

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

نقشه راه علوم زمین و معدن استان اصفهان

(فاز اول: تعیین وضعیت موجود و جایگاه استان)
(چاپ مقدماتی)

مجری طرح:
محمدتقی کره‌ای

مجری فنی:
سید مهران حیدری

تهیه‌کنندگان:
ناهید اسدی - مریم شعاعی - سمیرا سهیلی نیا - فاطمه زمانی

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.

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

از جناب آقایان دکتر نجفی و مهندس اردبیلی در تهیه داده‌های استانی قدردانی می‌نماییم.

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

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

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

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

همچنین از همکاران عزیز خود خانم‌ها شمس‌پرور، آقاجانی، فاضلی، مجیدی، بیات غیائی، نوری، مهربانی و میررضایی 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 گردآوردندگان این اثر در پیشرفت و تعالی ایران زمین است که همانا رشد و تعالی آن در زمینه‌های علمی و اقتصادی، موجب سربلندی و سرافرازی مردمان این سرزمین خواهد بود. بهره‌گیری از ذخایر و منابع عظیم کشور و حفظ و صیانت از این ذخایر، راهی به‌سوی سرآمدی ایران زمین در میان ملل دیگر است و دستیابی به این مهم خود در گرو ثبت و نگهداری داده‌های علوم زمین می‌باشد. ثبت و نگهداری داده‌ها نخستین گام در بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع موجود و سرآغازی بر توسعه صنعتی و اقتصادی کشور می‌باشد.

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

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

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

تهیه مطلب حاضر با عنوان "نقشه راه علوم زمین و معدن استان اصفهان" 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 مواجهه 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 - معرفی استان

۵۳	۱-۱- موقعیت جغرافیایی استان
۵۳	۲-۱- تقسیمات کشوری
۵۴	۳-۱- جمعیت و اشتغال
۵۹	۴-۱- راه‌های ارتباطی استان
۶۱	۵-۱- زمین‌ریخت‌شناسی
۶۶	۶-۱- پستی و بلندی‌ها
۶۷	۱-۶-۱- ارتفاعات
۷۲	۲-۶-۱- دشت‌ها
۷۳	۷-۱- اقلیم
۷۶	۸-۱- منابع آب
۷۷	۱-۸-۱- منابع آب سطحی
۷۷	- حوضه‌های آبریز
۷۹	- رودخانه‌ها
۸۰	- وضعیت سدهای استان
۸۲	۲-۸-۱- منابع آب زیرزمینی
۸۳	۹-۱- منابع انرژی
۸۳	۱-۹-۱- انرژی‌های تجدیدناپذیر
۸۵	۲-۹-۱- انرژی‌های تجدیدپذیر
۸۵	- انرژی خورشیدی
۸۷	- انرژی باد
۸۸	- انرژی زیست توده
۸۹	- انرژی زمین‌گرمایی
۹۲	۱۰-۱- کاربری اراضی
۹۳	۱۱-۱- مناطق تحت حفاظت محیط‌زیست
۹۴	۱-۱۱-۱- پارک‌های ملی و پناهگاه‌های حیات وحش

- ۱۱-۱-۲- مناطق حفاظت شده ۹۶
- ۱۱-۱-۳- مناطق شکار ممنوع ۹۷

فصل دوم- زمین شناسی و معدن استان

- ۱-۲- موقعیت ساختمانی ۱۰۳
- ۲-۲- زمین شناسی عمومی ۱۰۳
- ۳-۲- زمین شناسی اقتصادی ۱۰۶
- ۴-۲- اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشاف ۱۰۷
- ۱-۴-۲- مقیاس ناحیه‌ای ۱۰۷
- نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ ۱۰۷
- نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ ۱۰۷
- نقشه‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ ۱۰۸
- سنجش از دور ۱۰۹
- ژئوفیزیک هوایی ۱۰۹
- زون‌های اکتشافی ۱۱۱
- ۲-۴-۲- مقیاس ناحیه‌ای ۱۱۲
- نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ۱۱۲
- اکتشاف موضوعی ۱۱۳
- ۵-۲- ذخایر معدنی استان ۱۱۳
- ۱-۵-۲- پتانسیل‌ها ۱۱۴
- ۲-۵-۲- معادن و کانسارها ۱۲۱
- گروه فلزی ۱۲۳
- گروه غیر فلزی ۱۳۴
- گروه سنگ‌های تزئینی و نما ۱۳۵
- گروه مصالح ساختمانی ۱۴۱
- ۶-۲- وضعیت ذخایر و تولیدات معدنی استان ۱۴۳
- ۱-۶-۲- سهم استان از ذخیره و تولید کشور ۱۴۸
- ۲-۶-۲- رتبه‌های معدنی استان ۱۵۰
- ۷-۲- وضعیت معادن در حال بهره‌برداری ۱۵۱

فصل سوم - زیرساخت فعالیت‌های زمین‌شناسی و معدن استان

- ۱-۳- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین ۱۵۵
- ۲-۳- کارخانه‌های فرآوری ۱۵۹
- ۳-۳- شهرک‌ها و نواحی صنعتی ۱۶۴
- ۴-۳- صنایع معدنی استان ۱۶۷
- ۵-۳- گمرکات استان ۱۷۰

فصل چهارم - مخاطرات استان

- ۱-۴- زمین‌لرزه ۱۷۷
- ۱-۱-۴- گسل‌های مهم استان ۱۷۷
- ۲-۱-۴- تاریخچه لرزه‌ای استان ۱۸۱
- ۲-۴- زمین‌لغزش ۱۸۳
- ۳-۴- خشک‌سالی ۱۸۴
- ۴-۴- شوری آب ۱۸۶
- ۵-۴- فرونشست ۱۸۷
- ۶-۴- گرد و غبار ۱۹۰
- ۷-۴- سیلاب ۱۹۱
- ۸-۴- تابش اشعه فرابنفش ۱۹۲

فصل پنجم - زمین‌گردشگری

- ۱-۵- بیابان‌ها و کویرها ۱۹۷
- ۲-۵- دریاچه‌ها و تالاب‌ها ۲۰۴
- ۳-۵- آبشارها ۲۰۹
- ۴-۵- چشمه‌ها ۲۱۴
- ۵-۵- غارها ۲۱۵

فصل ششم - مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

- ۱-۶- جایگاه اقتصادی ۲۲۱

۲۲۲	.....	۲-۶- فعالیت‌های عمده
۲۲۳	.....	۱-۲-۶- کشاورزی
۲۲۳	.....	- سطح زیر کشت
۲۲۴	.....	- شاغلین
۲۲۴	.....	- تولیدات
۲۲۵	.....	- ارزش افزوده
۲۲۶	.....	۲-۲-۶- خدمات
۲۲۶	.....	- شاغلین
۲۲۶	.....	- ارزش افزوده
۲۲۷	.....	۳-۲-۶- صنعت
۲۲۷	.....	- کارگاه‌های صنعتی
۲۲۷	.....	- شاغلین
۲۲۷	.....	- ارزش افزوده
۲۲۸	.....	۴-۲-۶- معدن
۲۲۹	.....	- معادن فعال
۲۲۹	.....	- شاغلین
۲۳۱	.....	- ارزش سرمایه‌گذاری
۲۳۲	.....	- ارزش تولید
۲۳۲	.....	- ارزش افزوده
۲۳۳	.....	- منابع

فهرست شکل‌ها

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

- شکل ۲۸-۱: شبکه راه های بین المللی و جایگاه ایران در میان کشورهای دیگر..... ۲۱
- شکل ۲۹-۱: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان..... ۲۲
- شکل ۳۰-۱: نقشه خطوط و 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..... ۲۸
- شکل ۴۲-۱: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران..... ۲۹
- شکل ۴۳-۱: تراکم نسبی جمعیت استان ها در کشور..... ۲۹
- شکل ۴۴-۱: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان..... ۳۰
- شکل ۴۵-۱: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان..... ۳۰
- شکل ۴۶-۱: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه..... ۳۱
- شکل ۴۷-۱: اولویت بندی تراکم رخداد های لرزه ای در هر استان..... ۳۱
- شکل ۴۸-۱: نقشه لرزه زمین ساخت ایران..... ۳۲
- شکل ۴۹-۱: زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم..... ۳۲
- شکل ۵۰-۱: نقشه بارندگی جهانی..... ۳۳
- 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..... ۳۴
- شکل ۵۳-۱: تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه..... ۳۵
- شکل ۵۴-۱: نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵..... ۳۵
- شکل ۵۵-۱: نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها..... ۳۶
- شکل ۵۶-۱: نقشه استعداد بیابان زایی جهان..... ۳۶
- شکل ۵۷-۱: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران..... ۳۷

- شکل ۵۸-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت..... ۳۷
- شکل ۵۹-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی..... ۳۸
- شکل ۶۰-۱: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین..... ۳۸
- شکل ۶۱-۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست..... ۳۹
- شکل ۶۲-۱: نقشه توسعه کارست در ایران..... ۳۹
- شکل ۶۳-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان..... ۴۰
- شکل ۶۴-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران..... ۴۰
- شکل ۶۵-۱: نرخ فرونشست در دشت های ایران..... ۴۱
- شکل ۶۶-۱: آبخوان های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور..... ۴۱
- شکل ۶۷-۱: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران..... ۴۲
- شکل ۶۸-۱: درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تاثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تاثیر خشکسالی به تفکیک قاره ها بین سال های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸)..... ۴۲
- شکل ۶۹-۱: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا..... ۴۳
- شکل ۷۰-۱: ویژگی های آب و هوایی و مساله آب..... ۴۳
- شکل ۷۱-۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم..... ۴۴
- شکل ۷۲-۱: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا..... ۴۴
- شکل ۷۳-۱: پراکندگی جنگل های دنیا..... ۴۵
- شکل ۷۴-۱: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی..... ۴۵
- شکل ۷۵-۱: نقشه توپوگرافی ایران..... ۴۶
- شکل ۷۶-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۲۰۱۲-۱۹۸۵)..... ۴۶
- شکل ۷۷-۱: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان..... ۴۷
- شکل ۷۸-۱: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز..... ۴۷
- شکل ۷۹-۱: نقشه خطر سیلاب کشور..... ۴۸
- شکل ۸۰-۱: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک..... ۴۸
- شکل ۸۱-۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا..... ۴۹
- شکل ۱-۲: موقعیت جغرافیایی استان اصفهان..... ۵۳
- شکل ۲-۲: نقشه تقسیمات کشوری استان اصفهان (سالنامه آماری ۱۳۹۱)..... ۵۴
- شکل ۳-۲: تقسیم بندی شهرستان های استان اصفهان بر حسب جمعیت (سالنامه آماری ۱۳۹۲)..... ۵۶
- شکل ۴-۲: نقشه راه های ارتباطی استان اصفهان..... ۶۰

- شکل ۲-۵ نمایی از یک مخروط افکنه..... ۶۲
- شکل ۲-۶ نمایی از کویر ورزنه (خارا) در جنوب شرق استان اصفهان..... ۶۳
- شکل ۲-۷ نمایی از تپه‌ماهور در اطراف روستای مصر در استان اصفهان..... ۶۳
- شکل ۲-۸ نمایی از تپه‌های شنی شهر ورزنه در جنوب شرق استان اصفهان..... ۶۴
- شکل ۲-۹ نمایی از سطح پوسته نمکی کویر پلایای خور واقع در استان اصفهان..... ۶۵
- شکل ۲-۱۰ نمایی از بدلند..... ۶۵
- شکل ۲-۱۱- نقشه توپوگرافی استان اصفهان..... ۶۶
- شکل ۲-۱۲ نمایی از رشته‌کوه‌های دنا در استان اصفهان..... ۶۸
- شکل ۲-۱۳ نمایی از رشته‌کوه دالانکوه..... ۶۹
- شکل ۲-۱۴ نمایی از رشته‌کوه کرکس..... ۷۰
- شکل ۲-۱۵ نمایی از رشته‌کوه دوروچین..... ۷۱
- شکل ۲-۱۶ کوه صفه در استان اصفهان..... ۷۲
- شکل ۲-۱۷ موقعیت استان اصفهان بر روی نقشه اقلیمی ایران..... ۷۴
- شکل ۲-۱۸ پوشش حوضه‌های آبریز درجه ۱ در استان اصفهان..... ۷۸
- شکل ۲-۱۹ پوشش حوضه‌های آبریز درجه ۲ در استان اصفهان..... ۷۸
- شکل ۲-۲۰ موقعیت تعدادی از سدهای استان اصفهان..... ۸۲
- شکل ۲-۲۱ موقعیت نیروگاه‌های استان اصفهان..... ۸۵
- شکل ۲-۲۲ نقشه پتانسیل انرژی خورشیدی کشور و موقعیت استان اصفهان..... ۸۶
- شکل ۲-۲۳ موقعیت استان اصفهان بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد..... ۸۷
- شکل ۲-۲۴ پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن زباله (برحسب تن در روز) (وزارت نیرو-سازمان انرژی‌های نو)..... ۸۹
- شکل ۲-۲۵ نقشه پتانسیل زمین‌گرمایی کشور..... ۹۱
- شکل ۲-۲۶ نقشه کاربری اراضی استان اصفهان..... ۹۲
- شکل ۲-۲۷ نقشه مناطق تحت حفاظت محیط‌زیست استان اصفهان..... ۹۳
- شکل ۳-۱ موقعیت استان اصفهان روی نقشه ساختاری ایران (سپندی ۱۳۸۵)..... ۱۰۴
- شکل ۳-۲ نقشه زمین‌شناسی ساده‌شده استان اصفهان به تفکیک سن و جنس واحدها..... ۱۰۵
- شکل ۳-۳ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ استان..... ۱۰۷
- شکل ۳-۴ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ استان..... ۱۰۸
- شکل ۳-۵ برگه‌های ۱۰۰:۰۰۰ ژئوشیمیایی تهیه‌شده در استان اصفهان..... ۱۰۸
- شکل ۳-۶ پوشش برگه‌های پردازش‌شده تهیه‌شده توسط سازمان زمین‌شناسی در استان..... ۱۰۹
- شکل ۳-۷ پوشش برداشت‌های ژئوفیزیک هوایی در استان اصفهان..... ۱۱۰

- شکل ۳-۸ پوشش گزارش‌های ژئوفیزیک هوایی تهیه‌شده توسط سازمان زمین‌شناسی در استان..... ۱۱۰
- شکل ۳-۹ موقعیت زون‌های اکتشافی ۲۰ گانه در استان اصفهان..... ۱۱۱
- شکل ۳-۱۰ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده استان اصفهان..... ۱۱۲
- شکل ۳-۱۱ نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب کانی زایی به تفکیک مواد معدنی (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)..... ۱۱۴
- شکل ۳-۱۲ نقشه پراکندگی گروه‌های مواد معدنی در استان اصفهان..... ۱۲۲
- شکل ۳-۱۳ نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای فلزی استان..... ۱۲۳
- شکل ۳-۱۴ نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان..... ۱۳۵
- شکل ۳-۱۵ نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای سنگ‌های تزئینی و نما استان..... ۱۳۶
- شکل ۳-۱۶ نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای گروه مصالح ساختمانی در استان..... ۱۴۱
- شکل ۴-۱ نقشه تعداد دانشگاه‌های مرتبط با زمین‌شناسی و معدن به تفکیک استان..... ۱۵۵
- شکل ۴-۲ موقعیت شهرک‌های صنعتی استان اصفهان (پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور)..... ۱۶۷
- شکل ۴-۳ موقعیت گمرکات استان اصفهان..... ۱۷۰
- شکل ۵-۱ نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه کشور و موقعیت استان اصفهان (وزارت مسکن و شهرسازی)..... ۱۷۸
- شکل ۵-۲ موقعیت گسل‌های اصلی در استان اصفهان..... ۱۷۹
- شکل ۵-۳ تصویر ماهواره‌ای گسل بیابانک..... ۱۸۱
- شکل ۵-۴ نقشه زمین‌لرزه‌های ایران و موقعیت استان اصفهان..... ۱۸۲
- شکل ۵-۵ نقشه لرزه‌زمین‌ساخت استان اصفهان..... ۱۸۳
- شکل ۵-۶ نقشه اطلاعات لرزه‌ای استان اصفهان..... ۱۸۳
- شکل ۵-۷ نقشه زمین‌لغزش استان اصفهان..... ۱۸۴
- شکل ۵-۸ پهنه‌بندی خشک‌سالی کشور در دوره ۳۶ ماهه تا پایان خردادماه ۱۳۹۳..... ۱۸۵
- شکل ۵-۹ طبقه‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۹۲ (مهر - تیرماه ۹۲)
- (شرکت مدیریت منابع آب ایران)..... ۱۸۶
- شکل ۵-۱۰ نقشه میانگین درصد شوری آب (۹۳-۱۳۹۲) و موقعیت استان اصفهان..... ۱۸۷
- شکل ۵-۱۱ وضعیت دشت‌های کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی..... ۱۸۹
- شکل ۵-۱۲ نقشه برآورد بیشینه نرخ فرونشست دشت‌ها (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)..... ۱۸۹
- شکل ۵-۱۳ نقشه پهنه‌بندی تعداد رخداد گرد و غبار در کشور و موقعیت استان اصفهان..... ۱۹۱
- شکل ۵-۱۴ نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب ایران و موقعیت استان اصفهان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)..... ۱۹۲
- شکل ۶-۱ نمای از دشت کویر (کویر مرکزی) ایران..... ۱۹۷

- شکل ۲-۶ چشم‌انداز زیبای دشت کویر در ایران مرکزی..... ۱۹۸
- شکل ۳-۶ نمایی از کویر مرنجاب در ایران مرکزی..... ۱۹۹
- شکل ۴-۶ نمایی از کویر مسیله در ایران مرکزی..... ۲۰۰
- شکل ۵-۶ دورنمایی از جزیره سرگردان در کویر..... ۲۰۱
- شکل ۶-۶ نمایی از تخت عروس در جنوب کویر مرکزی ایران (شمال روستای مصر)..... ۲۰۲
- شکل ۷-۶ نمایی از چال سلکنون در شمال روستای مصر..... ۲۰۲
- شکل ۸-۶ ریگ جن در حاشیه دشت کویر در استان اصفهان..... ۲۰۳
- شکل ۹-۶ منطقه صعب‌العبور ریگ جن در استان اصفهان..... ۲۰۴
- شکل ۱۰-۶ نمایی از دریاچه نمک اصفهان..... ۲۰۵
- شکل ۱۱-۶ نمایی دیگر از دریاچه نمک اصفهان..... ۲۰۶
- شکل ۱۲-۶ نمایی از دریاچه سد زاینده‌رود..... ۲۰۷
- شکل ۱۳-۶ دریاچه سد گلپایگان در استان اصفهان..... ۲۰۸
- شکل ۱۴-۶ نمایی از دریاچه سد حنا..... ۲۰۸
- شکل ۱۵-۶ باتلاق گاوخونی در استان اصفهان..... ۲۰۹
- شکل ۱۶-۶ نمایی از آبشار سمیرم در استان اصفهان..... ۲۱۰
- شکل ۱۷-۶ نمایی از آبشار لادور در استان اصفهان..... ۲۱۱
- شکل ۱۸-۶- آبشار زیبای آب ملخ در استان اصفهان..... ۲۱۲
- شکل ۱۹-۶ نمایی از آبشار شاه لولاک در استان اصفهان..... ۲۱۳
- شکل ۲۰-۶ نمایی از آبشار بیبی سیدان در استان اصفهان..... ۲۱۳
- شکل ۲۱-۶ نمایی از منطقه پیرامون چشمه آبگرم ورتون..... ۲۱۴
- شکل ۲۲-۶ نمایی از غار یخ دنا در استان اصفهان..... ۲۱۶
- شکل ۲۳-۶ نمایی از غار خاصه‌تراش در استان اصفهان..... ۲۱۷
- شکل ۲۴-۶ نمایی از غار دنگزولو در استان اصفهان..... ۲۱۸

فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۲ مقایسه مساحت استان اصفهان با سایر استان‌ها (سالنامه آماری ۱۳۹۰)..... ۵۴
- نمودار ۲-۲ مقایسه جمعیت استان اصفهان با سایر استان‌ها (سالنامه آماری ۱۳۹۰)..... ۵۵
- نمودار ۳-۲ پراکندگی جمعیت در استان اصفهان به تفکیک شهرستان‌های استان..... ۵۵
- نمودار ۴-۲ جمعیت استان اصفهان به تفکیک مناطق شهری و روستایی (سالنامه آماری ۱۳۹۲)..... ۵۶
- نمودار ۵-۲ تراکم جمعیت استان اصفهان در مقایسه با سایر استان‌ها (سالنامه آماری ۱۳۹۰)..... ۵۷
- نمودار ۶-۲ تراکم جمعیت استان اصفهان به تفکیک شهرستان‌های استان (سالنامه آماری ۱۳۹۲)..... ۵۷
- نمودار ۷-۲ نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و موقعیت استان اصفهان - ۱۳۹۲..... ۵۸
- نمودار ۸-۲ نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان اصفهان (مرکز آمار ایران - ۱۳۹۲)..... ۵۸
- نمودار ۹-۲ تغییرات نرخ بیکاری استان در فصول مختلف و مقایسه با کشور (مرکز آمار ایران - ۱۳۹۲)..... ۵۸
- نمودار ۱۰-۲ وضعیت اقلیمی استان اصفهان..... ۷۴
- نمودار ۱۱-۲ میانگین دمای سالیانه در ایستگاه‌های سینوپتیک استان اصفهان (سالنامه آماری ۱۳۹۲)..... ۷۵
- نمودار ۱۲-۲ میزان بارش سالیانه استان به تفکیک ایستگاه‌های سینوپتیک (سالنامه آماری ۱۳۹۲)..... ۷۶
- نمودار ۱۳-۲ وضعیت تخلیه سالانه آب سطحی و زیرزمینی استان..... ۷۷
- نمودار ۱۴-۲ وضعیت کاربری منابع آب سطحی استان..... ۷۷
- نمودار ۱۵-۲ مقایسه تعداد سدها به تفکیک استان (منبع: شرکت مطالعات منابع آب ایران)..... ۸۰
- نمودار ۱۶-۲ سهم تعداد منابع آب زیرزمینی استان اصفهان..... ۸۲
- نمودار ۱۷-۲ حجم تخلیه منابع آب زیرزمینی استان اصفهان (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)..... ۸۳
- نمودار ۱۸-۲ ظرفیت نیروگاه‌های بادی نصب‌شده در ایران تا انتهای سال ۱۳۹۱..... ۸۸
- نمودار ۱۹-۲ پتانسیل زمین‌گرمایی کشور به تفکیک استان‌ها و موقعیت استان اصفهان..... ۹۱
- نمودار ۲۰-۲ مقایسه قیمت تمام‌شده برق نیروگاه‌های زمین‌گرمایی با سایر گزینه‌ها..... ۹۱
- نمودار ۲۱-۲ سهم اراضی استان اصفهان..... ۹۳
- نمودار ۱-۳ تعداد معادن استان اصفهان به تفکیک نوع ماده معدنی..... ۱۲۱
- نمودار ۲-۳ سهم معادن استان اصفهان به تفکیک گروه‌های مواد معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت - معدن - تجارت - ۱۳۹۱)..... ۱۲۲
- نمودار ۳-۳ میزان ذخایر مواد معدنی استان‌های برتر کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت - معدن - تجارت - ۱۳۹۱)..... ۱۴۳
- نمودار ۴-۳ درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان اصفهان (وزارت صنعت - معدن - تجارت - ۱۳۹۱)..... ۱۴۴
- نمودار ۵-۳ میزان ذخیره انواع مواد معدنی در استان اصفهان (وزارت صنعت - معدن - تجارت - ۱۳۹۱)..... ۱۴۴
- نمودار ۶-۳ ذخیره فلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت - معدن - تجارت - ۱۳۹۱)..... ۱۴۴

- نمودار ۳-۷ ذخیره غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۵
- نمودار ۳-۸ ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما در استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۵
- نمودار ۳-۹ ذخیره مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۵
- نمودار ۳-۱۰ مقایسه تولیدات مواد معدنی استان‌های برتر کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۶
- نمودار ۳-۱۱ درصد تولید انواع مواد معدنی در استان اصفهان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۶
- نمودار ۳-۱۲ میزان تولید انواع مواد معدنی در استان اصفهان (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۷
- نمودار ۳-۱۳ تولید گروه فلزی در استان به تفکیک ماده معدنی..... ۱۴۷
- نمودار ۳-۱۴ تولید گروه غیرفلزی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۷
- نمودار ۳-۱۵ تولید گروه سنگ‌های تزئینی و نما در استان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۸
- نمودار ۳-۱۶ تولید گروه مصالح ساختمانی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۸
- نمودار ۳-۱۷ سهم ذخیره و تولید گروه مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۹
- نمودار ۳-۱۸ ذخیره و تولید گروه سنگ‌های تزئینی و نما استان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۹
- نمودار ۳-۱۹ سهم ذخیره و تولید گروه غیرفلزی استان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۴۹
- نمودار ۳-۲۰ سهم ذخیره و تولید گروه فلزی استان اصفهان نسبت به کل کشور..... ۱۵۰
- نمودار ۴-۱ سهم استان اصفهان از صادرات کل کشور در سال ۱۳۹۲ (اداره کل گمرک استان اصفهان)..... ۱۷۱
- نمودار ۴-۲ ارزش وزنی صادرات در استان اصفهان نسبت به سایر استان‌ها (اداره کل گمرک استان اصفهان ۱۳۹۲)..... ۱۷۲
- نمودار ۴-۳ سهم استان اصفهان از ارزش صادرات کل کشور (اداره کل گمرک استان اصفهان ۱۳۹۲)..... ۱۷۲
- نمودار ۴-۴ ارزش (دلاری) صادرات در استان اصفهان نسبت به سایر استان‌ها (اداره کل گمرک استان اصفهان ۱۳۹۲)..... ۱۷۲
- نمودار ۴-۵ ارزش وزنی صادرات (غیرنفتی) استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ به تفکیک گروه‌های کالایی..... ۱۷۳

