)
- اقلیم کویری (شامل نواحی حاشیه بم و شهداد)
- اقلیم معتدل و سردسیری (شامل نواحی کوهستانی)



به‌طور کلی عوامل مؤثر بر تنوع آب و هوایی استان کرمان را می‌توان عرض جغرافیایی، اختلاف ارتفاع، نوع توده‌هوا و وجود پهنه خشک لوت در شرق استان دانست.

عرض جغرافیایی: استان کرمان بین عرض‌های حدود ۲۶ تا ۳۲ درجه شمالی واقع شده است بنابراین دمای هوا در نواحی جنوبی آن به دلیل نزدیکی به مدار رأس‌السرطان از نواحی شمالی بیشتر است هرچند که وجود ارتفاعات و قرارگیری کویر لوت در شرق استان باعث ایجاد گسست در این روند می‌شود.

نوع توده‌هوا: استان کرمان در فصول مختلف سال از جهت‌های مختلف تحت تأثیر توده‌های هوا قرار می‌گیرد که برخی از آن‌ها فعال‌تر و مؤثرتر از سایرین می‌باشند. یکی از عواملی که بر توده‌های هوای ورودی به استان تأثیر می‌گذارد، ارتفاعات مرکزی استان کرمان است که با توجه به جهت قرارگیری آن‌ها موجب افزایش بارندگی می‌شوند. توده‌های هوایی که استان کرمان را تحت تأثیر قرار می‌دهند به دو نوع زمستانه و تابستانه تقسیم می‌شوند.

توده‌های زمستانه

توده پرفشار: این توده‌هوا عموماً شامل توده‌های پرفشار سیبری است که در استان کرمان موجب سرد شدن هوا، پایداری هوا و به وجود آمدن پدیده وارونگی دما و به تبع آن آلودگی مناطق صنعتی و شهری می‌شود. توده‌های کم‌فشار غربی و مدیترانه‌ای: این توده‌ها بانفوذ خود در فصول سرد سال موجب ایجاد بارندگی در سطح استان می‌شود.

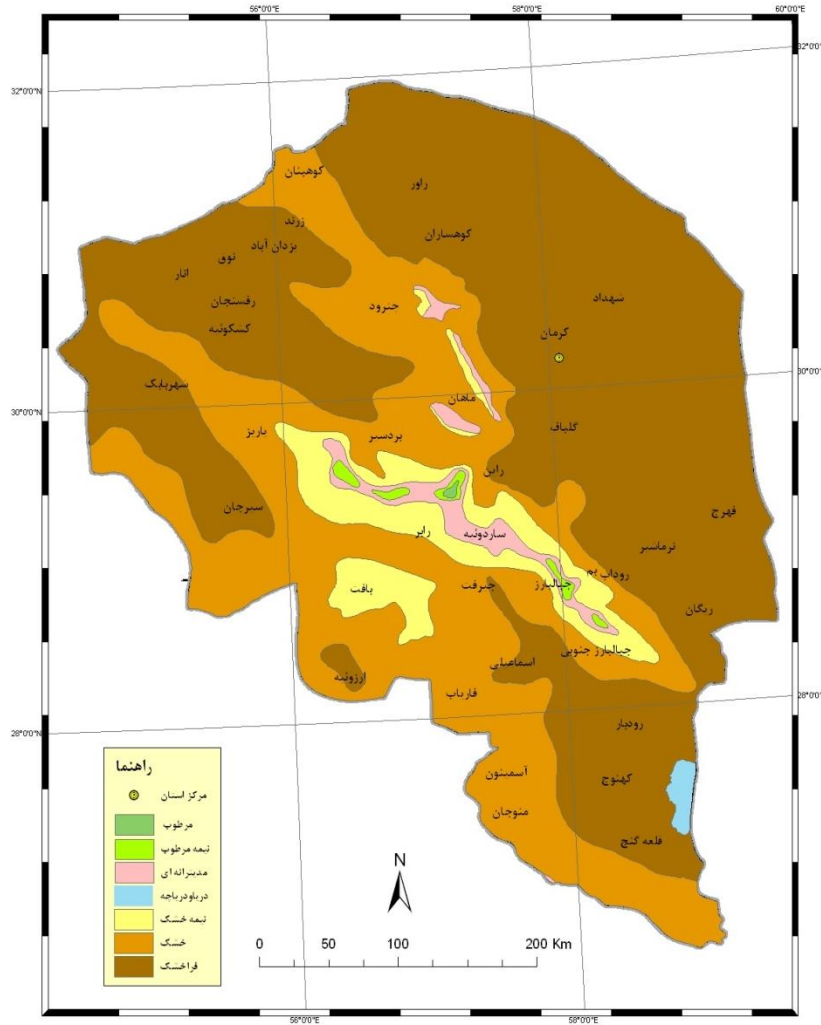
توده‌های کم‌فشار سودانی: در صورت گسترش، بیش از برخورد سیستم کم‌فشار مدیترانه‌ای باعث بارندگی شدید خصوصاً در محدوده جنوبی می‌شود. نمونه تأثیر این توده‌ها، وقوع بارندگی سیل‌آسا در ماه‌های آذر و دی سال ۱۳۷۱ بوده است.

توده‌های تابستانه

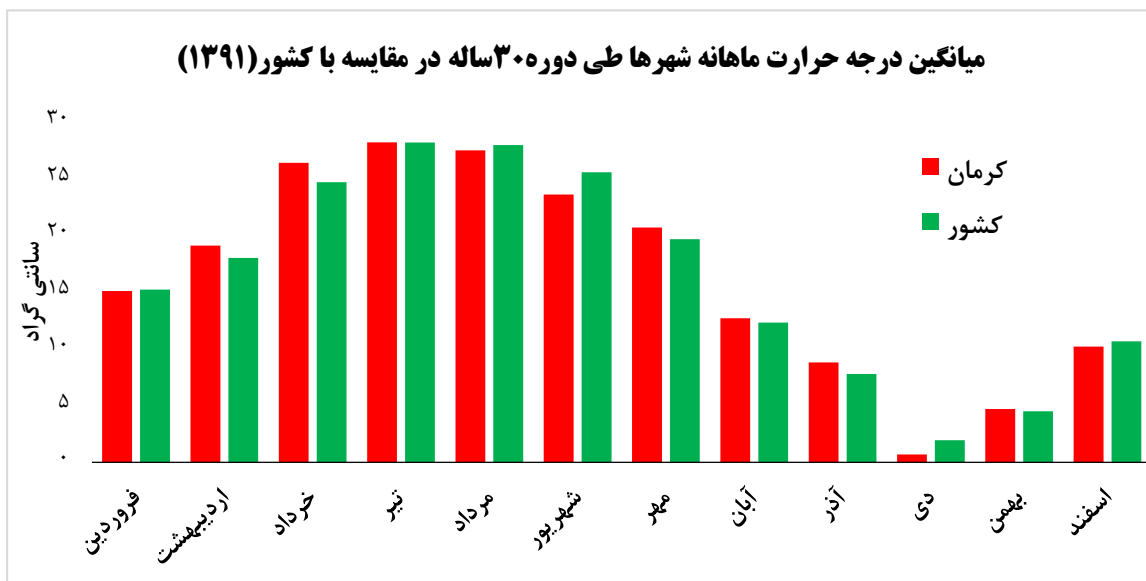
جریان‌های موسمی (مانسون): ورود این جریان‌ها در اواخر بهار و تابستان در استان کرمان سبب بروز بارندگی‌هایی در مناطق مختلف به‌ویژه ارتفاعات جنوبی می‌شود.

دما: دمای هوا در نواحی جنوبی آن به دلیل نزدیکی به مدار رأس‌السرطان بیش‌تر از نواحی شمالی آن است اما آنچه باعث ایجاد گسست در این روند می‌شود وجود ارتفاعات و قرار گرفتن بیابان لوت در شرق استان است. به‌طوری‌که کوه‌های لاله‌زار (با ارتفاع متوسط بیش از ۳۵۰۰ متر از سطح دریا) کم‌ترین تعداد روزهای آفتابی (۱۹۰ روز در سال) و پایین‌ترین دمای میانگین روزانه (۳ درجه سانتی‌گراد) را در استان دارد. این در حالی است که ده سیف در شهداد به دلیل ارتفاع کم (۳۵۳ متر از سطح دریا) و مجاورت با دشت لوت دارای بیش‌ترین تعداد روزهای آفتابی (۳۶۰ روز در سال) و بیش‌ترین دمای میانگین روزانه در طول سال (۴۰ درجه سانتی‌گراد) است.

به‌طور کلی عوامل مؤثر بر تنوع آب‌وهوای استان کرمان را می‌توان علاوه بر عرض جغرافیایی، اختلاف ارتفاع، نوع توده‌هوا و وجود پهنه خشک لوت در شرق استان دانست (نمودار ۲-۱۰).

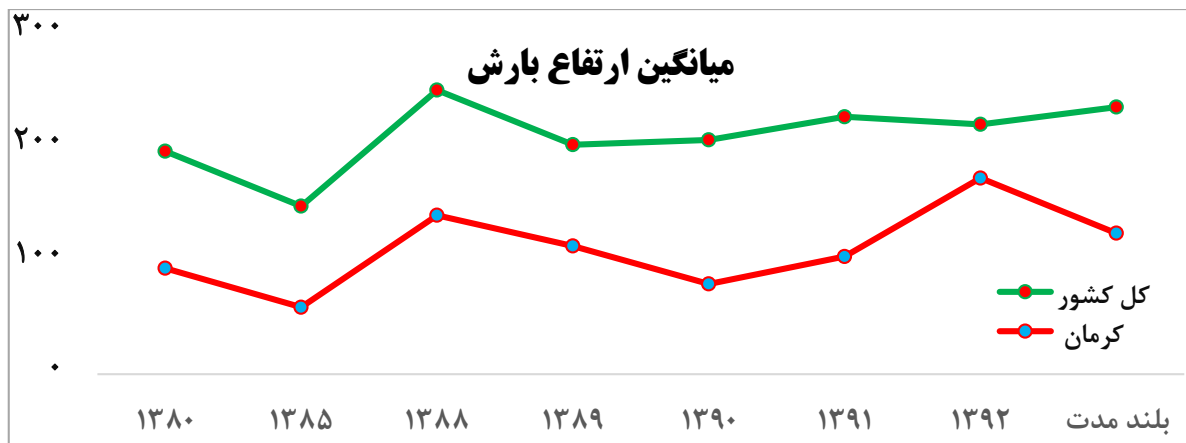


شکل ۲-۱۸ نقشه اقلیم استان کرمان



نمودار ۲-۱۰ میانگین درجه حرارت ماهانه شهرها طی دوره ۳۰ ساله در استان کرمان (سالنامه آماری، ۱۳۹۲)

بارش: کمبود بارندگی و بالا بودن میزان تبخیر، استان کرمان را در ردیف استان‌های خشک ایران قرار داده است. متوسط بارندگی در استان کرمان ۱۳۸ میلی‌متر و متوسط تبخیر بالقوه در حدود ۳۰۵۰ میلی‌متر در سال است. بارندگی‌های ۳۰-۶۰ میلی‌متری دشت نرماشیر و شهداد و ۳۵۰-۴۰۰ میلی‌متری کوه‌های رابر، دهبکری و جبال بارز، و حتی بیش از ۴۰۰ میلی‌متر در گوغر و بافت و نیز وجود تنها پارک ملی جنوب شرق ایران و بزرگ‌ترین پارک ملی جنوب ایران یعنی پارک ملی خیر در جنوب غربی شهرستان بافت خود گویای مناطق اکولوژیک متفاوت در این استان است. مناطق مرکزی، غربی، جنوب غربی و تا حدی شرقی استان از بارش برف و کولاک زیادی در فصل زمستان برخوردار است. رژیم بارندگی در مناطق جنوب شرقی و شمال شرقی استان اغلب به صورت باران و در نواحی مرکزی، جنوب غربی و غرب و شمال غرب استان برف می‌باشد و در محدوده آبان ماه تا فروردین‌ماه قرار دارد و از بادهای غربی و شمال غربی منطقه تغذیه می‌شود که اغلب موسمی و خشک است (نمودار ۱-۱۱).



نمودار ۱۱-۲ میانگین ارتفاع بارش در استان کرمان نسبت به کل کشور در سال‌های اخیر (سالنامه آماری، ۱۳۹۲)

۲-۸- منابع آب

منابع آب هر مکان به میزان بارش در گذشته و حال بستگی دارد. استان کرمان به لحاظ قرار گرفتن در منطقه پرفشار جنب حاره و دوری از منابع تأمین‌کننده رطوبت، میزان بارش اندکی دارد. تغییرپذیری و بی‌نظمی‌های بارش زیاد است، به طوری که خشک‌سالی‌ها به صورت متناوب ظاهر می‌شوند و بر منابع آب استان تأثیر منفی می‌گذارند (شکل ۲-۱۹).

۱-۷-۱- منابع آب سطحی

رودهای استان کرمان شامل رودهای دائمی، فصلی و اتفاقی هستند که ضریب سیل‌خیزی بالایی دارند. **رودهای دائمی:** رودهایی که اکثر مواقع یا تمام طول سال آب جاری دارند و آب آن‌ها از ریزش باران و ذوب برف کوه‌ها تأمین می‌گردد. **رودهای فصلی:** این رودها نیمی از سال آب جاری دارند و قسمتی از سال که ذخیره برف به پایان می‌رسد و بارندگی صورت نمی‌پذیرد، بدون آب می‌باشند.

رودهای اتفاقی: این رودها فقط زمان بارندگی آب جاری دارند، بیشتر مواقع سال بدون آب می‌باشند اکثر رودهای استان از این گونه‌اند.

- حوضه‌های آبریز

مهم‌ترین حوضه‌های آبریز استان کرمان عبارت‌اند از:

- حوضه آبریز جازموریان

- حوضه کویر لوت

- حوضه یزد و کرمان

حوضه آبریز جازموریان: این حوضه با مساحتی برابر ۶۹۶۰۰ کیلومترمربع در جنوب شرقی ایران و بین رشته‌کوه‌های بشاگرد و جبال بارز جای دارد. در این حوضه ۵ رودخانه با مساحت آبریز بیش از ۱۰۰۰ کیلومترمربع جریان دارند که هلیل رود بزرگ‌ترین آن‌ها می‌باشد. سایر رودهای این حوضه فصلی و کم‌آب هستند. همه آب‌های سطحی جاری در این حوضه، به هامون جازموریان می‌ریزند.

حوضه کویر لوت: این حوضه کم‌باران‌ترین و خشک‌ترین حوضه‌های ایران و مساحت آن ۱۹۹۰۰۰ کیلومترمربع هست که قسمتی از آن در استان کرمان واقع شده و شهرهای بم، شهداد و راور را دربر می‌گیرد. رودخانه‌های مهمی که در این حوضه جریان دارند از نوع رودخانه‌های فصلی می‌باشند که یکی از آن‌ها رودخانه تهرود است. حوضه یزد و کرمان: این حوضه با مساحت ۹۹۸۰۰ کیلومترمربع یکی از خشک‌ترین و بی‌آب‌ترین حوضه‌های ایران به شمار می‌آید. رودخانه‌های این حوضه تحت تأثیر بارندگی‌های نامنظم، حالت سیلابی دارند و در تمام فصل‌های سال خشک و بی‌آب هستند. شن‌زارهای کشکوئیه و شن‌زارهای جنوب کرمان از حوضه‌های کوچک‌تر این حوضه محسوب می‌شوند.

رودخانه‌ها

به‌طورکلی استان کرمان دارای ۱۳۲ رودخانه می‌باشد که از این میان ۳۴ رودخانه در کرمان، ۲۰ رودخانه در بافت، ۱ رودخانه در بردسیر، ۱۹ رودخانه در بم، ۲۷ رودخانه در جیرفت، ۶ رودخانه در رفسنجان، ۶ رودخانه در زرنند، ۱۵ رودخانه در سیرجان، ۴ رودخانه در شهر بابک و ۶۸ رودخانه در کهنوج جریان دارند. در جدول ۱-۲ مشخصات رودخانه‌های مهم استان آورده شده است.

رودخانه هلیل‌رود: مهم‌ترین رودخانه‌ای که در این استان جریان دارد رودخانه هلیل رود می‌باشد که در مسیر خود شاخه‌های مهمی همچون زردشت از گوهر، بافت از لاله‌زار، رابر از الفتح یا شاه کوه، طیل از کوه هزار و اسفندقه از ارتفاعات اسفندقه به آن می‌پیوندند. این رود پس از آبیاری کردن جیرفت و کهنوج، وارد هامون جازموریان می‌شود. هلیل رود با ۳۹۰ کیلومتر طول، یک رودخانه دائمی محسوب می‌شود که در جیرفت بر روی آن سدی با نام سد جیرفت احداث نموده‌اند.

رود شور: رود شور تنها رودخانه دائمی است که در اعماق کویر ایران جریان دارد. این رود از کوه‌های شمال غرب بیرجند سرچشمه می‌گیرد و پس از طی ۲۰۰ کیلومتر مسافت در معدن کویر شهاداد به زمین می‌نشیند و کوه نمکی به وجود می‌آورد. این رود همواره در حال تغییر بستر خود بر پهنه کویر لوت است. آب رود شور از شورترین آب‌های جهان است و بیشترین املاح معدنی را در خود نهفته دارد. با وجود خشک‌سالی‌های پیاپی سال‌های اخیر این رود همچنان به جریان خود ادامه می‌دهد و با نزدیک شدن به چاله مرکزی کویر، در زمین فرو می‌رود. رود شور در زمان پربابی دریاچه‌ای از نمک را تشکیل می‌دهد و در زمان کم‌آبی به دلیل ته‌نشینی نمک، جلوه‌های زیبایی را روی شن‌های کویر ایجاد می‌نماید. وجود این رود در نزدیکی کلوت‌ها و مرطوب شدن دیواره کلوت‌ها بر استحکام این پدیده‌های طبیعی اثر مثبت داشته و حیات کلوت‌ها را تضمین می‌نماید. غلظت نمک در آب رود شور به حدی است که سبب کندی حرکت آب در بستر رود می‌شود و علاوه بر آن در سواحل رود هیچ گیاهی نمی‌روید. در اثر تبخیر عمق رود شور به تدریج کم می‌شود و در نهایت در میانه کویر فقط بلورهای زیبای نمک بر جای می‌مانند.

جدول ۱-۲ وضعیت رودخانه‌های موجود در استان کرمان

ردیف	نام رودخانه	حوضه های آبریز اصلی	سرچشمه
۱	هلیل رود - جیرفت	غربی جازموریان	ارتفاعات شاه
۲	شور - جیرفت	غربی جازموریان	ارتفاعات ساردوئیه - دلفارد
۳	آغین - جیرفت	غربی جازموریان	ارتفاعات جبال بارز
۴	نساء - بم	دشت لوت	ارتفاعات جبال بارز
۵	آدوری - بم	دشت لوت	ارتفاعات جبال بارز
۶	درختگان - چهار فرسخ	دشت لوت	ارتفاعات کوهپایه
۷	شیرین رود - راور	دشت لوت	ارتفاعات پابدانا
۸	سوراخ مار - راین	دشت لوت	ارتفاعات شمال ساردوئیه
۹	گهوییه - راین	دشت لوت	جنوب هزار
۱۰	تنگوییه - سیرجان	کویر نمک سیرجان	ارتفاعات چهارگنبد
۱۱	گیودری - رفسنجان	کویر مرکزی	کوه خانه سرخ
۱۲	هفت کوسک	کویر مرکزی	کوه هزار
۱۳	چاری - قریه العرب	کویر مرکزی	کوه هزار
۱۴	آب بخشاء - بردسیر	کویر مرکزی	ارتفاعات شاه
۱۵	انار	کویر بافق	ارتفاعات کوه مساهیم
۱۶	جوزم (چاورچی) - شهراباک	دشت انار	ارتفاعات محمدآباد و بیدسوخته ی شهراباک
۱۷	راور	دشت لوت	ارتفاعات پابدانا
۱۸	بره سوز - راین	دشت لوت	ارتفاعات جنوب هزار
۱۹	شور - رفسنجان	کویر بافق	ارتفاعات سرچشمه
۲۰	قطروئیه - راور	دشت لوت	ارتفاعات هوتکن
۱۰	دهبکری - بم	دشت لوت	ارتفاعات دهبکری
۱۱	اسطور - سیرجان	دق پوزه خون	ارتفاعات کوه کلبی
۱۲	سعیدی	کویر مرکزی	ارتفاعات ده یاری - کوهپایه
۱۳	حسین آباد - سیرجان	دق پوزه خون	ارتفاعات جنوبی چهارگنبد
۱۴	آبدر - شهراباک	هرات و مروست	ارتفاعات شمال شرق شهراباک
۱۵	تاجو - شهراباک	هرات و مروست	ارتفاعات شمال شرق شهراباک
۱۶	سکنج - کرمان	کویر مرکزی	ارتفاعات پلوار
۱۷	رابر - بافت - سلطانی (سرخاچه های هلیل رود)	جازموریان	ارتفاعات شمال شهرستان بافت

رودخانه تهرود: این رودخانه از کوهستان ساردوئیه سرچشمه می‌گیرد و از جانب غرب به دهستان تهرود (از توابع بخش راین شهرستان بم) وارد می‌شود و تمام روستاهای اطراف خود را مشروب می‌سازد. این رود در بهار به علت بارندگی‌های زیاد طغیان می‌کند. هوای اطراف خط سیر رودخانه ناسالم و مالاریایی است و سبب بیماری ساکنین روستاهای اطراف می‌شود

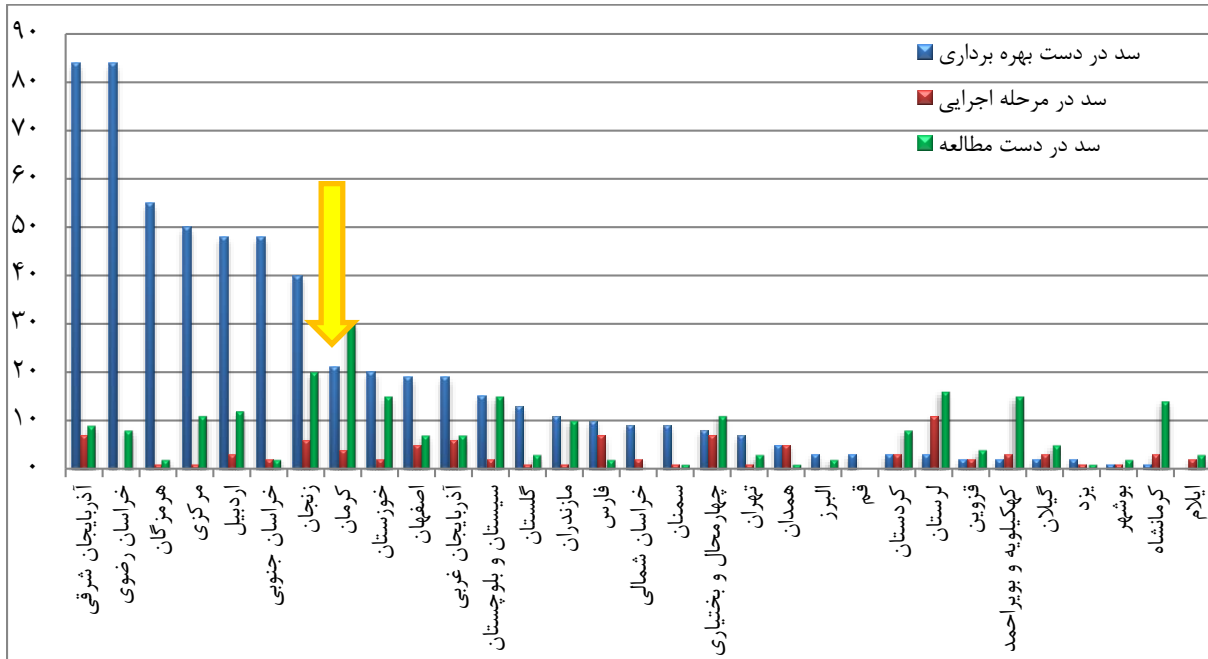
- وضعیت سدها

استان کرمان دارای ۲۱ سد در حال بهره‌برداری می‌باشد. همچنین تعداد ۴ سد در حال ساخت و ۳۰ سد در دست مطالعه در استان موجود می‌باشد (نمودار ۲-۱۲). خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای استان در جدول ۱-۲ نمایش داده شده است. موقعیت برخی از سدهای استان کرمان در شکل ۲-۱۹ نمایش داده شده است.

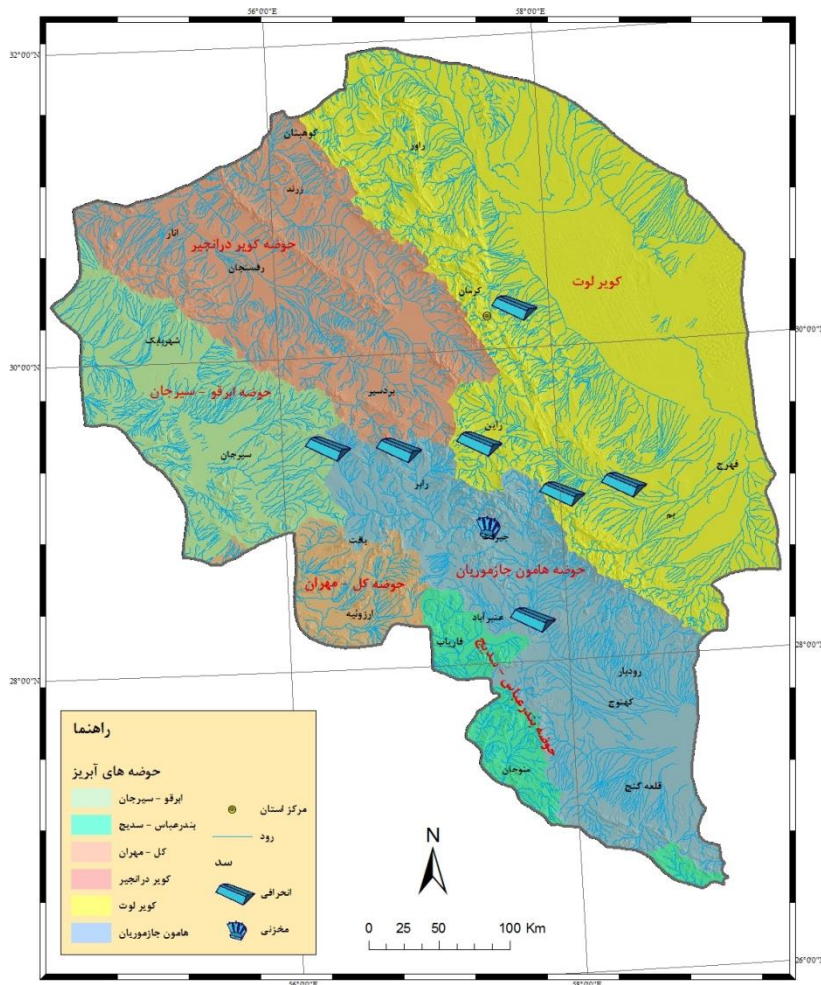
سد جیرفت بزرگ‌ترین سد مخزنی استان، سد جیرفت است که آن را در چهل کیلومتری شمال غربی این شهرستان در محل تنگ نراب بر روی هلیل رود احداث کرده‌اند.

جدول ۲-۲ وضعیت سدهای استان کرمان

عنوان سد	استان	شهر	رودخانه	نوع سد	اندازه انبار (میلیون متر مکعب)
سد امیرآب گوغر (نبی اکرم (ص))	کرمان	بافت		خاکی همگن	۰.۶۵
سد بافت (آسیاب جفته)	کرمان	بافت	بافت	سنگریزه‌ای با هسته رسی	۴۰
سد تنظیمی جیرفت	کرمان	جیرفت	هلیل رود	بتنی پایه‌دار	۰.۷۵
سد جور کوهبنان	کرمان	کوهبنان	تنگل جور	خاکی غیر همگن	۱.۷
سد جیرفت	کرمان	جیرفت	هلیل رود	بتنی دوقوسی	۳۳۶
سد حسین آباد سوچ	کرمان	سیرجان	حسین آباد سوچ	سنگریزه‌ای با هسته رسی	۲
سد خاتم الانبیاء	کرمان	راین	گورو	خاکی غیر همگن	۱.۳
سد دهنه شکرآب	کرمان	بافت	خبر - کاهدان	خاکی غیر همگن	۴۰
سد سیرجان (تنگوبیه)	کرمان	سیرجان	تنگوبیه	خاکی با هسته رسی	۳۸.۴
سد شصت فیچ	کرمان	بافت	شصت فیچ	خاکی	۰.۶۵
سد شعبیره	کرمان	کوهبنان	شعبیره	خاکی همگن	۰.۸
سد شمس آباد سیرجان	کرمان	سیرجان	لاشور استور	خاکی غیر همگن	۴.۸
سد شهید ژاله	کرمان	رابر	رابر	خاکی	۰.۸۳
سد شهید موسی پور	کرمان	بردسیر	حاج کاکا	سنگی	۰.۶
سد شیرینگ	کرمان	بردسیر	شیرینگ	خاکی همگن	۱.۲
سد قنات ملک رابر	کرمان	بافت		خاکی همگن	۰.۳۵
سد کبیر	کرمان	بافت	رودبر	خاکی	۰.۳
سد کریم آباد ماهان	کرمان	ماهان	هنک	خاکی غیر همگن	۱.۶
سد گیچوئیه	کرمان	بافت	ده سرد	خاکی همگن	۶.۷
سد گیشیگان راین	کرمان	کرمان	گیشیگان	خاکی با هسته رسی	۲
سد نماشیر (نساء)	کرمان	بم	نساء	سنگریزه‌ای (CFRD)	۱۶۸.۴



نمودار ۲-۱۲ مقایسه تعداد سد‌ها به تفکیک استان



شکل ۲-۱۹- موقعیت استان کرمان در تقسیم‌بندی حوضه آبریز و رودخانه‌های تغذیه‌کننده حوضه‌ها

۲-۸-۲- منابع آب زیرزمینی

سفرهای آب زیرزمینی استان به دو گروه تقسیم می‌شوند:

سفرهای آب زیرزمینی آزاد: لایه‌های آبدار بر روی سنگ نفوذناپذیر قرار دارد و بخشی از رسوبات روی سنگ نفوذناپذیر از آب پر است که به آن منطقه اشباع می‌گویند و سطح بالای منطقه‌ی اشباع سطح ایستایی قرار دارد. دشت‌های استان کرمان بیشتر از نوع سفره‌های آب آزاد می‌باشند. سفره‌های آزاد محل شکل‌گیری چشمه‌ها، حفر قنات‌ها و حفر چاه‌ها و نصب توربین‌های آبکشی هستند. سفره‌های آب زیرزمینی تحت فشار هنگامی که لایه آبدار بین دولایه نفوذناپذیر قرار گیرد به وجود می‌آید. وقتی قشر نفوذناپذیر بالایی به‌طور طبیعی (چشمه) یا به‌وسیله انسان (چاه) دچار گسست گردد و آب با فشار از آن‌ها به بیرون فوران یابد. به این‌گونه چشمه و چاه آرتزین می‌گویند.

شیوه‌های بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی:

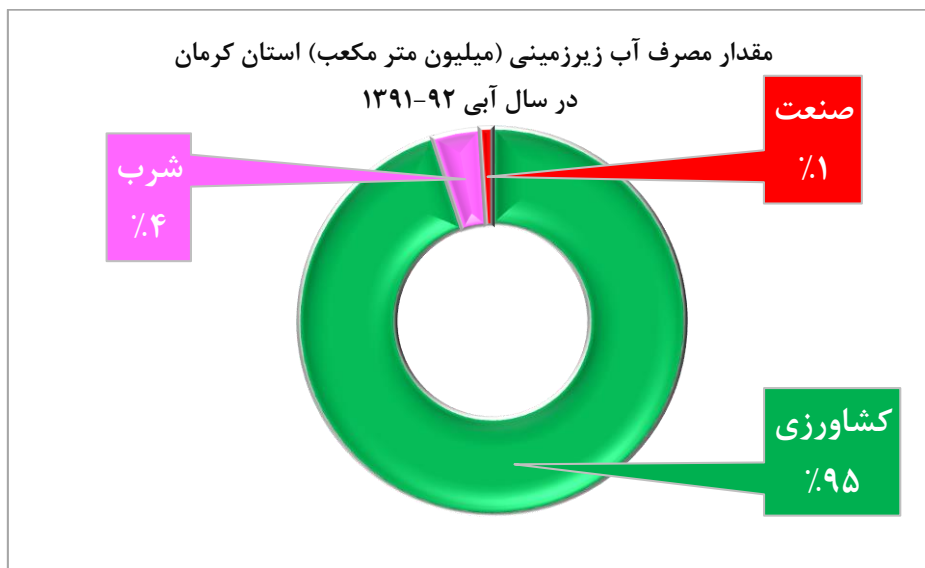
چشمه تراوش طبیعی آب‌های زیرزمینی به سطح زمین می‌باشد و سهم عمده‌ای در به وجود آمدن روستاهای مناطق کوهستانی در استان کرمان دارد. علاوه بر آب آشامیدنی برای کشاورزی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. در استان بالغ بر ۳۰۰ دهنه چشمه وجود دارد.

قنات: شیوه‌ای برای دستیابی و بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی که در گذشته به‌وسیله ایرانیان ابداع گردیده است. قنات‌ها سهم قابل توجهی در عمران و آبادانی این استان در گذشته داشته‌اند به‌گونه‌ای که هنوز استان کرمان جز استان‌هایی است که بیشترین قنات را دارند. در استان بالغ بر ۱۹۰۵ رشته قنات دیده می‌شود که بعضی از آن‌ها همچنان دایرند.

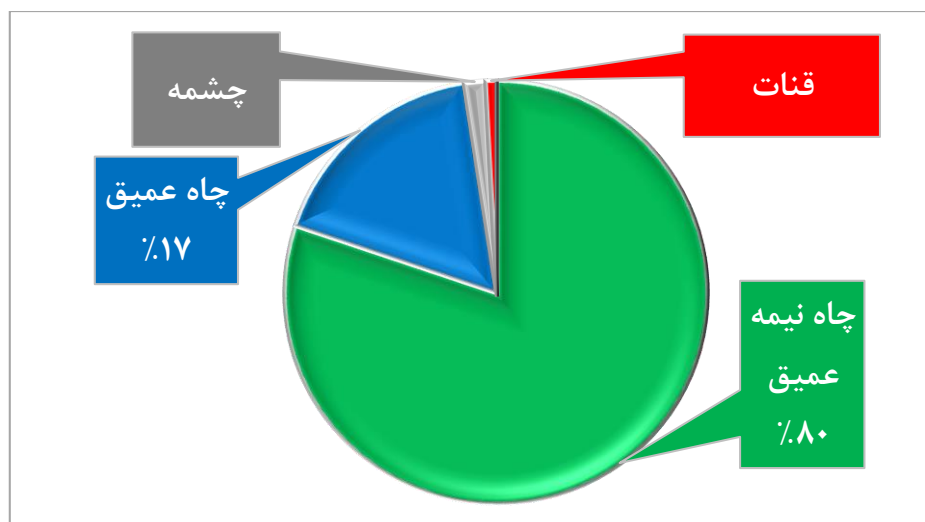
چاه و موتور آب: حفر چاه‌های عمیق، نیمه عمیق و نصب موتورهای آبکشی نقش عمده‌ای در توسعه کشاورزی استان دارد و منجر به افزایش سهم نسبی آب‌های زیرزمینی در رونق کشاورزی گردیده است. برداشت بیش از حد آب به‌وسیله موتورهای آبکشی موجب افت سطح آب زیرزمینی شده و میزان آبدهی چاه‌ها را بسیار کاهش داده در بعضی از مناطق مانند دشت رفسنجان به مرحله بحرانی رسیده است.

با توجه به نمودار ۲-۱۳ در بخش کشاورزی ۹۵ درصد آب بهره‌برداری شده از آبخوان‌های استان مصرف می‌شود و این در شرایطی است که تنها ۱ درصد از این آب در بخش صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در نمودار ۲-۱۴ حجم تخلیه سالانه از منابع آب زیرزمینی استان نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود بیشتر مصرف از منابع آب زیرزمینی از چاه‌ها، سپس از قنات و در نهایت از چشمه می‌باشد. همچنین لازم به ذکر است که منابع آب زیرزمینی استان کرمان ۱۶۰۳۹ حلقه چاه عمیق، ۱۸۵۱۷ حلقه چاه نیمه عمیق، ۲۴۲۶ رشته قنات و ۱۵۹۳ عدد چشمه می‌باشد که با توجه به مساحت، نوع اقلیم، جمعیت استان و نوع کشاورزی، منابع آبی محدودی در اختیار مصرف‌کنندگان است و میزان تخلیه آب‌های زیرزمینی قابل توجه است و نیاز به سیاست‌گذاری‌های درخور توجه احساس می‌شود.



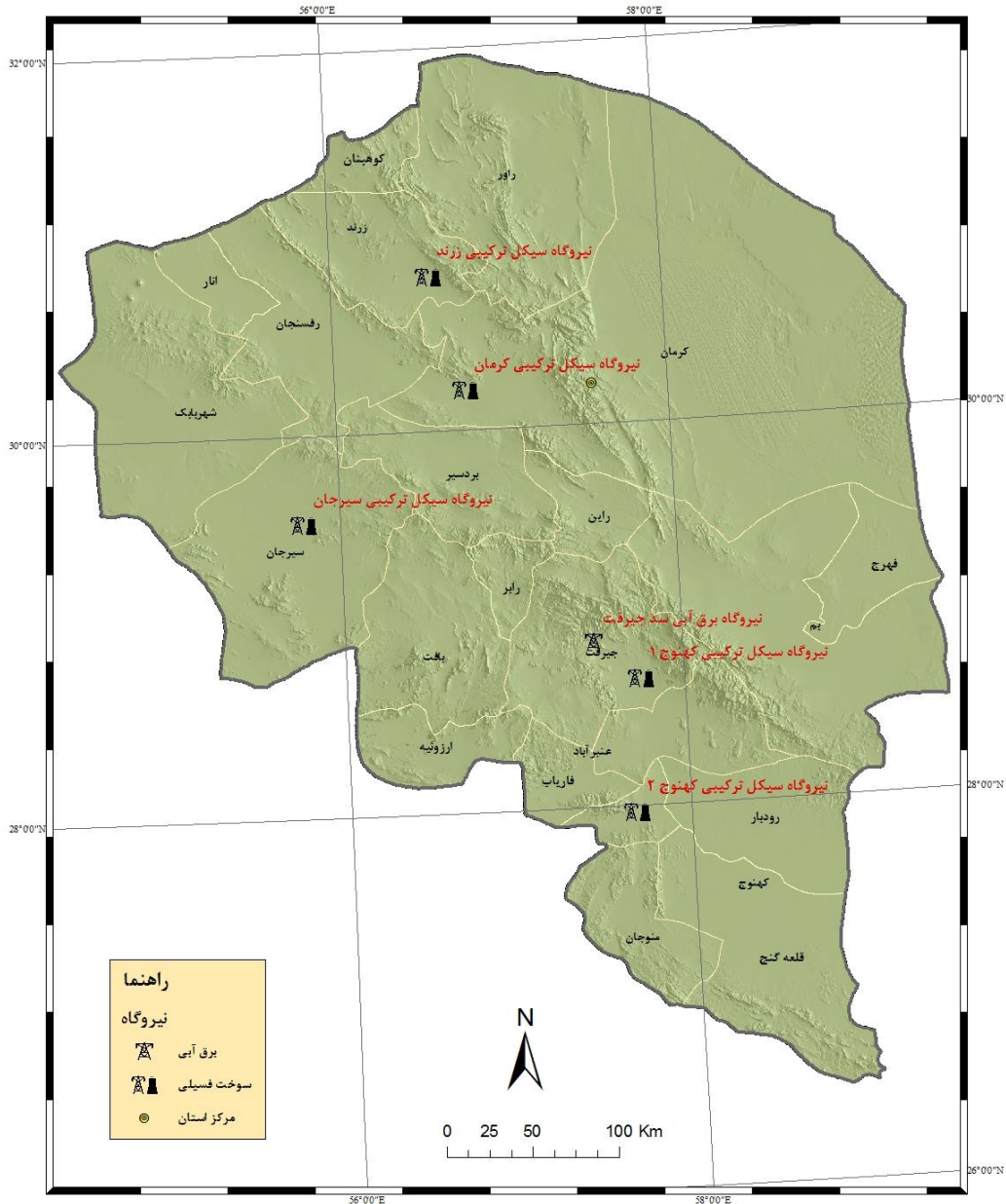
نمودار ۱۳-۲ وضعیت بهره‌برداری آبخوان‌ها در استان (۱۳۹۱-۹۲)



نمودار ۱۴-۲ حجم تخلیه سالانه از منابع آب زیرزمینی استان برحسب میلیون مترمکعب (۱۳۹۱-۹۲)

۹-۲- منابع انرژی

استان کرمان دارای ۳ نیروگاه سیکل ترکیبی در حال بهره‌برداری و ۲ نیروگاه در حال ساخت و یک نیروگاه برق آبی می‌باشد، در شکل ۲۰-۲ موقعیت این نیروگاه‌ها نمایش داده شده است.



شکل ۲-۲۰ نیروگاه‌های استان کرمان

۲-۹-۱- انرژی تجدید ناپذیر

انرژی‌های تجدیدناپذیر انرژی‌هایی هستند که به آسانی مانند انرژی‌های تجدید پذیر در دسترس نمی‌باشند. این نوع انرژی‌ها برای تولید به زمان بسیار طولانی و حتی میلیون‌ها سال نیازمند می‌باشند. البته در حقیقت این انسان‌ها می‌باشند که نیاز مهم و اولیه به آن‌ها را دارند. برای نمونه نفت (تیل) در طی میلیون‌ها سال از گیاهان و حیوانات درست‌شده 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، زغال‌سنگ و اورانیوم اشاره کرد.

– نیروگاه سیکل ترکیبی

نیروگاه چرخه 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 موردنیاز 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. در حالی که 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.

به صورت تئوریک، انرژی قابل بازیابی از اگزوز توربین‌های گازی حدود نصف انرژی تولید شده توسط خود توربین گاز است. بنابراین، توان توربین بخار حدود نصف توربین گاز خواهد بود. در برخی از طراحی‌ها، دو توربین گاز، انرژی موردنیاز برای یک توربین بخار را ایجاد می‌کنند و در نتیجه، توان تولیدی توربین‌های بخار در حدود توربین‌های گاز می‌شود.

نیروگاه سیکل ترکیبی کرمان یا نیروگاه سیکل ترکیبی باغین (در ۳ کیلومتر جاده باغین و در ۲۰ کیلومتر جاده کرمان - رفسنجان، شروع عملیات احداث سال ۱۳۷۸ و بهره‌برداری تیر ۱۳۸۰)، یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید ۱۹۱۲ مگاوات است که شامل ۸ واحد گازی ۱۵۹ مگاواتی و ۴ واحد بخار ۱۶۰ مگاواتی در زمینی به مساحت ۱۲۰ هکتار که ۶۰ هکتار از این مساحت فضای سبز است. این نیروگاه قابلیت استفاده از سوخت مختلط، کنترل آلاینده‌های زیستی محیطی و استفاده از بویلر مشعل‌دار را دارا می‌باشد.

نیروگاه سیکل ترکیبی کهنوج (استان کرمان، ۱۵ کیلومتر جاده کهنوج - جیرفت، شروع ساخت ۱۵ فروردین ۱۳۹۲)، یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید ۹۶۸ مگاوات است که شامل ۲ مجموعه‌ی نیروگاهی به نام‌های نیروگاه سیکل ترکیبی کهنوج ۱ و نیروگاه سیکل ترکیبی کهنوج ۲ است که ظرفیت هر یک از نیروگاه‌ها ۴۸۴ مگاوات است. هر نیروگاه شامل ۲ واحد گازی ۱۶۲ مگاواتی مدل ۹۴،۲۷ و ۱ واحد بخار ۱۶۰ مگاواتی مدل E-۳۰-۱۶-۳x۱ در قالب طرح B.O.O (ساخت، بهره‌برداری، مالکیت) است. این نیروگاه در حال ساخت است و هنوز به بهره‌برداری نرسیده است.

نیروگاه سیکل ترکیبی شهرستان زرند از مجموعه واحدهای ده‌گانه‌ای است که در این شهرستان نصب و بهره‌برداری خواهد شد. مدت اجرای این پروژه ۲۲ ماه بوده و محل ساخت آن در مجاورت پست ۲۳۰ کیلوولت شهرستان زرند خواهد بود. ظرفیت نیروگاه شامل یک واحد گازی ۳۰ مگاواتی با ظرفیت اسمی ۲۵ مگاوات و یک واحد بخار به ظرفیت ۹ مگاوات در شرایط ایزو و در مجموع معادل ۳۴ مگاوات خواهد بود. ارتفاع نیروگاه از سطح دریا ۱۶۹۱ متر بوده و تحویل‌گیرنده برق تولیدی آن، شرکت برق منطقه‌ای استان کرمان است.

۲-۹-۲- انرژی‌های تجدیدپذیر

فناپذیری سوخت‌های فسیلی، تنوع‌بخشی به منابع انرژی، توسعه پایدار ایجاد امنیت انرژی، مشکلات زیست‌محیطی ناشی از مصارف انرژی فسیلی از یک‌طرف و تجدیدپذیر 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.

- نیروگاه برق-آبی

برق‌آبی فقط یک منبع کم‌هزینه انرژی تجدیدپذیر نیست. این منبع جزو مقرون به‌صرفه‌ترین منابع انرژی تجدیدپذیر موجود است. و از آنجایی که برق‌آبی انرژی خود تجدید را از رودخانه‌ها دریافت می‌کند، تولید برق از آب وابسته به نوسانات غیرقابل پیش‌بینی قیمت انرژی در بورس‌های انرژی نمی‌باشد.

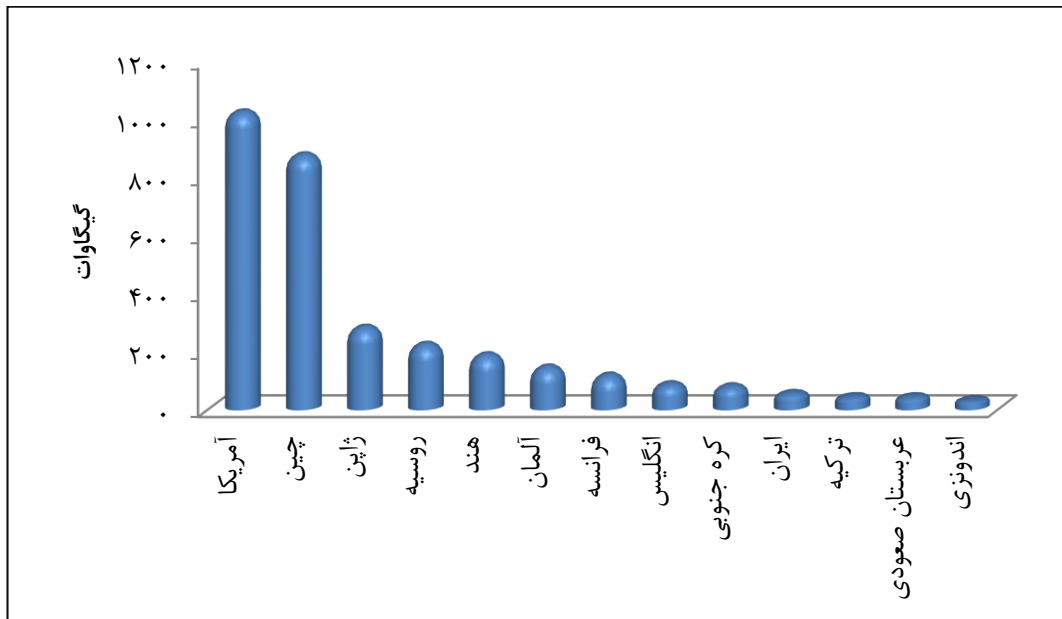
رودخانه‌ها، جزر و مد‌ها و امواج منابع با ثبات انرژی می‌باشند و انرژی برق‌آبی قابل اطمینان و ثابت‌شده بدین معنی است که این انرژی‌بخش جدایی‌ناپذیر از سیستم کلی انرژی‌های تجدید پذیر می‌باشد و می‌تواند سایر منابع انرژی تجدید پذیر را روی شبکه توزیع حمایت کند. مخزن تلمبه ذخیره‌ای نوعی از فناوری برق‌آبی است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

با توجه به اینکه برق‌آبی فقط وابسته به انرژی حرکت آب است، هزینه‌های برق‌آبی به نوسانات غیرقابل پیش‌بینی قیمت سوخت‌های فسیلی بستگی ندارد.

صنعت برق‌آبی ایران پتانسیل ایجاد ۱۰۰,۰۰۰ شغل متراکم را تا سال ۱۳۹۳ داراست که در قرن ۲۱ ایرانی‌ها را به ایجاد زیرساخت‌های انرژی پاک متعهد می‌کند. صنعت برق‌آبی ایران در حال حاضر حدود ۵۰,۰۰۰ کارگر در بخش‌های توسعه پروژه، ساخت، امکانات بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری را به‌کارگماشته است.

باسیاست‌های درست و بجا، برق‌آبی می‌تواند نیروی کار ایرانی خود را گسترش دهد. مطالعات اخیر نشان می‌دهد با به‌کارگیری سیاست‌هایی مانند اجرای استاندارد انرژی برقی تجدید پذیر ۱۰۰,۰۰۰ شغل متراکم تا سال ۱۳۹۳ می‌توان توسط برق‌آبی ایجاد کرد.

ایران در حال حاضر دهمین ظرفیت بزرگ انرژی برق‌آبی نصب‌شده به میزان تقریبی ۹,۵ گیگاوات در جهان رادار است، که این مجموع شامل امکانات مخزن تلمبه ذخیره‌ای نیز می‌باشد. اما پتانسیل عظیم دست‌نخورده‌ای برای این منابع باقی می‌ماند، تخمین زده می‌شود که ایران می‌تواند تا سال ۱۳۹۳ به میزان ۴۵,۰۰۰ مگاوات به ظرفیت جدید برق‌آبی اضافه کند (نمودار ۲-۱۵).



نمودار ۲-۱۵ ظرفیت اسمی نیروگاه‌های برق آبی در برخی کشورهای منتخب

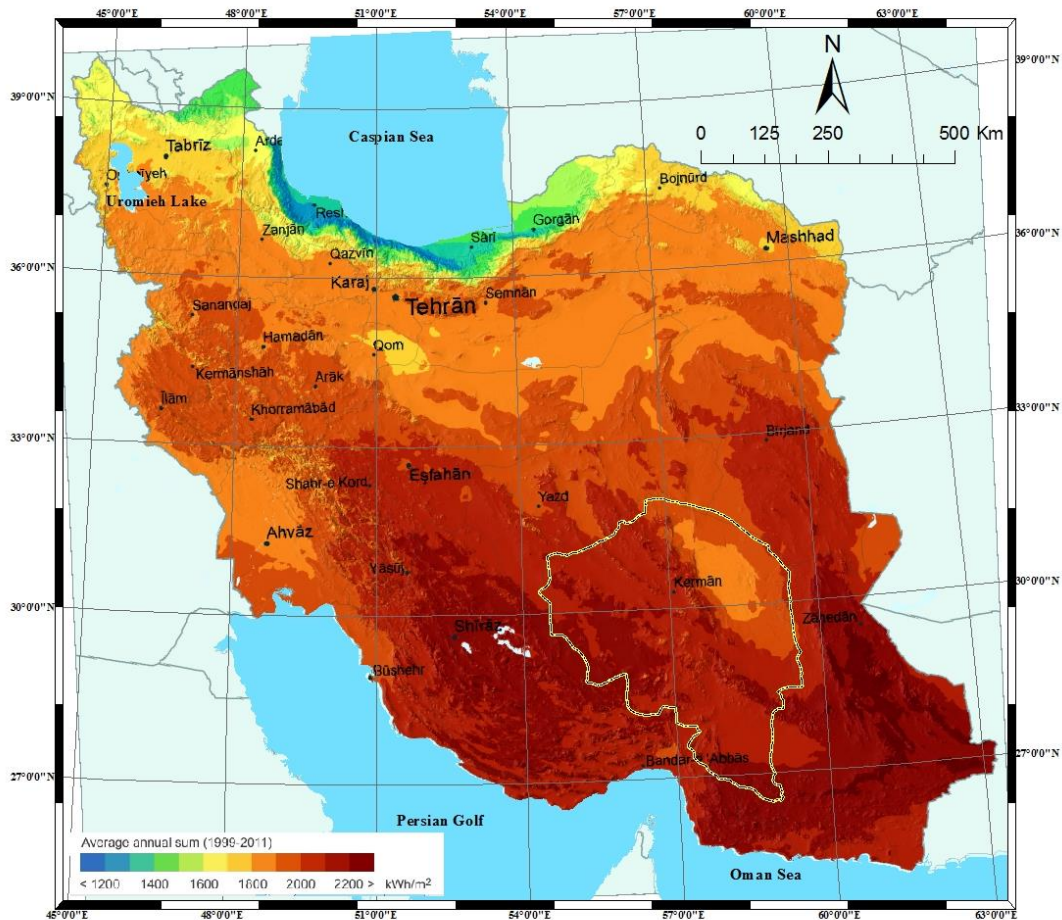
نیروگاه برق آبی سد جیرفت که جزو سدهای مدرن و بزرگ کشور محسوب می‌شود، یک سد بتنی دو قوسی است که ارتفاع آن از پی ۱۳۳ متر و درازای تاج آن ۲۷۷ متر است و در ۴۰ کیلومتری شمال غربی شهر جیرفت در محلی به نام تنگ برابر روی رودخانه هلیل رود احداث شده است. در اواخر سال ۱۳۷۰ عملیات اصلی ساختمان سد جیرفت به پایان رسید و در ششم دی ماه همان سال عملیات آبدگیری آن آغاز شد. ظرفیت نیروگاه برق سد جیرفت ۳۲ مگاوات در ساعت است. سد و نیروگاه جیرفت ۱۰,۵ مترمکعب آب در ثانیه برای تولید برق وارد نیروگاه می‌شود، که آب خروجی این نیروگاه در پایین دست سد برای استفاده کشاورزان مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

- انرژی خورشیدی

انرژی خورشیدی منحصربه‌فردترین منبع انرژی تجدیدپذیر در جهان است و منبع اصلی تمامی انرژی‌های موجود در زمین می‌باشد. انرژی خورشیدی به صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند به اشکال دیگر انرژی تبدیل گردد. استفاده از انرژی خورشیدی یکی از بهترین راه‌های برق‌رسانی و تولید انرژی در مقایسه با دیگر مدل‌های انتقال انرژی به روستاها و نقاط دورافتاده در کشور از نظر هزینه، حمل‌ونقل، نگهداری و عوامل مشابه می‌باشد.

کشور ما از لحاظ جغرافیایی روی کمربند خورشیدی جهان قرار دارد که میزان ساعات آفتابی در طول سال در آن به طور متوسط به ۲۸۰۰ ساعت می‌رسد، اما در استان کرمان، این زمان به طور متوسط به ۳۲۰۰ ساعت می‌رسد، به طوری که در بعضی روزهای سال تا ۱۳ ساعت آفتاب داریم، بنابراین با بررسی انجام گرفته، در بعضی شهرستان‌های کرمان همچون کهنوج، بم و سیرجان میزان متوسط تابش انرژی، بالای شش کیلووات است که از میزان متوسط جهانی بالاتر است و در نتیجه به خوبی می‌توان از انرژی خورشیدی در این مناطق استفاده کرد.

استان کرمان بالاترین ظرفیت استفاده از انرژی خورشیدی را دارد و می‌تواند به قطب انرژی خورشیدی کشور تبدیل شود. از انرژی خورشیدی می‌توان به عنوان جایگزین مناسبی برای منابع پایان پذیر فسیلی نام برد (شکل ۲-۱۲).



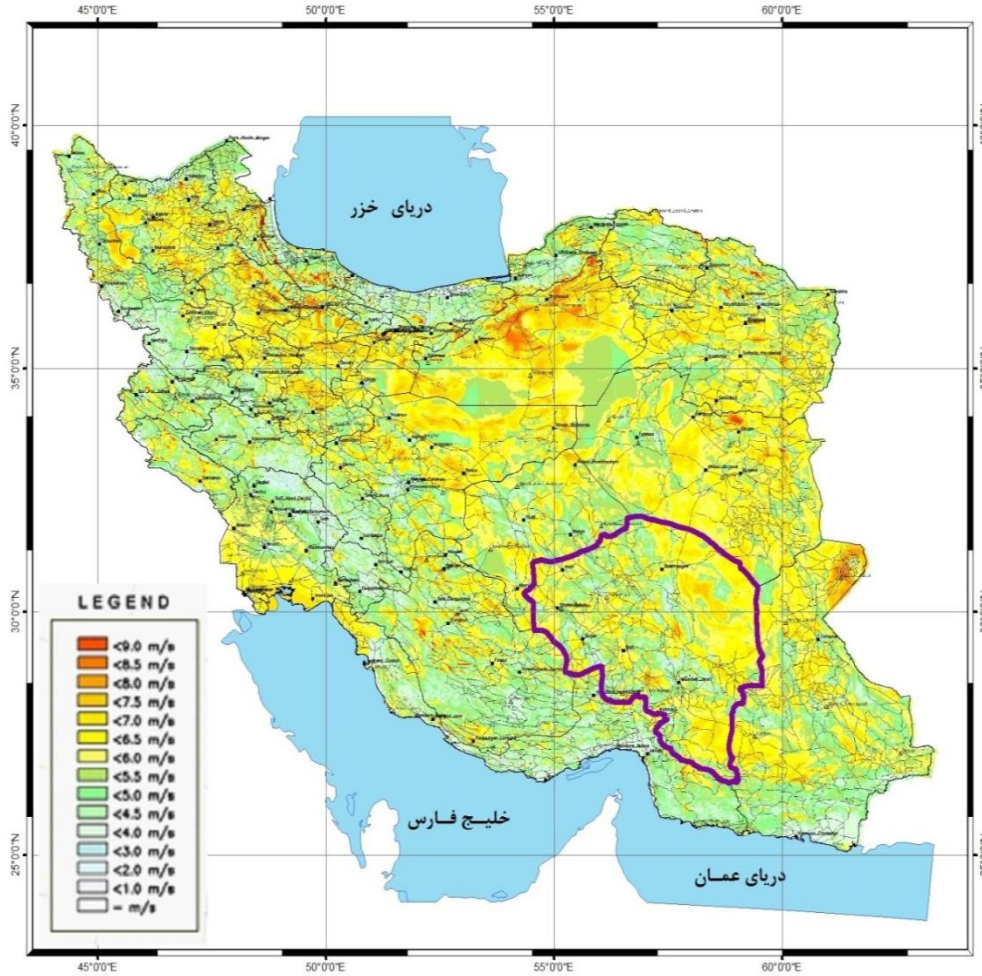
شکل ۲-۲۱ نقشه پتانسیل انرژی خورشیدی در کشور

- انرژی بادی

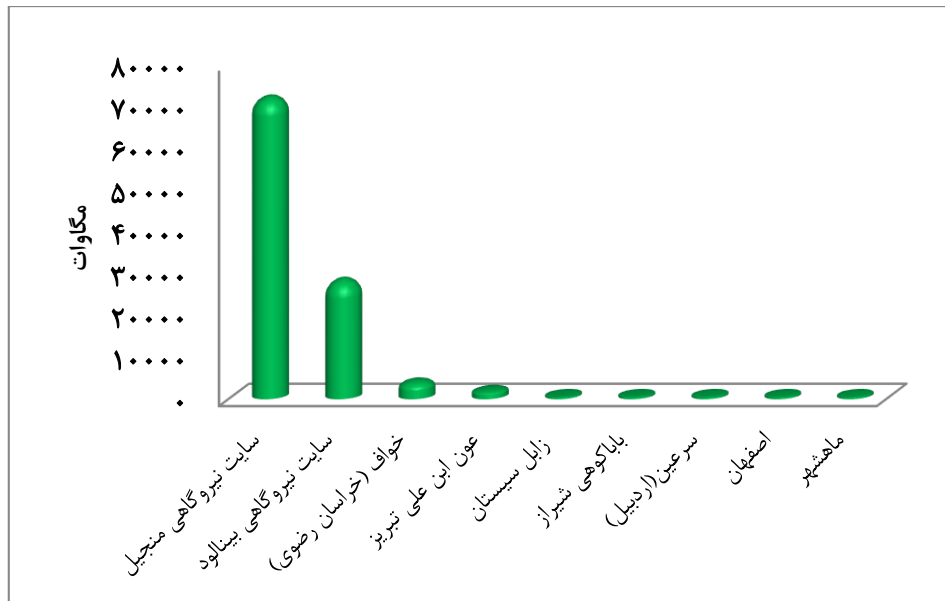
کشور ایران نیز به علت موقعیت جغرافیایی خود قابلیت دسترسی بسیار مناسب به انرژی باد دارد (شکل ۲-۲۲). از سال ۱۳۷۳ تا به حال کوشش‌هایی نیز برای احداث نیروگاه‌های برق بادی انجام شده که نتیجه آن احداث سایت‌های بادی در استان‌های گیلان و خراسان بوده است (نمودار ۲-۱۶).

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

نصب دکل بادسنجی در شهرستان‌های نرماشیر و بردسیر به منظور امکان‌سنجی استفاده از انرژی باد و نصب ۱۷۰ کیلووات سیستم فتوولتائیک تزریق به شبکه در پنج مسجد، ۲۴ مدرسه و پنج اداره از جمله اقدامات حوزه انرژی‌های نو بوده است.



شکل ۲-۲۲ موقعیت استان کرمان بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد



نمودار ۲-۱۶ ظرفیت نیروگاه‌های بادی نصب‌شده در کشور تا سال ۲۰۰۹

- انرژی زیست توده

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

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

با توجه به تولید سالانه ۲۵ میلیون تن زباله شهری و صنعتی، بیش از ۵ میلیارد مترمکعب فاضلاب‌های شهری و صنعتی، بیش از ۴۰۰ میلیون تن زائدات و ضایعات کشاورزی-جنگلی و دامی در کشور امکان استفاده از انرژی زیست توده به خوبی در کشور فراهم است (شکل ۲-۲۳) که می‌توان مزایای استفاده از این انرژی را به شرح زیر بیان نمود:

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

- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به ویژه متان در جو (بیش از ۵۰٪ متان منتشره از این منابع می‌باشد)

- امکان تولید انرژی در محل مصرف (کاهش تلفات شبکه)

- امکان تحویل انرژی پاک به شکل جامد، مایع و گاز

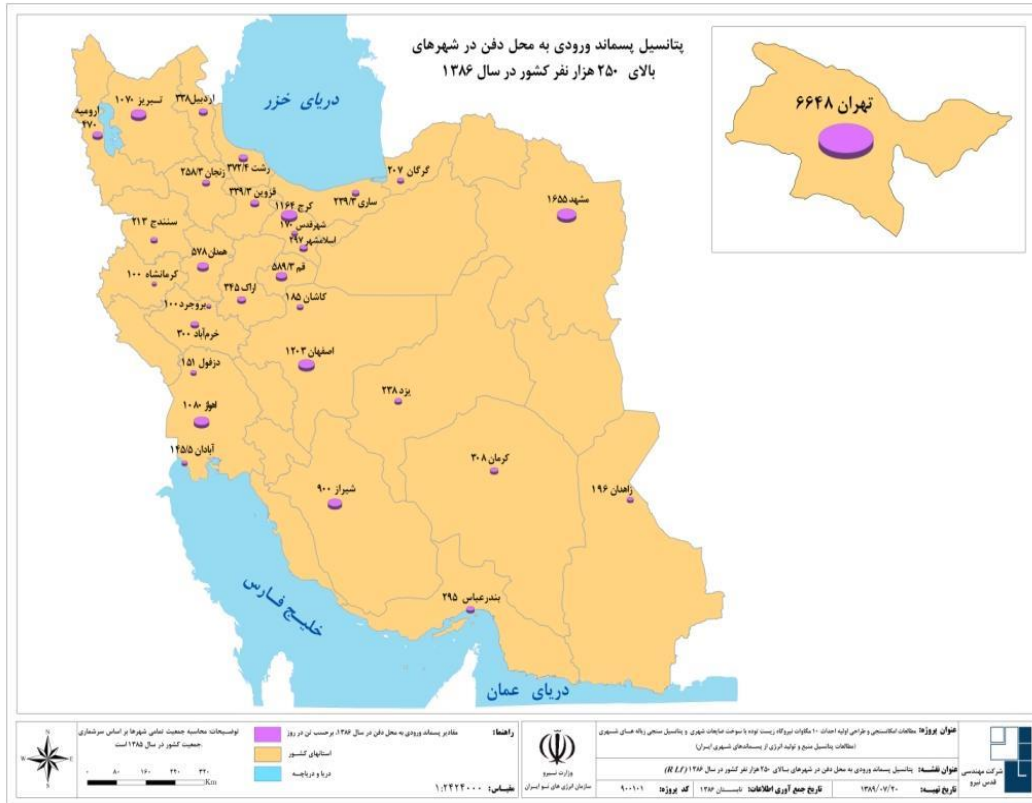
- امکان تحویل انرژی به فرم برق، حرارت و سوخت خودروها و یا خوراک واحدهای پتروشیمی

- ایجاد ارزش افزوده و اشتغال مولد قابل توجه

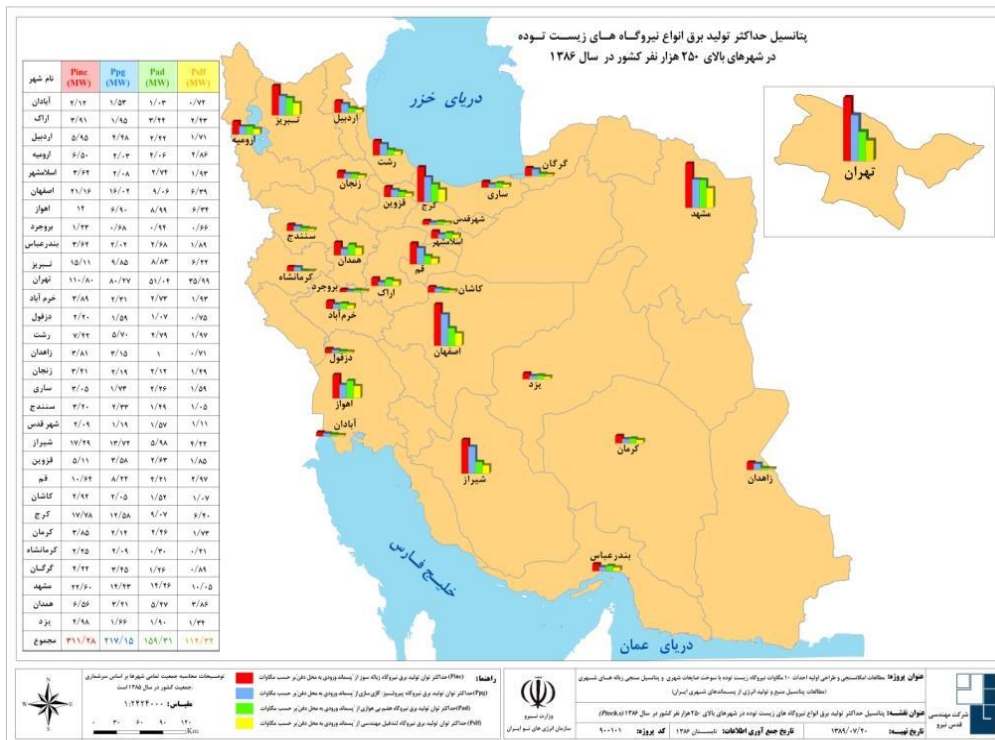
- کمک به ارتقای بهداشت عمومی

- تولید انرژی باقابلیت دسترسی بالا

بر اساس مطالعات انجام گرفته پتانسیل حداکثر تولید برق از انواع نیروگاه‌های زیست توده در سال ۸۶ برای شهرهای بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر (۳۰ شهر) بالغ بر ۸۰۰ مگاوات به تفکیک ۳۱۱ مگاوات نیروگاه زباله سوز، ۲۱۷ مگاوات نیروگاه پیرولیز-گازی سازی، ۱۵۹ مگاوات نیروگاه هضم بی‌هوازی و ۱۱۲ مگاوات نیروگاه لندفیل بوده است (شکل ۲-۲۴). شایان ذکر است به کارگیری پتانسیل‌های برآورد شده نه تنها به استحصال انرژی بلکه به رفع بخش عظیمی از مشکلات مربوط به آلودگی و مسائل زیست محیطی ناشی از مدیریت پسماندها نیز کمک قابل توجهی خواهد نمود.