- نمودار ۴-۶ ارزش (دلاری) صادرات (غیرنفتی) استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ به تفکیک گروه‌های کالایی..... ۱۷۳
- نمودار ۴-۷ اقلام عمده صادرات استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ (اداره کل گمرک استان اصفهان)..... ۱۷۴
- نمودار ۴-۸ صادرات استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ به تفکیک کشورهای مقصد (اداره کل گمرک استان اصفهان)..... ۱۷۴
- نمودار ۵-۱ روند افزایش مصرف آب زیرزمینی کشور در سی سال اخیر..... ۱۸۸
- نمودار ۵-۲ مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش (۱۳۹۰)..... ۱۹۳
- نمودار ۷-۱ جایگاه استان اصفهان نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) در سال ۱۳۹۰
(مرکز آمار ایران - سالنامه آماری کشور)..... ۲۲۱
- نمودار ۷-۲ سهم استان اصفهان از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور (مرکز آمار ایران - سالنامه آماری کشور -
۱۳۹۰)..... ۲۲۱
- نمودار ۷-۳ سهم استان اصفهان از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش‌های مختلف در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار
ایران - سالنامه آماری کشور)..... ۲۲۲
- نمودار ۷-۴ ارزش افزوده ایجاد شده در استان اصفهان در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش‌های مختلف..... ۲۲۲
- نمودار ۷-۵ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان..... ۲۲۳
- نمودار ۷-۶ سهم اراضی آبی و دیم استان اصفهان..... ۲۲۳
- نمودار ۷-۷ جایگاه استان اصفهان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) (وزارت جهاد کشاورزی -
آمارنامه کشاورزی ۹۰-۸۹)..... ۲۲۳
- نمودار ۷-۸ سهم استان اصفهان از بهره‌برداران کشاورزی کشور (مرکز آمار ایران - گزارش شاخص‌های بازار کار
۱۳۹۱-۱۳۸۴)..... ۲۲۴
- نمودار ۷-۹ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان اصفهان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران
۱۳۹۱)..... ۲۲۴
- نمودار ۷-۱۰ جایگاه استان اصفهان در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۹۰-۸۹ (آمارنامه کشاورزی
۹۰-۸۹)..... ۲۲۵
- نمودار ۷-۱۱ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰..... ۲۲۵
- نمودار ۷-۱۲ جایگاه استان اصفهان از لحاظ شاغلین بخش خدمات (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)..... ۲۲۶
- نمودار ۷-۱۳ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)..... ۲۲۶
- نمودار ۷-۱۴ جایگاه استان اصفهان از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰..... ۲۲۷
- نمودار ۷-۱۵ جایگاه استان اصفهان از لحاظ شاغلین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر (مرکز آمار ایران
۱۳۹۰)..... ۲۲۸
- نمودار ۷-۱۶ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)..... ۲۲۸

- نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان اصفهان در تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران - نتایج طرح
 آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۱)..... ۲۲۹
- نمودار ۷-۱۸ وضعیت مالکیت معادن در استان اصفهان (مرکز آمار ایران - نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال
 بهره‌برداری - ۱۳۹۱)..... ۲۳۰
- نمودار ۷-۱۹ روند تغییرات تعداد معادن فعال استان اصفهان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران - سالنامه آماری
 استان اصفهان - ۱۳۹۲)..... ۲۳۰
- نمودار ۷-۲۰ جایگاه استان اصفهان در تعداد شاغلین معادن فعال در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱).... ۲۳۰
- نمودار ۷-۲۱ سهم استان اصفهان از شاغلین بخش معدن کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۲۳۱
- نمودار ۷-۲۲ تعداد شاغلین بخش معدن استان اصفهان در سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران ۱۳۹۲)..... ۲۳۱
- نمودار ۷-۲۳ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران
 ۱۳۹۱)..... ۲۳۱
- نمودار ۷-۲۴ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱).... ۲۳۲
- نمودار ۷-۲۵ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش افزوده معادن در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)..... ۲۳۲

فهرست جداولها

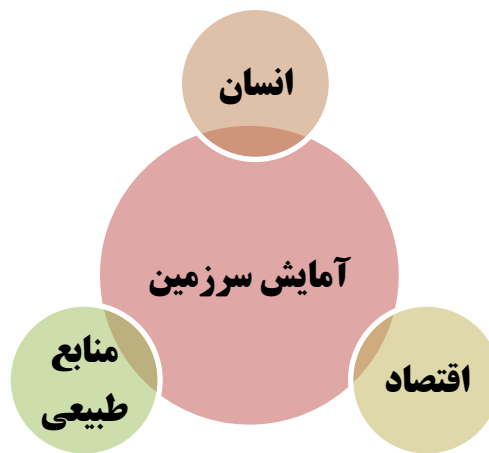
- جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در استان اصفهان ۱۳۹۲- نتایج آمارگیری نیروی کار- ۱۳۹۲ ۵۷
- جدول ۲-۲ مشخصات سدهای استان اصفهان (منبع: شرکت مطالعات منابع آب ایران)..... ۸۱
- جدول ۱-۳ مشخصات مناطق مطالعاتی در زون اکتشافی فریدن - ارسنجان..... ۱۱۱
- جدول ۲-۳ مشخصات مناطق مطالعاتی در زون اکتشافی شازند - الیگودرز..... ۱۱۲
- جدول ۳-۳ خصوصیات ماده معدنی معدن سرب و روی ایران کوه..... ۱۲۵
- جدول ۴-۳ آنالیز یک نمونه از ماده معدنی..... ۱۲۹
- جدول ۵-۳ مشخصات و آنالیز ماده معدنی..... ۱۳۰
- جدول ۶-۳ مشخصات ماده معدنی..... ۱۳۰
- جدول ۷-۳ مشخصات و آنالیز ماده معدنی..... ۱۳۱
- جدول ۸-۳ مشخصات و آنالیز ماده معدنی..... ۱۳۳
- جدول ۹-۳ مشخصات کانسنگ..... ۱۳۳
- جدول ۱۰-۳ رتبه‌های برتر انواع مواد معدنی استان در کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)..... ۱۵۰
- جدول ۱-۴ موقعیت و ویژگی‌های برخی کارخانه‌های فرآوری استان اصفهان (بانک اطلاعات فرآوری- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور)..... ۱۵۹
- جدول ۲-۴ مشخصات شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان اصفهان..... ۱۶۴
- جدول ۳-۴ مشخصات برخی صنایع معدنی استان..... ۱۶۷
- جدول ۱-۵ شاخص طیفی پرتو فرابنفش..... ۱۹۲
- جدول ۲-۵ طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن..... ۱۹۳

فصل اول

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

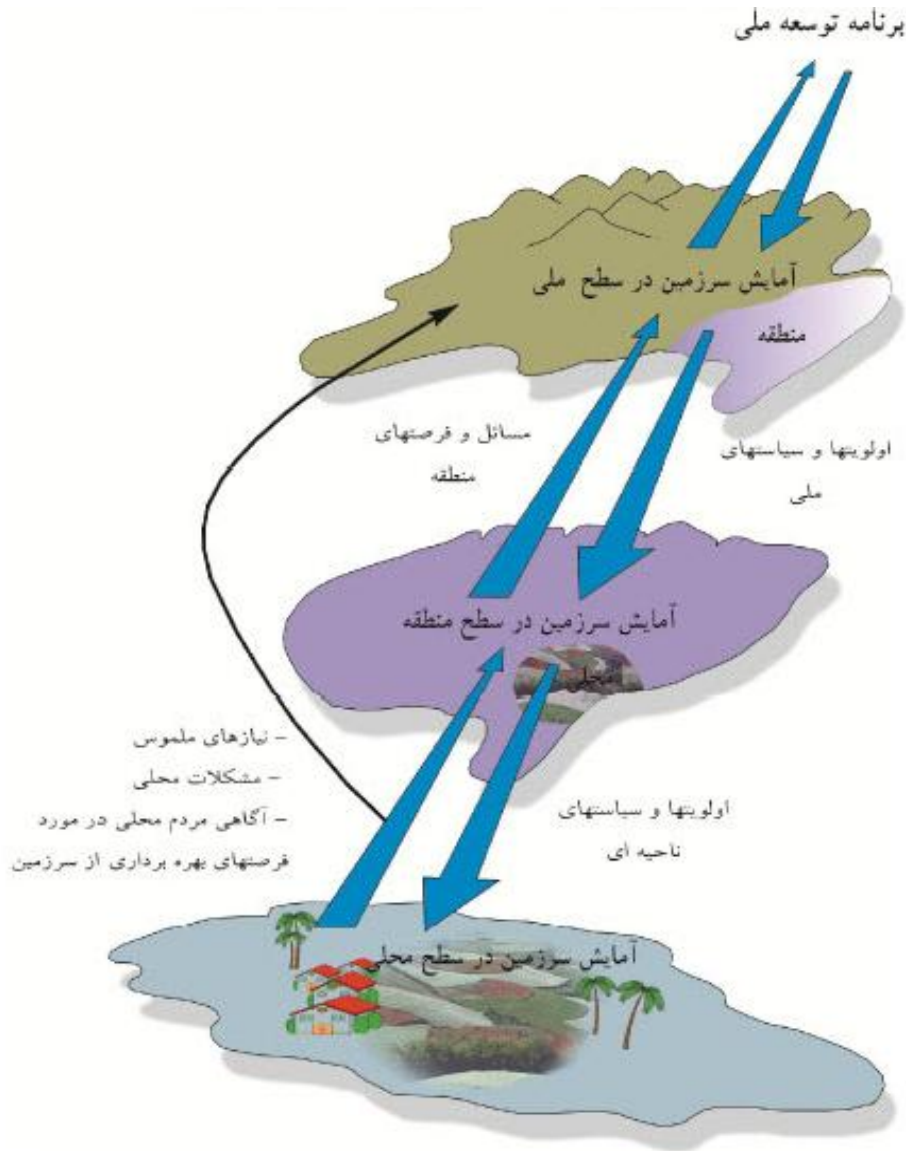
۱-۱- آمایش سرزمین

دستیابی به توسعه متعادل با روش های متداول کنونی بدون توجه به آمایش سرزمین امری زمان بر خواهد بود. آمایش عبارتست از توزیع جغرافیایی بهینه 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

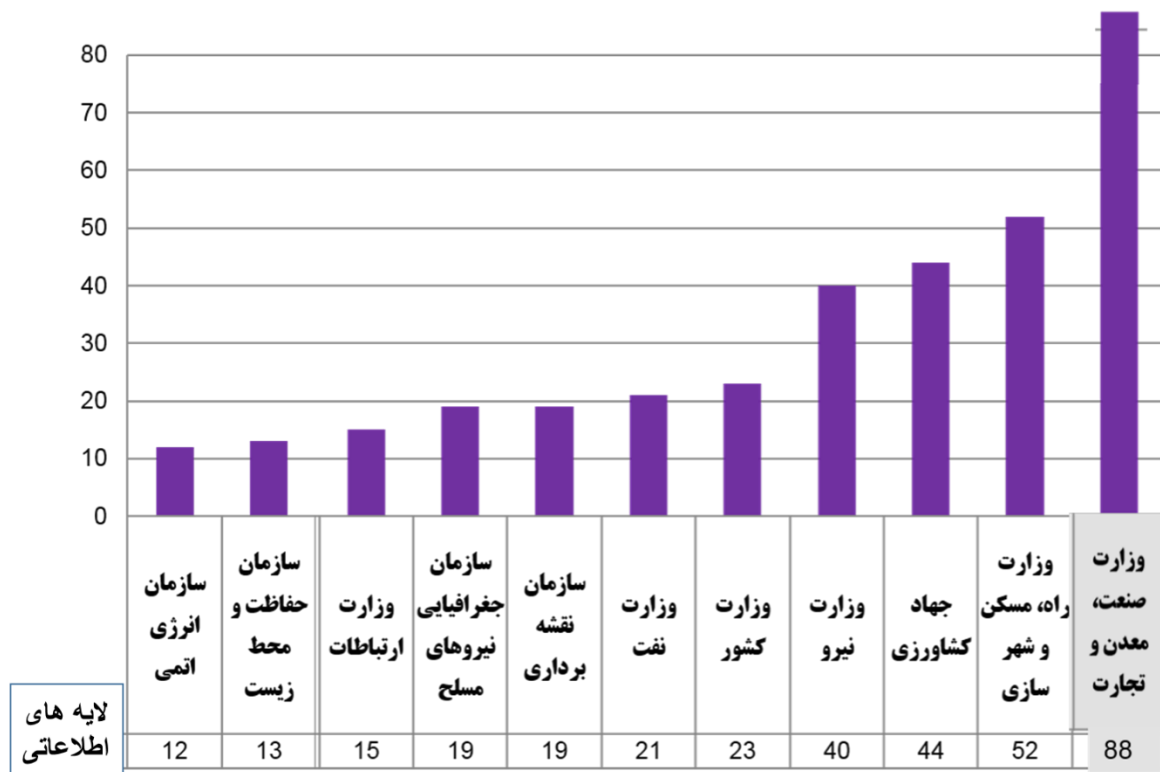
آمایش سرزمین شامل خط مشی ها و سیاست گذاری ها با در نظر گرفتن زیرساخت های ضروری و امکانات موجود در قالب شاخص های حکومتی می باشد و آمایش نتیجه حاصل از تحلیل داده های مکانی و شاخص های حکومتی در سطوح مختلف می باشد. آمایش سرزمین شامل سطوح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و شهری است که در راستای نیازهای ملموس،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

۲-۱- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین

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

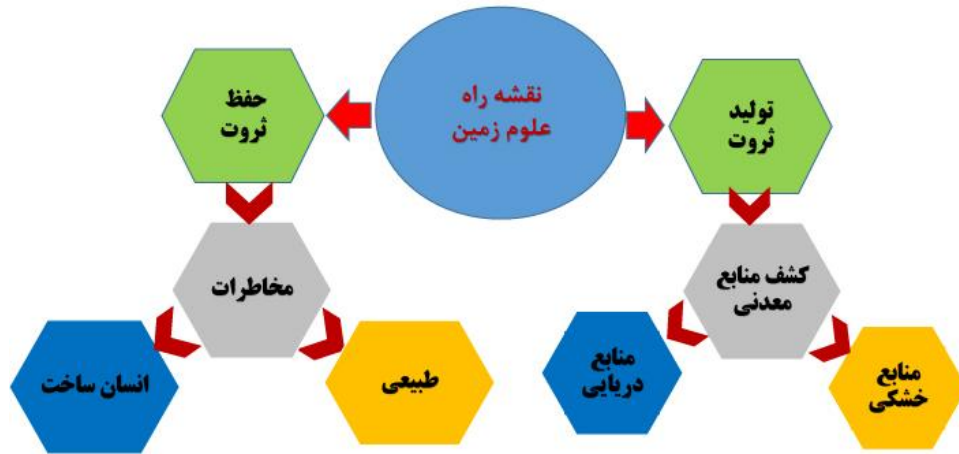
تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می‌باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیین وضع موجود و جایگاه هر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسب در جهت دستیابی به اهداف می‌باشد (شکل ۴-۱).



شکل ۱-۴: مسیر تهیه نقشه راه استانی

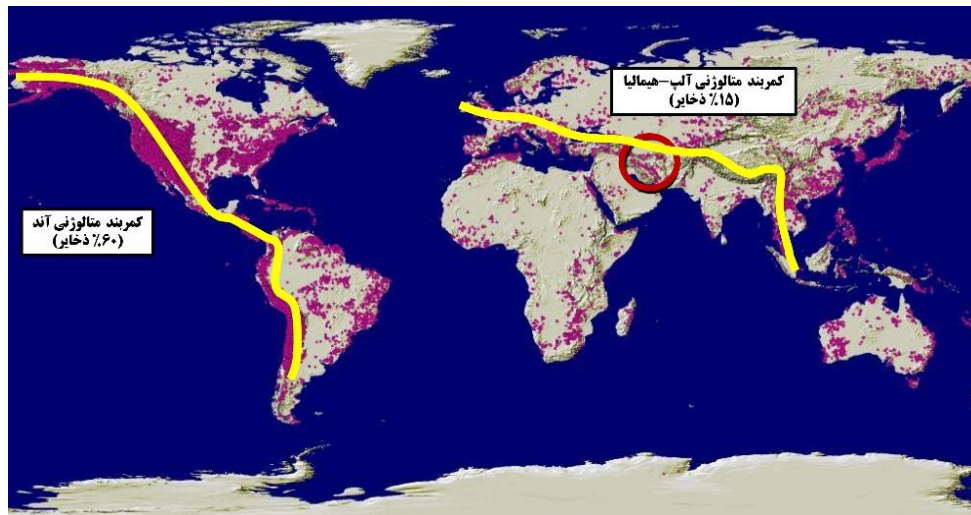
۳-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی

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



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

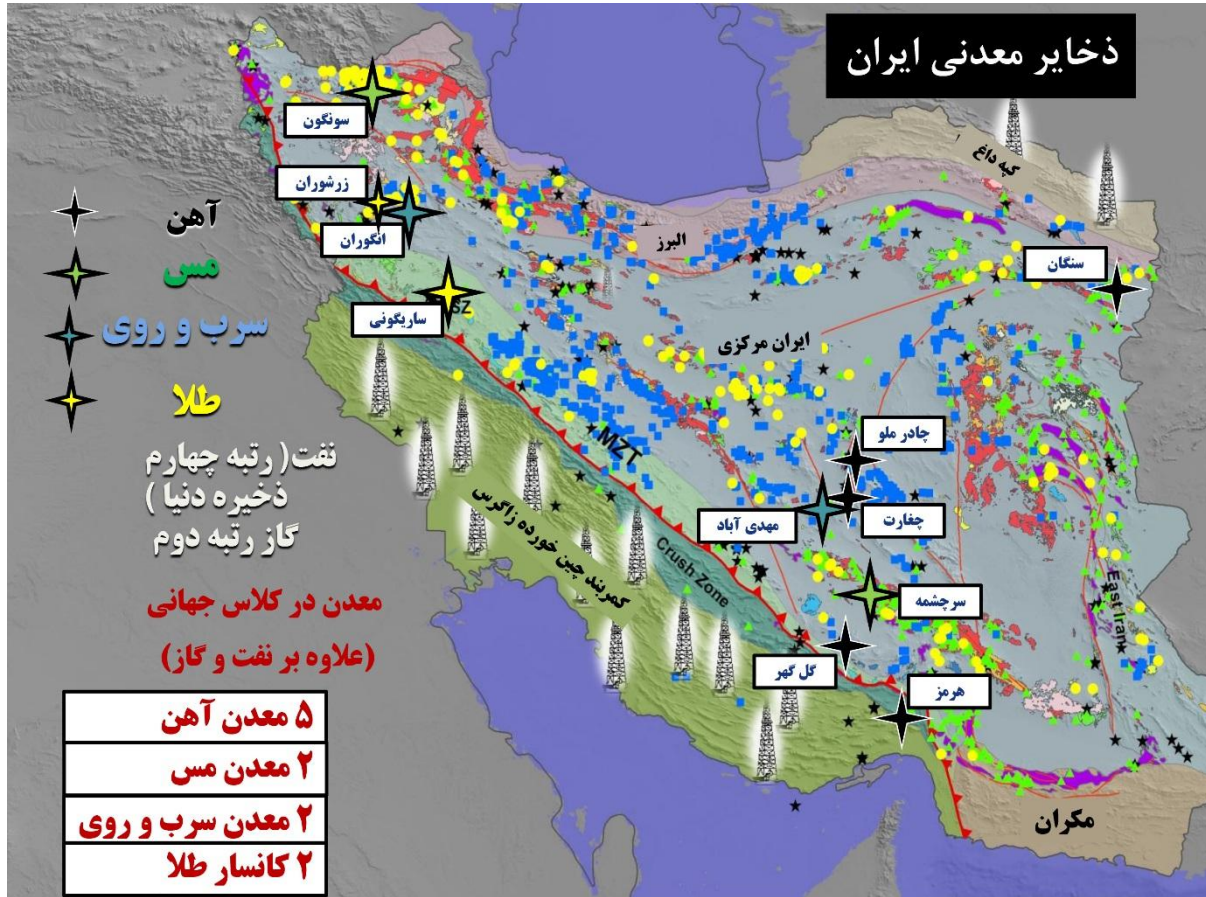
یکی از سرمایه‌های عظیم و ثروت ملی ایران وجود ذخایر و منابع معدنی در کشور می‌باشد که با توجه به موقعیت ایران در عرضه صنعت و معدن یکی از رکن‌های اساسی در تهیه نقشه راه می‌تواند باشد. سرزمین ایران در بخش میانی کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیا قرار دارد که از باختر اروپا آغاز و پس از گذر از ترکیه، ایران، افغانستان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



شکل ۱-۶: جایگاه ایران در کمربندهای متالوژنی

به سخن دیگر در قسمت میانی کمربند فلززایی آلپ-هیمالیا یعنی جایی که ایران قرار دارد، شواهدی از پتانسیل‌های مواد معدنی وجود دارد که مهمترین شاهد آنها وجود بیش از ۱۰ معدن فعال در مرتبه جهانی است (شکل ۱-۷). به عنوان مثال از ذخایر آهن، که از این جمله می‌توان به ۵ معدن سنگ آهن سنگان، چادرملو،

چغارت، گل گهر و هرمز، ذخایر بزرگ مس سرچشمه و سونگون، ذخایر سرب و روی مهدی آباد و انگوران، ذخایر طلا، زرشوران و ساری گونی را نام برد که همگی از جمله ذخایر معدنی بزرگ جهان اند.



شکل ۱-۷: جایگاه 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 مواد معدنی فلزی و غیرفلزی و مصالح

ساختمانی) ارزشمند در آن شده و با ذخیره قطعی بالغ بر ۵۵ میلیارد تن و تنوع بیش از ۶۴ نوع ماده معدنی، یکی از کشورهای صاحب نام و مطرح در این حیطة در میان سایر کشورهاست.

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

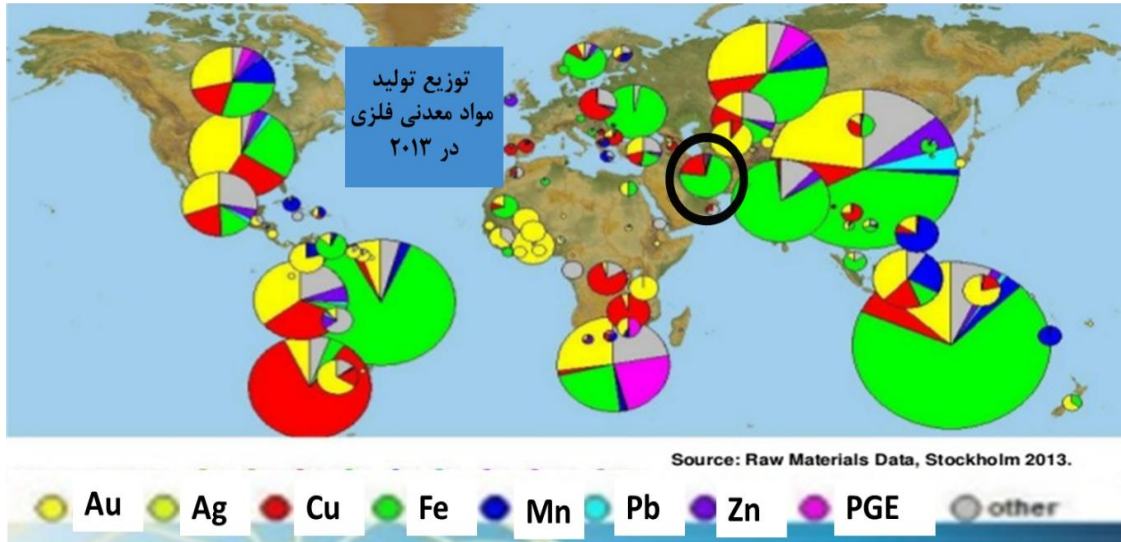
باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق مبین یک واقعیت اساسی است که همانا تنوع زیاد و فراوانی ذخایر معدنی در ایران را نشان می‌دهد که توان بالقوه‌ی زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در بخش معدن 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 سرمایه‌گذاریه‌های حلقه‌های پسین بسیار موثر هستند. اکتشاف به لحاظ وابستگی شدید به تکنولوژی و منابع مالی در دسترس و همچنین وابستگی شدید به حلقه‌های پیشین خود، همواره با ریسک مالی مواجه است.