شکل ۲-۲۳ پسماندهای ورودی به محل دفن در شهرهای بزرگ (۱۳۸۶)



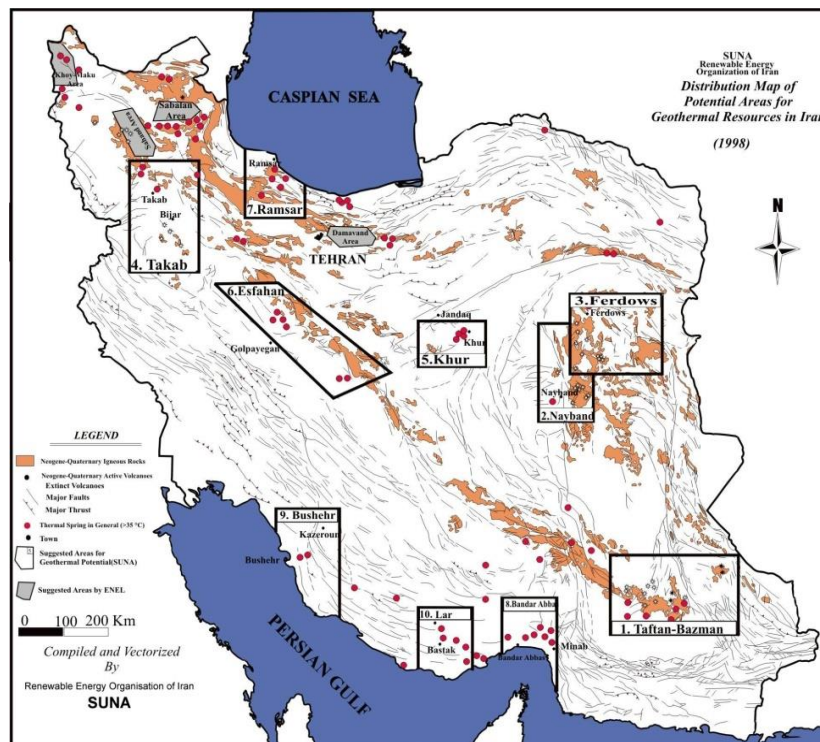
شکل ۲-۲۴ پتانسیل حداکثر تولید برق انواع نیروگاه های زیست توده (۱۳۸۶)

- انرژی زمین گرمایی

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

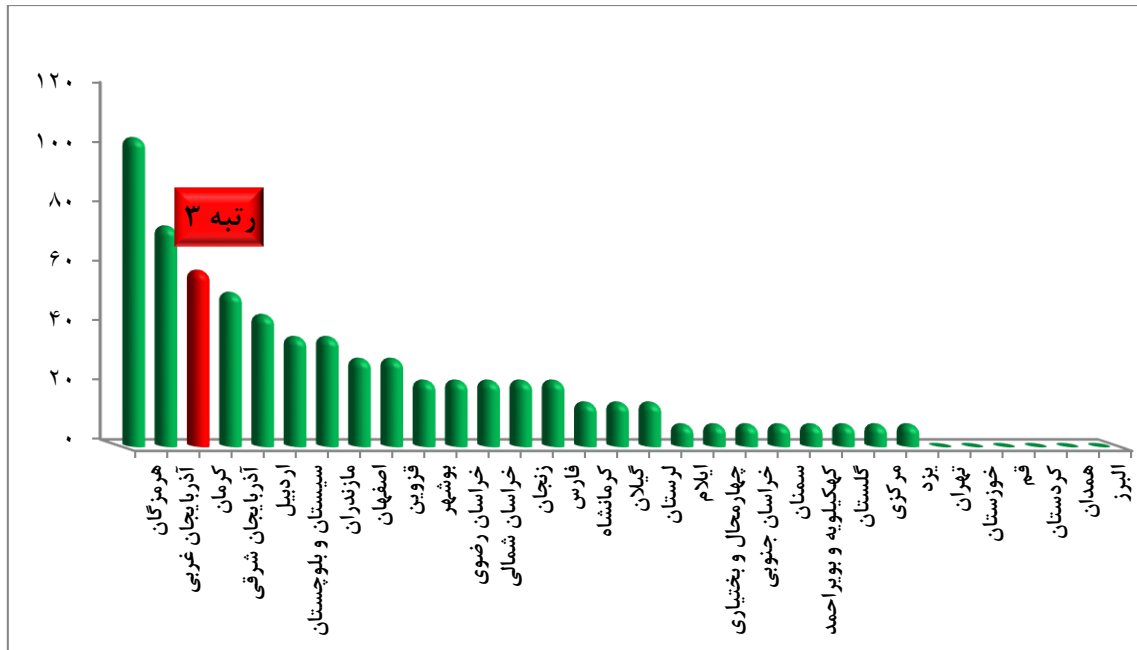
حرارت زمین به طرق مختلف از جمله فوران آتشفشان-چشمه‌های آبگرم- آفشان‌ها و گل‌فشان‌ها در اثر کاهش چگالی زمین و خاصیت رسانایی از بخش‌هایی از زمین به سطح آن هدایت می‌شوند. درجه حرارت زمین با توجه به عمق آن به صورت غیرخطی زیاد می‌شود. انرژی حرارتی ذخیره شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین (با تقریب خطی هر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

در ایران از سال ۱۳۵۴ مناطق سبلان، دماوند، خوی، ماکو و سهند و در ادامه در سال ۱۳۶۱ در منطقه سبلان: نواحی مشکین شهر، سرعین و بوشلی، در منطقه دماوند ناحیه: نونال، در منطقه ماکو-خوی نواحی: سیاه چشمه و قطور و در منطقه سهند پنج ناحیه کوچک تر جهت تمرکز فعالیت‌های فاز اکتشاف تکمیلی انتخاب شدند که نقشه پتانسیل‌های زمین گرمایی کشور در شکل ۲-۲۵ نشان داده شده است.



شکل ۲-۲۵ نقشه پتانسیل زمین گرمایی کشور

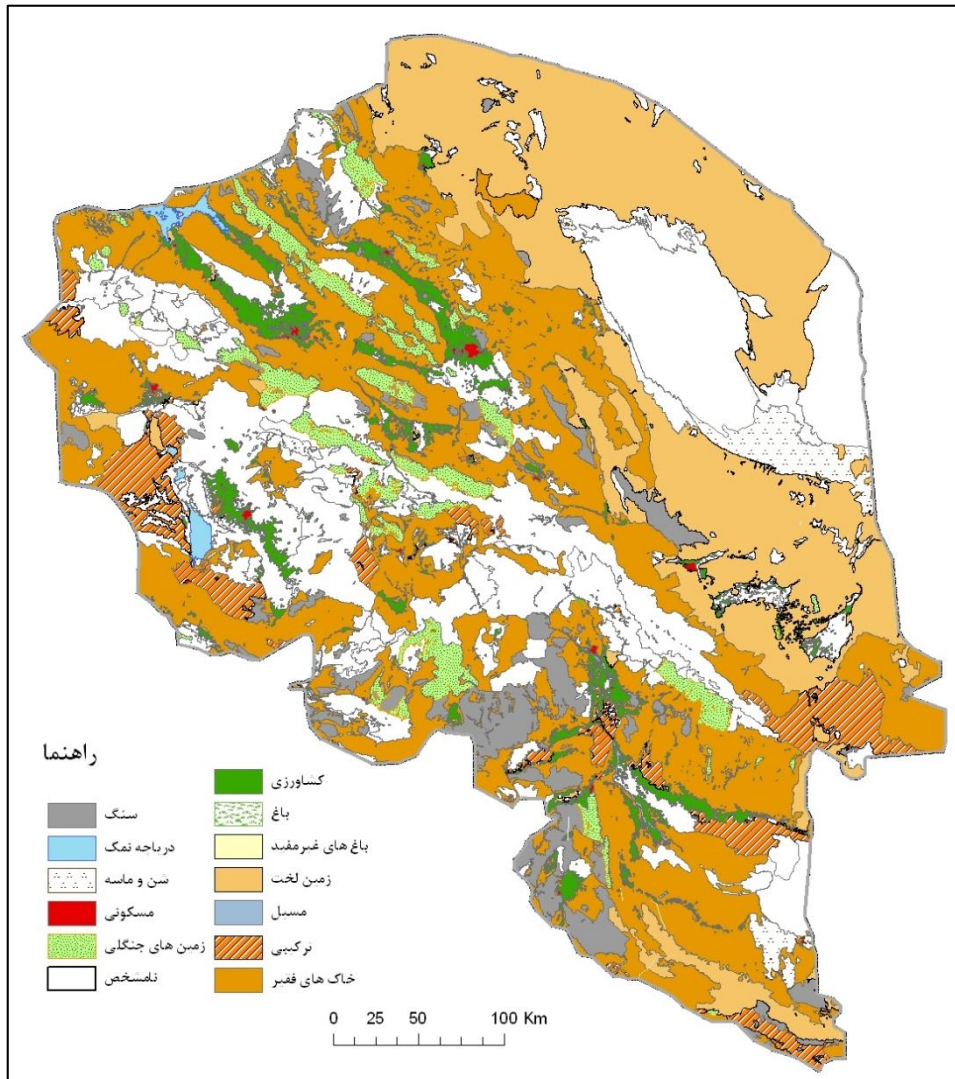
با توجه به بررسی‌های انجام‌شده روی پتانسیل زمین‌گرایی استان‌های کشور، استان کرمان رتبه ۳ را از نظر پتانسیل زمین‌گرایی در اختیار دارد (نمودار ۲-۱۷).



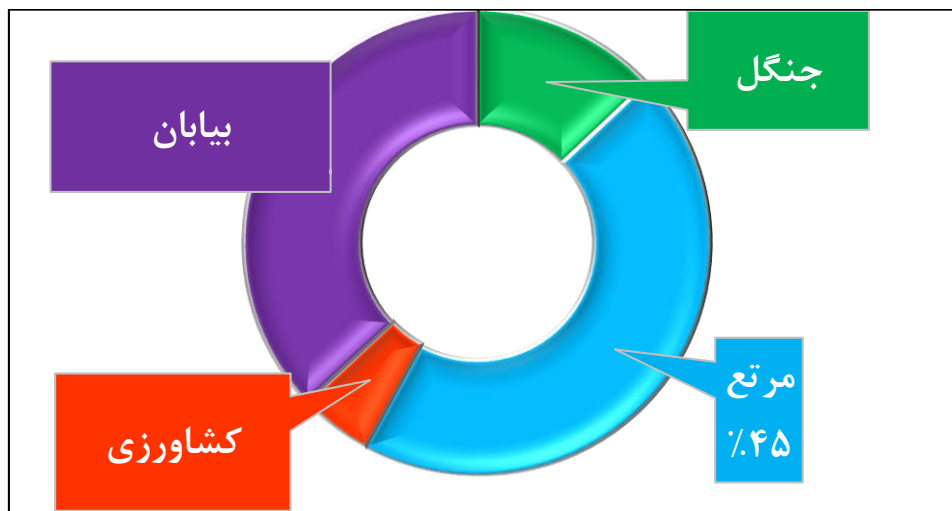
نمودار ۲-۱۷ پتانسیل سنجی زمین‌گرایی استان‌های کشور (۱۳۷۷)

۲-۱۰- کاربری اراضی

استان کرمان دارای $۶/۳$ میلیون هکتار اراضی بیابانی می‌باشد که حدود ۳۷ درصد از سطح استان را به خود اختصاص داده است از این میزان $۳/۳$ میلیون هکتار اراضی کویری و بیابانی و ۳ میلیون هکتار شن‌زارهای فعال و نیمه فعال می‌باشد تمرکز فعالیت‌های بیابان‌زدایی اداره کل منابع طبیعی استان در محدوده همین شنزارها می‌باشد لازم به ذکر است که از ابتدای شروع فعالیت‌های تثبیت شن و بیابان‌زدایی در استان کارهای چشمگیری در مناطق مختلف خصوصاً شهرستان‌های بم- کرمان (شهداد) و کهنوج صورت پذیرفته که تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای در بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی این مناطق گذاشته است بررسی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که سطحی معادل $۴/۲$ میلیون هکتار از اراضی بیابانی استان تحت تأثیر شدید فرسایش بادی قرار داشته که دارای بالاترین درجه آسیب‌پذیری می‌باشند. همچنین بر اساس مطالعات شناسایی کانون‌های بحرانی فرسایش بادی در سال ۸۱ تعداد ۱۶ کانون بحرانی فرسایش بادی با مساحت ۶۷۶۰۰۰ هکتار در سطح استان شناسایی که در حال حاضر عمده فعالیت‌های استان در بخش بیابان در محدوده همین کانون‌های بحرانی صورت می‌گیرد (نمودار ۲-۱۸ و شکل ۲-۲۶).



شکل ۲-۲۶ نقشه کاربری اراضی استان کرمان

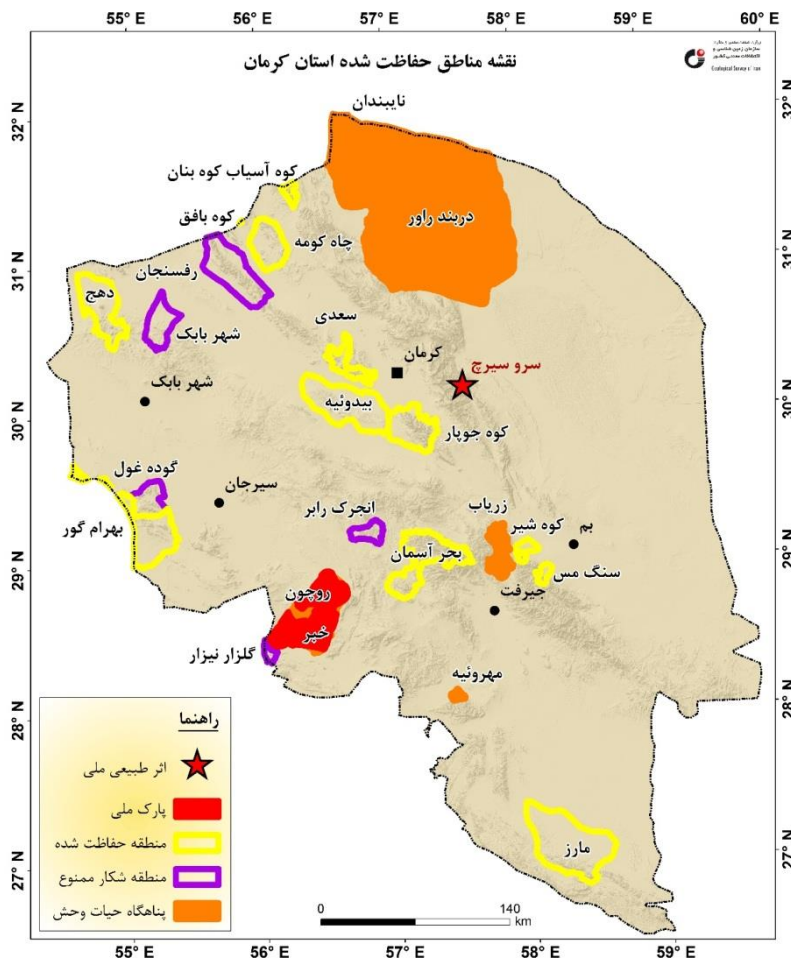


نمودار ۲-۱۸ درصد انواع اراضی استان

۲-۱۱- مناطق تحت حفاظت محیط زیست

انسان همواره با دخالت در نظام پیچیده‌ی اکوسیستم‌های طبیعی موجب به خطر انداختن حیات خود و سایر موجودات گردیده است. به‌منظور تضمین بقا و تداوم اکولوژیک و حفظ تنوع ژنتیکی جانوران، انتخاب قسمت‌هایی از طبیعت و تحت حفاظت قرار دادن آن به‌صورت یک ذخیره‌گاه زیستی برای نسل امروز و نسل‌های آینده ضرورت یافته است. برای حصول به چنین هدفی سیاست‌های مختلفی به کار گرفته‌شده که معتبرترین آن‌ها طبقه‌بندی ده‌گانه‌ی اتحادیه‌ی بین‌المللی حفاظت از محیط و منابع طبیعی است. بنابراین در ایران نیز مناطقی برگزیده‌شده و تحت عنوان ذخیره‌گاه زیستی و مناطق حفاظت‌شده اداره می‌شوند.

در استان کرمان به لحاظ موقعیت جغرافیایی، طبیعی و شرایط اقلیمی، گونه‌های مختلف حیوانات وحشی و اهلی در قسمت‌های کوهستانی و جلگه‌ای آن زندگی می‌کنند. به همین خاطر نیز مناطقی از محدوده استان تحت حفاظت سازمان محیط‌زیست قرار گرفته و از نظر صید و شکار جزء نواحی ممنوع اعلام‌شده است. در نواحی سردسیری و گرمسیری استان نیز حیواناتی مانند پلنگ، یوزپلنگ، گرگ، روباه، خرس سیاه، شغال، کفتار، خرگوش، انواع مار، کل، بز، میش، قوچ زندگی می‌کنند و در دشت‌ها گورخر نیز وجود دارد که قبلاً تعداد گورخرها زیاد بوده‌اند ولی در اثر شکار بی‌رویه، نسل آن در حال نابودی است (شکل ۲-۲۷).



شکل ۲-۲۷ نقشه مناطق حفاظت‌شده استان کرمان

۲-۱۱-۱- پارک‌های ملی

پارک ملی خَبر: پارک ملی خبر (Khabr) با وسعتی حدود ۱۵۰ هزار هکتار یکی از بزرگ‌ترین پارک‌های ملی ایران می‌باشد که در ۶۰ کیلومتری جنوب شهر بافت قرار دارد (شکل ۲-۲۸). این منطقه در سال ۱۳۷۹ خورشیدی به‌عنوان «پارک ملی» از سوی سازمان حفاظت محیط‌زیست اعلام‌شده است. در این پارک ملی که دارای سیمای دشتی و کوهستانی است، گورخر آسیایی نگهداری و پرورش می‌یابد. علاوه بر آن در این منطقه ۱۶۴ گونه جانوری از جمله پلنگ، جبیر، قوچ و میش، بز و پازن، کاراکال، گربه وحشی، گربه پالاس، حواصیل، سرسبز، هوبره، دراج، کبک، تیهو، عقاب طلایی، سارگپه پابلند، زنبورخوار کوچک، هدهد و احتمالاً یوزپلنگ زندگی می‌کنند.



شکل ۲-۲۸ پارک ملی خبر

پناهگاه حیات‌وحش روچون: این پناهگاه در محدوده شهرستان بافت و به شکل خوشه‌ای در داخل پارک ملی خبر پراکنده است و شامل ۵ بخش می‌باشد (شکل ۲-۲۹). یک بخش در جنوب روستای محمودآباد، یک بخش در شمال روستای ده سرد، یک بخش در غرب خیرآباد، یک بخش در شمال روستای ارزوئیه و یک بخش نیز در روستای روچون واقع است. این منطقه از سال ۱۳۷۸ به‌عنوان یکی از مناطق حفاظت‌شده اعلام شد و از مناطق کمیاب و نادر کشور است که از جنبه‌های آموزشی، تفریحی، علمی و اقتصادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در منطقه حیات‌وحش روچون گونه‌های جانوری بسیار متنوعی زندگی می‌کنند. این منطقه زیستگاه پستاندارانی همچون پلنگ، گربه، کل و بز، قوچ و میش، شغال، کفتار، گراز، گرگ، آهو، خرگوش و ... می‌باشد. انواع شکاری‌ها از جمله عقاب طلایی، عقاب دو برادر، عقاب مارخور، دلیجه کوچک، هما و کرکس به تعداد فراوان در این زیستگاه وجود دارند. پرنده جیرفتی که از جمله پرنده‌گان کمیاب محسوب می‌شود در این پناهگاه زندگی می‌کند.



شکل ۲-۲۹ پناهگاه حیات وحش روچون

پناهگاه حیات وحش مهر وئیه: پناهگاه حیات وحش مهر وئیه یکی از قدیمی ترین مناطق تحت حفاظت سازمان محیط زیست در جنوب استان کرمان به شمار می آید. این پناهگاه در محدوده شهر فاریاب و ۶۰ کیلومتری شمال کهنوج و ۱۰۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان جیرفت واقع شده است (شکل ۲-۳۰). در سال ۱۳۵۰ خورشیدی این منطقه با مساحت ۷ هزار هکتار به عنوان منطقه حفاظت شده مهر وئیه اعلام شد و در سال ۱۳۵۴ خورشیدی با توجه به اهمیت منطقه به منظور حفاظت بیشتر، سطح حفاظتی آن به پناهگاه حیات وحش ارتقاء یافت. در سال های اولیه انقلاب مردم محلی به تصرف بخشی از اراضی جنوبی پناهگاه پرداختند و بدین ترتیب قسمتی از پناهگاه به زمین های کشاورزی تبدیل شد و در نهایت مساحت آن به ۵۵۸۳۱ هکتار کاهش یافت. بخش عمده ای از این منطقه را دشت های آبرفتی با پستی و بلندی های کم تشکیل می دهد و کوه کلمراد یکی از ارتفاعات نزدیک به منطقه است که زیستگاه خرس سیاه آسیایی به شمار می آید. این پناهگاه پوشیده از درختان کهور می باشد که در واقع آخرین بازمانده از جنگل های جلگه ای کهور در جنوب شرقی ایران می باشد و به علت شرایط اقلیمی خاص خود، یکی از اکوسیستم های نادر طبیعی و حائز اهمیت محسوب می شود. علاوه بر کهور گیاهانی همچون کنار، اسکنبیل و قیچ نیز در این منطقه می رویند. جانوران این منطقه عبارتند از دراج، هوبره، قمری، سبز قباي هندی، بلبل خرما، چکاوک، هدهد، شهدخوار، تیهو، دارکوب، باقرقره، هوبره، کبوتر جنگلی، پرستو، یاکریم و انواع پرندگان شکاری.



شکل ۲-۳۰ پناهگاه حیات وحش مهر وئیه

پناهگاه حیات وحش دربندراور: این پناهگاه با وسعت ۱۳۵۷۶۷۱ هکتار طی مصوبه شماره ۳۲۲ مورخ ۱۳۸۹/۹/۲۲ به مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست پیوست.

شهرستان راور به عنوان شمالی ترین شهرستان استان کرمان به علت قرار گرفتن در فلات مرکزی ایران و همجواری با کویر مرکزی ایران دارای تنوع زیستی بسیار بالایی است به طوری که اکثر گونه های گیاهی و جانوری استان در شهرستان راور زندگی می کند. اداره حفاظت محیط زیست شهرستان راور در سال ۱۳۸۱ تأسیس و وظیفه محافظت از مواهب طبیعی شهرستان را به عهده گرفت. در پناهگاه حیات وحش دربند راور گونه های کل و بز، قوچ و میش، جبیر، پلنگ ایرانی، یوزپلنگ، کاراکال، انواع دیگر گربه سانان و سگ سانانی مانند کفتار و گرگ همچنین پرندگانی مانند هوبره، زاغ بور، انواع عقاب و پرندگان شکاری دیگر زندگی می کند.

به گفته کارشناسان در حدود ده قلاوه یوز آسیایی در پناهگاه حیات وحش دربند راور وجود دارد. همچنین تعداد بسیار زیادی گور ایرانی نیز در گذشته ای نه چندان دور در منطقه زندگی می کرده که در حال حاضر منقرض گردیده است (شکل ۲-۳۱).



شکل ۲-۳۱ پناهگاه حیات وحش دربند راور

۲-۱۱-۲- مناطق حفاظت شده

منطقه حفاظت شده بیدویی: منطقه حفاظت شده بیدویی با مساحت ۱۶۸۰۳۳ هکتار در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال شهرستان بردسیر واقع شده است (شکل ۲-۳۲). این منطقه در سال ۱۳۷۵ به عنوان منطقه حفاظت شده در فهرست مناطق تحت مدیریت سازمان محیط زیست قرار گرفت. منطقه حفاظت شده بیدویی با ویژگی های طبیعی و غنای گیاهی و جانوری خاص خود در میان مناطق تحت مدیریت سازمان محیط زیست یکی از بهترین زیستگاه های حفاظت شده آهو به شمار می رود. مرتفع ترین ارتفاعات این منطقه کوه کله گاوی با ارتفاع ۲۷۴۳ متر می باشد که تقریباً در مرکز منطقه واقع شده و سایر مناطق شامل دشت ها و استپ های بیابانی و نیمه بیابانی است. از نظر پوشش

گیاهی قسمت اعظم منطقه حفاظت شده بیدویی شامل گونه‌های قیچ، درمنه و گیاهان تیره اسفناج است. در مجموع در این منطقه تعداد ۱۸۸ گونه گیاه آوندی شناسایی شده که متعلق به ۴۰ خانواده گیاهی می‌باشد که عمده آن‌ها را گیاهان مقاوم به شوری و خشکی تشکیل می‌دهند. این منطقه جزو بهترین زیستگاه آهو محسوب می‌شود که به منظور رشد، تکثیر و جلوگیری از انقراض آهوها اختصاص یافته است.

از دیگر پستانداران این منطقه قوچ و میش، کل و بز، یوزپلنگ آسیایی، گرگ، کفتار، شغال و روباه شنی قابل ذکر می‌باشند. همچنین گونه‌های بسیار باارزشی از پرندگان شکاری از جمله سارگپه پا بلند، قرقی، عقاب طلایی، دلجبه، بالابان و پرندگانی نظیر کبک، تیهو، بلدرچین، انواع چکاوک و بسیاری از گنجشک‌سانان در این منطقه زندگی می‌کنند. این منطقه مأمّن مطمئن و امنی برای پرندگان نادر و حائز اهمیت مانند هوبره و زاغ بور نیز می‌باشد. خزندگان منطقه حفاظت شده بیدویی که تاکنون مورد بررسی قرار گرفته‌اند شامل گونه‌هایی نظیر تیر مار بیابانی، تیر مار خراسانی، مار جعفری، انواع مارمولک و انواع لاک پشت است.

سد خاکی به نام سد شکرآب به منظور تقویت آب‌های زیرزمینی احداث شده است.



شکل ۲-۳۲ منطقه حفاظت شده بیدویی

منطقه حفاظت شده کوه شیر : منطقه مذکور به واسطه ثبت در فهرست نواحی مهم برای پرندگان (IBA) البته تحت نام دهبکری و همچنین دارا بودن چشم‌اندازهای منحصر به فرد به صورت موردی توسط واحد گشت اداره حفاظت محیط زیست شهرستان بم کنترل می‌گردد. این منطقه در ۱۷۰ کیلومتری جنوب شرق مرکز استان و در ۲۰ کیلومتری غرب شهرستان بم واقع شده است. وسعت منطقه ۵۸۵۱۹ هکتار است. حداکثر ارتفاع ۳۱۰۰ متر مربوط به کوه شیر و حداقل ارتفاع ۱۴۲۰ متر در حوالی دشت پدوا می‌باشد (شکل ۲-۳۳). با توجه به قرارگیری بخش شمالی منطقه در حاشیه کویر گرم و خشک لوت و بخش جنوبی به نواحی کوهستانی، اقلیم منطقه بری، خیلی خشک، نیمه گرم تا خنک بوده و دارای تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های معتدل می‌باشد. کوه شیر با دره‌ها و تپه‌های جنگلی با قله‌های صخره‌ای تا ارتفاع ۳۱۰۰ متر در انتهای جنوب شرق رشته کوه زاگرس واقع شده است. شایان ذکر

است منطقه از شمال به دشت دارزین که به‌عنوان دومین کریدور مهم مهاجرت هوبره‌های زمستان گذران در استان کرمان محسوب ختم می‌گردد. همچنین در بین ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۴۰۰ متری منطقه، پوشش وسیع جنگلی عالی از انواع درختان بادام و پسته وحشی قرار دارد که برخی از آن‌ها با تاج پوشش ۸۰ درصد جزو درختان منحصربه‌فرد در استان کرمان محسوب می‌شوند. جهت شیب غالب منطقه شمال شرق، شرق بوده و در بخش جنوبی از شمال غرب تا جنوب شرق می‌باشد. پوشش گیاهی کوه شیر و نواحی پیرامونی آن نسبتاً خوب ارزیابی شده است. شایان‌ذکر است بر اساس نقشه پوشش گیاهی موجود، ۵۵ درصد منطقه دارای تراکم تاج پوشش گیاهی یک‌ساله و چندساله بین ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۳۵ درصد دارای تراکم تاج پوشش گیاهی یک‌ساله و چندساله بین ۵ تا ۲۵ درصد، ۸ درصد دارای اراضی جنگلی با تراکم تاج پوشش بین ۵ تا ۲۵ درصد و ۲ درصد باقیمانده شامل بستر رودخانه‌های بزرگ می‌باشد. این منطقه یکی از زیستگاه‌های مهم پرندگان جوجه آور جنگل‌های کوهستانی جنوب شرق ایران محسوب می‌شود که عقاب دو برادر، پیپت نوک دراز، سسک چشم سفید، چرخ ریسک سرسیاه، سنگ‌چشم دم‌سرخ، گنجشک گلوزرد، سهره پیشانی سرخ، زرده پره سرخاکستری، سینه سرخ ایرانی، سسک کوچک، چکچک ابلق خاوری، مرغ حق جنوبی و گنجشک خاکی از آن جمله می‌باشند. تیهو، چکچک دم سرخ، چرخ ریسک سرسیاه نیز جزو گونه‌های مقیم و سسک سبز نیز در زمان مهاجرت بهاری خود در کوه شیر دیده می‌شود.



شکل ۲-۳۳ منطقه حفاظت‌شده کوه شیر

منطقه حفاظت‌شده دهج: این منطقه در ۲۰۲ کیلومتری مرکز استان، ۵۷ کیلومتری غرب شهرستان انار و همچنین در ۷۲ کیلومتری شمال غرب شهرستان شهربابک واقع شده است. وسعت منطقه ۱۹۵۹۶۰ هکتار است. حداکثر ارتفاع ۳۴۴۰ متر مربوط به کوه ایوب و حداقل ارتفاع ۱۶۳۰ متر در حوالی کفه گورخری می‌باشد (شکل ۲-۳۴).

به‌طور کلی از لحاظ اقلیمی دارای تابستان‌های معتدل و خشک و زمستان‌های نسبتاً سرد و خشک می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالانه ۱۴/۵ درجه سانتی‌گراد، حداکثر مطلق درجه حرارت ۳۵ درجه سانتی‌گراد در ماه‌های تیر و مرداد و همچنین حداقل مطلق دما ۱۸- درجه سانتی‌گراد در ماه‌های آذر و دی به وقوع می‌پیوندد. میزان بارندگی

سالانه ۱۳۵ میلی‌متر گزارش شده است. جهت باد غالب جنوب بوده که برابر ۲۹۷ مورد در طول سال ثبت شده و جهت باد بعدی که بیشترین وزش را داشته جهت غرب می‌باشد که در طول سال ۲۵۵ مورد ثبت شده است.

منطقه پیشنهادی دهج با دارا بودن سیمای کوهستانی در بخش‌های مرکز و جنوب و همچنین دشت‌های وسیع در بخش شمالی از چشم‌اندازی منحصر به فردی برخوردار می‌باشد.

بر اساس مطالعات صورت پذیرفته در بخش کوچکی از منطقه پیشنهادی مذکور (با تأکید بر نواحی مرکزی همچون کوه ایوب) از جمله تیپ‌های گیاهی شناسایی شده در منطقه می‌توان به درمنه- چنزوک- قیچ، درمنه- چنزوک، چنزوک- گون، درمنه- گون، درمنه- کلاه قاضی، درمنه- چنزوک- ارژن اشاره داشت.

بر اساس نقشه پوشش گیاهی منطقه ۸۵ درصد تراکم تاج پوشش گیاهی یک‌ساله و چندساله بیش از ۵۰ درصد، ۵ درصد اراضی منطقه دارای تراکم تاج پوشش گیاهی یک‌ساله و چندساله بین ۵ تا ۲۵ درصد، ۵ درصد هم تراکم تاج پوشش گیاهی مرتعی و بیرون‌زدگی‌های سنگی و ۵ درصد دارای زراعت آبی و دیم و باغات می‌باشد (توضیح آنکه در نقشه‌های موجود بخش شمال غرب فاقد اطلاعات بوده که نتیجه بررسی‌های صحرائی تکمیل‌کننده اطلاعات فوق‌الذکر می‌باشد).

بر اساس بررسی‌های صورت پذیرفته در منطقه حضور ۲۲ گونه پستاندار از جمله رأس کل و بز (۸۰۰ رأس)، قوچ و میش (۴۰۰ رأس)، گراز (۵۰ رأس)، آهو (۳۰ رأس)، گرگ (۱۲ قلاده) و گورخر تا سه دهه قبل جمعیت ۲۰ راسی از این گونه در حوزه شمالی منطقه دیده می‌شد. همچنین بیش از ۸۲ گونه پرنده از جمله هوبره، زاغ بور، شاهین، بحری، عقاب شاهی و سنقر سفید در منطقه به ثبت رسیده است. شایان ذکر است جمعیت کبک منطقه در حدود ۶۰۰۰ قطعه، هوبره ۷۰ قطعه (عمدتاً زمستان‌گذران) و زاغ بور تا ۱۵ قطعه می‌رسد. بزجه بیابانی و مار شاخدار نیز از جمله خزندگان منطقه محسوب می‌گردند.



شکل ۲-۳۴ منطقه حفاظت شده دهج

منطقه حفاظت شده کوه آسیاب کوه بنان: کوه بنان در شمالی ترین نقطه استان کرمان قرار دارد. برخی می گویند بنان به معنای پسته کوهی است و کوه بنان یعنی کوه پسته. البته در گویش محلی این منطقه واژه بنه به معنی پسته کوهی است. رشته کوه های به هم پیوسته کوه بنان از شمال غربی به جنوب شرقی امتداد دارد. بلندترین نقطه کوه بنان کوه داودان است که ۳۶۶۰ متر ارتفاع دارد. (علت این نام گذاری، رویش گیاهان دارویی در آن است.) از شمال به شهرستان بافق، از جنوب به شهرستان زرند و از مشرق به شهرستان راور و بهاباد و از مغرب به نوق رفسنجان و زرند محدود است.

رسوباتی از دریاچه های آب شور و شیرین به دست آمده اند که حاوی آثار گیاهی فراوانی است که نشان دهنده این است که بارش و رطوبت در این منطقه بیشتر از امروز بوده است. در این منطقه سنگ های رسوبی آهکی "marl"، "تورب" و "peat" وجود دارد که از نظر مقدار باقیمانده های گیاهی (قارچ ها، سرخس ها) و همچنین نرم تنان بسیار غنی است و در دوره آب و هوای مرطوب تشکیل شده است که به تأیید نظریه فوق کمک می کند. مهم ترین کوه های این منطقه عبارتند از کوه بنان (کوه بالا) به ارتفاع ۳۷۷۵ متر و کوه های طغرالجرد که بلندترین قله آن کوه تخ راجه tokhraje است که ۲۶۰۰ متر ارتفاع دارد. این منطقه در شهرستان کوه بنان واقع و به پشتکوه کوه بنان معروف است گردیده و اداره کل حفاظت محیط زیست استان از سال ها قبل پیگیر ارتقاء سطح منطقه بوده و خوشبختانه در آبان ماه سال ۱۳۸۸ نقشه منطقه به همراه منابع آبی منطقه توسط واحد محیط طبیعی و GIS اداره کل تهیه گردید. پوشش گیاهی منطقه از نوع بوت های (گیاهان یک ساله)، درختچه و درختی می باشد.

گیاهان یک ساله و دارویی نظیر: آلاله، آویشن، درمنه و ... را دارا می باشد. و شامل گیاهان درختچه ای و درختی نظیر افدرا (هوم)، کهکم، پسته وحشی (بنه)، تربیت، تنگس، قیچ، ارچن، بید، بادام وحشی، ارس و ... می باشد.

درصد پوشش گیاهی: به طور متوسط پوشش جنگلی و گیاهی منطقه بین ۵۰ تا ۶۵ درصد تخمین زده می شود. حیات وحش منطقه: منطقه کوهستانی پشتکوه، زیستگاه مناسبی برای حیات وحشی نظیر: کل و بز، قوچ و میش، پلنگ، گرگ، شغال، روباه، تشی، خرگوش و ... است.

از پرندگان منطقه می توان: کبک، تیپو، انواع کوکر، کبوتر وحشی، عقاب طلایی، سارگپه، شاهین، دلیجه و ... را نام برد. آب و هوای منطقه سرد و کوهستانی و ارتفاعات آن سرد و برف گیر می باشند.

منطقه حفاظت شده کوه جوپار: منطقه کوه جوپار طی مصوبه شماره ۳۳۹ شورای عالی محیط زیست با وسعت ۸۳۳۸۶ هکتار به عنوان منطقه حفاظت شده به مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست پیوسته است. منطقه حفاظت شده کوه جوپار در جنوب شهر کرمان واقع گردیده و از شمال به شهرهای ماهان و جوپار، از غرب به روستای بهرامجرد و از جنوب غربی به راه آهن کرمان به منتهی می شود. منابع آبی منطقه حفاظت شده کوه جوپار عبارتند از: چشمه نیو، چشمه خنگستون، چشمه بهارستان، چشمه حسین آباد، چشمه برنجی، چشمه بیدو، چشمه ترجگون، چشمه زارچو، چشمه بیدستون، چشمه سه شاخ، آب جاری ارتفاعات سه شاخ، قنات قلندری و

قنات محمدآباد. پوشش گیاهی منطقه از نوع بوته‌ای (گیاهان یک‌ساله)، درختچه‌ای و درختی می‌باشد. به‌طور متوسط پوشش جنگلی و گیاهی منطقه بین ۳۵ تا ۵۰ درصد تخمین زده می‌شود. گیاهان یک‌ساله و دارویی نظیر آلاله، آویشن، درمنه و گیاهان درختچه‌ای و درختی نظیر افدرا (هوم)، کهکم، پسته وحشی (بنه)، تربیت، تنگس، قیچ، ارچن، بید، بادام وحشی می‌باشند. گونه‌های گیاهی منطقه حفاظت‌شده کوه جوپار عبارت‌اند از: بادام کوهی، افدرا، پسته وحشی، کهکم، تنگس، تربیت، درمنه، قیچ، آلاله، آویشن، بومادران، کلپوره، زیره سیاه و گون.

این منطقه به دلیل داشتن زیستگاه‌های متنوع (کوهستانی و دشتی) از تنوع حیات‌وحش بسیار خوبی برخوردار است. از حیات‌وحش منطقه می‌توان: کل و بز، قوچ و میش، آهو، گرگ، شغال، روباه و ... را نام برد. از پرندگان منطقه می‌توان: کبک، تیهو، انواع کورک، کبوتر وحشی، عقاب طلائی، سارگپه و ... را نام برد.

منطقه حفاظت‌شده سعدی: این منطقه در شهرستان کرمان و منطقه سعدی واقع گردیده و اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان چندین سال پیگیر ارتقاء سطح منطقه بوده و خوشبختانه در آبان ماه سال ۱۳۸۸ نقشه منطقه به همراه منابع آبی و دیگر مستندات منطقه توسط واحد محیط طبیعی و GIS اداره کل تهیه گردید. این منطقه شرقاً به شهر کرمان و بخش زنگی آباد، شمالاً به روستاهای بی بی حیات و حسین آباد، غرباً به روستاهای ارگاس، چاروک و ده شهلا و جنوباً به جاده خاکی مجاور لوله گاز منتهی می‌شود. وسعت منطقه هشتادوهفت هزار و پانصد هکتار (۸۷۵۰۰) می‌باشد. آب و هوایی نیمه‌خشک بیابانی و دارای مناطق کوهستانی، تپه‌ماهوری و دشتی می‌باشد.

منطقه حفاظت‌شده مارز: به‌واسطه قرارگیری یکی از بزرگ‌ترین دالان‌های مهاجرتی هوبره‌ها در فصول پاییز و زمستان در منطقه مذکور و از سوی دیگر افزایش میزان تخلفات مربوط به زنده‌گیری هوبره توسط افراد سودجو همواره منطقه توسط واحد گشت و کنترل اداره حفاظت محیط‌زیست کهنوج و واحد گشت سیار اداره کل مورد بررسی قرار می‌گیرد. مضافاً در منطقه به دلیل حضور همیاران محیط‌زیست در چند سال اخیر خطر شکار غیرمجاز به حداقل خود رسیده است. این منطقه در ۴۳۰ کیلومتری جنوب مرکز استان و در ۲۰ کیلومتری شرق شهرستان قلعه گنج واقع شده است. وسعت منطقه برابر با ۱۹۳۴۵۶ هکتار است.

منطقه حفاظت‌شده بحر آسمان: در دهه ۱۳۵۰ به‌واسطه ارزش‌های منحصربه‌فرد بخش‌های جنوبی منطقه در حوزه کوه قرقطوئیه با احداث پاسگاه در منطقه اسفندقه اقدامات لازم جهت حفاظت منطقه به عمل می‌آمده است ولی به‌واسطه نبود امنیت در محل به‌طور کل حفاظت آن تا چند سال قبل متوقف شده بود. شایان‌ذکر است منطقه مذکور در فهرست مناطق تحت مدیریت کشور نبوده است ولی با توجه به ارزش‌های منحصربه‌فرد توسط گشت سیار شهرستان جیرفت و همچنین نیروهای مستقر در پاسگاه اسفندقه گشت و کنترل در آن صورت می‌پذیرد.

این منطقه در ۲۱۵ کیلومتری جنوب مرکز استان و در ۲۵ کیلومتری شرق شهرستان رابر و همچنین ۴۰ کیلومتری شمال غرب شهرستان جیرفت واقع شده است (شکل ۲-۳۵).
وسعت منطقه برابر با ۱۱۸۸۰۰ هکتار است.

حداکثر ارتفاع ۳۶۸۰ متر مربوط به کوه بحرآسمان و حداقل ارتفاع ۱۹۲۰ متر در حوالی علی‌آباد می‌باشد. منطقه دارای اقلیم سرد و خشک بوده و در زمستان‌ها بخش‌های زیادی از آن پوشیده از برف می‌گردد. به واسطه شرایط آب و هوایی خاص در فصول گرم سال از مهم‌ترین ویژگی‌های جلب توریسم به منطقه می‌باشد. درصد پوشش گیاهی: ۵۰ درصد پوشش مرتعی با تراکم تاج پوشش گیاهی یک‌ساله و چندساله بین ۲۵ تا ۵۰ درصد، ۲۵ درصد اراضی جنگلی با تراکم تاج پوشش بین ۵ تا ۲۵ درصد، ۲۰ درصد اراضی با تراکم تاج پوشش گیاهان مرتعی و بیرون‌زدگی‌های سنگی و در شمال و شمال غرب منطقه ۵ درصد زراعت دیم وجود دارد. گونه‌های گیاهی منطقه: انار شیطان (*Tecomella undulate*)، خرزهره (*Nerium indicum*)، انجیر وحشی (*Ficus johannis*)، زیتون وحشی (*Olea aucheri*) می‌باشند. خرس سیاه با حضور خود در بخش‌های مرکزی و شمالی از جمله ارزش‌های جانوری منطقه محسوب می‌گردد. بررسی‌ها بیانگر قرارگیری منطقه پیشنهادی بحرآسمان در کریدور مهاجرتی خرس سیاه از زیاب به ارتفاعات خبر از طریق مسیر شنگرا و قرق‌طوئیه می‌باشد. به نظر می‌رسد که لک‌لک سیاه نیز در منطقه جوجه‌آوری نموده که بررسی‌های تکمیلی در این خصوص ضروری است.



شکل ۲-۳۵ منطقه حفاظت‌شده بحر آسمان

۲-۱۱-۳- مناطق شکارممنوع

منطقه شکارممنوع کوه نودرهنگ: این منطقه در حدود ۴۲ کیلومتری شمال غربی زرنند و در حاشیه شمالی بخش نوق در شهرستان رفسنجان و در ۴۵ کیلومتری شهر رفسنجان قرار دارد. این منطقه که در سال ۱۳۶۶ خورشیدی به‌عنوان منطقه شکارممنوع اعلام گردیده، معادل ۲۵۰ هزار هکتار مساحت دارد. گونه‌های گیاهی موجود در منطقه شامل کاروانکش، قیچ، گون، کسور، بنه، انجیر، بادام وحشی، تاغ و شور می‌باشد. گونه‌های جانوری موجود در این منطقه عبارت‌اند از کل و بز، قوچ، میش، آهو، جبیر، پلنگ، گرگ، روباه، کفتار، تشی، خرگوش، کبک، تیهو، عقاب، انواع کبوتر، باقرقره و هوبره (شکل ۲-۳۶).



شکل ۲-۳۶ منطقه شکارممنوع کوه نودرهنگ

منطقه شکارممنوع گودغول: منطقه شکارممنوع گودغول با وسعتی معادل حدود ۵۰ هزار هکتار، در ۴۰ کیلومتری غرب شهر سیرجان و در حاشیه شمالی منطقه حفاظت‌شده بهرام گور (استان فارس) در استان کرمان قرار دارد. مرتفع‌ترین مکان در این منطقه کوه سیاه می‌باشد که ۲۷۱۵ متر ارتفاع دارد و کم ارتفاع‌ترین نقطه آن منطقه دشتی چاه هنزآ است که ۱۷۳۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد و در شرق منطقه واقع شده است. مهم‌ترین گونه‌های گیاهی آن درمنه، قیچ، تنگس، کیکم، بنه و کسور می‌باشند و جانوران منطقه شامل کل و بز، قوچ و میش، جبیر، عقاب طلایی، سارگپه پا بلند، دلیجه، شاهین، کبک، تیهو، کبوتر چاهی، کوکر شکم سیاه، چکاوک کاکلی، زاغ بور و هوبره می‌باشد (شکل ۲-۳۷).



شکل ۲-۳۷ منطقه شکارممنوع گودغول

منطقه شکارممنوع کوه آنچرک: منطقه شکارممنوع انجرک از نام روستایی به همین نام واقع در بخش رابر از توابع شهرستان بافت می‌باشد. این منطقه تماماً به صورت پرتگاه‌های صخره‌ای و پوشیده از درختان جنگلی است (شکل ۲-۳۸).

منطقه شکارممنوع سیاه کوه در سیرجان، منطقه شکارممنوع کوه شیر در بزم و منطقه شکارممنوع گودچال در رفسنجان از دیگر مناطق حفاظت‌شده استان کرمان به شمار می‌روند.



شکل ۲-۳۸ منطقه شکارممنوع کوه آنچرک

فصل سوم

زمین‌شناسی و معدن استان





۳-۱- موقعیت ساختاری

از دیدگاه زمین‌ساخت بزرگ‌مقیاس استان کرمان دارای تنوع ساختاری زیادی است. در جنوب‌غرب استان را بخشی از زون ساختاری زاگرس و زون خردشده آن پوشش داده و در جنوب استان بخشی از زون ساختاری مکران قرار گرفته است. زون سنندج- سیرجان از نواحی غرب شهربابک تا نزدیکی زون گسلی زندان در کهنوج در این استان رخنمون داشته و رشته‌کوه‌های آتشفشانی ارومیه دختر به‌صورت کمربندی با امتداد شمال‌غربی - جنوب‌شرقی از نزدیکی انار تا جنوب شرقی بم در آن امتداد می‌یابد. پلتفرم پالئوزوئیک- مزوزوئیک ایران مرکزی بخش عمده‌ای از شرق، شمال و شمال‌شرق این استان را پوشش داده است. در شکل ۳-۱ موقعیت استان کرمان از لحاظ پوشش واحدهای ساختاری نشان داده شده است.

این استان در طول حیات زمین‌شناسی خویش از پرکامبرین تاکنون پویایی ساختاری بسیاری داشته و هم‌اکنون نیز از دیدگاه حرکات زمین بسیار پویا می‌باشد.

۳-۲- زمین‌شناسی عمومی

استان کرمان از واحدهای زمین‌شناسی پروتروزوئیک فوقانی تا عهد حاضر تشکیل شده و به دلیل تنوع پدیده‌های زمین‌شناسی از سالیان بسیار دور مورد توجه زمین‌شناسان مختلف قرار داشته است.

استان کرمان را به‌طور کلی می‌توان از نظر واحدهای ساختمانی و گسترش حوزه‌های رسوبی در زون ایران مرکزی قرارداد. همچنین این استان از نظر واحدهای تکتونیکی مرتبط با بلوک طبس و سلسله کوه‌های طبس- کرمان می‌باشد.

رسوب‌گذاری در حوزه رسوبی ایران مرکزی را به‌طور خلاصه می‌توان چنین شرح داد:

در این حوزه ضخامت بیرون‌زدگی سنگ‌های پرکامبرین پیشین متجاوز از ده هزار متر می‌باشد. این سنگ‌ها از فرسایش سنگ‌های قدیمی تر به وجود آمده‌اند. این مجموعه، بر اثر کوه‌زائی کاتانگائی شدیداً دگرگون شده است.

از پرکامبرین پسین تا تریاس حوزه پلتفرمی به وجود آمده و رسوبات قاره‌ای یا دریایی کم‌عمق روی این مجموعه را پوشانده بوده است. از نظر چینه‌شناسی، واحدهای سنگی پرکامبرین در ایران مرکزی که مستقیماً زیر رسوبات فسیل دار کامبرین قرار دارند در آذربایجان، گلپایگان، کوه‌های یزد، کرمان و طبس به‌خوبی شناخته شده‌اند.

سنگ‌های آهکی شیلی و ماسه‌سنگی، لیتولوژی اصلی کامبرین را تشکیل می‌دهند که ضخامت آن در ازبک کوه به ۲۰۰۰ متر می‌رسد. بخش آهکی در کرمان حاوی فسیل تریلوبیت است که مشخصه بخش پایانی کامبرین زیرین می‌باشد.



پی سنگ متبلور ایران مرکزی و پوشش پلتفرمی روی آن، لااقل از دوران پالئوزوئیک، در امتداد گسل‌های بزرگ شکسته شده و با توجه به نبوده‌های چینه‌شناسی در برخی از مناطق آن، حرکات قائم مداومی را متحمل گشته است. این مسئله در پیدایش آتشفشان‌های ترشیری نیز بی‌تأثیر نبوده است.

پس از یک دوره نبود رسوب‌گذاری در کربونیفر بالائی (به جز منطقه شیرگشت)، پیشروی دریای پرمین آغاز می‌شود. رسوبات این پیشروی در شمال و جنوب یزد و ناحیه کرمان روی رسوبات کربنیفر زیرین را پوشانده است. در دوره لیاس رسوبات قاره‌ای و دریایی کم‌عمق که بیشتر از نوع کرانه‌ای و مردابی بوده، متشکل از شیل و ماسه‌سنگ می‌باشند. به دلیل گسترش انبوه جنگل‌ها و گیاهان، و در اثر پسروی و پیشروی متناوب آب دریا، معادن عظیم زغال‌سنگ در طبس و کرمان به وجود آمده است.

از سایر رخساره‌های مشاهده‌شده در این واحد ساختمانی می‌توان به رخساره‌های آهکی مربوط به نواحی عمیق دریا با سن نئوکومین، رسوبات کنگلومرا، ماسه‌سنگ، آهک و شیل‌های اربیتولین دار با سن کرتاسه زیرین، رسوبات مربوط به پالئوسن و فاز کوهزایی لارامید متشکل از کنگلومرا، ماسه‌سنگ و رسوبات مردابی اشاره کرد. بعد از فاز لارامید ایران مرکزی از رسوبات تخریبی پوشیده شده است.

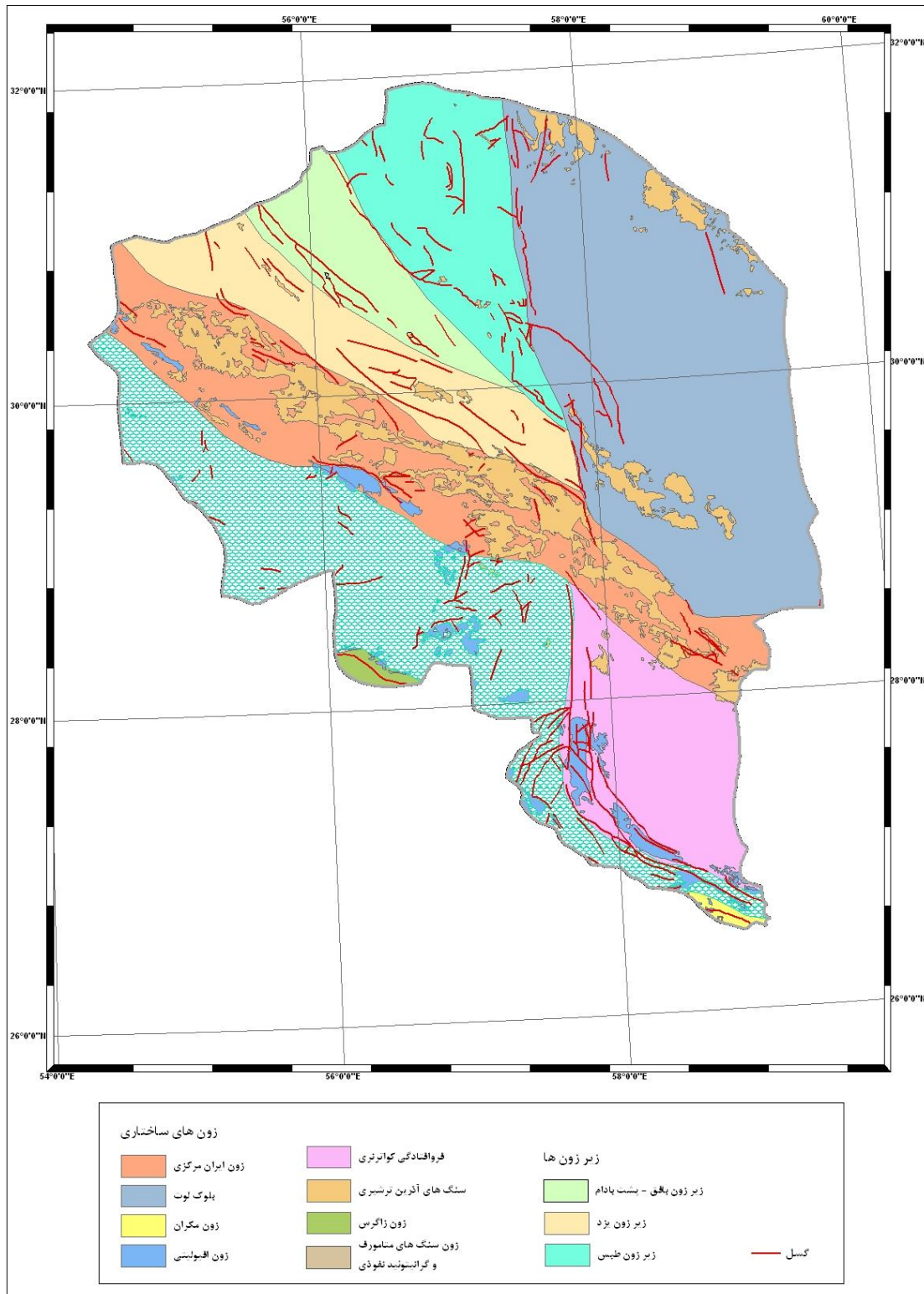
به دنبال فاز کشش بعدی، فاز آتشفشانی شدیدی در این زون رخ می‌دهد و پس‌از این فوران، برآمدگی‌ها و ارتفاعات تحت فرسایش شدید قرار می‌گیرند که نتیجه آن پیدایش رسوبات پیش‌رونده و قاره‌ای الیگوسن است. بلوک طبس با پی سنگ پرکامبرین در اینفراکامبرین و پالئوزوئیک از گسترش جانبی برخوردار است. در سلسله کوه‌های طبس - کرمان پالئوزوئیک به‌ندرت دیده می‌شود، اما در عوض رسوبات تریاس - لیاس بسیار ضخیم هستند و روند کلی آن‌ها شمالی - جنوبی است.

به لحاظ ترکیب واحدهای سنگی، پیکره‌های بزرگ سنگی در استان را می‌توان به دسته‌های زیر تقسیم نمود:

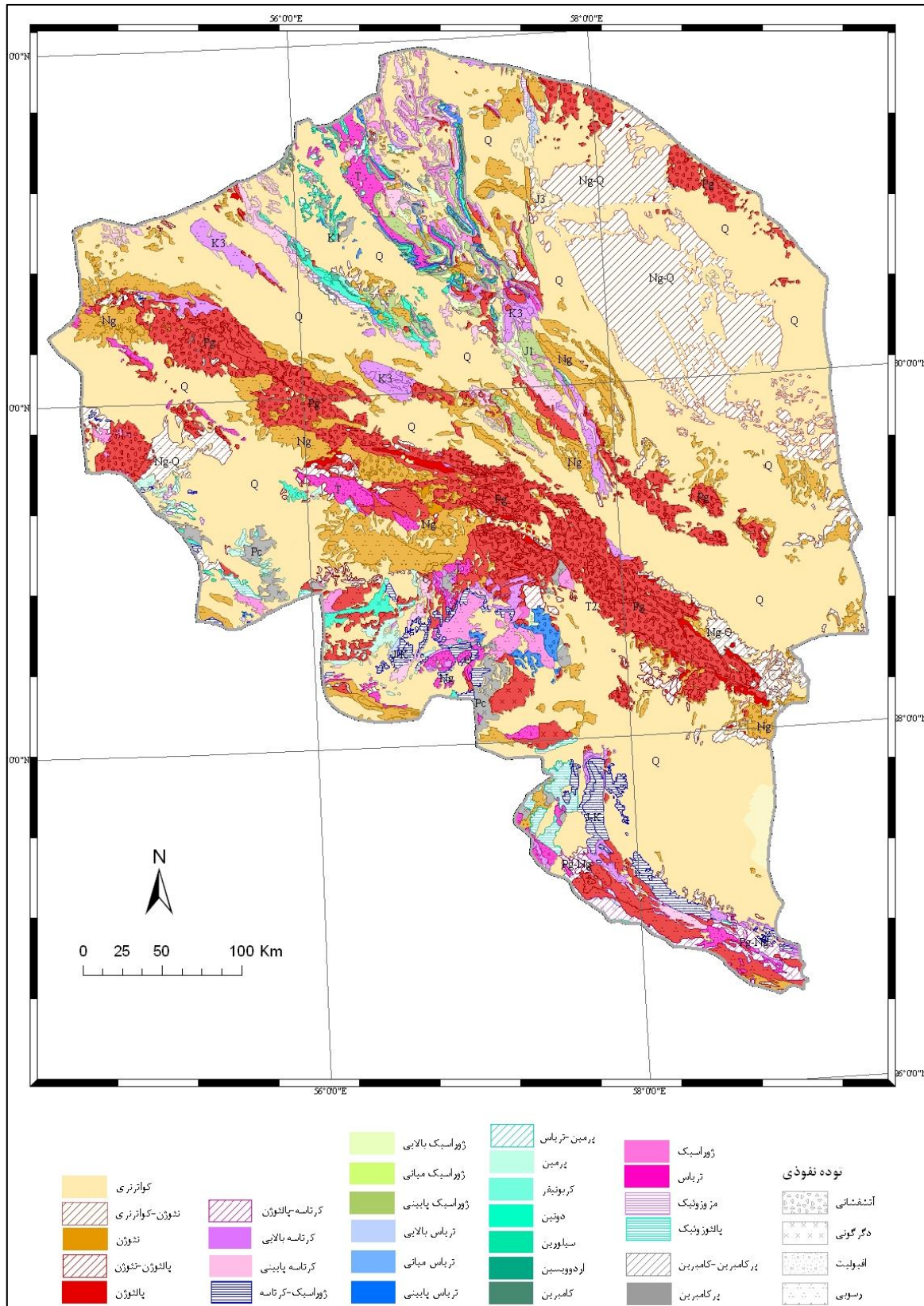
- پیکره‌های رسوبی که شامل رسوبات پلتفرم پالئوزوئیک - مزوزوئیک نواحی زرنده - کوه بنان - راور و کرمان و ماهان می‌گردد.
- پیکره‌های آذرین نفوذی و خروجی دوران‌های ترشیری و کواترنری که بخشی از یک زون ماگمایی بزرگ‌تر به نام ارومیه - دختر می‌باشد. در این کمربند سنگ‌های آتشفشانی کالکوالکالن و آلکالن و توده‌های نفوذی گرانیتوئیدی با سن‌های مختلف وجود دارد که عمدتاً مربوط به ترشیری و کواترنر هستند.
- پیکره‌های دگرگونی دوران پالئوزوئیک که در یک کمربند با روند شمال غربی - جنوب شرقی از شهر بابک تا منوجان ادامه داشته و گستره وسیعی را در جنوب غرب استان کرمان پوشش داده است.
- پیکره‌های مافیک و اولترامافیک دوران پالئوزوئیک و مجموعه‌های افیولیتی مزوزوئیک و اوایل ترشیری که در مناطق حاجی‌آباد، دولت‌آباد، اسفندقه، کهنوج، شهر بابک و بافت گسترش داشته و مجموعه‌های افیولیتی آن در زمین‌شناسی ایران به نام آمیزه‌های رنگین افیولیتی شهرت دارند.
- پیکره‌های رسوبی زون زاگرس

- پیکره‌های رسوبی دوران چهارم که عمدتاً دشت‌ها و کوهپایه‌ها و کویرها را تشکیل داده و بیشتر آن از رسوبات آبرفتی می‌باشد.

در شکل ۳-۲ نقشه زمین‌شناسی ساده‌شده استان کرمان به تفکیک جنس و سن واحدها نشان داده شده است.



شکل ۳-۱ وضعیت پوشش واحدهای ساختمانی در استان کرمان



شکل ۳-۲ نقشه زمین‌شناسی ساده‌شده استان کرمان به تفکیک سن و جنس واحدها



۳-۳- زمین‌شناسی اقتصادی

استان کرمان با توجه به شرایط ساختاری خود دارای پتانسیل‌های معدنی فراوانی از جمله این مواد معدنی شامل کانی‌های فلزی (مس، طلا، آهن، منگنز، کرومیت، سرب و روی) و کانی‌های غیرفلزی (کائولن، سیلیس، زغال سنگ، خاک نسوز، بنتونیت، زئولیت و نمک)، مصالح ساختمانی، سنگ تزئینی و نما (سنگ لاشه و تراورتن)، می‌باشد. این استان در زون ساختاری ایران مرکزی، بلوک لوت، سنندج سیرجان، زاگرس، مکران، زیر زون یزد زیر زون بافق پشت بادام و زیر زون طبس قرار گرفته است که هرکدام دارای کانی‌زایی‌های خاص خود با توجه به موقعیت زمین‌شناسی را دارا هستند.

بخش خاوری استان کرمان در بلوک لوت قرار گرفته است. این بلوک تقریباً خالی از کانی‌زایی می‌باشد فقط در بخش‌هایی که رخنمون‌های سنگ‌های آتشفشانی ترشیری قرار دارد (بخش جنوب باختری این بلوک) کانی‌زایی سرب و روی را به طور نامحدود می‌توان مشاهده نمود.

زیر زون طبس به شکل مثلث در شمال-شمال شرق استان قرار گرفته است و تا مرکز استان مشاهده می‌شود. بیشترین کانسارهای این بخش مربوط به کانسارهای غیر فلزی شامل زغال و سنگ‌های نما و ساختمانی می‌باشد. در مقیاس کمتر کانسارهای فلزی (آهن) می‌باشند. سن زغال‌های این زون بیشتر تریاس فوقانی تا ژوراسیک زیرین می‌باشد که مربوط به سازندهای معادل شمشک و دلیچای می‌باشد. از مهمترین کانسارهای زغال در این بخش می‌توان به معادن زغال پادانا، هجدک، همکار و هشونی اشاره نمود. در این زیر زون کانی‌زایی فلزی نیز موجود می‌باشد که در ارتباط با فعالیت‌های ولکانیکی در پالئوزویک می‌باشند.

زیر زون بافق پشت بادام و یزد دو زیر زون دیگر در استان کرمان می‌باشند که

در زون ایران مرکزی فعالیت‌های آتشفشانی ترشیری به صورت پراکنده مشاهده می‌شوند که این فعالیت‌ها نیز باعث ایجاد تیپ‌های کانی‌زایی متفاوتی از جمله کانسارهای مس-طلای نوع اکسید آهن IOCG، ماسیو سولفیدهای مس و سرب و روی طلادار و سرب و روی کربناته و نیز کانسارهای غیر فلزی مثل فلوریت، کائولن، سنگ‌های مرمیریت و تراورتن شده‌اند. این فعالیت آتشفشانی باعث ایجاد دگرسانی‌های اساسی شامل کلسیتی شدن، زئولیتی شدن، کلریتی شدن و اپیدوتیتی شده است. منطقه عباس‌آباد به دلیل موقعیت خاصی که از نظر زمین‌شناسی دارد دارای کانی‌زایی مس به صورت گسترده‌ای شده است که این تیپ به صورت استراتاتاباند در سنگ‌های آتشفشانی پورفیرولاتیتی ائوسن تشکیل شده است. کانی‌سازی شاخص آن مس عباس‌آباد است. به خاطر گسترش این نوع گدازه در استان کانی‌سازی از این تیپ قابل پیش‌بینی است. از مهمترین کانسارهای موجود در این بخش می‌توان اشاره‌ای داشت به معادن مس عباس‌آباد، طلای رگه‌ای مس دار تیپ باغو، کانسار مس لبه کال، مس بزرگ، مس آسادیو، چقندر سر، بیارجمند، چاه شیرین، چاه فرسخ، چاه موسی، معدن آهن جام، سنگ آهن لجنه، سنگ آهن علا و ...

علاوه بر کانی‌زایی‌های اشاره شده، که در زون ایران مرکزی در استان سمنان قرار دارند یک نوار افیولیتی از سبزواری تا شاهرود مشاهده می‌شود که این افیولیت‌ها باعث ایجاد کانسارهای کرومیت، تالک و سرپانتین، منیزیت می‌شوند. از



مهمترین کنسارهای ایجاد شده در ارتباط با این افیولیت‌ها می‌توان به معدن کرومیت فرومد، فیروزآباد، میرمحمود، عباس‌آباد اشاره نمود.

فعالیت‌های آتشفشانی ترشیری نیز باعث ایجاد کنسارهای ماسیو سولفید مس در برخی موارد طلا دار، اگزالاتیو مس، سرب و روی، منگنز و سیلیس شده است. از مهمترین کنسارهای مرتبط با این فعالیت‌های آتشفشانی می‌توان به کنسار مس کلاته مهران، مهران سرکویر یک، مهران سرکویر دو، چشمه حافظ اشاره نمود.

سنگ‌های تزئینی و سنگ نما یکی دیگر از فرآورده‌های فعالیت گسترده آتشفشانی بوژه ترشیری در استان سمنان می‌باشد. مهمترین معدن در ارتباط با این فعالیت‌ها معدن مرمریت اسبرزین می‌باشد.

زیر زون یزد به صورت یک باریکه کوچک در جنوب خاور استان سمنان قرار گرفته است که فاقد هرگونه کانی‌زایی می‌باشد.

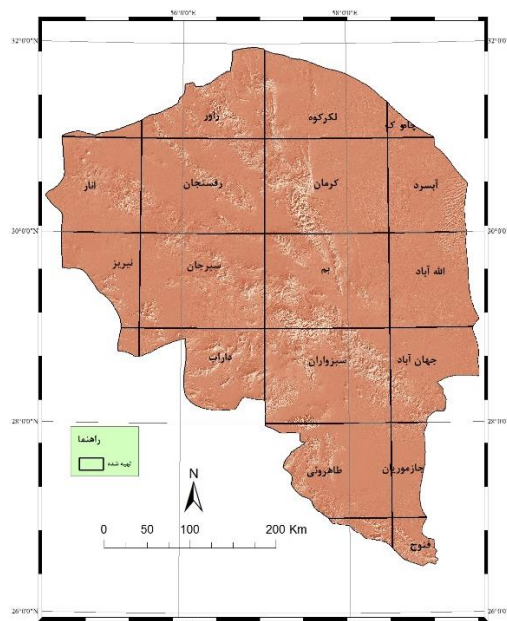
۳-۴- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف

فعالیت‌های اکتشافی در سطح استان در دو مقیاس ناحیه‌ای و منطقه‌ای انجام شده است.

۳-۴-۱- مقیاس ناحیه‌ای

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

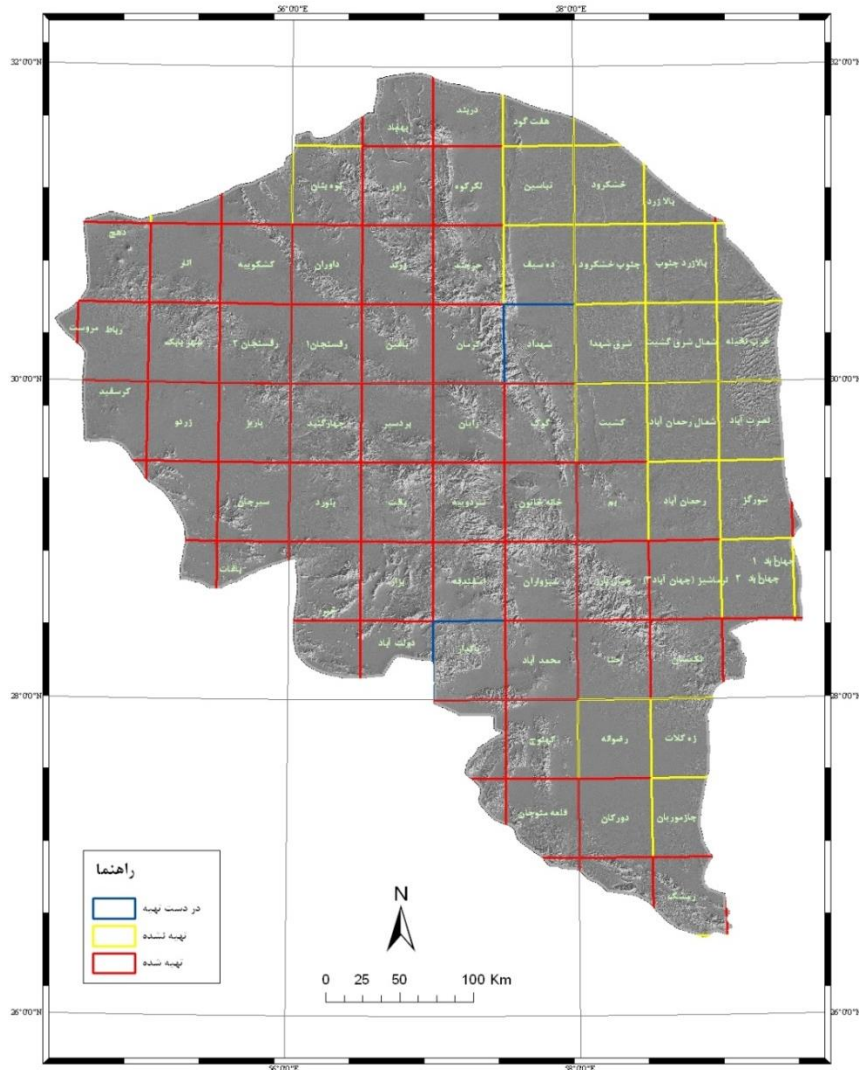
محدوده استان کرمان با ۱۵ برگ نقشه زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ پوشیده می‌شود. بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ خاتمه یافته است و نتایج مربوط به صورت نقشه‌ها و گزارش‌های زمین‌شناسی مربوط، در بسیاری از برنامه‌های عمرانی، پژوهش‌های علمی-آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرند. (شکل ۳-۳).



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

– نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

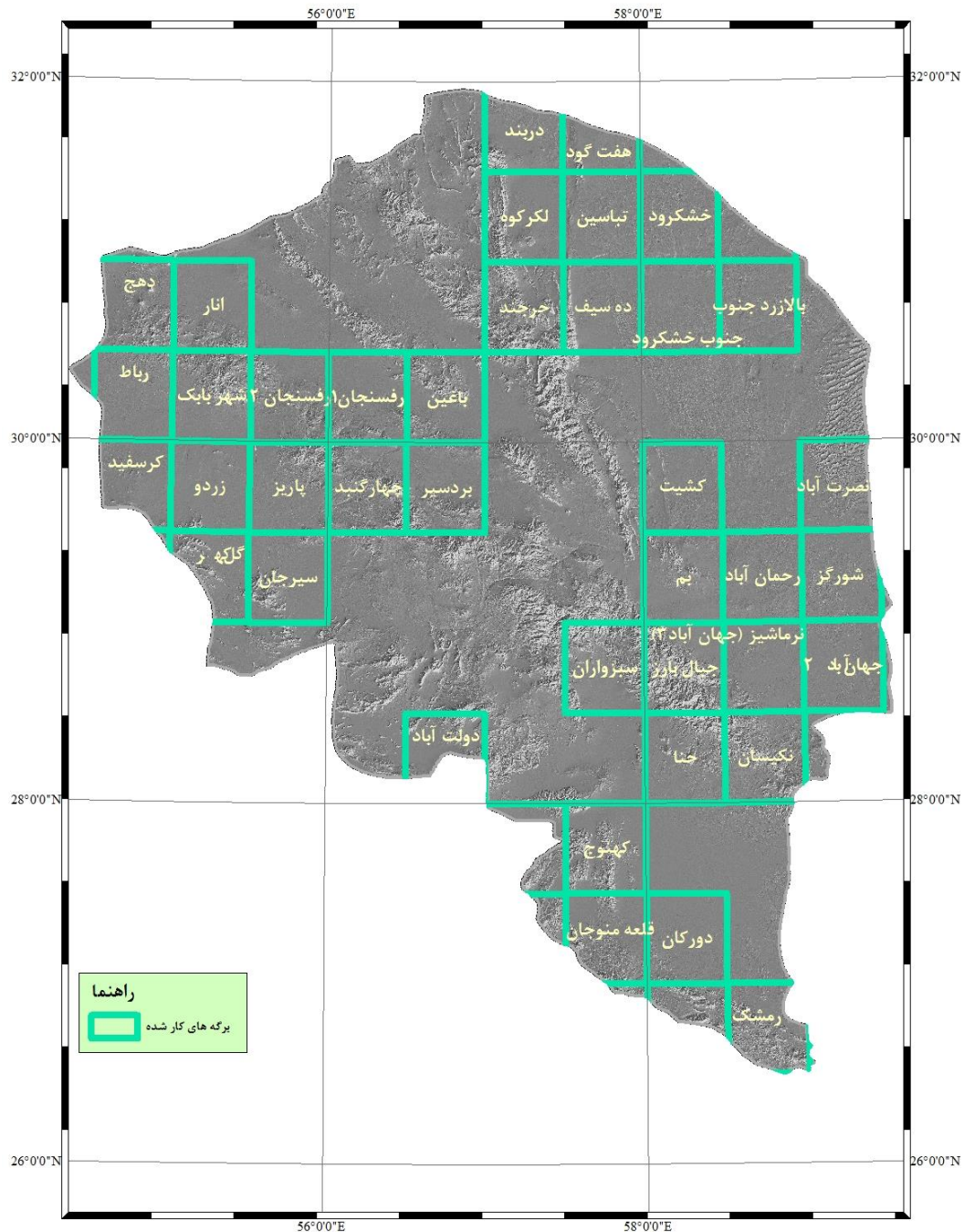
پوشش نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ در استان شامل ۶۴ ورقه است که پاره‌ای از آن‌ها با استان‌های هم‌جوار مشترک می‌باشد. مطالعات زمین‌شناسی بر روی ۴۵ ورقه انجام شده و نقشه‌های مربوط به آن‌ها چاپ شده است. مطالعات بر روی ۱۷ ورقه دیگر در حال انجام می‌باشد. ۲ ورقه در دست تهیه می‌باشد (شکل ۳-۴).



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

– نقشه‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

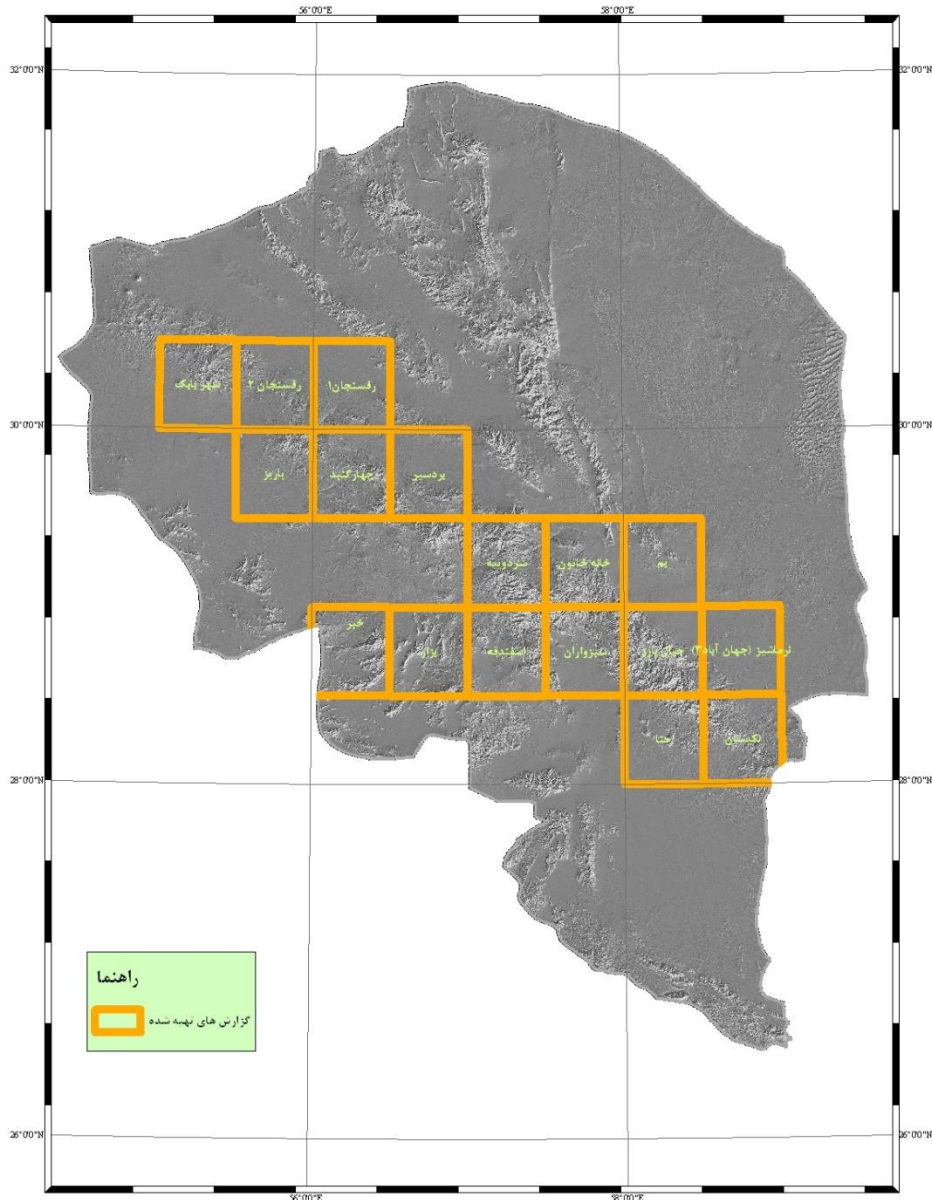
در نقشه‌های ژئوشیمیایی الگوی پراکندگی عناصر مختلف جهت بررسی‌های سطحی نشان داده می‌شود. این نقشه‌ها پیش‌نیاز شناسایی و اکتشاف مواد معدنی می‌باشند. وضعیت تهیه نقشه‌های ژئوشیمی در سازمان زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان در شکل ۳-۵ نمایش داده شده است.



شکل ۳-۵ وضعیت تهیه نقشه‌های ژئوشیمی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان کرمان

- سنجش‌ازدور

امروزه داده‌های ماهواره‌ای در بررسی‌های زمین‌شناسی، اکتشاف مواد معدنی، شناسایی پدیده‌های بسیار فعال و پویا مانند سیل، طوفان، زمین‌لرزه، سونامی، لکه‌های نفتی، آتش‌سوزی جنگل‌ها، فوران آتشفشان‌ها و... کارایی بسیار بالایی دارند. شکل ۳-۶ وضعیت گزارش‌های دورسنجی تهیه‌شده استان را نشان می‌دهد که در سازمان زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ آماده‌شده است.



شکل ۳-۶ پوشش برگه‌های پردازش‌شده در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان

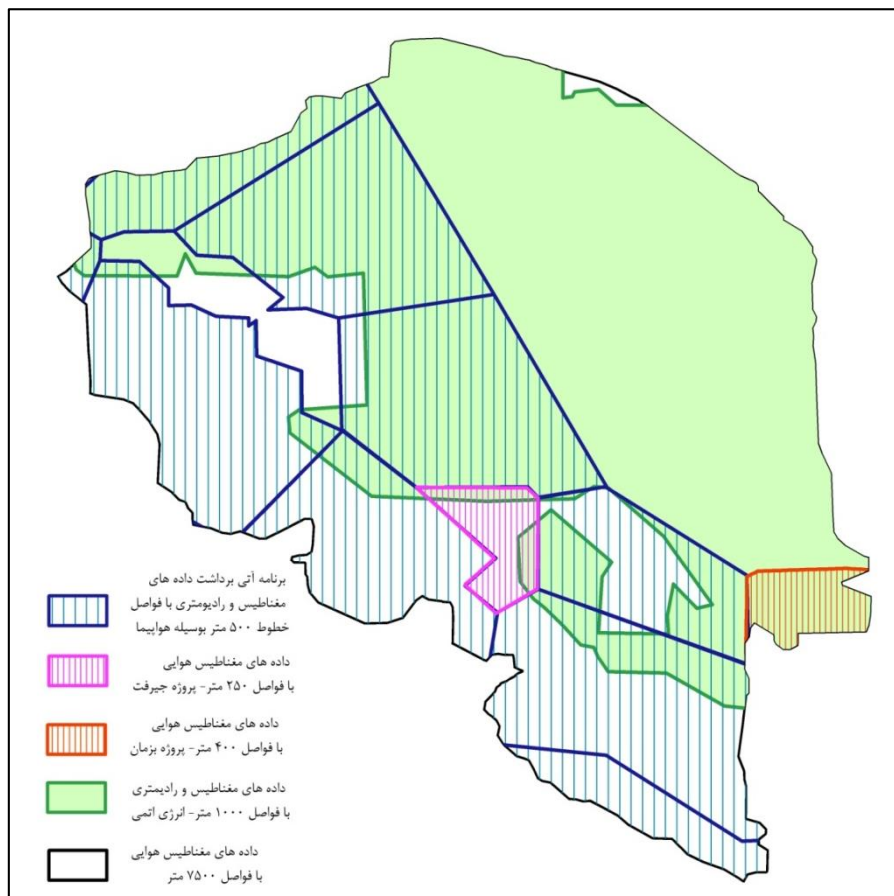
- ژئوفیزیک هوایی

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۸۱ اقدام به ایجاد تشکیلاتی در این زمینه کرده است و پس از خرید تجهیزات ژئوفیزیک هوایی و بالگرد مناسب درزمینه‌ی برداشت و تفسیر داده‌ها نیز کسب تجربه نموده است و تاکنون حدود ۱۶۰۰۰۰ کیلومتر خطی برداشت در استان‌های مختلف انجام داده است. نظر به وسعت زیاد کشور و نیز تنوع مواد معدنی آن از یک‌سو و نیز وجود کنسارهای بزرگ شناخته‌شده در مقیاس جهانی و احتمال دستیابی به ذخایر بزرگ دیگری از این نوع، برداشت این داده‌ها به‌صورت پوشش سراسری از مهم‌ترین اولویت‌ها به‌ویژه برای اکتشاف ذخایر پنهان است.



در استان کرمان کل سطح منطقه با داده‌های مغناطیس با فواصل خطوط ۷۵۰۰ متر برای سازمان زمین‌شناسی پوشش داده شده است. این داده‌ها دیدی کلی در مورد ساختارها و پی سنگ استان ارائه می‌کنند. با توجه به اهمیت ویژگی‌های زمین‌شناسی و معدن در استان کرمان، طرح‌های اکتشافی بسیاری در استان انجام شده که از آن جمله برداشت داده‌های مغناطیس هوایی در منطقه جیرفت بوده که با فاصله خطوط ۲۵۰ متر توسط سازمان زمین‌شناسی انجام شده است. همچنین برداشت‌های مغناطیس هوایی در پروژه بزمان که با فاصله خطوط ۴۰۰ متر انجام شده، گوشه جنوب شرق استان کرمان را پوشش داده است.

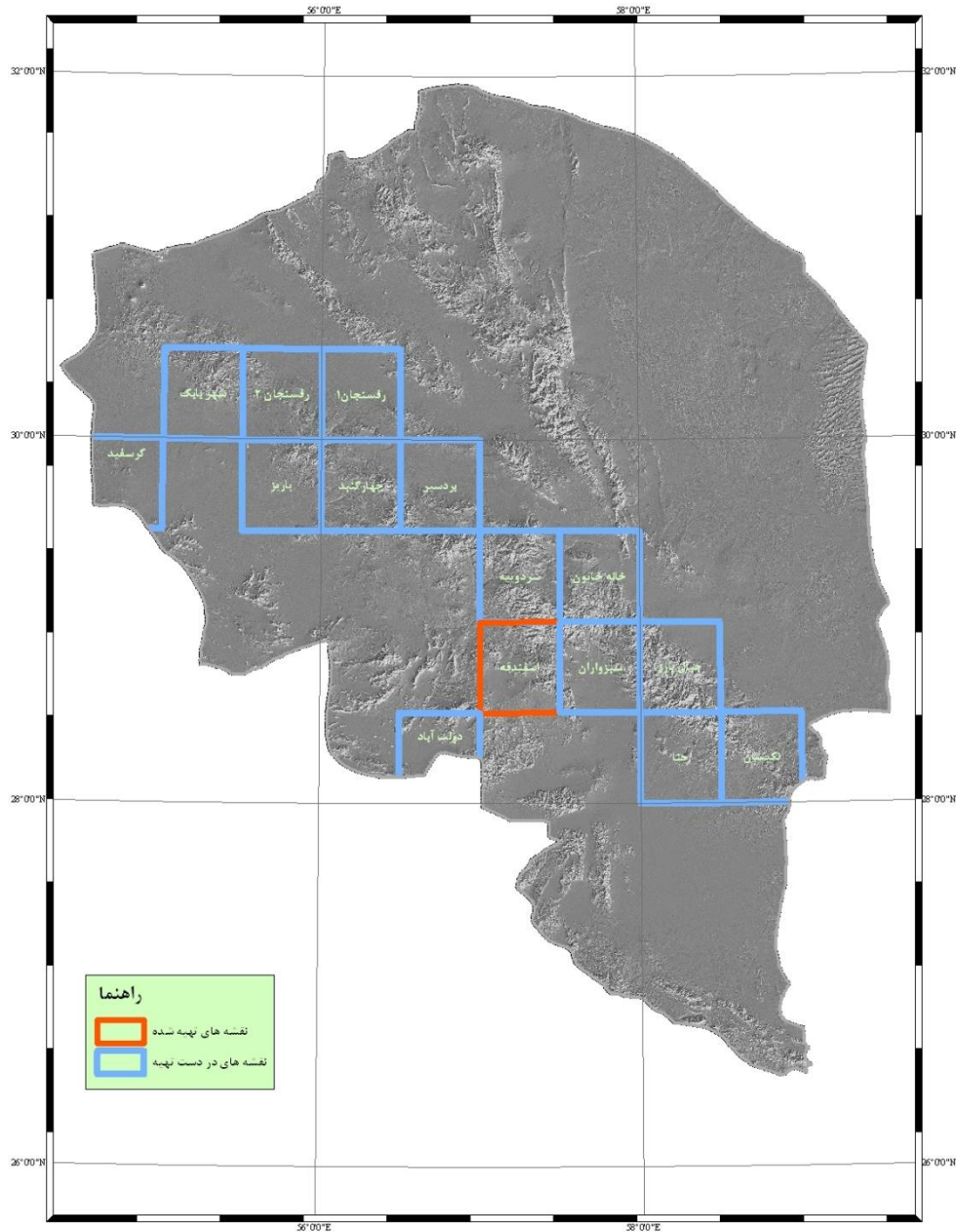
همچنین بخش مرکزی و غرب استان جزو مناطق تحت پوشش در برنامه آتی سازمان زمین‌شناسی برای برداشت داده‌های مغناطیس و رادیومتری با فاصله خطوط ۵۰۰ متر می‌باشد (شکل ۳-۷). همچنین در شکل ۳-۸ وضعیت تهیه گزارش‌های ژئوفیزیک هوایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان نشان داده شده است.



شکل ۳-۷ پوشش برداشت‌های ژئوفیزیک هوایی در استان کرمان

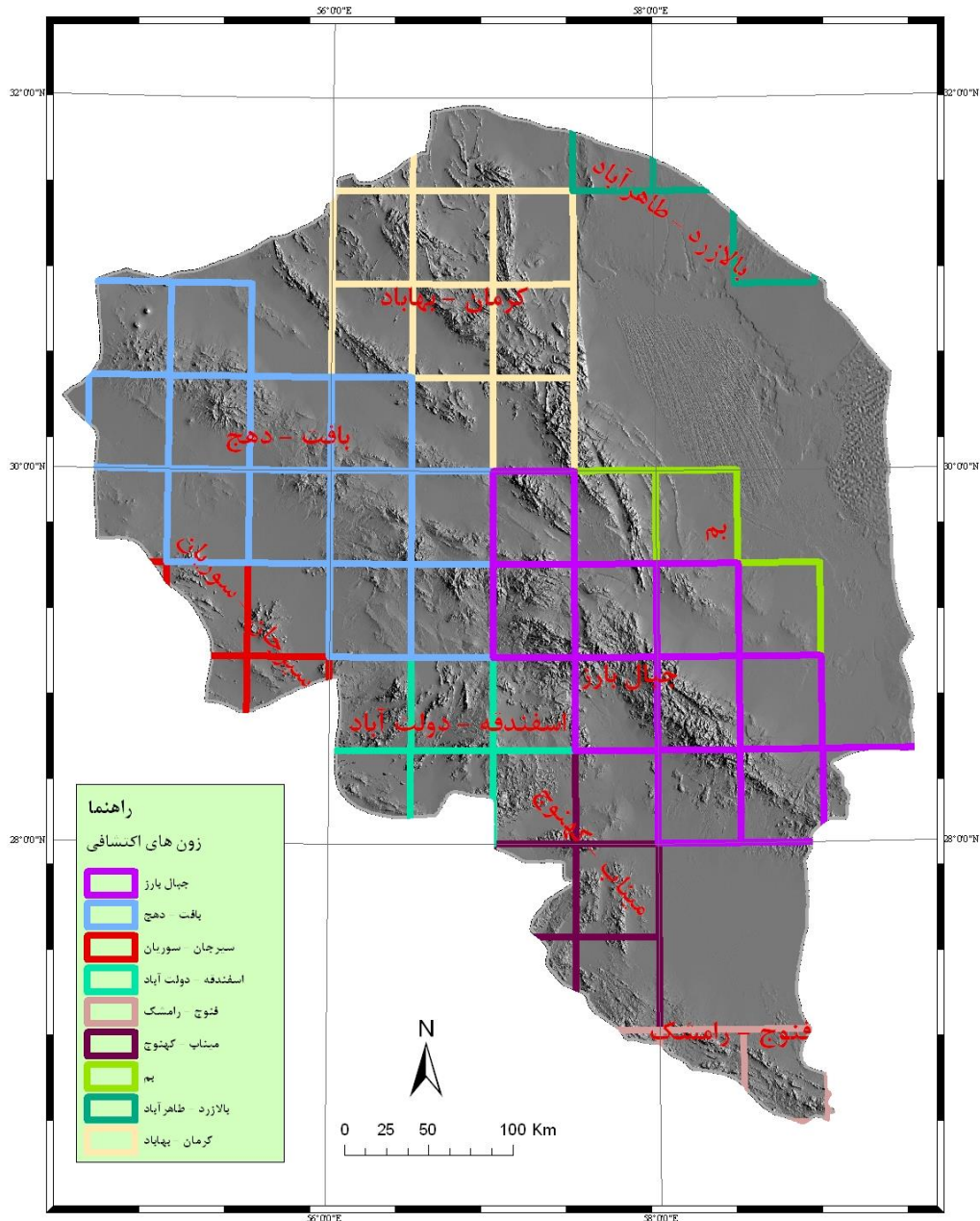
- زون‌های اکتشافی

اکتشاف سامانمند ناحیه‌ای مطابق آخرین روش‌های اکتشافی متداول در سایر نقاط دنیا شامل تهیه ۵ لایه اطلاعاتی زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک هوایی، بررسی‌های ماهواره‌ای و لایه زمین‌شناسی اقتصادی است که در مقیاس یکصد هزارم انجام می‌گیرد و پس از این مرحله تلفیق اطلاعات ۵ لایه مذکور در سیستم (GIS) انجام شده و معرفی مناطق امیدبخش معدنی برای مراحل بعدی اکتشاف صورت می‌گیرد.



شکل ۳-۸ پوشش گزارش‌های ژئوفیزیک هوایی تهیه‌شده توسط سازمان زمین‌شناسی در استان

سطح استان کرمان توسط ۹ زون اکتشافی از زون‌های اکتشافی ۲۰ گانه کشور پوشش یافته است که عبارت‌اند از زون سیرجان-سوربان، اسفندقه-دولت‌آباد، جبال بارز، میناب-کهنوج، کرمان-بها‌آباد، بالازرد-طاهرا‌آباد، بم، فنج-رامشک و بافت-دهج. موقعیت این زون‌ها در شکل ۳-۹ نمایش داده شده است.

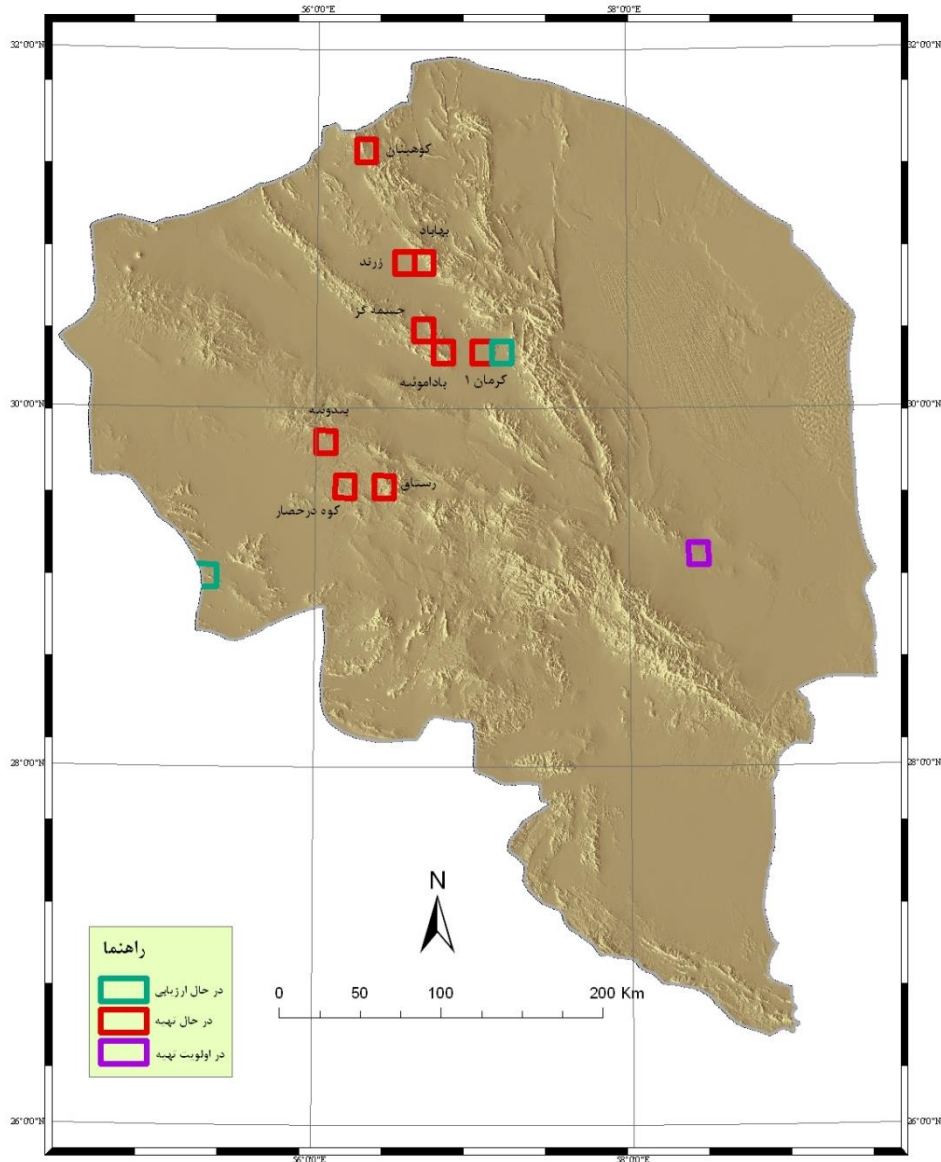


شکل ۳-۹ پوشش زون‌های اکتشافی ۲۰ گانه در استان کرمان

۳-۴-۲- مقیاس منطقه‌ای

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

پس از مشخص شدن نواحی امیدبخش معدنی جهت ادامه عملیات اکتشافی در حد نیمه تفصیلی و تفصیلی نیاز به تهیه نقشه‌های با مقیاس کوچک می‌باشد. در راستای تحقق این هدف سازمان زمین‌شناسی به‌عنوان متولی امر، اقدام به تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در سطح کشور نموده است. از این سری از نقشه‌ها در محدوده استان کرمان ۹ برگه در حال تهیه، یک برگه (شمال شرق بم) در اولویت تهیه و ۲ برگه در حال ارزیابی‌های اولیه می‌باشد (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۱۰ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استان کرمان

– اکتشاف موضوعی

اکتشافات موضوعی خاص یک ماده معدنی است که بر اساس توان موجود در استان همچنین نیاز مبرم صنایع داخلی و یا صادرات مواد معدنی صورت می‌گیرد. به لحاظ فراوانی مواد معدنی، اکتشافات موضوعی انجام شده در استان کرمان درخور توجه است که در انجام آن سازمان صنایع و معادن استان، سازمان زمین‌شناسی، شرکت‌های اکتشافی دولتی و همچنین بخش غیردولتی فعالیت و همکاری داشته‌اند.

عناوین پاره‌ای از اکتشافات موضوعی انجام گرفته در استان کرمان به شرح جدول ۲-۱ بوده است:



جدول ۱-۳ فهرست گزارش‌های اکتشاف موضوعی انجام‌شده در استان کرمان

ردیف	نام گزارش	مجری طرح	سال
۱	گزارش حفاری و آزمایش چاههای شماره ۱ و ۲ بافق	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۴۶
۲	جستجوی مس پلنگی در استان کرمان	حوزه معاونت اکتشاف	۱۳۴۷
۳	گزارش بازدید آپاتیت ناحیه اسفوری	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۵۲
۴	برنامه مطالعات تفصیلی بند خاکی بر روی رودخانه آب بخشا(لاله زار) "بردسیر"، طرح پروژه بازسازی بند قدیمی هلاکو "کرمان"	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۵۹
۵	گزارش بازدید از معدن مس سرچشمه	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۵۹
۶	گزارش مطالعات مقدماتی فسفات در منطقه کرمان: قسمت اول	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۶۰
۷	گزارش مقدماتی از اکتشاف لایه‌های فسفات دار اوردوسین-سیلورین شمال زرنند	سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور مدیریت منطقه جنوب باختری (اهواز)	۱۳۶۰
۸	اکتشاف توده‌های سولفوری نیکل دار سیخوران اسفندقه	حوزه معاونت اکتشاف	۱۳۶۱
۹	اکتشاف کرومیت اسفندقه	حوزه معاونت اکتشاف	۱۳۶۱
۱۰	گزارش کوتاه از آلتراسیون کانه‌های معدن مس سرچشمه	ج	۱۳۶۱
۱۱	خاستگاه آسبست و ورمیکولیت در منطقه اسفندقه	ج	۱۳۶۲
۱۲	گزارش اکتشافات سیلیس استان کرمان	سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور مدیریت منطقه جنوب خاوری (کرمان)	۱۳۶۲
۱۳	گزارش مقدماتی رخداد دولومیت‌های دگرگونه جنوب سیرجان	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۶۲
۱۴	گزارش وضع موجود اکتشافی کانسار مس میدوک و پیشنهادات تکمیلی	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۶۳



ردیف	نام گزارش	مجری طرح	سال
۱۵	گزارش مقدماتی بازدید اثر گنده در شمال - شمال غرب کوشک (بافق)	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۶۴
۱۶	گزارش بازدید از فعالیتهای اکتشافی تیتان در منطقه کهنوج	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۶۶
۱۷	گزارش وجود اندیس طلا در محدوده ۱:۱۰۰۰۰۰ سبزواران	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۶۷
۱۸	گزارش اکتشافات مقدماتی مواد اولیه سیمان در منطقه جیرفت	سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور مدیریت منطقه جنوب خاوری (کرمان)	۱۳۶۸
۱۹	اکتشاف سرب و روی معدن گوجر واقع در استان کرمان	حوزه معاونت اکتشاف	۱۳۷۰
۲۰	اکتشاف سرب و روی معدن کوچر (کرمان)	حوزه معاونت اکتشاف	۱۳۷۰
۲۱	گزارش اکتشافات معدنی - شماره ۲ ورقه شماره ۷۶۴۸ بم ۱:۱۰۰۰۰۰	سازمان زمین‌شناسی کشور طرح شرق ایران	۱۳۷۰
۲۲	مشاهده طلا در رسوبات دشت آبرفتی دریاغ کهنوج	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۷۰
۲۳	گزارش مطالعات اکتشاف مس میدوک - شهر بابک	حوزه معاونت اکتشاف	۱۳۷۵
۲۴	گزارش مقدماتی طرح مطالعاتی رسوبات دوران چهارم حوضه جنوب بافت	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۷۶
۲۵	گزارش مطالعات تثبیت در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ شهر بابک، گزارش شماره ۵	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۷۷
۲۶	پروژه اکتشاف سامانمند بر روی کمر بند ارومیه - دختر فاز ۱ اکتشافی در ورقه یکصد هزارم زمین‌شناسی رفسنجان ب	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۷۸
۲۷	پروژه اکتشافات سیستماتیک در کمر بند ارومیه دختر برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ بردسیر	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۷۸
۲۸	پروژه اکتشافات سیستماتیک در کمر بند ارومیه دختر برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ شهر بابک	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۷۸



ردیف	نام گزارش	مجری طرح	سال
۲۹	تهیه نقشه‌های پتانسیل مواد معدنی در گستره ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ ساردوئیه با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مثبب)	سازمان زمین‌شناسی	۱۳۷۸
۳۰	تهیه نقشه‌های مقدماتی پتانسیل مواد معدنی در گستره برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ رفسنجان بد با بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی		۱۳۷۸

۳-۵- ذخایر معدنی

استان کرمان به دلیل تنوع مجموعه‌های زمین‌شناختی و پویائی ساختاری بسیار عمده‌ای که طی ادوار مختلف زمین‌شناختی داشته میزبان حوادثی بوده است که طی آن معادن مختلف در آن به وجود آمده است. در مجموعه پلتفرمی رسوبی پالتوزوئیک_مزوزوئیک کانی‌سازی سرب و روی و آهن، مس، زغال‌سنگ، باریت، فلورین و بوکسیت دیده شده و این مجموعه از دیدگاه‌های فوق دارای استعدادهای بالقوه فراوانی است.

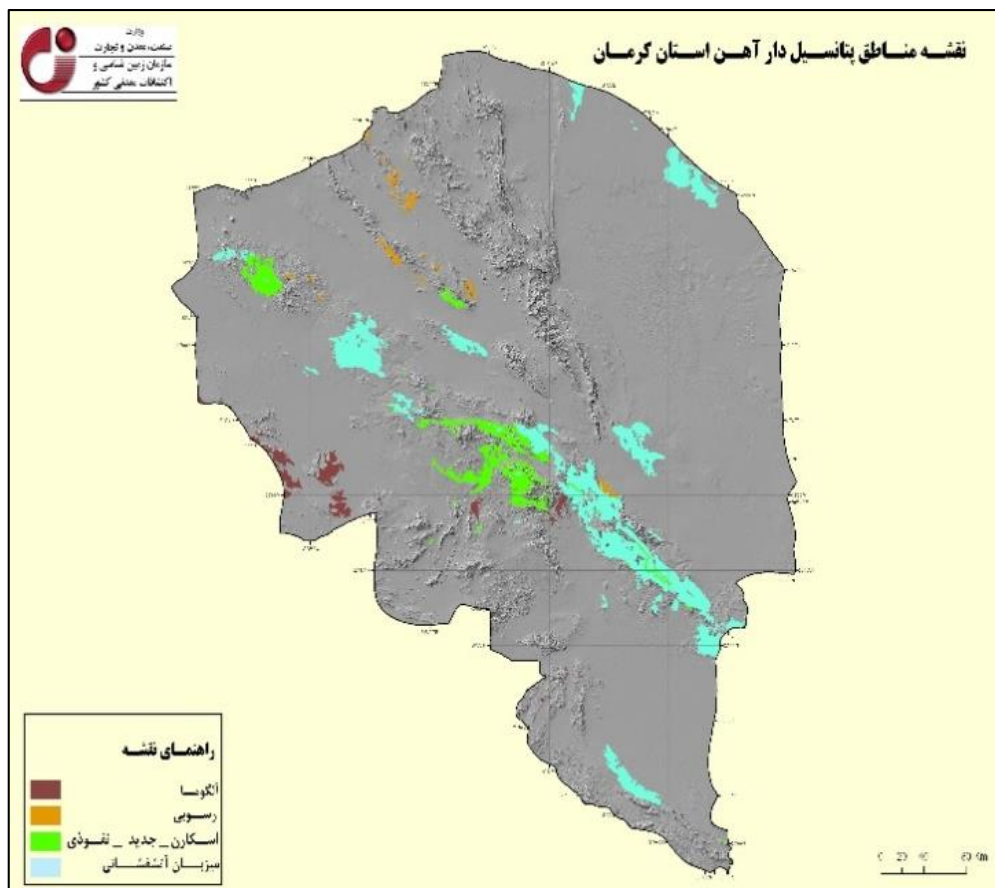
کمربند آتشفشانی سلسله جبال بارز دارای ذخایر شناخته شده بسیار بزرگی از مس است که از آن جمله مس سرچشمه و میدوک می‌باشد. کارهای اکتشافی بسیار زیادی در این کمربند انجام شده است و با این حال هنوز این کمربند دارای استعدادهای بالقوه زیادی از لحاظ کانی‌سازی مس، مولیبدن و طلا می‌باشد که شناسایی آن‌ها در حال انجام می‌باشد.

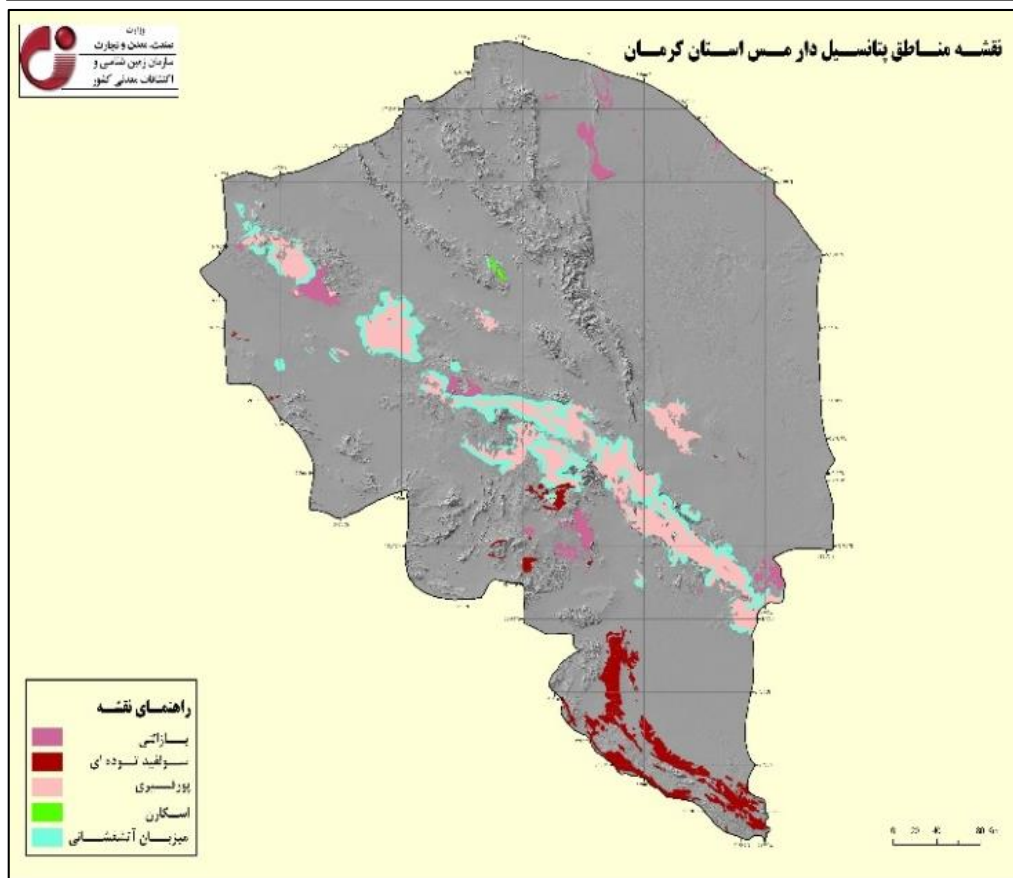
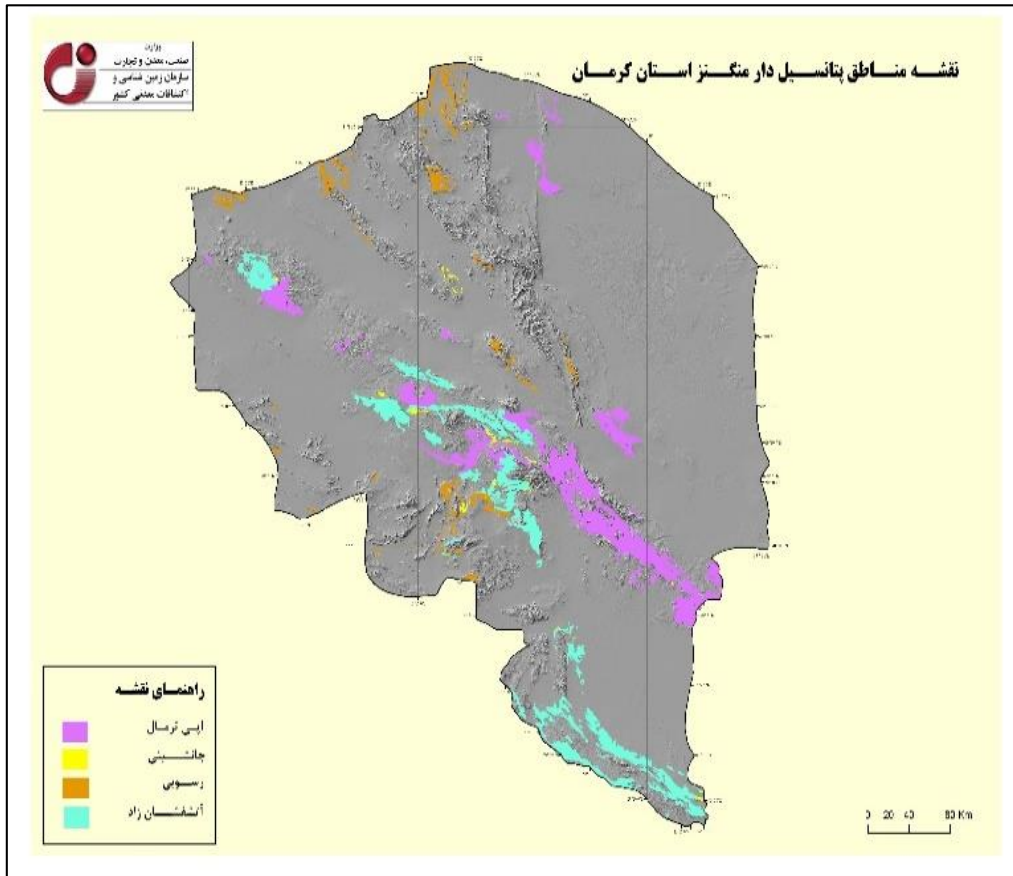
در پیکره‌های دگرگونه زون سنندج-سیرجان کانی‌سازی بسیار عمده‌ای از آهن دیده شده که معادن فعال منطقه گل گهر از آن جمله است. در این کمربند ناهنجاری‌های مغناطیسی بسیار زیادی شناخته شده که کارهای اکتشافی روی آن باید انجام شود. در این کمربند کانی‌سازی مس و سرب و روی نیز شناخته شده است. بزرگ‌ترین و مرغوب‌ترین سنگ‌های تزئینی (نوع چینی) در حال حاضر از این پیکره‌های دگرگونی استخراج می‌شود. در این پیکره‌های دگرگونه انواع کانه‌های غیرفلزی مانند گرونا، ولاستونیت، سیلیمانیت، آندالوزیت، تالک و دولومیت نیز دیده شده که بعضی از آن‌ها دارای ذخایر قابل توجهی می‌باشند. همچنین در این پیکره‌ها کانی‌سازی طلا نیز در مناطق غرب سبزواران دیده شده است.

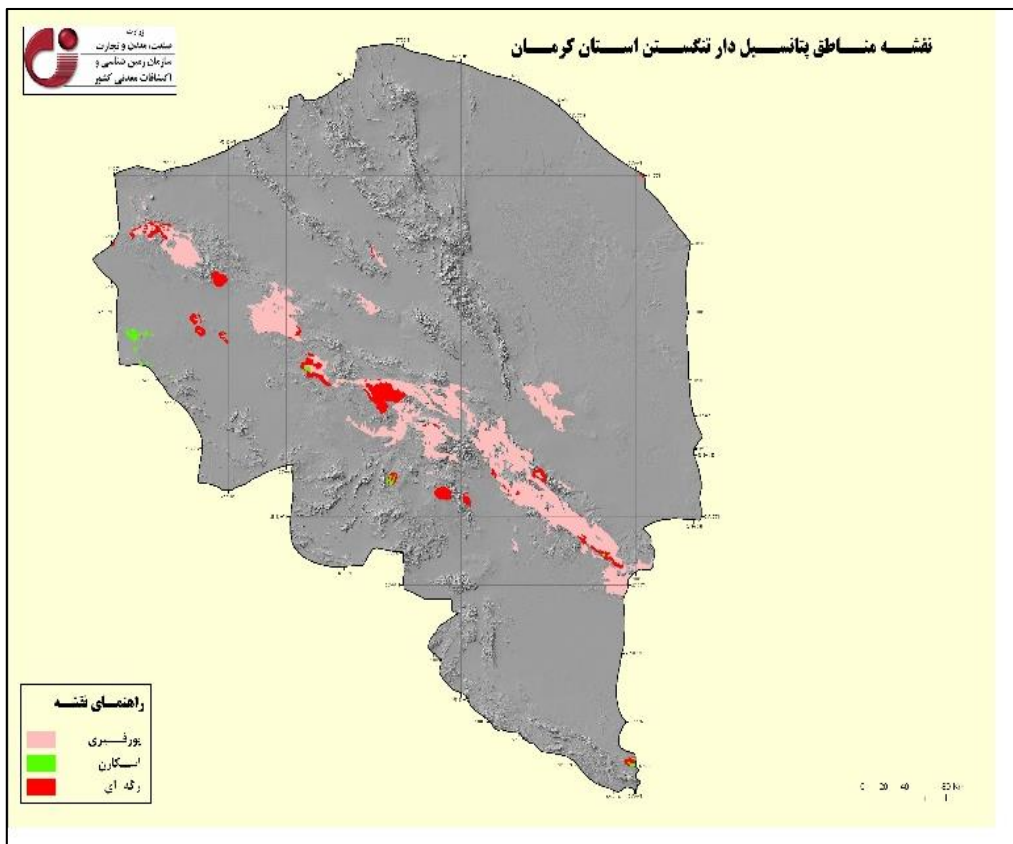
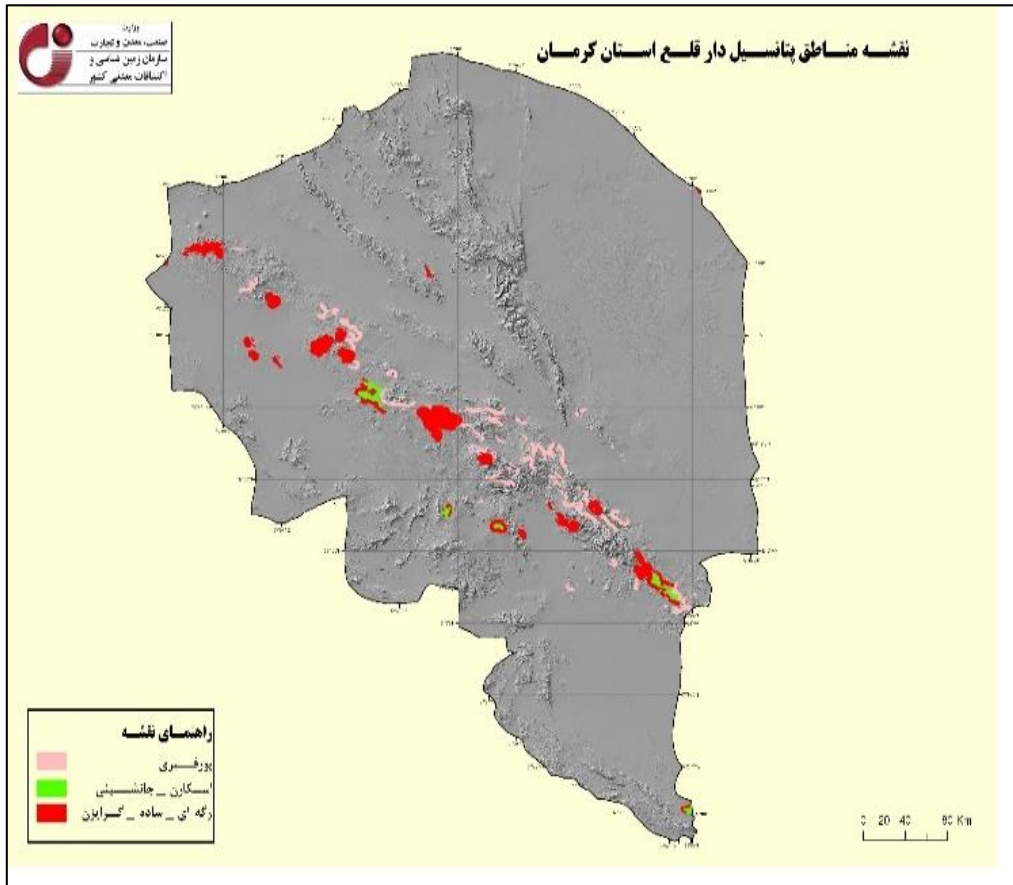
در پیکره‌های مافیک، اولترامافیک و افیولیتی معادن کرومیت بسیار بزرگ مانند معدن آبدشت، صوغان، سیخوران و بافت اکتشاف شده و بسیاری از آن‌ها مورد بهره‌برداری قرار گرفته و بسیاری از آن‌ها فعال می‌باشند. در این پیکره‌ها کانی‌سازی مس، منگنز، تیتانیوم (کهنوج) دیده شده است. همچنین کانی‌سازی آزبست، ورمیکولیت، تالک و منیزیت همراه این مجموعه‌ها دیده شده است.

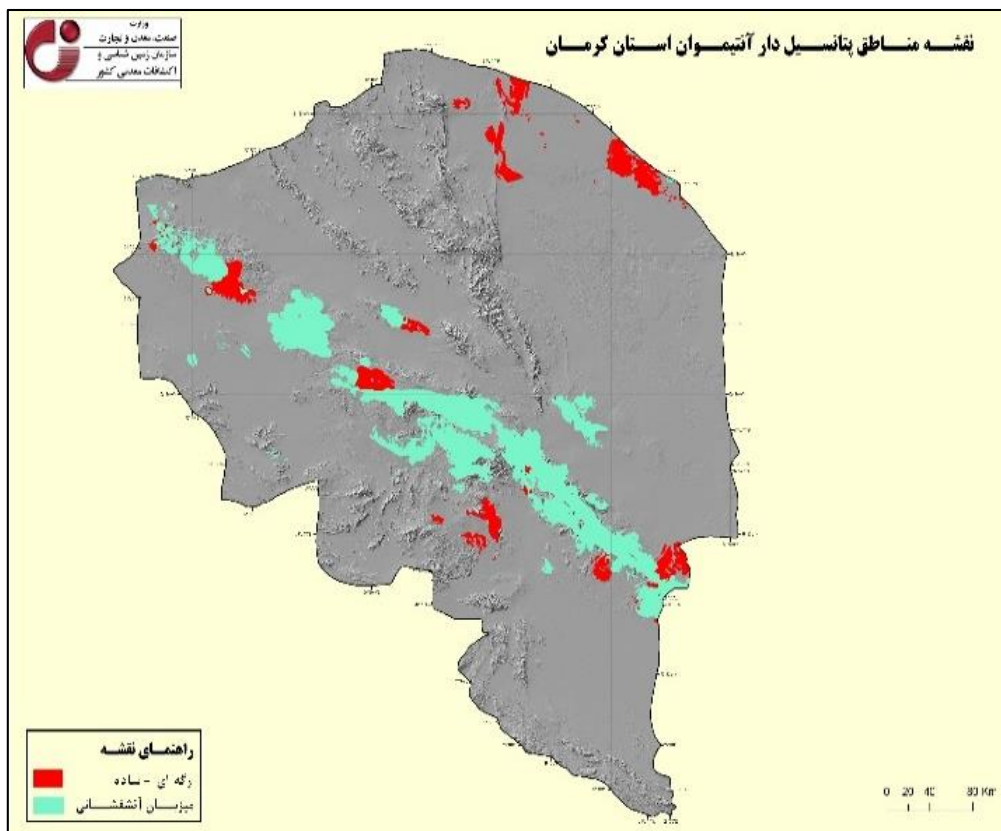
۳-۵-۱- پتانسیل‌ها

منظور از پتانسیل مواد معدنی در استان وجود شواهد و آثار معدنی در واحدهای سنگی استان صرف‌نظر از اقتصادی بودن آن می‌باشد که برای تبدیل شدن آن به معدن بایستی اطلاعات اکتشافی آن کامل گردد. در شکل ۳-۱۱ برخی از نقشه‌های پتانسیل معدنی استان آورده شده است. این نقشه‌ها، مربوط به پتانسیل معدنی مناطق دارای احتمال پیدایش بیشتر تیپ معینی از کانسارهاست که از ترکیب ویژگی محیطی و سن غالب جهت محدود کردن مناطق دارای پتانسیل استفاده شده است. در مدل‌سازی انجام‌شده از ملاک خاستگاه تکتونیکی، نوع سنگ درون‌گیر و محدوده سنی بر طبق مدل‌های انتشاریافته توسط USGS استفاده شده است. این نقشه‌ها برگرفته از اطلس ملی نقشه‌های موضوعی زمین‌شناسی و اکتشافی منتشرشده توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور است که به صورت استانی بررسی شده است.







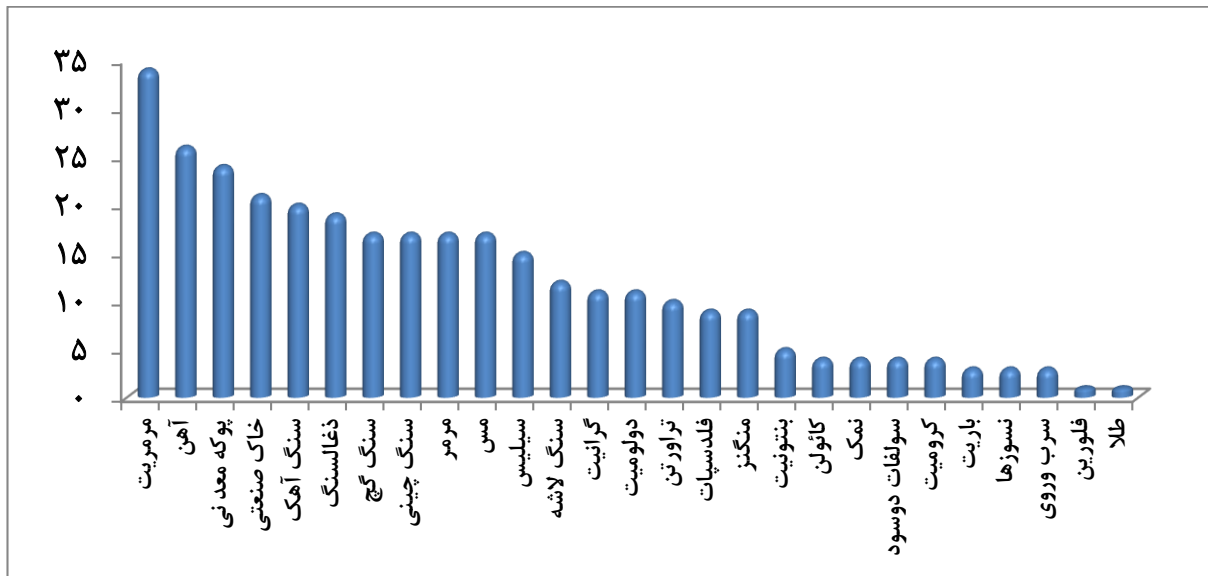


شکل ۱۱-۳ نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب کانی‌زایی به تفکیک مواد معدنی (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

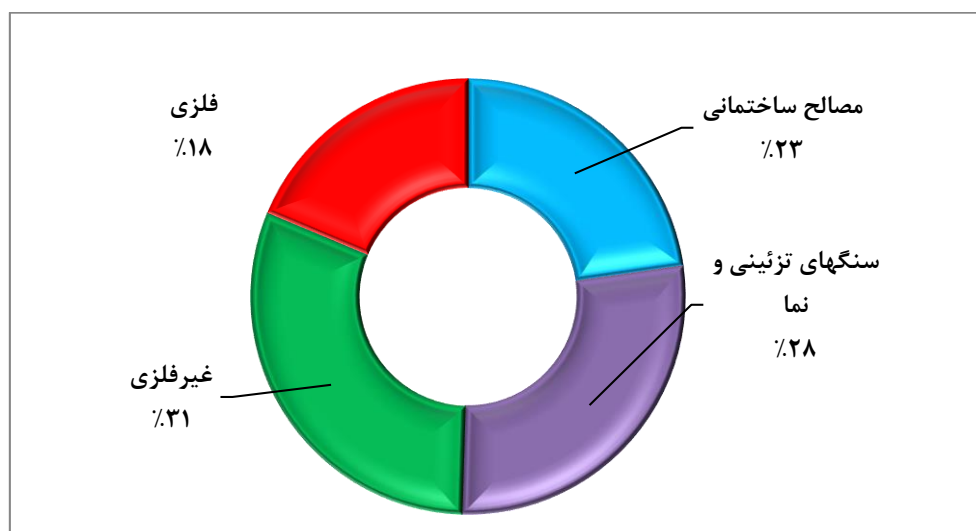
۳-۵-۲- معادن و کانسارها

بنا به تعریف معدن به محدوده‌ای اطلاق می‌شود که در آن یک یا چند ماده معدنی استخراج می‌گردد. بر اساس آمار وزارت صنعت- معدن- تجارت تعداد کل معادن استان در سال ۱۳۹۱ شامل ۳۵۲ معدن می‌باشد که ۴,۵ درصد از کل معادن کشور را شامل می‌گردد. از این تعداد حدود ۱۸ درصد مربوط به گروه فلزی، ۳۱ درصد مربوط به گروه غیرفلزی، ۲۸ درصد به گروه سنگ‌های تزئینی و نما و ۲۳ درصد مربوط به گروه مصالح ساختمانی می‌باشد. (نمودار ۱-۳). بیشترین تعداد معادن استان مربوط به مرمریت و آهن است (نمودار ۲-۳).

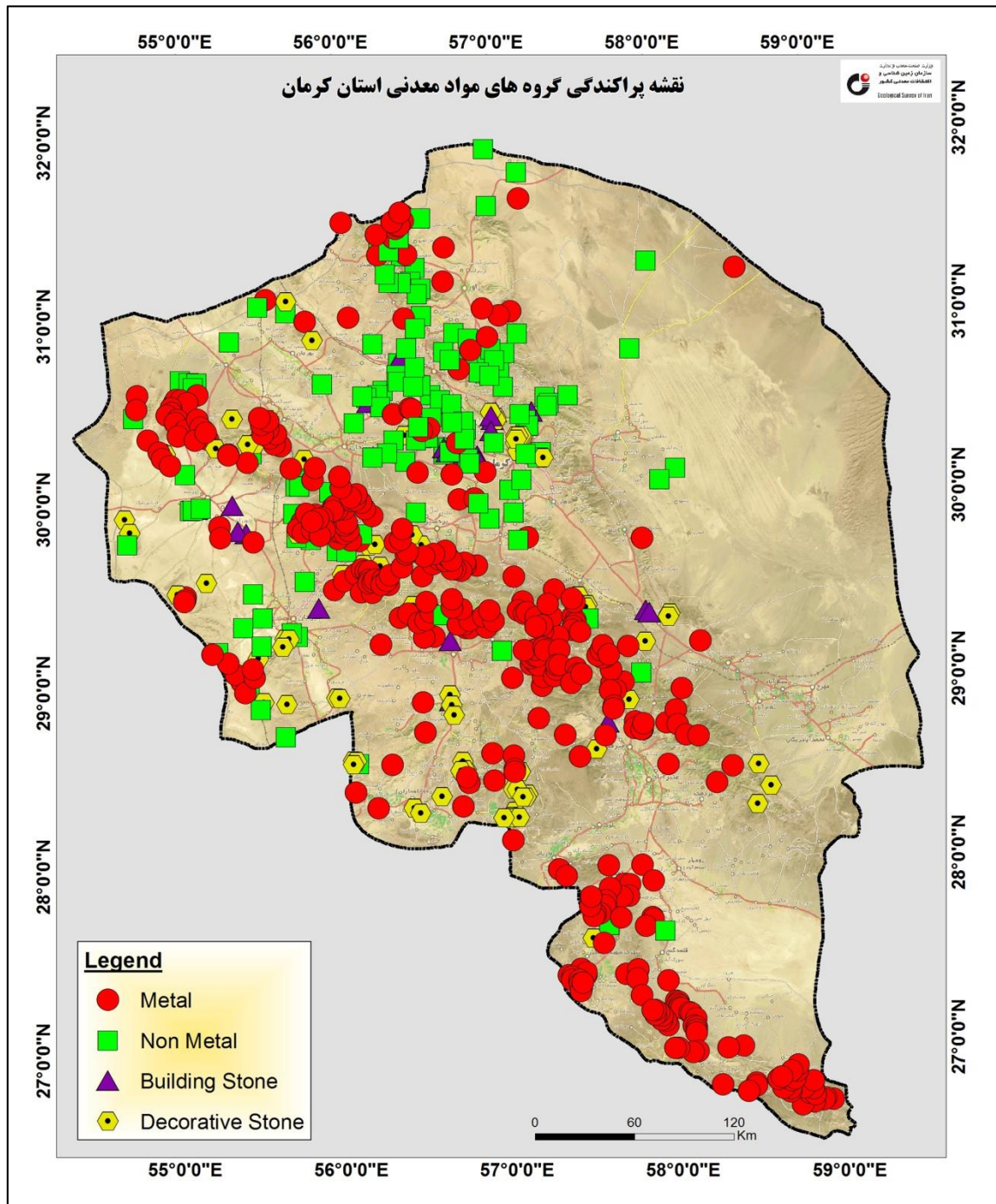
در نقشه شکل ۳-۱۲ پراکندگی معادن و کانسارهای استان در قالب چهار گروه مواد معدنی نشان داده شده است.



نمودار ۱-۳- تعداد معادن استان کرمان به تفکیک نوع ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۳- سهم معادن استان کرمان به تفکیک گروه‌های مواد معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



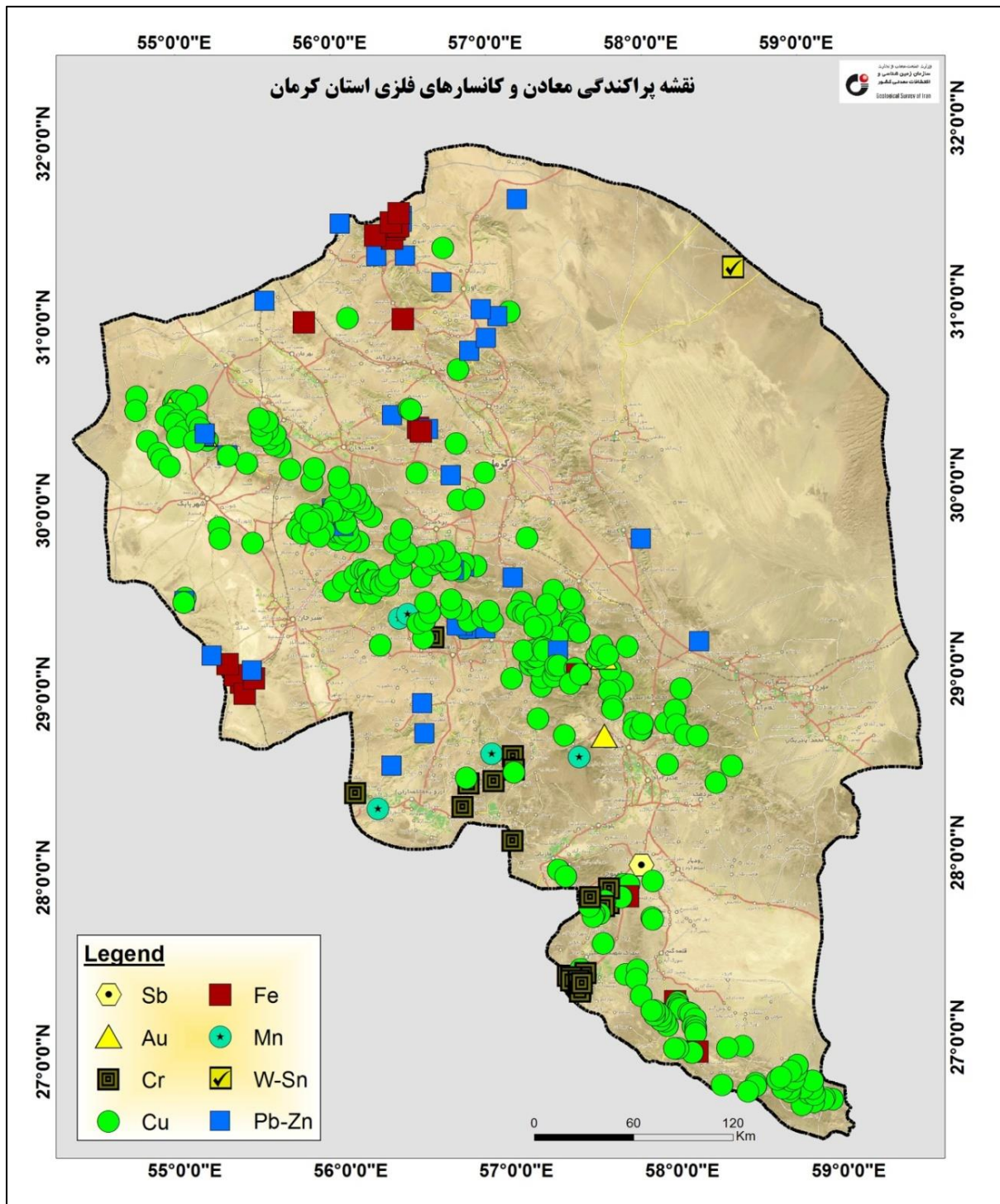
شکل ۳-۱۲ نقشه پراکندگی مواد معدنی استان به تفکیک گروه‌های مواد معدنی

در ادامه به شرح برخی از مهم‌ترین معادن استان کرمان در قالب چهار گروه مواد معدنی پرداخته‌ایم:

- گروه فلزی

معادن و کانسارهای فلزی به‌طور گسترده‌ای در منطقه جنوب شرق کشور تشکیل شده است. معدن مس سرچشمه و میدوک، معدن سنگ آهن گل-گهر سیرجان، معدن کرومیت اسفندقه و فاریاب و ... از آن جمله‌اند.

کنترل‌کننده‌های ساختاری (گسل‌ها و پهنه‌های برشی، چین‌ها و ...) نقش بسیار مهمی بر جایگزینی این مواد معدنی فلزی و همچنین دگرشکلی آن‌ها پس از جایگزینی داشته‌اند که البته این مسئله مشکلات زیادی را نیز جهت پی‌جویی، اکتشاف و همچنین استخراج این منابع معدنی در منطقه ایجاد می‌نماید. در نقشه شکل ۳-۱۳ پراکندگی معادن و کانسارهای فلزی استان کرمان نشان داده شده است:



شکل ۳-۱۳ پراکندگی معادن گروه فلزی در استان کرمان



- مس

ایران هفدهمین تولیدکننده مس در دنیاست و سالانه حدود ۲۲۰ هزار تن مس کاتدی تولید می‌کند که این میزان ۱/۲ درصد از تولید جهانی این محصول است. به‌منظور شناسایی معادن و پتانسیل‌های جدید مس هم‌اکنون در ۴۹ نقطه کشور اکتشاف فعال شده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند، ایران روی کمر بند مس جهانی قرار دارد که از جنوب خاوری کشور آغاز شده تا شمال باختری و نواحی آذربایجان ادامه می‌یابد. بزرگ‌ترین کمر بند مس شناخته‌شده ایران همراه با پهنه ولکانیکی-پلوتونیک ارومیه-دختر است. کانسار مس پورفیری سرچشمه نیز بزرگ‌ترین معدن مس ایران و از جمله معادن مهم مس دنیا محسوب می‌شود. در این پهنه علاوه بر سرچشمه، کانسارهای مس پورفیری بسیار دیگری نیز شناسایی شده و در درست مطالعه است. میدوک، چهارگنبد، تخت، بهر آسمان، سونگون، بالوچه، آستامال، بارملک و کیقال از جمله مهم‌ترین این مناطق هستند. منطقه کرمان یکی از اصلی‌ترین ناحیه‌های مس دار ایران است که تاکنون توسط گروه‌های اکتشافی مختلف مورد بررسی و کاوش قرار گرفته است و کانسارهای متعدد کوچک و بزرگ از آن گزارش شده است

- معدن مس سرچشمه

معدن مس سرچشمه یکی از بزرگ‌ترین معادن روباز مس دنیا و بزرگ‌ترین معدن روباز در خاورمیانه می‌باشد. این معدن در موقعیت جغرافیایی ۵۵ درجه و ۵۳ دقیقه شرقی و ۲۹ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی، در فاصله ۱۶۰ کیلومتری جنوب غرب کرمان، ۶۵ کیلومتری جنوب غرب رفسنجان و ۳۰ کیلومتری شمال پاریز قرار گرفته است. معدن سرچشمه از طریق جاده آسفالته به رفسنجان و سیرجان مرتبط بوده و علاوه بر آن به شبکه سراسری راه‌آهن نیز وصل می‌باشد.

از لحاظ زمین‌شناسی، کانسار مس سرچشمه در قسمت مرکزی کمر بند کوهزایی ارومیه-دختر که یک مجموعه رسوبی آتشفشانی گسله و چین‌خورده است، واقع شده است. کانسار از نوع پورفیری است و کمپلکس آتشفشانی (لاوا و توف با ترکیب آندزیتی) و رسوبی (عمدتاً رسوبات آواری) به شکل تاقدیس کم شیبی که در آن چندین استوک گرانودیوریتی نفوذ کرده، ساختار کلی زمین‌شناسی محدوده معدنی سرچشمه را تشکیل می‌دهد. کانی‌های اصلی معدن شامل کالکوپیریت، بورنیت، کوولین، مولیبدنیت می‌باشد.

اولین کارهای اکتشافی و پی-جویی در سال ۱۹۶۶ توسط سازمان زمین‌شناسی کشور در منطقه معدن انجام گرفت. شروع بهره‌برداری از معدن به دی‌ماه سال ۱۳۶۰ برمی‌گردد که با ظرفیت اسمی ۴۰۰۰۰ تن سنگ معدن و ۴۰۰۰۰ تن سنگ باطله در روز آغاز گردید.

در حال حاضر روزانه نزدیک به ۶۰ هزار تن ماده معدنی و ۵۰ هزار تن باطله و اکسید از معدن استخراج می‌گردد و طبق طرح گسترش مقدار استخراج روزانه بایستی به ۸۰ هزار تن ماده معدنی و ۱۲۰ هزار تن باطله و اکسید برسد. عمر مفید معدن با این طرح از ۱۵ سال به ۲۷ سال افزایش یافته و تا سال ۱۴۰۳ خورشیدی خواهد رسید.

شکل ۳-۱۴ در زیر نمایی کلی از معدن مس سرچشمه را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۴ نمایی کلی از معدن مس سرچشمه- بزرگ‌ترین معدن روباز خاورمیانه

میزان ذخیره معدن مس سرچشمه ۱۲۰۰ میلیون تن کانسنگ با عیار ۰/۶۸٪ مس و ۰/۰۳٪ مولیبدن است. ذخیره زمین‌شناسی معدن شامل بیش از ۱/۲ میلیارد تن سنگ معدن با عیار متوسط ۰/۶۹ درصد مس با عیار حد ۰/۲ درصد مس است. (ذخیره زمین‌شناسی بر اساس اطلاعات اکتشافی اولیه محاسبه گردیده و اطلاعات حفاری-های اکتشافی حین استخراج در آن تأثیر داده نشده است).

همچنین ذخیره قابل‌برداشت در طرح گسترش حدود یک میلیارد تن سنگ معدن با عیار متوسط ۰/۷۸ درصد مس با عیار حد ۰/۲۵ درصد مس برآورد شده است.

ذخیره مولیبدن معدن حدود ۸۵۰ میلیون تن سنگ معدن با عیار متوسط ۰/۳۰ درصد مولیبدن با عیار حد ۰/۰۱ درصد (بر اساس اطلاعات اکتشافی اولیه) عنوان گردیده است (برگرفته از گزارش‌های مجتمع مس سرچشمه) معدن به روش روباز پلکانی استخراج می‌شود.

خط تولید معدن شامل مراحل معدنکاری، تغلیظ، لیچینگ، ذوب و پالایشگاه می‌باشد. با توجه به عیار نسبتاً بالای مولیبدن در کنستانتره تولیدی معدن، کارخانه فرآوری مولیبدن جهت جدایش و بازیابی مولیبدن در سال ۱۳۶۲ به بهره‌برداری رسید.

اهمیت معدن مس سرچشمه موجب توسعه انواع راه‌های ارتباطی در منطقه شده است. راه‌آهن بافق- بندرعباس با یک خط فرعی به طول ۴۵ کیلومتر از ایستگاه خاتون‌آباد به سرچشمه متصل می‌شود. وجود سه فرودگاه کرمان، سیرجان و رفسنجان (که ۶۰٪ هزینه احداث آن از سوی شرکت مس سرچشمه تأمین شده است) ارتباط هوایی مجتمع را تأمین می‌کنند. ارتباطات جاده‌ای نیز از سه مسیر "کرمان- رفسنجان- سرچشمه"، "سیرجان- پاریز- سرچشمه" و "شهربابک- سرچشمه" مقدور است.



- معدن مس میدوک

معدن مس میدوک موقعیت جغرافیایی $30^{\circ}25'$ عرض شمالی و $55^{\circ}15'$ طول شرقی، در فاصله ۴۲ کیلومتری شمال شرق شهرستان شهربابک و ۱۳۲ کیلومتری شمال غرب معدن مس سرچشمه قرار گرفته است. نام قدیم این معدن لاجاه بوده که به علت نزدیکی به روستای میدوک به این نام مشهور شده است. در آخرین عملیات اکتشافی که توسط شرکت Riotinto در منطقه انجام شده با حفر ۶ حلقه گمانه به عمق ۶۵۰ تا ۱۰۰۰ متر و نمونه‌گیری، عیار میانگین معدن ۱/۱٪ محاسبه گردیده است و شواهد می‌تواند دال بر وجود یک سیستم پورفیری بزرگ در زیر کل منطقه باشد.