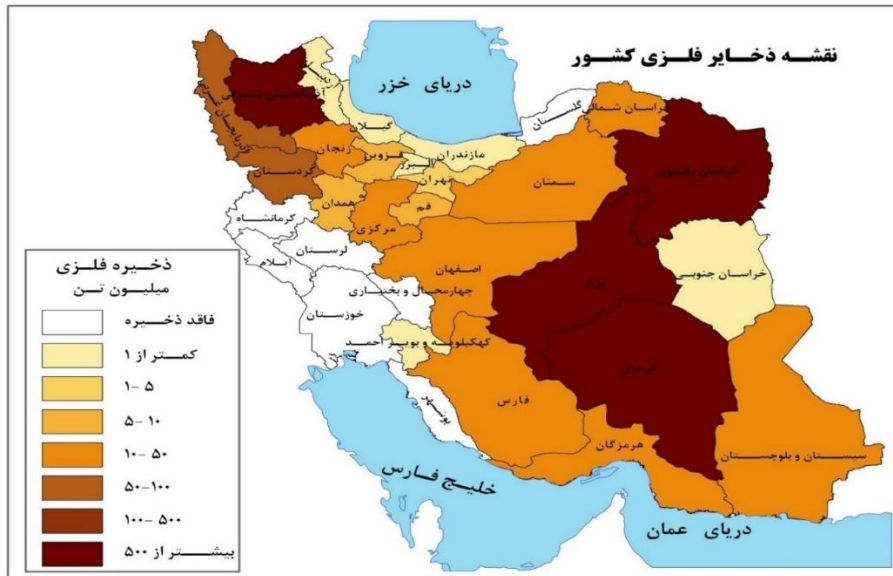
زنجیره‌ی فعالیت‌های معدنی از اکتشاف آغاز و با کانه آرایی و تبدیل مواد معدنی به محصول به پایان می‌رسد که این زنجیره در درون خود شامل حلقه‌های مختلفی است. در فرایند اکتشاف تهیه اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشافی، پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی جای دارند که شناخت صحیح هر یک از این حلقه‌ها در پیشبرد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

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

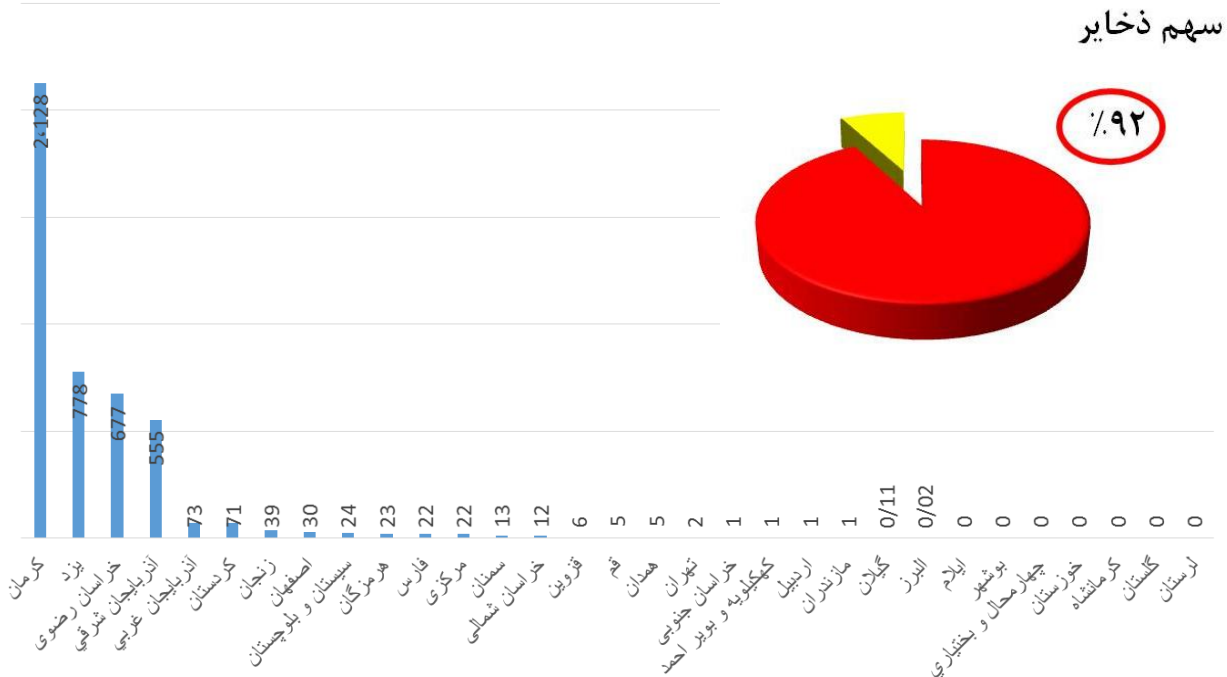


شکل ۱-۹: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳

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

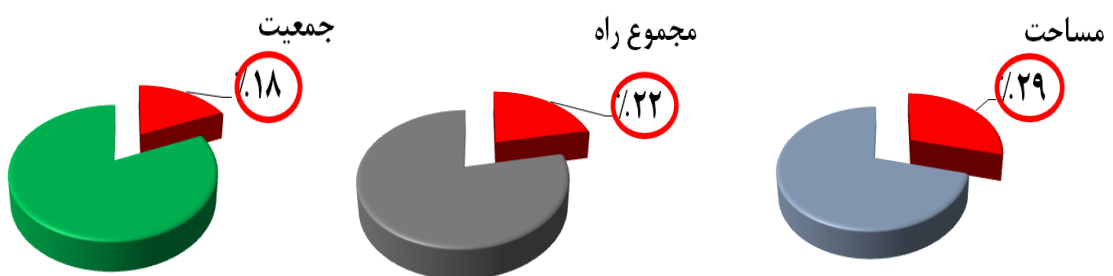


شکل ۱-۱۰: استان‌های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور



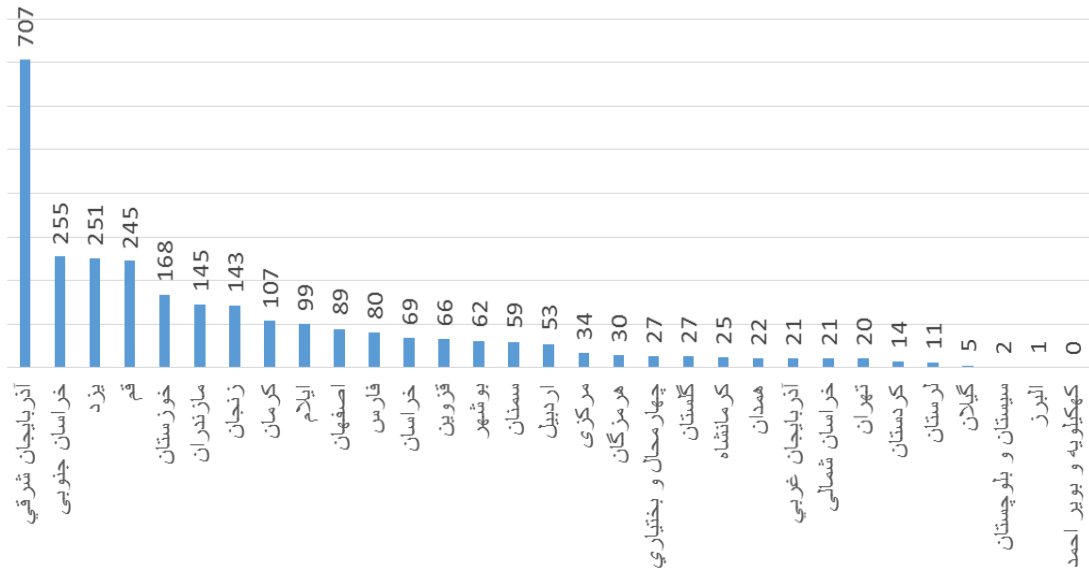
شکل ۱-۱: درصد ذخایر هر استان و سهم ۹۲٪ چهار استان کشور

به منظور اتخاذ یک سیاست صحیح در قبال مواد معدنی می‌بایست نگاه دقیقی به آمار و تولید انواع مواد معدنی داشت. ذکر این نکته ضروری است که این میزان ذخیره مواد فلزی در استان‌هایی قرار دارای تنها ۲۹٪ مساحت کل ایران و ۱۸٪ از کل جمعیت کشور را داراست و در مجموع ۲۲٪ راه‌های کشور در آن احداث گردیده اند (شکل ۱-۱۲). این مطلب می‌تواند گویای این واقعیت باشد که پتانسیل‌های معدنی بویژه در بخش ذخایر فلزی در استان‌های دیگر به خوبی شناسایی نشده‌اند و یا مراحل اکتشافی در این استان‌ها بصورت کامل پوشش نداشته‌اند.



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

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

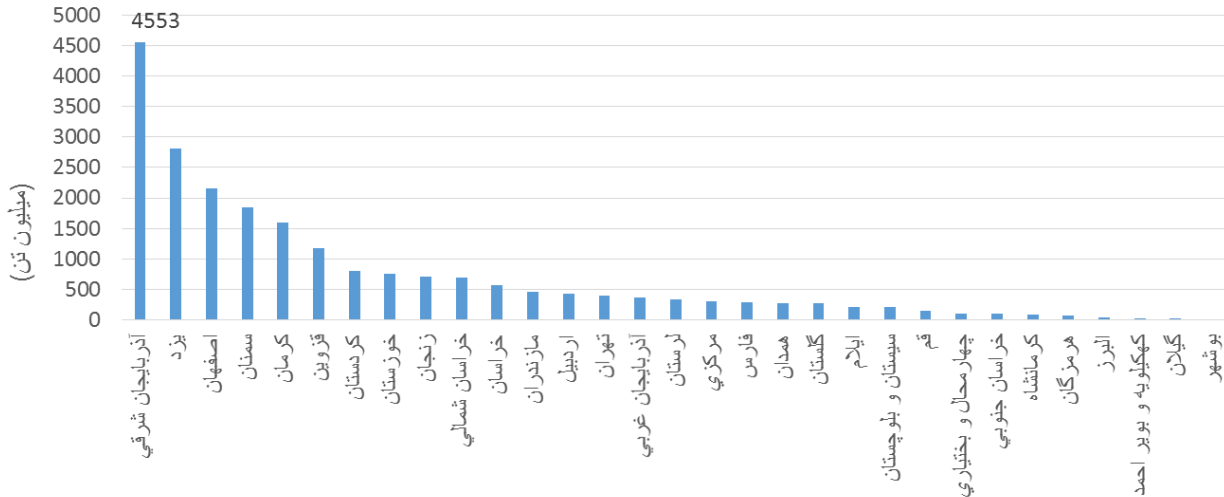


شکل ۱-۱۵: درصد سهم هر استان از ذخایر غیر فلزی

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



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



شکل ۱۷-۱: 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 ۱۸-۱: عوامل موثر در تدوین نقشه راه

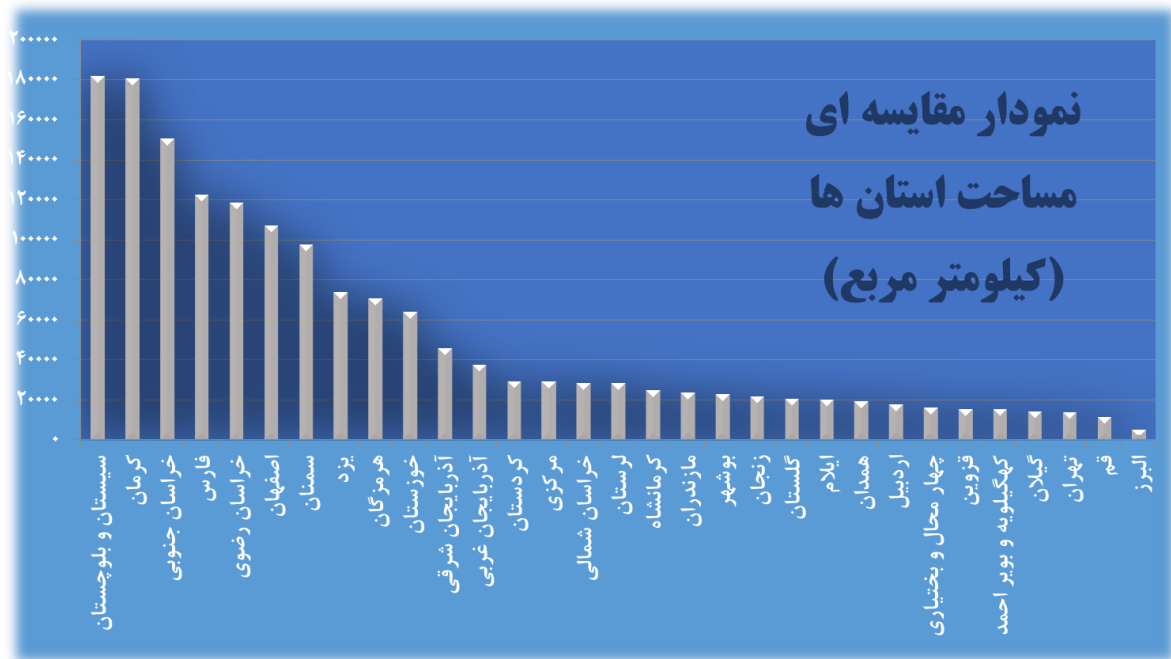
سهم ایران از خشکی‌های کره زمین یک درصد است که می‌تواند به عنوان شاخصی برای سهم ایران از منابع طبیعی جهان نیز باشد (شکل ۱-۱۹). بر این اساس ایران باید حداقل یک درصد از تولید منابع معدنی جهان را نیز به خود اختصاص دهد. با توجه به این سهم از مساحت دنیا ایران در رتبه ۱۸ از نظر مساحت در بین کشورهای جهان قرار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



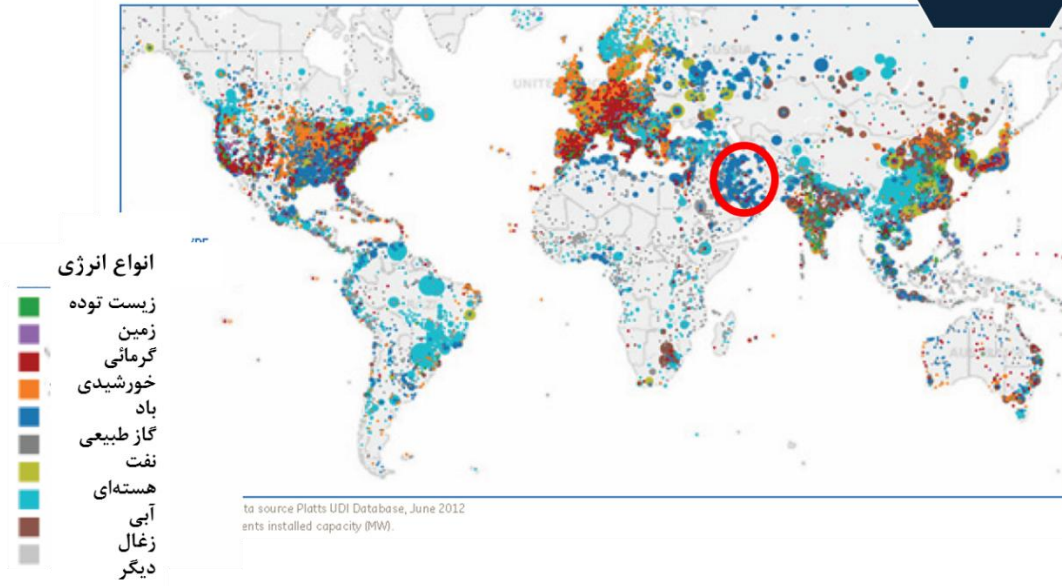


شکل ۱-۲۰: مقایسه مساحت استان‌های کشور

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.

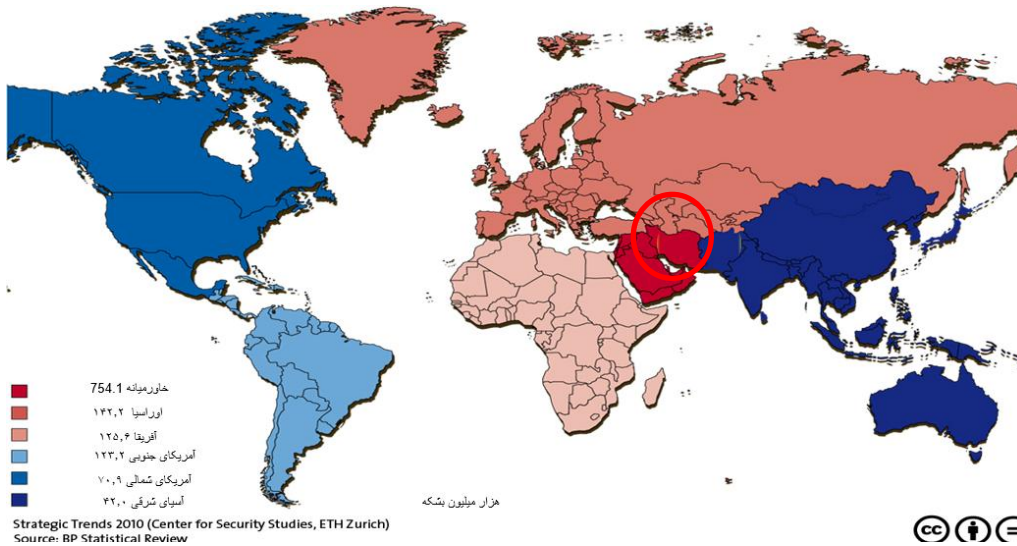
منابع انرژی

Figure 7. Global Power Plant Fleet by Technology



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

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



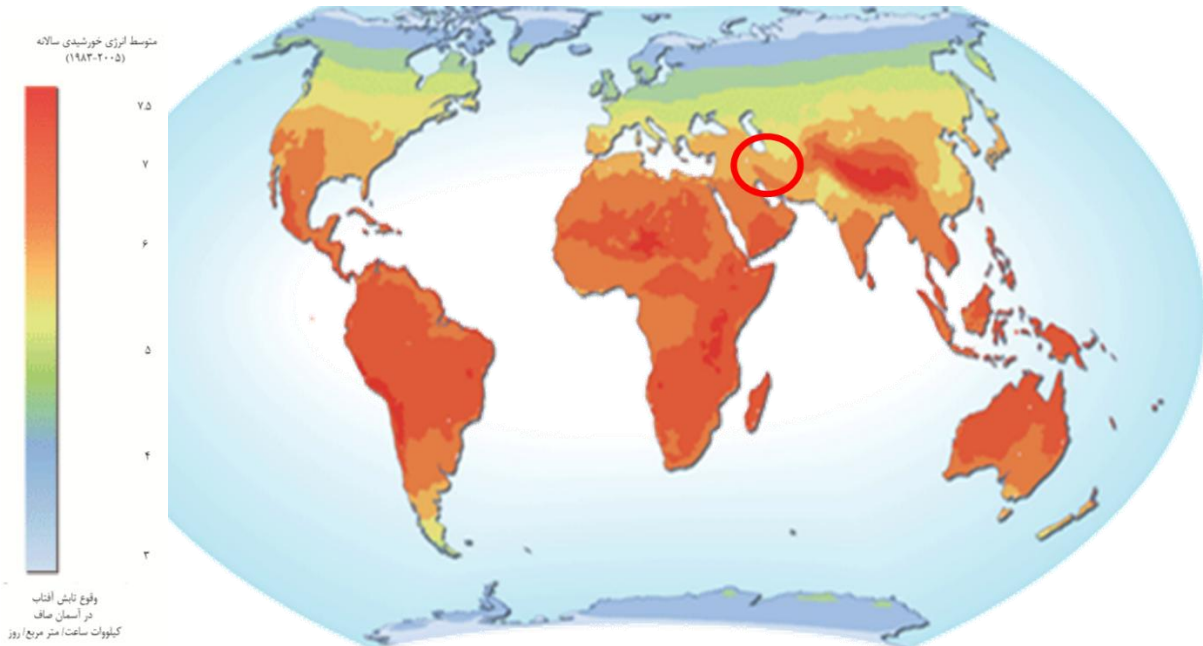
شکل ۱-۲۲: جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان

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



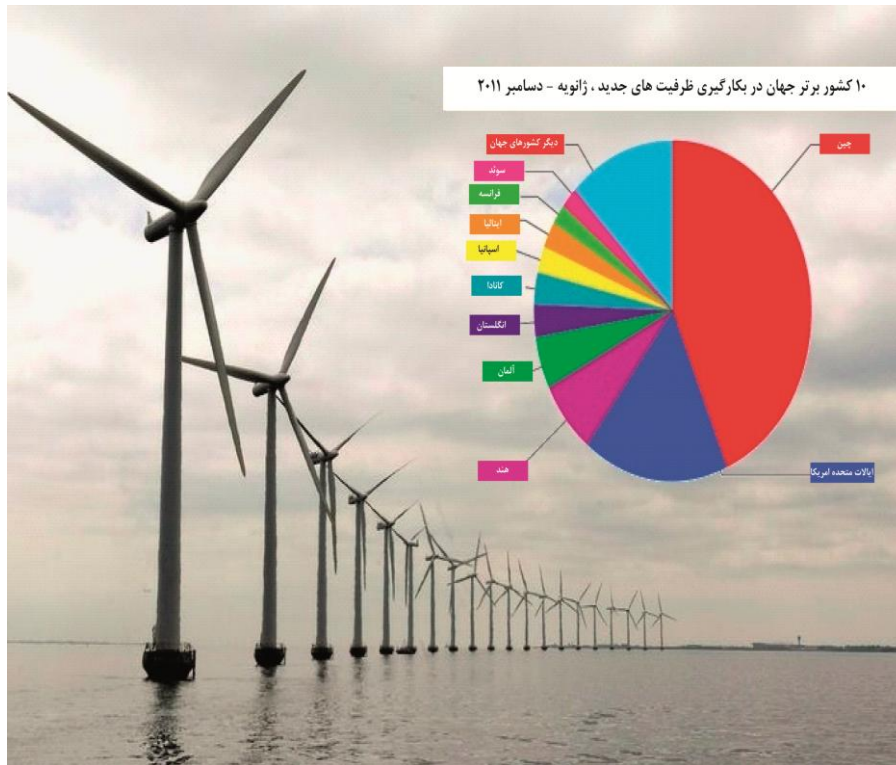
شکل ۱-۲۳: جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

براساس نقشه مناطق مستعد استفاده از انرژی خورشیدی (شکل ۱-۲۴)، ایران بخصوص در بخش‌های مرکزی و قسمت کویری دارای پتانسیل مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی 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

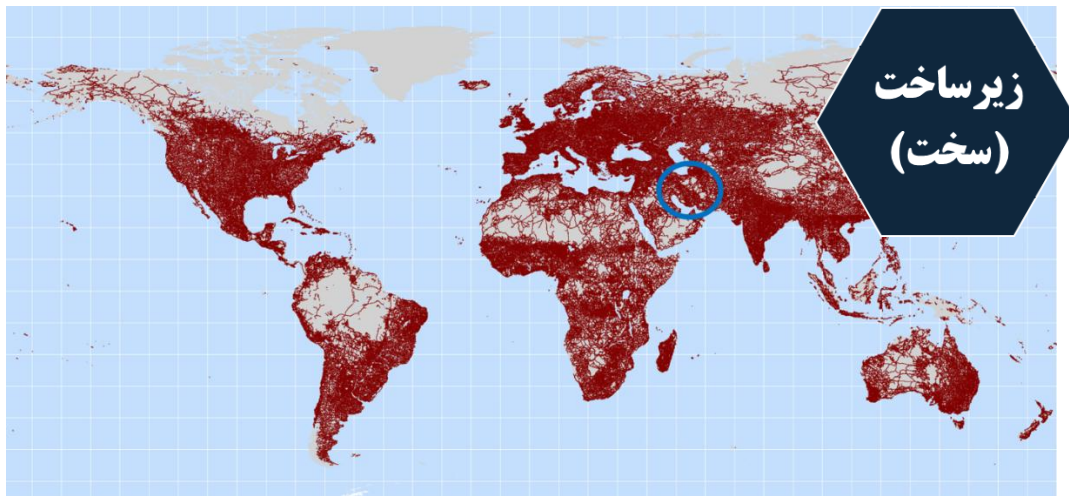
و در نهایت با بهره برداری بهینه از انرژی و با افزایش توان تولید انرژی های تجدیدپذیر در کشور می توان به جایگاه مناسبی در بهره وری انرژی در جهان دست یافت (شکل ۱-۲۶).



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

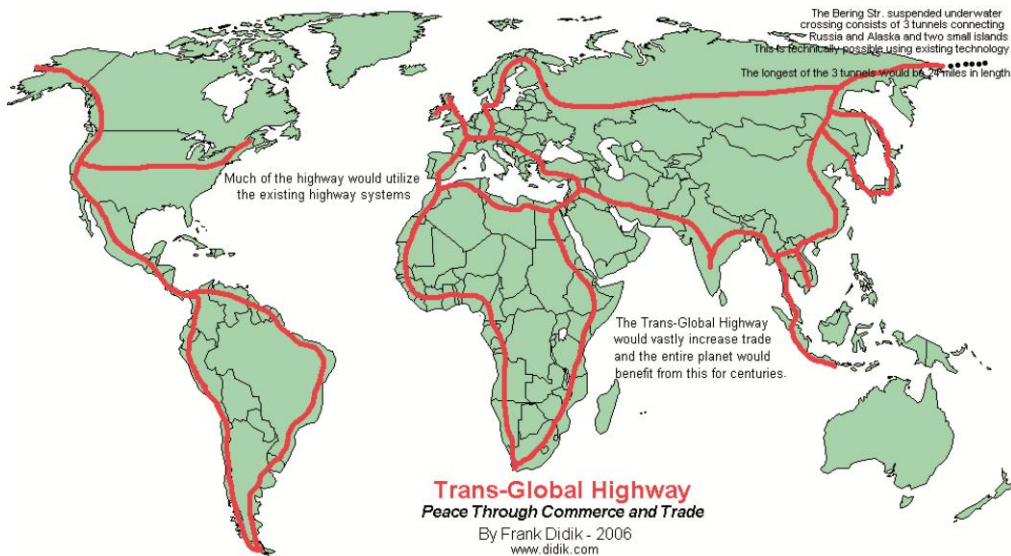
فاکتور مهم دیگر وجود زیرساخت های مناسب در کشور می باشد. یکی از زیرساخت های مهم در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها در آن کشور می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در میان کشورهای جهان مشخص نمود (شکل ۱-۲۷). هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار می باشد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

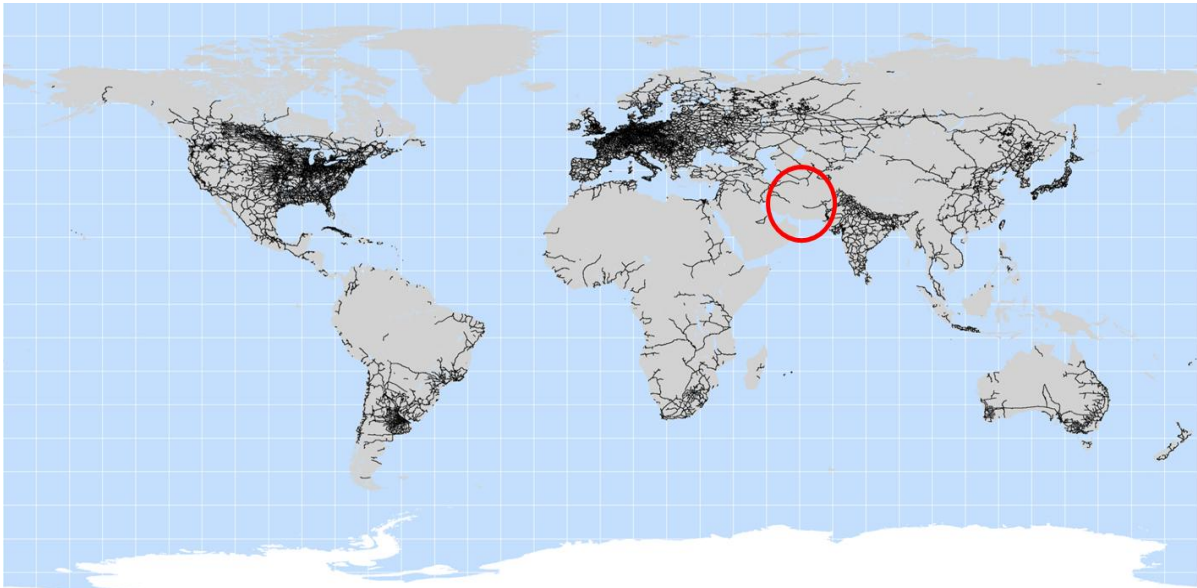


شکل ۱-۲۷: شبکه راه های ارتباطی کشورهای دنیا

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



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



شکل ۱-۲۹: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان

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

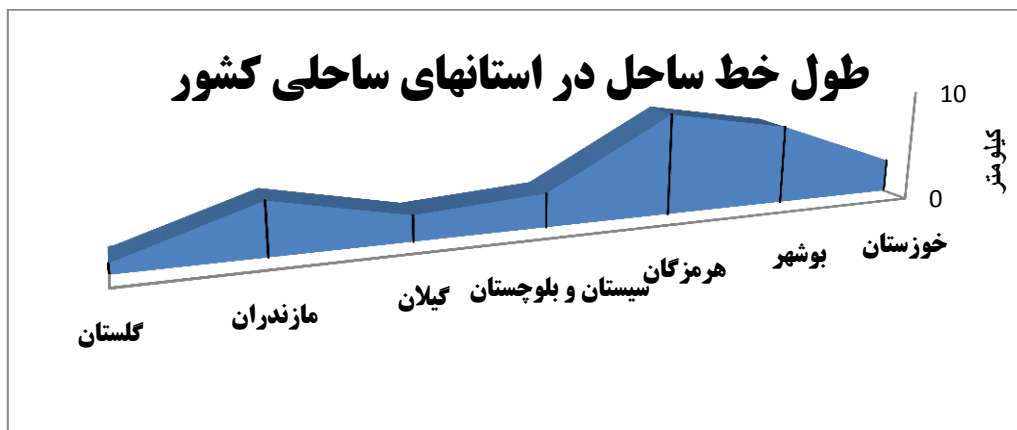


شکل ۱-۳۰: نقشه خطوط و ایستگاههای شبکه ریلی ایران



شکل ۱-۳۱: شبکه ریلی کشور هندوستان

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



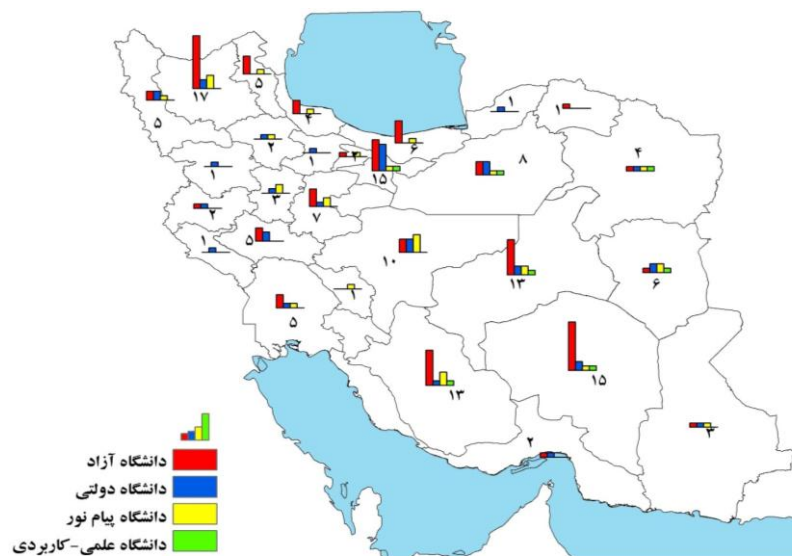
شکل ۱-۳۲: استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها

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



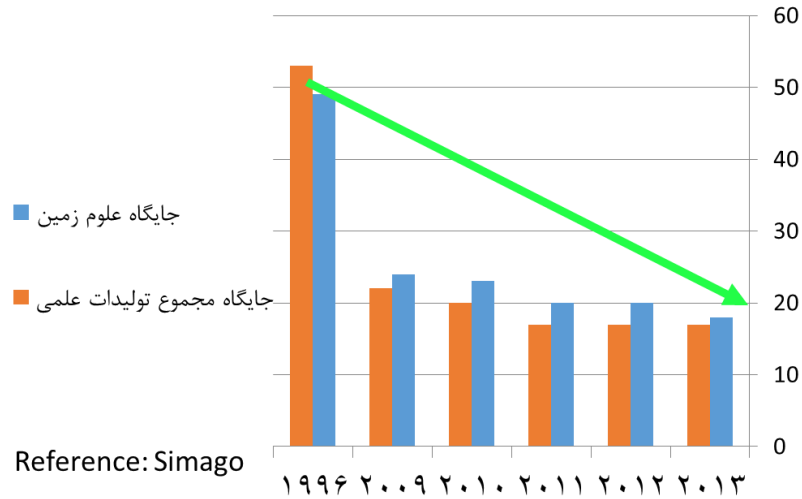
شکل ۱-۳۳: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

در کنار زیرساخت های سخت همچون راهها، شبکه ریلی و ... می بایست توجه ویژه ای به وجود زیر ساخت های نرم همچون 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 پایین تر از حد انتظار است بطوری که تعداد گردشگران خارجی ایران کمتر از یک میلیون نفر گزارش شده است این در حالی است که تنها تعداد بازدیدکنندگان سالانه معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر بوده است (شکل ۱-۳۶).



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

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

پدیده‌های زمین‌شناختی و زمین‌ریخت‌شناختی ایران

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



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

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



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

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



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

۱-۴- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات

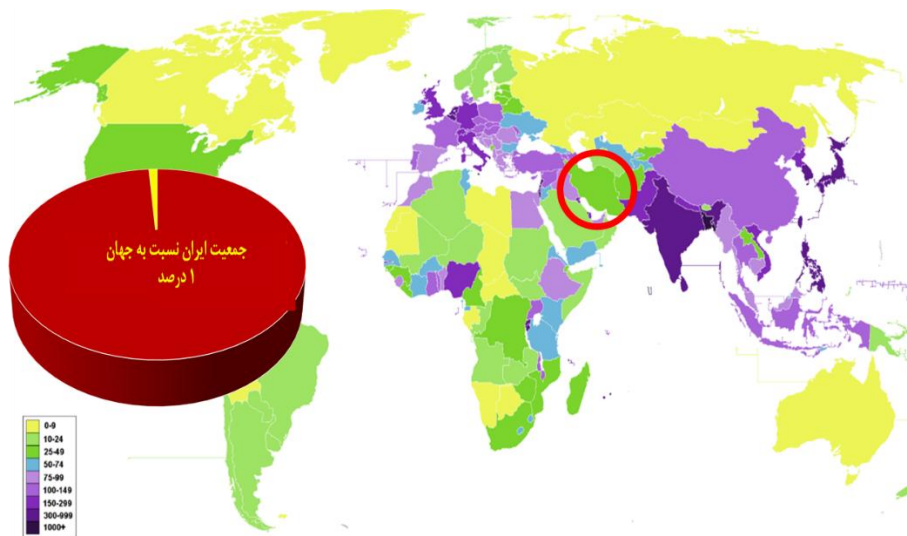
در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می شود. پیشگیری یا کاهش صدمات حاصل از مخاطرات خود نوعی پس انداز و حفظ سرمایه کشور است. همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین شناسی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

معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلك گردیده، بطوریکه ایران به همراه مصر، چین و هندوستان ۴ کشوری بوده اند که بیشترین خسارتها را از این بابت متحمل شده اند. در مورد ایران بطور میانگین سالیانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه صرف جبران این نوع خسارتها 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

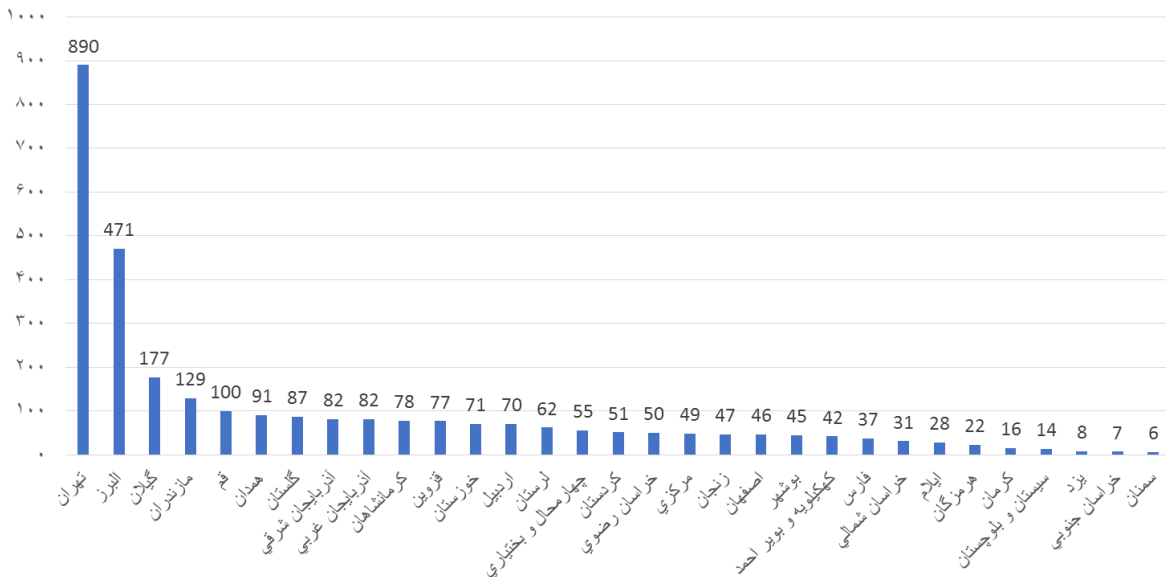
شکل ۱-۴۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان

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



شکل ۴۲-۱: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران

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

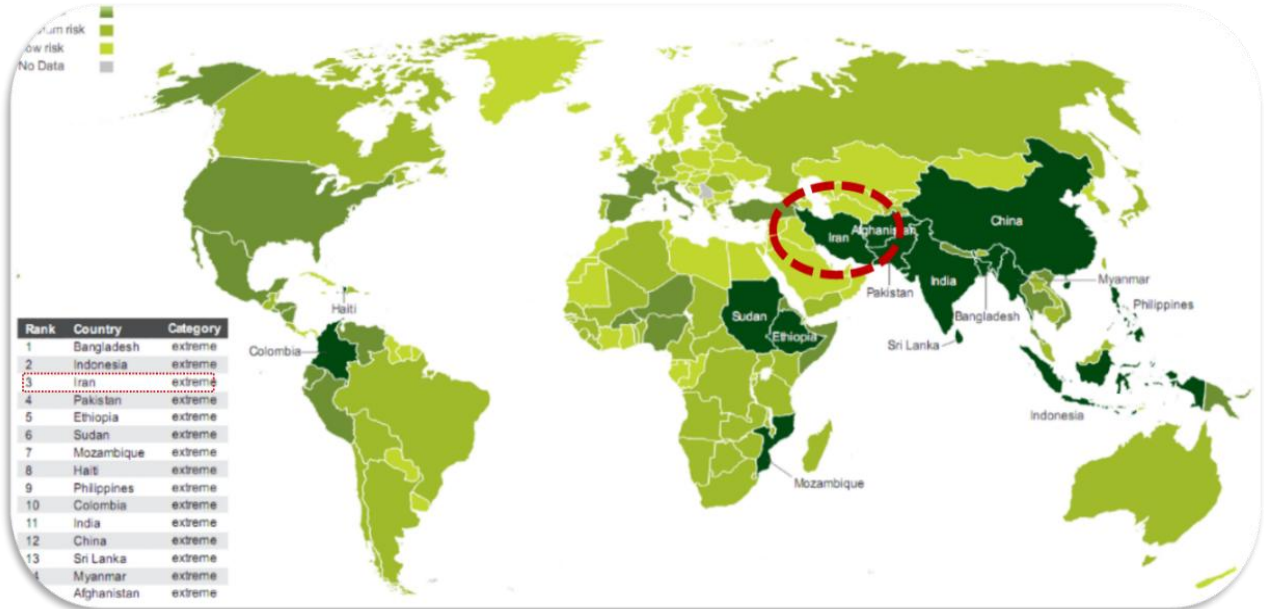


شکل ۴۳-۱: تراکم نسبی جمعیت استانها در کشور

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).

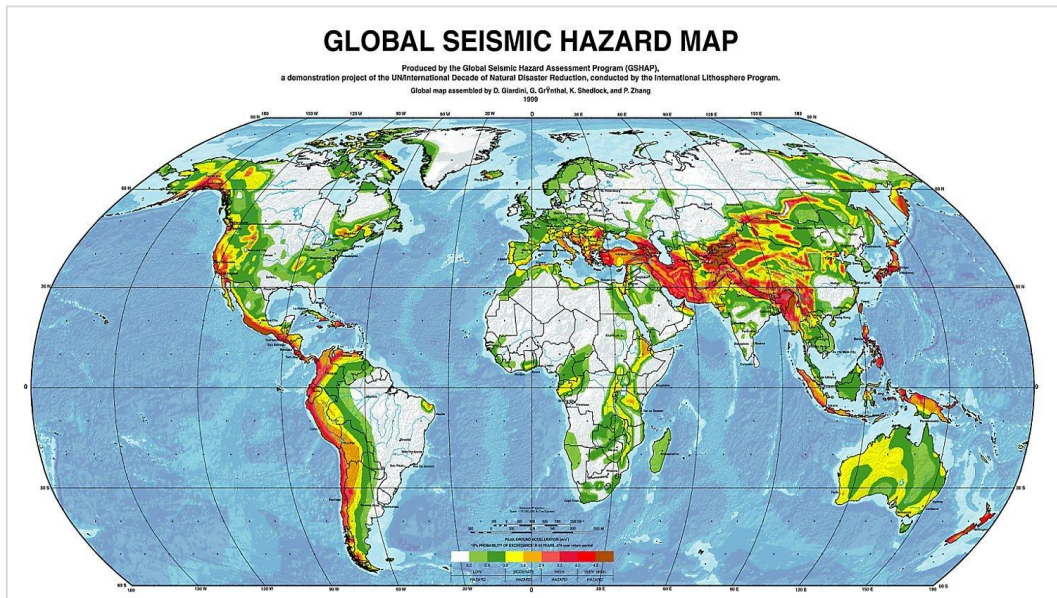
مخاطرات

شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان



شکل ۱-۴۴: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان

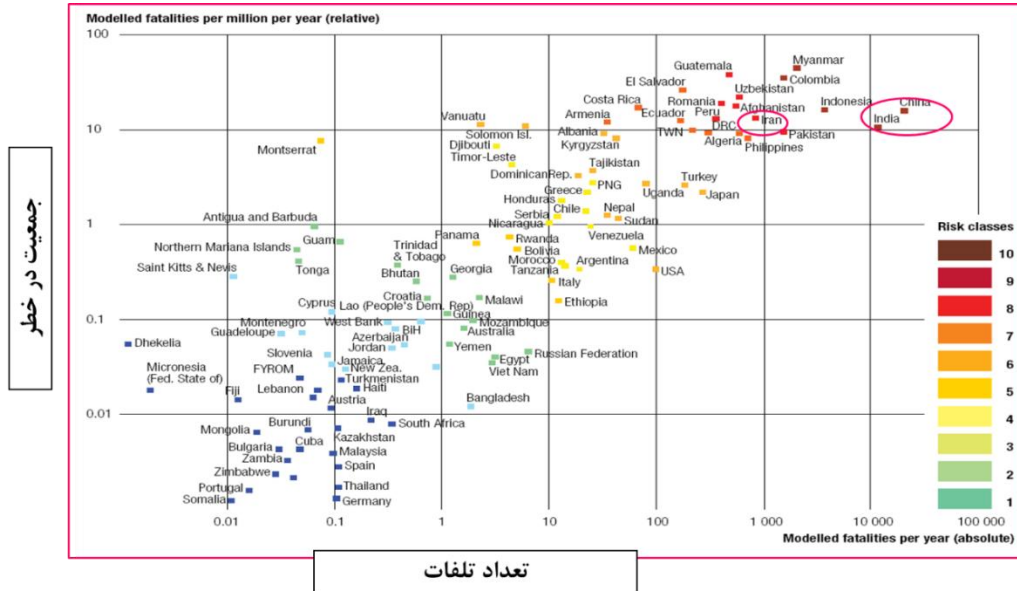
در نقشه مخاطرات لرزه ای جهان ایران در گروه کشورهای پرخطر لرزه ای قرار دارد (شکل ۱-۴۵).



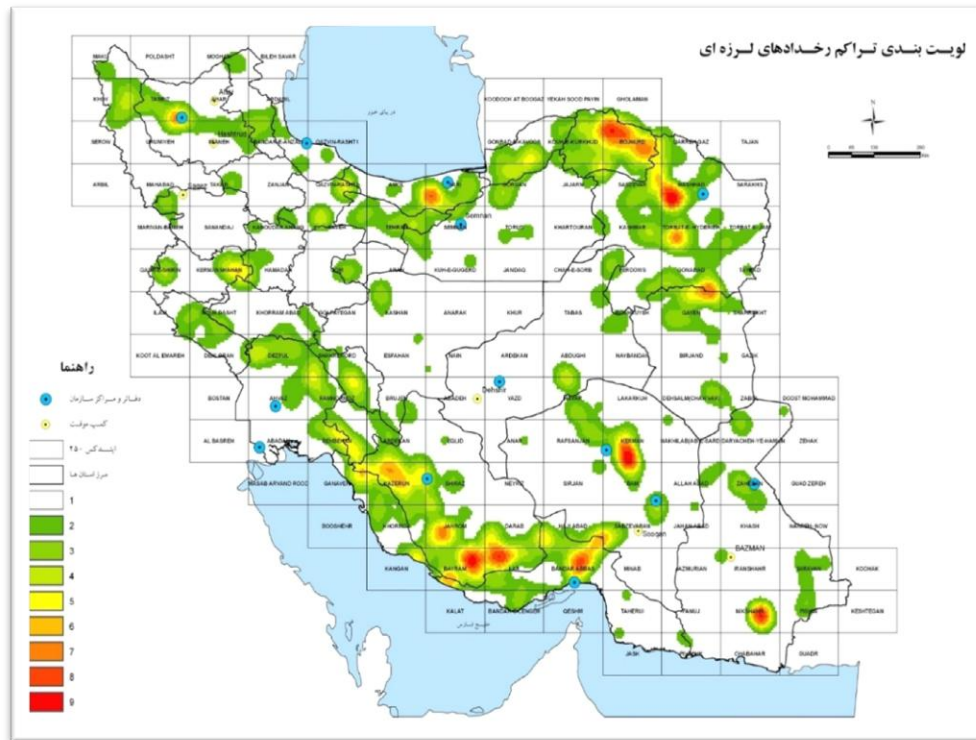
شکل ۱-۴۵: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

در مقایسه بین جایگاه لرزه ای ایران و چین به روشنی می‌توان به ضرورت توجه به زمین لرزه به عنوان یکی از موارد پرخطر در کشور لرزه خیزی همچون ایران پرداخت (شکل ۱-۴۶). بر اساس مقایسه صورت گرفته ۱۵ درصد جمعیت

ایران در معرض خطر زمین لرزه قرار دارند؛ این در حالی است که در کشور پرجمعیتی همچون چین کمتر از ۱ درصد جمعیت در معرض خطر هستند. در بررسی مربوط به زمین لرزه می‌بایست به تراکم جمعیتی هر استان در کنار خطر وقوع توجه نمود و سازهای اصولی باید سیاست پیشرو در مناطق پرخطر باشد (شکل ۱-۴۷).

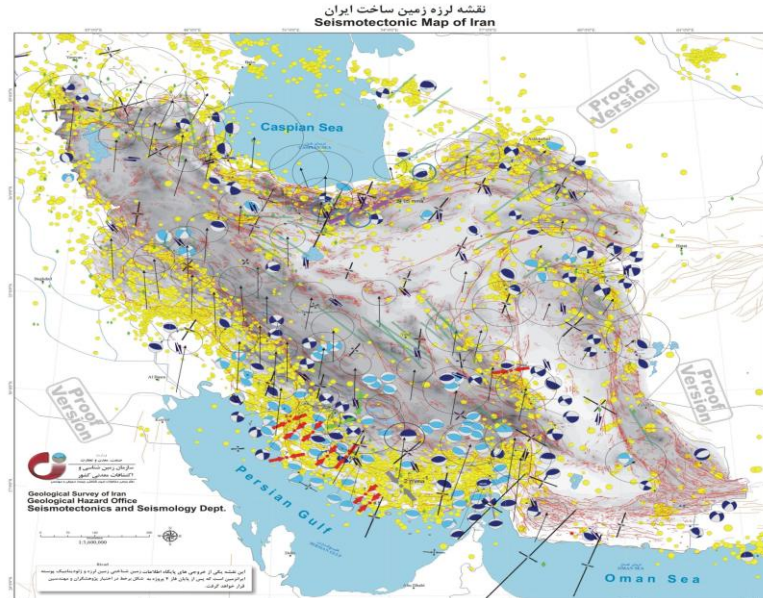


شکل ۱-۴۶: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه



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

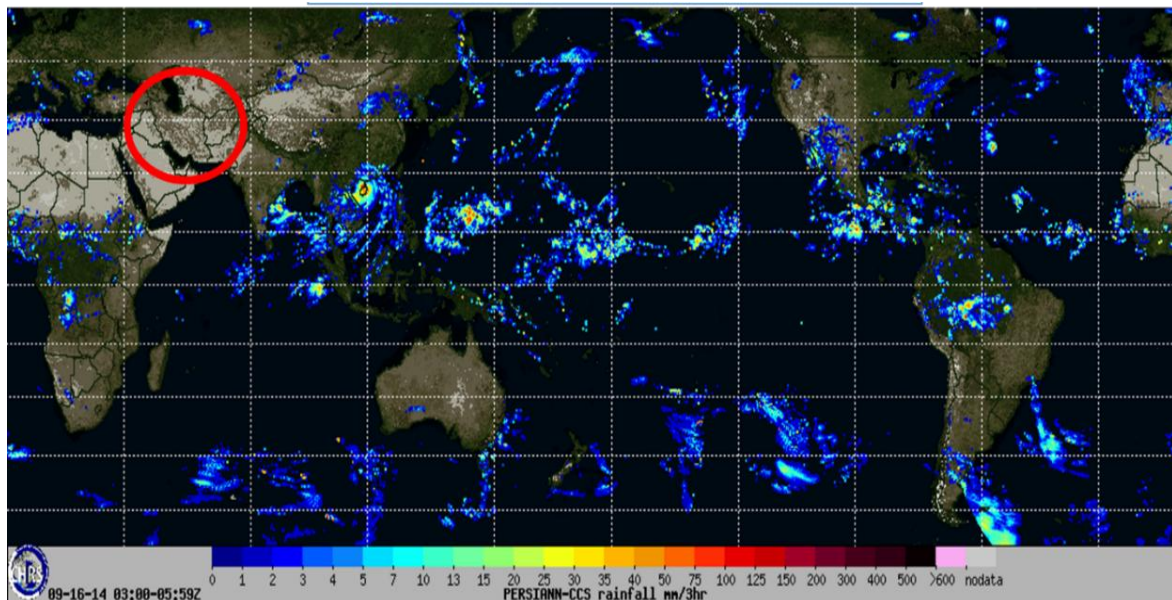
در صورتی که به بررسی زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم توجه شود، جایگاه ایران بعنوان ششمین کشور، نشانگر حضور ایران در زمره کشورهای دارای زیان و صدمات زمین لرزه های بزرگ به دلیل عدم وجود زیر ساخت های مناسب در کشور باشد (شکل ۱-۴۹).

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

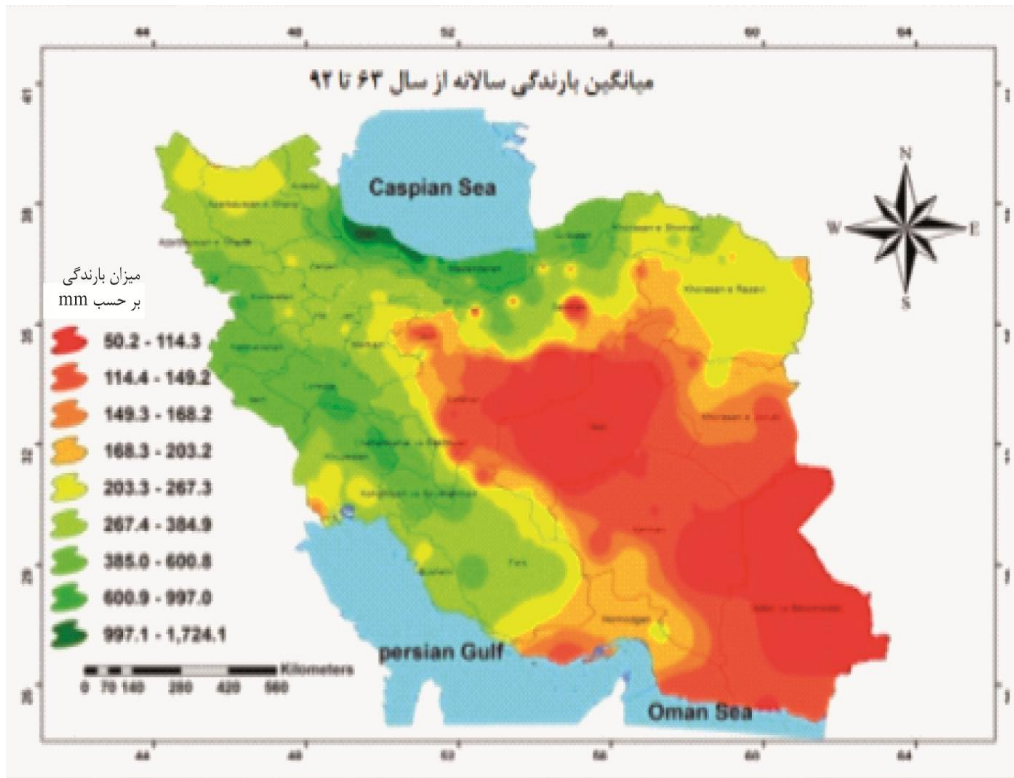
Country	Earthquake	Year	Loss (\$bn)	GNP that year (\$bn)	Loss (% GNP)
Nicaragua	Managua	1972	2.0	5.0	40.0
El Salvador	San Salvador	1986	1.5	4.8	31.0
Guatemala	Guatemala City	1976	1.1	6.1	18.0
Greece	Athens	1999	14.1	110.0	12.8
Yugoslavia	Montenegro	1979	2.2	22.0	10.0
Iran	Manjil	1990	7.2	100.0	7.2
Italy	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: زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم

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

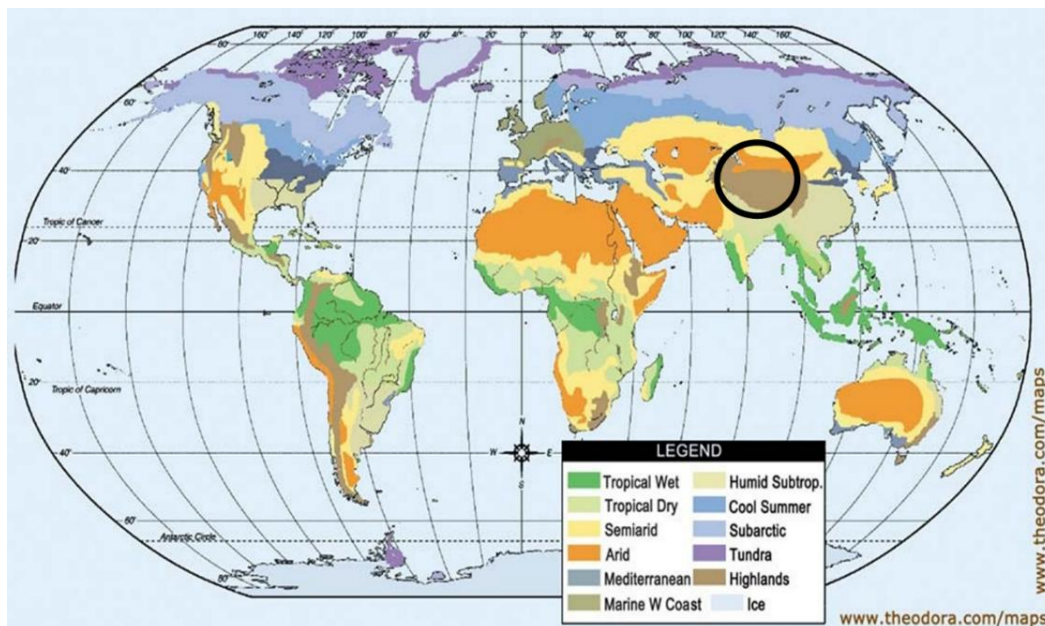


شکل ۵۰-۱: نقشه بارندگی جهانی



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

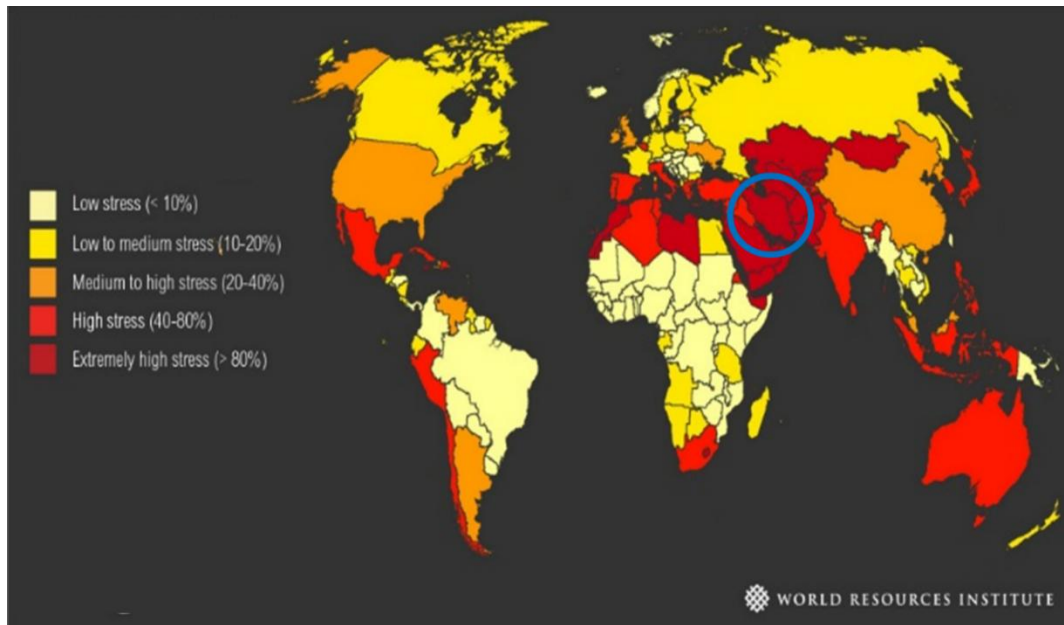
این میزان بارش در ایران با توجه به موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا قابل توجیه خواهد بود (شکل ۱-۵۲).