عمده‌ترین سنگ میزبان معدن، گرانودیوریت پورفیری خاکستری رنگ است که کانه‌زایی به آن وابسته است و به این دلیل این توده بنام میدوک پورفیری معروف است. نمایی از معدن مس میدوک در شکل ۳-۱۵ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۵ نمایی از معدن مس میدوک در استان کرمان

کانه‌ها در محیط اکسیدان شامل مالاکیت و آزوریت، در محیط سوپرژن فوقانی شامل کالکوسیت، دیژنیت و پیریت، در محیط سوپرژن زیرین شامل کالکوسیت و کوولیت و بورنیت و در محیط هیپوژن کالکوپیریت است که اصلی‌ترین کانی مس می‌باشد.

میزان ذخیره زمین‌شناسی کانسار ۱۷۰ میلیون تن با عیار ۰/۸۳ درصد مس محاسبه شده است که از این مقدار ۱۴۴ میلیون تن با عیار ۰/۸۵ درصد قابل استخراج است. عیار حد معدن، ۰/۲۵ درصد در نظر گرفته شده و نسبت باطله به ماده معدنی ۲/۴ است. تولید سالانه ماده معدنی طبق طرح ۵ میلیون تن در سال و عمر معدن بر اساس طرح‌های استخراجی ۲۹ سال برآورد شده است.

میزان فلز موجود در کانسار ۱/۲ میلیون تن و عناصر فرعی آن شامل طلا، نقره، مولیبدن و آهن است.

- کانسار چهارگنبد

موقعیت جغرافیایی $30^{\circ}29'$ - $40^{\circ}29'$ عرض شمالی و $56^{\circ}00'$ - $56^{\circ}20'$ طول شرقی، ارتفاع ۲۴۰۰ متر موقعیت مکانی: ۱۱۰ کیلومتری جنوب غرب کرمان

راه دسترسی: در فاصله ۲۵۰ کیلومتری مسیر کرمان به سیرجان

کانه‌زایی مس در این منطقه برای اولین بار در سال ۱۹۵۸ کشف شد و عملیات اکتشافی توسط کمپانی معدنکاری دولتی در سال ۱۹۶۴ و سازمان زمین‌شناسی کشور در سال ۱۹۶۷ انجام شد.



منطقه از کمپلکس‌های آتشفشانی رسوبی ائوسن پوشیده شده و در دونقطه آهک‌های الیگومیوسن و نفوذی‌های کوارتز دیوریتی برونزد دارند. سایر لیتولوژی‌های موجود شامل توف آندزیتی، توفیت، آهک، کنگلومرا و آندزیت می‌باشند. توف‌ها بافت کریستالوکلاستیک دارند. آهک‌های الیگومیوسن با ناپیوستگی روی کمپلکس قرار گرفته‌اند و دارای مجموعه فسیلی از کلنی‌های مرجانی هستند. توده کوارتز دیوریتی به صورت عدسی طویل و ممتدی نفوذ کرده که در راستای شرقی غربی کشیده شده است و اثر این توده به صورت دگرسانی‌های مختلف و دگرگونی در حد هورنفلس در سنگ‌های اطراف ظاهر شده است. کانه‌های اولیه عبارت‌اند از کاکوپیریت، پیریت، تتراهدریت، طلا، عنصری، مارکاسیت، گالن، اسفالریت و هماتیت و در سطح کانه‌های کالکوسیت، کولیت، مالاکیت، آزوریت و لیمونیت مشاهده شده است. میزان ذخیره بیش از سه میلیون تن کانسنگ با عیار ۱/۶۷٪ مس تعیین شده است. این معدن در حال حاضر به دلیل مشکلات زیست‌محیطی تعطیل می‌باشد.

- کانسار چشمه بابا احمدی و هارینو

موقعیت جغرافیایی: ۳۰° ۳۰' عرض شمالی و ۴۰° ۵۶' طول شرقی، ارتفاع ۲۶۰۰ متر
 موقعیت مکانی: رفسنجان، ۳۵ کیلومتری جنوب رفسنجان، ۲۵ کیلومتری شرق معدن سرچشمه
 راه دسترسی: کانسار با یک جاده خاکی به طول ۲۵ ک.م به جاده رفسنجان- سرچشمه وصل می‌شود
 این منطقه بر روی پهنه آتشفشانی ارومیه- دختر واقع است. مجموعه سنگ‌های آتشفشانی شامل توف، توفیت، ماسه‌سنگ، سنگ‌های آذرآواری و آهکی است و سنگ‌های آذرین درونی بیشتر شامل گرانودیوریت، کوارتز مونزونیت و بیوتیت گرانیت است. چشمه‌های تراورتن ساز هنوز فعال می‌باشند.
 معدن چشمه بابا احمدی بخشی از یک طاق‌دیس است که سطح محوری آن امتداد شمال غربی- جنوب شرقی دارد. دایک‌هایی با ترکیبات دیابازی و میکرودیوریتی در سنگ‌ها نفوذ کرده که روند کلی آن‌ها شرقی غربی است. کانه‌زایی موازی امتداد سطح محوری چین‌خوردگی با روند شمال غرب- جنوب شرق بوده و شامل گالن، اسفالریت، پیریت، کالکوپیریت، طلا، منیتیت و کانی‌های ثانویه مالاکیت، آزوریت، هماتیت و گوتیت می‌باشد.
 کانسار در منطقه چشمه بابا احمدی به صورت رگه‌ای به طول ۷۰-۵۰ متر و ضخامت ۱۰۰ متر تخمین زده شده است. منطقه هارینو نیز در کمربند ارومیه- دختر واقع است که احتمالاً استوک‌هایی در آن نفوذ کرده و سبب کانه‌زایی شده‌اند. سنگ‌های دربرگیرنده که بیشتر آتشفشانی هستند دچار دگرسانی شده‌اند.
 کانسار هارینو از نوع پورفیری بوده و شامل رشته‌کوهی شمالی- جنوبی به طول ۱ ک.م و عرض متوسط ۷۰ متر است که قسمت شمالی آن روبرداری شده است. از نظر ژنز به دو گروه زیر تقسیم شده‌اند:

- کانسارهای همزاد با سنگ‌های آذرآواری کرتاسه پایانی- ائوسن

- کانسارهایی نوع پورفیری مرتبط با توده‌های نیمه عمیق پس از سنگ‌های آتشفشانی ائوسن

مجموع ذخیره ۱۰ نشانه معدنی موجود در منطقه چشمه بابا احمدی برابر ۳۲۲۹۵۰۰ تن کانسنگ با عیار متوسط ۲/۵٪ محاسبه گردیده است. در منطقه هارینو نیز ذخیره ۱۶۸۷۵۰۰ تن کانسنگ با عیار متوسط ۰/۹۰٪ بدست آمده است.



- معدن کوه پنج

موقعیت جغرافیایی: $۵۴^{\circ} ۲۹'$ عرض شمالی و ۵۶° طول شرقی.

موقعیت مکانی: ۲۰ کیلومتری جنوب شرقی سرچشمه، ۱۵ کیلومتری شمال غربی آبادی بیدخیری

راه دسترسی: بردسیر- بیدختری ۵۳ ک.م آسفالت

مطالعات قبلی در این منطقه در سال ۱۳۴۰ توسط شرکت ایران باریت، در سال ۱۳۵۰ انستیتو زمین‌شناسی و فناوری یوگسلاوی، در سال ۱۳۷۹ توسط شرکت ایتوک ایران، در سال ۱۳۸۰ توسط شرکت Anglo Exploratin و در سال ۲۰۰۱ میلادی توسط شرکت Riotinto صورت گرفته است.

کانه‌زایی از نوع پورفیری است که بر اساس اکتشافات ژئوفیزیکی و مقاومت الکتریکی، منطقه سولفور در عمق ۱۵ تا ۳۰ متری واقع است. سنگ‌شناسی منطقه شامل جریان‌های آندزیت با میان لایه‌های پیروکلاستیک است که به ضخامت ۱۰۰ متر برشی شده‌اند. رسوبات جوان-تر از الیگومیوسن با دگرشیبی روی رسوبات قدیمی‌تر تشکیل شده‌اند. منطقه توسط گسل‌های شمالی- جنوبی بریده شده است. کانه‌ها در سطح مالاکیت و آزوریت می- باشند. عیار مس بین ۳۰ ppm تا ۳۰۰۰ متغیر است. میزان ذخیره با عیار حد ۰/۲۵٪ حدود ۵۶ میلیون تن کانسنگ با عیار ۰/۷٪ برآورد شده است.

- کانسار دره زار

موقعیت جغرافیایی: $۵۳^{\circ} ۲۹'$ عرض شمالی و ۵۵° طول شرقی

موقعیت مکانی: ۸ کیلومتری جنوب سرچشمه

در سنگ‌های آتشفشانی- رسوبی ائوسن و گدازه‌هایی با ترکیب آندزیت، تراکی آندزیت و بازالت، توده‌هایی نیمه‌ژرف و استوکی نفوذ کرده و سبب کانی‌زایی پورفیری شده‌اند. توده نفوذی دره‌زار توسط گسل به دو قسمت تقسیم شده و دگرسانی در آن اثر کرده است. نمونه‌های سالم توده از جنس گرانودیوریت هستند. دگرسانی‌ها از نوع سریسیتی، آرژلیک، پروپلیتی است. ذخیره کانسار ۴۱ میلیون تن با عیار ۰/۷٪ مس و ۰/۰۰۵٪ مولیبدن و حجم باطله‌برداری ۱۸ میلیون تن برآورد شده است. شکل ۳-۱۶ نمایی از کانسار مس دره‌زار نشان داده است.



شکل ۳-۱۶ نمایی از کانسار مس دره‌زار



- کانسار تخت گنبد سیرجان

موقعیت جغرافیایی: $13^{\circ} 35' 29''$ عرض شمالی و $57^{\circ} 17' 56''$ طول شرقی

موقعیت مکانی: بافت، ۴۳ کیلومتری شمال شرق روستای بلورد

راه دسترسی: ۳۵ کیلومتری جاده بندرعباس به بافت، بعد از روستای بلورد

این منطقه در زون ساختاری ارومیه- دختر واقع است و شامل توالی از سنگ‌های آتشفشانی است که با نفوذ یک تودهٔ گرانیتی- گرانودیوریتی بعد از ائوسن دچار دگرسانی شده است. این توده‌های نفوذی در قسمت شرق دچار دگرسانی شده و توده‌های آتشفشانی ائوسن نیز به شدت دگرسان شده‌اند. در خود توده گرانودیوریتی هیچ‌گونه آثار کانه‌زایی دیده نشده است. جایگاه اکتشافی کانسار بر روی آندزیت قرار دارد. بلندترین تپه این محدوده معدن معروف به تله مسی است که کارهای شدادی در آن دیده می‌شود.

- کانسار سرکوه

موقعیت جغرافیایی: $29^{\circ} 55'$ عرض شمالی و $55^{\circ} 46'$ طول شرقی

موقعیت مکانی: ۶۵ کیلومتری جنوب غرب معدن سرچشمه، دامنه‌های جنوبی بند ممزار

در منطقه یک توده نفوذی گرانودیوریتی با تمام حالات حدواسط از دیوریت تا گرانیت دیده می‌شود. این توده نفوذی در زمان الیگوسن- میوسن در سنگ‌های آتشفشانی رسوبی ائوسن نفوذ کرده و موجب کانی‌سازی مس و مولیبدن گشته است. در محل تماس توده نفوذی با کمپلکس آتشفشانی- رسوبی ائوسن یک دگرگونی مجاورتی در حد هورنفلس اتفاق افتاده است. تعداد زیادی دایک گرانودیوریتی تا دیوریتی سنگ‌های ائوسن را قطع نموده‌اند. آتشفشانی‌های نوع جریانی ائوسن فراوان می‌باشند. پهنه شمالی کوارتزیدیوریت پورفیری تحت تأثیر دگرسانی‌های گرمایی شدیدتری قرار گرفته است.

- کانسار کوه کهتوه

موقعیت جغرافیایی: $30^{\circ} 23'$ عرض شمالی و 55° طول شرقی

موقعیت مکانی: غرب میدوک

راه دسترسی: شهر بابک- کهتوه ۳۵ ک.م آسفالت

این منطقه در غرب میدوک واقع شده است و در یک ساختار شمالی- جنوبی بیش از ۴٪ اکسید مس به صورت ملاکیت و آزوریت وجود دارد که با یک توده مونزونیت پورفیری با ساخت استوک ورک در ارتباط است. دگرسانی‌ها عمدتاً از نوع سیلیسی و آرژیلیکی هستند.

- خانوک و درهٔ بادامو

موقعیت جغرافیایی: خانوک: $30^{\circ} 44'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 46' 30''$ طول شرقی

درهٔ بادامو: $30^{\circ} 20'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 45' 20''$ طول شرقی

موقعیت مکانی: ناودیس نصیر آباد در شرق خانوک



در مرکز ناودیس نصیرآباد و شرق خانوک آثار فعالیت‌های قدیمی دیده می‌شود. جوان‌ترین لایه بیدو به‌طور محلی مس دار شده است. ضخامت رگه ۲ متر و طول آن ۵۰ متر است. کانه‌های مشاهده‌شده عبارت‌اند از مالاکیت، هماتیت و لیمونیت.

- ایجو

موقعیت جغرافیایی: $30^{\circ} 30'$ عرض شمالی و $55^{\circ} 54'$ طول شرقی. ارتفاع ۲۶۰۰-۲۳۰۰ متر
موقعیت ۱۲ کیلومتری غرب جوزم در شهرباک
راه دسترسی: کیلومتر ۶۰ جاده انار- شهرباک

سنگ-شناسی این کانسار شامل آتشفشانی‌های ائوسن، سنگ‌های پیروکلاستیک، کوارتز دیوریت پورفیری الیگوسن، داسیت و آندزیت نئوژن و رسوبات کواترنری است. آتشفشانی‌های ائوسن عبارت‌اند از توف، توف برشی، توف آندزیتی، آگلومرا، پیروکسن آندزیت و آندزی بازالت. دگرسانی‌ها از نوع سریسیتی، سیلیسی و آرژیلیک است. کانه‌های مس نیز شامل آزوریت، کالکوسیت، تورکزیت، مس عنصری و مالاکیت می‌باشد.

بر پایه نظر شرکت Riotinto، امکان یک پتانسیل برای نهشته‌های هیپوژن عیار بالا در زیر محدوده پوشیده شده در ناحیه‌ای که قبلاً حفاری اکتشافی در آن صورت نگرفته است وجود دارد. اکتشاف این محدوده بعد از عقد قرارداد انجام می‌شود.

- گود کلواری

موقعیت جغرافیایی: $30^{\circ} 36'$ عرض شمالی و 55° طول شرقی
موقعیت مکانی: ۶۰ کیلومتری شمال شرق شهرباک

کانه‌زایی در آتشفشانی‌های دگرسان شده به وجود آمده است. توده اصلی یک دیوریت پورفیری است که به گرانودیوریت پورفیری و گرانودیوریت تمایل دارد. وسعت برونزد توده چهار کیلومترمربع است و منطقه دگرسانی ۲ کیلومترمربع پوشش دارد. کانه‌های اصلی از کالکوپیریت و پیریت تشکیل شده و عیار مس کمتر از ۰/۱٪ توسط یوگسلاوها تعیین شده است.

- سوراخ مار

موقعیت جغرافیایی: $29^{\circ} 24'$ عرض شمالی و $57^{\circ} 4'$ طول شرقی. ارتفاع ۲۵۰۰-۲۳۰۰ متر.
موقعیت مکانی: ۱۰۰ کیلومتری جنوب کرمان

راه دسترسی: رابر- سه چشمه ۴۵ک.م شوسه، سه چشمه- کهنوج ۴ک.م خاکی، کهنوج- کانسار ۳۰ک.م مالرو
توده عظیمی از سنگ‌های دگرسان شده در نزدیکی روستای سوراخ مار وجود دارد. کمپلکس‌های آتشفشانی- رسوبی ناهمگن شامل گدازه، پیروکلاستیک و رسوبات در منطقه گسترش دارند. در اطراف توده‌های دیوریت پورفیری و کوارتز پورفیری واحدها دگرسانی پتاسیک تحمل کرده‌اند. دگرسانی اسکارنی در شرق منطقه گسترش دارد. از شواهد سطحی نمی‌توان مقدار مس را برآورد کرد، ولی در کل از نظر اکتشافی اولویت کمی برای منطقه وجود دارد.



- رمشک

موقعیت جغرافیایی: $۲۶^{\circ} ۵۰'$ عرض شمالی و $۵۸^{\circ} ۴۸'$ طول شرقی. موقعیت مکانی: جازموریان راه دسترسی: فنوج- کانسار ۱۰۰ ک.م خاکی

ملاژهای افیولیتی جنوب جازموریان از کمپلکس‌های مختلف تشکیل شده است. کمپلکس دورکن در جنوب رمشک به صورت یک نوار در امتداد شمال غرب- جنوب شرق قرار دارد. این کمپلکس به طور عمده شامل بازالت‌های بالشتی با میان لایه‌های آهک پلاژیک است. برخی نقاط میان لایه‌های غنی از آهن نیز در بازالت‌ها یافت می‌شود. کانسارهای متعددی در این توده قرار دارند که مهم‌ترین آن‌ها کانسارهای تنکاشلو، سرسو و هانجای هستند. کانه‌زایی به صورت استراتاباند در بازالت‌ها رخ داده است. تیپ کانه‌زایی از نوع مسیوسولفید بوده و کانه‌ها شامل پیریت، کالکوپیریت، اسفالریت، آرژانتیت و کانی‌های ثانویه نظیر مالاکیت، آزوریت و کریزوکلا می‌باشند. ماده معدنی در نقاطی به صورت رگچه‌های کوارتزی مالاکیتی شده دیده می‌شود. منطقه دگرسان گسترش وسیعی در این کانسار داشته و دگرسانی آرژیلیکی و کلریتی به مقدار فراوانی سنگ‌های همراه ماده معدنی را تحت تأثیر قرار داده است.

- زمین حسین

موقعیت جغرافیایی: $۲۹^{\circ} ۷'$ عرض شمالی و $۵۷^{\circ} ۱۵'$ طول شرقی. در بخش مرکزی کوه بحرآسمان و در نفوذی- های گرانودیوریتی به وسعت ۱۰ کیلومترمربع کانه‌زایی مس در رگه‌های کوارتزی گزارش شده است.

- ده سیاهان

موقعیت جغرافیایی: $۲۹^{\circ} ۵۹'$ عرض شمالی و $۵۵^{\circ} ۵۸' ۲۰''$ طول شرقی، ارتفاع ۳۰۰۰ متر

موقعیت مکانی: رفسنجان، ۱۳ کیلومتری شمال شرق معدن مس سرچشمه

راه دسترسی: رفسنجان- کانسار ۳۷ ک.م آسفالت، ۱۴ ک.م خاکی

به طور کلی منطقه ده سیاهان از کمپلکس آتشفشانی- رسوبی شامل آندزی بازالت، تراکی بازالت، آندزیت، سنگ‌های آذرآواری و ماسه سنگ با سن ائوسن تشکیل یافته است. این مجموعه توسط یک توده نفوذی با دو فاز ماگمایی که اندکی اختلاف زمانی دارند قطع شده است.

فاز اولیه دارای ترکیب مونزونیتی تا کوارتز مونزونیتی با بافت نسبتاً پگماتیتی بوده و کانی‌های اصلی آن عبارت‌اند از ارتوز، پلاژیوکلاز و کوارتز و همچنین کانی‌های فرعی آمفیبول، پیروکسن، بیوتیت و کانی‌های اپک در آن دیده شده است. فاز بعدی با ترکیب کوارتز مونزونیتی تا مونزوگرانییتی و با بافت همسان دانه تا آپلیتی است. با توجه به شواهد پتروگرافیک و وجود زینولیت‌هایی از سنگ‌های ولکانیکی آغشتگی و هضم در توده اتفاق افتاده است.

منطقه توسط گسل‌هایی با روند شمال شرق- جنوب غرب و شرقی- غربی تغییر شکل یافته است و به نظر می‌رسد توده در تقاطع این دو روند گسلی جایگزین شده باشند. دگرسانی‌ها از نوع پروپلیتیک، پتاسیک، سربسیتیک، آرژیلیک در منطقه رخنمون دارند. از نظر ترکیب بیشتر سنگ‌ها شوشونیتی تا کالکوالکالین پتاسیم دار هستند.

حداکثر عیار مس در رگه‌ها $۳/۵\%$ ، سرب $۱/۵\%$ ، روی $۲/۰\%$ و نقره ۷۰ ppm است. با توجه به شواهدی از قبیل شکستگی‌های داربستی آغشته با اکسید آهن، دگرسانی سیلیسی شدن و رسی شدن شدید، گسترش گوسان و عیار

عناصر، کانی‌زایی در منطقه ده‌سیاهان که به دو صورت پورفیری و رگه‌ای به وقوع پیوسته را می‌توان به فاز تأخیری توده (کوارتزمونزونیت) نسبت داد.

کانی‌ها در فاز پورفیری شامل پیریت، پیروتیت، مارکاسیت، کالکوپیریت، اسفالریت و مقادیر اندکی بورنیت، کالکوسیت و هماتیت و در فاز رگه‌ای شامل کالکوپیریت، تتراهدریت، گالن، اسفالریت، پیریت و بورنیت می‌باشد. با توجه به پائین بودن عیار طلا، انواع دگرسانی‌های مشاهده‌شده، لیتولوژی، موقعیت زمین‌شناسی و سن توده نفوذی ده‌سیاهان، محتمل‌ترین موقعیت زمین‌ساختی را برای آن می‌توان معادل مجموعه شوشونیتی- کالکوالکالن حواشی قاره‌ای فعال و یا جزایر قوسی با بنیان قاره‌ای (انسیالیک) دانست.

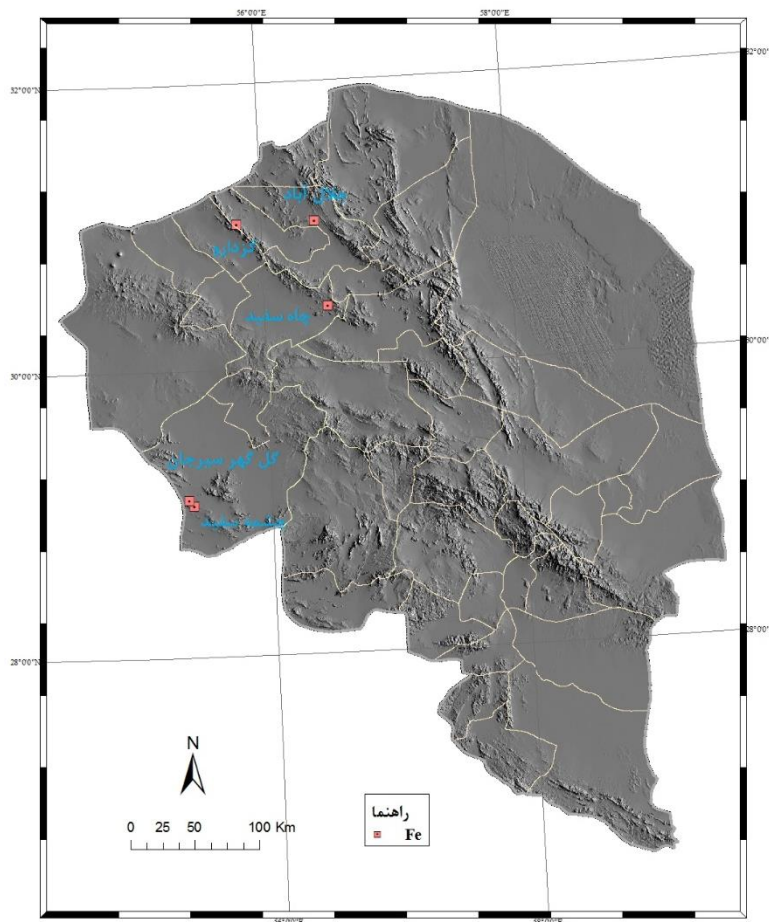
- آهن

کانی‌زایی آهن در کرمان عمدتاً در دو کمربند متمرکز شده است که عبارت‌اند از:

- کمربند دگرگونی سنندج- سیرجان که مهم‌ترین و باکیفیت‌ترین معادن آهن ایران را شامل می‌گردد و از آن جمله می‌توان معدن آهن گل‌گهر را نام برد که با ۷۰۰ میلیون تن ذخیره قطعی، در حال بهره‌برداری می‌باشد.

- کمربند آهن بافق- کرمان

در شکل ۳-۱۷ موقعیت معادن آهن استان نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۷ پراکندگی معادن آهن استان کرمان



- معدن سنگ آهن گل گهر

معدن آهن گل گهر در شهرستان سیرجان در ۵۵ کیلومتری جاده سیرجان- شیراز واقع شده است. این معدن با ذخیره قطعی ۷۰۰ میلیون تن بزرگترین معدن شناخته شده سنگ آهن خاورمیانه می باشد.

جنس سنگ معدن از نوع مگنتیتی است که در بعضی قسمت ها به زون اکسیده تبدیل شده است.

از نظر زمین شناسی و ژنز کانسار نظریات گوناگونی به ثبت رسیده است که عمده ترین آن ها شامل موارد زیر می باشد:

- نظریه رسوبی - شیمیایی
 - نظریه رسوبی - آتشفشانی نوع آگوما
 - نظریه ماگمایی
 - نظریه اسکارنی
 - نظریه ماگماتیسیم بازیک زیر دریایی و متاسوماتیسیم ثانویه
- نمای کلی معدن گل گهر در شکل ۱۸-۳ نشان داده شده است.



شکل ۱۸-۳ نمای کلی از معدن گل گهر سیرجان

از لحاظ تاریخچه معدنکاری، معدن سنگ آهن گل گهر جزو معادن شدادی (اصطلاحاً به معادنی گفته می شود که در گذشته های دور مورد بهره برداری قرار گرفته باشند) ایران محسوب می شود که پیشینه تاریخی معدنکاری در آن به حداقل ۹۰۰ سال قبل بازمی گردد. تاریخچه اکتشافی این معدن در عهد حاضر مربوط به سال ۱۳۴۸ می باشد که در آن سال شرکت ایران باریت عملیات اکتشافی و پی جویی سنگ آهن را آغاز کرد و نتیجه آن اکتشاف معدن شماره یک گل گهر با عیار مناسب آهن و ذخیره قابل توجه بود. واگذاری معدن به شرکت ملی فولاد ایران در سال ۱۳۵۳ انجام گرفت و مراحل مقدماتی و مطالعات مهندسی اجرای طرح استخراج سالیانه ۵ میلیون تن سنگ آهن و ۲/۵ میلیون تن کنسانتره آهن با همکاری شرکت سوئدی گرانگز به عنوان مشاور شروع شد.

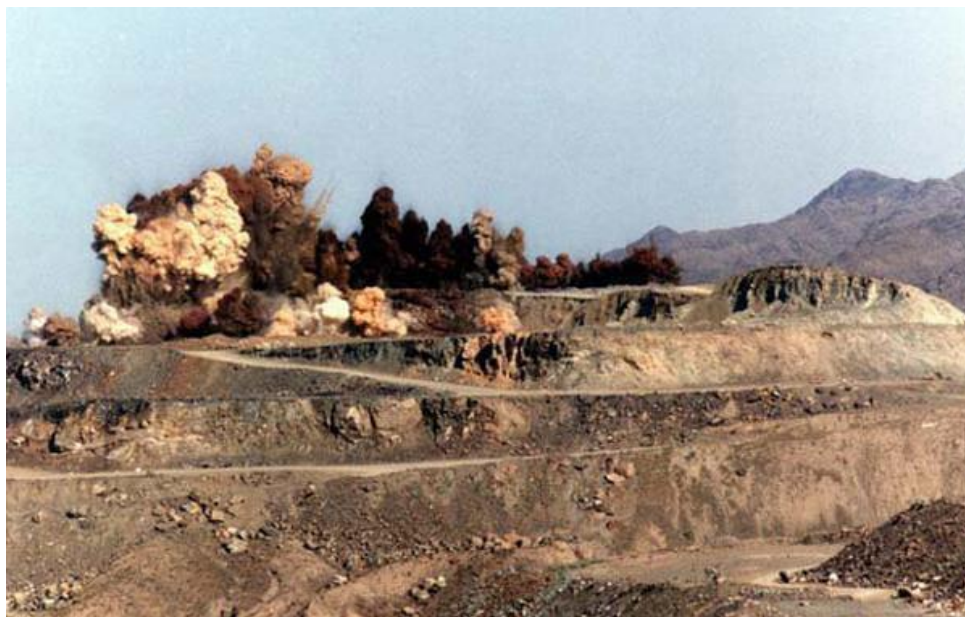


کانسار سنگ آهن گل گهر در شش آنومالی مجزا در محدوده‌ای به طول تقریبی ۱۰ کیلومتر و عرض تقریبی ۴ کیلومتر قرار گرفته است. توده معدنی که در حال حاضر در دست آماده‌سازی قرار دارد، ناحیه شماره یک با ذخیره قابل استخراج ۱۴۵ میلیون تن می‌باشد. علت انتخاب توده شماره یک به‌عنوان اولویت اول در انجام مطالعات گسترده اکتشافی و سپس طراحی و آماده‌سازی، به دلیل نتایج اکتشافات مقدماتی امیدوارکننده‌تر و نزدیکی ماده معدنی به سطح زمین می‌باشد که امکان استخراج به طریقه روباز را امکان‌پذیر می‌سازد. توده‌های معدنی دیگر غیر از توده معدنی شماره ۲ تنها مورد اکتشاف مقدماتی قرار گرفته‌اند.

مقدار ذخیره قطعی و قابل استخراج فقط برای ناحیه ۲۰۱ به ترتیب به میزان ۱۸۰ و ۴۲ میلیون تن تعیین گردیده است. از مجموع ۱۸۰ میلیون تن ذخیره قطعی در ناحیه ۱، بر اساس طراحی استخراج به طریقه روباز، ۱۴۵ میلیون تن سنگ معدنی قابل استخراج بوده و این مقدار مبنای طراحی تأسیسات و تجهیزات فعلی و به وجود آمدن طرح مجتمع معدنی سنگ آهن گل گهر می‌باشد. با توجه به میزان ذخیره قابل برداشت ناحیه شماره یک و برنامه استخراج سالیانه ۵ میلیون تن سنگ آهن خام، عمر بهره‌برداری از معدن شماره یک ۳۰ سال برآورد شده است. (گزارش شرکت صنعتی و معدنی گل گهر، ۱۳۹۰)

روش استخراج در معدن گل گهر، روباز بوده و برای به دست آوردن خوراکی مناسب جهت ارسال به کارخانه تغلیظ، سینه کارهای مختلف معدن به‌طور همزمان مورد استخراج قرار می‌گیرد (شکل ۲-۱۹). تا انتهای آذرماه سال ۸۸ حدود ۱۰۸ میلیون تن سنگ آهن از این معدن استخراج شده است. ذخیره باقی‌مانده پیت نهایی بالغ بر ۱۲۰ میلیون تن با عیار خوراک ۵۴٫۷٪ و ریکاوری ۶۹٫۷٪ بیشتر از جنس مگنتیت پر گوگرد با درصد بازیابی مغناطیسی بالا می‌باشد.

خط تولید معدن شامل چهار مرحله معدنکاری، فرآوری سنگ آهن مگنتیت، گندله‌سازی و خردایش و تغلیظ سنگ آهن هماتیت می‌باشد.



شکل ۳-۱۹ نمایی از معدنکاری در معدن گل گهر



بهره‌برداری از خط تولید کنسانتره از تاریخ ۱۳۷۳/۱/۱ با ظرفیت اسمی ۲/۵ میلیون تن آغاز گردیده و پس از اخذ مجوز شورای اقتصاد و توسعه و بهینه‌سازی خطوط تولید، ظرفیت از ۲/۵ میلیون تن به ۳/۵ میلیون تن افزایش یافت، بر همین اساس پروانه بهره‌برداری به شماره ۵/۳۶۵۳۶ و به تاریخ ۱۳۸۲/۶/۱۷ از طرف وزارت صنایع صادر و بهره‌برداری با ظرفیت جدید از تاریخ ۱۳۸۳/۷/۱ آغاز گردید. در حال حاضر پروانه بهره‌برداری به شماره ۵/۵۳۴۱۱ در مورخه ۱۳۸۹/۱۲/۲۴ با ظرفیت سالانه ۸,۵۷۰,۰۰۰ تن استخراج کنسانتره آهن از وزارت صنایع و معادن اخذ گردیده است. (گزارش شرکت صنعتی و معدنی گل‌گهر، ۱۳۹۰)

- معدن سنگ آهن چشمه سفید

این معدن در فاصله ۶۰ کیلومتری جنوب غربی سیرجان، در مسیر جاده سیرجان- شیراز قرار دارد. عملیات اکتشافی شامل عملیات نقشه‌برداری، ژئوفیزیک (مغناطیس سنجی)، حفاری و مغزه‌گیری و مطالعات میکروسکوپی بر روی کانسار صورت گرفته است. ذخیره قطعی معدن ۲,۴۵ میلیون تن و ذخیره احتمالی آن بیش از ۳ میلیون تن برآورد شده است. کانی اصلی کانسار منیتیت با دانه‌بندی ریز تا متوسط می‌باشد که در بخش جنوبی معدن در حال تبدیل به هماتیت است.

استخراج از معدن چشمه سفید به صورت روباز و به روش انتخابی انجام می‌گیرد.

از ابتدای سال ۱۳۷۶ بهره‌برداری از معدن آغاز گردید و تاکنون بیش از ۲۰۰۰۰۰ تن سنگ آهن با عیار حداقل ۶۱ درصد آهن به مجتمع سنگ آهن گل‌گهر ارسال گردیده است. همچنین این شرکت تاکنون سنگ آهن مورد نیاز کارخانه سیمان کرمان و بخشی از نیاز تأسیسات نفتی دریایی بندرهای جنوب غرب ایران را تأمین نموده و مقداری هم به ذوب آهن اصفهان انتقال داده شده است.

- سنگ آهن جلال آباد زرند

سنگ آهن جلال آباد زرند یکی از واحدهای تابعه شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران و از ذخایر بزرگ سنگ آهن ایران می‌باشد که در استان کرمان و در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان زرند واقع شده است. ذخیره این معدن حدود ۲۰۰ میلیون تن با عیار متوسط آهن ۴۴,۹۵ درصد، فسفر ۰,۰۸ درصد، گوگرد ۱۸,۱ درصد برآورد شده است.

در سال ۱۳۴۳ طی عملیات مغناطیس سنجی هوایی تمرکز آنومالی‌ها در این منطقه کشف شد و اکتشافات بعدی طی سال‌های ۱۳۴۴ تا ۱۳۵۴ توسط شرکت تکنواکسپورت (شوروی سابق) صورت گرفت که شامل مغناطیس سنجی، ثقل سنجی، حفر گمانه و ترانشه، مطالعات ژئوتکنیک و کانه‌آرایی بوده است.

شکل کلی کانسار جلال آباد به صورت یک عدسی کشیده با امتداد شمال غرب- جنوب شرق است که در یک ساختمان چین خورده واقع شده است. سنگ میزبان کانسار سنگ‌های آتشفشانی و رسوبی سری ریزو است. رخنمون کانسنگ آهن در منطقه ناچیز بوده و تنها در بخش‌های شمال غربی و مرکزی محدوده معدنی در مجاورت با



آهک‌های دولومیتی سری دزو توده‌های کوچکی از سنگ آهن رخنمون دارد که در اثر دگرسانی به هماتیت، گوتیت و لیمونیت تبدیل شده‌اند.

بر اساس ارزیابی‌های انجام شده بر روی ذخیره توسط مشاورین طرح، ذخیره کانسار جلال آباد به ۵ بلوک تقسیم شده که بیشترین مقدار ذخیره (بیش از ۸۵ درصد) در بلوک شماره یک تمرکز دارد. ذخیره موجود سنگ آهن جلال آباد حدود ۱۸۱,۵ میلیون تن با مشخصات جدول ۲-۳ می‌باشد:

جدول ۲-۳ مشخصات ذخیره در سنگ آهن جلال آباد

ذخیره (میلیون تن)	Fe(%)	S(%)	P(%)	FeO(%)
۱۸۱,۵	۴۲,۱۱	۱,۲۹۳	۰,۰۵۹	۱۷,۰۱

معدن سنگ آهن جلال آباد به روش پلکانی روباز استخراج می‌شود.

نمایی از پیت اصلی معدن در شکل ۲۰-۳ نشان داده شده است.



شکل ۲۰-۳ نمایی از معدن سنگ آهن جلال آباد- زرنند

- سنگ آهن چاروک یا گزدارو

سنگ آهن چاروک یا گزدارو در شمال غربی باغین و در نزدیکی روستای چاروک یا چاری قرار دارد. ذخیره قطعی این کانسار ۵۰۰ هزار تن و ذخیره احتمالی آن ۲/۵ میلیون تن برآورد شده است. ماده معدنی بیشتر به صورت رگه‌ای در سنگ‌های دوران اول تشکیل شده است. کانی‌های اصلی آهن عبارتند از: سیدریت، گوتیت، هماتیت و مقادیر بسیار کمی باریت، کلسیت، دولومیت، آراگونیت همراه با کانی‌های مذکور دیده می‌شود.



رگه‌هایی مشابه با کانسار چاروک در کنگلومرای کرتاسه و همچنین هاله دگرگونی مجاورتی کوه ریگی که در نزدیکی کانسار چاروک قرار دارد دیده می‌شود. بر اساس مشاهدات مذکور احتمال می‌رود که سن رگه‌ها جوان‌تر از اواخر دوران اول و برای بعضی از رگه‌ها که طبقات کرتاسه و هاله دگرگونی را قطع می‌کند، احتمالاً بعد از کرتاسه و شاید در ارتباط با سیستم‌های حرارتی توده نفوذی (گرانیت) کوه ریگی باشد.

- ذخایر آهن پلاسری کوثر (سیرجان)

ذخایر آهن پلاسری در رسوبات رودخانه‌ای کواترنری بوده و لذا اکتشاف و معدنکاری آن‌ها ساده و مقرون به صرفه می‌باشد. این نوع ذخایر در منطقه سیرجان شناسایی شده است.

محدوده‌های معدنی آهن پلاسری کوثر سیرجان بر روی نقشه زمین‌شناسی سیرجان با مقیاس ۱/۲۵۰۰۰۰ قرار دارند. از نظر تقسیم‌بندی زون‌های زمین‌شناسی این منطقه حدفاصل زون آتشفشانی سهند - بزمان (در شمال) و زون دگرگونی سنندج - سیرجان (در جنوب) قرار دارد. ذخایر آهن پلاسری سیرجان، پهنه وسیعی از دشت غرب و شمال غرب شهر سیرجان را شامل می‌شود که به ۴ محدوده معدنی به نام‌های کوثر ۱ تا کوثر ۴ نامگذاری شده‌اند. شیب این دشت تقریباً از سمت شمال شرق به جنوب غرب می‌باشد. ماده معدنی به صورت دانه‌ریز همراه با سایر رسوبات آبرفتی در سطح منطقه پراکنده است. مگنتیت به صورت ذرات سیاه‌رنگ دانه‌ریز با قطر حداکثر یک میلی‌متر می‌باشد. بررسی ترانسه‌های اکتشافی نشان می‌دهد بیشترین میزان ذخیره مگنتیت همراه با رسوبات دانه‌ریز که دارای رنگ تیره‌تری هستند بوده و بهترین میزان ذخیره تا عمق ۳ متر می‌باشد.

- طلا

- معدنی طلای زرتشت

منطقه معدنی طلای زرتشت در منتهی‌الیه جنوب شرقی پهنه دگرگونی سنندج - سیرجان و در ۷۰ کیلومتری جنوب غرب سبزواران واقع شده است. مجموعه سنگ‌های پالئوزوئیک میانی که در این منطقه برون‌زد دارند شامل بخش بالایی کمپلکس آبشور و کمپلکس سرگز است که در حد رخساره شیب‌سبز دگرگون شده‌اند. پهنه‌های برشی به دو صورت هم‌روند با برگوارگی و هم‌امتداد با گسله‌های نرمال منطقه، مشاهده می‌گردند. کانه‌زائی طلا در بخش فوقانی کمپلکس سرگز که شامل تناوبی از سنگ‌های ولکانیکی - پیرو کلاستیکی بازیگ تا حدواسط دگرگونه و دگرریخته می‌باشد، شکل گرفته است.

رخداد کانه‌زائی طلا در محدوده معدنی زرتشت به دو صورت قابل مشاهده است:

کانه‌زائی نوع اول به صورت پهنه‌های دگرسانی هم‌روند با برگوارگی غالب و با رخساره زرد تا قهوه‌ای‌رنگ و ژئومتری عدسی شکل و نواری مشخص می‌باشد. پهنه‌های کانه‌زائی، متعدد و مکرر بوده و به ضخامت چند سانتیمتر تا ۷ متر و گسترش طولی ۱ متر تا بیش از ۱۰۰ متر مشاهده می‌شوند.

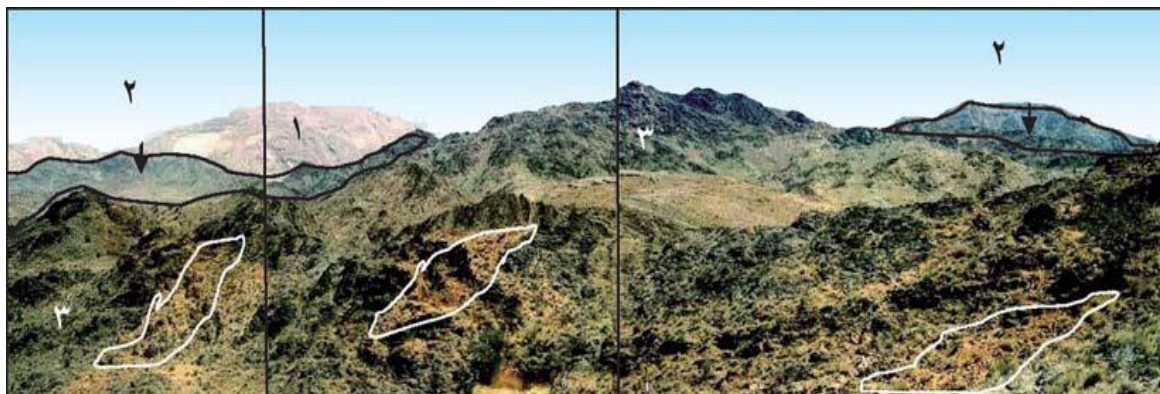
نوع دوم کانه‌زائی که تمرکز اصلی طلا در منطقه بوده و عمده معدنکاری قدیمی در راسته آن انجام گرفته است، در پهنه‌های برشی شکنا، در امتداد گسله‌های نرمال (کششی) با روند عمومی N۷۰W تا E-W تشکیل شده است.



بخش‌های پر عیار شامل رگه‌های سیلیسی طلا دار، رگچه‌های سیلیسی منشعب از رگه اصلی و زون خرد شده و برشی است که به صورت منقطع، در طول بیش از ۱ کیلومتر و ضخامت ۱-۳ متر قابل تعقیب است. پهنه‌های برشی شکنا و دگرسانی اطراف آن‌ها گاهی تا بیش از ۱۵ متر ضخامت می‌یابند. دگرسانی‌های عمده در کانه‌زائی نوع اول آرژیلی، کربناتی، سولفیدی و سیلیسی است، در حالی که در کانه‌زائی نوع دوم و در پهنه‌های برشی شکنا، دگرسانی‌های سیلیسی و سولفیدی عمومیت دارند (شکل ۲-۲۱).

پاراژنز عمومی کانه‌زائی از کوارتز، آلبیت، پیریت، بندرت کالکوپیریت، کلسیت، دولومیت، سیدریت، مالاکیت، اکسیدهای آهن و کانی‌های رسی تشکیل می‌یابد. در کانه‌زائی نوع اول، پیریت و مالاکیت به صورت نواری و هم‌رند با برگواری قرار گرفته‌اند و اکسیدها و کربنات‌های آهن به همراه کلسیت و کوارتز به صورت رگه-رگچه دیده می‌شوند. نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های مربوط به کارهای قدیمی و برون‌زدهای سنگی، عیار طلا در پهنه‌های کانه‌دار هم‌رند با برگواری را از ۰/۵ ppm تا ۶/۴۲ ppm نشان می‌دهد و افزایش عیار منطبق بر دگرسانی‌های سیلیسی-سولفیدی-کربناتی است. در پهنه‌های برشی شکنا، بیشترین میزان عیار طلا مربوط به بخش‌های شدیداً سیلیسی و برشی شده است که عیار طلا از ۲/۷ ppm تا ۱۷/۲ ppm تغییر می‌نماید. نظر به گستردگی کمپلکس سرگز در ناحیه سبزواران و در بخش جنوب شرقی زون سنندج-سیرجان، به نظر می‌رسد ویژگی‌های کانه‌زائی طلا و مکانیسم تشکیل و تمرکز آن در منطقه زرتشت می‌تواند به‌عنوان الگوی مناسبی جهت شناسایی و اکتشاف این نوع از ذخایر طلا در این بخش از زون سنندج-سیرجان و زون‌های مشابه مورد توجه قرار گیرد (راستگوی مقدم و همکاران، ۱۳۸۴).

سازمان زمین‌شناسی مسئول اصلی انجام مراحل اکتشاف معدن طلای زرتشت، گواهی کشف برای این منطقه با ذخیره قطعی بیش از ۳۰۰ کیلوگرم را اخذ کرده است. در حال حاضر معدن طلای ۳ هزارساله زرتشت برای بهره‌برداری از سوی سازمان زمین‌شناسی به بخش خصوصی واگذار شده است و طبق برنامه‌ریزی‌های انجام گرفته در سال آینده وارد چرخه تولید کشور می‌شود.



شکل ۲۱-۳ نمای عمومی از رخنمون‌های سنگی معدن زرتشت: ۱- مرمر و شیست، ۲- توالی آتشفشانی-رسوبی دگرگون، ۳- واحد آتشفشانی مافیک دگرگون عمدتاً آمفیبولیت شیست. محدوده‌های درون خط سفید پهنه‌های دگرسانی-کانه زایی طلا هستند.



- کرومیت

تقریباً تمام کانسارهای کرومیت در ایران در مجموعه‌های افیولیتی و افیولیت ملانژها واقع شده‌اند و در بخش‌های زیرین سکانس افیولیتی قرار می‌گیرند و با موارد مشابه در عمان، ترکیه و منطقه بالکان تشابهات زیادی دارند. در حال حاضر معادن کرومیت ایران در استان‌های خراسان، سمنان، فارس، کرمان، هرمزگان و سیستان و بلوچستان قرار دارند. بزرگ‌ترین ذخیره معدنی کشور مربوط به معدن کرومیت فاریاب است.

در ایران تابه‌حال سه ناحیه سنگ‌های بسیار قلیایی کرومیت دار شناخته شده است که عبارت است از:

- منطقه سبزوار (شمال و شمال شرقی کشور)
- منطقه اسفندقه (جنوب و جنوب شرقی ایران)
- منطقه نیریز (جنوب شرقی شیراز)

دو ناحیه اول از نظر کانسارهای کرومیت و استخراج آن بسیار مهم می‌باشد.

ذخایر کرومیت ناحیه جنوب-جنوب شرق کشور به صورت توده‌های آذرین بسیار قلیایی در فاصله ۱۸۰ کیلومتری جنوب کرمان واقع شده است. وسعت منطقه در حدود ۱۲۰ کیلومتر در امتداد جنوب غربی-شمال شرقی و ۵۰ کیلومتر شمال غربی-جنوب شرقی می‌باشد. از نظر گسترش این توده‌ها کوچک‌تر از توده‌های شمال ایران هستند. سنگ‌های این منطقه مانند شمال ایران از نوع آذرین بسیار قلیایی تشکیل می‌شود که به وسیله سنگ‌های اسیدی‌تر و جوان‌تر (از انواع گابروود یوریت) قطع می‌شود.

برخلاف شمال ایران کانسارهای کرومیت این ناحیه تیپ دیگری را معرفی می‌کند. در این ناحیه توده‌ها بزرگ‌تر و دارای ذخیره بیشتری نسبت به توده‌های کرومیت شمال می‌باشند. این توده‌ها تقریباً وضع رگه‌ای و یا تخت (لایه مسطح) دارند و قسمتی نیز به صورت عدسی‌ها و توده‌های کرومیت فقط در بعضی قسمت‌ها در اثر تکتونیک شکسته شده‌اند. به این جهت عمل استخراج نیز با مشکلات زیادی مواجه نمی‌گردد. در حال حاضر در دونقطه جنوب ایران کرومیت استخراج می‌شود که عبارت‌اند از فاریاب و اسفندقه.

- کرومیت فاریاب

منطقه فاریاب در حدفاصل استان‌های کرمان و هرمزگان واقع شده است و از نظر تقسیمات کشوری جزء استان کرمان محسوب می‌شود. این منطقه با احتساب کمپلکس آمیزه رنگین مساحتی حدود ۶۰۰ کیلومترمربع را شامل می‌گردد و بخش عمده نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ کهنوج بالا را در برمی‌گیرد. این گستره افیولیتی و کمپلکس آمیزه رنگین دربرگیرنده آن در عرض شمالی ۲۷ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۳۰ دقیقه و طول شرقی ۵۷ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۵۷ درجه و ۳۰ دقیقه قرار دارد.

منطقه فاریاب دارای چندین کانسار مهم به نام‌های معدن ابراهیم، امیر، شهریار و شاهین می‌باشد. در این محل سنگ‌های آذرین بسیار قلیایی از نوع پریدوتیت و پیروکسنیت است. توده کرومیت به شکل لایه مانند یا عدسی پهن در جهت شمال شرقی-جنوب غربی قرار گرفته است.



کمپلکس افیولیتی که معادن کرومیت در آن واقع شده‌اند، از نظر ساختمانی در زون مکران واقع شده است. کمپلکس-های موجود در منطقه شامل کمپلکس سرخ‌بند، اولترامافیک‌های کوه سرخ واقع در سنگ‌های کمپلکس باجگان و کمپلکس آمیزه رنگین می‌باشد. کمپلکس افیولیتی فاریاب که به کمپلکس "سرخ بند" معروف است، بزرگ‌ترین توده سنگ‌های اولترامافیک منطقه می‌باشد.

ماده معدنی کرومیت در این معادن با عیار متوسط ۴۷٪ می‌باشد که به صورت کلوخه و کنسانتره و خاکه تولید می‌شود و به کشورهای بلوک باختر و اروپای خاوری صادر می‌گردد و مقداری نیز به کارخانه‌های فرآورده‌های نسوز در داخل کشور فروخته می‌شود.

ذخیره قابل استخراج ماده معدنی در این مجموعه حدود ۱۸۰۰۰۰۰ تن است. استخراج به روش دنبال لایه و حفر دستک در قطر لایه در حالت استخراج زیرزمینی و به روش پلکانی در حالت روباز انجام می‌شود. حداقل استخراج سالیانه تعیین شده جهت این معدن ۴۰۰۰۰ تن است. این ماده معدنی برای تهیه فلز خالص کرم جهت پوشش خارجی فلزات همچنین برای تهیه فولادهای مرغوب و آلیاژهای آن در رنگ‌سازی، چرم‌سازی و سرامیک‌سازی و تهیه آجرهای نسوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. حداقل استخراج سالیانه تعیین شده جهت این معدن ۴۰۰۰۰ تن است.

- کرومیت اسفندقه

منطقه اسفندقه در فاصله ۳۰۰ کیلومتری شمال شرقی بندرعباس واقع است و معادن و رخنمون‌های کرومیت این منطقه در ناحیه‌ای به وسعت ۶۵۰۰ کیلومتر پراکنده می‌باشد. این ناحیه، از دولت‌آباد بافت در غرب منطقه شروع شده و به باغ برج در شمال شرقی، سیاه کوه در شمال، دشت گلاشکرد در جنوب و کوه‌های سرگز در شرق می‌رسد.

توده کرومیت اسفندقه در چند نقطه مانند آبدشت، شیخ عالی (۳۵ کیلومتری جنوب شرقی دولت‌آباد)، صوغان، سیخوران، باغ برج و کمال‌آباد مشاهده شده است. دو عدسی و یا توده پهن در صوغان و خود آبدشت استخراج می‌گردد. این توده‌ها در داخل پریدوتیت و پیروکسنیت‌های سرپانتینیزه قرار گرفته است. محل استقرار توده کرومیت در داخل سنگ بسیار قلبایی همه جا سرپانتین مشخص است و حتی در روی زمین می‌توان با تعیین محل و جهت رگه سرپانتین به وجود احتمالی توده کرومیت پی برد. آثار کرومیت در چهار کیلومتری آبدشت در محلی بنام چشمه کمال‌آباد نیز مشخص شده است و این محل درست منطبق با ادامه رگه سرپانتین است که در آبدشت کرومیت از آن استخراج می‌شود.

- تیتانیوم

با توجه به مصارف صنعتی تیتانیوم به صورت‌های مختلف اکسیدی و یا به صورت ترکیب فلزی نظیر آلیاژهای تیتانیوم دار، این فلز از دیرباز جایگاه ویژه‌ای در بازارهای جهانی داشته است. ترکیبات این فلز به‌طور عمده در صنایع رنگ‌سازی، کاغذسازی، شیمیایی، لعاب، فولاد، تکنولوژی فضایی و هوایی، لاستیک‌سازی، جوشکاری و ساخت لوکوموتیو و هواپیما مورد استفاده قرار می‌گیرد



- معدن تیتانیوم کهنوج

معدن تیتان کهنوج به‌عنوان بخشی از مجموعه افیولیتی کهنوج، در ۲۵ کیلومتری جنوب شهر کهنوج، در منطقه‌ای به نام بند کوه بین دو گسل شمالی- جنوبی جیرفت و سبزواران واقع شده است (شکل ۳-۲۲).

این کانسار از نوع ایلمنیت و منیتیت با سنگ مادر گابرویی و نوع ثانویه آن آبرفت رودخانه‌ای است. کانی‌های فلزی این معدن ایلمنیت، منیتیت و وانادیوم است.

ابعاد متوسط کانسار تیتانیوم کهنوج حدود $2 \times 1/6$ کیلومتر بوده و بر اساس اکتشافات انجام‌شده عمق شناخته‌شده آن از ۲ تا ۱۰ متر می‌باشد. سطح کل کانسار حدود $3/2$ کیلومترمربع و ذخیره آن بالغ بر ۴۳ میلیون تن با عیار $3/7\%$ دی‌اکسید تیتانیوم ($5/3\%$ ایلمنیت) برآورد شده است.

نتایج حاصل از مطالعات نشان داده که یکی از مهم‌ترین ذخایر ایلمنیت منطقه به لحاظ عیار و ذخیره قطعی و سهولت بهره‌برداری، کانسار آبرفتی درگز می‌باشد که در ۲۵ کیلومتری جنوب شهرستان کهنوج واقع گردیده است. عیار ایلمنیت در آبرفت رودخانه‌ای به‌طور متوسط 6% و ذخیره قطعی ایلمنیت در مناطق حفاری‌شده $2/2$ میلیون تن برآورد شده است. همچنین ذخایر جنبی همراه آن شامل ۲ میلیون تن منیتیت و 10075 تن پنتا اکسید وانادیم می‌باشد. مشخصات کمی و کیفی هر دو کانسار آبرفتی و سنگ مادر درگز در جدول ۳-۳ نشان داده شده است.



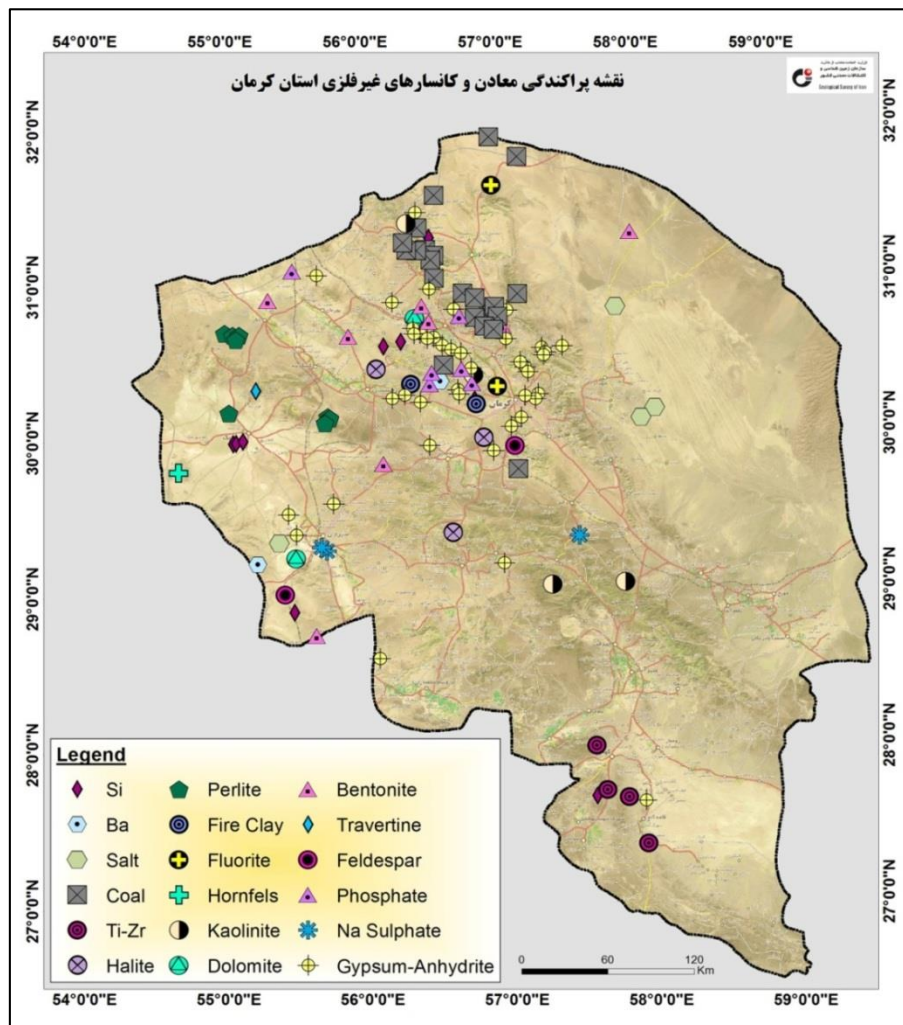
شکل ۳-۲۲ نمایی از معدن تیتان کهنوج

جدول ۳-۳ مشخصات کمی و کیفی کانسار آبرفتی و سنگ مادر درگز

ذخیره (تن)		عیار		نوع کانسار	نام کانسار
FeTiO _۲	TiO _۲	FeTiO _۲	TiO _۲		
۲۰۴۷۴۰۰۰	۱۲۴۹۰۰۰۰	۸,۷	۵,۲۹	آذرین	درگز
۲۴۳۵۰۰۰	۱۶۸۰۰۰۰	۵,۲	۳,۶	آبرفتی	درگز

- گروه غیرفلزی

در نقشه شکل ۳-۲۳ پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان کرمان نشان داده شده است.



شکل ۳-۲۳ پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان کرمان

- زغال سنگ

تولید زغال سنگ کرمان سالانه بین ۸۰۰ هزار تا یک میلیون تن می باشد که حدود ۷۰ درصد کل زغال سنگ استخراجی کشور را شامل می شود.

اکثریت معادن زغال سنگ شرکت در محدوده شهرستان زرنده و منطقه کوهبنان قرار دارند. از جمله معادن مهم زغال سنگ این استان، می توان به معادن زغال سنگ هجدک، پادانا و زرنده اشاره کرد. زغال سنگ استخراج شده در کارخانه‌ی زغال شویی به خاکستر کنسانتره تبدیل می شود، به عبارت دیگر مواد باطله‌ی آن جدا و باقی مانده‌ی آن با ۹۰ درصد خاکستر به کارخانه‌های ذوب آهن اصفهان منتقل می شود. کارخانه‌ی ذوب آهن اصفهان تنها کارخانه مصرف کننده محصولات معادن زغال سنگ کرمان است.



- زغال سنگ پابدانا

معدن پابدانا در شهرستان کوهبنان و در فاصله ۱۷۰ کیلومتری مرکز استان کرمان قرار دارد. محصول این معدن زغال کک شو است که پس از استخراج به کارخانه زغالشویی زرنند ارسال می‌شود (شکل ۳-۲۴).

در این معدن بخش خصوصی برای استخراج و پیشروی و بخش دولتی برای خدمات فنی، لوکوموتیو، تعمیر ماشین‌آلات، شارژ باطری، تأمین برق داخل و خارج تونل، انتظامات، اداره، کارخانه، زمین‌شناسی و نقشه‌برداری در کنار یکدیگر مشغول به کار هستند.

روش استخراج در معدن پابدانا به صورت جبهه کار طولانی (long wall) به همراه پلکانی معکوس است که روشی انحصاری برای استخراج زغال است. در این روش برای جلوگیری از تخریب انفجارگونه از تخریب مصنوعی استفاده می‌شود. دلیل انتخاب این روش، شیب کم لایه‌های زغال است.



شکل ۳-۲۴ نمایی از رگه‌های زغال در معدن زغال سنگ پابدانا

- زغال سنگ هجدک

این معدن در ۷۰ کیلومتری شمال شرقی کرمان و در انتهای جنوب شرق ناودیس زغال‌دار کرمان واقع شده که شامل محدوده‌های اشکلی و اسدآباد نیز می‌باشد. این معدن مجموعاً دارای ۱۲,۵ میلیون تن ذخیره زمین‌شناسی کک شو بوده و لایه‌های قابل کار آن d۱-d۲ از زون‌های زغالی D با شیب ۶۵ تا ۸۰ درجه و با ضخامت تا ۲ متر می‌باشد.

روش استخراج در این معدن استخراج ستونی بالارو با شیب متوسط ۳۵ درجه می‌باشد.

- زغال سنگ هشونی

این معدن در ۱۵۰ کیلومتری شمال غرب کرمان و ۳۰ کیلومتری شهرستان کوهبنان و ۵ کیلومتری کیانشهر (پابدانا) به مساحت تقریبی ۱۸ کیلومترمربع بوده و اکتشاف آن از سال ۱۳۴۹ شروع و در سال ۱۳۵۵ به



بهره‌برداری رسیده است. ذخیره زمین‌شناسی ابتدایی آن ۲۲ میلیون تن و ذخیره فعلی معدن ۱۳,۵ میلیون تن زغال کک شو و لایه‌های قابل کار آن D۶-D۴-D۲ واقع در زون زغالی D با شیب ۲۵ تا ۵۵ درجه و با ضخامت حداکثر ۳,۵ متر می‌باشد.

در حال حاضر معدن با ۸ کارگاه فعال از پایین‌ترین افق کاری یعنی ۲۴۰۰+ تا سطح زمین در قالب ۴ افق کاری به استخراج زغال می‌پردازد. همچنین طرح توسعه افق‌های زیر ۲۴۰۰+ معدن در دست اجرا می‌باشد.

- زغال سنگ همکار

این معدن در فاصله ۱۸۵ کیلومتری شمال غرب کرمان به مساحت تقریبی ۴,۵ کیلومترمربع بوده و اکتشاف آن از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۶ انجام شده و در سال ۱۳۶۳ نیز به بهره‌برداری رسیده است. ذخیره زمین‌شناسی آن قریب به ۳,۳۵ میلیون تن زغال کک شو بوده و لایه‌های زغال قابل کار آن در دو زون جداگانه D و E با ضخامت حداکثر ۳,۳۵ متر قرار دارد.

در حال حاضر با ۱۶ کارگاه فعال از پایین‌ترین افق کاری یعنی ۲۲۰۰+ تا سطح زمین در قالب ۵ افق کاری در شیب‌های ۴۵ تا ۵۰ درجه و ۷۵ تا ۹۰ درجه به استخراج زغال می‌پردازد. طرح توسعه دسانداری شیب‌دار از افق ۲۳۰۰ به ۲۲۰۰ به بهره‌برداری رسیده و تا ۲۱۰۰ ادامه خواهد داشت و طرح تونل ۲۰ نیز تحت عنوان طرح مکمل در حال اجرا است.

روش استخراج در این معدن در شیب‌های تا ۵۰ درجه به صورت پلکانی معکوس و در شیب‌های بالای ۵۰ درجه به صورت گزنگی می‌باشد.

- سولفات دوسود

- سولفات دوسود راین

سولفات سدیم موجود در خاکسترهای آتشفشانی کراترهای قلعه حسنعلی خان راین کرمان، سنگ‌های درون‌گیر کراترهای این منطقه، عموماً از مجموعه‌های آتشفشانی، رسوبی و نفوذی ائوسن میانی و بالایی تا الیگوسن تشکیل شده و سولفات سدیم فقط در خاکسترهای ریزدانه اطراف کراترها وجود دارد.

- گروه سنگ‌های تزئینی و نما

- مرمرسبز (اونیکس)

- معدن گدارسیاه راین

اونیکس یک نوع سنگ تراورتن است که به دلیل آرامش و سکون بالای حوضه تشکیل، این نوع تراورتن بسیار شفاف و بدون حفره تشکیل شده است و این امر باعث زیبایی و جذابیت این نوع تراورتن شده است (شکل ۳-۲۵). اکثر افراد اونیکس را به اشتباه یک نوع مرمر می‌پندارند در حالی که مرمر یک سنگ دگرگون شده است.

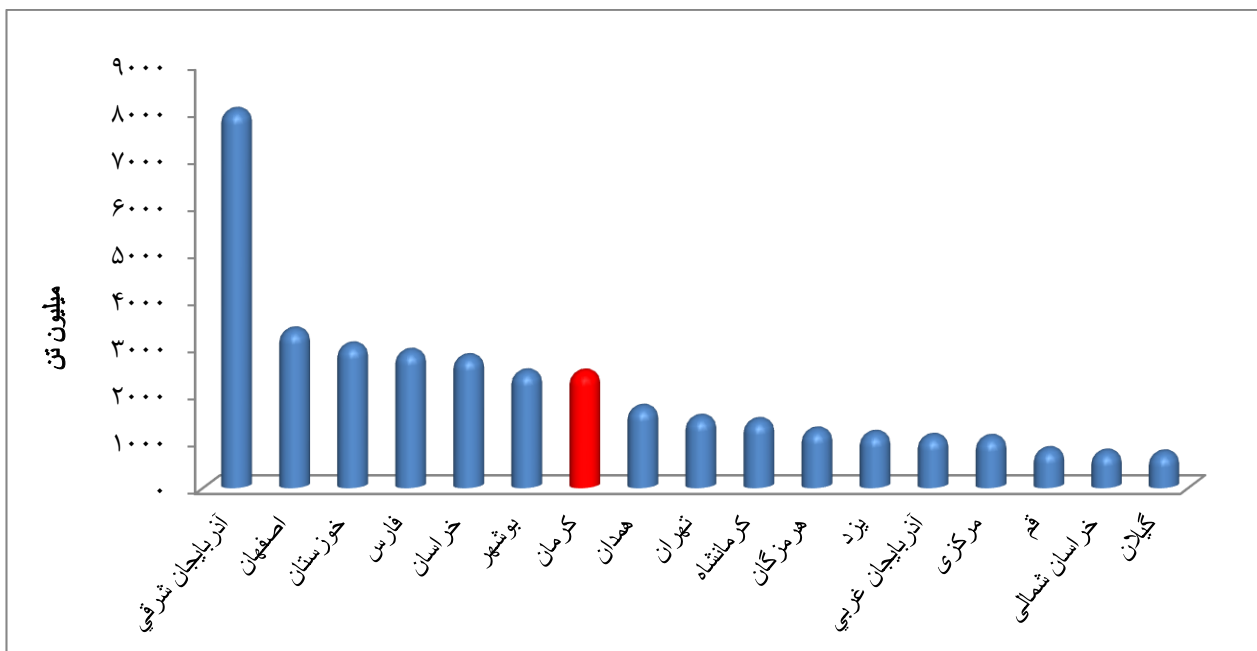
ترکیب شیمیایی سنگ مرمر سبز کرمان، Fe_2O_3 به میزان ۰,۲ درصد، CaO به میزان ۵۲ درصد و CO_2 به میزان ۴۲,۶۳ درصد می‌باشد.



شکل ۳-۲۵ نمایی از مرمرسبز کرمان

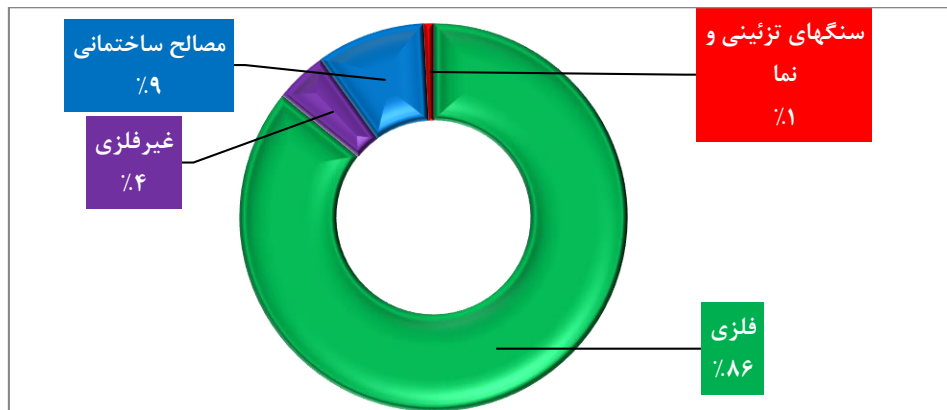
۳-۶- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی

براساس آمار سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن، تجارت، استان کرمان با ذخیره ۲,۴ میلیارد تن از لحاظ میزان ذخایر معدنی رتبه هفتم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۳)

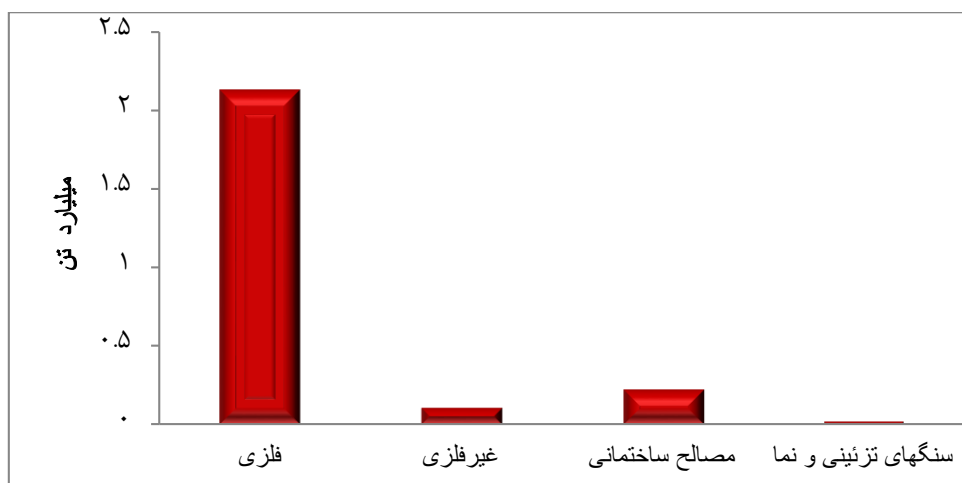


نمودار ۳-۳ میزان ذخیره مواد معدنی استان‌های برتر کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

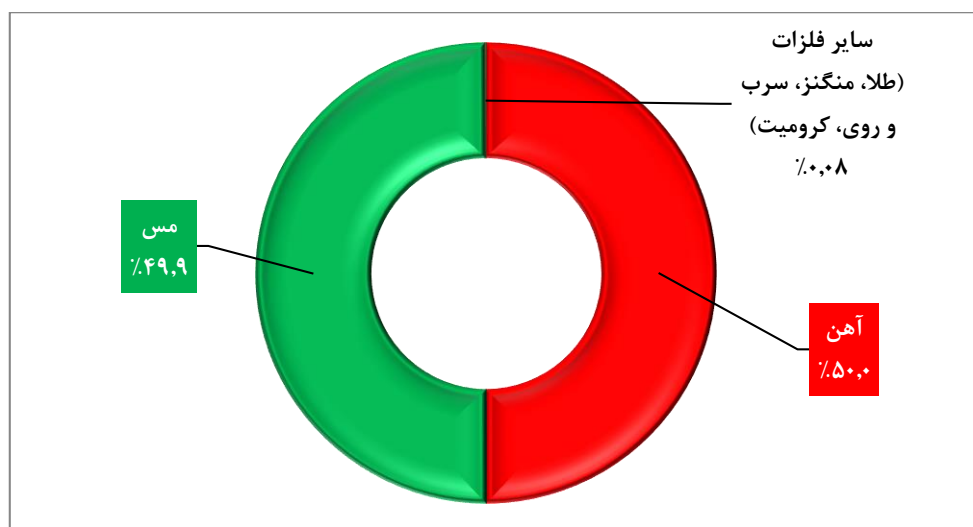
سهم گروه‌های معدنی از کل ذخیره مواد معدنی استان به صورت گروه فلزی ۸۶ درصد (برابر ۲,۱ میلیارد تن)، گروه غیرفلزی ۴ درصد (برابر ۰,۱ میلیارد تن)، سنگ‌های تزئینی و نما ۱ درصد (برابر ۰,۰۲ میلیارد تن) و مصالح ساختمانی ۹ درصد (برابر ۰,۲ میلیارد تن) می‌باشد (نمودار ۳-۴ و نمودار ۳-۵).
در نمودار ۳-۶ تا نمودار ۳-۹ گروه‌های مواد معدنی استان به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است.



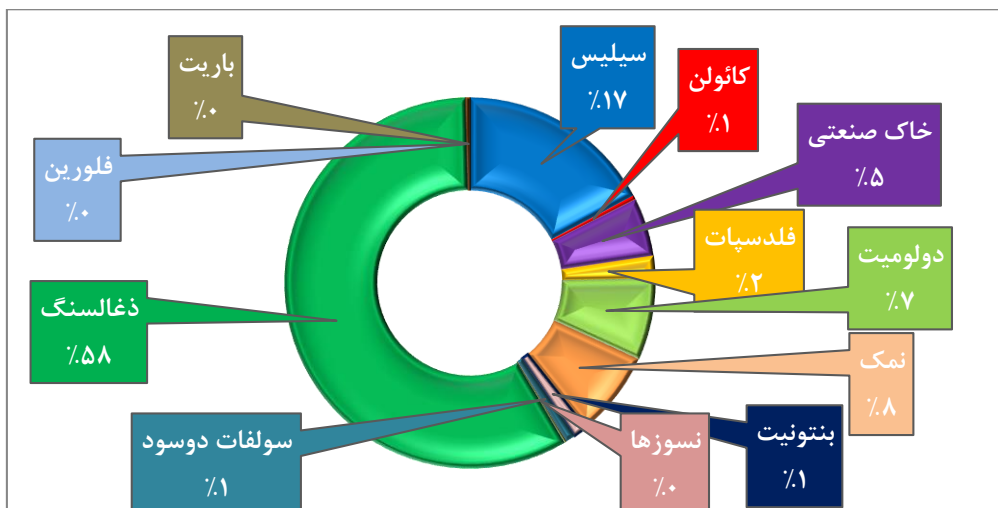
نمودار ۳-۴ درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان کرمان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



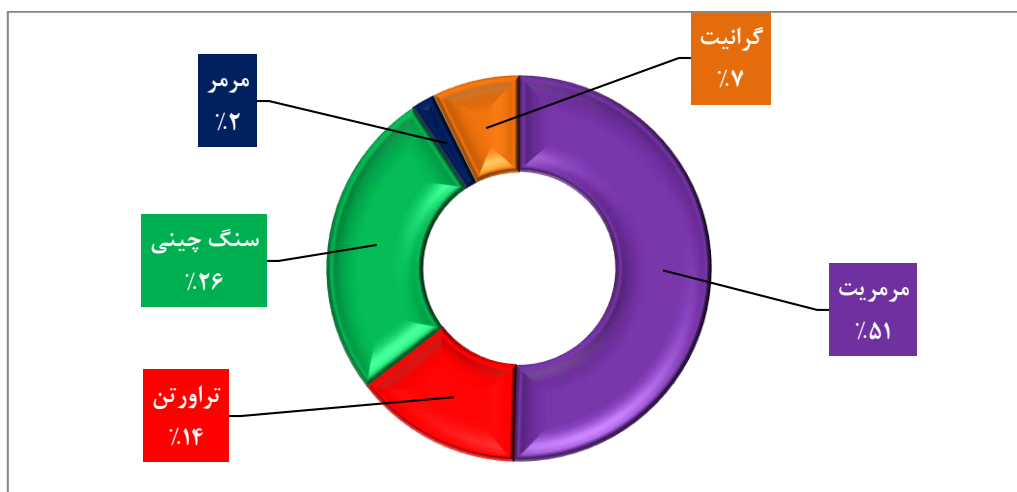
نمودار ۳-۵ میزان ذخیره انواع مواد معدنی در استان کرمان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



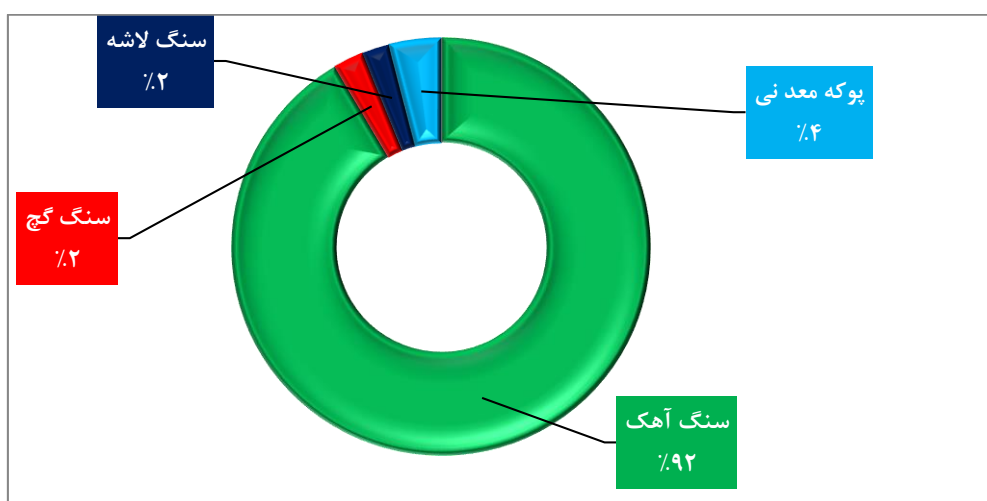
نمودار ۳-۶ ذخیره فلزی استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۷-۳ ذخیره غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۸-۳ ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

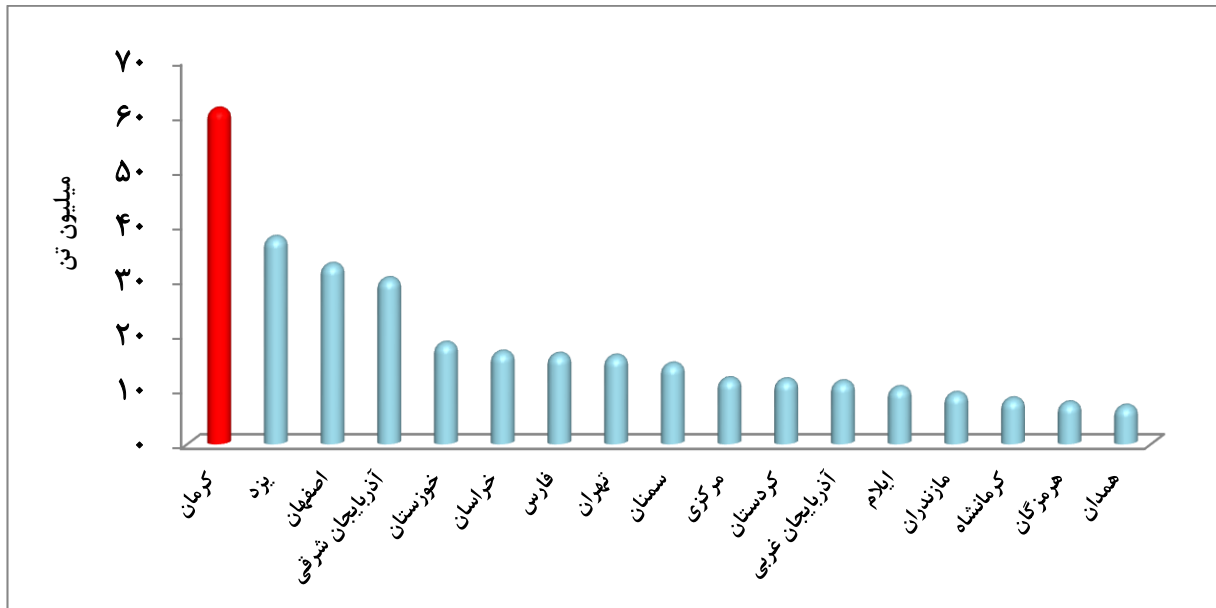


نمودار ۹-۳ ذخیره مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

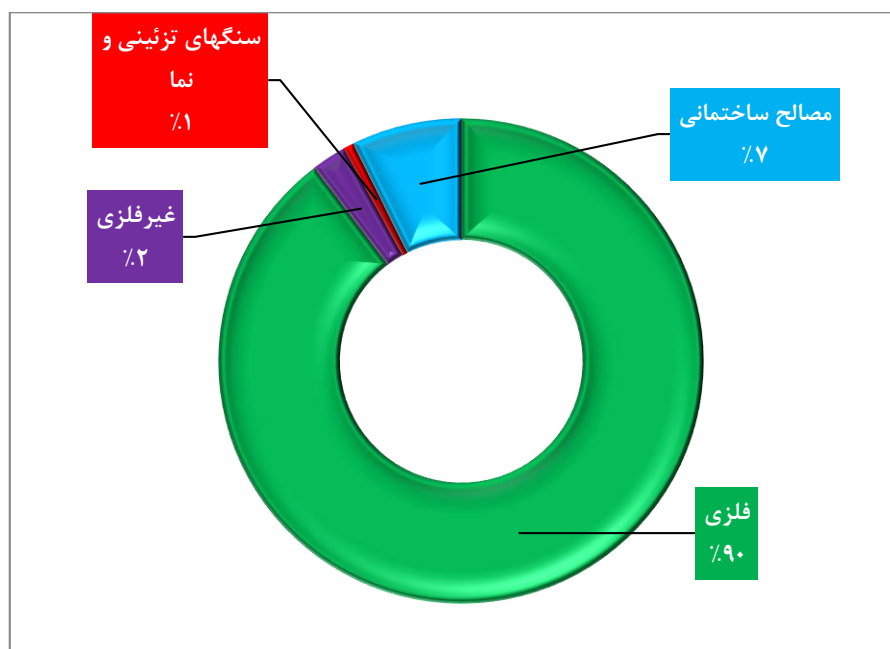


همچنین استان کرمان با تولید مواد معدنی در حدود ۶۱ میلیون تن، در رتبه اول تولید معدنی کشور قرار گرفته است (نمودار ۳-۱۰). از میان تولید انواع ماده معدنی در استان، مواد فلزی ۹۰ درصد (۵۴,۷ میلیون تن)، مواد غیرفلزی ۲ درصد (۱,۴ میلیون تن)، سنگ‌های تزئینی و نما ۱ درصد (۰,۴ میلیون تن) و مصالح ساختمانی ۷ درصد (۴,۴ میلیون تن) را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۱۱ و نمودار ۳-۱۲).

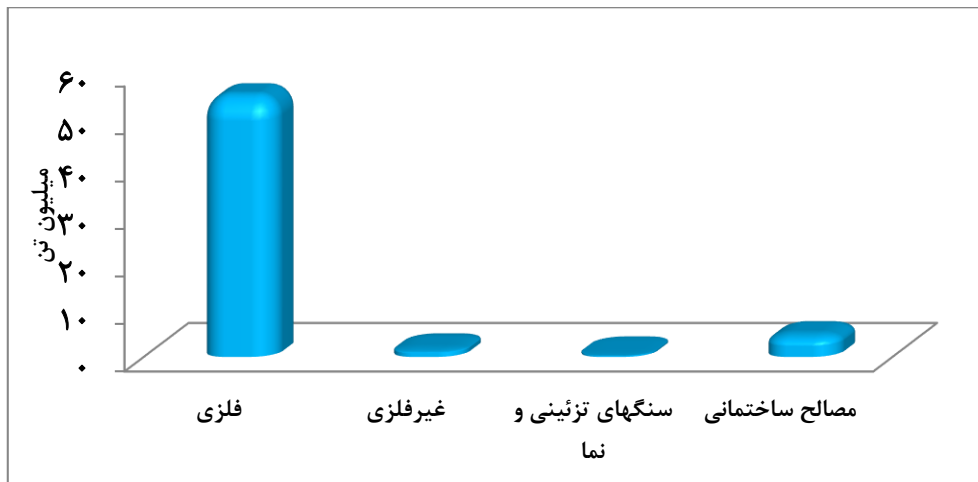
در نمودار ۳-۱۳ تا نمودار ۳-۱۶ درصد تولید در گروه‌های مواد معدنی به تفکیک نوع ماده معدنی نشان داده شده است.



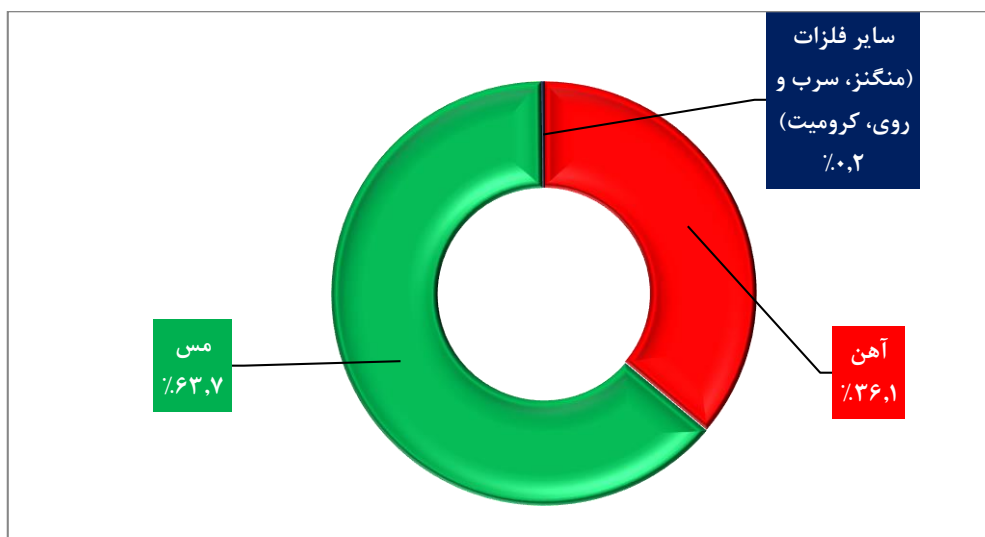
نمودار ۳-۱۰ مقایسه تولیدات مواد معدنی استان‌های برتر کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



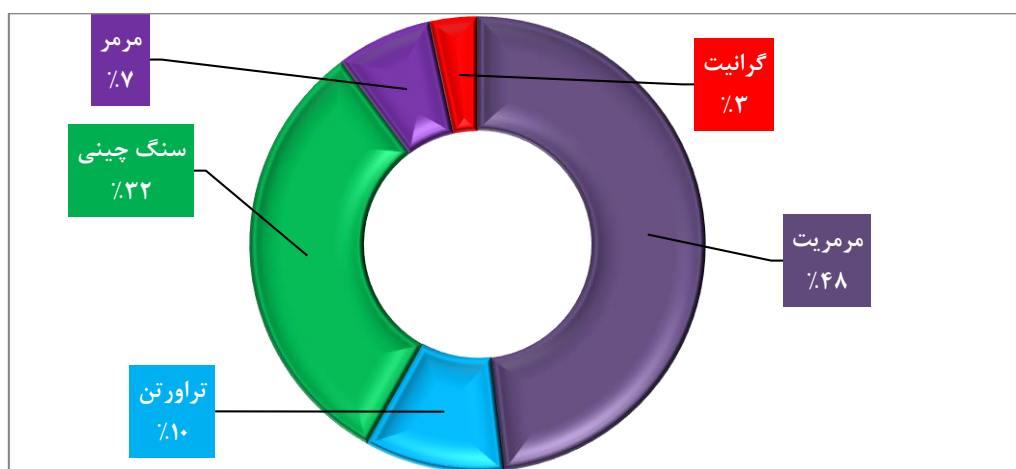
نمودار ۳-۱۱ درصد تولید انواع مواد معدنی در استان کرمان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



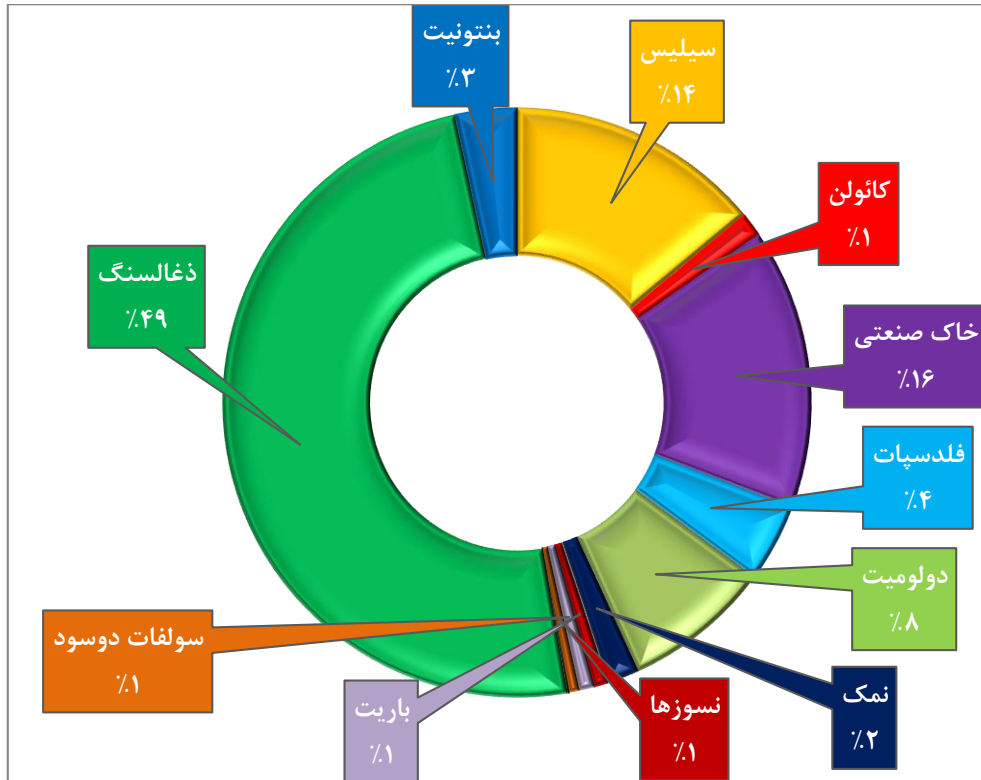
نمودار ۱۲-۳ میزان تولید انواع مواد معدنی در استان کرمان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



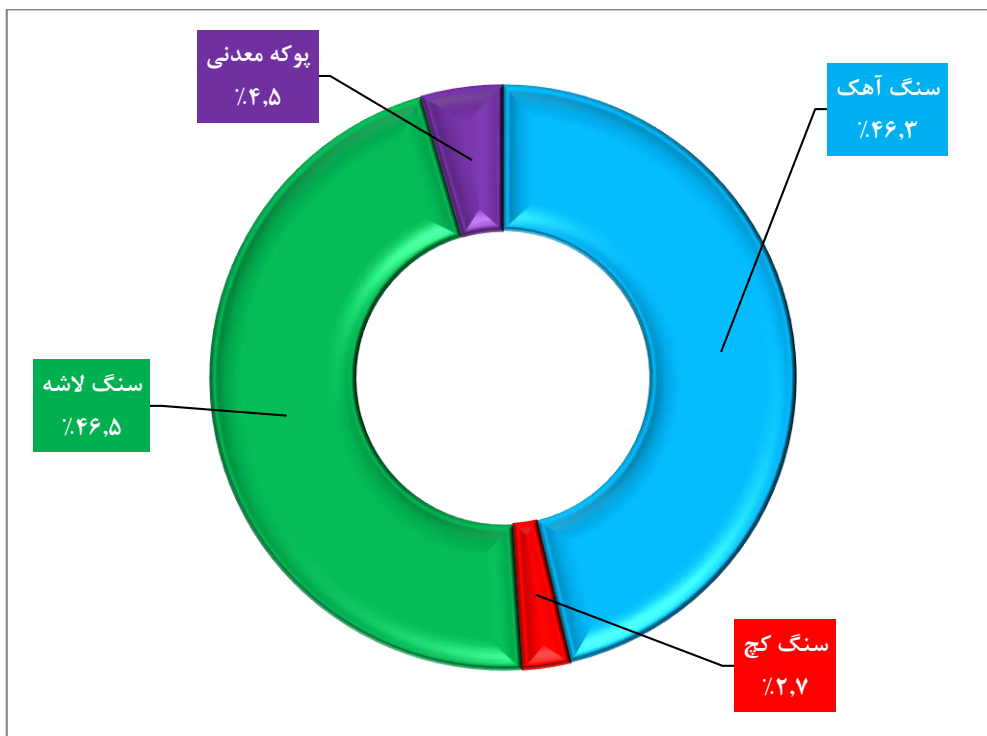
نمودار ۱۳-۳ تولید گروه فلزی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۱۴-۳ تولید سنگهای تزئینی و نمای استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



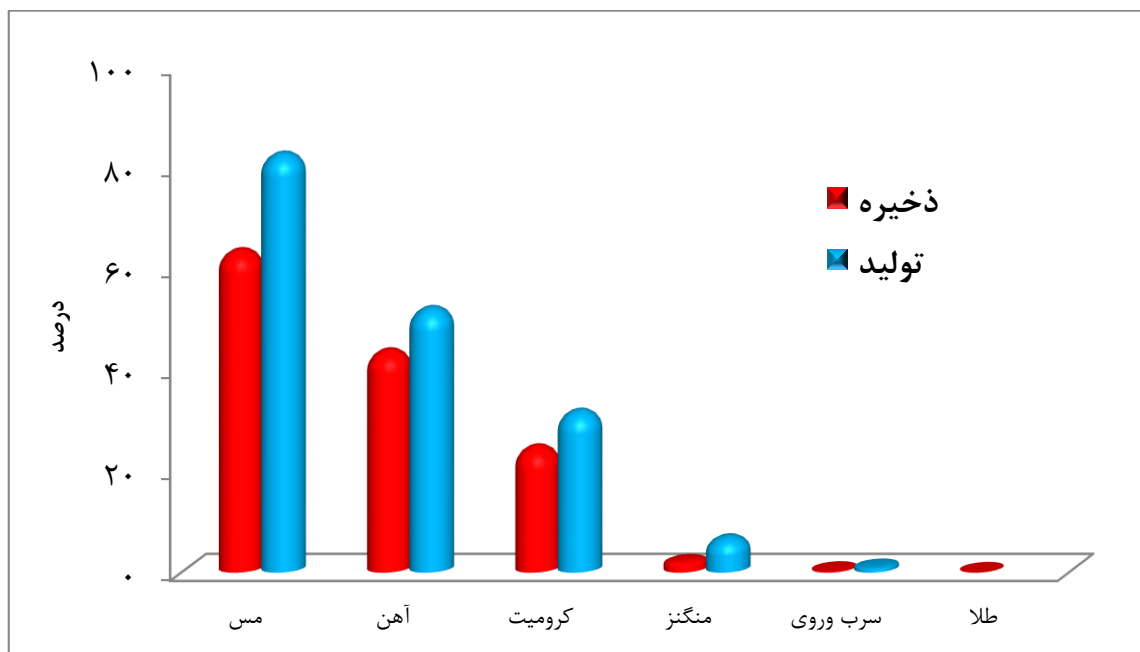
نمودار ۳-۱۵ تولید گروه غیرفلزی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



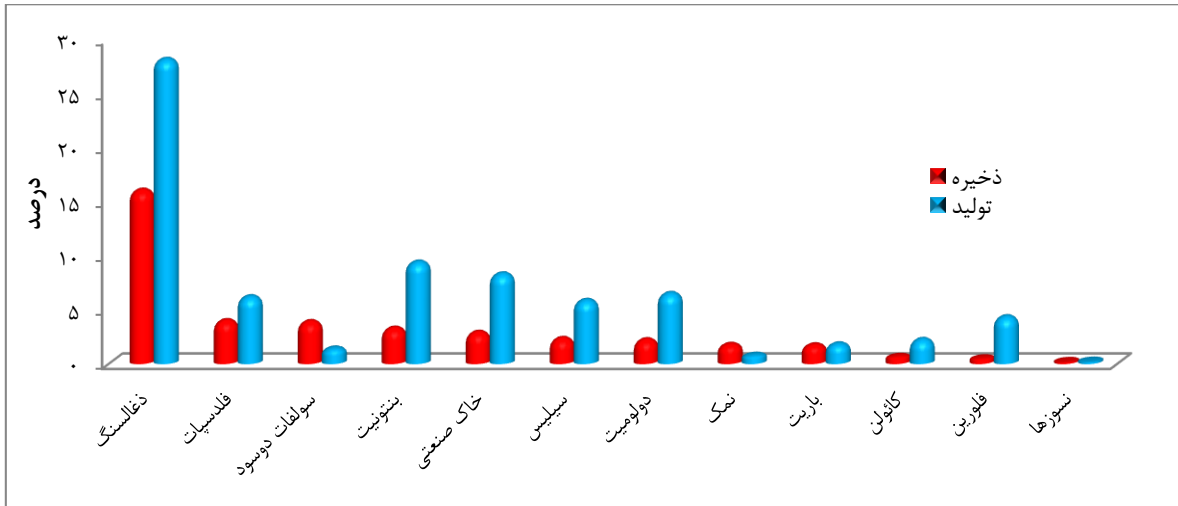
نمودار ۳-۱۶ تولید گروه مصالح ساختمانی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

۳-۶-۱- سهم استان از ذخیره و تولید کشور

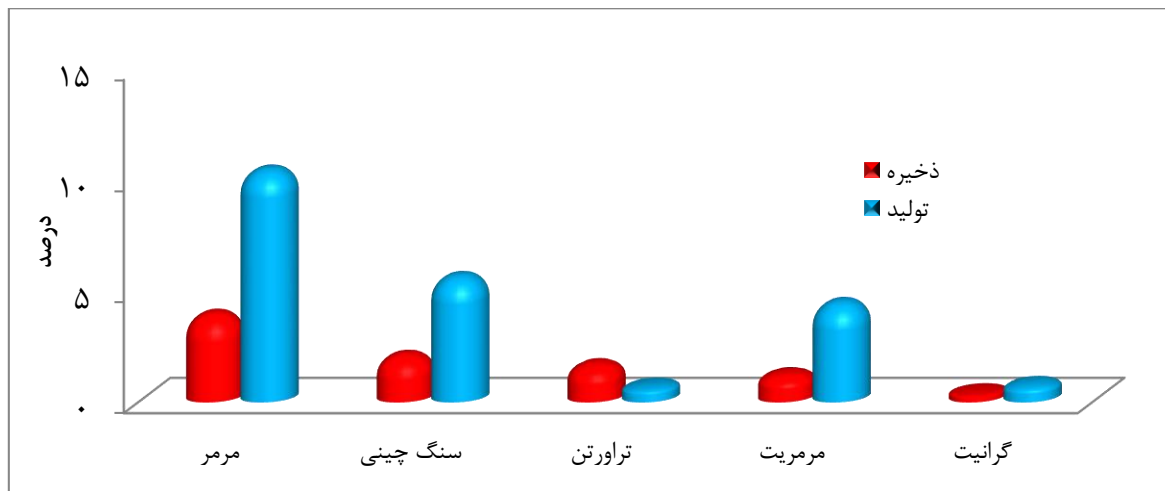
- بر اساس آمار اعلام شده از سوی معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت در سال ۱۳۹۱ سهم ذخیره و تولید مواد معدنی در استان کرمان نسبت به کل کشور به تفکیک گروه‌های مواد معدنی به شرح زیر می‌باشد:
- از مجموع کل ذخیره فلزی کشور، ۴۸ درصد (معادل ۲,۱ میلیارد تن) در استان کرمان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید مواد فلزی کشور، ۵۰ درصد (معادل ۵۴,۷ میلیون تن) از استان کرمان تولید می‌شود.
 - از مجموع کل ذخیره غیرفلزی کشور، ۱,۳ درصد (معادل ۰,۱ میلیارد تن) در استان کرمان قرار دارد.
 - از مجموع تولید مواد غیرفلزی کشور، ۵,۸ درصد (معادل ۱,۴ میلیون تن) در استان کرمان تولید می‌شود.
 - از مجموع کل ذخیره سنگ‌های تزئینی و نمای کشور، ۱,۲ درصد (معادل ۰,۰۲ میلیارد تن) در استان کرمان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید سنگ‌های نما و تزئینی کشور، ۲,۷ درصد (معادل ۰,۴ میلیون تن) در استان کرمان تولید می‌شود.
 - از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، ۰,۸ درصد (معادل ۰,۲ میلیارد تن) در استان کرمان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید مصالح ساختمانی کشور، ۲ درصد (معادل ۴,۴ میلیون تن) در استان کرمان تولید می‌شود.
- در نمودار ۳-۱۷ تا نمودار ۳-۲۰ سهم ذخیره و تولید استان کرمان نسبت به کل کشور به تفکیک نوع و گروه‌های مواد معدنی نمایش داده شده است که خود بیانگر سهم عمده استان کرمان به‌ویژه در بخش فلزی می‌باشد.



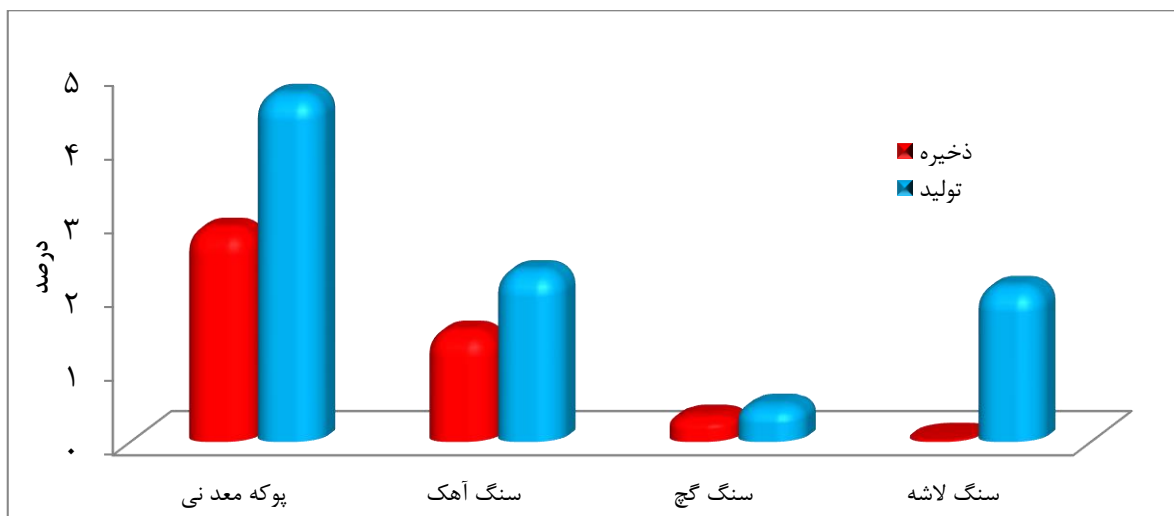
نمودار ۳-۱۷ سهم ذخیره و تولید مواد فلزی در استان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۸ سهم ذخیره و تولید مواد غیرفلزی کرمان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۹ سهم ذخیره و تولید سنگ‌های نما و تزئینی استان نسبت به کل کشور (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۲۰ سهم ذخیره و تولید مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

۳-۶-۲- رتبه‌های معدنی استان

با توجه به زمین‌شناسی خاص و توانمندی‌های بالای معدنی، استان کرمان از جمله مهم‌ترین قطب‌های معدنی کشور به‌ویژه در گروه فلزات پایه می‌باشد. در ادامه به مهم‌ترین رتبه‌های معدنی استان اشاره شده است (جدول ۳-۴).

جدول ۳-۴ رتبه‌های برتر انواع مواد معدنی استان در کشور

رتبه‌های برتر استان کرمان در ذخیره و تولید انواع مواد معدنی در کشور	
رتبه اول ذخیره فلزی کشور	رتبه اول تولید فلزی کشور
رتبه اول ذخیره مس کشور	رتبه اول تولید مس کشور
رتبه اول ذخیره آهن کشور	رتبه دوم تولید آهن کشور
رتبه اول ذخیره کرومیت کشور	رتبه اول تولید کرومیت کشور
رتبه پنجم ذخیره منگنز کشور	رتبه چهارم تولید منگنز کشور
رتبه سوم ذخیره زغال سنگ کشور	رتبه دوم تولید زغال سنگ کشور
	رتبه چهارم تولید بنتونیت کشور
	رتبه چهارم تولید خاک صنعتی کشور
	رتبه چهارم تولید مرمر کشور

۳-۷- وضعیت معادن در حال بهره‌برداری

با توجه به آمار سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن، تجارت نتایج زیر اعلام شده است:

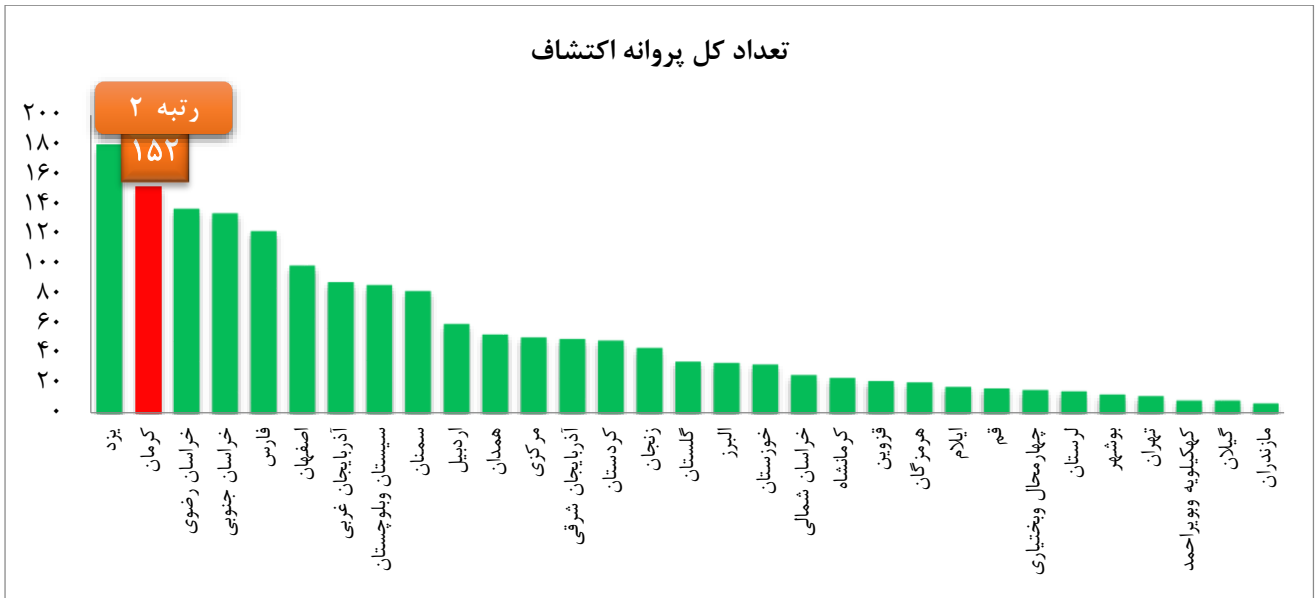
تعداد معادن فعال استان: ۲۴۲

وضعیت فعالیت معادن: ۶۹ درصد فعال

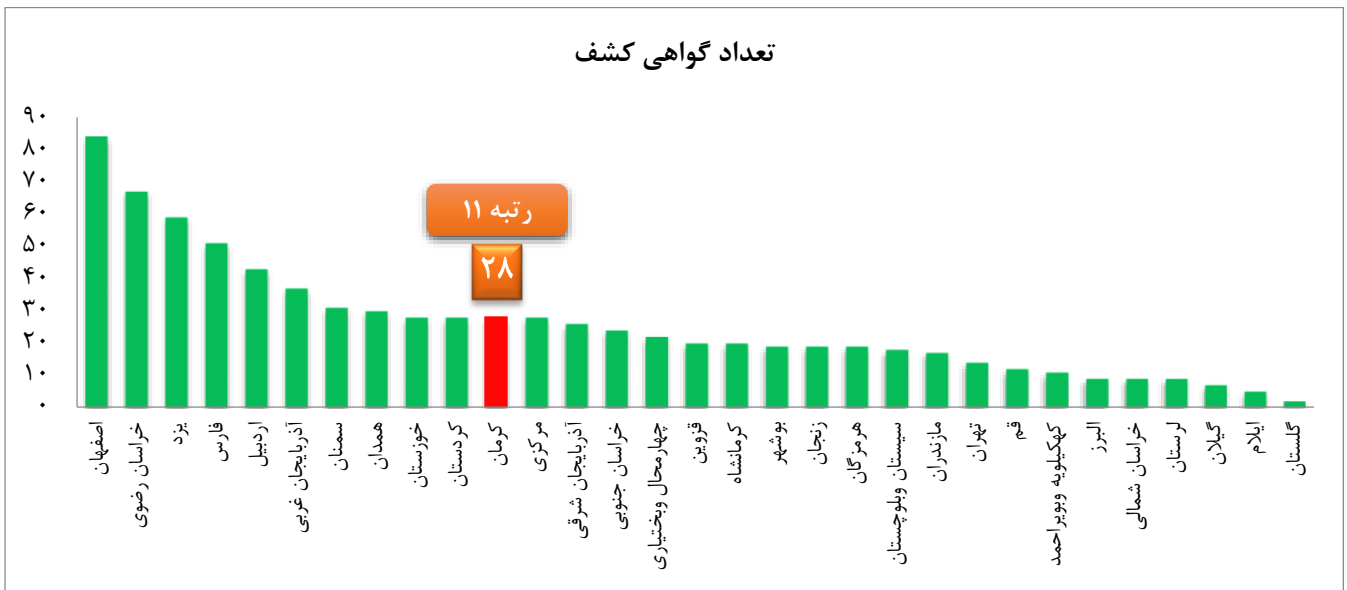
مالکیت معادن: بخش خصوصی ۹۱ درصد

میزان اشتغال در بخش معدن استان: ۲۲۶۳۲ نفر

همچنین بررسی مجوزهای اکتشافی استان در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد که کل درخواست‌های صادره در این سال برابر ۴۸۵۹ درخواست (۲۰,۵ درصد از کل کشور)، تعداد پروانه اکتشاف برابر ۱۵۲ فقره (۹ درصد کل کشور) و تعداد گواهی اکتشاف ۲۸ فقره (۳,۵ درصد کل کشور) بوده است (نمودار ۳-۲۱ و نمودار ۳-۲۲).



نمودار ۳-۲۱ جایگاه استان کرمان در کشور از لحاظ تعداد پروانه‌های اکتشافی صادر شده در سال ۱۳۹۱



نمودار ۳-۲۲ جایگاه استان کرمان در کشور از لحاظ تعداد گواهی کشف صادر شده در سال ۱۳۹۱

فصل چهارم

زیرساخت فعالیت زمین شناسی و معدنی استان







۴-۱- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین

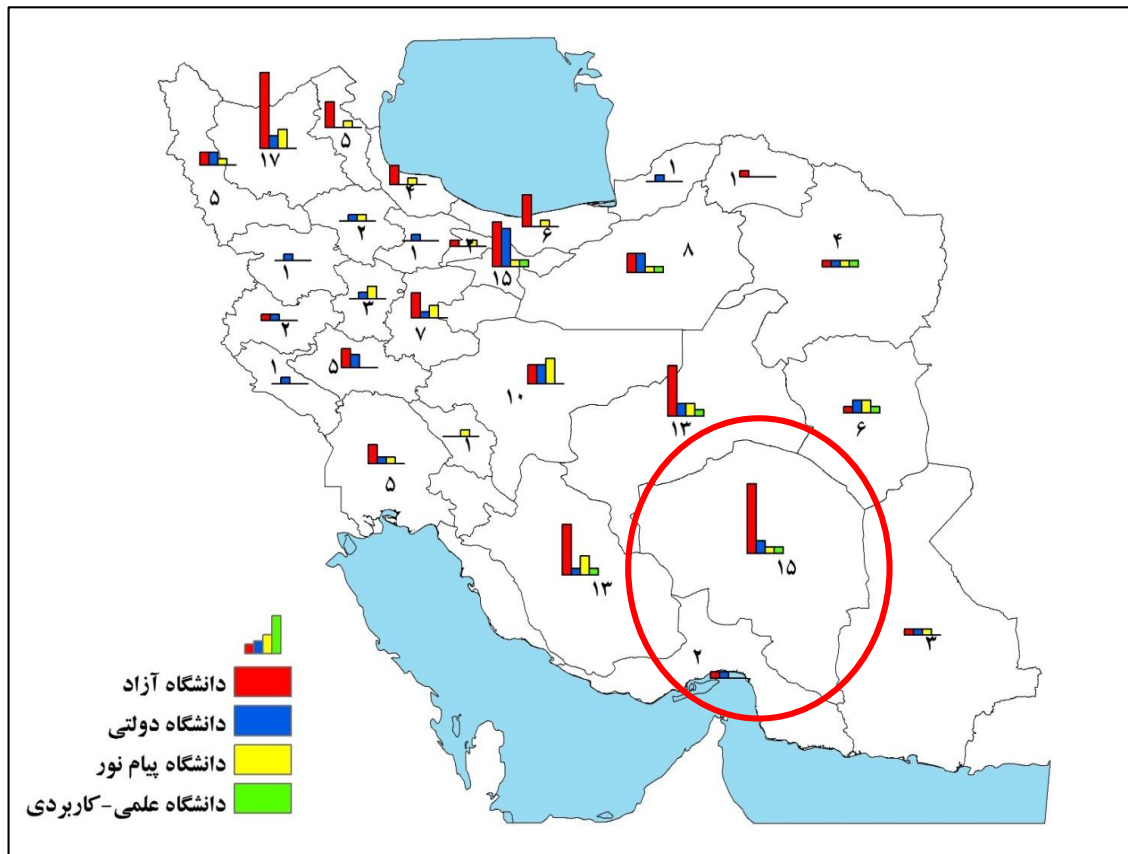
استان کرمان با دارا بودن دانشگاه‌های متعدد شامل دانشگاه شهید باهنر، دانشکده فنی شهید چمران کرمان، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، علوم پزشکی، دانشگاه تربیت‌معلم کرمان، دانشگاه پیام نور، دانشگاه جامع علمی کاربردی و دانشگاه آزاد اسلامی، یکی از قطب‌های مهم آموزشی کشور محسوب می‌شود. مجموع دانشگاه‌های آزاد، دولتی و پیام نور استان که فعال در زمینه‌های رشته‌های علوم زمین و معدن هستند شامل ۱۵ دانشگاه است که از این لحاظ استان کرمان دارای رتبه دوم در بین سایر استان‌ها می‌باشد (شکل ۴-۱).

- دانشکده علوم دانشگاه شهید باهنر

بخش زمین‌شناسی این دانشکده در سال ۱۳۵۶-۵۷ با پذیرش ۱۰ نفر دانشجوی در دوره کارشناسی زمین‌شناسی فعالیت آموزشی خود را شروع کرد. اکنون علاوه بر دوره کارشناسی در دوره کارشناسی ارشد دارای ۶ گرایش پترولوژی زمین‌شناسی اقتصادی، چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی زمین‌شناسی زیست‌محیطی، تکتونیک، ژئوشیمی و در دوره دکتری گرایش پترولوژی، زمین‌شناسی اقتصادی، چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی می‌باشد. اولین گروه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد در سال تحصیلی ۶۹-۱۳۶۸ پذیرفته شدند. بخش زمین‌شناسی از سال تحصیلی ۶۹-۱۳۷۰ در دوره شبانه در مقطع کارشناسی دانشجوی پذیرفته است. در حال حاضر در گرایش کارشناسی ارشد و دکتری نیز دانشجوی شبانه می‌پذیرد. هم‌اکنون در بخش زمین‌شناسی ۲۵۲ نفر دانشجوی کارشناسی و ۱۲۷ نفر دانشجوی کارشناسی ارشد و ۲۳ نفر دانشجوی دکتری مشغول به تحصیل می‌باشند.

- دانشکده فنی - مهندسی دانشگاه شهید باهنر

بخش مهندسی معدن در سال ۱۳۵۶ در دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه شهید باهنر کرمان فعالیت خود را آغاز کرد. تلاش برای آموزش و تربیت نیروی متخصص جهت پاسخ‌گویی به نیازهای گسترده معادن و صنایع مرتبط، از اهداف اصلی بخش مهندسی معدن بوده است. در این راستا همواره گسترش گروه در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری و همچنین جذب اعضای هیات علمی جدید مدنظر قرار گرفته است. در حال حاضر بخش مهندسی معدن در مقطع کارشناسی در رشته مهندسی معدن و در زمینه‌های استخراج معدن، اکتشاف مواد معدنی، مکانیک سنگ و فرآوری مواد معدنی، به‌صورت سالیانه دانشجوی می‌پذیرد. اولین دوره کارشناسی ارشد در گرایش استخراج معدن در سال ۱۳۷۵ راه‌اندازی شد. هم‌اکنون بخش مهندسی معدن در مقطع کارشناسی ارشد در گرایش‌های استخراج معدن، اکتشاف معدن، مکانیک سنگ و فرآوری مواد معدنی سالیانه حدود ۴۵ دانشجوی می‌پذیرد. اولین دوره دکتری در بخش مهندسی معدن در سال ۱۳۸۵ در گرایش فرآوری مواد معدنی با پذیرش ۳ دانشجوی شروع به کار نمود. در سال‌های اخیر، پذیرش دانشجوی دکتری توسط بخش مهندسی معدن در هر چهار گرایش اکتشاف معدن، استخراج معدن، مکانیک سنگ و فرآوری مواد معدنی انجام شده است.



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

۴-۲- کارخانه‌های فرآوری

مواد معدنی استخراج‌شده از معادن برای اینکه قابل‌استفاده در صنعت باشند باید فرآوری شوند. مواد معدنی کم‌عیار برای ورود به بازار مصرف نیاز به یکسری عملیات تغلیظ و پریارسازی دارند. بخش فرآوری در معدن با هدف حذف مواد ناخواسته (باطله) و افزایش عیار ماده معدنی (تولید کنسانتره) نقش واسطه بخش معدن و صنایع مختلف را ایفا می‌نماید. بخش فرآوری معدن فراهم‌کننده خوراک اولیه تمام کارخانه‌های ذوب و تغلیظ فلزات در صنعت متالورژی می‌باشد. در مورد مواد غیرفلزی یا همان کانی‌های صنعتی نیز تقریباً تمامی صنایع مهم اقتصادی کشورها مانند صنایع شیمیایی، کشاورزی، ساختمان، سرامیک، ذوب فلزات و حتی پزشکی، تماماً به‌گونه‌ای مصرف‌کننده مواد معدنی هستند و اولین مرحله از خالص‌سازی این مواد در بخش فرآوری معدن صورت می‌گیرد. علم فرآوری مواد معدنی از آنجا دارای اهمیت است که بدون انجام فرآیند پریارسازی، مواد معدنی استخراج‌شده قابل‌کاربرد مستقیم در صنعت نمی‌باشند و عملاً فعالیت‌های معدنی که پایه اکثر فعالیت‌های اقتصادی هستند با چالش‌های جدی روبرو می‌شوند. انجام عملیات فرآوری، موجب افزایش ارزش‌افزوده ماده معدنی شده و در نتیجه فعالیت‌های معدنی از لحاظ اقتصادی توجیه‌پذیر می‌شود.

در جدول ۴-۱ مشخصات کلی کارخانه‌های فرآوری استان خلاصه‌شده و در ادامه به شرح فعالیت مهم‌ترین کارخانه‌های فرآوری استان پرداخته‌ایم:

جدول ۴-۱ کارخانه‌های فرآوری استان (بانک اطلاعات فرآوری- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور)

نام کارخانه	بهره‌بردار	خوراک	محصول	راهنمای	راهنمای
سنگ آهن گل گهر	شرکت ملی فولاد ایران	سنگ آهن	کنسانتره مگنتیت- گندله- کنسانتره هماتیت	گل گهر	نیریز
آهن چشمه سفید	شرکت تعاونی معدنی سیرجان	سنگ آهن	کنسانتره آهن	گل گهر	نیریز
مس سرچشمه	شرکت ملی صنایع مس ایران	کانسنگ مس	کنسانتره مس- کنسانتره مولیبدن	پاریز	سیرجان
مس میدوک	شرکت مجتمع معادن مس میدوک	کانسنگ مس	کنسانتره مس	شهربابک	انار
مس چهار گنبد	شرکت معادن مس چهار گنبد کرمان	کانسنگ مس	کنسانتره مس	چار گنبد	سیرجان
کرومیت فاریاب	شرکت معادن فاریاب	کانسنگ کرومیت	کنسانتره کرومیت	سبزواران	سبزواران
کرومیت اسفندقه	شرکت معادن اسفندقه	کانسنگ کرومیت	کنسانتره کرومیت	میناب	میناب
تیتانیوم کهنوج	شرکت تیتانیوم کهنوج	کانسنگ تیتانیوم (سنگ مادر دره گز- سنگ آبرفتی دره گز	کنسانتره ایلمنیت	کهنوج	میناب
زغالشویی زرنند	زغال سنگ کرمان	زغال سنگ	کنسانتره زغال سنگ	زرنند	رفسنجان

- کارخانه‌های سنگ آهن گل گهر

سنگ آهن به عنوان یک ماده اولیه به تنهایی ارزش افزوده مناسبی ندارد، لذا انجام فرآوری، تولید گندله، آهن اسفنجی و در نهایت تولید فولاد علاوه بر اشتغال، ارزش افزوده بسیار بالاتری نیز نصیب تولیدکنندگان خواهد کرد. معدن سنگ آهن گل گهر از ابتدای سال ۱۳۷۲ با ظرفیت ۲،۷۵ میلیون تن کنسانتره در سال تجهیز شده است. جنس سنگ معدن از نوع مگنتیتی بوده و در بعضی قسمت‌ها به زون اکسیده تبدیل شده است. کانسار سنگ آهن گل گهر در ۶ آنومالی مجزا در محدوده‌ای به طول تقریبی ۱۰ کیلومتر و عرض تقریبی ۴ کیلومتر قرار گرفته است. توده معدنی که در حال حاضر در دست آماده‌سازی قرار دارد، ناحیه شماره یک می‌باشد.

از مجموع ۱۸۰ میلیون تن ذخیره قطعی در ناحیه ۱، بر اساس طراحی استخراج به طریقه روباز، ۱۴۵ میلیون تن سنگ معدنی قابل استخراج بوده و این مقدار مبنای طراحی تأسیسات و تجهیزات فعلی و به وجود آمدن طرح مجتمع معدنی سنگ آهن گل گهر می‌باشد. با توجه به میزان ذخیره قابل برداشت ناحیه شماره یک و برنامه استخراج سالیانه ۵ میلیون تن سنگ آهن خام، عمر بهره‌برداری از معدن شماره یک ۳۰ سال برآورد شده است. خط تولید معدن پس از برداشت ماده معدنی شامل ۳ مرحله فرآوری سنگ آهن مگنتیت، گندله‌سازی و خردایش و تغلیظ سنگ آهن هماتیت می‌باشد که در ادامه هر یک از این مراحل به اختصار توضیح داده شده است:

فرآوری سنگ آهن مگنتیت - ماده معدنی پس از عملیات حفاری، انفجار، بارگیری و حمل در معدن، وارد چرخه فرآوری می‌گردد.



در مسیر فرآوری کارخانه ابتدا مواد معدنی توسط کامیون‌های معدنی به سنگ‌شکن ژنراتوری اولیه حمل می‌شوند. این مواد با d_{max} معادل ۱,۵ متر پس از سنگ‌شکنی به d_{80} معادل ۲۰ سانتیمتر رسیده و توسط دستگاه استاکر به صورت رشته‌ای در پایل انباشت و بعد از اختلاط در پایل، توسط دستگاه ریکلایمر به صورت مقطعی برداشت و به سیلوهای تغذیه و از آنجا به آسیاهای تیپ خودشکن ارسال می‌شوند. مواد پس از نرم شدن در آسیا به d_{max} معادل ۳ میلی‌متر و d_{80} معادل ۵۵۰ میکرون رسیده و به جداکننده‌های خشک شدت پایین خوراک داده شده که در نهایت سه محصول تولید می‌گردد: کنسانتره خشک، باطله خشک و مواد میانی (شکل ۲-۴).

به منظور دستیابی به راندمان بیشتر، مواد میانی پس از نرم کنی مجدد در آسیاهای گلوله‌ای تر، در جداکننده‌های مغناطیسی شدت پایین تر تغلیظ می‌گردد و سپس در دیسک فیلترها آبگیری شده و در پایان کنسانتره تر استحصالی به کنسانتره خشک اضافه شده و توسط واگن و کامیون برای مشتری ارسال می‌گردد. باطله تر نیز پس از آبگیری در تیکنر به حوضچه باطله تر ارسال و باطله خشک نیز توسط کامیون به دپوی باطله خشک انتقال می‌یابد.

از آغاز بهره‌برداری تا پایان شهریورماه سال ۱۳۸۲ بیش از ۲۱ میلیون تن کنسانتره سنگ آهن با عیار آهن بیش از ۶۸ درصد، گوگرد کمتر از ۰,۰۱۱ درصد و فسفر کمتر از ۰,۰۴۵ درصد در این مجتمع تولید شده و از طریق راه آهن و کامیون برای مجتمع فولاد مبارکه و مجتمع فولاد اهواز ارسال شده است. نمای کلی از واحدهای کارخانه در شکل نشان داده شده است. همچنین نمایی از سد باطله کارخانه در شکل مشاهده می‌شود (شکل ۳-۴).

گندله‌سازی: افزایش رو به رشد تولید فولاد در کشور نیاز روزافزون واحدهای گندله‌سازی را هرچه بیشتر نمایان می‌کند و از این رو شرکت گل گهر در ادامه کارخانه تغلیظ سنگ آهن (کنسانتره) به احداث کارخانه گندله‌سازی نیز اقدام نموده است. واحد گندله‌سازی گل گهر با ظرفیت ۵ میلیون تن در سال در شرکت سنگ آهن گل گهر سیرجان ساخته شده است. این کارخانه قابلیت تولید گندله‌هایی با کیفیت بسیار بالا جهت مصرف در واحدهای احیا مستقیم و همچنین گندله‌هایی با کیفیت مناسب جهت استفاده در کوره‌های بلند را داراست.



شکل ۲-۴ نمای کلی از کارخانه سنگ آهن گل گهر



شکل ۳-۴ نمای کلی از سد باطله کارخانه سنگ آهن گل گهر

کنسانتره گل گهر، از طریق نوار نقاله‌ای به طول ۴۷۰ متر، وارد مخازن ذخیره اولیه واحد گندله‌سازی که هر یک دارای ظرفیت ۲۰۰۰ تن کنسانتره است- می‌گردد. یکی از مخازن جهت سنگ آهن هماتیت می‌باشد.

در فرآیند گندله‌سازی سه مرحله اصلی وجود دارد:

- آماده‌سازی مواد شامل خشک‌کردن، آسیاب کردن، تفکیک ذرات ریز از درشت و ذخیره در سیلو و مخلوط‌سازی

- تهیه گندله خام توسط دیسک‌های دوار

- مرحله پخت و غربال (سرند) و انتقال برای نگهداری و یا ارسال

خردایش و تغلیظ سنگ آهن هماتیت: معدن شماره ۱ گل گهر شامل بیش از ۲۰۰ میلیون تن ذخیره قابل استخراج است. از این میزان در حدود ۶۰ میلیون تن سنگ آهن اکسیدی می‌باشد.

به‌منظور استفاده از این بار و باهدف تولید محصول ریزدانه (Fine) با دانه‌بندی بین ۰ تا ۱۲ میلی‌متر و محصول درشت‌دانه (Lump) با دانه‌بندی ۱۲ تا ۲۵ میلی‌متر، واحد خردایش، دانه‌بندی و تغلیظ سنگ آهن هماتیتی در جنوب معدن با ظرفیت ۱ میلیون تن در سال احداث گردیده که شامل دو واحد خردایش و دانه‌بندی و یک واحد تغلیظ می‌باشد.

ظرفیت هر یک از واحدهای خردایش ۲۰۰ t/h بوده و با استفاده از تجهیزاتی مانند سنگ‌شکن‌های فکی، مخروطی و عملیات سرند کردن، محصولی با دانه‌بندی ۱۲-۲۵ میلی‌متر تولید می‌گردد. ظرفیت واحد تغلیظ ۱۵۰ t/h بوده و دو محصول با دانه‌بندی ۰-۶ میلی‌متر تولید می‌کند. در حال حاضر به‌منظور فروش محصولات تولیدی کارگاه، عیار آهن باید در حدود ۶۰٪ و عیار سولفور زیر ۱٪ باشد.

میزان برنامه تولیدی کارگاه در حدود ۹۰۰،۰۰۰ تن در سال پیش‌بینی گردیده است.

مجتمع فولاد مبارکه واحد اصلی مصرف‌کننده سنگ آهن گل گهر می‌باشد. انتقال محصول کنسانتره مجتمع سنگ آهن گل گهر به مجتمع فولاد مبارکه از طریق راه آهن گل گهر - سیرجان - بافق - مبارکه انجام خواهد گرفت.



شبکه راه-های ارتباطی مجتمع گل گهر، شامل راه‌های ارتباط جاده‌ای، راه‌آهن و راه‌های هوایی می‌باشد.

- بهره‌بردار:

شرکت سنگ‌آهن گل گهر (سهامی خاص) با مشارکت شرکت ملی فولاد ایران و بانک سپه تأسیس و در تاریخ ۱۳۷۰/۲/۱۵ در سیرجان به ثبت رسید. در سال ۱۳۸۲ این شرکت به سهامی عام تبدیل شد و هم‌اکنون بخشی از سهام آن در بازار بورس سهام کشور قابل نقل و انتقال می‌باشد. نام شرکت معدنی گل گهر در سال ۱۳۹۰ به شرکت معدنی و صنعتی گل گهر تغییر یافت.

شرکت معدنی و صنعتی گل گهر با داشتن معادن غنی از سنگ‌آهن به‌عنوان یکی از مطرح‌ترین قطب‌های فعال معدنی-صنعتی در خاورمیانه است که دارای قابلیت‌های بسیاری برای تبدیل شدن به یک شرکت بزرگ و رقابتی در سطح ایران و حتی جهان می‌باشد. بر اساس اعلام این شرکت، با اجرای پروژه‌های شرکت در آینده مجموعه تولیدات سالانه این شرکت به مرز ۱۲ میلیون تن خواهد رسید که این رقم ۳۰٪ از نیاز فولادسازی‌های کشور را تأمین می‌نماید. وجود این شرکت در شهرستان سیرجان موجب رونق اقتصادی و افزایش سطح اشتغال‌زایی شهرستان سیرجان شده است.

- کارخانه آهن چشمه سفید

معدن سنگ‌آهن چشمه سفید در فاصله ۶۰ کیلومتری جنوب غربی سیرجان، و ۲۰ کیلومتری جنوب شرقی معدن گل گهر در مسیر جاده سیرجان- شیراز، قرار دارد.

کارخانه فرآوری معدن شامل واحد خردایش و دانه‌بندی سنگ‌آهن می‌باشد. این کارخانه به نحوی طراحی شده است که از عوارض طبیعی و شیب زمین حداکثر استفاده صورت گیرد. به این ترتیب محوطه انباشت در بالادست کارخانه و مدار سنگ‌شکنی مرحله اول، سرند لرزان دوطبقه، سنگ‌شکنی مرحله دوم، جداکننده مغناطیسی خشک و محل انباشت کنسانتره به ترتیب با ارتفاع کمتری نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

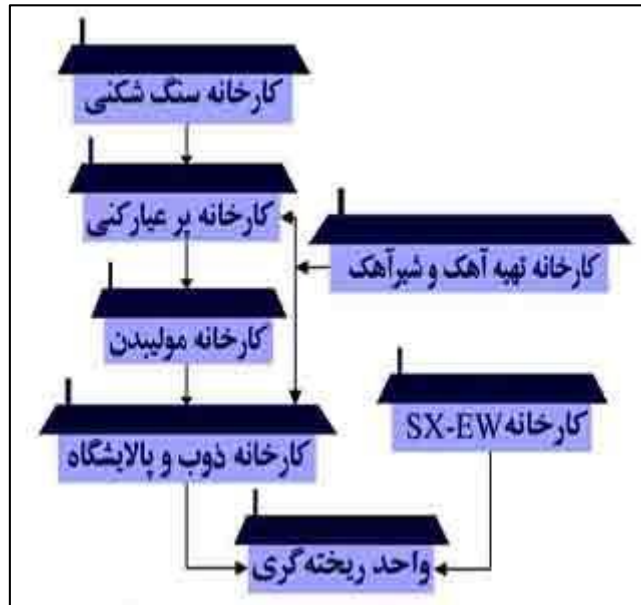
کانی اصلی موجود در خوراک کارخانه، منیتیت با حداقل عیار ۶۱ درصد می‌باشد که از معدن چشمه سفید تأمین می‌شود.

محصولات کارخانه فرآوری به مجتمع سنگ‌آهن گل گهر، کارخانه سیمان کرمان و ذوب‌آهن اصفهان ارسال می‌گردد. همچنین این کارخانه بخشی از نیاز تأسیسات نفتی دریایی بندرها جنوب غرب ایران را نیز تأمین می‌نماید.

- کارخانه‌های مس سرچشمه

خط تولید معدن مس سرچشمه شامل مراحل معدنکاری، تغلیظ، لیچینگ، ذوب و پالایشگاه می‌باشد. فلوشیت فعالیت مجتمع مس سرچشمه به‌صورت شماتیک در شکل ۴-۴ نشان داده شده است.

محصولات بخش فرآوری معدن سرچشمه در حال حاضر کنسانتره مس و همچنین کنسانتره مولیبدن می‌باشد.



شکل ۴-۴ فلوشیت شماتیک کارخانه فرآوری مجتمع مس سرچشمه

بخش فرآوری معدن شامل واحدهای به شرح زیر می‌باشد:

کارخانه تغلیظ: فرایند تغلیظ مجتمع در دو بخش صورت می‌گیرد. بخش نخست شامل کارخانه‌های تغلیظ شماره یک و دو بوده و بخش دوم آن، کارخانه مولیبدن است.

خوراک موردنیاز کارخانه تغلیظ، با نوار نقاله از انبار درشت به بخش خردایش وارد می‌شود و پس از خردایش، بر اساس دانه‌بندی به قسمت آسیا کنی ارسال می‌گردد. در قسمت آسیا کنی، خاک به همراه برخی مواد افزودنی دیگر در آسیاهای گلوله‌ای نرم شده و برای سایزبندی به هیدروسیکلون‌ها و از آنجا به سلول‌های رافر ارسال می‌شود. محصول بارزش این سلول‌ها کنسانتره است.

به‌منظور افزایش تولید کارخانه تغلیظ، طرح توسعه این کارخانه در اردیبهشت سال ۱۳۷۸ آغاز و فاز اول آن در خردادماه سال ۱۳۸۳ به بهره‌برداری رسید که بدین ترتیب سالانه ۱۶۰ هزار تن کنسانتره مس با عیار ۲۷ درصد و ۱۶۰۰ تن کنسانتره مولیبدن با عیار ۵۴ درصد به ظرفیت تولید مجتمع مس سرچشمه افزوده شده است.

کنسانتره مس - مولیبدن از سلول‌های ری کلینر به سمت تیکنر مس - مولیبدن و از آنجا به کارخانه مولیبدن ارسال می‌شود.

کارخانه مولیبدن: با توجه به وجود مولیبدنیت در سنگ استخراج‌شده هنگام فرآوری مس و نیز با توجه به عیار نسبتاً بالای مولیبدن در این کنسانتره جهت جدایش و بازیابی مولیبدن کارخانه فرآوری مولیبدن در سال ۱۳۶۲ به بهره‌برداری رسید. کنسانتره مس - مولیبدن پس از آگیری در تیکنرهای مس - مولیبدن وارد کارخانه مولیبدن می‌شود. در این مرحله، پس از فلوتاسیون و آسیای مجدد، کانی مولیبدنیت از کانی‌های مس جدا شده و به‌صورت کنسانتره مولیبدنیت درآمده و پس از خشک شدن، در بشکه‌های مخصوص بسته‌بندی می‌شود. این کارخانه برای تولید روزانه ۱۰ تن کنسانتره مولیبدنیت با میانگین عیار مولیبدن ۵۴ درصد طراحی شده است.



پیش‌بینی شده با اجرای فاز دوم توسعه تغلیظ، ظرفیت تولید کنسانتره مس به ۷۰۰ هزار تن با عیار متوسط ۲۷ درصد و تولید کنسانتره مولیبدنت به ۶۰۰۰ تن با عیار متوسط ۵۴ درصد برسد. کنسانتره مس جدا شده از مولیبدنیت وارد تیکنرهای مس شده و پس از فیلتر و خشک کردن به انبار کنسانتره و یا محل آماده‌سازی خوراک کوره‌های ریورب تحویل داده می‌شود.

- کارخانه تغلیظ مس میدوک

کارخانه تغلیظ میدوک در نزدیکی معدن میدوک و در زمینی به مساحت ۱۴ هکتار احداث شده است. عملیات اجرایی این کارخانه از نیمه دوم سال ۱۳۷۹ آغاز گردید و بر اساس طراحی، این کارخانه قادر است از ۵ میلیون تن سنگ سولفوری معدن، به‌طور متوسط سالانه ۱۵۰ هزار تن کنسانتره مس با عیار ۳۰ درصد تولید نماید. نتیجه مطالعات فنی-اقتصادی معدن میدوک نشان می‌دهد که با توجه به میزان ذخیره و درصد عیار مس کانسار، این معدن قادر به تأمین خوراک کارخانه فرآوری تا ۱۸ سال می‌باشد. بر اساس این مطالعات ظرفیت خوراک کارخانه، ۵ میلیون تن کانسنگ مس با عیار متوسط ۰/۸۵٪ مس برآورد گردیده است. با توجه به اهمیت استفاده از فناوری روز دنیا و اهمیت بهینه‌سازی مصرف انرژی و آب در کشور، در احداث کارخانه تغلیظ میدوک از فناوری روز دنیا شامل جایگزینی آسیاب نیمه خودشکن با ظرفیت بالا به‌جای دو مرحله سنگ-شکنی و همچنین نصب تیکنرهای باطله (دپیکون) با ظرفیت بالای بازیافت آب همراه باطله خروجی تغلیظ استفاده شده است. کنسانتره مس تولید شده در کارخانه با رطوبت ۸ درصد و عیار مس ۳۰ درصد برای انتقال به کارخانه ذوب خاتون‌آباد انبار می‌شود. نمای کلی کارخانه در شکل ۴-۵ نشان داده شده است.



شکل ۴-۵ نمای کلی از کارخانه تغلیظ مس میدوک



- کارخانه مس چهارگنبد

معدن مس چهارگنبد در ۸۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان سیرجان و در شمال غرب روستای بلورد به فاصله ۳۲ کیلومتری از این روستا واقع گردیده است. کانی اصلی کانسنگ مس ورودی به کارخانه فرآوری مس چهارگنبد کالکوپیریت و پیریت با عیار مس ۱,۱۹ درصد می‌باشد.

در سال‌های اولیه معدن به صورت روباز استخراج می‌شده اما در حال حاضر عمر معدن روباز به اتمام رسیده و استخراج به روش زیرزمینی آغاز شده است. در کارخانه فرآوری، مواد در داخل سنگ‌شکن فکی خرد شده و سپس وارد سرندها می‌شود. مواد با ابعاد بزرگ‌تر از دهانه سرندها در سنگ‌شکن مخروطی خرد و مواد با ابعاد کوچک‌تر از دهانه سرندها وارد هیدروسیکلون مرحله آسیا می‌شود. پس از طبقه‌بندی مواد، ته ریز هیدروسیکلون وارد آسیای گلوله‌ای شده و سرریز آن وارد مرحله فلوتاسیون می‌شود. مرحله فلوتاسیون شامل سلول‌های رافرا ۱ و ۲، رمق گیر رافرا و کلینر و رمق گیر کلینر می‌باشد. کنسانتره مس با عیار مس ۲۱ درصد پس از آب‌گیری وارد انبار کنسانتره می‌شود.

- کارخانه پرعیارسازی کرومیت فاریاب

در حال حاضر از چندین نقطه در جنوب ایران کرومیت استخراج می‌شود که عمده‌ترین آن‌ها شامل مناطق فاریاب، اسفندقه و شیراز می‌باشد (شکل ۴-۶). منطقه فاریاب دارای چندین کانسار مهم به نام‌های معدن ابراهیم، امیر، شهریار و شاهین می‌باشد.

محوطه معدن امیر و شهریار از نظر مورفولوژی از دو واحد مرتفع یکی بنام کوه امیر و دیگری کوه شهریار تشکیل شده که در بین آن‌ها دره امیر - شهریار قرار گرفته است (محل کارخانه پرعیارسازی کرومیت). در این کارخانه سعی شده که از توپوگرافی منطقه حداکثر استفاده به منظور بهره‌گیری از نیروی ثقل به عمل آید. اسکلت کارخانه فلزی است و دستگاه‌ها با توجه به طرح اولیه جانمایی مناسبی دارند.