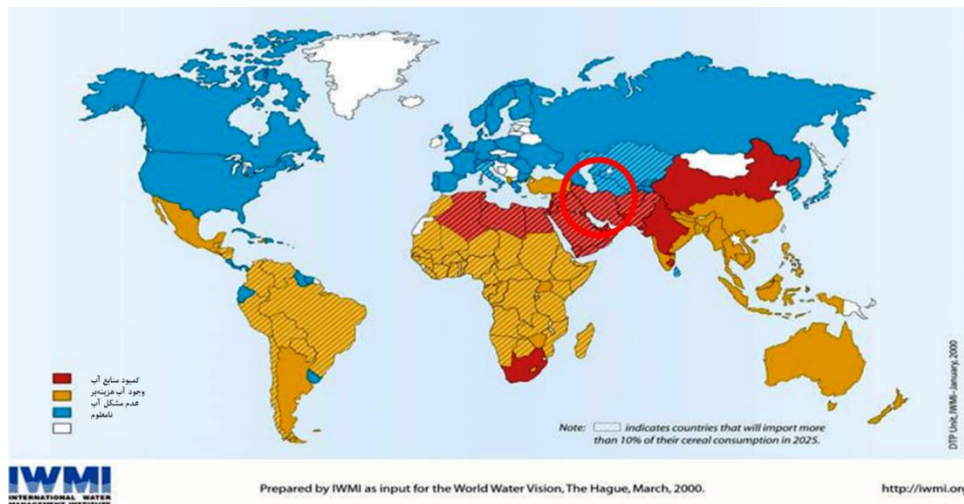
شکل ۱-۵۲: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا

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

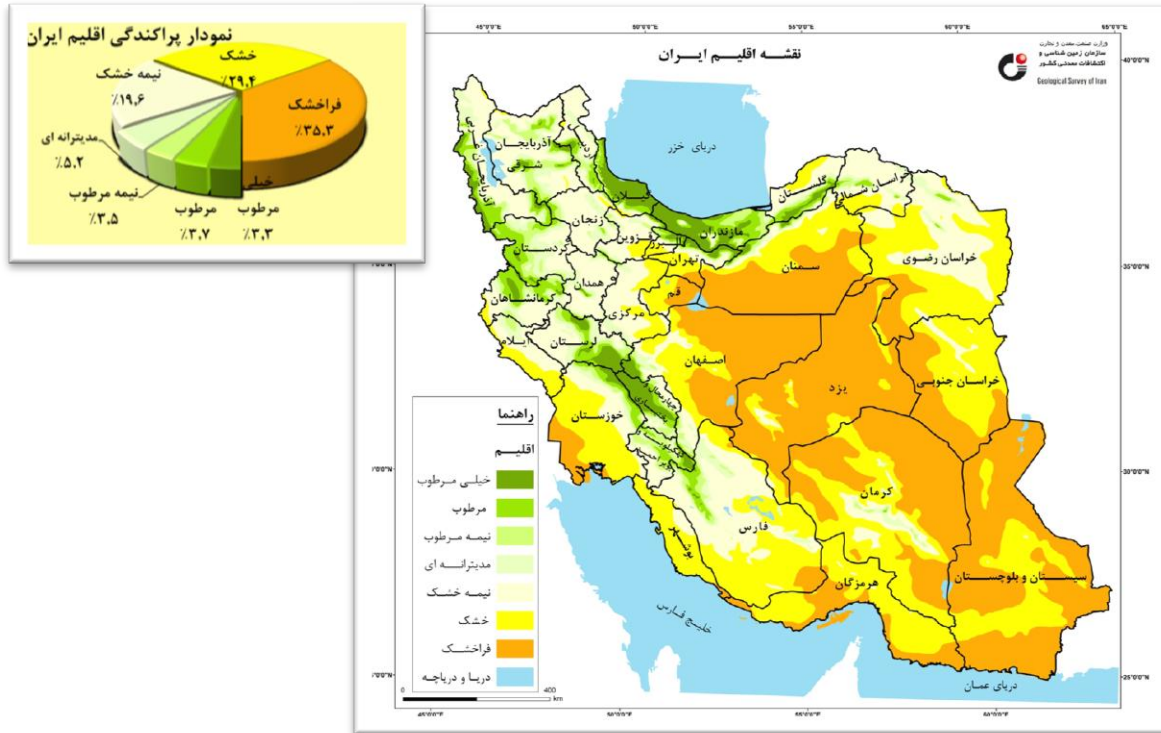
کمر بند خشک و نیمه خشک (شکل ۱-۵۵) جهان وجود این تنش جهانی (شکل ۱-۵۳) در ایران دور از ذهن نخواهد بود. بر همین اساس ایران در گروه کشورهای پیش بینی شده در بحران کمبود آب می باشد (شکل ۱-۵۴).



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



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



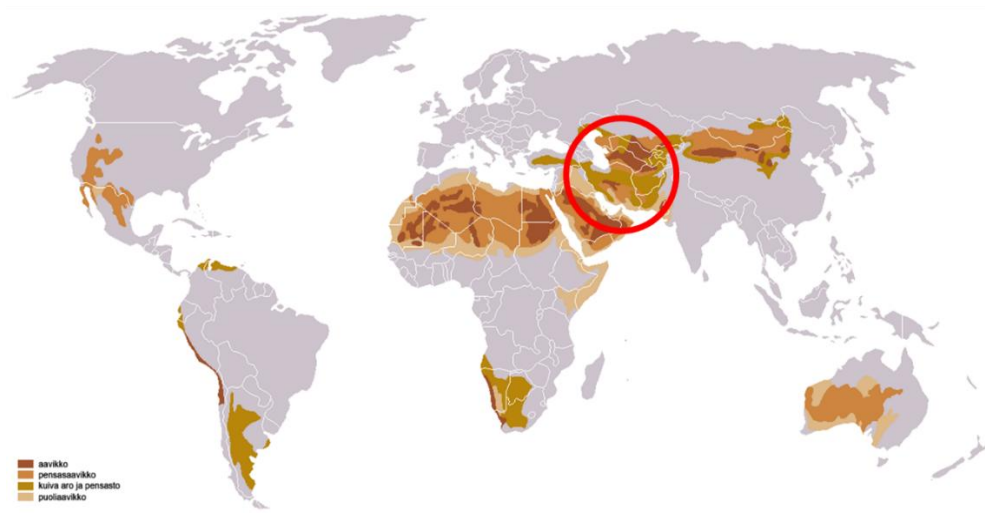
شکل ۱-۵۵: نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها

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).



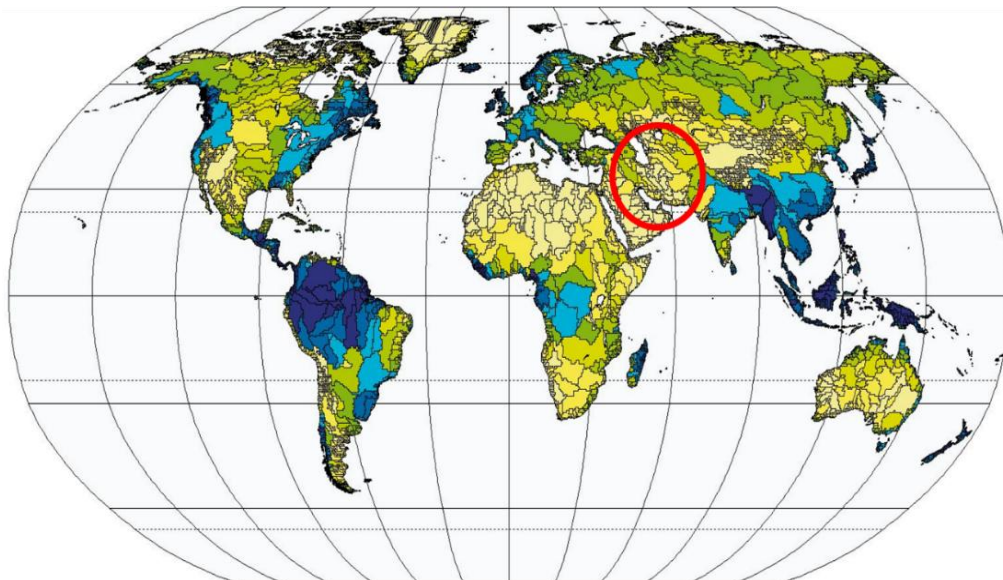
شکل ۱-۵۶: نقشه استعداد بیابان زایی جهان

موقعیت بیابان های جهان

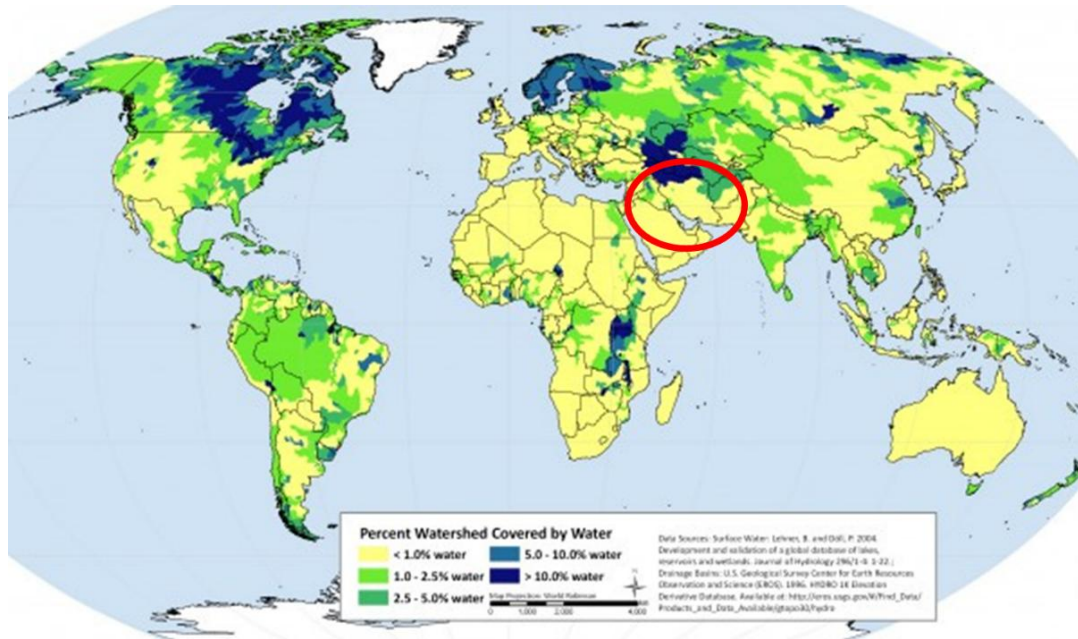


شکل ۱-۵۷: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران

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).

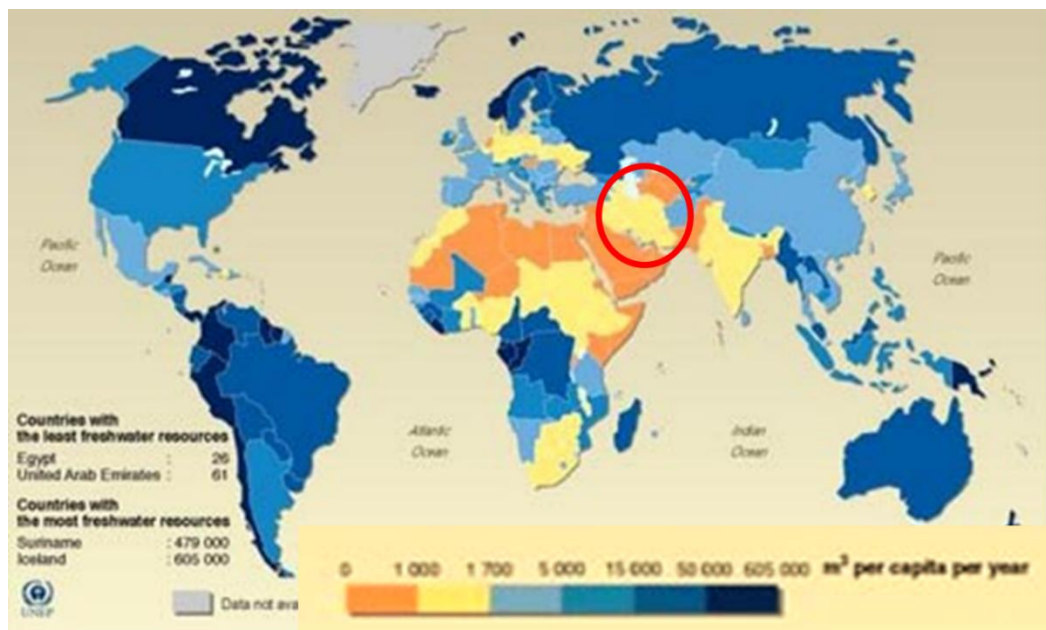


شکل ۱-۵۸: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت



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

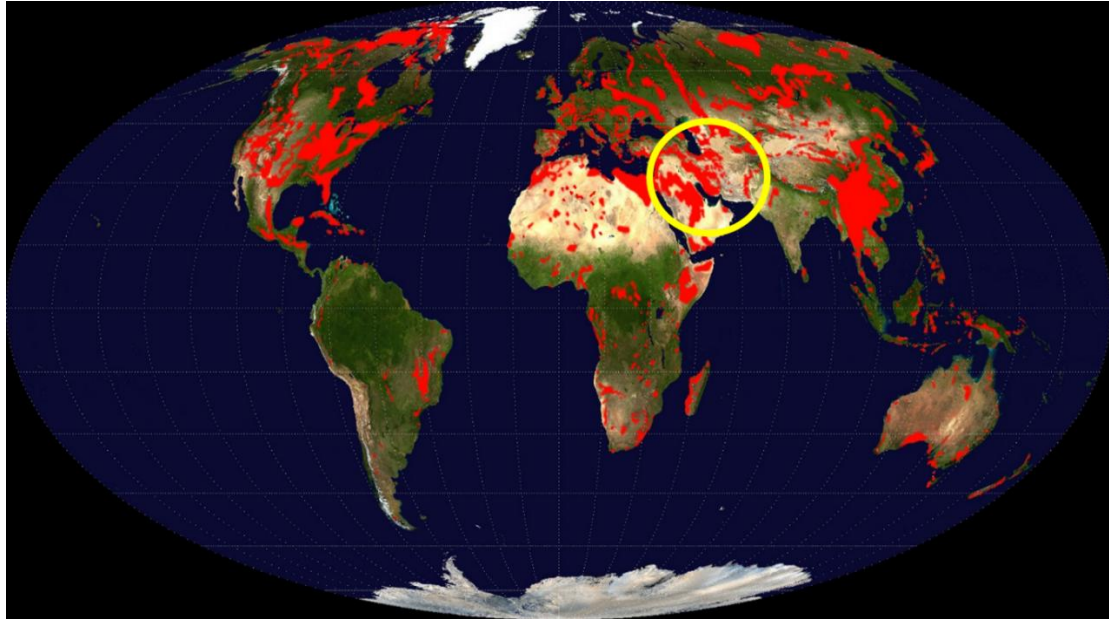
با توجه به رشد روز افزون جمعیت و توسعه صنایع و افزایش آلودگی منابع آب شیرین، اکنون دسترسی به آب کافی و مناسب در برخی از کشورها به بحرانی جدی بدل شده است و در آینده ای نزدیک بر اساس نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین ایران می تواند در معرض خطری جدی باشد (شکل ۱-۶۰).



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

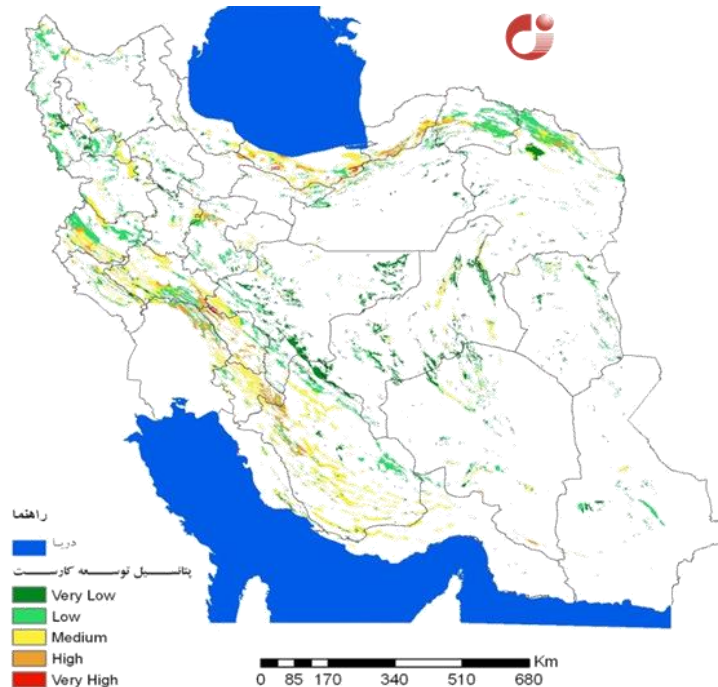
ایران پس از کشورهایی همچون امریکا، چین و ترکیه دارای بیشترین درصد کارست یا همان سازند سخت در جهان است (شکل های ۱-۶۱ و ۱-۶۲) بطوریکه حدود ۱۰ درصد سطح ایران را کارست پوشش می دهد و حجم بهره برداری از آنها نیز کمتر از یک چهارم از بهره برداری کل آبهاست؛ یعنی کمتر از ۲۵ درصد از کل منابع آب مورد

بهره‌برداری. این در حالی است که کمبود آب در ایران تا چند سال آینده به صورت تنش شدید آب در خواهد آمد. بنابراین اکتشاف منابع آبی کارستی باید در دستور کار سازمان های متولی قرار گیرد.

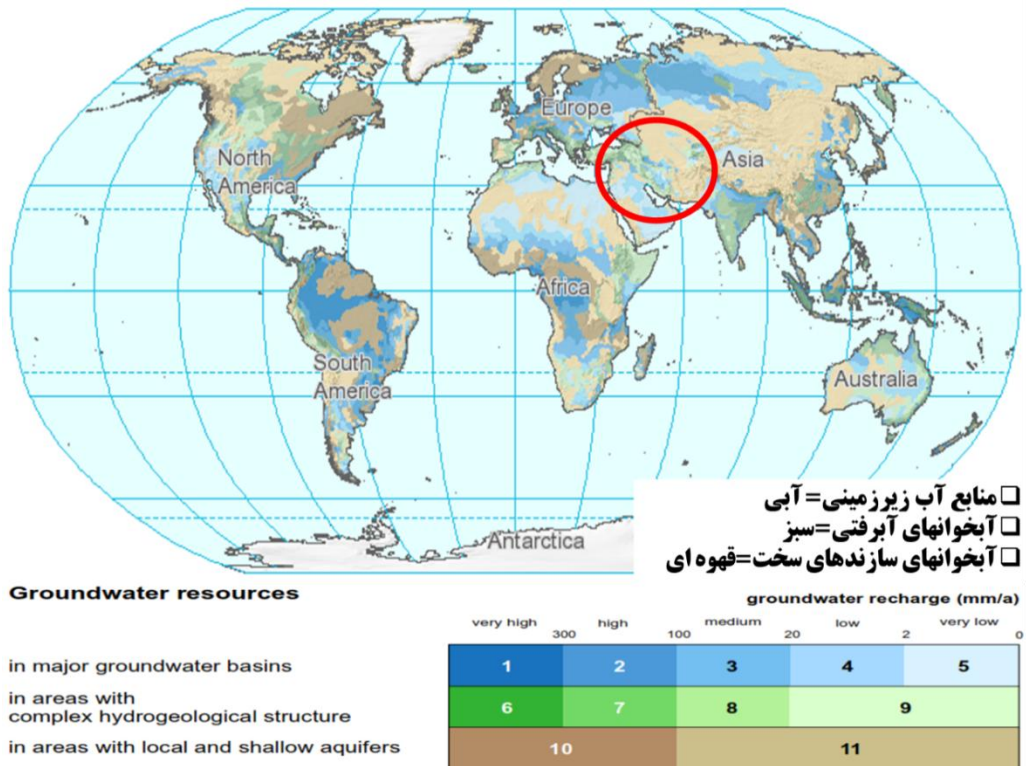


شکل ۱-۶۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

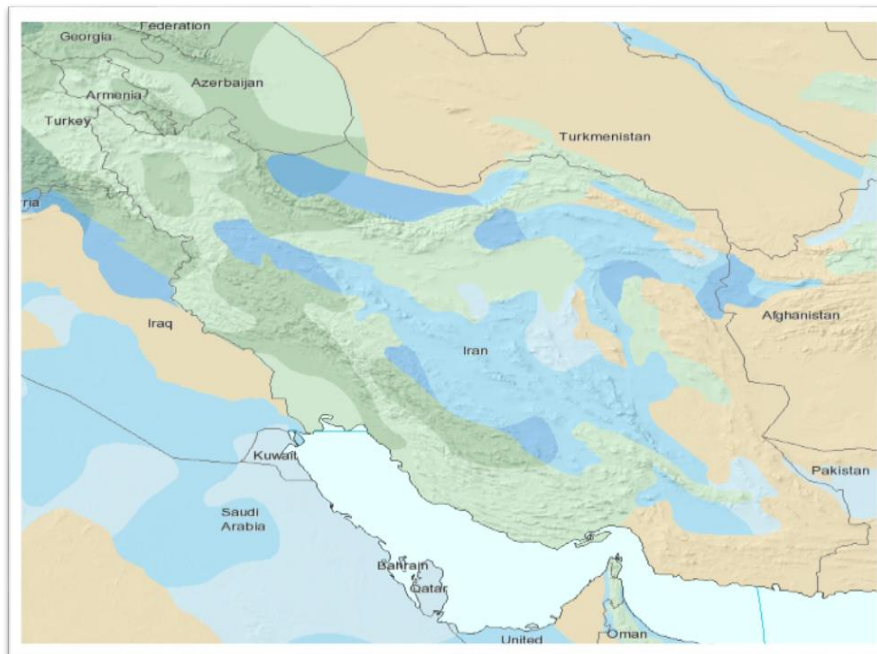
با توجه به نقشه توسعه کارست در ایران (شکل های ۱-۶۳ و ۱-۶۴) می توان نسبت به اکتشاف این منابع عظم با توجه به پتانسیل های موجود در هر استان اقدام نمود.