شکل ۴-۶ نمای از حوضچه آبگیری باطله معدن



کرومیت‌های این منطقه به صورت کلوخه‌ای و دانه‌ریز است و به‌طور نسبی بیش از ۴۷ درصد Cr_2O_3 دارد. کانی‌های اصلی معدن شامل کرومیت، اولیوین، کلینوپیروکسن و ارتوپیروکسن می‌باشد. مدار کارخانه فرآوری کرومیت فاریاب شامل بونکرهای ذخیره مواد اولیه، سنگ‌شکن فکی، سرندهای شماره ۱، ۲، ۳، ۴، سنگ‌شکن‌های مخروطی، اسپیرال‌های کوچک و بزرگ، جیگ‌های مواد دانه‌درشت، نرمه و بازشویی، کلاسیفایرهای ماریپچی، انبار ذخیره کنسانتره با دانه‌بندی‌های مختلف و حوضچه‌های آبگیری باطله می‌باشد.

– کارخانه پرعیارسازی کرومیت اسفندقه

معدن اسفندقه در جنوب شرقی ایران در فاصله ۲۲۴ کیلومتری جنوب شرقی سیرجان واقع شده است. توده کرومیت اسفندقه در چند نقطه مانند آبدشت، شیخ عالی (۳۵ کیلومتری جنوب شرقی دولت‌آباد)، صوغان، سیخوران، باغ برج و کمال‌آباد واقع شده است. ترکیب کانی‌شناسی، بیشتر کرومیتی - سرپانتینی است و عیار نسبی Cr_2O_3 بیش از ۴۵ درصد است.

توده آبدشت توسط شرکت معادن اسفندقه مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. کارخانه پرعیارسازی کرومیت اسفندقه در شهرک معدنی آبدشت در قسمت تحتانی معدن آبدشت واقع شده است. مسیر فرآوری کرومیت اسفندقه شامل بونکر ذخیره مواد اولیه، سنگ‌شکن فکی، سرندهای یک طبقه مرحله اول طبقه‌بندی، سنگ‌شکن مخروطی، بونکر ذخیره مواد نرمه، سرندهای سه طبقه مرحله دوم طبقه‌بندی، اسپیرال، جیگ‌های مواد نرمه و مواد دانه‌درشت، انبارهای ذخیره کنسانتره و حوضچه‌های آبگیری باطله می‌باشد. نمای کلی کارخانه در شکل ۴-۷ نشان داده شده است.

کانی‌های تشکیل‌دهنده خوراک شامل کرومیت، اولیوین، کلینوپیروکسن، ارتوپیروکسن، سرپانتین، منیزیت، کمریت، منیتیت، پیروتیت، کالکو پیریت می‌باشد. لازم به ذکر است که عیار کرم در نمونه‌های مختلف متغیر بوده و دارای گستردگی فراوان از نمونه‌های پرعیار تا نمونه‌های کم‌عیار می‌باشد.

ترکیب شیمیایی چند نمونه از کانسنگ کرومیت پرعیار در

جدول ۴-۲ آورده شده است.



شکل ۴-۷ نمای کلی از کارخانه پرعیارسازی کرومیت اسفندقه



جدول ۴-۲ ترکیب شیمیایی چند نمونه از کانسنگ کرومیت پرعیار

ترکیب شیمیایی				شماره نمونه
Cr:Fe	Fe (%)	Cr (%)	Cr ₂ O ₃	
۳,۵۴	۸,۷۶	۳۱,۰۳	۴۵,۳۵	I
۳,۳۹	۱۰,۳۸	۳۵,۲	۵۱,۴۳	۱
۳,۲۱	۸,۶	۲۷,۵۷	۴۰,۲۹	۵
۳,۶۲	۹,۱۵	۳۳,۱۱	۴۸,۳۹	۶
۳,۵۸	۹,۴۹	۳۳,۹۸	۴۹,۶۶	
۳,۲۹	۹,۲۷	۳۰,۵۱	۴۴,۵۹	

در کارخانه فرآوری، کانسنگ کرومیت پس از خردایش تا ابعاد کوچکتر از ۲۰ سانتیمتر به وسیله سرنده، مورد طبقه‌بندی قرار می‌گیرد. مواد باقیمانده بر روی طبقه بالایی و میانی سرنده در جیگ مواد دانه‌درشت، مواد باقیمانده بر روی طبقه پایینی سرنده در جیگ‌های مواد نرمه و مواد ته ریز سرنده در اسپیرال‌ها مورد شستشو قرار می‌گیرند. کنسانتره کرومیت حاصل از مدار شستشوی ثقلی به انبارهای کنسانتره با دانه‌بندی‌های مختلف انتقال می‌یابد.

- کارخانه تیتانیوم کهنوج

کانسار تیتانیوم کهنوج در نزدیکی شهرستان کهنوج از توابع استان کرمان و در محدوده جنوب و جنوب شرقی کهنوج واقع شده است.

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده مبنی بر وجود کانسارهای تیتانیوم دار (به صورت ذخایر آبرفتی و سنگی) در منطقه کهنوج و به دلیل نیاز مبرم کشور به اکسید تیتانیوم جهت مصرف در صنایع رنگ‌سازی، سرامیک و سایر صنایع مربوط و همچنین امکان صدور این محصول به خارج از کشور، امکان‌سنجی تولید تیتانیوم در داخل کشور ضروری به نظر رسیده است.

در سال ۱۳۷۵ شرکت مهندسین مشاور فولاد بررسی‌های لازم برای ایجاد کارخانه‌ای با دو خط تولید هر یک به ظرفیت ۲۵۰ تن در ساعت را آغاز نمود.

خوراک اصلی کارخانه شامل کانسار آبرفتی در گز با عیار (TiO₂ ۳,۶٪) و FeTiO₃ ۵,۲٪ و کانسار سنگی در گز (سنگ مادر) با عیار ۸,۷ درصد FeTiO₃ (۵,۲۹٪ TiO₂) می‌باشد. به دلیل سهولت استخراج کانسار آبرفتی و عدم نیاز به عملیات حفاری و آتش‌باری، در حال حاضر خوراک کارخانه از سنگ آبرفتی در گز تأمین می‌شود.

در مدار فرآوری، کانسنگ کرومیت با ابعاد کوچک‌تر از ۱۲ میلی‌متر توسط هیدروسیکلون‌ها و اسپیرال‌های روسی، استرالیایی، آفریقایی و میزهای لرزان مورد نرمه‌گیری و شستشو قرار گرفته و وارد مدار جدایش مغناطیسی می‌شود. در مدار جدایش مغناطیسی، کنسانتره نهایی تیتانومنیویت توسط جداکننده مغناطیسی از بخش غیر مغناطیسی



شامل کانی‌های ایلمنیت، پیروکسن و هورنبلند جدا می‌شود. مواد غیر مغناطیسی پس از طبقه‌بندی و خشک کردن وارد جداکننده الکترواستاتیکی شده و کنسانتره جداکننده شامل مواد هادی ایلمنیت با عیار $45.87\% \text{ TiO}_2$ برای بسته‌بندی به انبار کنسانتره ایلمنیت فرستاده می‌شود.

- کارخانه زغال‌شویی زرنند

کارخانه زغال‌شویی زرنند بزرگ‌ترین کارخانه فرآوری زغال‌سنگ ایران است. این کارخانه در سال ۱۳۵۷ برای شستشوی زغال‌سنگ‌های منطقه کرمان مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. ظرفیت اسمی این کارخانه شستشوی دو میلیون تن در سال زغال‌سنگ خام می‌باشد. هم‌اکنون در این کارخانه سالانه بیش از ۵۰۰ هزار تن از کنسانتره موردنیاز کارخانه‌های ذوب‌آهن اصفهان و کک‌سازی زرنند تولید می‌شود. درصد خاکستر قابل‌پذیرش کنسانتره تولیدی این کارخانه $5/10\%$ می‌باشد. البته در صورتی که درصد خاکستر کنسانتره تا $5/11$ درصد باشد جریمه زیادی به آن تعلق می‌گیرد.

سطح زیربنای این کارخانه حدود ۲۰ هکتار و زیربنای مفید آن ۲۴۶۰۰ مترمربع است. طول نوار نقاله‌های مورد استفاده در کارخانه حدود $5/7$ کیلومتر می‌باشد و در قسمت برق دو عدد ترانس ۲۰ کیلوولت بکار گرفته شده و مصرف برق کارخانه حدود ۹ مگاوات می‌باشد. در بخش تأسیسات و آب‌رسانی حدود ۱۰۰ کیلومتر لوله‌کشی شده است. همچنین در این کارخانه و معادن اطراف بیش از ۵۰۰۰ نفر مستقیماً مشغول به کار می‌باشند.

زغال‌سنگ خام ورودی به این کارخانه از بیش از پانزده معدن تأمین می‌شود. تعدادی از این معادن عبارت‌اند از پابدانای اصلی، پابدانای جنوبی، همکار بزرگ، همکار دو، هجدک، بابنیزو، کمسار، داربیدخون شرقی، داربیدخون غربی، هشونی، اشکلی، گلتوت، اسدآبادو ... همچنین بخشی از زغال‌سنگ‌های معادن طبس نیز در این کارخانه فرآوری می‌شوند.

۴-۳- صنایع معدنی

وجود معادن متعدد فلزی و غیرفلزی در استان کرمان از یک‌سو و توجه به بخش فرآوری مواد معدنی از سوی دیگر باعث رونق بیشتر صنایع معدنی در این استان نسبت به سایر استان‌های کشور شده است، بطوریکه بخش معدن و صنایع وابسته سهم قابل‌توجهی از ارزش‌افزوده ایجادشده در استان را تشکیل می‌دهد.

همچنین معادن استان در تأمین مواد اولیه موردنیاز صنایع کشور نقش ارزنده‌ای برعهده دارند. معادن سرشار آهن، زغال‌سنگ، مس و دیگر فلزات چرخ‌های صنعت استان و کشور را به گردش درمی‌آورند. معادن زغال‌سنگ قسمتی از نیاز کارخانه ذوب‌آهن اصفهان را تأمین می‌کنند. منابع مس سرچشمه کرمان که به گواهی کارشناسان از غنی‌ترین و خالص‌ترین معادن مس در جهان به شمار می‌رود، از مشخصه‌های ویژه اقتصادی استان کرمان محسوب می‌شود.



- صنایع مس شهید باهنر

شرکت مس باهنر در سال ۱۳۶۳ در نزدیکی بزرگ‌ترین و غنی‌ترین معادن مس خاورمیانه در ۱۲ کیلومتری جنوب غربی کرمان در زمینی به مساحت ۱۰۰۰ هکتار تأسیس شد و در ۲۲ بهمن ۱۳۶۷ اولین کارخانه آن راه‌اندازی گردید.

این شرکت که در نیمه دوم سال ۱۳۷۰ به‌طور کامل راه‌اندازی گردید، در نزدیکی غنی‌ترین معادن مس خاورمیانه، بزرگ‌ترین مجتمع صنعتی ارتباط‌دهنده معادن مس و روی با صنایع تولیدی کشور بشمار رفته و شامل ۴ کارخانه ذوب و ریخته‌گری، اکستروژن و کشش، نورد و سکه‌زنی می‌باشد و گسترده‌ترین محصولات نیمه‌تمام مسی و آلیاژهای مس را به‌صورت ورق، تسمه و فویل، لوله و مقاطع تولید می‌کند. محصولات شرکت مطابق با استانداردهای جهانی تولید می‌شود و علاوه بر تأمین نیاز بازار داخلی به کشورهای مختلف جهان از جمله آلمان، فرانسه، انگلستان، اسپانیا، چین، تایوان، ویتنام، تایلند و کویت صادر می‌گردد.

همچنین این شرکت موفق گردید در بهمن ۱۳۷۹ خط تولید مطلس را برای ساخت سکه‌های رایج راه‌اندازی نماید. مطلس یا پولک ماده اولیه ضرب سکه می‌باشد و شرکت صنایع مس شهید باهنر تنها تولیدکننده این محصول در سطح خاورمیانه است. این شرکت در حال حاضر تمامی نیاز داخلی را پوشش داده و با تکمیل طرح توسعه، امکان صادرات این محصول نیز فراهم خواهد نمود.

شرکت صنایع مس باهنر در سال ۱۳۷۵ به تولید بالای ۳۰,۰۰۰ تن و در سال ۱۳۸۲ به تولید بالای ۴۲,۰۰۰ تن دست‌یافت. با بهره‌برداری از طرح‌های توسعه شرکت به تولید بالاتر از ۷۷,۰۰۰ تن دست خواهد یافت. از ویژگی‌های انحصاری این شرکت می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- شرکت صنایع مس شهید باهنر تنها تولیدکننده انواع ورق و تسمه مسی در کشور می‌باشد.
- شرکت صنایع مس شهید باهنر اولین و بزرگ‌ترین تولیدکننده باسبارهای مسی در کشور می‌باشد.
- شرکت صنایع مس شهید باهنر بزرگ‌ترین تولیدکننده انواع ورق و تسمه برنجی در کشور می‌باشد.
- شرکت صنایع مس شهید باهنر اولین تولیدکننده مقاطع مسی در کشور می‌باشد.
- شرکت صنایع مس شهید باهنر، تنها تولیدکننده لوله‌های آلیاژی پایه مسی در کشور است.

- صنایع مس سرچشمه

مجتمع مس سرچشمه پس از انجام مراحل فرآوری و تولید کنسانتره مس و مولیبدن در ادامه مراحل فعالیت خود اقدام به احداث واحدهای ذوب، پالایشگاه، لیچینگ و کارخانه فرومولیبدن نموده است (شکل ۴-۸).

کارخانه ذوب سرچشمه: محصول کارخانه‌های ذوب مس سرچشمه مس آندی است که به‌منظور تصفیه الکتریکی به پالایشگاه ارسال می‌گردد.

وزن هر آند ۳۴۵ کیلوگرم با عیار مس ۹۹,۷ درصد و ظرفیت تولید سالانه ۱۴۵۰۰۰ تن مس آندی است. نمایی از کارخانه ذوب سرچشمه در شکل نشان داده شده است.



شکل ۴-۸ نمایی از کارخانه ذوب سرچشمه

پالایشگاه مس سرچشمه: در کارخانه پالایشگاه و ریخته‌گری‌های مجتمع مس سرچشمه، آند ارسالی از کارخانه‌های ذوب تحت عملیات پالایش الکترولیتی به روش Starting – sheet (کاتد اولیه مسی) قرار گرفته و کاتد مسی با خلوص ۹۹/۹۹ درصد مطابق با استاندارد ASTM-B۱۱۵ تولید می‌گردد که بخشی از آن در بازارهای داخلی و خارجی به فروش می‌رسد و بخشی دیگر در واحد ریخته‌گری‌ها مصرف می‌شود. واحد پالایشگاه شامل سالن الکترولیز و بخش‌های ریخته‌گری پیوسته و نیمه‌پیوسته می‌باشد. ظرفیت سالن الکترولیز ۱۵۸۰۰۰ تن مس کاتد با درجه خلوص ۹۹،۹۹ درصد است.

واحد لیچینگ: ظرفیت این واحد تولید ۱۲ هزار تن مس کاتدی در سال است. روش انحلال توده‌ای یکی از روش‌های هیدرو متالورژیکی است که جهت استحصال مس از کانسنگ‌های اکسیدی و کربناتی معدن مس سرچشمه بکار می‌رود. در این واحد، مس به‌صورت کاتد و با خلوص ۹۹/۹۹ درصد مطابق با استاندارد ASTM-B۱۱۵ تولید می‌شود. آند و کاتد لیچینگ به ترتیب از جنس سرب و فولاد ضدزنگ است. از جمله مهم‌ترین فعالیت‌ها و طرح‌های صنعتی انجام‌شده توسط مجتمع مس سرچشمه در سال‌های اخیر می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

کارخانه فرمولیبدن: ساخت کارخانه فرمولیبدن مجتمع مس سرچشمه، به‌منظور تولید آلیاژ فرمولیبدن از کنسانتره مولیبدن در اردیبهشت‌ماه ۱۳۷۴ شروع گردید. محل احداث این کارخانه منطقه خاتون‌آباد در ۴۰ کیلومتری مجتمع مس سرچشمه می‌باشد. از واحدهای اصلی کارخانه می‌توان به واحد تصفیه جهت تبدیل سولفور مولیبدن به اکسید مولیبدن، واحد ذوب جهت تبدیل اکسید مولیبدن به فرمولیبدن و واحد تصفیه گاز جهت تولید سولفیت سدیم از گازهای تصفیه اشاره نمود. پیش‌بینی‌شده است راه‌اندازی این کارخانه ۶۶۲۷۵۰۰ دلار در سال صرفه‌جویی ارزی به همراه داشته باشد.



ظرفیت تولید اولیه کارخانه فرمولیبدن کرمان، ۱۰۰۰ تن در سال بوده ولی در حال حاضر با افزایش دو کوره دوار این ظرفیت به ۱۵۰۰ تن در سال افزایش یافته است. تولیدات این کارخانه علاوه بر مصارف داخلی، به کشورهای دیگر به ویژه اروپا، آسیای میانه و آمریکای جنوبی صادر می‌گردد. شرکت فرمولیبدن کرمان، در سال ۱۳۸۲ به‌عنوان واحد برگزیده صادرات کشور انتخاب شد.

لازم به ذکر است، کلیه ماشین‌آلات و سیستم‌های کنترل ابزار دقیق، با دانش فنی متخصصان و کارشناسان داخلی طراحی و ساخته شده است.

افزودن مولیبدن به فولاد خواص فولاد را افزایش می‌دهد و بنابراین این آلیاژ بیشتر در فولادهایی که نیاز به استحکام بالایی دارند استفاده می‌شود و به‌خصوص در صنایع هوایی و فضایی، ساخت هواپیما و تسلیحات نظامی کاربرد دارد.

- صنایع مس شهربابک (میدوک)

مجتمع مس شهربابک یکی از سه مجتمع شرکت ملی صنایع مس ایران است که علاوه بر فعالیت معدنکاری در معدن مس میدوک و انجام عملیات فرآوری، اقدام به احداث کارخانه ذوب و کارخانه لیچینگ نموده است (شکل ۴-۸).

کارخانه ذوب خاتون‌آباد: کارخانه ذوب مس خاتون‌آباد در ۳۰ کیلومتری شرق شهرستان شهربابک در ۸۰ کیلومتری معدن مس میدوک و در فاصله ۲۰۰ کیلومتری غرب استان کرمان با زیربنای ۶۰۵۱۷ مترمربع (مساحت کلی ۱۰۰ هکتار) احداث شده است. عملیات اجرایی این کارخانه در ۳ ماهه اول سال ۱۳۷۸ به‌منظور بهره‌گیری از فناوری ذوب فلش و با هدف تولید سالانه ۸۰ هزار تن مس آندی با خلوص ۹۹/۴ درصد از کنسانتره مس، آغاز شد و در ۳ ماهه دوم سال ۱۳۸۳ به بهره‌برداری رسید.



شکل ۴-۹ نمایی از کارخانه ذوب خاتون‌آباد

کارخانه لیچینگ: کارخانه لیچینگ میدوک مطابق طرح اولیه بر اساس ذخیره حدود ۵ میلیون تن کانسنگ اکسید معدن مس میدوک با عیار متوسط ۰/۶۵٪ مس جهت تولید سالانه ۵۰۰۰ تن مس کاند در نظر گرفته شده است.



همچنین مجتمع مس میدوک طرح‌ها و پروژه‌های زیر را در دست احداث دارد:

- طرح توسعه ذوب خاتون‌آباد (افزایش ظرفیت تولید مس آندی از ۸۰ هزار تن به ۲۰۰ هزار تن)
- احداث کارخانه پالایشگاه خاتون‌آباد با ظرفیت تولید ۲۰۰ هزار تن مس کاتدی در سال به روش الکتروالیفاینینگ
- احداث کارخانه اسیدسولفوریک خاتون‌آباد با ظرفیت ۷۵۰ هزار تن در سال (گوگردزدایی از گازهای خروجی از کارخانه ذوب خاتون‌آباد از طریق تبدیل آن‌ها به اسیدسولفوریک)
- احداث کارخانه اکسیژن با ظرفیت ۷۵۰ تن در روز جهت بهینه‌سازی سوخت کوره فلش و بهبود محیط‌زیست
- احداث دو کارخانه آهک صنعتی در خاتون‌آباد با ظرفیت تولید ۵۰۰ تن در روز و در بنه یکه با ظرفیت تولید ۲۵۰ تن در روز
- بهره‌برداری معادن مس چاه فیروزه، ایجو و چاه مسی

- صنایع فولاد کرمان

شرکت صنایع فولاد کرمان در سال ۱۳۶۹ به‌منظور ایجاد یک مجتمع عظیم فولادسازی در استان با سرمایه‌گذاری مشترک شرکت ملی فولاد ایران و بانک‌های سپه و صادرات تأسیس گردید. در سال ۹۱ کلیه سهام توسط شرکت سرمایه‌گذاری صالحین خریداری گردید و هم‌اکنون ۱۰۰ درصد سهام این شرکت متعلق به شرکت سرمایه‌گذاری صالحین می‌باشد (شکل ۴-۱۰).

اهداف عمده‌ای که شرکت صنایع فولاد کرمان بر اساس آن تأسیس گردیده است عبارت‌اند از:

- ۱- در کوتاه‌مدت ایجاد یک واحد نورد مقاطع سبک
- ۲- در میان‌مدت ایجاد یک واحد ذوب و ریخته‌گری
- ۳- در بلندمدت ایجاد یک واحد احیاء مستقیم

برنامه کوتاه‌مدت شرکت انجام‌شده و برنامه‌های میان‌مدت و بلندمدت در برنامه کار شرکت قرار دارند.

کارخانه نورد: کارخانه نورد به‌عنوان اولین کارخانه از کارخانه‌های صنایع فولاد کرمان و همچنین اولین کارخانه فولاد در منطقه جنوب شرق در سال ۱۳۸۰ با ظرفیت اسمی ۱۵۰ هزار تن در سال به بهره‌برداری رسید. مواد اولیه موردنیاز این کارخانه شمش فولادی با ابعاد $۱۲۰ \times ۱۲۰ \times ۶۰۰۰$ تا $۱۵۰ \times ۱۵۰ \times ۶۰۰۰$ و محصول تولیدی آن انواع میلگردهای ساده و آجدار می‌باشد. ظرفیت این کارخانه تاکنون به ۱۸۰ هزار تن در سال افزایش یافته و در بخش‌های زیادی نیز به ۲۲۰ هزار تن رسیده است.

همچنین در حال حاضر در این شرکت مطالعات جهت احداث یک واحد کارخانه نورد میلگرد با ظرفیت ۳۵۰ تا ۵۰۰ هزار تن در سال در حال انجام می‌باشد.



شکل ۴-۱۰ نمایی از کارخانه نورد صنایع فولاد کرمان

کارخانه شمش فولاد: با توجه پیشرفت چشمگیر استان کرمان در زمینه‌ی استخراج معادن سنگ آهن و احداث کارخانه‌های کنسانتره و گندله‌سازی و نیز با توجه به مشکلات استان در تهیه شمش فولاد از تولیدکنندگان استان-های جنوبی و مرکزی کشور، پس از ارزیابی‌های کارشناسی تولید شمش فولاد با استفاده از آهن اسفنجی و در کوره-های قوس الکتریکی و ریخته‌گری مداوم با توجه به ظرفیت نورد کارخانه به میزان ۲۴۰ هزار تن در سال در دستور کار شرکت قرار گرفت که با توجه به افزایش ظرفیت نورد و احتمال احداث کارخانه نورد دیگری به‌موازات کارخانه فعلی قابلیت افزایش ظرفیت تا ۴۲۰ هزار تن نیز پیش‌بینی گردید.

اجرای این طرح اواسط سال ۱۳۸۸ آغاز گردید و در سال ۱۳۹۱ به‌صورت عملی کلید خورد.

تاکنون احداث بیش از ۱۰۳۰۰ مترمربع سوله کارخانه ذوب و ریخته‌گری و احداث ۲۰۰۰ مترمربع سوله‌های کارخانه اکسیژن و واحدهای توزیع نیروی برق به پایان رسیده است.

همچنین تاکنون بیش از ۹۰ درصد تجهیزات از ماشین‌آلات ذوب، ۶۵ درصد از ماشین ریخته‌گری، بیش از ۹۵ درصد از مسیرهای انتقال آب موردنیاز تجهیزات و ۶۵ درصد از تجهیزات برق‌رسانی داخل کارخانه نصب و آماده بهره‌برداری گردیده است (فصلنامه داخلی شرکت صنایع فولاد کرمان، ۱۳۹۳)

- پالایشگاه فرو کروم، فرومگنز و سیلیکو منگنز فاریاب

طراحی این پالایشگاه در سال ۱۳۶۸ به‌وسیله شرکت NFC چین صورت گرفت. ظرفیت تولید سالانه فرومگنز پالایشگاه ۱۴-۱۵ و فروکرم ۱۲-۱۳ هزار تن در سال می‌باشد.

سنگ کرومیت مصرفی پالایشگاه فاریاب برای تولید فروآلیاژ فروکروم از معادن فاریاب تأمین می‌شود. به دلیل بالا بودن نسبت کروم به آهن در سنگ معدن فاریاب و مقادیر پایین گوگرد و فسفر در آن، این کانسنگ مناسب برای



تولید فرو کروم می‌باشد. برای تولید فرو کروم با عیار بالای ۶۰٪ کروم نیاز به سنگ کرومیت با عیار بالای ۴۴٪ می‌باشد.

سنگ منگنز مناسب موردنیاز پالایشگاه از شرکت B.H.P استرالیا و عامل احیاء کننده آن از چین وارد می‌شود. در تولید فرومنگنز به دلیل نیاز به مواد با مقاومت بالا، از بلوک‌های کربنی برای نسوزهای کوره استفاده می‌شود و در تولید فروکروم از آجرهای منیزیتی استفاده می‌شود. نسوزهای کربنی موردنیاز کوره از کشورهای خارجی و نسوزهای منیزیتی کوره از داخل تأمین می‌شود.

مصرف عمده فروکروم و فرومنگنز در ساخت فولادهای زنگ نزن می‌باشد. برای تولید هر تن فولاد نزدیک به ۷ کیلوگرم فرومنگنز نیاز می‌باشد. به دلیل تولید روزافزون فولاد در داخل کشور، نیاز به تولید هر چه بیشتر این فروآلیاژها در کشور احساس می‌شود.

- کارخانه فرومنگنز عنبرآباد

این کارخانه به‌عنوان بزرگ‌ترین کارخانه فرومنگنز کشور با ظرفیت تولید سالانه بیش از ۳۰ هزارتن فلز فرومنگنز در بخش جبال بارز جنوبی عنبرآباد در شهریورماه ۱۳۹۳ زمینی به مساحت ۲۵ هکتار احداث گردید. کار ساخت و طراحی این کارخانه توسط مهندسان داخلی صورت گرفته است و مواد اولیه این کارخانه از کشور آفریقای جنوبی و استرالیا تأمین می‌شود. بازار هدف این کارخانه در داخل کشور است و خوراک موردنیاز کارخانه‌های فولاد کشور را تأمین می‌کند.

۴-۴- شهرک‌ها و نواحی صنعتی

تعداد شهرک‌های صنعتی استان را به ۱۸ شهرک مصوب، ۶ ناحیه صنعتی جدید، ۳ مجتمع کارگاهی و خدماتی (در شهرک‌های کرمان ۱، بم و سیرجان ۱) و ۱۰ ناحیه صنعتی روستایی انتقالی از جهاد کشاورزی افزایش داده است. شرکت شهرک‌های صنعتی کرمان در کنار امکانات زیربنایی در ایجاد و گسترش فضای سبز شهرک‌ها نیز تلاش زیادی نموده است. در حال حاضر مساحت کل شهرک‌های صنعتی استان ۳۴۹۷ هکتار و مساحت کل نواحی صنعتی (شامل ۵ ناحیه صنعتی مصوب و ۱۰ ناحیه انتقالی از جهاد کشاورزی) ۴۵۱ هکتار می‌باشد (شکل ۴-۱۱).

- شهرک صنعتی بردسیر

شهرک صنعتی بردسیر با مساحت ۱۲۰ هکتار در کیلومتر ۱ جاده بردسیر- سیرجان واقع گردیده است. قرار گرفتن در مسیر بین‌المللی، وجود منابع و معادن طبیعی، برخورداری از موقعیت جغرافیایی، فعالیت‌های کشاورزی و دامداری جهت تسریع در سرمایه‌گذاری منطقه مؤثر می‌باشد. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، گاز، مخابرات و جاده آسفالت می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند قطعی (در حال انتقال)، فاصله تا راه‌آهن: ۸۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۷۵ کیلومتر، فاصله تا مرکز استان: ۷۵ کیلومتر

شهرک صنعتی بافت



شهرک صنعتی بافت با مساحت ۱۰۵ هکتار در ۳ کیلومتر جاده بافت-کرمان واقع شده است. برخورداری از امکانات بالقوه همچون معادن غنی، دامداری و کشاورزی، همچنین عدم فعالیت صنعتی چشمگیر در شهرستان با توجه به محروم بودن منطقه از مواردی است که سرمایه‌گذاری در این منطقه را با توجه به اعطاء تسهیلات مناطق کمتر توسعه‌یافته آسان می‌نماید. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، جاده آسفالت، مخابرات می‌باشد. ویژگی‌ها: سند مالکیت قطعی، فاصله تا راه‌آهن: ۱۱۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۰۰ کیلومتر، فاصله تا مرکز استان: ۱۵۳ کیلومتر

- شهرک صنعتی راور

شهرک صنعتی راور با مساحت ۶۸ هکتار در ابتدای جاده راور- طرز در حاشیه جاده کمربندی واقع شده است. درآمد بالای منطقه در بخش کشاورزی، واقع شدن در مسیر ارتباطی کرمان- مشهد، نزدیکی به معادن زغال سنگ و روی و توجه به توسعه صنایع دستی منطقه بخصوص فرش دستباف که از شهرت جهانی برخوردار است، ارزش سرمایه‌گذاری در منطقه را افزایش می‌دهد. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی زیرسازی، جاده آسفالت، برق، آب و فضای سبز می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا راه‌آهن: ۸۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۳۰ کیلومتر، فاصله تا مرکز استان: ۱۳۰ کیلومتر

- شهرک صنعتی انار

این شهرک با مساحت ۱۵۰ هکتار در ۷ کیلومتر جاده انار- یزد واقع گردیده است. توجه به درآمد بالای منطقه از بخش کشاورزی، نزدیک بودن به شهر صنعتی یزد و تمایل صنعتگران در ایجاد واحدهای صنعتی منطقه، شهرک صنعتی انار را مکان مناسبی جهت سرمایه‌گذاری منطقه نموده است. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی جاده آسفالت، آب، برق و مخابرات می‌باشد.

امکانات: ساختمان جنبی، سر درب ورودی، فضای سبز

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا راه‌آهن: ۵۵ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۰۰ کیلومتر، فاصله تا مرکز استان: ۱۹۵ کیلومتر

- شهرک صنعتی کهنوج

این شهرک با مساحت ۱۰۰ هکتار در ۱۳ کیلومتری جاده کهنوج- جیرفت واقع شده است. اراضی غنی و تنوع محصولات کشاورزی به خصوص مرکبات و صیفی‌جات این منطقه را مکان مناسبی جهت ایجاد صنایع غذایی، بسته‌بندی، سردخانه و صنایع مرتبط نموده است. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، مخابرات و جاده آسفالت می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۳۴۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۲۵ کیلومتر فاصله تا بندرعباس: ۲۳۰ کیلومتر



- شهرک صنعتی زرنند ۱

این شهرک با مساحت ۳۹/۴ هکتار در ابتدای جاده زرنند- پابدانا و ۲ کیلومتری شهر زرنند واقع گردیده است، دارا بودن بخش وسیعی از اراضی کشاورزی منطقه زیر کشت پسته، شهرک صنعتی زرنند را مکانی جهت ایجاد صنایع تبدیلی کشاورزی، صنایع سلولزی و... نموده است. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، مخابرات، گاز و جاده آسفalte می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۸۰ کیلومتر، فاصله تا تهران: ۱۰۸۰ کیلومتر، فاصله تا راه آهن: ۳ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۹۰ کیلومتر

- شهرک صنعتی زرنند ۲

این شهرک با مساحت ۱۰۰ هکتار در ۸ کیلومتر جاده زرنند-کرمان واقع شده است. فعالیت‌های کشاورزی و وجود باغات پسته، معادن زغال سنگ و سنگ آهن امکان سرمایه‌گذاری را در ایجاد کارگاه‌های مرتبط و صنایع فرآوری فراهم نموده است.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۶۰ کیلومتر، فاصله تا راه آهن: ۱۵ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۶۰ کیلومتر

- شهرک صنعتی جیرفت ۱

این شهرک با مساحت ۶۳/۵ هکتار در بلوار ورودی شهرستان جیرفت و در منطقه‌ای غنی از محصولات کشاورزی که بالاترین سطح صیفی جات و مرکبات استان را شامل می‌شود واقع گردیده است شهرک صنعتی جیرفت دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، مخابرات و جاده آسفalte بوده و مکان مناسبی جهت ایجاد صنایع تبدیلی چون مواد غذایی، بسته‌بندی، سردخانه و... می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۲۴۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۵ کیلومتر، فاصله تا تهران: ۱۲۵۰ کیلومتر

- شهرک صنعتی جیرفت ۲

این شهرک با مساحت ۶۰۰ هکتار جنب پلیس راه جیرفت-کرمان واقع گردیده است. توجه به استعداد منطقه، موقعیت آب و هوایی، نزدیکی به بندرعباس و نیاز منطقه به شهرک جدید از مواردی است که تمایل صنعتگران را جهت سرمایه‌گذاری در منطقه نشان می‌دهد. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، مخابرات و جاده آسفalte می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا راه آهن: ۱۰۶ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۲۰ کیلومتر، فاصله تا مرکز استان: ۲۵۶ کیلومتر



- شهرک صنعتی بم

این شهرک با مساحت ۱۰۰ هکتار در اتوبان کمربندی بم- کرمان واقع گردیده و با توجه به نزدیکی به منطقه ارگ جدید از موقعیت خوبی برخوردار است، همچنین با توجه به محصولات کشاورزی چون خرما و مرکبات این شهرک مکان مناسبی جهت ایجاد صنایع تبدیلی مانند صنایع غذایی، کارتن‌سازی، بسته‌بندی و سردخانه بوده و دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، مخابرات و جاده آسفالت می‌باشد.

ویژگی‌ها: اینترنت، سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۱۸۵ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۰ کیلومتر، فاصله تا راه‌آهن: ۲ کیلومتر، فاصله تا تهران: ۱۲۰۰ کیلومتر

- شهرک صنعتی سیرجان ۱

این شهرک با مساحت ۱۶۳ هکتار در نزدیکی مرکز شهر واقع گردیده و به لحاظ قرار گرفتن در محدوده شهر، نزدیکی با منطقه ویژه سیرجان و مسیر ارتباطی کرمان- تهران- بندرعباس از شرایط ویژه‌ای برخوردار بوده و دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، گاز، مخابرات و جاده آسفالت می‌باشد. همچنین وجود معادن سنگ چینی و مرمر در این منطقه عامل مؤثری در ایجاد واحدهای سنگ‌بری، تایل سنگی و صنایع مرتبط می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۱۸۵ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۲ کیلومتر، فاصله تا راه‌آهن: ۷ کیلومتر، فاصله تا تهران: ۹۸۰ کیلومتر

- شهرک صنعتی سیرجان ۲

این شهرک با مساحت کل: ۷۱۴/۸ هکتار با توجه به هم‌جواری بودن با منطقه ویژه اقتصادی، فرودگاه، راه‌آهن و کمربندی شهر از موقعیت خوبی برخوردار بوده و در آینده یکی از شهرک‌های صنعتی مورد توجه استان خواهد بود.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۱۹۰ کیلومتر، فاصله تا تهران: ۹۷۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱ کیلومتر، فاصله تا راه‌آهن: ۲ کیلومتر

- شهرک صنعتی رفسنجان ۱

این شهرک با مساحت ۲۹۸ هکتار در ۱۰ کیلومتر جاده رفسنجان- کرمان واقع گردیده است. با توجه به برخوردار بودن این منطقه از باغات پسته که یکی از محصولات کشاورزی - صادراتی و ارزآور استان کرمان محسوب می‌شود، مکان مناسبی جهت سرمایه‌گذاری در زمینه‌ی صنایع تبدیلی مانند بسته‌بندی، ساخت ادوات کشاورزی، ماشین‌آلات ضبط پسته و همچنین بخش‌های مختلف صنعتی محسوب می‌گردد. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، گاز، مخابرات و جاده آسفالت می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۱۱۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۲ کیلومتر، فاصله تا تهران: ۹۰۰ کیلومتر



- شهرک صنعتی رفسنجان ۲

این شهرک با مساحت ۱۴ هکتار در ۱ کیلومتر اتوبان رفسنجان- انار واقع گردیده است. با توجه به اعتبار جهانی منطقه در تولید پسته، شهرک کارگاهی رفسنجان ۲ مکانی مناسب جهت ایجاد مجموعه واحدهای کارگاهی مرتبط با این محصول به لحاظ نزدیکی به شرکت تعاونی تولیدکنندگان پسته رفسنجان، انبار پسته و ایجاد کریدور بهداشتی جهت فرآوری محصول صادراتی با حداقل افلاتوکسین به بازار جهانی می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا راه‌آهن: ۲۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۵ کیلومتر، فاصله تا مرکز استان: ۱۱۵ کیلومتر

- شهرک صنعتی کرمان ۱

این شهرک با مساحت ۱۲۱/۵ هکتار در ۲ کیلومتر جاده کرمان - جوپار واقع گردیده و با توجه به قرار گرفتن در حوزه خدمات شهری و نزدیکی با پایانه‌های حمل‌ونقل و برخورداری از امکانات زیربنایی از شرایط خاص منطقه‌ای بهره‌مند و مکانی مناسب جهت ایجاد صنایع مختلف بوده و دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، گاز، مخابرات و جاده آسفالت می‌باشد.

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۲ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۰ کیلومتر، فاصله تا راه‌آهن: ۷ کیلومتر

- شهرک صنعتی کرمان ۲ (خضرا)

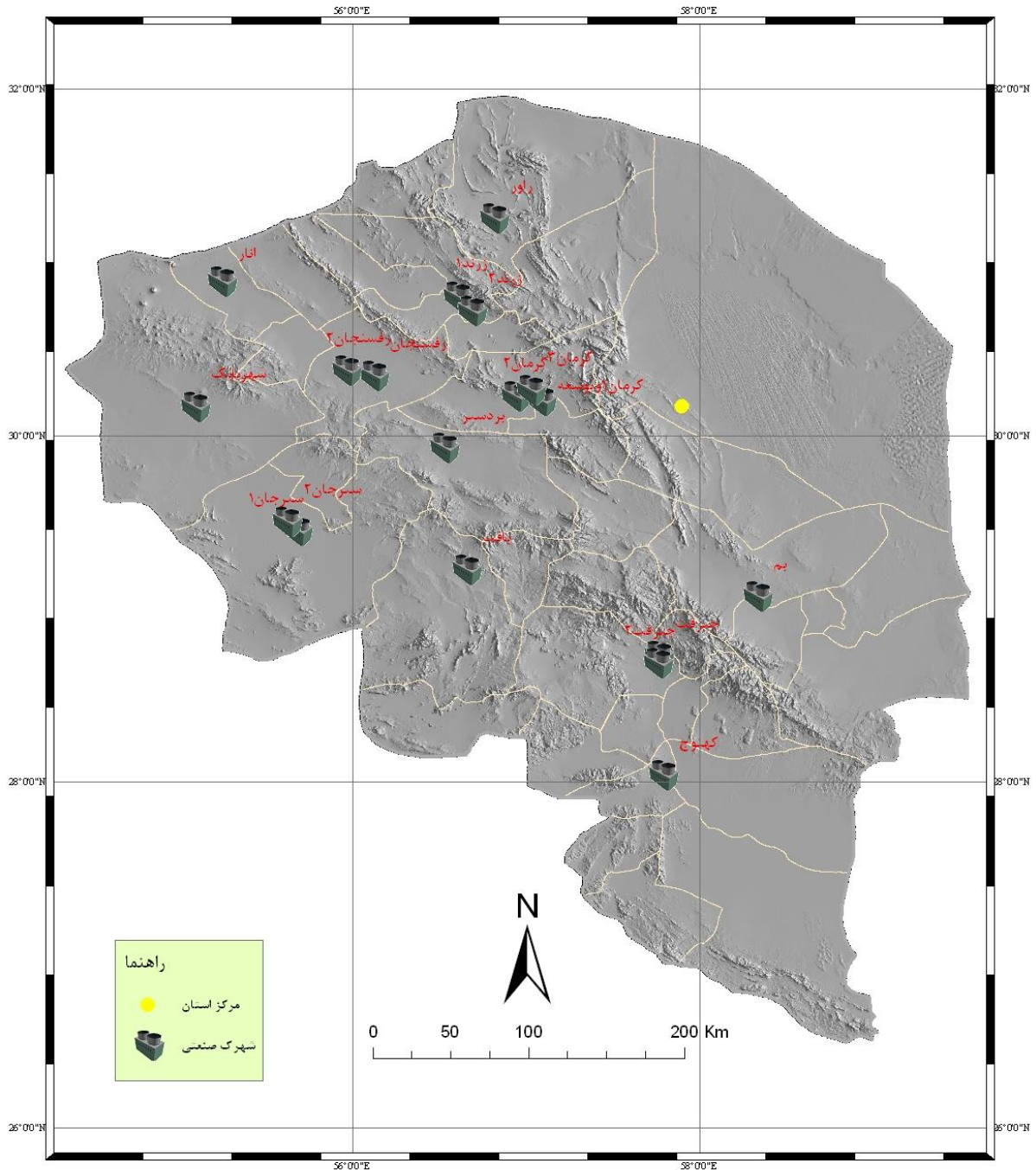
این شهرک با مساحت ۶۳۶/۴ هکتار در ۱۰ کیلومتر اتوبان کرمان- باغین واقع گردیده و به لحاظ نزدیکی با پایانه‌های حمل‌ونقل و هم‌جواری با صنایعی چون مس شهید باهنر، سیمان کرمان و واقع شدن در مسیر ارتباطی کرمان- تهران از شرایط ویژه‌ای برخوردار بوده و دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، گاز، مخابرات و جاده آسفالت می‌باشد.

امکانات: اینترنت، مرکز بهداشتی درمانی، مرکز خدمات فناوری و کسب‌وکار، تصفیه‌خانه و شبکه جمع‌آوری فاضلاب، پست برق، پارک صنعت، باسکول، ساختمان اداری، ساختمان و خودروی آتش‌نشانی، بانک، مرکز ارتقاء مهارت فنی و حرفه‌ای، فضای سبز بسیار زیبا، سایت تأسیسات، سایت تحقیقاتی خورشیدی فتوولتائیک ترکیبی

ویژگی‌ها: سند مالکیت ثبتی، فاصله تا مرکز استان: ۱۰ کیلومتر، فاصله تا فرودگاه: ۱۰ کیلومتر، فاصله تا راه‌آهن: ۱۵ کیلومتر، فاصله تا تهران: ۱۰۰۰ کیلومتر

- شهرک صنعتی کرمان ۳ (کارگاهی)

این شهرک کارگاهی با مساحت ۳/۱ هکتار در ۲ کیلومتر جاده راه‌آهن واقع گردیده است. شهرک کارگاهی کرمان را می‌توان مکانی مناسب جهت استقرار واحدهای کارگاهی و مزاحم شهری، تولید اشتغال توسط صنوف و متقاضیان حرفه‌های گوناگون و توجه به مهارت‌های فنی برشمرد. این شهرک دارای زیرساخت‌های اصلی آب، برق، جاده آسفالت، گاز، مخابرات و ساختمان جنبی می‌باشد.

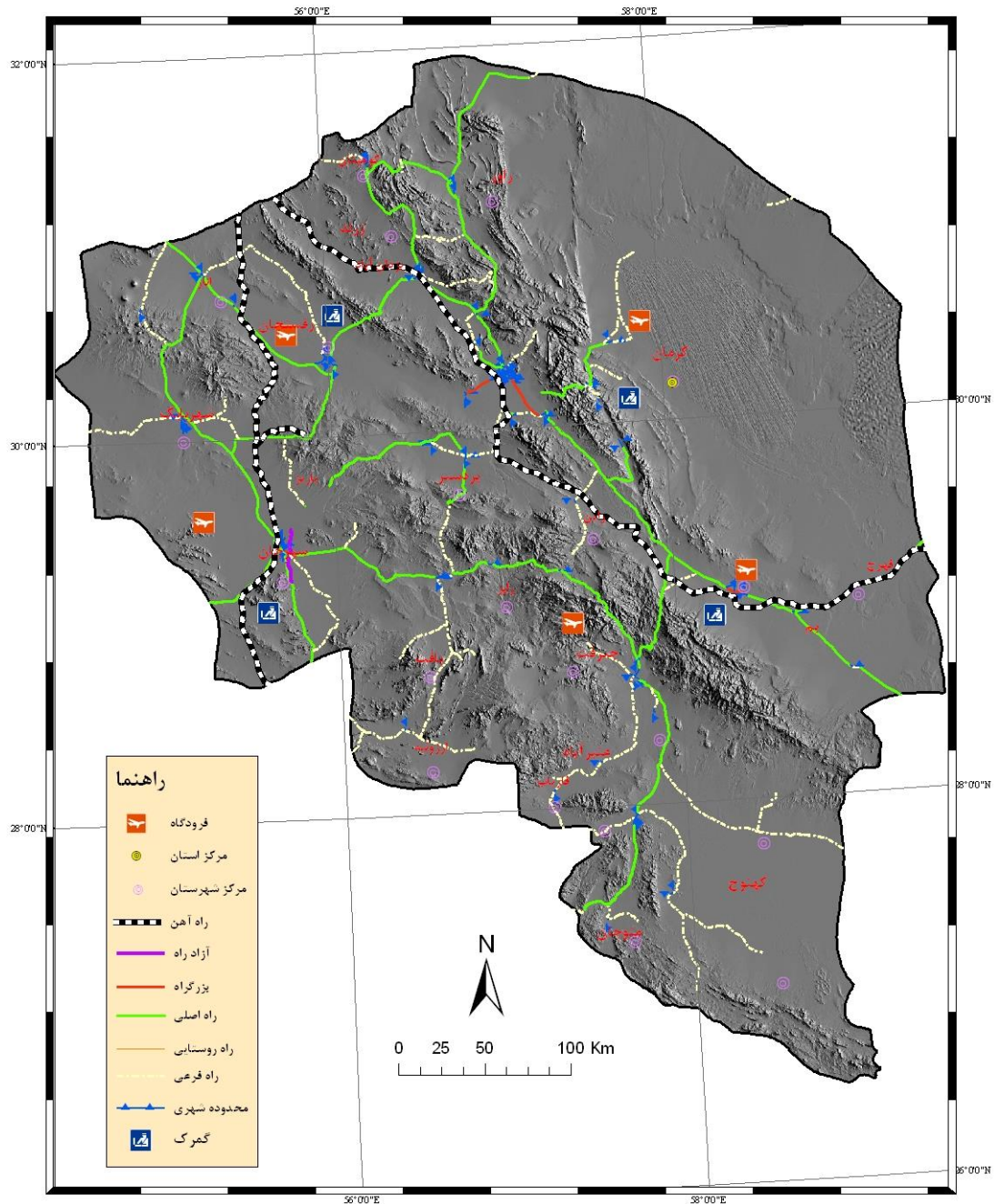


شکل ۴-۱۱ گسترش شهرک‌های صنعتی استان کرمان

۴-۵- گمرک

قیمت متوسط یکتن کالای صادراتی ۲۴۷۴ دلار بوده که نسبت به مدت مشابه سال‌های ۹۱-۹۲ بیست درصد کاهش داشته است. گمرکات استان کرمان در سال ۱۳۹۲، ۳۹۴ هزار تن کالا به ارزش ۹۷۵ میلیون دلار صادر نموده که از نظر وزنی ۵۵ درصد و از نظر ارزشی ۲۴ درصد افزایش را نشان می‌دهد.

عمده‌ترین اقلام صادراتی استان عبارت‌اند از پسته و مغز پسته، کاشی و سرامیک، خرما، سنگ و کنستانتره مولیبدن که به کشورهای اروپایی، آسیای میانه، امارات و مالزی صادر شده است. میزان واردات گمرکات کرمان در یک سال اخیر به وزن ۸۰ هزار تن و ارزش ۴۷۹ میلیون دلار می‌باشد که نسبت به مدت مشابه سال قبل از نظر وزنی ۳ درصد کاهش و از نظر ارزش دلاری ۱ درصد افزایش داشته است. درآمد گمرکات استان طی یک سال اخیر به ۲ هزار و ۹۷۳ میلیارد ریال رسید که نسبت به مدت مشابه سال قبل از آن، رشد ۱۷ درصدی را نشان می‌دهد. شکل ۴-۱۲ موقعیت گمرکات استان کرمان را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۲ موقعیت گمرکات در استان



- گمرک منطقه ویژه اقتصادی بم

ساختمان شماره ۱ گمرک که در بهمن ماه ۷۶ افتتاح گردید در منطقه ویژه اقتصادی شهرستان بم و در فاصله ۲۰ کیلومتری این شهرستان قرار دارد. ساختمان مذکور حدود ۱۰۰۰ مترمربع مساحت داشته و تعداد ۴ اتاق بعلاوه سالن وسیعی جهت سرویس ارزیابی به گمرک اختصاص یافته است.

عمده فعالیت گمرک منطقه ویژه اقتصادی بم، به علت فعالیت کارخانه‌های خودروسازی در منطقه، واردات قطعات و لوازم خودرو می‌باشد.

رویه‌های گمرکی موجود گمرک منطقه ویژه اقتصادی بم:

صادرات و واردات قطعی، واردات موقت (ورود موقت)، مبدأ و مقصد کارنه تیر، مبدأ و مقصد عبور خارجی، امانات پستی و قضائی.

- گمرک منطقه ویژه رفسنجان

در تیرماه ۱۳۷۲ بنا به ضرورت‌های مبرم و به‌منظور جلوگیری از تردهای مضاعف و توقف کامیون‌ها و ملحوظ نمودن صرفه‌جویی در وقت و کاهش هزینه‌های صادراتی بنا به نظر موافق گمرک ایران، گمرک رفسنجان به‌صورت یک گمرک صادراتی زیر نظر کرمان افتتاح گردید و سپس با اخذ مجوز از گمرک ایران امور ترانزیت نیز از آن گمرک انجام و با بین‌المللی شدن فرودگاه رفسنجان و ایجاد پروازهای برون‌مرزی به‌صورت یک گمرک کامل مشغول فعالیت گردید.

در حال حاضر گمرک رفسنجان در ساختمان امانی متعلق به شرکت پسته استقرار یافته است. مساحت کل این مجموعه به انضمام انبارها و محوطه تخلیه و بارگیری بالغ بر ۲۵ هزار مترمربع می‌باشد.

هم‌اکنون با توجه به تعطیلی فرودگاه رفسنجان بخش مسافری گمرک فعالیت نداشته و عمده فعالیت این گمرک به صادرات و رسیدگی به پرونده‌های قاچاق اختصاص یافته است. حجم عمده صادرات این گمرک (۹۵٪) به صادرات پسته و مغز پسته اختصاص دارد.

در سال ۱۳۹۲، بعد از راه‌اندازی منطقه ویژه اقتصادی رفسنجان، گمرک به این منطقه منتقل گردید و به‌منظور سهولت در امر صادرات، دفتر گمرکی مستقر در رفسنجان نیز همچنان دایر می‌باشد.

رویه‌های موجود در گمرک منطقه ویژه اقتصادی رفسنجان:

صادرات و واردات قطعی، واردات موقت (ورود موقت)، مبدأ و مقصد کارنه تیر، مبدأ و مقصد عبور خارجی، امور مسافری، امانات پستی و قضائی.

- گمرک کرمان

گمرک کرمان از سال ۱۳۴۸ به‌صورت دفتر مستقل گمرکی در یک منزل استیجاری آغاز بکار نمود و از سال ۱۳۶۰ در ساختمان فعلی واقع در بلوار جمهوری اسلامی مستقر گردید. این ساختمان با زیربنای ۱۳۳۳ مترمربع به‌صورت ویلائی و ۳ طبقه مشتمل بر ۲۵ اتاق بوده است.



فعالیت گمرک کرمان تا سال ۱۳۶۵ چندان مورد بحث نبوده و بیشتر در زمینه‌ی پرونده‌های قاچاق، کلی پستال و بعضاً واردات اتومبیل و کالاهای متعلق به کارخانه‌های مستقر در کرمان بوده است.

هم‌اکنون صادرات گمرک کرمان محدود به پسته و مغز پسته نبوده و خرما، گلاب، فرش دستباف، مصنوعات مس و برنج، پی‌وی‌سی، لاستیک، پشم و کرک، فرمولیبدن و سایر لوازم برقی و محصولات معدنی از عمده محصولات صادرات از این گمرک می‌باشد. همچنین اهم واردات این گمرک شامل لوازم و ماشین‌آلات صنعتی و مکانیکی، محصولات صنایع شیمیایی، ماشین‌آلات صنعت نساجی و چرم، ماشین‌آلات راه‌سازی، ماشین‌آلات صنعت کاغذ و چاپ، انواع نخ غیر پنبه‌ای و ... می‌باشد.

باتوجه به روند افزایش فعالیت‌های مختلف گمرکی و در پی ساختاردهی جدید واحدهای اجرایی در سال ۱۳۷۹ گمرک کرمان تبدیل به اداره کل گردید.

اداره کل گمرک کرمان دارای ۴ اداره واقع در شهرستان‌های استان: گمرک منطقه ویژه اقتصادی سیرجان، گمرک منطقه ویژه اقتصادی بم و گمرک منطقه ویژه اقتصادی رفسنجان می‌باشد.

علاوه بر این، گمرک فرودگاه در زمینه‌ی تشریفات امور مسافری واقع در فرودگاه بین‌المللی کرمان فعال می‌باشد. همچنین گمرک امانات پستی واقع در پست مرکزی در زمینه‌ی سوغات ورودی و خروجی و هدیه فعال می‌باشد.

در سال ۱۳۹۲ سرویس ارزیابی مستقر در جیرفت در رویه صادرات نیز در راستای خدمت‌رسانی در جنوب شرق استان دایر گردیده است.

- رویه‌های گمرکی موجود در گمرک کرمان:

گمرک کرمان: صادرات و واردات قطعی، صادرات و واردات موقت (خروج و ورود موقت)، مبدأ و مقصد کارنه تیر، مبدأ و مقصد عبور داخلی، امور مسافری، امانات پستی و قضائی.

گمرک منطقه ویژه اقتصادی سیرجان

گمرک سیرجان در شهریورماه ۱۳۷۲ در فاصله ۳ کیلومتری شهرستان سیرجان به‌طرف شهرستان شهربابک و در داخل منطقه ویژه اقتصادی سیرجان استقرار یافته است.

فضای اداری که توسط منطقه ویژه در اختیار گمرک گذاشته‌شده، حدود ۱۲۰ مترمربع شامل یک سالن سرویس ارزیابی و ۴ اتاق می‌باشد که جمعاً در ساختمان مشترکی که ادارات استاندارد، بیمه و بانک نیز در آن استقرار دارند قرار گرفته است.

فصل پنجم

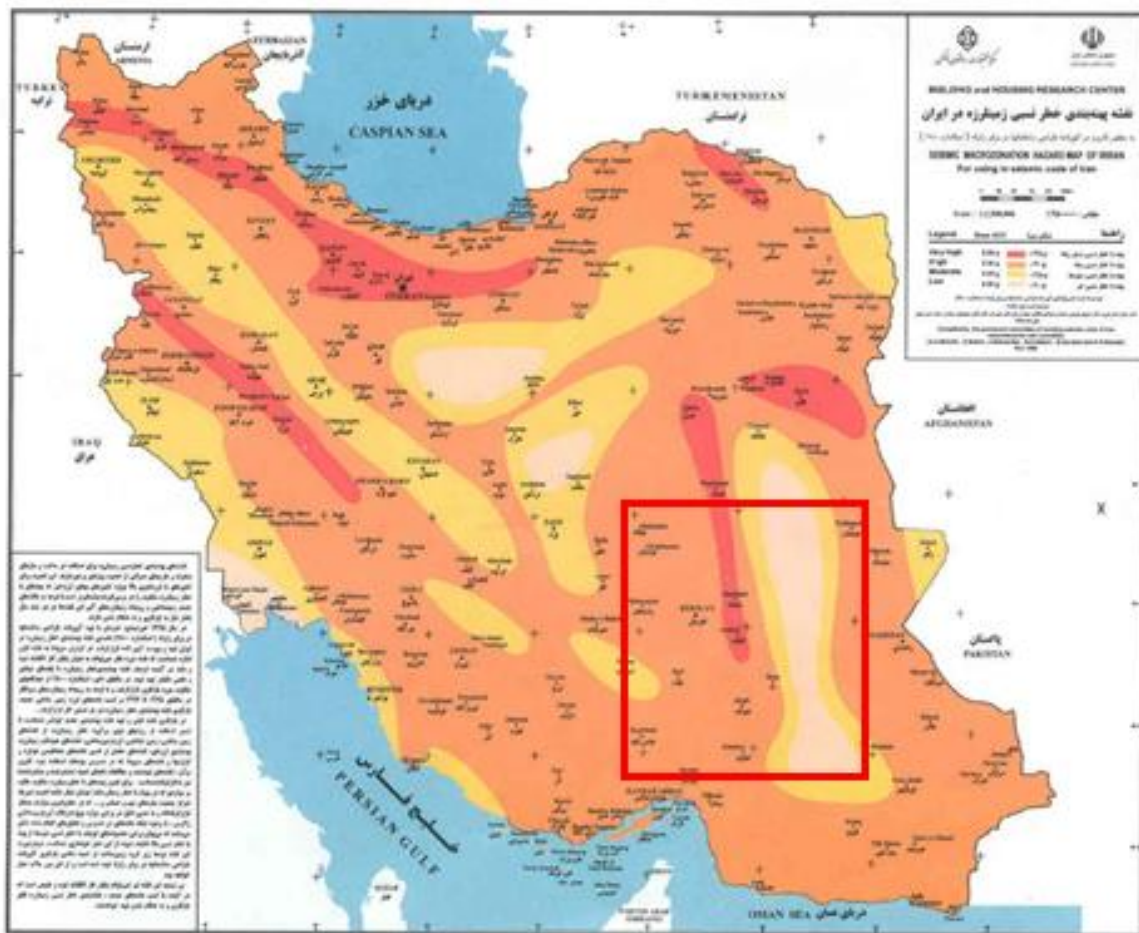
مخاطرات استان



۵-۱- زمین لرزه

قرارگیری کشور ایران در کمربند لرزه خیز دنیا موجب شده است تا همواره زمین لرزه به عنوان یکی از بلاای طبیعی پرشمار در نظر گرفته شود به گونه ای که هر ساله با رخداد چندین زلزله بزرگ در کشور مواجه هستیم. نظر به همین امر توجه به زمین شناسی ساختمانی و شناسایی گسل های فعال امری ضروری در تهیه نقشه دقیق پهنه بندی خطر لرزه و به تبع آن شناسایی مناطق پرخطر است تا با برنامه ریزی صحیح و علمی در ساخت و ساز تأسیسات حیاتی و مناطق مسکونی تمهیدات لازم صورت گیرد.

با توجه به نقشه پهنه بندی خطر زمین لرزه (شکل ۵-۱) می توان دریافت که مرکز کشور از لحاظ خطر نسبی زمین لرزه در پهنه ها با خطر بالا و متوسط قرار دارد. از این رو در ادامه به بررسی ویژگی های گسل های مهم و سابقه لرزه ای استان پرداخته ایم.



شکل ۵-۱ نقشه پهنه بندی خطر زمین لرزه کشور و موقعیت استان کرمان



۵-۱-۱- گسل‌های مهم

گسل‌های ناحیه کرمان، بیشتر دارای روندی شمال غربی- جنوب شرقی و تا حدی شمالی- جنوبی بوده و گسل‌های طولی را تشکیل می‌دهند که در نهایت به سمت غرب خمیدگی دارند (شکل ۵-۲). حرکت این گسل‌ها غالباً از نوع امتدادلغز راست‌گرد و حاصل جنبش کوهزائی کاتانگایی در پیرکامبرین پسین است، روند آن‌ها نیز در بیشتر نقاط با روندهای زمین‌ساختی مربوط به چین‌خوردگی کاتانگایی همخوانی دارد. این گسل‌ها عموماً مرز میان واحدهای ساختاری- رسوبی منطقه را تشکیل داده به طوری که با فعالیت خود سبب تغییراتی عمده در رخساره‌های سنگی، ضخامت رسوبات و همچنین تحولات زمین‌ساختی از قبیل ماگماتیسم، دگرگونی، چین‌خوردگی و ... در طی دوران‌های زمین‌شناسی شده‌اند. گسل‌های این ناحیه نقاط ضعیفی از پوسته را تشکیل می‌دهند که رها شدن انرژی متمرکز در زمین را از این نقاط امکان‌پذیر می‌سازند بنابراین گسل‌های مذکور در لرزه‌خیزی ناحیه تأثیر بسزایی دارند. در این میان تنها گسل‌های اصلی لرزه‌زا نیستند بلکه گسل‌های فرعی و کوچک نیز بسته به جهت و نوع فشارهای موجود در زمین ممکن است زمین‌لرزه‌های بزرگی را ایجاد نمایند. بنابراین با توجه به قرارگیری کانون زمین‌لرزه‌های اخیر بر روی این گسل‌ها (اصلی و فرعی)، بسیاری از گسل‌های این ناحیه هنوز فعال بوده و خطرآفرین هستند. با توجه به بررسی‌های به‌عمل‌آمده بیشتر گسل‌های قدیمی ناحیه دارای حرکت راست‌گرد بوده درحالی‌که گسل‌های فعال کنونی بسته به نوع فشارهای وارده امتدادلغز چپ‌گرداند. بنابراین گسل‌های مذکور در طول فعالیت خود آگاه راست‌گرد و چپ‌گرد و گاه بی‌حرکت‌اند، علاوه بر آن مقدار جابجایی در طول گسل نیز یکسان و همانند نبوده و ممکن است بخشی از آن به صورت فشارشی و بخش دیگر آن به صورت کششی عمل نماید. حرکات جدید گسل‌های جوان نیز بیشتر در اثر فرسایش، پوشش گیاهی و ... از بین رفته و پوشانیده می‌شود (گسل‌های مدفون) لذا، نباید اهمیت این گسل‌ها را نادیده گرفت، باین‌حال از روی علائم ظاهری پدید آمده بر روی زمین می‌توان آثار این حرکات را ردیابی نمود.

در یک تقسیم‌بندی کلی، می‌توان گسل‌های ناحیه کرمان را در دو بخش معرفی نمود:

الف- گسل‌های مدفون ب- گسل‌های آشکار

الف- گسل‌های مدفون

این گسل‌ها رخنمون سطحی نداشته و به کمک شواهد غیرمستقیم، می‌توان به وجود آن‌ها پی برد. قابل‌ذکر است، عدم رخنمون سطحی، دلیل فعال نبودن این گسل‌ها نمی‌باشد. با انجام عملیات صحرائی که با هدف شناسایی گسل‌های مدفون در منطقه کرمان صورت گرفته است، مناطق احتمالی وجود گسل‌های مذکور به شرح زیر، مشخص شده‌اند.



- گسل زنگی آباد

این گسل، با راستای $W 30 N$ و طول تقریبی ۲۵ کیلومتر، از شمال فرخ آباد شروع و تا حوالی کمربندی زرند، امتداد می‌یابد. این گسل در طول مسیر خود از روستاهای زنگی آباد و شاهرخ آباد، عبور نموده و در تمام مسیر، هیچ‌گونه رخنمون سطحی ندارد و همواره در زیر پهنه‌های سیلیسی، رسی و به‌طور محلی، نمکی قرار گرفته است، با توجه به وضعیت تکتونیکی منطقه، مکانیسم گسل معکوس با مؤلفه راستا لغز رو، تعیین می‌شود.

- گسل باغین

گسل باغین، با راستای $W 72 N$ ، از شمال شرق رفسنجان آغاز و با عبور از مجاور روستاهای باقرآباد، قاسم‌آباد، کریم‌آباد، سعدی و ابراهیم‌آباد در جنوب شرق باغین، خاتمه می‌یابد طول تقریبی این گسل، ۷۵ کیلومتر است و در تمام طول خود، فاقد رخنمون سطحی می‌باشد. این گسل نیز به‌وسیله پهنه‌های سیلیسی، رسی و به‌طور محلی نمکی، پوشیده شده است. مکانیسم گسل باغین نیز با توجه به شواهد زمین‌شناسی، مشابه گسل زنگی آباد پیش‌بینی می‌گردد.

- گسل بردسیر

گسلی است با راستای $W 48 N$ ، که از حوالی جنوب شرق رفسنجان آغاز و به سمت جنوب شرق بردسیر با طول تقریبی ۱۰۰ کیلومتر امتداد یافته است. این گسل در طول مسیر خود، از مجاور روستاهای ده یعقوب، علی‌آباد، ناصریه، نصرت‌آباد، جاجین و شهر بردسیر زیر مخروط‌افکنه‌های جوان، مدفون گردیده است مکانیسم این گسل، نیز مشابه دو گسل فوق‌الذکر می‌باشد.

- گسل رایین

این منطقه، از مجموعه گسل‌هایی تشکیل یافته است که راستای عمومی آن‌ها $W 60 N$ می‌باشد و مجموعه مذکور، متشکل از گسل‌هایی است که در دشت میان بردسیر و رایین، به موازات هم امتداد یافته‌اند طول تقریبی این منطقه، ۶۰ کیلومتر برآورد می‌گردد. مکانیسم گسل‌های اصلی منطقه، مشابه مکانیسم گسل‌های پیش‌بینی می‌شود. نکته قابل توجه در این بخش، وجود یک گسل مزدوج با گسل اصلی منطقه رایین است که در نقشه‌های سازمان زمین‌شناسی کشور، پیشنهاد شده است. با توجه به غیرهمزا بودن این گسل با منطقه برشی اصلی فعالیت چندانی برای آن متصور نمی‌باشد.

ب - گسل‌های آشکار

- گسل کوهبنان

این گسل احتمالاً ادامه جنوبی گسل کلمرد بوده و با راستای شمال غربی جنوب شرقی از شمال غرب بهاباد آغاز و تا جنوب شرق زرند ادامه می‌یابد. طول این گسل، تا ۹۰۰ کیلومتر، برآورد شده و مکانیسم حرکتی آن، فشاری



(تلفیقی از راست گرد و راندگی) و به نظر یک گسل معکوس پرشیب با شیب به سوی شمال شرق است. گسل کوه بنان خود تشکیل یافته از چند قطعه گسلی کوتاه و بلند است که در دو انتهای خود به صورت هم پوشان نسبت به یکدیگر قرار گرفته اند. تمامی این قطعه های گسلی دارای سازوکار راستا لغز راست بر و واژگون می باشند. این گسل در انتهای جنوب شرقی به شاخه های ترافشاری خود (راندگی های تیگدر، پاسور و بازرگان) ختم می گردد. در امتداد این گسل ها، سنگ های پرکامبرین و پالئوزوئیک بر روی مخروط افکنه های رسوبات کواترن دشت، رانده شده اند. از ۵ کیلومتری شمال کرمان تا هوتک (واقع در ۳۲/۵ کیلومتری شمال غربی کرمان)، یال برگشته تاقدیس رانده شده ای در راستای گسل کوه بنان، دیده می شود. افزاز گسل کوه بنان در شمال غربی جاده کرمان- زرنند ۱۸/۵ کیلومتر ۱۸/۵ روز دارد. در منطقه گسلی کوه بنان، در شمال روستای سردر راندگی سازندهای پالئوزوئیک، بر روی پادگانه های آبرفتی جوان، با شیب کمتر از ۲۰ درجه، به سوی شمال، دیده می شود. از روستای تنجون تا یتدر، گسل میان سازند شمشک و دشت قرار می گیرد و در شمال غربی ریگ آباد، مرکز کوه و دشت را مشخص می نماید. اثر گسل کوه بنان، به وضوح بر روی زمین و در مقطع، قابل تشخیص است. در بخش شرقی زرنند، نزدیک اوبانگ، گسل از روی سنگ های عبور می کند که به واسطه آن سازندهای کامبرین زیرین به طرف غرب بر روی سازندهای تریاس و پالئوزوئیک، تر است شده اند. گسل کوه بنان، به عنوان یک گسل فعال که با زمین لرزه های بزرگی همراه بوده است، شناخته می شود.

- گسل شهر بابک

این گسل، به عنوان یکی از چندین گسل اصلی فلات ایران، شناخته می شود این گسل، در حقیقت، دربرگیرنده یک منطقه گسلی، با طول قابل مشاهده ۲۷۰ کیلومتر، در خط مستقیم و جهت کلی شمال غربی- جنوب شرقی است. گسل مذکور از نزدیکی دهستان «ده شیر» در استان یزد، تا چند کیلومتر، به طرف جنوب شرقی شهر بابک امتداد داشته و از طول مسیر این شهر عبور می کند. از آنجایی که هر گسلی که در دوران چهارم زمین شناسی فعالیت داشته است، گسل فعال لرزه خیزی تلقی می شود، گسل شهر بابک، نیز گسلی فعال است و توان ایجاد زمین لرزه های مهم را دارا می باشد.

- گسل جرجافک

گسل فشاری جرجافک با راستای شمال غربی- جنوب شرقی و دارای بیش از ۱۳۰ کیلومتر در شمال غربی کرمان قرار دارد. این گسل دارای شیب به سمت جنوب غربی بوده و در بخش شمال غربی سبب رانده شدن سنگ های کرتاسه (از جنوب غرب) بر روی رسوبات آبرفتی کواترن (در شمال شرقی) شده است. این گسل در بخش های مرکزی و جنوب شرقی خود سنگ های پرکامبرین پسین و پالئوزوئیک کوه داوران را (از سمت جنوب غربی) بر روی رسوبات کنگلومرای پلیوسن و آبرفت های کواترن رانده است. پهنه های به شدت خرد شده همراه با برش گسل، چشمه های آب و پرتگاه های گسلی (گاه به بلندی ۱۰۰ متر) از ویژگی های این گسل است. ویژگی های

مورفوتکتونیک گسل جرجافک که به روشنی رسوبات آبرفتی کواترنری را بریده است. لرزه زا بودن آن را به خوبی نشان می دهد اما با این حال، هیچ گونه داده لرزه خیزی از این گسل به دست نیامده است.

- گسل رفسنجان

این گسل، یک گسل کواترنری با روند شمال غربی- جنوب شرقی است و در ۲۰ کیلومتری جنوب رفسنجان، قرار دارد. طول آن، بیش از ۱۴۰ کیلومتر است و شیب آن به سمت جنوب غربی است. طول این گسل، بیش از ۱۰۰ کیلومتر با لغزش راست گرد است و در طول دوره کواترنری، دو بار فعال شده است. بخش جنوب شرقی آن، مرز میان سنگ های آتشفشانی و سنگ های آذر آواری را تشکیل می دهد. این گسل، علاوه بر جنبش فشاری دارای جابجا شدگی راست لغز راست گرد نیز، می باشد. حرکات بسیار جوان این گسل، در اطراف روستاهای داهوئیه، در خان سبز، نیز دیده می شود، علاوه بر آن جابجاشدگی عمودی این گسل، در خان سبز به حدود ۴۰ متر می رسد. نابهنجاری در سطح آب های زیرزمینی، در دو سوی گسل، از دلایل فعال بودن آن است و در شرق جاده سرچشمه- رفسنجان، از کیلومتر ۷ به بعد، گسل موجب تشکیل رسوبات گچ دار در شمال و سنگ های ولکانیکی، در جنوب شده است.

- گسل ده شیر (نائین- بافت)

این گسل، به طول ۳۵۰ کیلومتر و راستای شمال- شمال غربی و جنوب جنوب شرقی، با شیبی نزدیک به قائم، از جنوب غربی نائین شروع می شود و تا چاه کوه، در نزدیکی سیرجان، ادامه می یابد. از ده شیر تا شهر بابک، قسمتی از آمیزه های افیولیتی ایران مرکزی در بخش غربی آن و در طول بیش از ۲۰۰ کیلومتر رخنمون دارد که احتمالاً نشانگر مرز جنوب غربی ریز قاره ایران مرکزی است. این گسل با وجود شیب نزدیک به قائم آن، ضمن قطع نمودن رسوبات کواترنری، نهشته های کرتاسه بالایی را نیز در حدود ۵۰ کیلومتر، به صورت راست رو جابجا، نموده است. زمین لرزه ای، بر روی آن گزارش نشده است ولی رخدادهای زمین لرزه بسیار محتمل است.

- گسل انار

این گسل در غرب شهر انار واقع شده و راستای آن شمال- شمال غرب و جنوب- جنوب شرق، می باشد. طول آن، حدود ۱۰۰ کیلومتر است، که بخش شمالی گسل سرمیزان، می باشد. حرکت این گسل، راست رو، بوده و در بخش غربی آن پائین افتادگی، دیده می شود.

- گسل جیرفت (سبزواران)

این گسل، شاخه ای از دنباله گسل سرمیزان می باشد. گسل جیرفت، نهشته های کواترنری را قطع کرده و احتمالاً جنبش آن به صورت راست لغز، می باشد. یکی از کانون های کم اهمیت و نیز یک گودی ۶۰ تا ۹۰ کیلومتری در شمال کهنوج، روی این گسل، قرار گرفته است.



- گسل لکرکوه

گسل لکرکوه، با راستای شمالی- جنوبی و موازی با گسل نایبند در بخش جنوبی بلوک طبس و غرب شهر راور، در فاصله تقریبی ۴ کیلومتری راور قرار دارد. طول آن، نزدیک به ۱۳۰ کیلومتر و شیب آن، به سوی غرب یک گسل راندگی با مؤلفه راست بر و در بعضی نقاط به طرف جنوب غربی است. این گسل، علاوه بر جنبش فشاری، دارای جابجا شدگی راستا لغز می باشد. احتمال می رود زمین لرزه سال ۱۲۹۰، در ارتباط با فعالیت این گسل، بوده باشد.

- گسل نایبند

این گسل با راستای شمالی- جنوبی، از بشروئیه در شرق رشته کوه شتری (در جنوب شرق طبس) تا منطقه بم (در جنوب شرق کرمان) با طولی نزدیک به ۶۰۰ کیلومتر امتداد می یابد. به دلیل روند شمالی جنوبی، این گسل از جمله گسل های کاتانگایی به شمار می آید. شواهد ریخت زمین شناسی موجود نشان می دهد که شمالی ترین بخش این گسل، سبب پائین افتادگی کویر بجستان و کویر بشروئیه شده و بخش میانی آن در شکل گیری کوه های شتری و فراخاست بعدی آن نقش اساسی داشته است. یکی از ویژگی های گسل نایبند، هدایت گدازه های ماگمایی به سطح زمین است. در شرق طبس، این گدازه ها از نوع نیمه عمیق داسیتی هستند که به زمان پالئوژن نسبت داده شده اند ولی در جنوب کفه طبس و ناحیه راور، آتشفشان ها به سن کواترنری و از نوع روانه های بازالتی هستند. رخنمون گسل نایبند مرکب از چهار قطعه گسلی اصلی هم پوشان، پرشیب و بیشتر به صورت قائم است و مؤلفه حرکتی آن جدا از پائین افتادگی های قائم، در ناحیه طبس و کوه های راور (شمال کرمان) شواهدی از یک حرکت راستا لغز راست بر می باشد. جابجایی در نهشته های آبرفتی جوان نیز، نشانه ای از فعالیت جوان این گسل می باشد. ادامه جنوبی این گسل با هندسه و سازوکار مشابه از طریق سامانه گسلی سیرچ با درازای حدود ۱۰۰ کیلومتر با نام گسل سبزواران از غرب بم گذر کرده و به گسل میناب در شمال تنگه هرمز ختم می شود. بطوریکه برخی زمین شناسان بر این باورند که دو گسل نایبند و میناب، گسل واحدی بوده اند که در نتیجه تأثیر گسل زاگرس، نسبت به یکدیگر جابجا شده اند، ولی شاهد معتبری برای این دیدگاه وجود ندارد.

- گسل راور

گسل راور خطواره ای زمین ساختی است که بخش های زیادی از آن پوشیده می باشد. این گسل از جنوب شرق کویر آبدوغی در جنوب طبس آغاز می گردد که قطعه های رخنمون یافته آن با راستای تقریبی شمالی- جنوبی و در طولی حدود یک صد کیلومتر تا جنوب شهر راور ادامه می یابند. حرکت راستا لغز راست بر برای این گسل در نظر گرفته شده است.



- گسل بهاباد

این گسل از پای بلندی‌های شمال بهاباد شروع می‌گردد و به صورت قطعه‌هایی گسله که به وسیله نهشته‌های کواترنری از یکدیگر جدا می‌گردند در طولی بیش از ۱۷۰ کیلومتر به سوی جنوب شرق کشیده شده است. در بیشتر رخنمون‌ها گسل بهاباد یک گسل جداکننده مرز بین کوه و دشت می‌باشد که با حرکت راست‌بر و واژگون همراه است.

- گسل تیگدر

گسل تیگدر یک گسل راندگی است به طول حدود ۴۰ کیلومتر و با راستای غربی، شمال غربی - شرقی، جنوب شرقی. این گسل از جنوب آبادی حرجند تا شمال چترود و در بلندی‌های شمال کرمان قرار دارد.

- گسل پاسو

گسل پاسو مانند گسل تیگدر یک گسل راندگی و جدا شده از بخش انتهایی جنوب شرقی گسل کوه بنان است که موازی با گسل تیگدر به طول حدود ۴۰ کیلومتر و در سوی جنوب آن قرار گرفته است.

- گسل بازرگان

این گسل جنوبی‌ترین گسل از مجموعه گسل‌های ترفاشاری جدا شده از انتهای گسل کوه بنان است که موازی با دو گسل پیشین با درازای مشابه دارای حرکت واژگون است.

- گسل غرب سیرچ

این گسل با درازای بیش از ۶۰ کیلومتر یک گسل راستالغز راست‌بر با مؤلفه کوچک حرکت قائم است. صفحه آن بسیار پرشیب و نزدیک به قائم می‌باشد و با راستای تقریباً شمالی - جنوبی از میان کوه سیرچ در شرق کرمان گذر می‌کند.

- گسل گلباف (گوک)

گسل گوک یکی از مهم‌ترین ساختارهای گسلی است که با راستای تقریباً شمالی - جنوبی (شمال، شمال غربی - جنوب، جنوب شرقی) و با طول بیش از یک صد کیلومتر در شرق کرمان (از غرب شهداد تا غرب بم) قرار گرفته و در واقع ادامه‌ای از گسل نایبند می‌باشد. این گسل در بخش زیادی از راستای خود متشکل از دو ساختار گسلی موازی و پرشیب با مؤلفه حرکت اصلی راستالغز بر به همراه یک مؤلفه کوچک‌تر واژگون می‌باشد. این گسل یکی از جنباترین ساختارهای ناحیه است. در ۲۳ سال گذشته دست کم ۵ زمین‌لرزه متوسط تا بزرگ در گستره گلباف رویداده است. رویداد زمین‌لرزه پنجم دی‌ماه ۱۳۸۲ در جنوب سامانه گسلی گلباف می‌تواند هشدار برای رویداد زمین‌لرزه آتی در بخش جنوبی‌تر این سامانه گسلی باشد.



- گسل سروستان

گسل بنیادی سروستان با راستای شمال، شمال غربی- جنوب، جنوب شرقی و درازای نزدیک به ۱۰۰ کیلومتر در حدود ۷۵ کیلومتری جنوب شرقی کرمان قرار دارد. گسل سروستان در دنباله زون گسلی گوک قرار گرفته و به همراه آن پهنه لرزه‌خیزی را در این بخش از ایران زمین به وجود آورده است. گسل سروستان در بخش شمالی دارای شیب به سمت غرب بوده و در راستای خود سبب رانده شدن سنگ‌های پالئوسن (از سمت غرب) بر روی رسوبات آبرفتی کواترنر (در شرق) شده است. در بخش میانی، رسوبات کواترنر و پهنه‌های رسی و نمکی به وسیله گسل بریده شده است. به سمت جنوب گسل پس از قطع نمودن سنگ‌های آتشفشانی- آذرآواری ائوسن کوه‌های جبال بارز، وارد دشت شمالی جیرفت می‌شود و اثر آن کم‌وبیش در رسوبات آبرفتی کواترنر به چشم می‌خورد.

- گسل راندگی شهداد

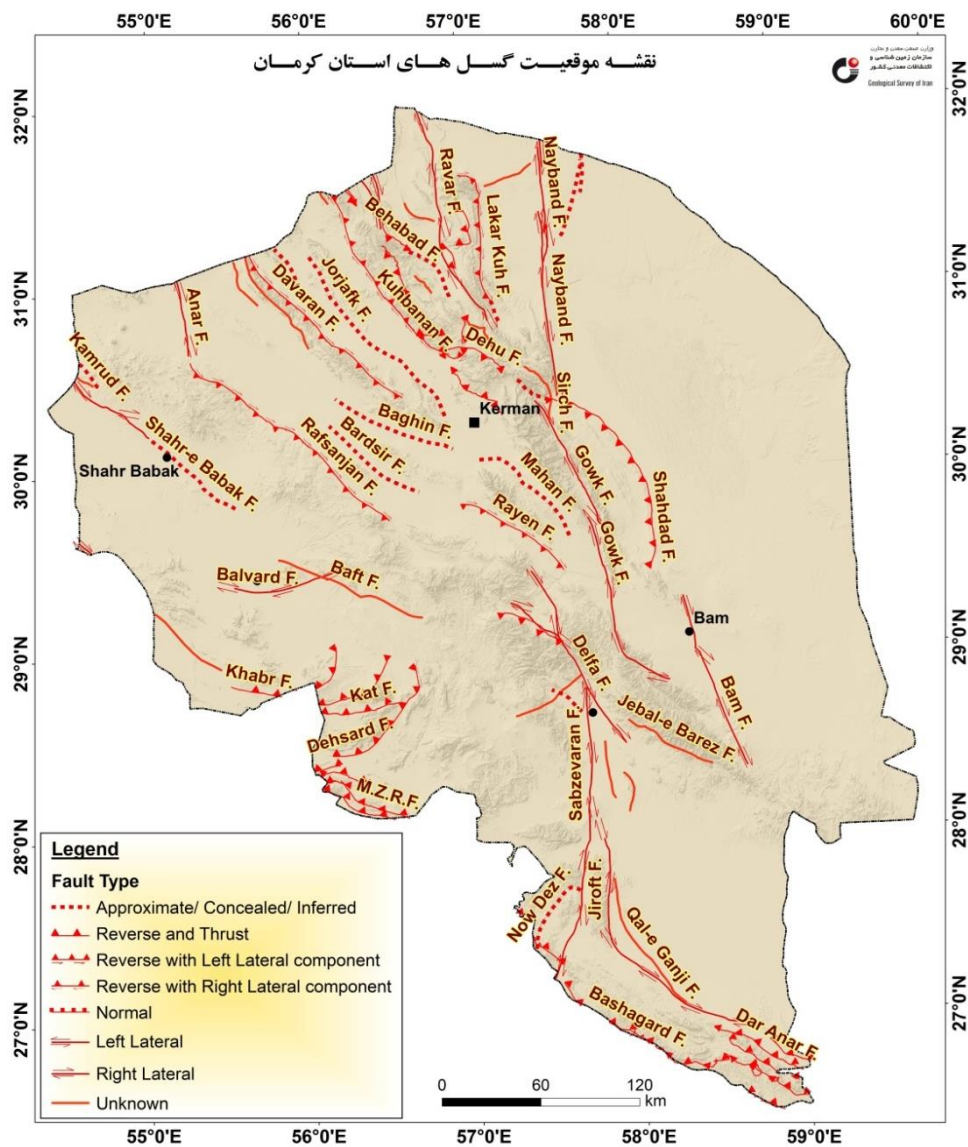
راندگی شهداد یک گسل با راستای خمیده شمال غربی- جنوب شرقی می‌باشد که تحدب و جهت رانش آن به سوی شمال شرق است. شیب صفحه این گسل بسیار ملایم و به سوی جنوب غربی است. این گسل از جنوب غربی شهداد بیش از ۱۲۰ کیلومتر به سوی جنوب شرق کشیده شده است که کم‌وبیش مرز جنوب غربی دشت لوت را تشکیل می‌دهد. گسل شهداد گسلی است جوان که در تمامی مسیر خود رسوبات کواترنری را قطع کرده و در نهایت موجب راندگی کنگلومرا، مارن و ماسه‌سنگ‌های قرمز رنگ و گچ دار میوسن و رسوبات آواری نئوژن (از سوی غرب و جنوب غرب) بر روی رسوبات آبرفتی کواترنری دشت (در شرق و شمال شرق) شده است.

- گسل باغین- بافق

این گسل با راستای شمال غربی- جنوب شرقی و درازای حدود ۱۰۰ کیلومتر از جنوب غرب زرنند گذر می‌کند و علاوه بر آن دارای حرکت اصلی راندگی با مؤلفه راست‌بر می‌باشد که سبب بالا راندگی بلندی‌های جنوب غرب زرنند شده است.

- گسل بم

گسل بم تاکنون به‌عنوان گسلی کوچک با راستای شمالی- جنوبی و درازای ۱۰ کیلومتر در شرق شهر چندان شناخته شده نبوده است. در حال حاضر با فعال شدن این گسل به صورت یک گسل راست‌الغز راست‌بر، زمین‌لرزه بم رخ داده است که مطالعات برای شناخت دقیق‌تر هندسه و سازوکار آن در دست بررسی است.



شکل ۵-۲ نقشه گسل های استان کرمان

۵-۱-۲- لرزه خیزی

نگاهی به نقشه‌ی زلزله خیز جهان نشان می‌دهد که استان کرمان روی کمربند زلزله خیزی مدیترانه- ترکیه- ایران- افغانستان (کمربند کوهستانی آلپ- هیمالیا) قرار گرفته است. در استان کرمان گسل‌های فعال و لرزه خیزی وجود دارد که حرکات ناشی از آن‌ها به خصوص گسل‌های گلباف و کوه بنان موجب وقوع زلزله شدید می‌شود. آثار و شواهد تاریخی نیز گواهی این مدعاست که هرچند وقت یک‌بار شاهد وقوع زلزله‌ای نسبتاً شدید در این استان هستیم (جدول ۵-۱). عوارض طبیعی حاصل از این زلزله‌ها عبارت‌اند از: پیدایش شکاف‌های عمیق در زمین، فرونشینی یا به‌عکس، بالا آمدن بخش‌هایی از زمین، تشکیل چاله‌ها و دریاچه‌هایی در مسیر رودها، خشکی قنات‌ها یا افزایش آبدهی آن‌ها،



تشکیل یا از بین رفتن چشمه‌ها و تغییر آبدی آن‌ها، ریزش کوه‌ها، تغییر در خصوصیات آب‌های زیرزمینی و دمای آب‌ها، تشکیل گل‌فشان‌ها و ... این زلزله‌ها همواره با خسارت‌های جانی و مالی فراوان همراه هستند.

جدول ۵-۱ زلزله‌های شدید تاریخ گذشته استان کرمان

ردیف	تاریخ وقوع	بزرگی ریشتر	کانون زلزله	نام گسل	مناطق آسیب دیده
۱	آذر ماه ۱۳۳۳	۵.۸	حرجند	کوهبنان	روستاهای دهستان درختگان
۲	۱۳۴۲/۱۰/۲۸	۶	چترود	کوهبنان	چترود- و خرابی قُبه سبز و ایوان مسجد جامع کرمان
۳	۱۳۵۰/۵/۱۳	۵	چترود	کوهبنان	چترود و روستاهای اطراف
۴	۱۳۵۴/۲/۴	۶	چترود	کوهبنان	چور - رشک و طغرل الجرد و کوهبنان
۵	۱۳۵۵	۵.۶	سیرچ و شهداد	گلباف	سیرچ و حسن آباد و هشتادان
۶	۱۳۷۶/۲/۲۸		کوهبنان	کوهبنان	
۷	۱۳۷۶/۳/۲	۵.۵	چترود	کوهبنان	کرمان و چترود و سرآسیاب
۸	۱۳۸۸/۸/۵	۵	جوشان	گلباف	ویرانی جوشان و هشتادان و اطراف شهداد
۹	۱۳۹۰/۱/۳۰	۶.۷	راور	لکر کوه	خرابی کامل راور و لکر کوه و مکی آبدر جان
۱۰	۱۳۰۲/۶/۳۱	۶	لاله زار	بافت	لاله زار و گوغر و قلعه عسکر و خطیب و دهات اطراف سیرجان و بافت
۱۱	۱۳۱۲/۸/۸	۶.۲	زرنند - بهاباد	کوهبنان	بهاباد و رحیم آباد و خیر آباد و علی آباد
۱۲	۱۳۲۲/۵/۲	۵	نگار و بردسیر	رفسنجان	نگار و روستاهای اطراف
۱۳	۱۳۲۷/۴/۱۴	۶	گلباف	گلباف	گلباف و سکنج
۱۴	۱۳۴۸/۶/۱۲	۵.۳	سیرچ و شهداد	گلباف	سیرچ و روستاهای اطراف
۱۵	۱۳۵۵/۹/۲۹	۵.۷	گیسک	کوهبنان	باب تنگل و گیسک و سرپاغ
۱۶	۱۳۶۰/۵/۶	۶.۸	گلباف	گلباف	گلباف و ماهان و سیرچ و کرمان و رابین
۱۷	۱۳۶۱/۳/۲۱	۷.۸	سیرچ و شهداد	گلباف و لکر کوه	کرمان و ماهان و سیرچ و شهداد
۱۸	۱۳۶۸/۸/۲۹	۵.۷	گلباف	گلباف	گلباف و سیرچ و جوشان
۱۹	۱۳۷۶/۱۲/۲۳	۶.۴	گلباف	گلباف	گلباف و توابع
۲۰	۱۳۸۲/۱۰/۵	۶.۵	بم	بم	بم و توابع
۲۱	۱۳۸۳/۱۲/۴	۶.۵	خُتکن و داهوئییه	کوهبنان	زرنند و توابع

۵-۲- زمین لغزش

ایران به دلیل شرایط خاص زمین‌شناسی، توپوگرافی و آب و هوایی از کشورهای مهم لغزش خیز است و سالانه خسارات قابل توجهی بر اثر بروز زمین لغزش گزارش می‌شود. از عوامل عمده مؤثر در وقوع این پدیده می‌توان به تغییر در شیب دامنه، شرایط ژئوتکنیکی و لیتولوژیکی، زلزله و لرزش، حرکات تکتونیک، تغییرات ساختاری، اثر باران و ذوب برف، قطع پوشش گیاهی و ... اشاره نمود.

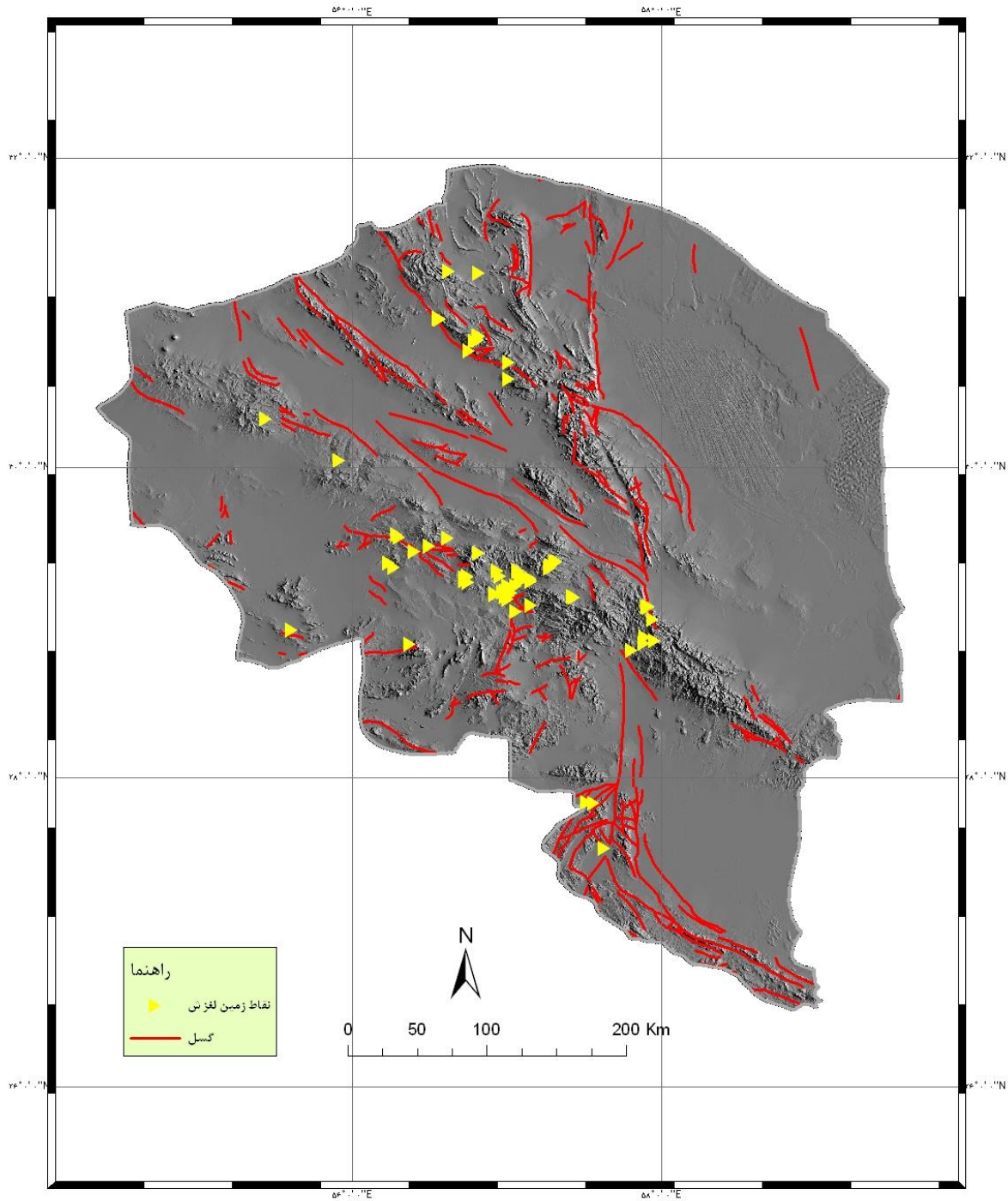
وجود گسل‌های مهم شرایط مناسبی را برای وقوع پدیده زمین لغزش در این استان به وجود آورده است. از آنجایی که هر ساله بودجه هنگفتی در منطقه صرف تعمیر جاده‌ها، مزارع و خانه‌های مسکونی خسارت‌دیده از این پدیده می‌شود، لذا برنامه‌ریزی برای جلوگیری از این خسارت‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و موجب جلوگیری از هدر رفتن

بسیاری از منابع ملی می‌گردد. به‌طور کلی می‌توان هدف نهایی از بررسی و مطالعه زمین‌لغزش‌ها را یافتن راه‌های کاهش خسارت‌های ناشی از آن‌ها ذکر کرد. این کار ممکن است به روش‌های مختلف مانند پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش برای تعیین مناطق خطرناک و تهیه دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌ها برای استفاده مناسب یا پرهیز از این مناطق، یا به‌وسیله مطالعه موردی یک زمین‌لغزش و ارائه راه‌حل برای کنترل آن یا هر روش دیگر صورت گیرد (سفیدگری، ۱۳۷۲).

تاکنون مطالعه جامعی از لحاظ عوامل ایجاد این زمین‌لغزش‌ها و بررسی مناطق مختلف از لحاظ حساسیت به زمین‌لغزش صورت نگرفته است. تهیه نقشه پهنه‌بندی زمین‌لغزش برای تعیین نواحی مستعد و حرکات توده‌ای، ارتقای سطح آگاهی عمومی مردم و بهره‌برداران از نحوه استفاده از اراضی مستعد، مشارکت و استفاده عمومی در مدیریت رانش‌ها در کنار اقدامات مهارکننده را از جمله راهکارهای اساسی در کاهش خسارت ناشی از فرسایش و تخریب خاک می‌باشند و در صورتی که اقدامات مدیریتی صورت نگیرد بر میزان لغزش‌ها افزوده‌شده و خسارت قابل توجهی بر عرصه‌های طبیعی وارد خواهد آمد و آثار جبران‌ناپذیر زیست‌محیطی، از بین رفتن عرصه‌های کشاورزی و ورود حجم بسیار بالای خاک به مخازن و سدهای ذخیره‌ای را به دنبال خواهد داشت. در شکل ۳-۵ موقعیت زمین‌لغزش‌های رخ داده در استان کرمان نمایش داده شده است.

۳-۵- شوری آب

در سال‌های اخیر به علت افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای مصرف آب به دلیل توسعه کشاورزی و صنعتی و همچنین کاهش نزولات جوی، بسیاری از مناطق کشور با بحران‌های مختلف روبرو شده‌اند. کمبود محصولات زراعی، از بین رفتن مراتع، شور شدن آب‌ها و خاک‌ها و شیوع بیماری‌های خاص و بسیاری از موارد مشکل‌ساز دیگر حاصل خشکسالی است. شوری آب‌ها تهدیدی برای بهداشت و قدرت تولیدی یک حوضه آبریز است. این پدیده بر زندگی کشاورزان، توسعه شهرها و استفاده‌کنندگان از آب‌و‌خاک تأثیر می‌گذارد و در صورتی که مانع از افزایش آن نشویم منجر به قلیایی شدن خاک، ایجاد بیابان‌ها و مهاجرت خواهد گردید. علاوه بر کاهش بارندگی و توزیع نامتناسب آن در مناطق مختلف، سهم افزایش فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی نیز در شوری آب‌ها مؤثر است. استان کرمان با وسعتی بالغ بر ۱۸۰۰۰۰ کیلومتر مربع به‌عنوان پهناورترین استان در جنوب کشور قرار دارد. این استان با متوسط بارندگی سالانه ۱۲۹ میلی‌متر، در سطح کشور در زمره مناطق خشک محسوب می‌شود. کاهش نزولات جوی، تداوم خشکسالی، رشد جمعیت و افزایش سطح زیر کشت باغات باعث گردیده حجم ذخیره سفره‌های آب زیرزمینی کاهش یافته و تداوم این روند موجب افت کمی و کیفی منابع آب و بحرانی شدن بسیاری از دشت‌ها شده است. در شکل ۴-۵ میانگین درصد تغییرات شوری آب رودخانه‌های استان کرمان نمایش داده شده است.

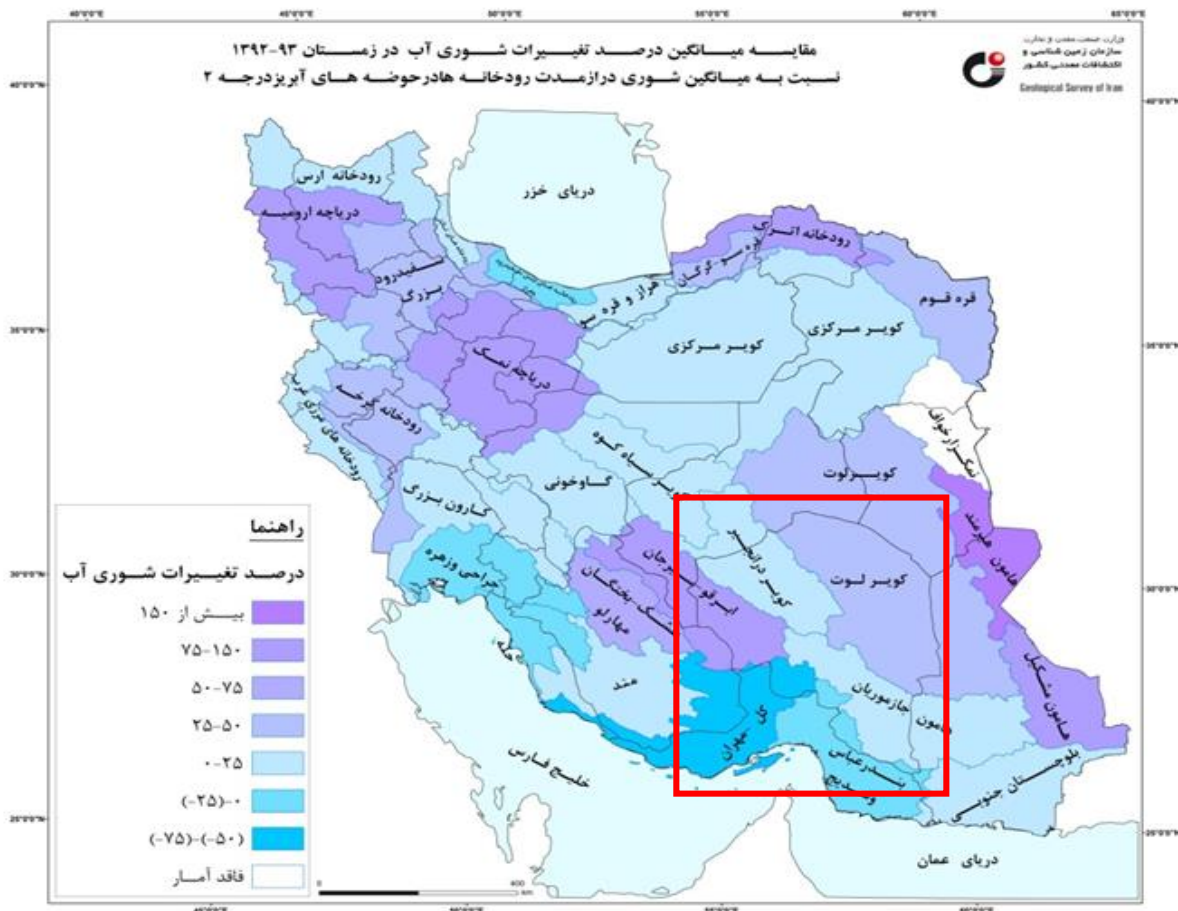


شکل ۳-۵ نقشه زمین لغزش‌های استان کرمان

عدم امکان تأمین آب شرب مطمئن، برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، نشست زمین، عدم امکان استفاده از ظرفیت معدن و امکانات بالقوه استان و ... از جمله اثرات ناشی از این بحران می‌باشد به همین دلیل شرکت آب منطقه‌ای کرمان با توجه به سیاست‌های راهبردی بلندمدت توسعه منابع آب و در راستای حفظ سفره‌های آب

زیرزمینی و تعادل بخشی آبخوان‌ها تمهیداتی را در محدوده وظایف خود با همکاری و هماهنگی دیگر ارگان‌ها از جمله استانداری و سازمان جهاد کشاورزی اتخاذ نموده است که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ترغیب کشاورزان به استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری (قطره‌ای - بارانی)
- اولویت‌بخشی در تخصیص‌های جدید آب جهت مصارف شرب و بهداشت شهری و روستایی، صنعت، مجتمع‌های گلخانه‌ای و دامداری‌ها
- اعمال کاهش پروانه بهره‌برداری چاه‌ها با توجه به قوانین و مقررات مربوطه
- تقویت فعالیت‌های اطلاع‌رسانی و نظرسنجی در ارتباط با خشکسالی با برگزاری جلسات و کارگاه‌های آموزشی مستمر در سطح استان
- کنترل برداشت و جلوگیری از اضافه برداشت چاه‌های مجاز توسط گروه‌های گشت و بازرسی
- پیگیری نصب کنتورهای هوشمند آب و برق چاه‌های مجاز جهت کنترل میزان بهره‌برداری
- مطالعات مربوط به انتقال آب حوزه به حوزه



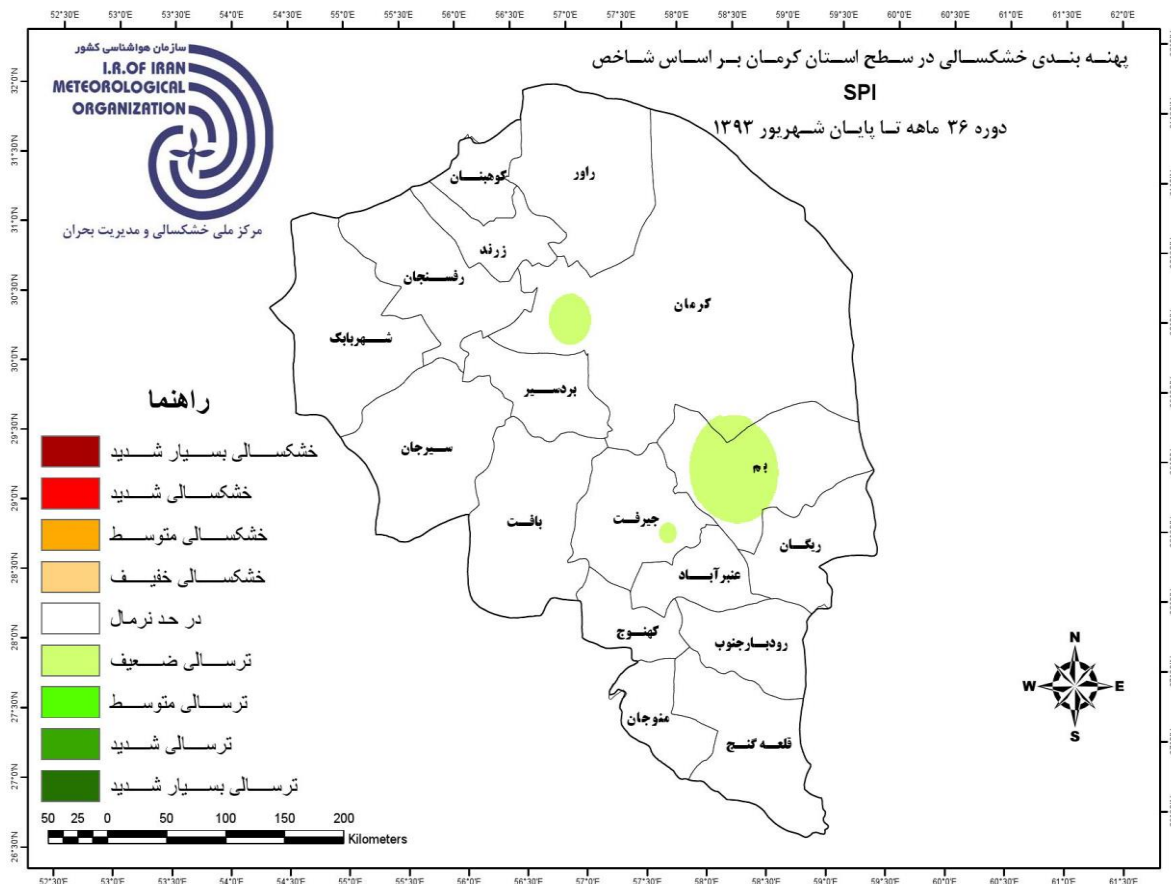
شکل ۴-۵ نقشه مقایسه میانگین درصد تغییرات شوری آب رودخانه‌های کشور و موقعیت استان کرمان

۵-۴- خشکسالی

یکی از مهم‌ترین مخاطراتی که جوامع بشری را در جهان تهدید می‌کند، افزایش جمعیت و کاهش شدید منابع آبی در سال‌های اخیر می‌باشد. قرار گرفتن کشور ایران در مناطق نیمه‌خشک و خشک و همچنین کمبود منابع آبی سطحی و زیرسطحی همیشه موجب نگرانی‌های فراوان بوده است.

به‌طور کلی در یک زنجیره معمول با کاهش نزولات جوی و افزایش برداشت از آبخوان‌ها، به ترتیب شاهد شور شدن آب‌های سطحی و زیرسطحی، پدیده فرونشست و خشک شدن اراضی کشاورزی و در پی آن‌ها پدیده گردوغبار خواهیم بود. که متأسفانه در سال‌های اخیر کشور ایران با تمامی این پدیده‌ها درگیر است و این امر خود نگرش علمی بیش‌ازپیش برای مقابله با بحران خشکسالی را طلب می‌کند.

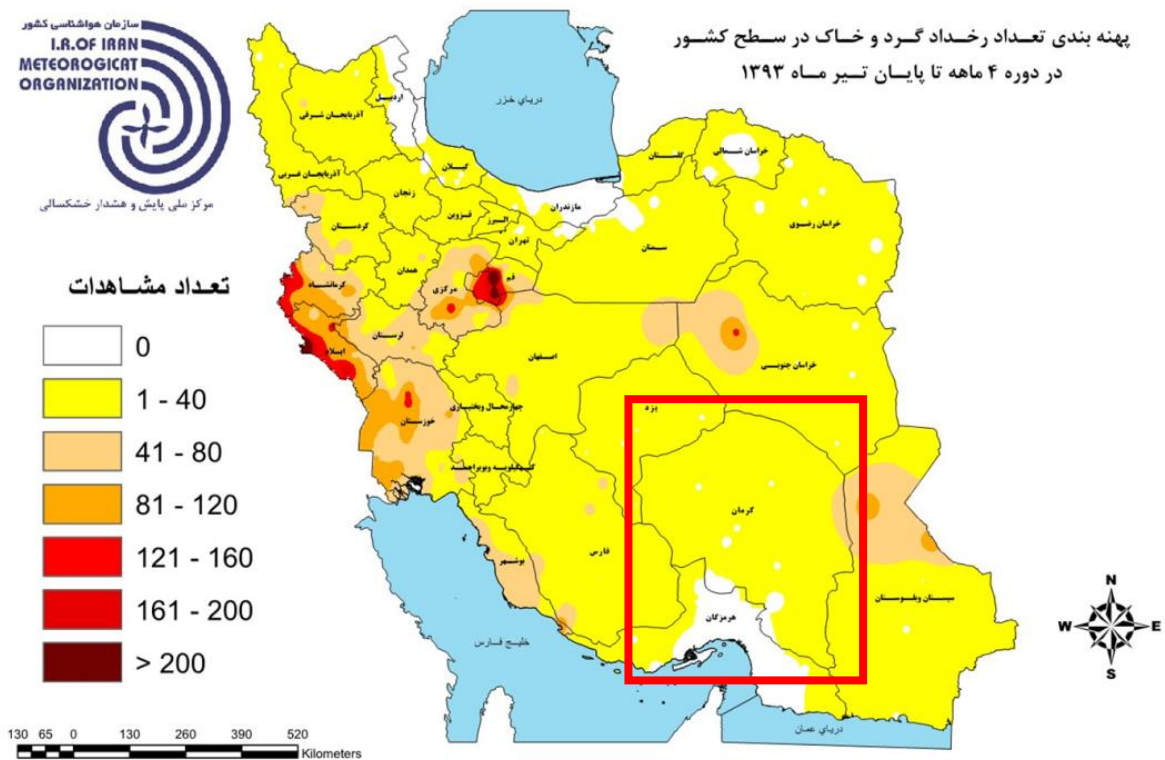
در سال‌های اخیر با توجه به کاهش چشمگیر نزولات جوی و بهره‌برداری بی‌ملاحظه از سفره‌های آب زیرزمینی، پدیده خشکسالی در سطح کشور به یک چالش بسیار مهم بدل گردیده است. از مهم‌ترین شاخص‌ها برای مدیریت بحران خشکسالی، پایش منابع آب و رهگیری وضعیت آبخوان‌ها می‌باشد. در شکل ۵-۵ نقشه پهنه‌بندی خشکسالی با توجه به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



شکل ۵-۵ نقشه پهنه‌بندی خشکسالی استان کرمان

۵-۵- گردوغبار

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 بخصوص در باختر و جنوب باختر کشور در سطح هشدار و حتی پرخطر قرار گیرد. از این رو مرکز ملی پیش و هشدار خشکسالی اقدام به تهیه نقشه پهنه‌بندی رخداد گردوغبار در کشور، استان کرمان در این پهنه‌بندی با تعداد ۱ تا ۴۰ و مشاهده در محدوده پرخطری قرار نگرفته است (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶ نقشه پراکندگی گردوغبار در کشور و موقعیت استان کرمان

۵-۶- تابش اشعه فرابنفش

به محدوده‌ای از طیف نور خورشید در گستره فرکانس‌های ۲۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر که به سه دسته تقسیم می‌شود:
UV-A (۲۹۰-۲۰۰)، UV-C (۴۰۰-۳۲۰)، UV-B (۳۲۰-۲۹۰)
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 (شکل ۵-۷).

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

شکل ۵-۷ شاخص طیفی برای پرتو فرابنفش

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

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

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

- روش‌های سنجش پرتوهای فرابنفش

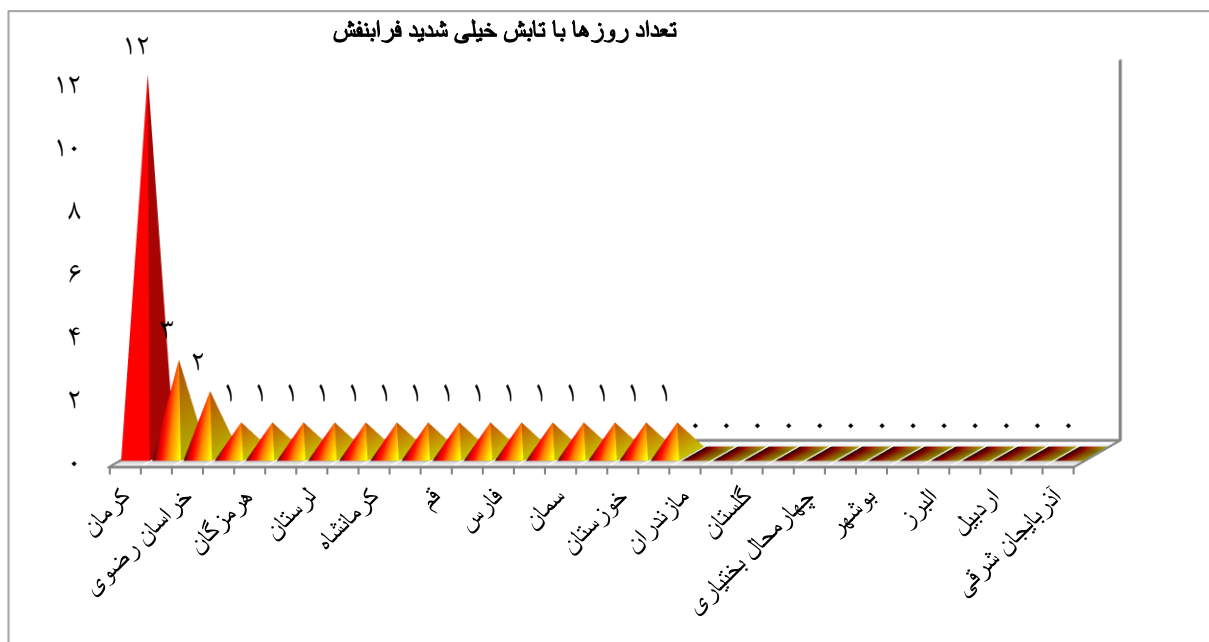
دو رویکرد اصلی برای تعیین میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین وجود دارد که عبارت‌اند از: الف- استفاده از مدل‌های کامپیوتری بر مبنای غلظت اوزن استراتوسفری و سایر پارامترها و درنهایت برآورد میزان پرتوهای فرابنفش در سطح زمین

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

روش محاسبه شاخص پرتو فرابنفش به رویکرد تعیین میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین بستگی دارد. در صورتی که میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین با استفاده از مدل‌های کامپیوتری و بر مبنای غلظت اوزن استراتوسفری و سایر پارامترها باشد به میزان شدت پرتوهای فرابنفش نوع B (UV-B) و A (UV-A) برحسب میلی وات بر مترمربع (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 ثبت‌شده 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٪) بیش‌ترین روزها را در این سطح از کیفیت در استان‌های مختلف کشور به خود اختصاص داده است (نمودار ۵-۱).



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

۵-۷- فرونشست

این پدیده که از آن به‌عنوان مرگ پنهان خاک یاد می‌شود در درازمدت عمل می‌کند و تبعات ناشی از آن می‌تواند به از بین رفتن مزارع و سکونت‌گاه‌های بشری منجر گردد. فرونشست شامل فروریزش یا نشست رو به پایین سطح زمین است که می‌تواند دارای بردار جابجایی افقی اندک باشد. حرکت از نظر شدت، وسعت و میزان مناطق درگیر محدود



نمی‌باشد. عوامل ایجاد فرونشست به دودسته طبیعی (نظیر انحلال، آب‌شدگی یخ‌ها و تراکم نهشته‌ها، حرکت آرام زمین و خروج گدازه) و انسانی (نظیر معدنکاری، برداشت بی‌رویه منابع آب زیرزمینی و نفت و گاز، برداشت و استخراج مواد معدنی) تقسیم می‌شود.

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

بروز این پدیده باعث ایجاد مشکلاتی برای کشاورزان، تخریب خطوط ارتباطی و زیرساخت‌ها و برخی مسائل دیگر می‌گردد. مناطق شهری به دلیل تراکم جمعیت، ساختمان‌ها و شریان‌های حیاتی به‌طور ویژه آسیب‌پذیرتر می‌باشند. پدیده فرونشست با ایجاد تغییر در وضعیت توپوگرافی منطقه می‌تواند سبب بروز تغییرات چشمگیری در هیدرولوژی منطقه شود. به‌عنوان مثال در این مناطق ممکن است سیلاب‌های عظیم و مخربی به وقوع بپیوندد درحالی‌که 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 و بیلان آب زیرزمینی و غیره نتیجه‌های ناهنجار بیشتری در پی داشته باشد.

با توجه به مصرف بی‌رویه آب در سطح کشور و داده‌های پراکنده مربوط به پایین آمدن سطح آب‌های زیرزمینی، تشخیص اینکه فرونشست‌ها و پیامدهای حاصل از آن به پدیده‌ای مشکل‌ساز در کشور تبدیل گشته، کار دشواری نیست.

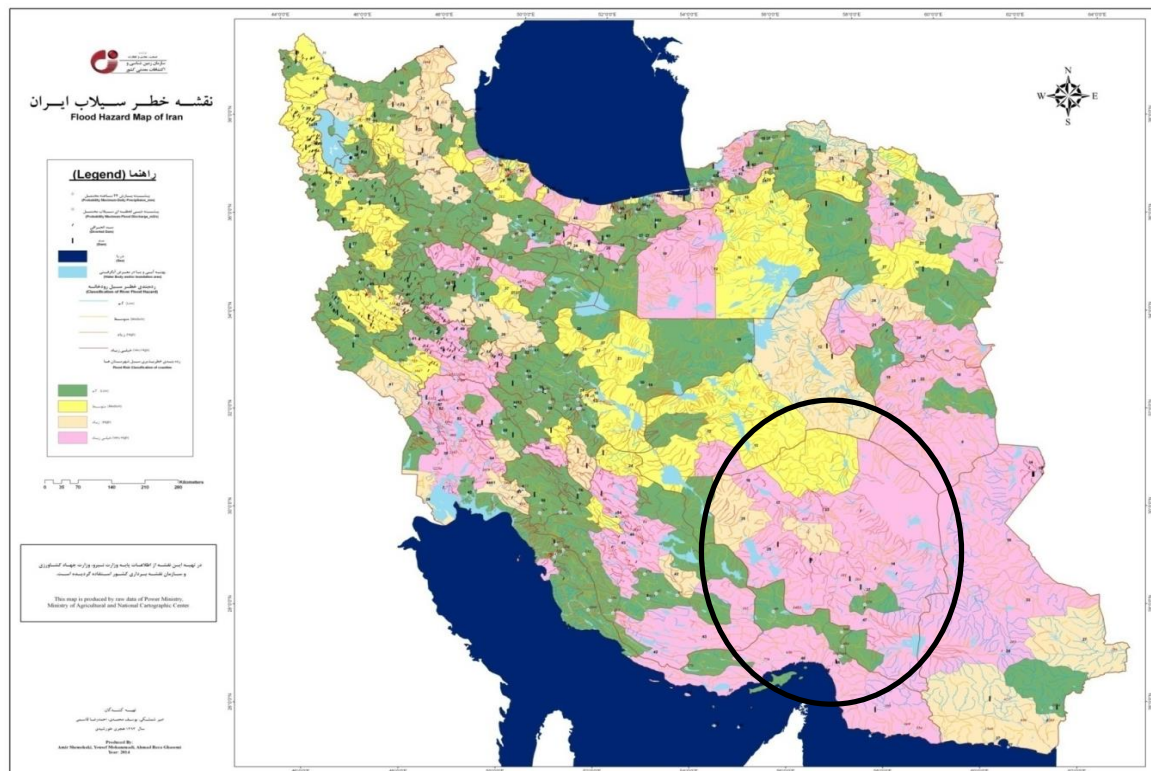
۵-۸- سیل

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

توزیع غیریکنواخت بارش‌ها از نظر زمان، شدت و مقدار، در بخش‌های گسترده‌ای از ایران که شرایط خشک و نیمه‌خشک دارند، سبب بروز سیلاب‌های ناگهانی با مرگ‌ومیرها و زیان‌های بسیار مالی می‌شوند. مزید بر این، به دلیل تخریب شدید منابع طبیعی چه به‌صورت بهره‌برداری بی‌رویه از جنگل‌ها و مراتع و چه به شکل تغییر کاربری اراضی و تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی نامناسب یا ساخت بی‌رویه مناطق مسکونی، سبب شده که سیلاب‌ها سال‌به‌سال چه از دیدگاه تعداد وقوع و چه از دیدگاه شدت خسارات، افزایش یابند. در گذشته تعداد سیلاب‌ها کمتر

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

سیلاب‌هایی که در ایران روی می‌دهد، به‌طور کلی به سه گونه سیلاب‌های ناشی از باران، ترکیب ذوب برف و باران و در مواقعی ذوب برف هستند. در مناطق گرم و خشک ایران از جمله مناطق جنوبی، جنوب‌غربی، مرکزی و شرقی، سیلاب‌های ناشی از باران، به‌ویژه باران‌های شدید و کوتاه‌مدت، گونه غالب سیلاب‌ها هستند. در بخش‌هایی از این مناطق، سیلاب‌های ناشی از باران‌های موسمی نیز دیده می‌شود. در مناطق معتدل و سرد کشور، از جمله مناطق شمال، شمال‌غربی و بخش وسیعی از غرب، وجه غالب سیلاب‌ها ناشی از باران یا ترکیب ذوب برف و باران هستند (مه‌دوی، ۱۳۷۶). نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب ایران در سازمان زمین‌شناسی در حال تهیه و بررسی می‌باشد که نتایج اولیه این مطالعات به‌صورت نقشه زیر آماده شده است. بر اساس این نقشه استان کرمان در محدوده مناطق با خطر سیلاب متوسط تا خیلی زیاد قرار گرفته است (شکل ۴-۸).



شکل ۸-۵ نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب ایران و موقعیت استان کرمان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

فصل ششم

زمین گردشگری





۱-۶- بیابان و کویرها

کویر لوت کویری است در منطقه جنوب شرقی ایران. این کویر در شمال شرقی شهرستان کرمان قرار دارد. هسته آن گرم‌ترین نقطه کره زمین است.

دشت لوت محدوده‌ای است بین استان‌های خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان و کرمان که بین دو گسل نهبندان در شرق و نای بند در غرب قرار دارد. حد شمالی آن در حد مدار ۳۲ درجه و حد جنوبی در حد مدار ۲۸ درجه است (شکل ۱-۶).

وسعت حوضه آبگیر دشت لوت، حدود ۱۷۵ هزار کیلومترمربع (یک‌دهم مساحت کشور) و طول آن از شمال به جنوب حدود ۹۰۰ کیلومتر و غرب به شرق حدود ۳۰۰ کیلومتر است، پست‌ترین نقطه دشت لوت ۱۹۰ متر از سطح دریا است (لوت مرکزی). دشت لوت جایگاه رخداد زمین‌لرزه‌های بزرگ و مهمی بوده است. در پای کوه‌های مشرف به کویر بزرگ لوت آثاری از سکونت انسان از هزاره چهارم پیش از میلاد مسیح مشاهده شده است. بزرگ‌ترین ناحیه جمعیتی دشت لوت «شهداد» که در گذشته‌های دور به آن خبیص می‌گفتند. دره سیرچ و ناحیه مسکونی آن به همین نام یکی از زیباترین چشم‌اندازهای سرسبز حاشیه این دشت اسرارآمیز است.



شکل ۱-۶ کویر لوت در شهداد

کویر لوت شهرستان کرمان قسمتی از بیابان لوت است. بیابان لوت در جنوب شرقی ایران و حدود ۸۰,۰۰۰ کیلومترمربع مساحت دارد. شهرستان کرمان در قسمت شرق خود به کویر لوت منتهی می‌شود. یکی از مهم‌ترین عوارضی که از مرکز لوت تا غرب آن کشیده شده «کلوت» هاست. این عوارض یکی از پدیده‌های زیبای طبیعی هستند که در نوع خود در دنیا نظیر ندارند و در هیچ‌یک از بیابان‌های دنیا نمی‌توان چنین مناظر زیبایی دید این عوارض



بر اثر فرسایش آبی و بادی شدید به وجود آمده‌اند و در جهت شمال غربی - جنوب شرقی کشیده شده‌اند. شهرهای بیابانی لوت هم از جاذبه‌های دیدنی کویر لوت است. بر اثر فرسایش آبی و بادی شدید، زمین‌های قسمت‌هایی از لوت چنان شسته شده که به صورت پله پله درآمده و از دور شبیه شهری است با ساختمان‌های چندین طبقه که به این مناظر شهرهای بیابانی می‌گویند.

منطقه «گندم بریان» که در دشت لوت در استان کرمان قرار دارد را «گرم‌ترین نقطه کره زمین» می‌خوانند. «منطقه گندم بریان» گرم‌ترین نقطه زمین نیست بلکه پست‌ترین منطقه ایران و گرم‌ترین نقطه زمین که فاقد حیات است چاله مرکزی لوت در ۷۵ کیلومتری شرق شهداد واقع در دشت لوت است (شکل ۶-۲).



شکل ۶-۲- منطقه گندم بریان در استان کرمان

۶-۲- دریاچه‌ها و تالاب‌ها

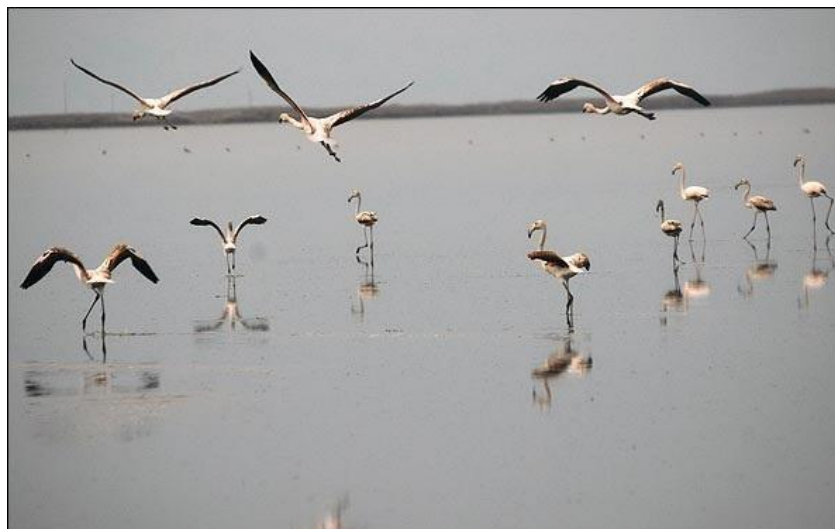
چاله لوت: چاله لوت که یکی از آبیگرهای منطقه به شمار می‌رود، در شمال شرقی کوه‌های کرمان واقع شده است و از خشک‌ترین و کم‌آب‌ترین حوزه‌های آبریز ایران است اما کناره غربی آن به علت مجاورت با کوه‌های کرمان نسبتاً مرطوب‌تر از دیگر نقاط آن است. رود شور در شمال بیرجند و رود شور گز در جنوب این آبیگر از مهم‌ترین رودهای چاله لوت می‌باشند.

دریاچه هامون جازموریان: تالاب جازموریان در جنوب شرقی استان کرمان و در مرز این استان با سیستان و بلوچستان قرار دارد و به جهت قرار گرفتن در منطقه‌ای کم‌آب، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع آبی استان کرمان به شمار می‌رود (شکل ۶-۳).

تالاب جازموریان که در ارتفاع ۳۵۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است به وسیله رودخانه هلیل رود و رودخانه بمپور (در شرق تالاب) تغذیه می شود و بنا به فصول مختلف سال وسعت آن تغییر می کند. این تالاب با وسعتی معادل ۲۰۰ هزار هکتار یکی از بکرترین اکوسیستم های ایران می باشد (شکل ۴-۶).



شکل ۳-۶ دریاچه هامون - جازموریان



شکل ۴-۶ تالاب جازموریان

برخلاف تمام هامون های بسته درونی ایران، خاک های هامون جازموریان چندان شور نیست و زمین آن از قلوه سنگ ها و لایه های شنی و آهکی تشکیل شده است. در واقع دلیل این امر این است که آب در دریاچه جازموریان ساکن نیست و زهکش طبیعی دارد. در گذشته رودهای هلیل رود و بمپور در جنوب غربی این دریاچه به دریای عمان می ریختند اما در دوره های اخیر زمین شناسی بر اثر چین خوردگی زمین دره مسدود شده و این دریاچه را به صورت کنونی در آورده است.

در اثر خشک‌سالی‌های سال‌های اخیر در استان کرمان و احداث سدهای متعدد بر روی رودخانه‌های این استان از جمله هلیل‌رود، متأسفانه بخش قابل‌توجهی از این دریاچه و مراتع اطراف آن کاملاً خشک‌شده و هرروز بر شدت خسارت‌ها افزوده می‌شود. این امر سبب به هم خوردن چرخه مهاجرت پرندگان به این باتلاق شده است و حضور پرندگان سیبری در این باتلاق آن‌قدر کم‌رنگ شده که تقریباً می‌توان گفت به صفر رسیده است. **دریاچه ترشاب:** این دریاچه فصلی در فاصله ۱۳ کیلومتری شهر بردسیر و در نزدیکی روستای ترشاب واقع شده است (شکل ۵-۶).



شکل ۵-۶ دریاچه ترشاب

دریاچه سد جیرفت: سد جیرفت بزرگ‌ترین سد مخزنی استان کرمان است که در ۴۰ کیلومتری شمال غربی شهرستان جیرفت در محل تنگ نراب بر روی رودخانه هلیل رود در دامنه کوه‌های زاگرس به‌منظور ذخیره آب و تولید برق در بهمن‌ماه سال ۱۳۷۰ خورشیدی احداث‌شده است (شکل ۶-۶). سد جیرفت یک سد بتنی دو قوسی است که ارتفاع آن از پی ۱۳۴ متر و طول تاج آن ۲۷۷ متر است. ضخامت این سد بین ۱۷ متر در کف تا ۵ متر در تاج متغیر است.



شکل ۶-۶ دریاچه سد جیرفت

دریاچه سد بافت: سد مخزنی بافت در فاصله ۱۶۰ کیلومتری جنوب غربی کرمان و در فاصله ۴ کیلومتری شمال شرق بافت در منطقه آسیاب جفته واقع شده است (شکل ۶-۷). این سد از نوع سد خاکی سنگریزه‌ای با هسته رسی قائم می‌باشد. طول تاج آن ۱۱۳۷، عرض تاج ۱۰ و ارتفاع سد از بستر رودخانه ۵/۶۲ متر است. دریاچه این سد می‌تواند ۴۰ میلیون مترمکعب آب را در خود ذخیره نماید. این سد به منظور تأمین آب شرب، مصارف صنعتی و تأمین آب کشاورزی شهرهای بافت و بزجان و همچنین کنترل سیلاب‌ها و رواناب‌های فصلی رودخانه بافت احداث شده است.



شکل ۶-۷ دریاچه سد بافت

دریاچه حلبی‌ساز: از دیگر دریاچه‌های استان کرمان دریاچه حلبی‌ساز است که در شهرستان بردسیر واقع شده است (شکل ۶-۸).



شکل ۶-۸ دریاچه حلبی‌ساز

۶-۳-آبشارها

- آبشار دلفارد

روستای دلفارد یکی از بیلاقتات زیبا و خوش آب‌وهوای استان کرمان است که در ۴۰ کیلومتری شمال غرب جیرفت در دامنه کوه‌های بلند و در امتداد رودخانه‌ای که سرچشمه رود شور است، قرار دارد. یکی از شگفتی‌های این روستا همزیستی درختان سردسیری همچون گردو، گیلاس، زردآلو و ... در کنار درختان گرمسیری مانند انواع مرکبات و خرما می‌باشد (شکل ۶-۹).



شکل ۶-۹- آبشار دلفارد

آبشار زیبای دلفارد که متأسفانه به دلیل خشک‌سالی‌های اخیر کم آب‌شده است از دیگر جاذبه‌های این روستا می‌باشد. مسیر رسیدن به آبشار راهی کوتاه است که باید به‌صورت پیاده طی شود و به نام «گلمای دختر کش» معروف است و دارای درختان چنار بلند و قدیمی بسیار زیادی است. در این مسیر آبشارهای متعددی واقع شده‌اند که به ترتیب به ارتفاع آن‌ها افزوده می‌شود.

- آبشار راین

آبشار راین که با نام «زر رود» نیز شناخته می‌شود یکی از زیباترین و شکوهمندترین مسیرهای کوهپایه‌ای استان کرمان است (شکل ۶-۱۰). آبشار راین با ارتفاع حدود ۴۰ متر در ۱۴ کیلومتری جنوب غربی شهر ییلاقی راین که در دامنه یکی از مرتفع‌ترین قله‌های ایران به نام قله هزار قرار دارد، واقع شده است. این آبشار از ریزش رودخانه‌ای پدید می‌آید که سرچشمه‌های آن در ارتفاعات بالادست و از دل دامنه‌ها و دیواره‌های برف‌گیر هزار مانند تاج‌خروس جریان می‌یابد. آبشار راین طی چهار مرحله فرومی‌ریزد. مرحله اول ۳ متر و پس‌از آن ۴ متر، مرحله سوم از لبه پرتگاه تا نقطه‌ای که سنگ بزرگی در دیواره‌ها قفل‌شده و مرحله بعد ریزش از سنگ بزرگ تا کف سنگی حوضچه آبشار و پخش آب بر دیواره سنگی شیب‌دار و حرکت در لابه‌لای بیدها و کناره دیواره بلند سنگی است. به دلیل وجود شیاری که در محل ریزش آب وجود دارد، حرکت در پشت آبشار و لذت بردن از خنکی ذرات آب، تجربه‌ای جذاب را به

وجود می‌آورد و این تجربه در زمستان تبدیل به یخ‌نوردی ساده و هیجان‌آور می‌شود. در ضمن مسیر اصلی صعود به قله از دامنه روبروی آبشار آغاز می‌شود.

این منطقه زیبای گردشگری در مسیر کرمان- بم واقع شده و دارای جاذبه‌های گردشگری طبیعی همچون طبیعت کوهستانی، رودخانه‌های دائمی، چشمه‌سارها، آبشار، حیات‌وحش، مناظر روستایی، درختان کهن‌سال و بیدستان است که در کنار آن تأسیسات رفاهی جهت مراجعه‌کنندگان ساخته شده است



شکل ۶-۱۰ آبشار راین

- آبشار وُروار

آبشار بزرگ وروار یکی از شگفتی‌های جنوب استان کرمان می‌باشد که در شمال شرقی شهرستان عنبرآباد واقع است و به گفته کارشناسان و ایران‌گردان با ارتفاع بیش از ۱۰۰ متر، عنوان بلندترین آبشار خاورمیانه را به خود اختصاص داده است و از مناطق بی‌نظیر گردشگری استان محسوب می‌شود (شکل ۶-۱۱). این آبشار که یکی از سه آبشار بلند ایران است از رود فرق سرچشمه می‌گیرد و برای دسترسی به آن باید از مسیر جاده جیرفت- کهنوج عبور کرد و از دوراهی جهادآباد حدود ۲۰ کیلومتر به سمت مردهک و روستای رود فرق رفت. این روستا در ۷۰ کیلومتری جنوب

شرقی جیرفت قرار دارد. فاصله روستای رود فرق تا آبشار حدود ۱۰ کیلومتر است و کوه‌های دو طرف رودخانه با شیب بسیار تندی که دارند، مانع از عبور می‌شوند و تنها راه عبور از مسیر رودخانه است که آن‌هم به دلیل شیب بسیار تند و ناهموار و وجود سنگ‌های گرانیت بسیار بزرگ، سبب کندی حرکت می‌شود و به همین دلیل طی این مسافت حدود سه ساعت به طول می‌انجامد. بهترین زمان برای بازدید از این آبشار ماه‌های اسفند و فروردین می‌باشد.



شکل ۶-۱۱ آبشار وروار

- آبشارهای سیمک

آبشارهای سیمک در ۳۵ کیلومتری شمال کرمان و در منطقه کوهپایه واقع شده‌اند (شکل ۶-۱۲). در این منطقه ۱۳ آبشار وجود دارند که صعود و فرود از آن‌ها نیاز به در اختیار داشتن ابزارهای فنی دارد. وجود امکانات و زیرساخت‌های مناسب به‌خصوص اردوگاه سیمک که تحت مدیریت آموزش و پرورش قرار دارد، سبب شده گردشگران فراوانی در طول سال به این منطقه مراجعه نمایند. منطقه کوهپایه مشتمل بر ۱۶۱ روستا می‌باشد که مرکز آن روستای ده لولو است. سیمک نام تنگه‌ای بسیار زیبا و کم‌نظیر در شمال روستای کوهپایه کرمان است که عرض آن بسیار کم و بین ۳ تا ۵ متر می‌باشد و دیواره‌های بسیار بلند دو طرف آن را احاطه کرده است.



شکل ۶-۱۲ نمای یکی از آبشارهای سیمک

- آبشار بنگان

آبشار بنگان در شمال روستای بنگان در ۱۵ کیلومتری شمال شرقی شهر بافت در منطقه‌ای کوهستانی و سردسیر واقع شده است (شکل ۶-۱۳). ارتفاع این آبشار که در دامنه کوه‌های لاله‌زار قرار گرفته است به بیش از ۱۵ متر می‌رسد.



شکل ۶-۱۳ آبشار بنگان

- آبشار سه کاسه

این آبشار در یک کیلومتری جنوب روستای جهانجان در ۲۵ کیلومتری شهرستان بافت در مسیر جاده اصلی بافت- کرمان قرار دارد (شکل ۶-۱۴). آبشار سه کاسه پس از ریزش از یک ارتفاع ۱۰ متری سنگی وارد سه کاسه پلکانی می‌گردد و به همین دلیل به این نام مشهور شده است. این آبشار درون تنگه رودخانه جهانجان واقع است. این رودخانه پس از تشکیل آبشار، مسیر خود به سمت جنوب در میان دره را ادامه می‌دهد و پس از عبور از بن گود به سد بافت می‌ریزد.



شکل ۶-۱۴ آبشار سه کاسه

۶-۴- چشمه‌ها

- چشمه آب گرم لاله‌زار

این چشمه در جنوب شهرستان بردسیر و در شمال روستای قلعه عسگر قرار دارد. آب این چشمه در وسط رودخانه به صورت جوشان از زمین خارج می‌شود و آب آن همواره گرم است.

- چشمه آب گرم گیشکی

در ۶۴ کیلومتری مسیر اصلی کرمان به بردسیر، راهی از جاده اصلی منشعب می‌شود که به طرف «میهنه دره» در ضلع غربی رودخانه گیشکی می‌رود. در این منطقه از شکاف سنگ‌ها آب گرم جریان می‌یابد.

- چشمه حسین‌آباد

این چشمه در ۳۳ کیلومتری شمال غربی راین از توابع شهرستان کرمان واقع شده است. آب این چشمه برای بیماری‌های دستگاه گوارش، کبد و لوزالمعده مناسب تشخیص داده شده است زیرا این نوع آب‌ها در دستگاه گوارش سبب قلیایی شدن محیط معده و سپس تحریکات ترشحات آن می‌گردد.



- چشمه قلعه عسگر

این چشمه در ۱۱ کیلومتری روستای سلطان‌آباد در جنوب کرمان واقع شده است. آب این چشمه در رفع بیماری‌های غدد لنفاوی و درمان بیماری راشیتیسم، برخی بیماری‌های پوستی، رماتیسم و بیماری‌های زنانه مؤثر است.

- چشمه آب معدنی قاسم‌آباد

این چشمه به فاصله ۶ کیلومتری شرق رفسنجان در روستای قاسم‌آباد واقع شده است. این چشمه در واقع یک قنات قدیمی است که اهالی منطقه از آب آن جهت درمان بیماری‌ها استفاده می‌نمودند. آب این چشمه در درمان بیماری‌های رماتیسمی، گوش، حلق و بینی مؤثر می‌باشد و اثر نیروبخشی دارد.

- چشمه معدنی ته خاتون

این چشمه در ۱۳ کیلومتری روستای جوشان در شرق کرمان قرار دارد. آب این چشمه برای دردهای مفصلی و عصبی اثر آرام‌بخشی دارد.

- چشمه معدنی غرغره (بابا ترش)

این چشمه در فاصله ۴۰ کیلومتری راین از توابع شهرستان کرمان قرار دارد. آب این چشمه در درمان بیماری‌های غدد لنفاوی، بیماری‌های پوستی و رماتیسمی و بیماری‌های زنانه مفید است.

- چشمه آب معدنی ابارق

این چشمه در ۱۱ کیلومتری شمال روستای ابارق در جنوب شرقی کرمان واقع شده است. آب این چشمه برای دستگاه گوارش مفید تشخیص داده شده است همچنین مصرف این آب در درمان بیماری‌های مفصلی نیز توصیه می‌شود.

- چشمه آب گرم ده شیخ

این چشمه در شهرستان بافت، چشمه‌های آب گرم شیرینک، خدادادی، امیره کیخسروی، گزوییه، نور، سرخ و چشمه آب گرم رنگ در شهرستان بردسیر، چشمه‌های آب گرم سید، مسکون و سرزه در شهرستان بم، چشمه‌های حسین‌آباد، آباد آوران و قاسم‌آباد در شهرستان رفسنجان و چشمه آوران و چشمه آب سرد درسنگ سیریز در شهرستان زرنند از دیگر چشمه‌های استان کرمان محسوب می‌شوند.