شکل ۱-۶۲: نقشه توسعه کارست در ایران

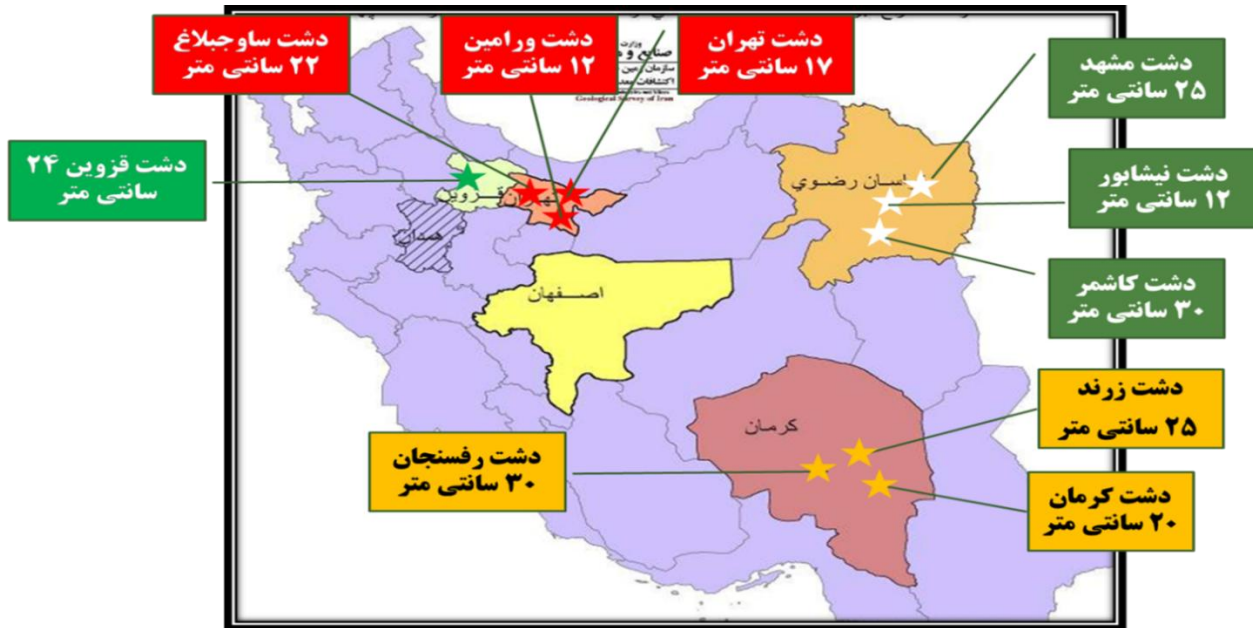


شکل ۱-۶۳: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان



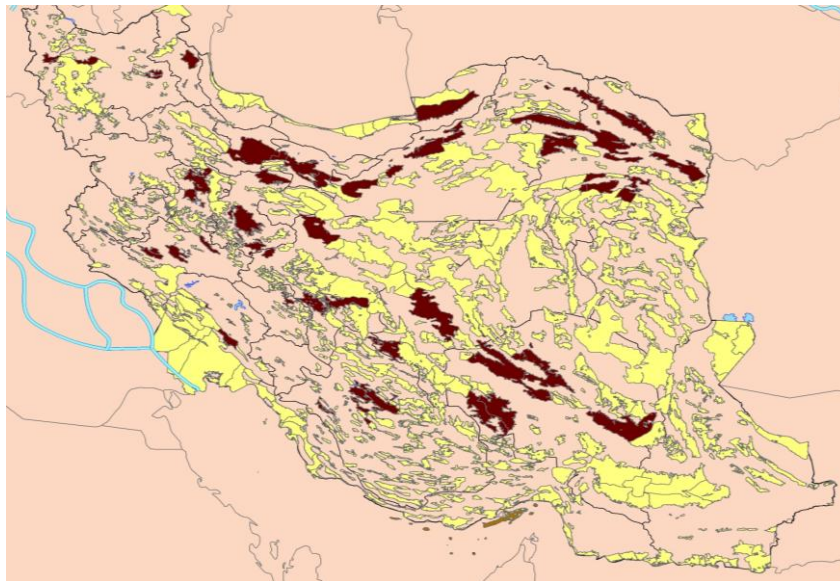
شکل ۱-۶۴: توزیع انواع منابع آب در ایران

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



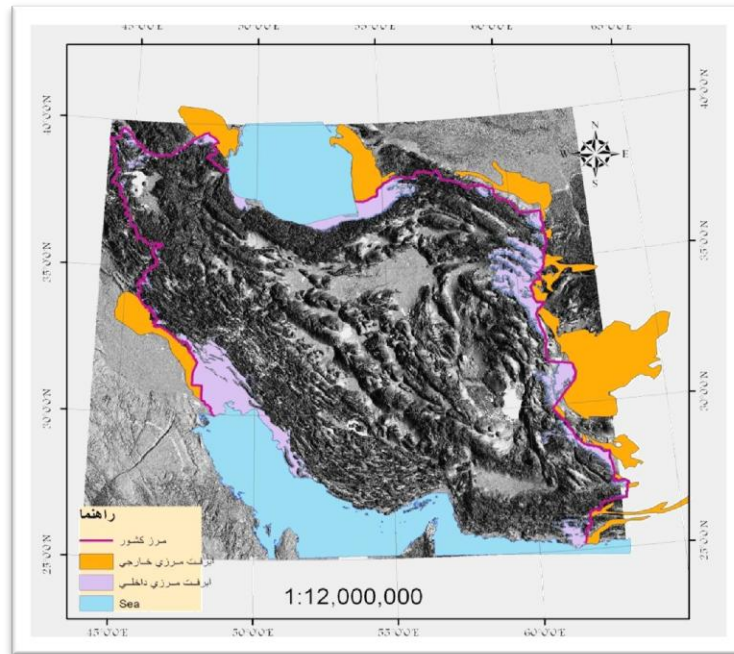
شکل ۱-۶۵: نرخ فرورفت در دشت‌های ایران

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



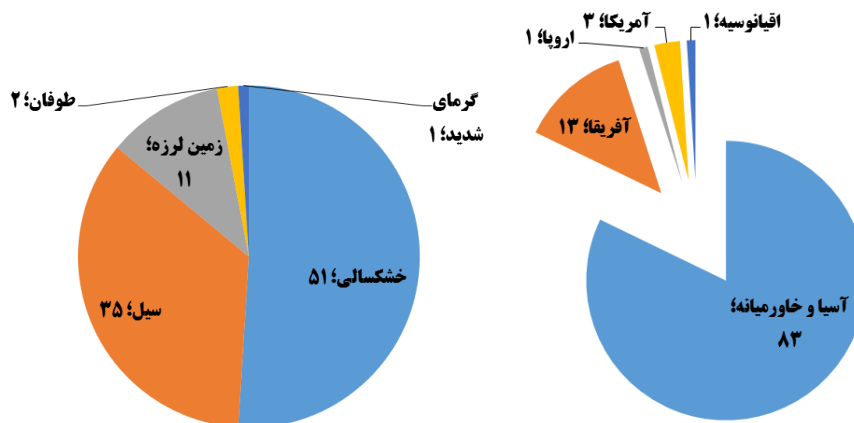
شکل ۱-۶۶: آبخوان‌های دارای عوارض بررسی شده فرورفت زمین در کشور

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



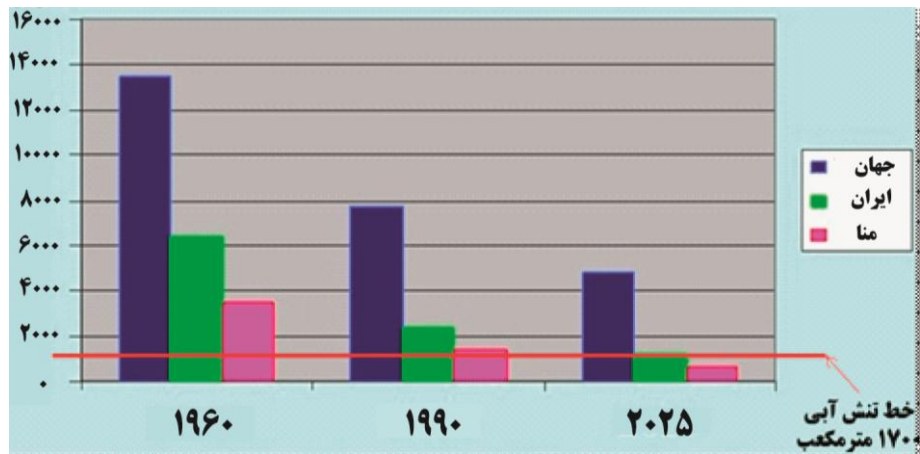
شکل ۱-۶۷: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران

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



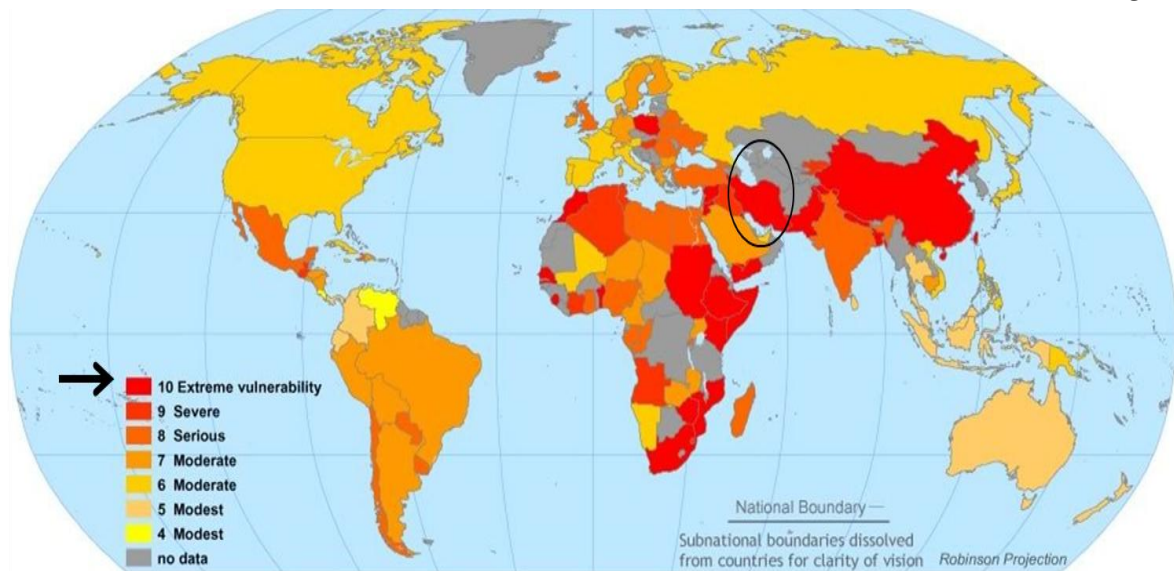
شکل ۱-۶۸: درصد جمعیتی که بین سال‌های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تأثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تأثیر خشکسالی به تفکیک قاره‌ها بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸)

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



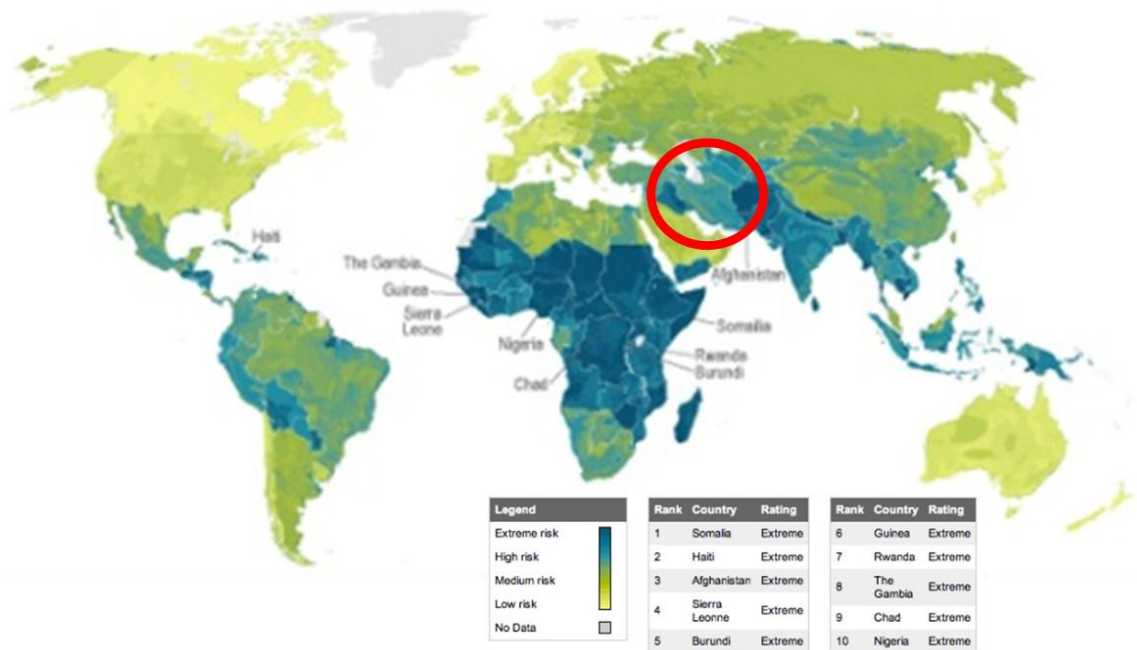
شکل ۱-۶۹: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا

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



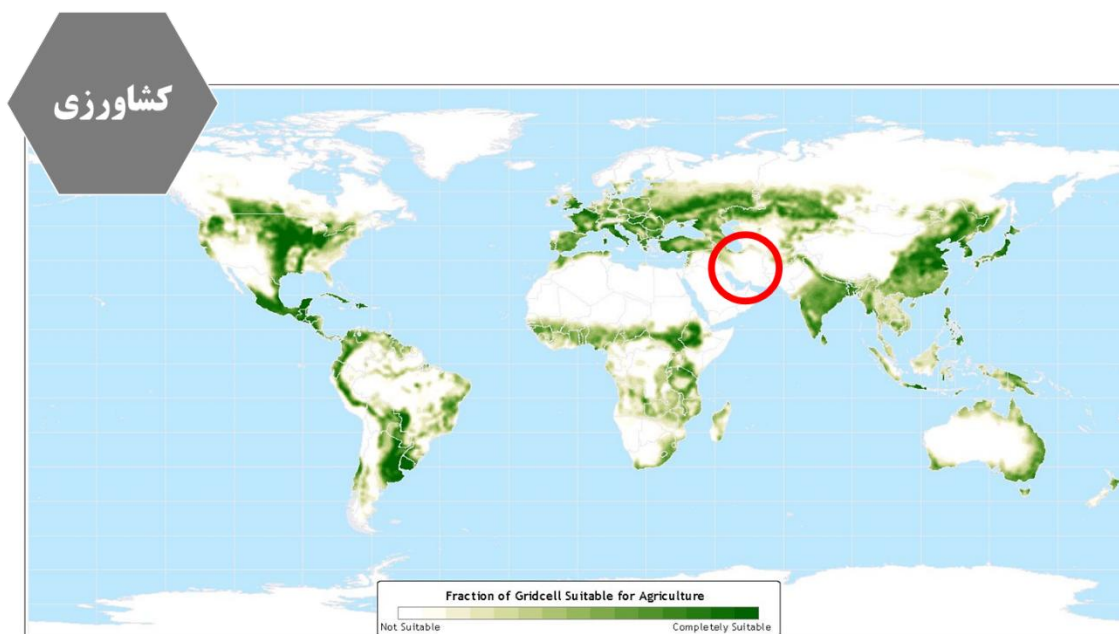
شکل ۱-۷۰: ویژگی‌های آب و هوایی و مسأله آب

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



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

با توجه به محدودیت تولید محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و تلاش این کشورهای برای دستیابی به بازارهای جهانی، توسعه پایدار کشاورزی یکی از ضروریات کشورهای در حال توسعه به شمار می‌رود اما در کنار این موضوع توجه ویژه به منابع آبی موجود و وجود شرایط اقلیمی در راستای توسعه ضروری است و می‌بایست اولویت‌های هر منطقه به لحاظ صنعتی و کشاورزی پیش از هر گونه اقدام کشاورزی مورد بررسی دقیق قرار گیرد. با توجه به نقشه مناطق مستعد کشاورزی (شکل ۱-۷۲) نیز می‌توان دریافت که ایران به لحاظ کشاورزی دارای محدودیت‌هایی می‌باشد.



شکل ۱-۷۲: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا

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

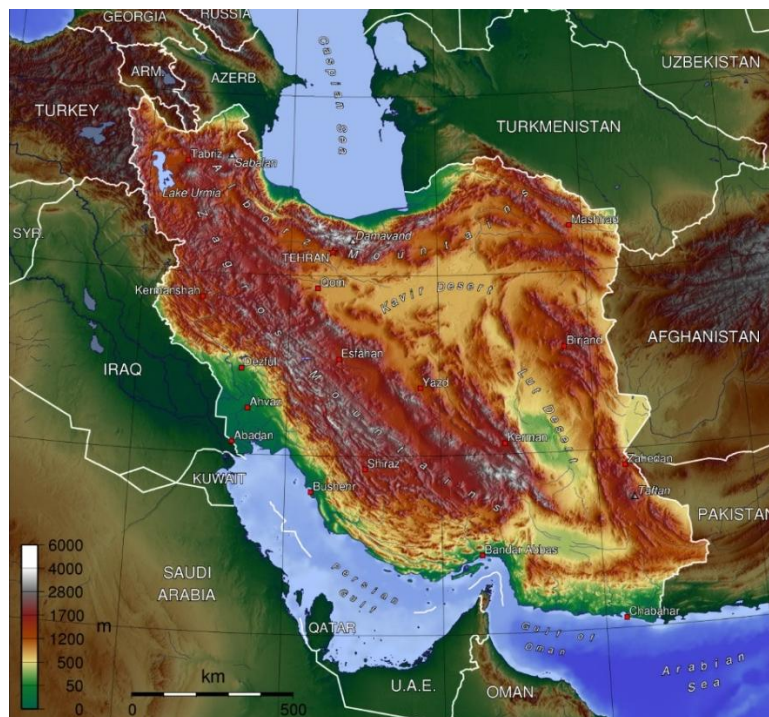


شکل ۱-۷۳: پراکندگی جنگل‌های دنیا

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

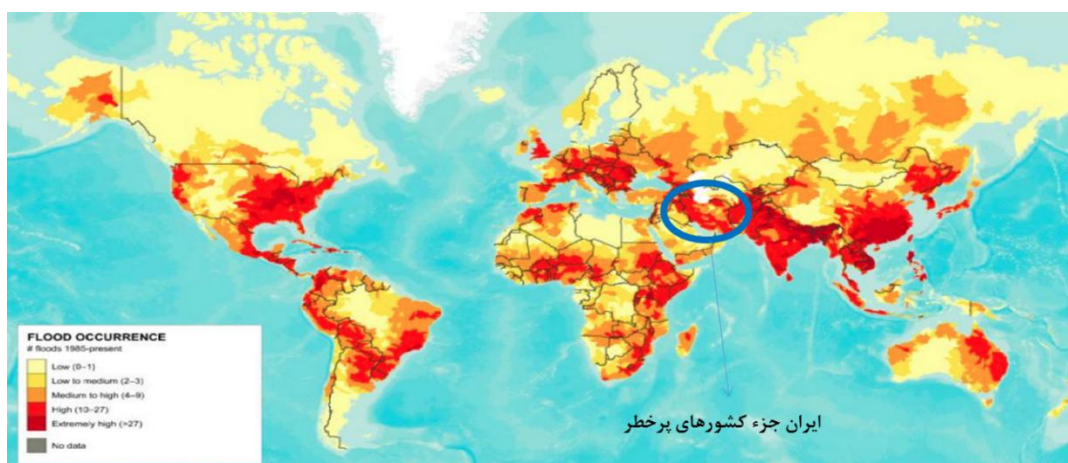


شکل ۱-۷۴: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



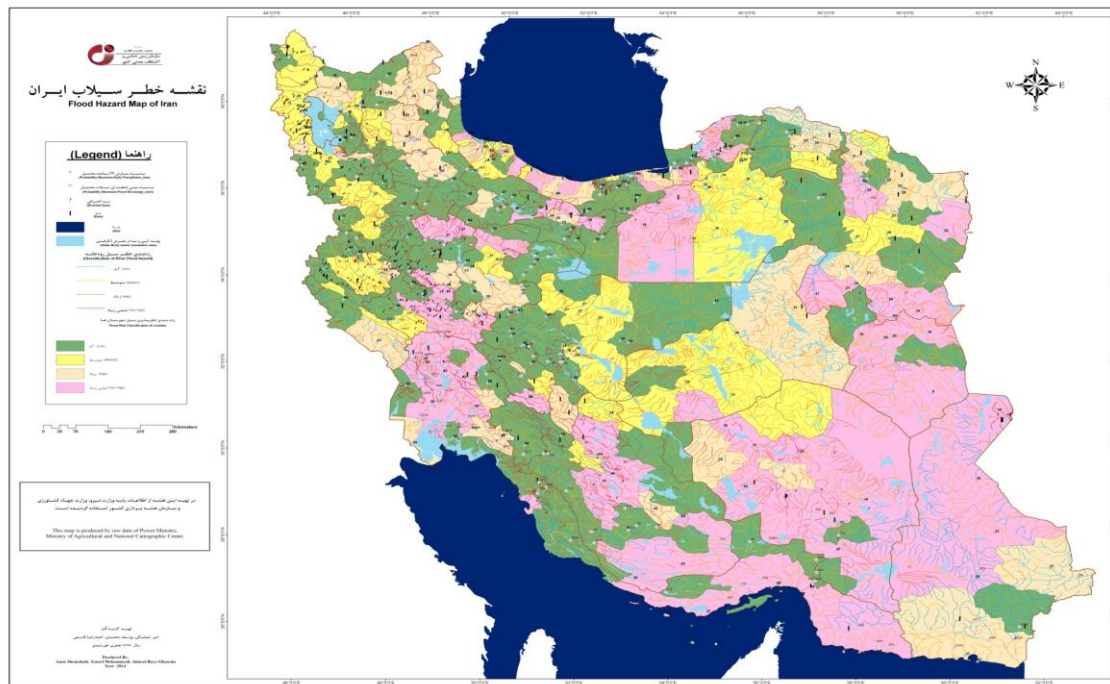
شکل ۱-۷۵: نقشه توپوگرافی ایران

مطابق آمار تهیه شده توسط سازمان ملل متحد در میان بلایای طبیعی، سیل و طوفان بیشترین تلفات و خسارات را به جوامع بشری وارد آورده اند، تا جایی که در یک دهه میزان این خسارات بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار در مقابل ۱۸ میلیارد دلار خسارت ناشی از زمین لرزه بوده است. این امر درباره ایران نیز صدق می کند و حدود ۷۰ درصد از اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیر مترقبه صرف جبران خسارات ناشی از سیل گردیده است و در نقشه مخاطرات سیل نیز ایران در گروه کشورهای پرخطر قرار دارد (شکل ۱-۷۶).



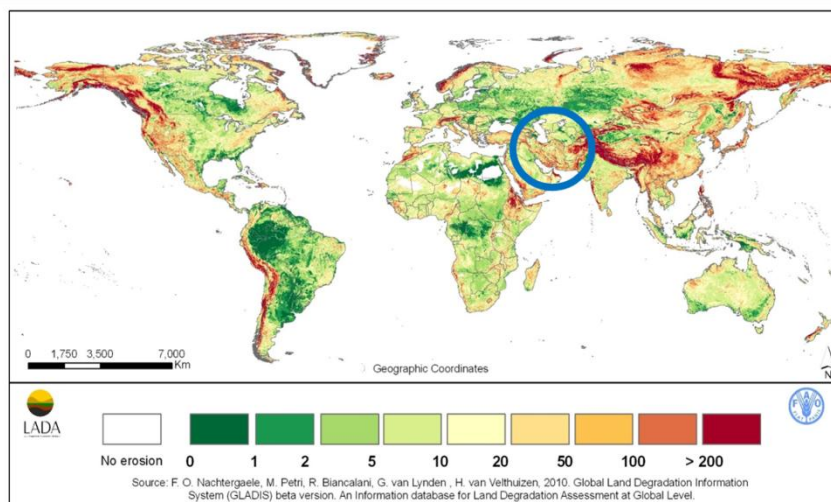
شکل ۱-۷۶: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۱۹۸۵-۲۰۱۲)

با مقایسه جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب با کشور پرجمعیتی همچون چین می توان چنین اظهار داشت که در ایران ۱ درصد از جمعیت در معرض خطر سیلاب هستند و این در حالی است که این میزان در چین برابر با



شکل ۱-۷۹: نقشه خطر سیلاب کشور

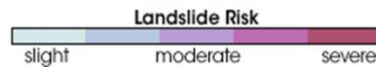
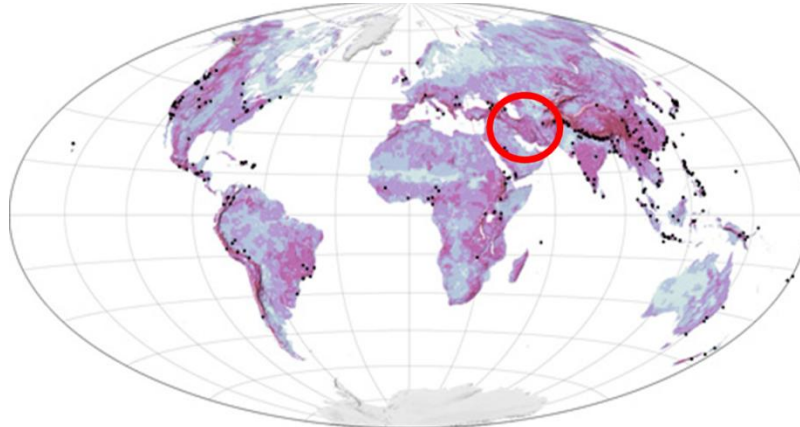
فرسایش خاک فرایندی طبیعی است که در اثر فعالیت‌های انسانی تشدید می‌شود. نتیجه فرسایش، کاهش حاصلخیزی خاک و از بین رفتن مواد آلی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم است. کاهش پوشش جنگلی، کاهش تولیدات زراعی، افزایش سیلاب‌ها، کاهش کیفیت آب آشامیدنی و ... آثار مستقیم و غیر مستقیم فرسایش می‌باشند. ایران یکی از کشورهایی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



شکل ۱-۸۰: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک

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

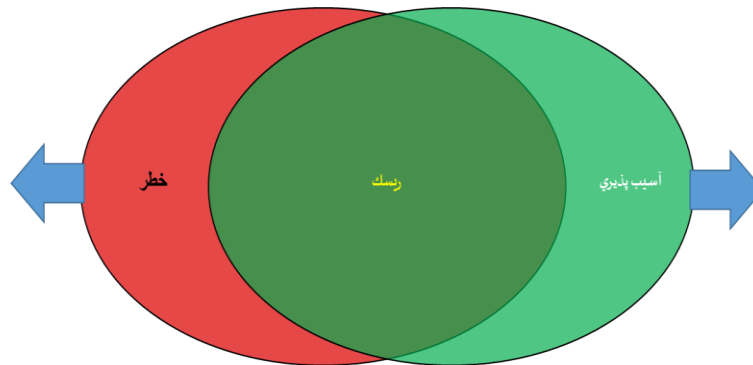
لغزش‌ها در بر می‌گیرند که این خطر ایران را بر مبنای نقشه خطر زمین لغزش تهدید می‌کند چرا که ایران در محدوده پرخطر از نظر زمین لغزش قرار دارد (شکل ۱-۸۱).