۶-۵-غارها

- غار طُرنَگ (تُرنَگ)

این غار در مجاورت روستای طرنگ و کوه طرنگ در ۷۰ کیلومتری شهرستان بافت و ۲۳۰ کیلومتری جنوب غربی شهر کرمان واقع شده است (شکل ۶-۱۵). غار آهکی طرنگ به عنوان یکی از مهم ترین و طولانی ترین غارهای استان کرمان در نوع خود بی نظیر و دارای مناظر و جلوه های طبیعی بسیار زیبا و پدیده های شگفت انگیز است. دهانه غار حدود ۶ متر است و در ارتفاع حدوداً ۳۰۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است. طول مسیر پیموده شده غار تقریباً ۵۰۰ متر است و عرض راهروها و تالارهای آن از ۱ تا ۱۵ متر متغیر است. در انتهای غار حوضچه آبی وجود دارد. این غار در گذشته توسط هیئت کوهنوردی کرمان شناسایی و مسیرها و دالان ها و دهلیزهای غار علامت گذاری و برخی نام گذاری شده اند و در طول غار علائم و فلش هایی جهت راهنمایی افراد وجود دارد. پیمایش این غار مستلزم در اختیار داشتن تجهیزات فنی لازم است. در اعماق غار طرنگ دمای هوا در تمام فصول تقریباً معتدل و ثابت (بین ۱۴ تا ۲۰ درجه سانتی گراد) است و از تهویه نسبتاً خوبی برخوردار است به طوری که در هیچ نقطه از غار کمبود هوا و اکسیژن احساس نمی شود فقط به دلیل وجود گردوغبار بهتر است از ماسک استفاده شود. در این غار تعداد قابل توجهی خفاش زندگی می کنند.



شکل ۶-۱۵ غار طرنگ

برای ورود به این غار زیرزمینی زیبا ابتدا باید از دهانه چاه مانندی به عمق ۸ متر عبور کرد. این دهانه بر کوهی مشرف بر روستای نزدیک غار قرار دارد. پس از عبور از دهانه ورودی غار، تالار بزرگی قرار دارد که چندین انشعاب دارد و سه ورودی این تالار اصلی است. انشعاب های اصلی و برخی از دهلیزهای فرعی خود به تالارهای بزرگ تری ختم می شود که در اقصی نقاط آن حوضچه های کوچک آب وجود دارد و در انتهای دهلیزها رودی زیرزمینی جاری است و از سقف و برخی دیوارها آب جاری است. در بسیاری دهلیزها و تالارها استلاگمیت هایی وجود دارد که بر



زیبایی غار افزوده است. عمق زیاد، جاری بودن آن در غار و موقعیت خاص منطقه شرایطی را ایجاد کرده است که ورود به غار بدون راهنما بسیار خطرناک است و پیمایش آن نیازمند همراه داشتن تجهیزات لازم است. این غار برای نخستین بار در میانه دهه ۷۰ به طور کامل پیموده شده است و به دلیل هجوم بازدیدکنندگان به سوی این غار زیبا پس از کشف، متأسفانه تا حد زیادی قندیل‌های این غار تخریب شده‌اند.

- غار شعیب

غار شعیب در ۱۸ کیلومتری غرب جیرفت و منطقه‌ای به نام مارون قرار دارد (شکل ۶-۱۶). در حوالی غار معدن مرمیت وجود دارد و وجود ماشین‌آلات صنعتی برای تخریب و استخراج از کوه و ضربات وارده از طریق دستگاه‌ها و انفجارهای معدن سبب شده است قسمتی از غار تخریب شود و علی‌رغم وجود امکانات بالقوه در این منطقه جهت ایجاد تأسیسات رفاهی، تفریحی، گردشگری و ورزشی، هیچ‌گونه اقدامی توسط مسئولین شهر جیرفت برای جلوگیری از تخریب منطقه صورت نگرفته است.



شکل ۶-۱۶ غار شعیب

- غار ایوب

کوه ایوب که غار ایوب در آن قرار دارد در جنوب شرقی شهر دِهَج در ۵۰ کیلومتری جاده انار به شهر بابک واقع شده است و حدود ۳۲۰۰ متر ارتفاع دارد (شکل ۶-۱۷). در پایین کوه که نقطه آغاز صعود به غار است، سنگ بسیار بزرگی وجود دارد که به سنگ باراندازی معروف است زیرا زائرن فقط تا کنار این سنگ می‌توانند بیایند و بقیه راه را مجبورند پیاده طی کنند تا به مقصود خود برسند که در حدود یک ساعت زمان می‌برد. بنابراین باروبنه خود را اینجا قرار می‌دهند و افرادی که نمی‌توانند صعود کنند در کنار این مکان اتراق می‌کنند. غار ایوب بزرگ‌ترین غار آذرین ایران محسوب می‌شود و اصلی‌ترین مشخصه آن دهانه بسیار بزرگ غار در نیمه‌های کوه در ارتفاعی بالا است. دهانه این غار ۵۰ متر طول و ۴۰ متر ارتفاع دارد.



شکل ۶-۱۷ غار ایوب

- غار چاه دریا

این غار در ۱۵ کیلومتری غرب شهر داوران در مسیر رفسنجان- زرنند قرار دارد. غار چاه دریا از دو فضای قیف مانند چسبیده به هم تشکیل شده است (شکل ۶-۱۸). قطر دهانه قیف بالایی حدود ۶۰ متر و قطر پایینی آن حدود ۳۰ متر است. وجود گازهای دی‌اکسید کربن و سولفور هیدروژن حاصل از فعالیت گسل درونی منطقه از یک‌طرف و نفوذ آب‌های فرورو حاصل از بارندگی از طرف دیگر و آمیختگی آن‌ها با یکدیگر و سپس خروج آب‌های اسیدی درونی بر اثر فشار بخار و گازهای منطقه گسلی از طریق درزها و خرده گسل‌های بالایی سبب آهک‌خوری مسیر و زایش این فضای عظیم شده است. دهانه چاه در گذشته به شکل امروزی نبوده است و در امتداد شیب منفی مخروط ناقص پایین‌تر پدید آمده و احتمالاً قطری حدود ۴ متر داشته است به طوری که اهالی منطقه می‌توانستند جلوی دهانه آن بایستند و آب درون آن را نظاره کنند و حتی عمق آب را اندازه بگیرند. در واقع نام دریا که بر چاه نهاده شده در ارتباط با همین نظاره‌ها و اندازه‌گیری‌ها صورت گرفته است. دلیل دیگر تنگ بودن دهانه، اندازه‌گیری و ساختن مادر چاه قنات قدیمی روستای احمدآباد است که سپس سطح آب افت کرده و قنات خشکیده است. کانال قنات فوق از درون چاه قابل مشاهده است. دهانه قیف مانند فعلی بر اثر عوامل فرسایش و ریزش آوار پدید آمده است. در حال حاضر مشاهده آب در انتهای چاه ممکن نیست. چاه در سال ۱۳۵۴ خورشیدی معادل ۱۰۰ متر عمق فضایی و ۸۵ متر عمق آبی داشته است که با توجه به بهره‌برداری بی‌رویه از سفره‌های آب منطقه باید دچار افتی برابر با ۳۰ متر شده باشد. آنچه به این چاه علاوه بر ارزشی که به عنوان یک پدیده دارد ویژگی خاص می‌بخشد، اندازه‌سنجی نوسان سطح ایستابی سفره‌های آب منطقه از طریق نوسان سطح ایستابی چاه دریاست که با پایین رفتن سطح ایستابی چاه می‌توان به افت سطح آق سفره‌های آب منطقه پی برد.

- غار دلفارد

این غار در شهر دلفارد در ۳۰ کیلومتری جاده جیرفت به ساردوئیه قرار دارد.



شکل ۶-۱۸ غار چاه دریا

- غار شب پره

این غار در شمال پارک ملی خبر در مسیر دره‌ای با همین نام در شهرستان بافت واقع شده است که منتهی‌الیه این دره به پایین قله چاه برف می‌رسد (شکل ۶-۱۹). طول این غار تقریباً ۷۰ متر و قطر دهانه آن ۳۰ متر و ارتفاع آن ۱۵ متر می‌باشد. از زیبایی‌های داخل غار می‌توان به سنگ‌های آهکی کاملاً دگرگون شده اشاره نمود که به مرور تبدیل شده‌اند. از دیگر زیبایی‌های این غار وجود قندیل‌هایی است که در صورت فراوانی بارندگی‌های سالانه، از سقف غار آب می‌چکد. در قسمت انتهایی غار چاهی وجود دارد که به وسیله انسان و به دلایل نامعلومی حفر شده است. بر روی دیواره انتهایی غار لکه‌های سیاه‌رنگی وجود دارد که اهالی محل آن را مومیایی می‌نامند که خاصیت معجزه‌آسایی در درمان شکستگی استخوان دارد. علت به وجود آمدن آن نفوذ آب در رگه‌های سنگ‌آهک و بیرون آمدن آن از سوی دیگر است.



شکل ۶-۱۹ غار شب پره



- غار میرزا

غار میرزا در ارتفاع ۲۳۴۲ متری از سطح دریا در فاصله ۳۲ کیلومتری شمال شرقی شهر رفسنجان قرار دارد (شکل ۶-۲۰). این غار دارای هشت تالار اصلی و چهار تالار فرعی می‌باشد که هر کدام ویژگی‌های خاصی دارد. ورود به بخش میانی غار که ۱۵۰ متر مربع مساحت دارد نیاز به فرود ۹۰ متری در فضای معلق دارد. این غار با ویژگی‌های منحصر به فرد خود در میان غارهای کشور کم‌نظیر و در میان غارهای استان کرمان بی‌همتا است. تنوع رنگ و زیبایی قندیل‌ها که در طی میلیون‌ها سال به وجود آمده‌اند، سبب شگفتی بازدیدکنندگان می‌شود و ارتفاع برخی از آن‌ها به ۴ متر می‌رسد و سقف تالار را به کف آن متصل می‌نماید. در تالار غربی غار فسیل جانوری وحشی دیده شده است که از دیگر شگفتی‌های غار محسوب می‌شود. همچنین در انتهای تالار شمالی برکه آبی به وسعت ۲۵۰ مترمکعب قرار دارد که آب زلال و گوآرایی در آن جریان دارد. در سقف تالار شمالی دهلیزی به طول ۷۰ متر وجود دارد که ورود به آن مستلزم سنگ‌نوردی‌های متعدد است. این غار از نظر فنی جزو غارهای سخت می‌باشد و برای پیمایش نیاز به تجهیزات کامل دارد. هوای درون غار گرم بوده و در تمام فصول سال و بدون محدودیت آب و هوایی امکان بازدید از غار فراهم می‌باشد.

از دیگر غارهای این استان غار داوران (رفسنجان)، غار ده بکری (بم)، غار یخ نیا (دامنه جنوبی کوه جوپار) و غار جواران (رابر)، می‌باشند.



شکل ۶-۲۰ غار میرزا

فصل هفتم

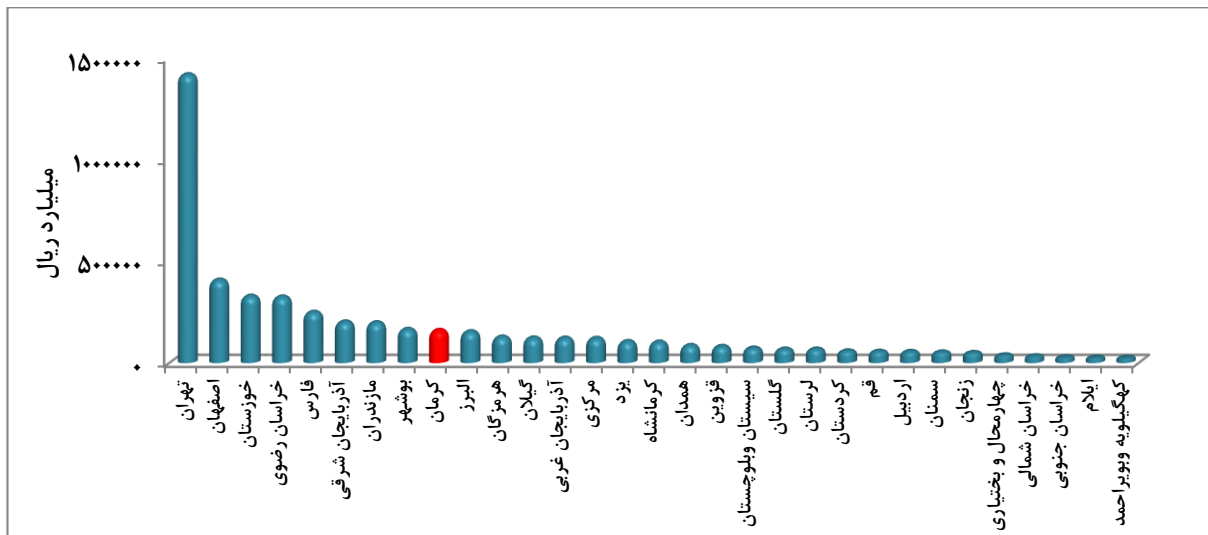
مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان



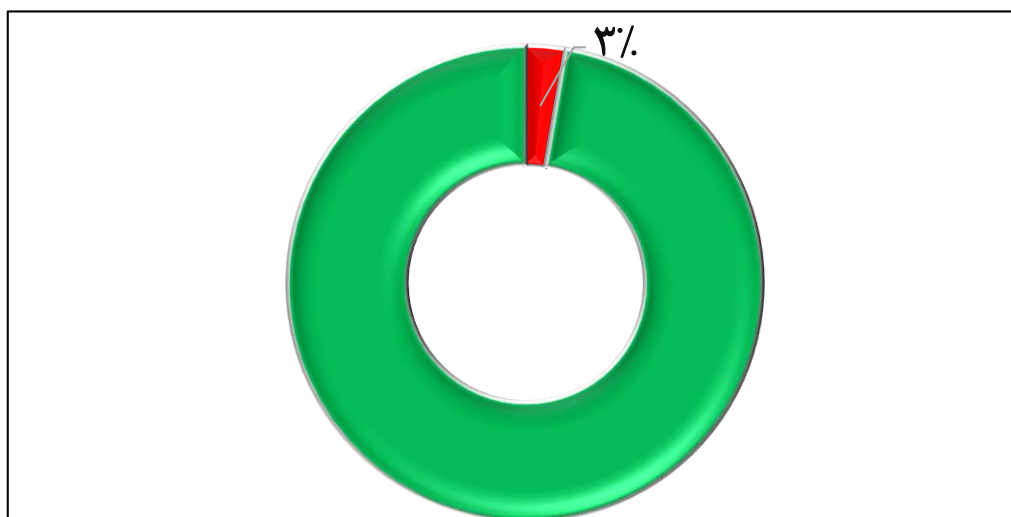


۱-۷- جایگاه اقتصادی

استان کرمان در سال ۱۳۹۰ با دارا بودن ۱۱ درصد از کل مساحت کشور و ۴ درصد از کل جمعیت کشور با ایجاد مجموع ۱۶۲۳۹۰ میلیارد ریال ارزش افزوده ۳ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده و در جایگاه نهم در بین سایر استان‌ها قرار گرفته است (نمودار ۱-۷ و نمودار ۲-۷).

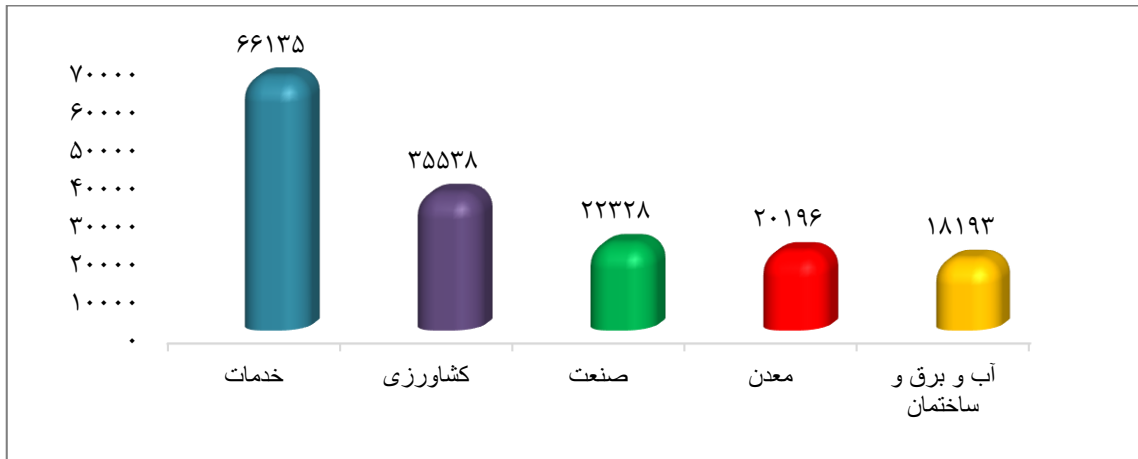


نمودار ۱-۷ جایگاه استان کرمان نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت)، سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰)



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

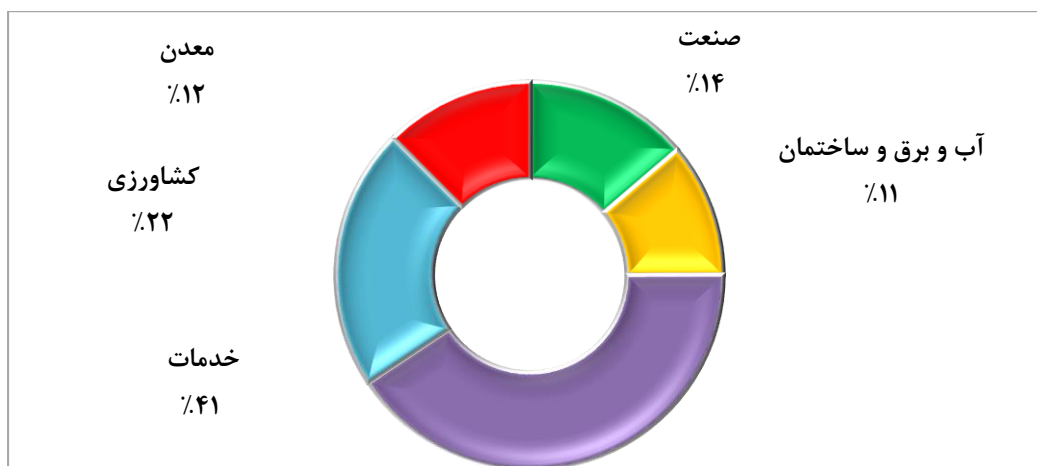
نمودار ۳-۷ در زیر سهم استان کرمان را در ارزش افزوده بخش های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ نشان می دهد. استان کرمان رتبه ۲۷ کشاورزی، رتبه ۱۵ صنعت و رتبه ۱۷ معدن را به خود اختصاص داده است.



نمودار ۳-۷ سهم استان کرمان از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش های مختلف در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰)

۲-۷-۲- بخش های عمده فعالیت

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 کرمان در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش های مختلف (سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰)

در ادامه این بخش به بررسی برخی از مهم ترین شاخص های اقتصادی استان در سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن پرداخته ایم.

۱-۲-۷- کشاورزی

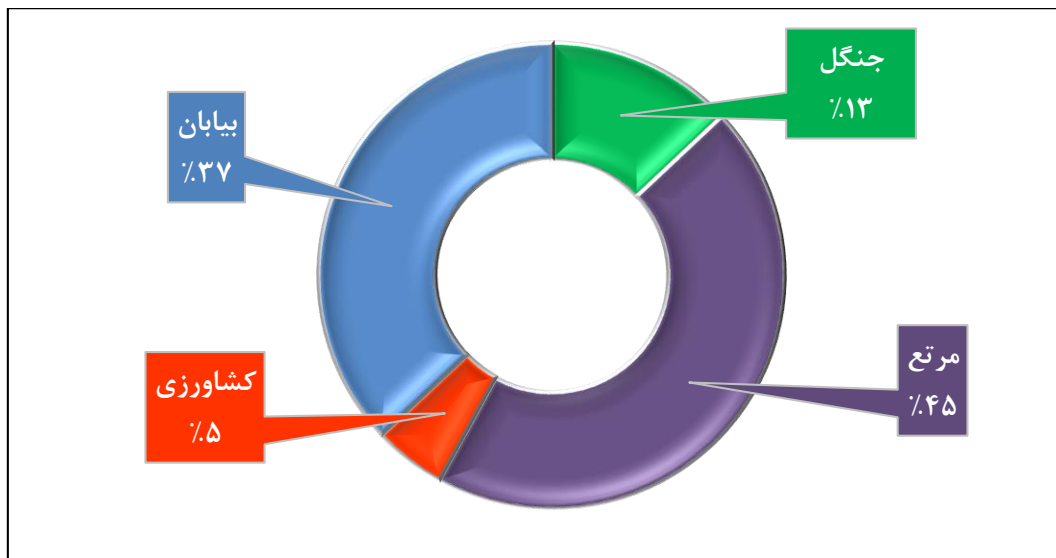
با توجه به شرایط اقلیمی، میزان منابع آب، موقعیت جغرافیایی و روش کشت اراضی، استان کرمان در حوزه کشاورزی به سه منطقه کشاورزی تقسیم می شود که عبارت اند از:

مناطق کشاورزی خشک و کویری در شهرهایی همچون رفسنجان، زرنند و سیرجان

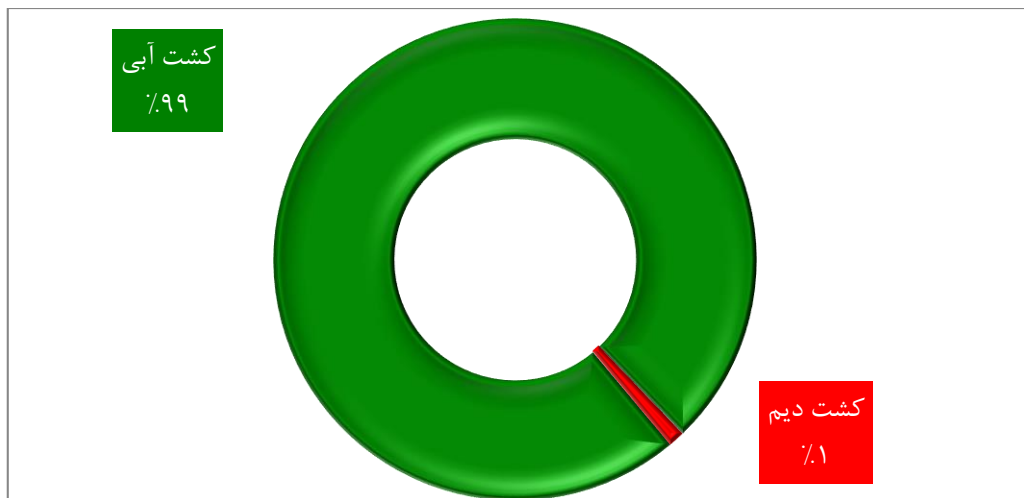
مناطق کشاورزی معتدل کوهستانی در مناطقی مانند بافت و کهنوج
مناطق کشاورزی گرمسیری در نواحی مانند بم، جیرفت و کهنوج
این استان در زمینه تولید پسته در کشور رتبه اول را به خود اختصاص داده است به طوری که بیش از ۹۵ درصد این محصول در این استان و به ویژه شهر رفسنجان با ظرفیت ۷۰ درصد تولید می شود.

- سطح زیر کشت

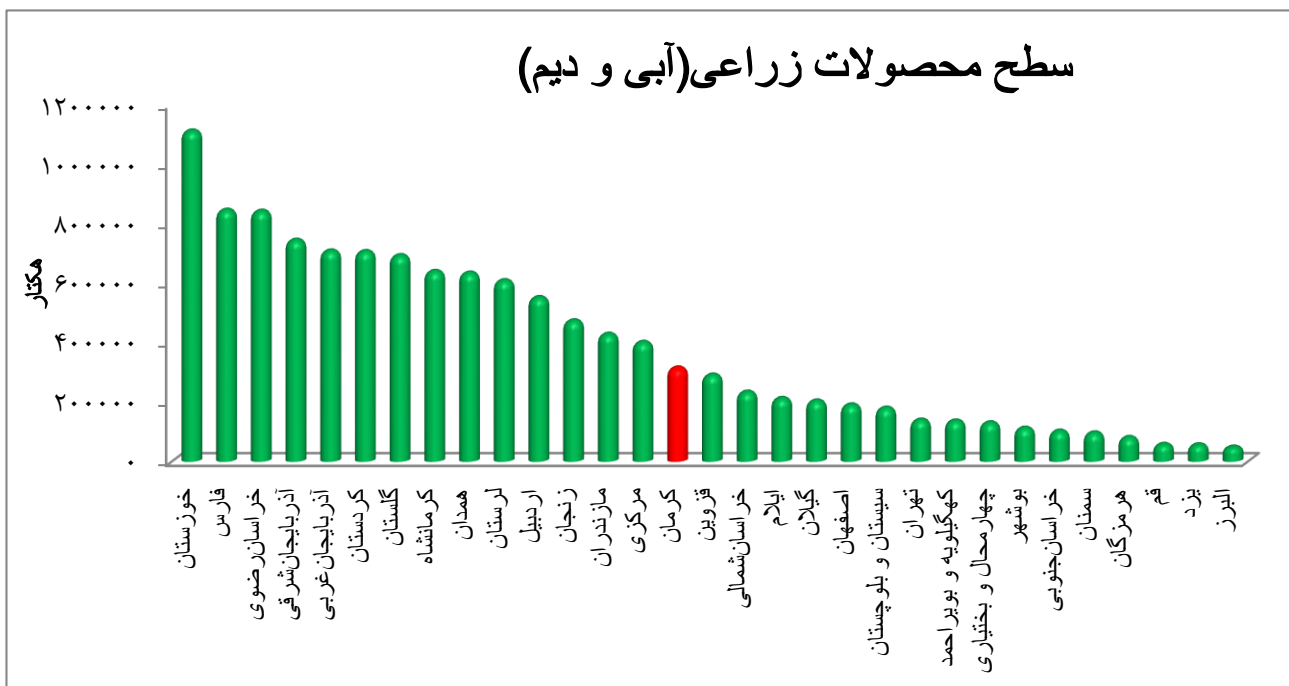
اراضی کشاورزی ۵ درصد از مساحت استان را تشکیل داده است (نمودار ۷-۵). نسبت اراضی آبی و دیم استان به ترتیب ۹۹ و ۱ درصد می باشد (نمودار ۷-۶). بر اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال آبی ۸۹-۹۰ استان کرمان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) دارای رتبه ۱۵ در کشور بوده است (نمودار ۷-۷).



نمودار ۷-۵ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان



نمودار ۶-۷ سهم اراضی آبی و دیم استان کرمان

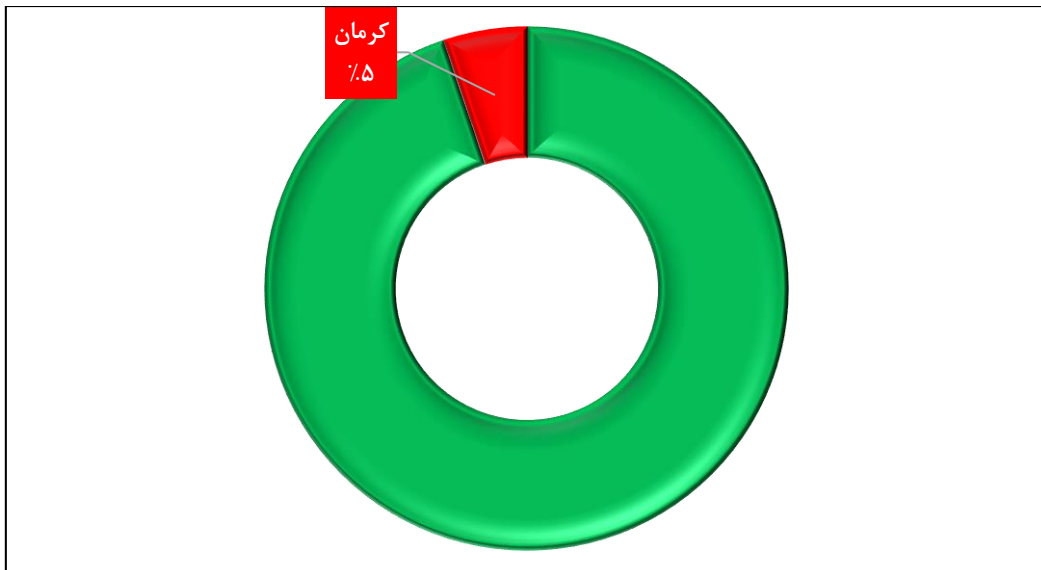


نمودار ۷-۷ جایگاه استان کرمان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) (آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)

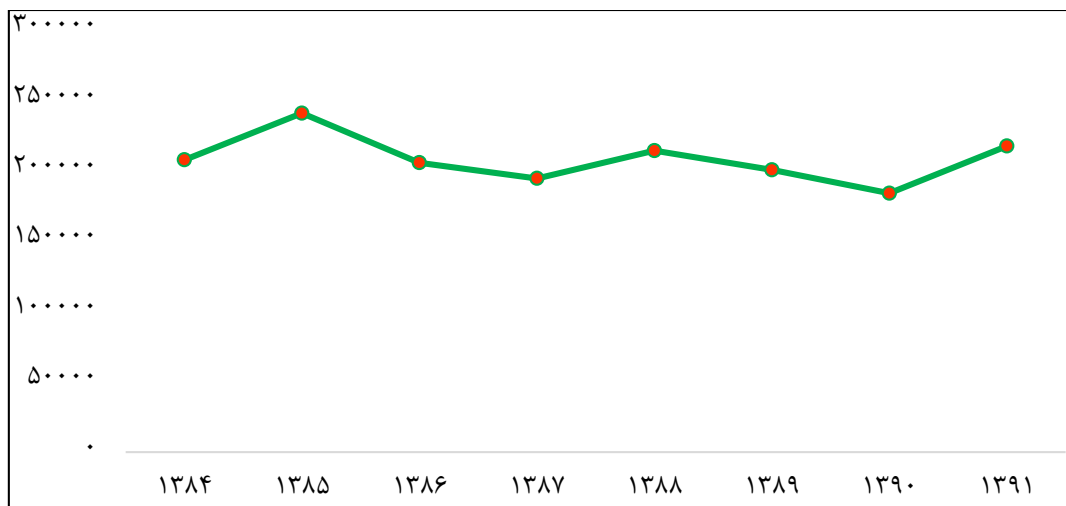
- شاغلین

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان کرمان با دارا بودن ۲۱۷۴۵۸ نفر جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، سهم کمتر از ۵٫۵ 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 کرمان از بهره‌برداران کشاورزی کشور - ۱۳۹۱

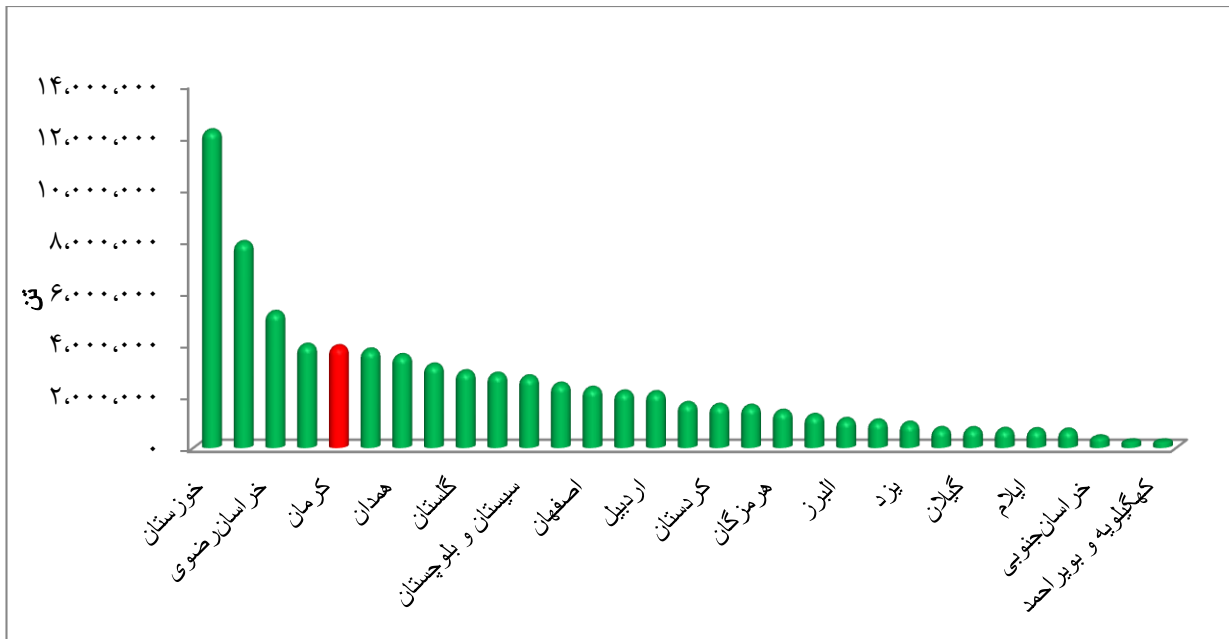


نمودار ۷-۹ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان کرمان طی سال‌های اخیر (گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۸۴-۱۳۹۱))

- تولیدات کشاورزی

از مهم‌ترین محصولات کشاورزی این استان می‌توان به گندم، جو، سیب‌زمینی، پسته، حنا، وسمه، زیره، پنبه و چغندر قند اشاره نمود. در کرمان انواع محصولاتی همچون گردو، بادام، گل‌ابی، هلو، آلبالو، آلو، گیلاس، سیب و خرما و مرکباتی نظیر پرتقال، لیموشیرین، نارنگی، نارنج و گریپ‌فروت تولید می‌شوند.

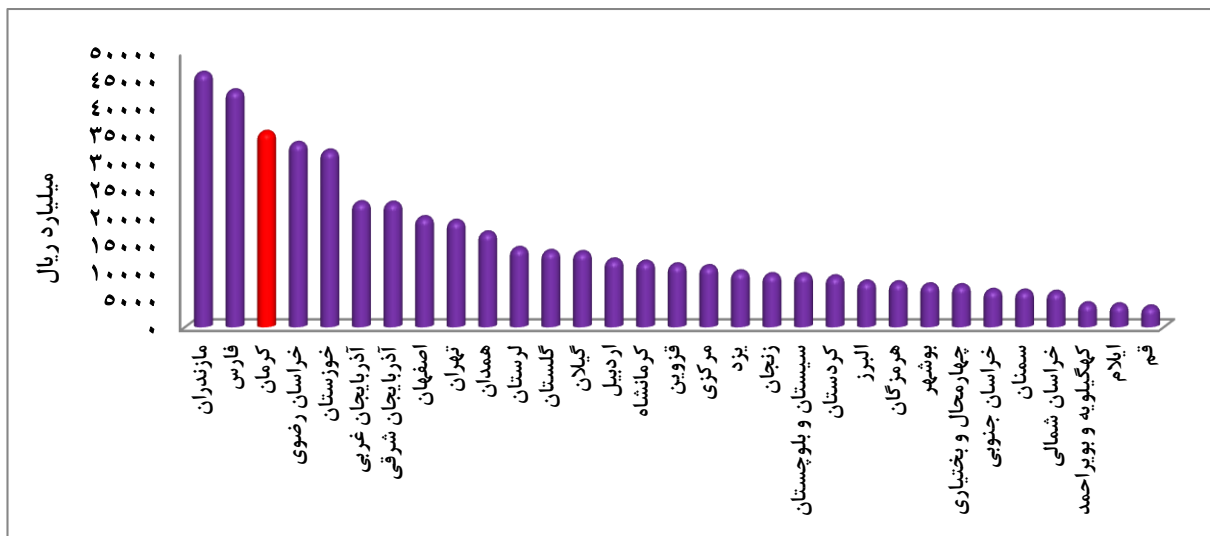
استان کرمان نیز با تولیدی در حدود ۳ میلیون تن، رتبه ۵ از کل میزان تولید کشور را در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ داراست (نمودار ۷-۱۰).



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

- ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۳۵۴۵۹ میلیارد ریال بوده است. بخش کشاورزی استان کرمان در این سال سهم ۲۲ درصدی از تولید ناخالص داخلی استان و سهم ۷ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را داشته است. استان کرمان در سال ۱۳۹۰ رتبه سوم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است (نمودار ۷-۱۱).

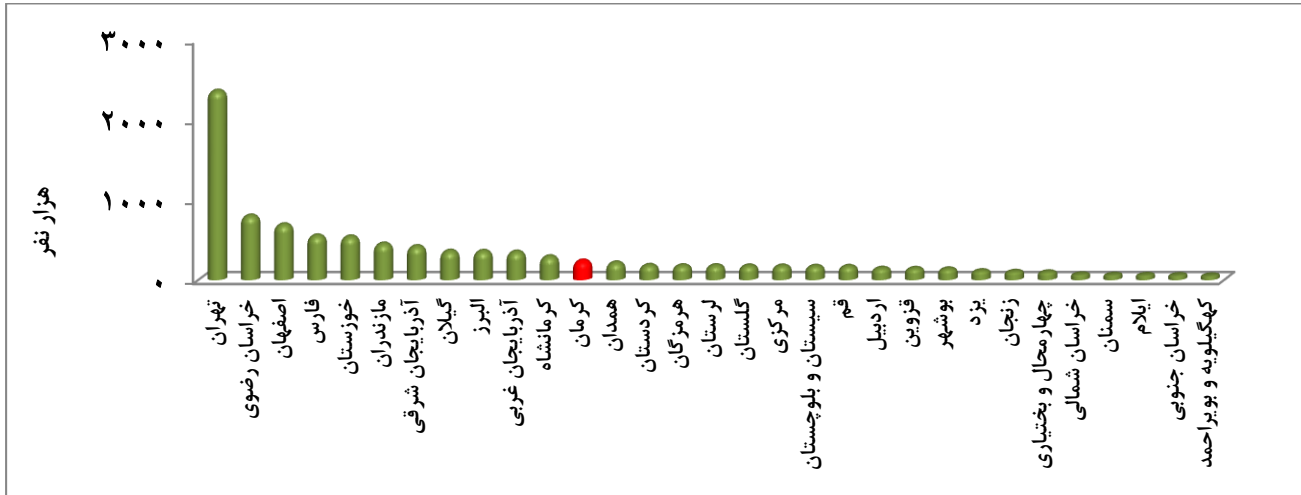


نمودار ۷-۱۱ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰

۷-۲-۲- خدمات

- شاغلین

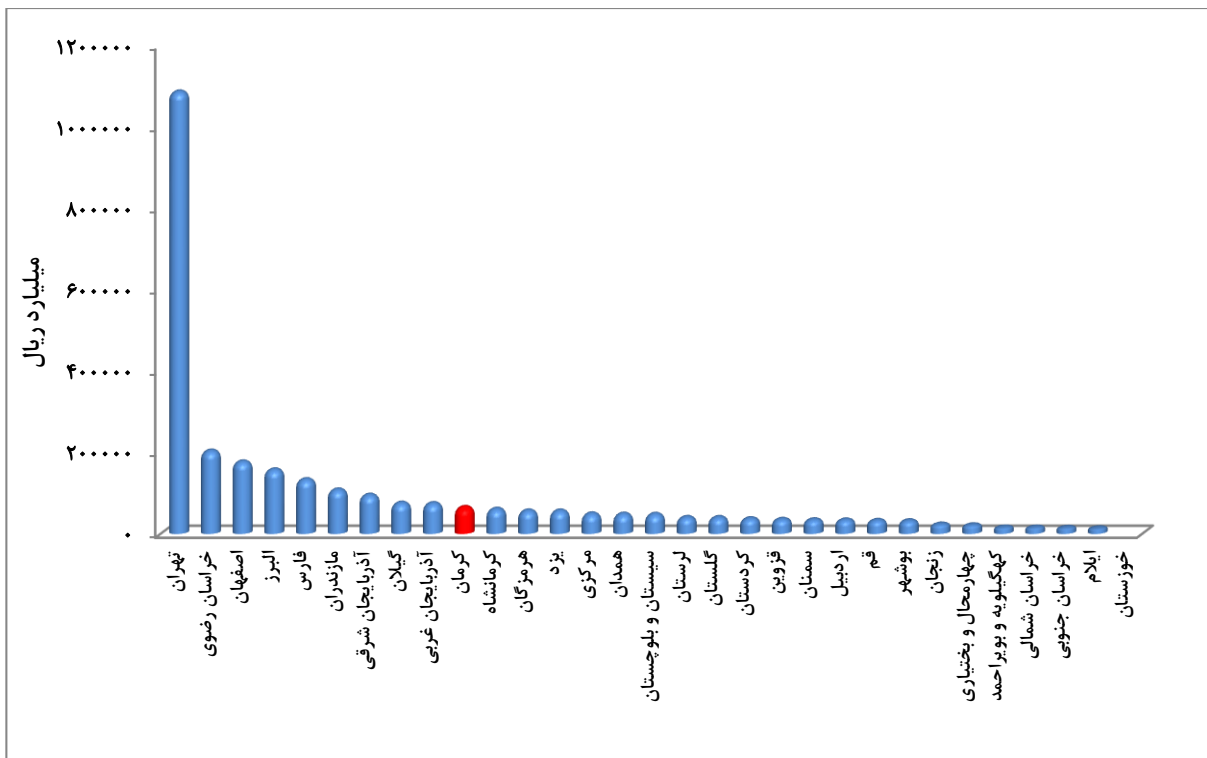
در سال ۱۳۹۰ جمعیت شاغلین استان کرمان در بخش خدمات برابر با ۲۵۰ هزار نفر بوده است. استان کرمان در این سال رتبه دوازدهم شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۲).



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

- ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش خدمات استان برابر با ۶۶۱۳۵ میلیارد ریال بوده است. استان کرمان در سال ۱۳۹۰ رتبه دهم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات داشته است (نمودار ۷-۱۳).

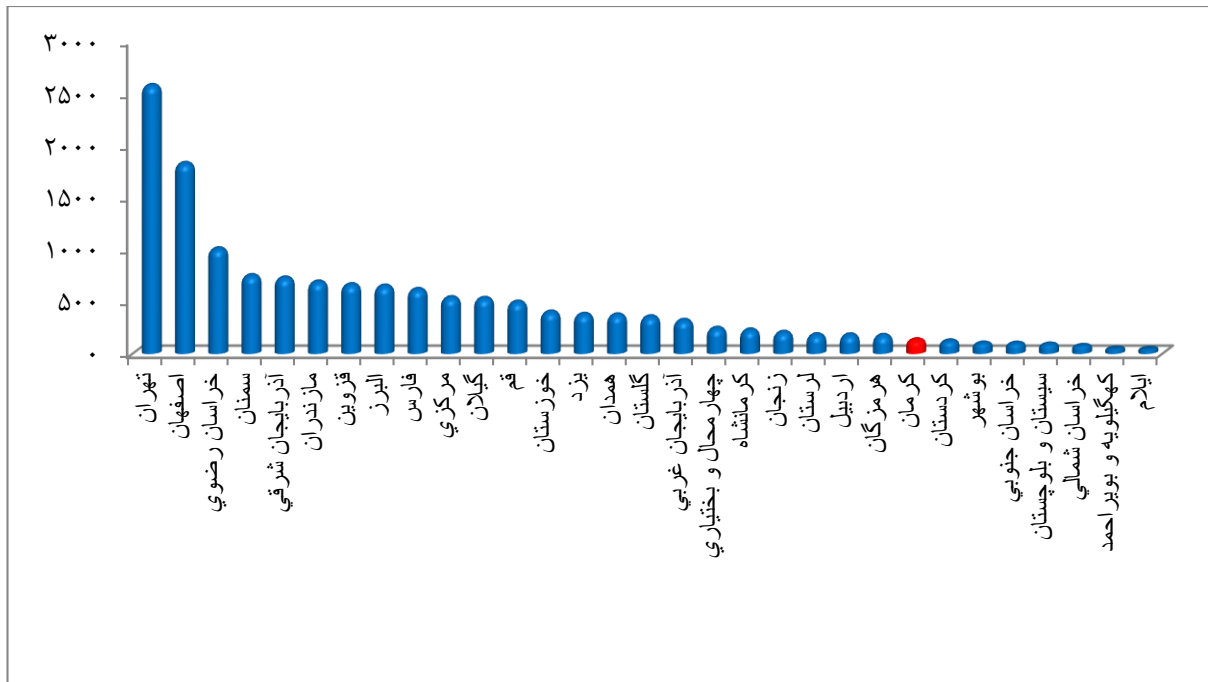


نمودار ۷-۱۳ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ (گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴))

۶-۲-۳-صنعت

- کارگاه‌های صنعتی

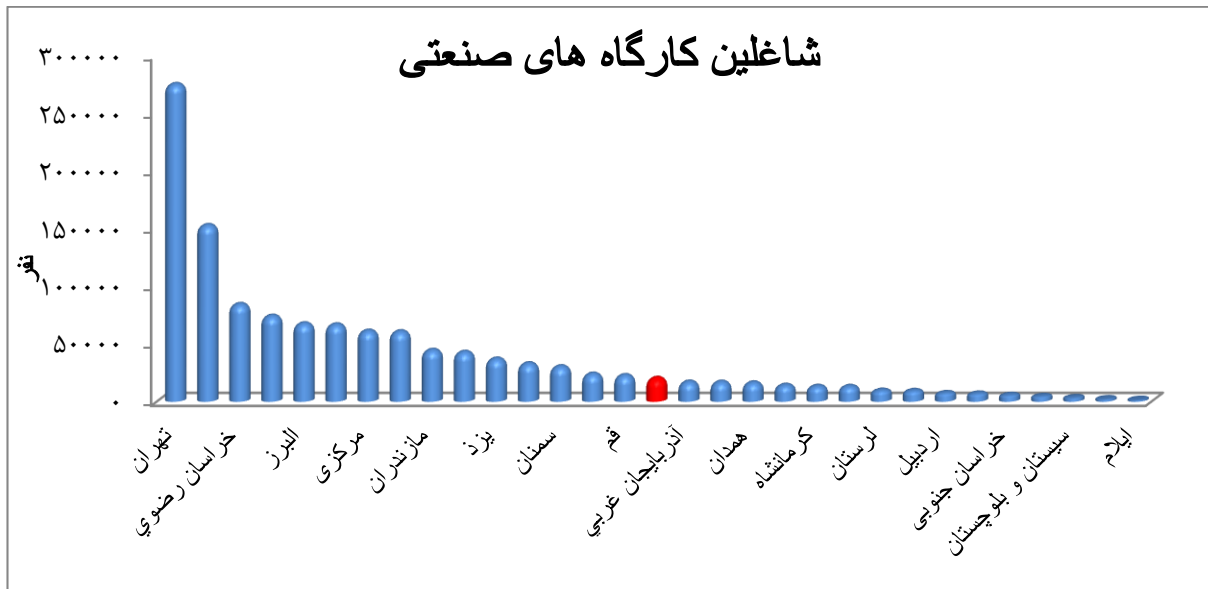
در سال ۱۳۹۰، ۱۳۷ کارگاه صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان وجود داشته است. از این تعداد مالکیت ۱۲۶ کارگاه خصوصی و ۱۱ کارگاه عمومی بوده است. استان کرمان در این سال رتبه بیست و چهارم کشور را از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۴).



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

– شاغلین

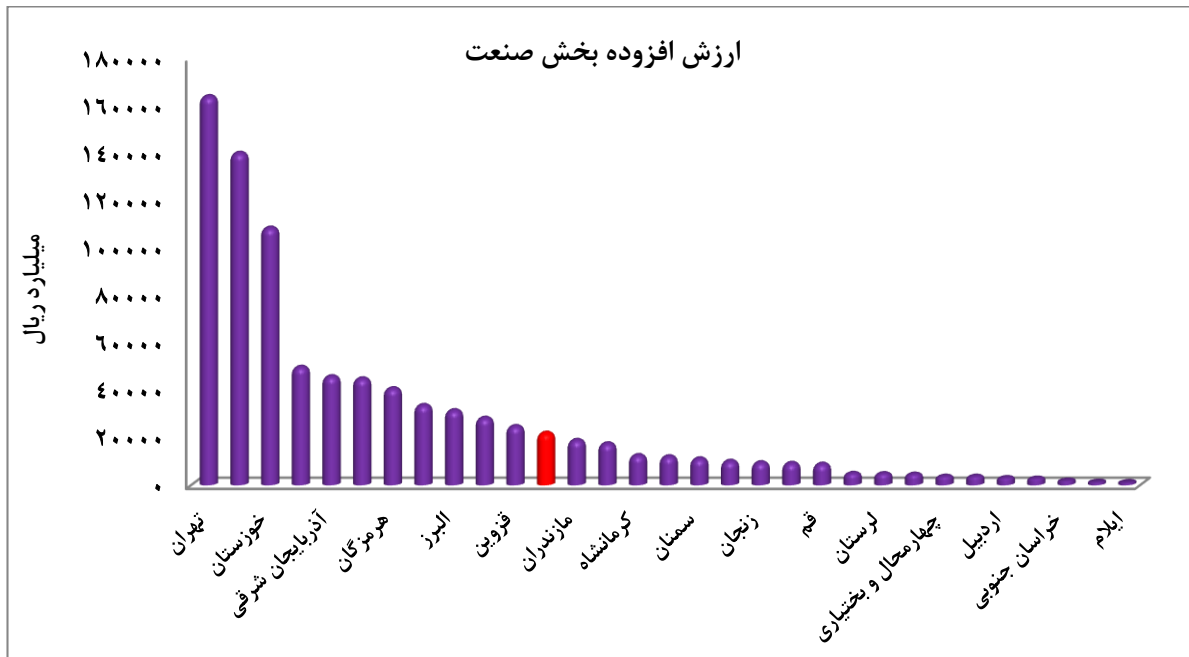
در سال ۱۳۹۰ مجموع ۱۹۸۰۰۱ نفر در کارگاه‌های صنعتی استان مشغول به کار بوده‌اند. استان کرمان در این سال رتبه بیست و چهارم را از لحاظ تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۵).



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

- ارزش افزوده

استان کرمان در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۲۲۳۲۸ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش صنعت رتبه دوازدهم در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۶). سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی استان در این سال معادل ۱۴ درصد بوده است.

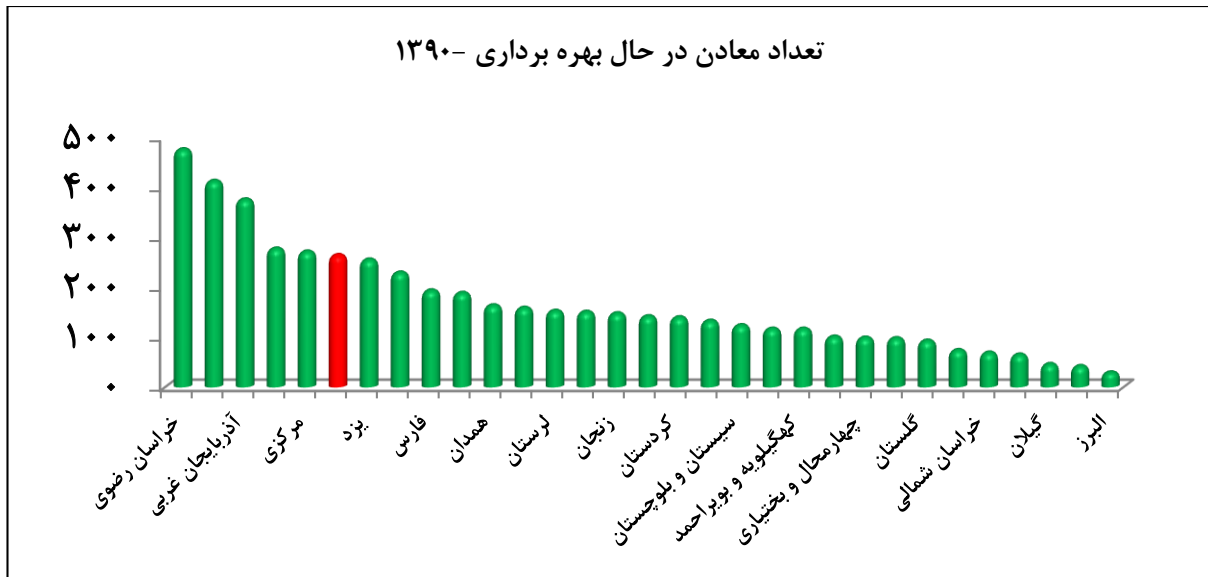


نمودار ۷-۱۶ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰)

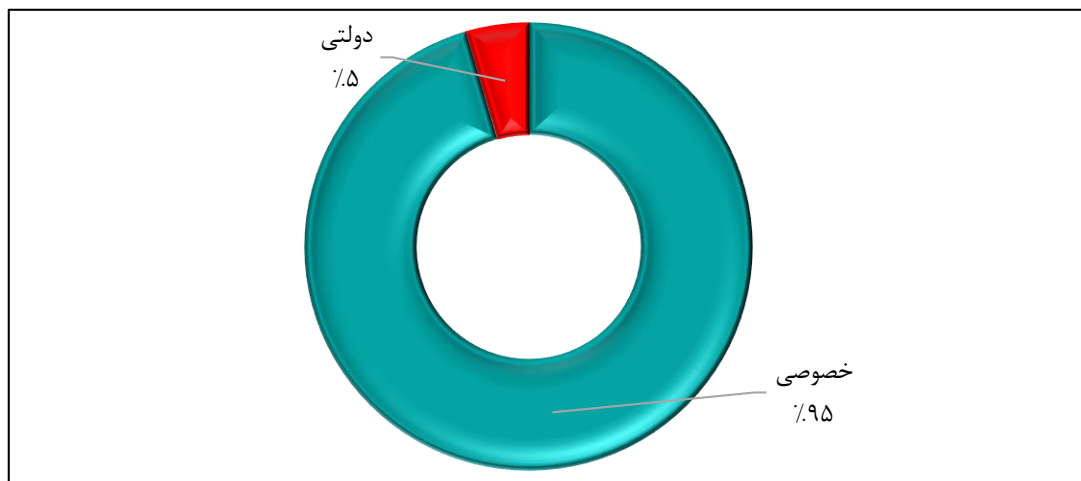
۷-۲-۴- معدن

- تعداد معادن فعال

بر اساس اطلاعات موجود از طرح آمارگیری از معادن در سال ۱۳۹۰، در استان کرمان در این سال ۲۶۶ معدن فعال وجود داشته است که برابر با ۴ درصد از کل معادن فعال کشور بوده است. استان کرمان در سال ۱۳۹۰ رتبه پنجم کشور از لحاظ تعداد معادن فعال در حال بهره برداری را داشته است (نمودار ۷-۱۷). از مجموع معادن استان در این سال، تعداد ۳۶۴ معدن به صورت خصوصی، ۴۲ معدن به صورت تعاونی و ۴ معدن به صورت دولتی اداره می شده اند (نمودار ۷-۱۸).



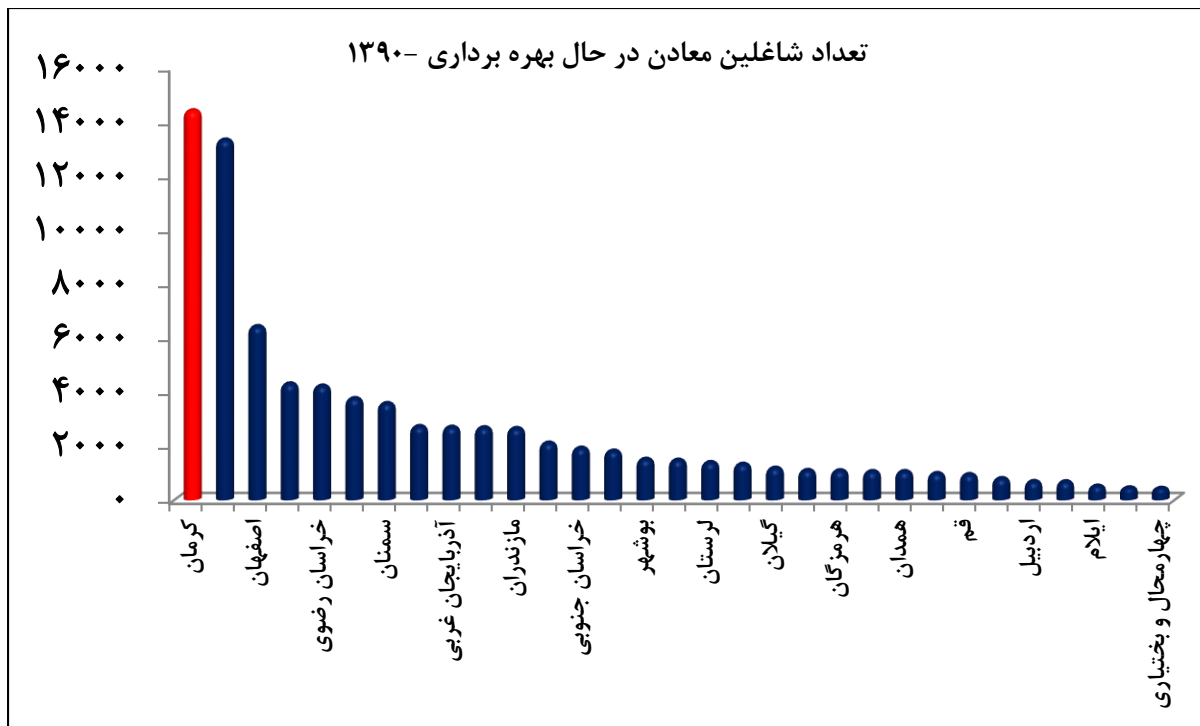
نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان کرمان در تعداد معادن فعال در حال بهره برداری در سال ۱۳۹۰ (نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری - ۱۳۹۰)



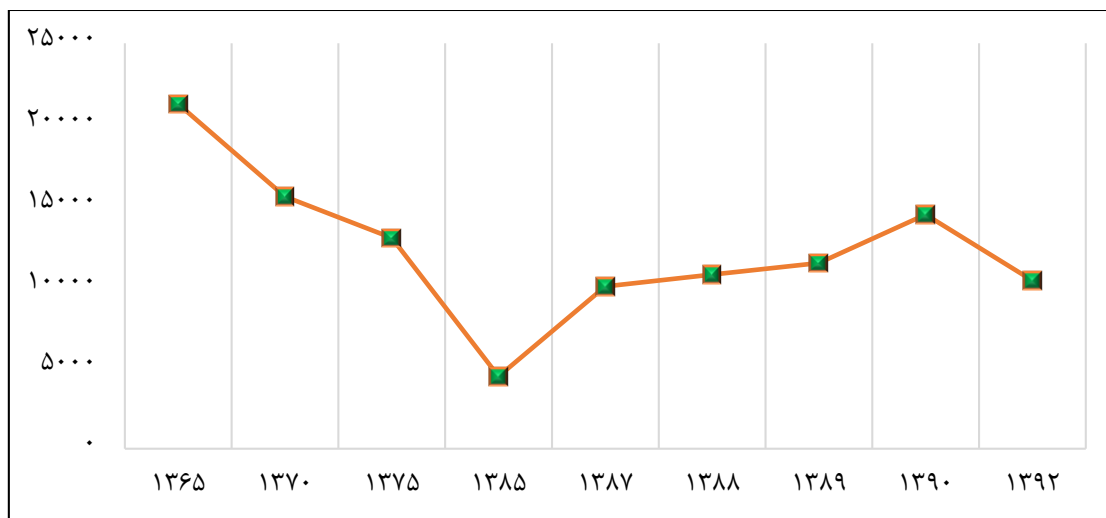
نمودار ۷-۱۸ وضعیت مالکیت معادن در استان کرمان در سال ۱۳۹۰

- شاغلین

در سال ۱۳۹۰ تعداد شاغلین معدن فعال استان ۳۶۲۷ نفر بوده است. تعداد کل شاغلین در معادن در حال بهره برداری کشور در این سال ۸۴۵۲۸ نفر گزارش شده است. بدین ترتیب استان کرمان سهمی حدود ۴ درصد از تعداد شاغلین بخش معدن را در سال ۱۳۹۰ داشته و از این لحاظ رتبه هفتم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۹ و نمودار ۷-۲۰).



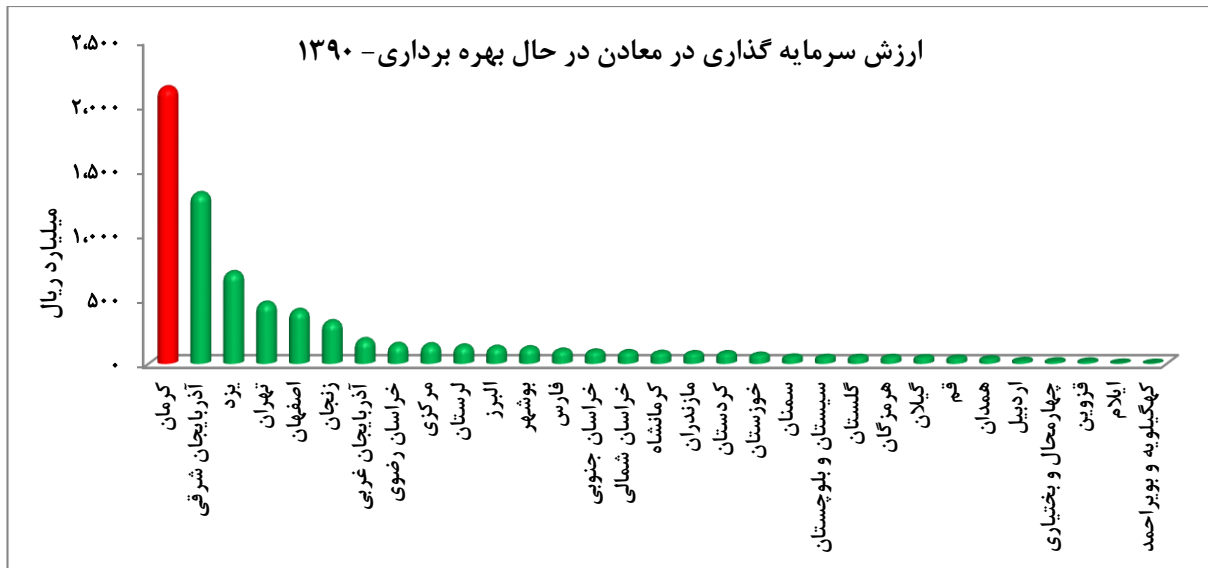
نمودار ۷-۱۹ سهم استان کرمان از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - نتایج طرح آمارگیری از معدن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۰)



نمودار ۷-۲۰ تغییرات جمعیت شاغلین بخش معدن استان کرمان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

- ارزش سرمایه‌گذاری

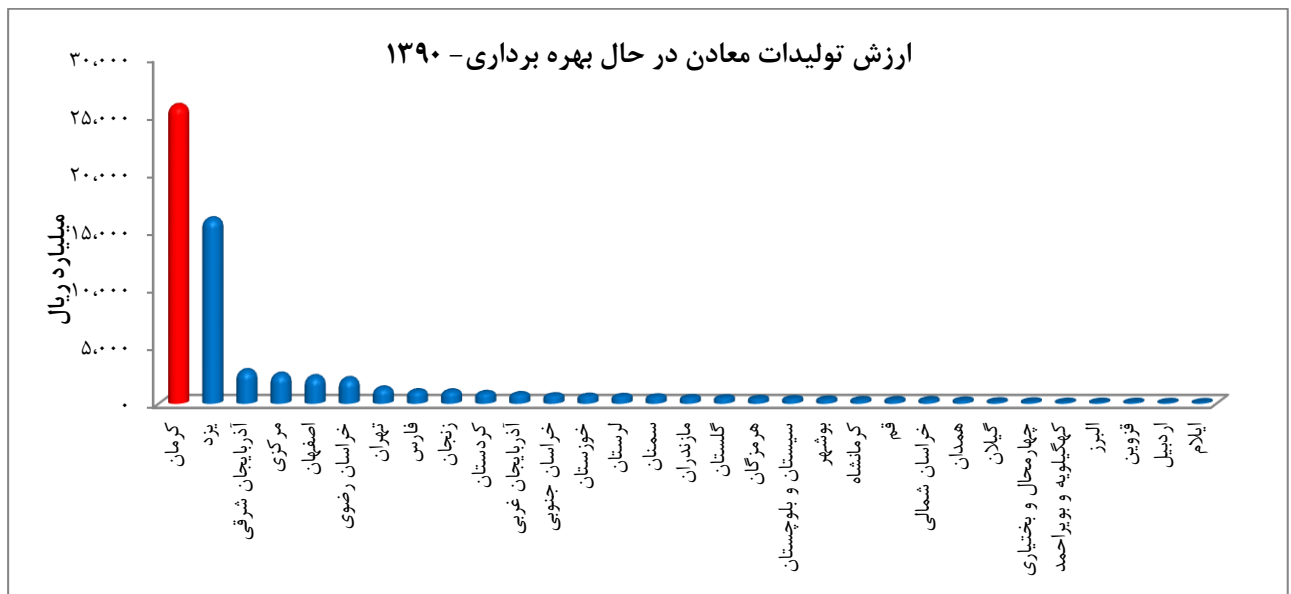
استان کرمان در سال ۱۳۹۰ با سرمایه‌گذاری معادل ۲۱۴۰ میلیارد ریال در بخش معدن رتبه اول کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۱). این سرمایه‌گذاری شامل ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، ساختمان و تأسیسات (بدون زمین)، راه اختصاصی، توسعه و اکتشاف، نرم‌افزارهای رایانه‌ای و ... بوده است.



نمودار ۲۱-۷ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش سرمایه گذاری در معادن در حال بهره برداری (نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری - ۱۳۹۰)

- ارزش تولید

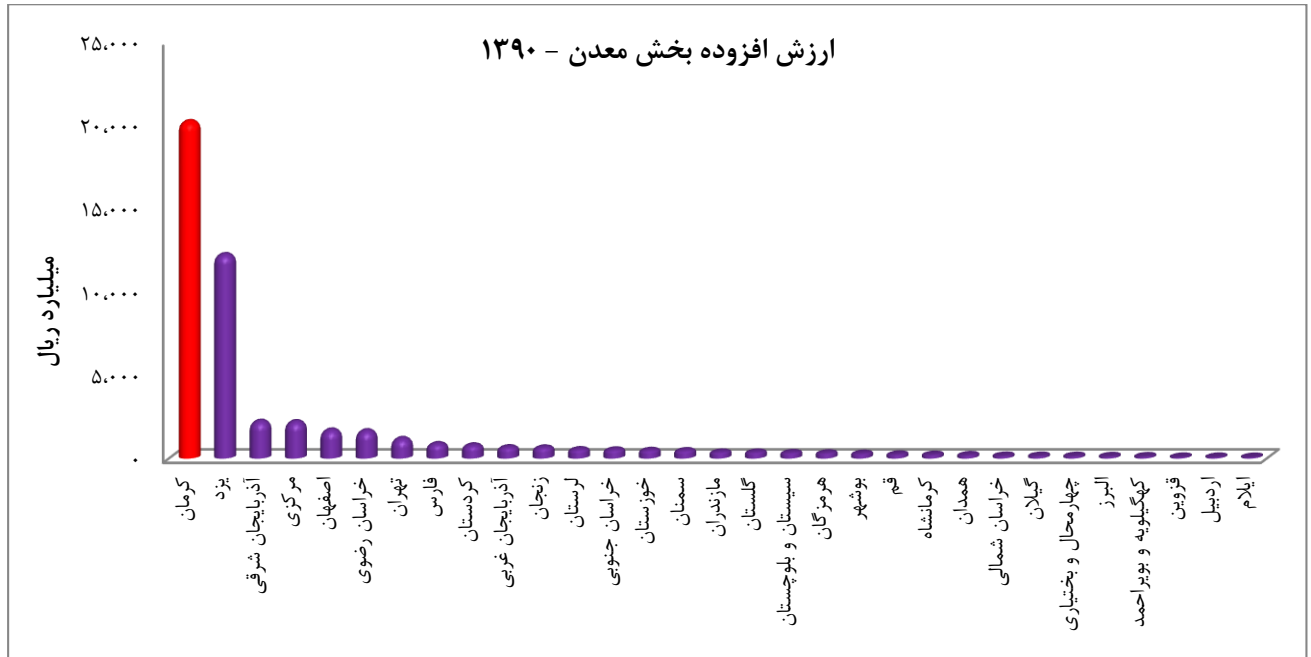
استان کرمان در سال ۱۳۹۰ بین سایر استان‌ها دارای رتبه اول از لحاظ ارزش تولیدات در معادن در حال بهره برداری خود بوده است. ارزش تولیدات معادن در حال بهره برداری استان در این سال معادل ۲۵,۸۹۵ میلیارد ریال گزارش شده است (نمودار ۲۲-۷).



نمودار ۲۲-۷ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره برداری (نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره برداری - ۱۳۹۰)

- ارزش افزوده

استان کرمان با ایجاد ۲۰,۱۹۶ میلیارد ریال ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۰ جایگاه اول کشور را از آن خود نموده است (نمودار ۷-۲۳).



نمودار ۷-۲۳ جایگاه استان کرمان از لحاظ ارزش افزوده معدن در حال بهره‌برداری (نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۰)



- منابع

- آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹، سازمان جهاد کشاورزی
- استانداری استان کرمان، وزارت کشور
- اداره کل گمرک استان کرمان www.customs.kr.ir
- شرکت شهرک‌های صنعتی استان کرمان www.iec.kr.ir
- امری کاظمی، ع.، ۱۳۸۸، اطلس توانمندی‌های ژئوپارک و ژئوتوریسم ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- بانک اطلاعات فرآوری، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.ngdir.
- بانک اطلاعات معادن، ۱۳۹۱، وزارت صنعت- معدن- تجارت
- چکیده طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران
- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.Gsi.ir
- سالنامه آماری استان کرمان، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران www.amar.org.ir
- سالنامه آماری استان کرمان، ۱۳۹۲، مرکز آمار ایران www.amar.org.ir
- سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰، مرکز ملی آمار ایران www.amar.org.ir
- سهندی، ۱۳۸۵، نقشه زون‌های ساختاری ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- شاخص‌های بازار کار در ایران (۱۳۹۱-۱۳۸۴)، مرکز آمار ایران
- شرکت مدیریت منابع آب ایران www.wrm.ir
- کویرها و بیابان‌های ایران www.Irandesert.com
- گزارش استان کرمان، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین ۱۳۸۳
- نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران
- نتایج آمارگیری نیروی کار، ۱۳۹۲، مرکز آمار ایران
- نقشه زمین‌شناسی یک میلیونیم ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- وزارت نیرو- سازمان انرژی‌های نو
- داده‌های موجود در مرکز زمین‌شناسی کرمان
- پرتال صنعت، معدن و تجارت استان کرمان
- وزارت راه و شهرسازی
- شرکت آب منطقه‌ای استان کرمان www.krrw.ir