شکل ۱-۸۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا

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

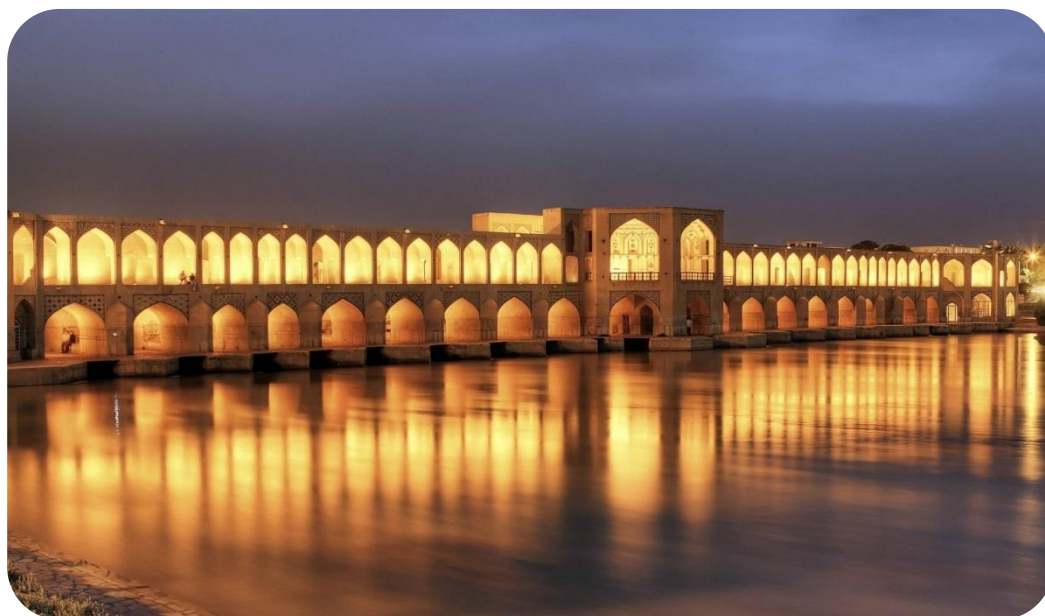
مخارج کاهش ریسک مخاطرات هزینه نیست، سرمایه گذاری است.

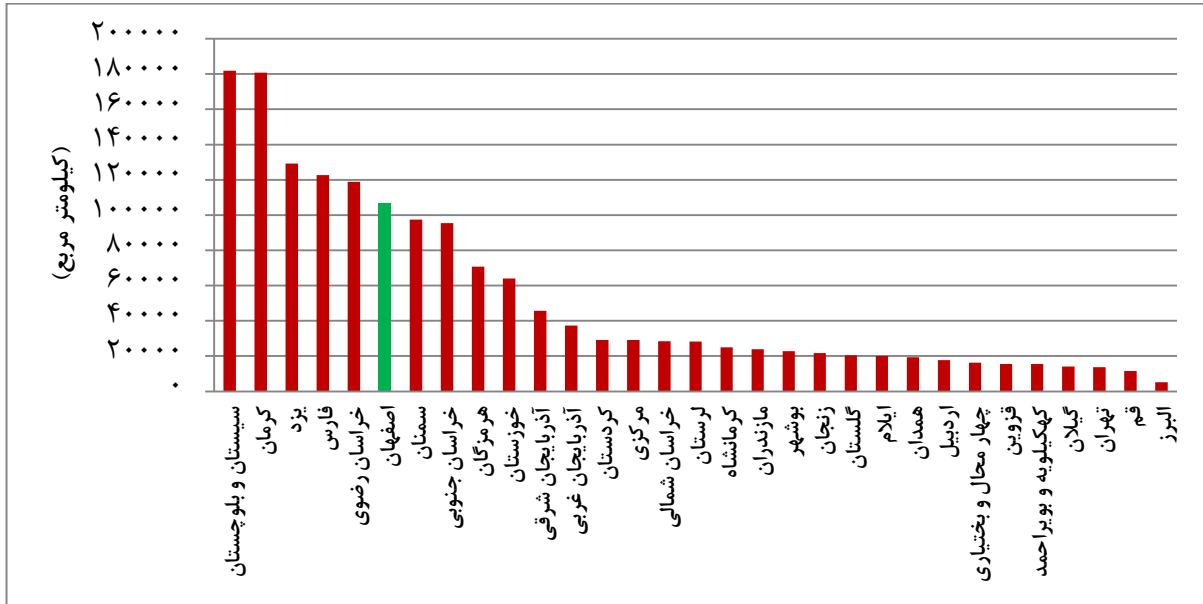




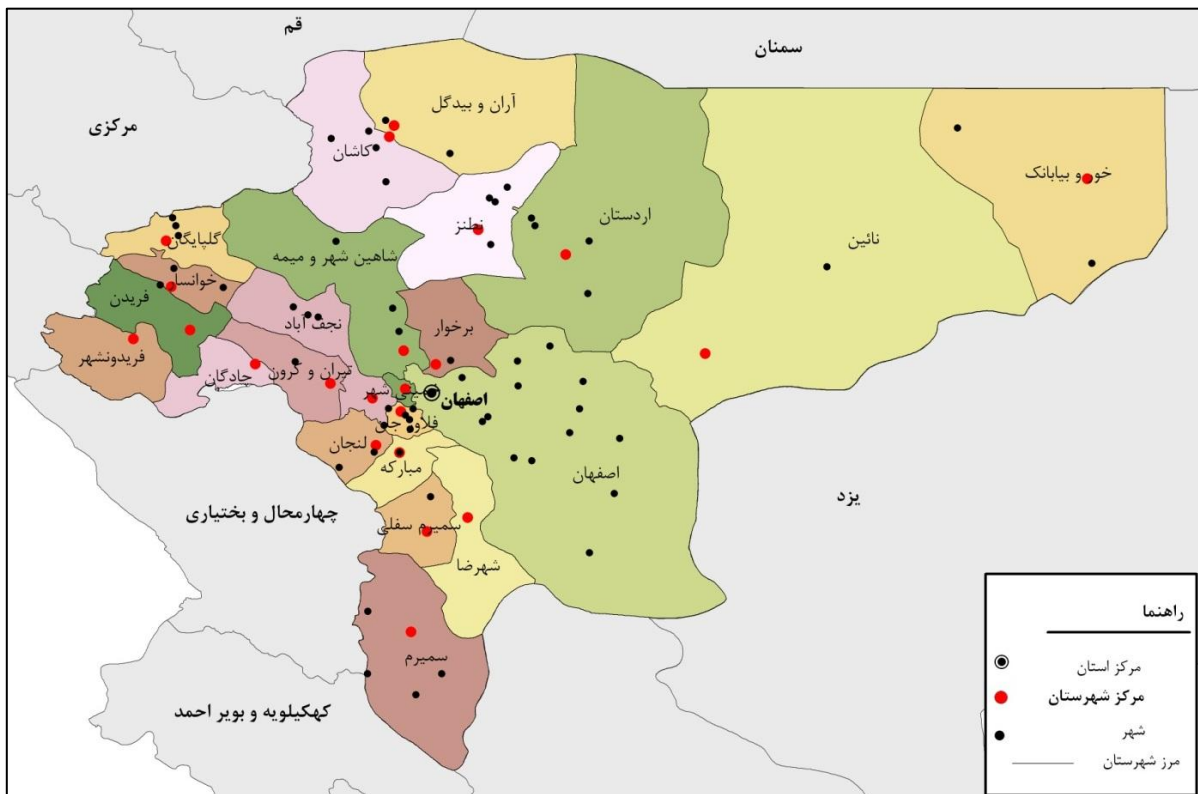
فصل دوم

معرفی استان





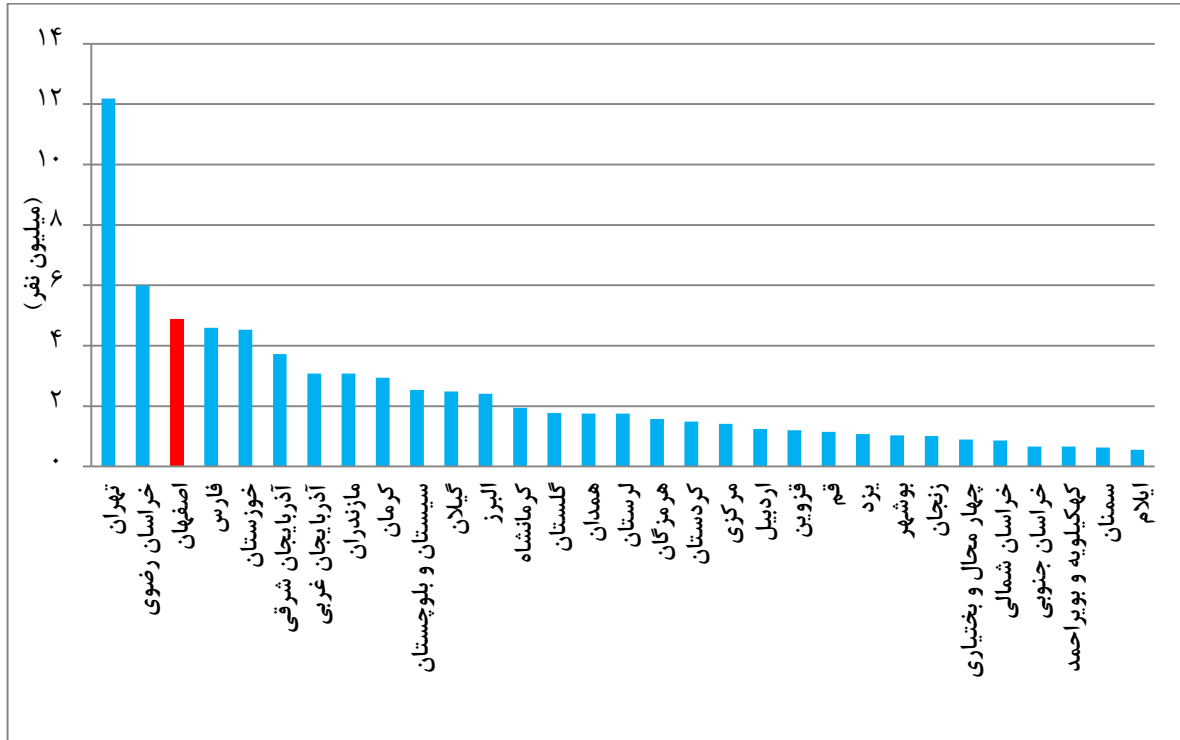
نمودار ۱-۲ مقایسه مساحت استان اصفهان با سایر استان‌ها (سالنامه آماری ۱۳۹۰)



شکل ۲-۲ نقشه تقسیمات کشوری استان اصفهان (سالنامه آماری ۱۳۹۱)

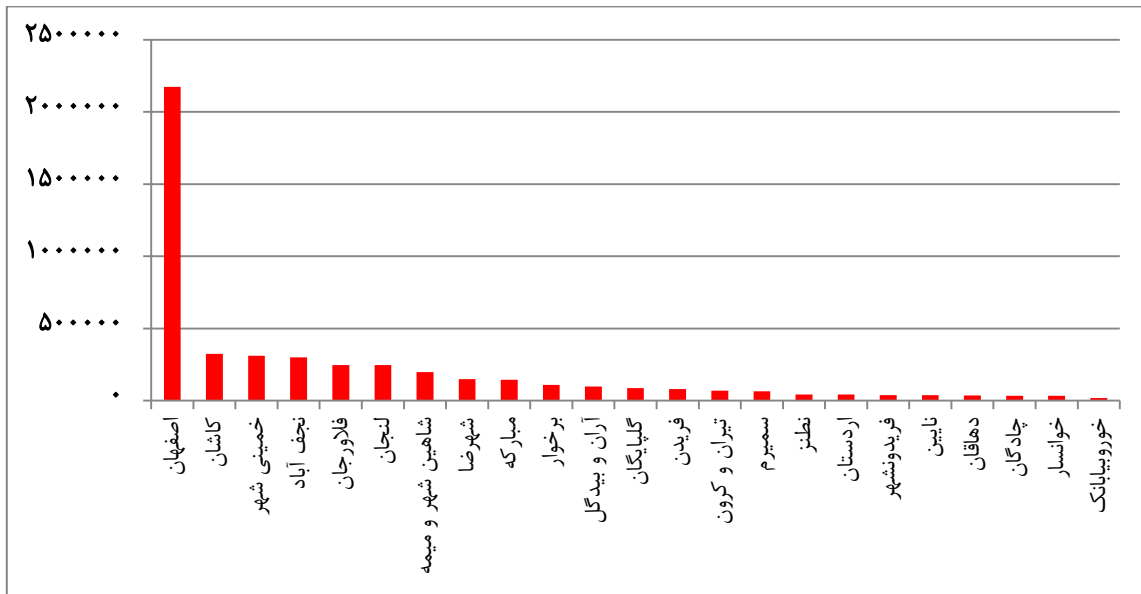
۲-۳- جمعیت و اشتغال

بر اساس آخرین سرشماری جمعیت کشور در سال ۱۳۹۰، جمعیت استان برابر ۴۸۷۹۳۱۲ نفر (معادل ۶٫۴ درصد از جمعیت کل کشور) اعلام شده است. استان اصفهان رتبه ۳ جمعیت کشور را دارا می‌باشد (نمودار ۲-۲).

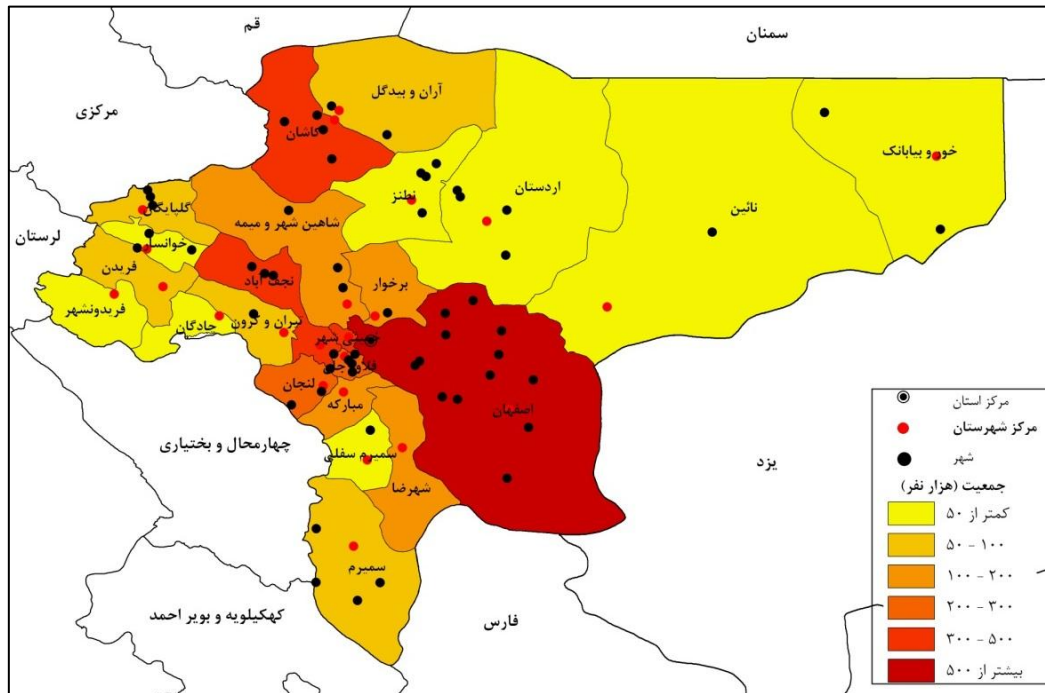


نمودار ۲-۲ مقایسه جمعیت استان اصفهان با سایر استان‌ها (سالنامه آماری ۱۳۹۰)

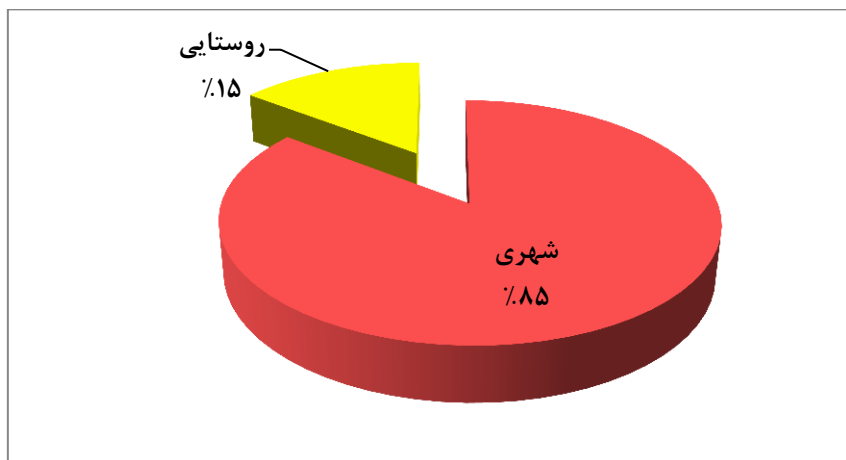
بر همین اساس بیشترین تمرکز جمعیت استان مربوط به شهرستان‌های اصفهان، کاشان و خمینی‌شهر و کمترین تمرکز مربوط به شهرستان خور و بیابانک بوده است (نمودار ۳-۲ و شکل ۳-۲). ۸۵ درصد جمعیت استان را جمعیت شهری و ۱۵ درصد آن را جمعیت روستایی تشکیل می‌دهد (نمودار ۴-۲).



نمودار ۳-۲ پراکندگی جمعیت در استان اصفهان به تفکیک شهرستان‌های استان



شکل ۳-۲ تقسیم‌بندی شهرستان‌های استان اصفهان برحسب جمعیت (سالنامه آماری ۱۳۹۲)



نمودار ۴-۲ جمعیت استان اصفهان به تفکیک مناطق شهری و روستایی (سالنامه آماری ۱۳۹۲)

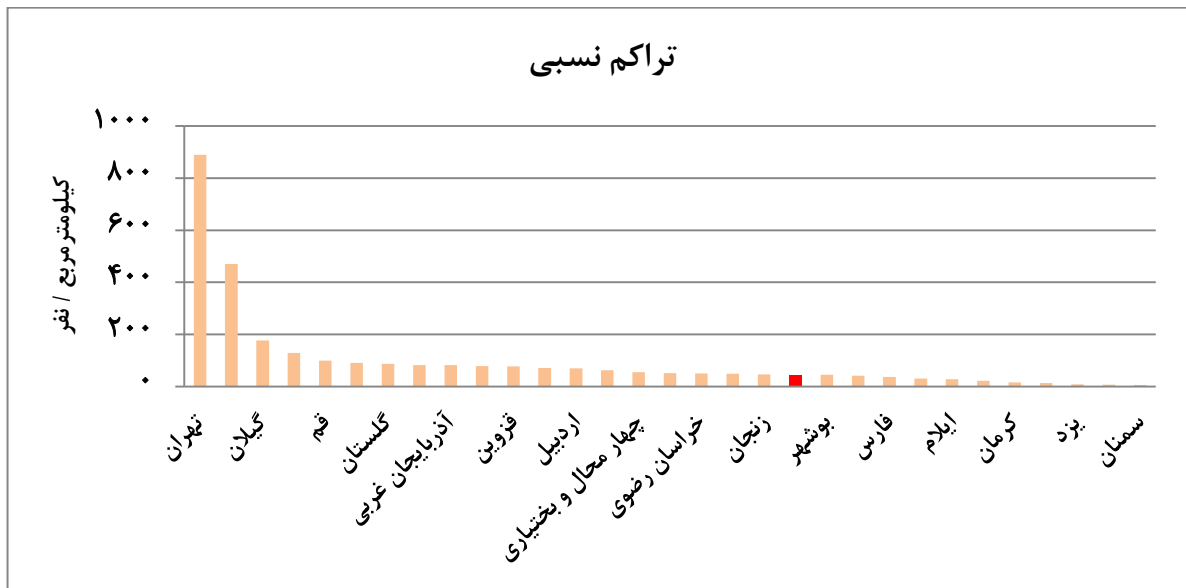
تراکم جمعیت استان در سال ۱۳۹۰ برابر با ۴۶ نفر در هر کیلومتر مربع بوده و استان رتبه بیستم را در کشور داشته است (نمودار ۵-۲). بیشترین تراکم جمعیت استان مربوط به شهرستان خمینی‌شهر و کمترین تراکم مربوط به شهرستان خور و بیابانک می‌باشد (نمودار ۶-۲).

نرخ رشد جمعیت استان در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵ برابر ۱,۳۷ درصد بوده است که از میانگین نرخ رشد جمعیت کشور در این دوره (۱,۲۹) بالاتر است.

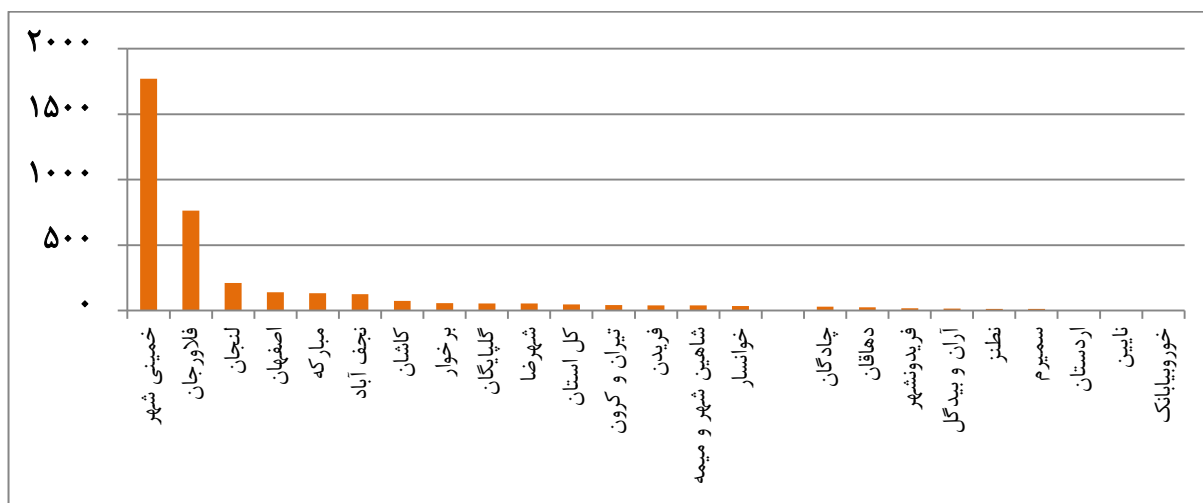
در سال ۱۳۹۲ نرخ مشارکت اقتصادی ۳۸,۷ و نرخ بیکاری استان برابر ۱۰,۹ درصد گزارش شده که بالاتر از متوسط نرخ بیکاری کشور در زمان مشابه (۱۰,۴) بوده است. استان اصفهان در این دوره رتبه ۱۳ بیکاری در کشور را داشته

است (نمودار ۷-۲، جدول ۱-۲). بخش صنعت با سهم ۴۵ درصد بیشترین سهم اشتغال را در استان داشته است (نمودار ۸-۲).

نمودار ۹-۲ تغییرات نرخ بیکاری استان در فصول مختلف و مقایسه با کشور نشان می‌دهد.



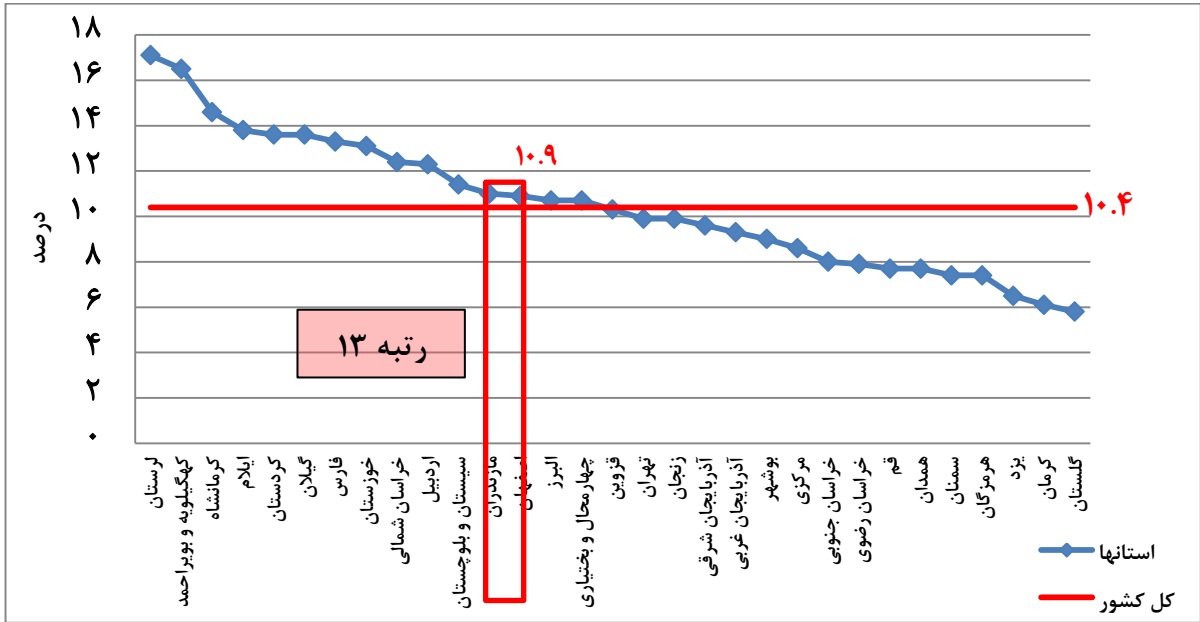
نمودار ۵-۲ تراکم جمعیت استان اصفهان در مقایسه با سایر استان‌ها (سالنامه آماری ۱۳۹۰)



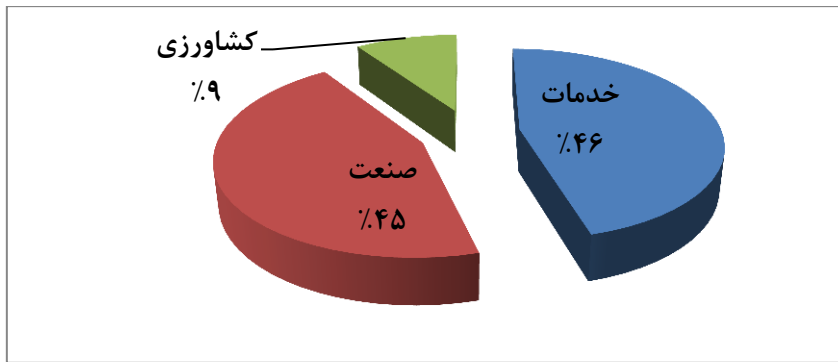
نمودار ۶-۲ تراکم جمعیت استان اصفهان به تفکیک شهرستان‌های استان (سالنامه آماری ۱۳۹۲)

جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در استان اصفهان ۱۳۹۲ - نتایج آمارگیری نیروی کار - ۱۳۹۲

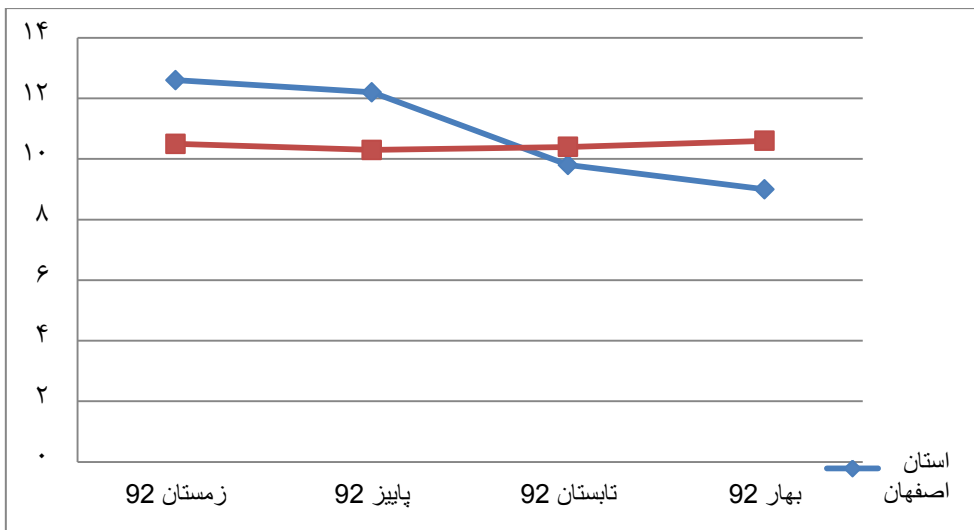
سال ۱۳۹۲	نرخ مشارکت اقتصادی (%)	نرخ بیکاری (%)
اصفهان	۳۸,۷	۱۰,۹
کل کشور	۳۷,۶	۱۰,۴



نمودار ۲-۷ نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و موقعیت استان اصفهان - ۱۳۹۲



نمودار ۲-۸ نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان اصفهان (مرکز آمار ایران - ۱۳۹۲)



نمودار ۲-۹ تغییرات نرخ بیکاری استان در فصول مختلف و مقایسه با کشور (مرکز آمار ایران - ۱۳۹۲)

۲-۴- راه‌های ارتباطی استان

بر اساس آمار منتشرشده از سوی مرکز آمار کشور در سال ۱۳۹۱، استان اصفهان در سال ۱۳۹۱ مجموعاً ۶ درصد از کل راه‌های کشور (معادل ۴۸۹۲ کیلومتر) را در خود جای داده است (شکل ۲-۴).

طول آزادراه‌های استان ۳۹۸ کیلومتر، طول بزرگراه‌ها ۱۵۲۰ کیلومتر (۱۲ درصد بزرگراه‌های کشور)، طول راه‌های اصلی استان ۲۲۷۲ کیلومتر (۱۱ درصد راه‌های اصلی کشور) و طول راه‌های فرعی ۷۰۲ کیلومتر (۱,۵ درصد راه‌های فرعی کشور) بوده است. در سال ۱۳۹۱ طول خطوط راه‌آهن استان اعم از خطوط اصلی، خط دوم، مانوری و صنعتی- تجارتي ۹۵۷ کیلومتر و تعداد ایستگاه‌های راه‌آهن ۲۸ ایستگاه گزارش شده است.

مهم‌ترین راه‌های ارتباطی استان عبارت‌اند از:

- تهران، قم، اصفهان، شیراز، بوشهر، ۱۲۲۸ کیلومتر
 - اصفهان، الیگودرز، خرم‌آباد، اندیمشک، اهواز، ۷۴۵ کیلومتر
 - اصفهان، فولادشهر، شهرکرد، ۱۰۴ کیلومتر
 - اصفهان، شهرضا، بروجن، شهرکرد، ۲۰۷ کیلومتر
 - اصفهان، خوانسار، گلپایگان، خمین، اراک، ۲۸۸ کیلومتر
 - اصفهان، نائین، یزد، ۳۰۰ کیلومتر
 - راه‌آهن اصفهان - تهران
 - راه‌آهن اصفهان - کاشان، ۲۷۱ کیلومتر
 - راه‌آهن اصفهان - یزد، ۲۸۵ کیلومتر
 - راه‌آهن اصفهان - زرین‌شهر، ۷۲ کیلومتر
- فرودگاه بین‌المللی اصفهان در شمال خاوری شهر اصفهان واقع شده است. این فرودگاه دارای دو باند به درازای ۴۵۰۰ متر و پهنای ۴۵ متر بوده و گنجایش آن در ۲۴ ساعت، ۵۰۰ پرواز است.

۲-۵- زمین‌ریخت‌شناسی

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

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

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

ناهمواری‌های استان اصفهان در ناحیه مرکزی فلات ایران واقع شده و به لحاظ موقعیت طبیعی از دامنه‌های شرقی کوهستان‌های زاگرس شروع و تا بیابان‌های پست شرقی و جنوب شرقی امتداد یافته و به جهت همین موقعیت طبیعی از شرایط ژئومورفولوژی چندگانه‌ای برخوردار است که عبارت است از:

- دشت

دشت به سرزمینی نسبتاً هموار گفته می‌شود که دورتادور آن را حصار از کوهستان در بر گرفته است و یک یا چند رود در آن جریان دارد. استان اصفهان شامل دشت‌های زیادی می‌باشد. از جمله دشت‌های این استان می‌توان دشت اصفهان، دشت کاشان، دشت مبارکه، دشت برخوار، دشت لاله‌های واژگون را نام برد.

- مخروط افکنه

مخروط افکنه عبارت است از رسوبات مخروطی یا قیفی شکل که در محل خروج سیلاب از کوهستان و ورود به دشت تشکیل می‌گردد. هر قدر از کوهستان به طرف دشت برویم از ضخامت مخروط افکنه کاسته می‌شود و بر وسعت آن افزوده می‌شود. چنین رخساره یا عوارض ژئومورفولوژیکی عمدتاً در محل خروج دره‌ها به دشت‌های بزرگ تشکیل می‌گردند (شکل ۲-۵)



شکل ۲-۵ نمایی از یک مخروط افکنه

استان اصفهان نیز به دلیل قرار گرفتن در دامنه‌های شرقی کوهستان‌های زاگرس و ارتفاعات منفرد مرکزی دارای مخروط افکنه‌های متعددی می‌باشد. شهر سمیرم روی یک مخروط افکنه ایجاد شده است. همچنین در حدود ۴۰۰ متر بعد از دوراهی نطنز - کاشان به طرف دره ایبانه نخستین واحد ژئومورفولوژی که نظر هر بیننده‌ای را به خود جلب می‌کند واحد مخروط افکنه است. این مخروط افکنه، بزرگ‌ترین مخروط افکنه در منطقه کرکس نطنز در مصب رودخانه برزورد و چیمه رود (رود هنجن) قرار دارد که ارتفاع آن از ۱۵۰۰ متر شروع و در ۱۱۰۰ متری خاتمه می‌یابد.

- کویر

کویر یک نوع عارضه مناطق بیابانی است که در پست‌ترین نقطه حوضه آبخیز به وجود می‌آید. عوامل مختلفی در تشکیل کویر مؤثر هستند که مهم‌ترین آن‌ها شرایط آب و هوایی، وضعیت ژئومورفولوژی، رسوبات ریزدانه، املاح و نمک‌های مختلف مانند سدیم، منیزیم، پتاسیم، کلسیم و امثال آن است. باید توجه داشت که در کویر فرآیند تبخیر همیشه غالب است به طوری که می‌توان گفت همیشه تبخیر شدیدتر از میزان آبی است که به منطقه وارد می‌شود.

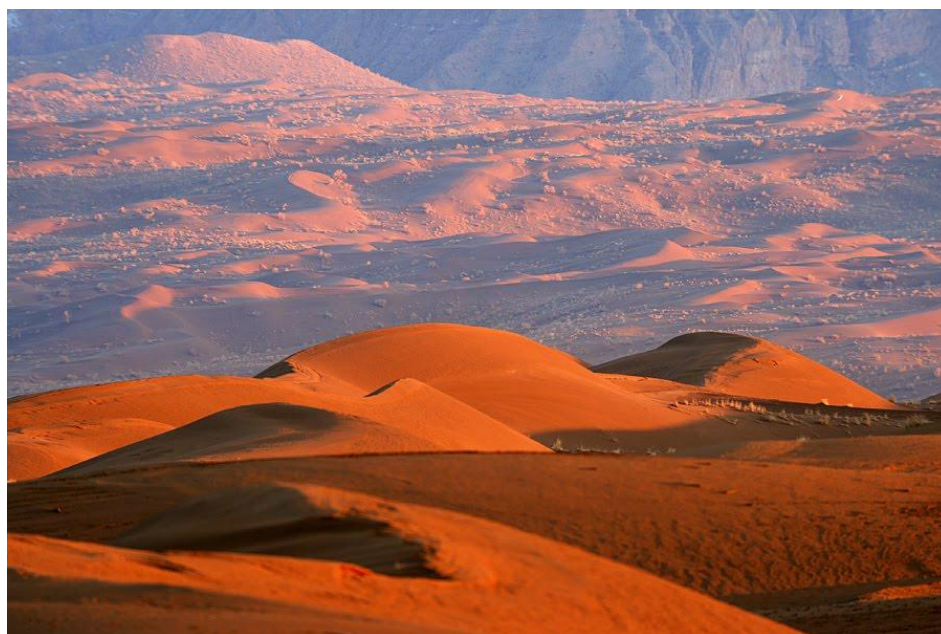
از کویرهای معروف استان می‌توان کویر مرنجاب در شمال شهرستان آران و بیدگل، کویر دق سرخ در شرق اردستان، کویر مصر در ۴۵ کیلومتری شرق شهرستان جندق و کویر خارا (ورزنه) در ۱۱۰ کیلومتری منتهی‌الیه جنوب شرق این استان را نام برد (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶ نمایی از کویر ورزنه (خارا) در جنوب شرق استان اصفهان

– تپه‌ماهور

تپه‌ماهور پدیده‌ای ژئومورفولوژیکی است که به صورت پستی - بلندی‌هایی با ارتفاع کم و اغلب در محیط‌های رسی دیده می‌شود. در بخش‌هایی از استان اصفهان این واحد ژئومورفولوژیکی مشاهده می‌شود (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷ نمایی از تپه‌ماهور در اطراف روستای مصر در استان اصفهان

- تپه‌های ماسه‌ای - تلماسه

تپه ماسه‌ای یا تلماسه (Dune) به تپه یا رشته ارتفاعات شنی که بر اثر وزش باد و جابجا شدن شن پدید آمده باشد، گفته می‌شود. این گونه تپه‌ها بیشتر در کویر دیده می‌شوند. نمونه‌ای از این تپه‌ها در جنوب شرق استان اصفهان دیده می‌شود. این منطقه پوشیده از ریگزار (تپه‌های ماسه‌ای یا رمل) است که گستره‌ای شمالی جنوبی دارد. طول آن از حاشیه زاینده‌رود و نقطه آغاز ریگزار تا انتهای آن واقع در جنوب غربی تالاب گاوخونی در حدود ۴۵ کیلومتر و عرض آن در نواحی شمالی در حدود ۳۵ کیلومتر است که این عرض در جهت جنوبی کاهش می‌یابد (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸ نمایی از تپه‌های شنی شهر ورزنه در جنوب شرق استان اصفهان

- پوسته نمکی کویر (پلایا)

یکی دیگر از واحدهای ریخت‌شناسی (ژئومورفولوژی) استان اصفهان پوسته‌های نمکی کویری (پلایا) می‌باشد. پلایا به فرورفتگی‌های بیابان‌ها یا مناطق خشک که آب‌های زیرزمینی را به سمت خود جذب کرده و بر اثر تبخیر پیش از بارندگی و افزایش دائمی شوری، رسوب‌گذاری تبخیری - شیمیایی در آن متداول است، گفته می‌شود. پلایاها دارای سطح صاف و هموار یا کم‌ترین ناهمواری هستند. تمام یا بخشی از سطح یک پلایا در فصول پرباران معمولاً به صورت دریاچه‌های کم‌ترفا است که به‌طور مداوم یا موقت پوشیده از آب می‌باشد، یعنی در مواقع خشک که سطح آب زیرزمینی در حدود ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری از کف پلایا است، بعد از بارندگی سطح آب زیرزمینی بالا آمده و در نقاط پست‌تر پلایا دریاچه‌های کم‌ترفا را پدید می‌آورد. پلایای خور و مرداب یا باتلاق گاوخونی مرسوم به پلایاهای ورزنه از جمله سطوح پوسته نمکی کویر در استان اصفهان می‌باشد (شکل ۲-۹).



شکل ۹-۲ نمایی از سطح پوسته نمکی کویر پلایای خور واقع در استان اصفهان

– بدلدند

شکل ژئومورفولوژی خاصی است که بیشتر در سازندهای سست از قبیل رس‌ها و مارن‌ها قابل مشاهده است و در آن مجموعه‌ای از شیارهای باریک و عمیق با فاصله کم به وسیله بال‌های نوک‌تیز از هم جدا می‌شوند. عرصه مزبور در اثر فرسایش آبی حاصل می‌شود (شکل ۱۰-۲) در ایران این پدیده ژئومورفولوژی به صورت نادر وجود دارد. در زیر نمایی از این پدیده نشان داده شده است.



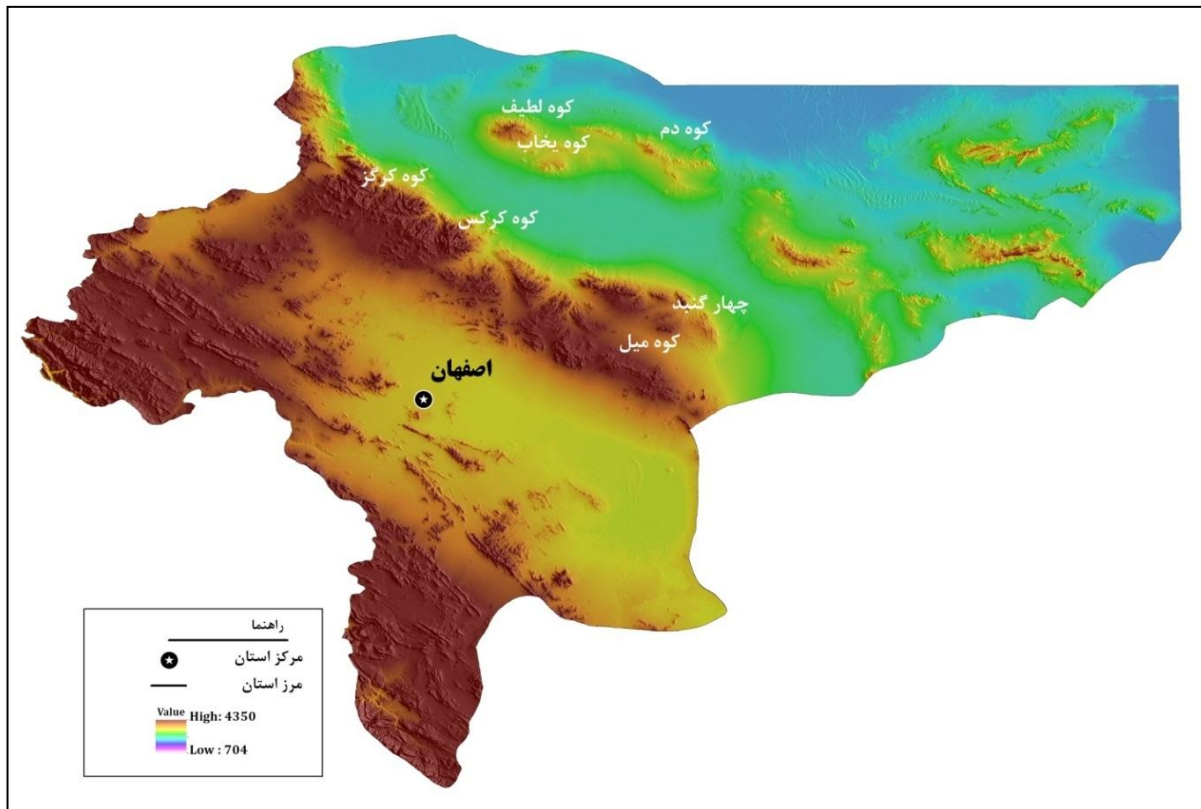
شکل ۱۰-۲ نمایی از بدلدند

۲-۶- پستی و بلندی‌ها

استان اصفهان به دلیل واقع شدن در میان کوه‌های مرکزی ایران و دامنه‌های شرق زاگرس، دارای نواحی مختلف کوهستانی و جلگه‌ای است. این نواحی عبارت‌اند از:

- ۱- ناحیه کوهستانی غرب که شهرستان‌های داران و فریدون‌شهر را شامل می‌شود.
- ۲- ناحیه کوهستانی شمال شرق و شرق نطنز که در دامنه بلندترین قله کوه کرکس قرار دارد.
- ۳- ناحیه کوهستانی اردستان که شهرستان اردستان را به وسیله دو رشته کوه در غرب از حوزه زاینده‌رود و در شرق از کویر لوت جدا می‌سازد. این ناحیه کوهستانی به وسیله یک رشته از کوه‌های کم ارتفاع به دو قسمت شمال و جنوبی تقسیم می‌گردد. قسمت شمالی شهرستان‌های نائین، اردستان، کاشان و قسمت جنوبی شهرستان یزد را که در دامنه شیرکوه واقع شده در برمی‌گیرد.
- ۴- قسمت جلگه‌ای این استان از آبرفت‌های زاینده‌رود به وجود آمده و با شیب ملایمی به باتلاق گاوخونی در جنوب شرق اصفهان، منتهی می‌گردد.

ارتفاع متوسط استان ۱۵۶۴ متر می‌باشد و اغلب ارتفاعات دارای جهت شمال غربی - جنوب شرقی هستند. پست‌ترین نقطه استان با ارتفاع ۷۰۴ متر واقع در نواحی پست شرقی استان و مرتفع‌ترین نقطه آن به ارتفاع حدود ۴۳۵۰ متر در جنوب استان در امتداد رشته کوه دنا قرار دارد (شکل ۲-۱۱).



شکل ۲-۱۱- نقشه توپوگرافی استان اصفهان

۲-۶-۱- ارتفاعات

در یک تقسیم‌بندی کلی، کوه‌های استان اصفهان را می‌توان به دو بخش تقسیم نمود. بخشی از کوه‌ها از پیشروی رشته‌کوه‌های زاگرس در استان اصفهان پدید آمده و بخش دیگر متعلق به رشته‌کوه‌های مرکزی ایران است. در مورد بخش اول می‌توان گفت که در حقیقت مرتفع‌ترین قسمت رشته‌کوه زاگرس یعنی دنا به شکل یک دیوار طبیعی، استان اصفهان را از کهگیلویه و بویراحمد جدا می‌کند و در مورد بخش دوم می‌توان به کوهستان کرکس اشاره نمود که در این استان واقع شده و یکی از معروف‌ترین قله‌های رشته‌کوه‌های مرکزی ایران است.

رشته‌کوه دنا: رشته‌کوه دنا بخشی از رشته‌کوه‌های زاگرس (زاگرس مرکزی) است که با جهت شمال غربی به جنوب شرقی امتداد یافته است. این رشته‌کوه با طول تقریبی ۷۰ کیلومتر، مرز مشترک استان‌های اصفهان از سمت شمال و شرق و کهگیلویه و بویراحمد از سمت غرب و فارس از سمت جنوب غرب می‌باشد (شکل ۲-۱۲). رشته‌کوه دنا به سه رشته اصلی (مرکزی، شمال غربی و جنوب شرقی) و یک رشته فرعی عمودی توسط سه گردنه بیژن، مورگل غربی و پوتک تقسیم می‌گردد:

الف) رشته مرکزی دنا: این بخش از رشته‌کوه دنا از گردنه بیژن به ارتفاع ۳۲۰۰ متر تا گردنه مورگل غربی به ارتفاع ۴۱۰۰ متر ادامه دارد و دارای ۱۸ قله بالای ۴۰۰۰ متر است. بلندترین قله رشته‌کوه دنا و رشته‌کوه بزرگ زاگرس، قله قاش مستان یا بیژن ۳ است. قله دیگر این رشته‌کوه از گردنه بیژن به ترتیب عبارت‌اند از برد آتش، سی‌چان ۱، ۲ و ۳، حوض دال، گرسمی شرقی، گرسمی غربی، تنگه راه (حرا)، بیژن ۱ (ماش)، کپیری، بیژن ۲ (برج آسمانی)، قزل قله، هرم، کیخسرو، بن رو، بیژن ۳ (قاش مستان)، قبله، مورگل، مورگل غربی (پازنک) و مورگل شمالی.

ب) رشته شمال غربی دنا: این رشته را که اصطلاحاً جناح غربی می‌گویند، از گردنه مورگل غربی و قله‌های کاسه خفر آغاز شده و به قله کل قدویس ختم می‌گردد و دارای ۲۱ قله بالاتر از ۴۰۰۰ متر است. قله‌های این رشته به ترتیب از گردنه پوتک عبارت‌اند از قله کاسه خفر (شامل کل گردل، تل گردل و لوکوره)، قله کاسته پوتک (شامل پوتک، ایستگاه، قلات بزی، آب سپاه و فردای قیامت)، قله کاسه خرسان (شامل خرسان شرقی، خرسان غربی، کل فرهاد، کل چال ولی) و قله سه قپه شمالی (شامل کل شیدا، کل بلبل، کل قدویس، کل پازنی، کل شور و چات سوز).

این منطقه بکرترین و دور از دسترس‌ترین قله‌های دنا را در خود جای داده است و تنها چند مسیر محدود برای رسیدن به ارتفاعات این بخش وجود دارد که بیشتر آن‌ها نیز در زمستان غیرقابل استفاده می‌باشند.

ج) رشته جنوب شرقی دنا: این رشته اصطلاحاً جناح شرقی نامیده می‌شود و از گردنه بیژن و قله برف کرمو (۴۱۱۱ متر) آغاز شده و تا قله پازن پیر (۴۲۸۰ متر) ادامه دارد. این رشته دارای ۹ قله بالای ۴۰۰۰ متر به نام‌های برف کرمو، نمک، کل خرمن، نول شمالی، نول جنوبی، قاش سرخ، تاپو، رمبسه و پازن پیر می‌باشد.

نام قاش مستان برگرفته از فرهنگ عشایر ترک این منطقه می‌باشد و با توجه به وجود شکاف و قاش انتهایی قله نام‌گذاری شده است زیرا قاش یا قاچ به معنی شکاف و چاک است و گفته می‌شود که بز و گلهای منطقه در فصل جفت‌گیری و مست شدن، به این شکاف می‌آیند و به همین جهت این قله قاش مستان نام‌گرفته است.

در مسیر رشته‌کوه دنا چند برف‌چال و یخچال کوچک و بزرگ به‌ویژه در بخش شمال شرقی آن مشاهده می‌شود. این

رشته‌کوه زیبا دارای سه غار به نام‌های دنگزلو، نول و یخ بوده و دارای چشمه‌های فراوانی است که از جمله آن‌ها می‌توان به چشمه میشی، شرنیک و اسپید به‌عنوان مهم‌ترین چشمه‌های آن اشاره نمود. قله‌های این رشته‌کوه سرچشمه رودخانه‌های متعددی همچون ریگان، ماربر، میریان، کوه گل، سربس، تیزاب و دزکرد می‌باشند.

رشته‌کوه دنا در گذشته از نظر تنوع وحوش بسیار غنی بوده است. انواع جانوران همچون خرس‌های قهوه‌ای بزرگ، کبک دری، عقاب، کرکس، هما، پلنگ، گرگ، گربه وحشی به‌ویژه گونه سیاه‌گوش، سمور، راسو، سنجاب ایرانی، شاهین، بحری، سنگ چشم، کمر کوهی، چکاوک، بز و پازن، از گونه‌های جانوری دنا می‌باشند.

رشته‌کوه شاهان کوه: رشته‌کوه شاهان کوه که در حاشیه غربی رشته‌کوه زاگرس قرار دارد، از ۴۰ کیلومتری شمال غربی فریدون‌شهر در استان اصفهان آغاز شده و به طول حدود ۴۳ کیلومتر تا ۲۵ کیلومتری جنوب غربی فریدون‌شهر امتداد می‌یابد. عرض متوسط این رشته‌کوه حدود ۱۰ کیلومتر بوده و بلندترین قله‌های آن مارک، لاشوم، دره غول، شاهان کوه و وری می‌باشند. بلندترین قله این رشته‌کوه، «شاهان کوه» است که در ۲۰ کیلومتری فریدون‌شهر واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۴۰۴۰ متر می‌باشد.

رشته‌کوه آخوره: رشته‌کوه آخوره در حقیقت متعلق به بخشی از رشته‌کوه بزرگ زاگرس است که در نتیجه گسترش این رشته‌کوه از استان لرستان به سوی استان اصفهان پدید آمده است. خط‌الرأس رشته‌کوه آخوره از شمال فریدون‌شهر آغاز شده و به سمت شمال غرب در استان اصفهان امتداد می‌یابد. این رشته‌کوه کوچک از کوه‌های متعددی همچون کوه هشتاد (۳۹۰۴ متر)، سفیدکوه (۳۵۹۹ متر)، سیاه کوه (۳۲۹۰ متر)، کوه سیخه (زندان)، کوه سنبله (۳۸۱۴ متر)، کوه قبله یا افوس (۳۳۷۵ متر) و کوه دیگوله (۳۷۲۴ متر) تشکیل شده است. بلندترین قله این رشته‌کوه قله هشتاد نام دارد که در دامنه‌های جنوب شرقی آن روستای چقیورت در شمال غربی فریدون‌شهر قرار دارد و یک راه خاکی نه‌چندان مناسب این روستا را به روستای تنگ دوزان در شمال غربی کوه هشتاد متصل می‌سازد. این جاده قبل از رسیدن به تنگ دوزان، از گردنه‌ای به همین نام عبور می‌کند که محل مناسبی برای شروع صعود کوه هشتاد واقع در غرب گردنه است.



شکل ۲-۱۲ نمایی از رشته‌کوه‌های دنا در استان اصفهان

رشته کوه دالانکوه: رشته کوه دالانکوه از رشته کوه های زاگرس مرکزی است که در غرب استان اصفهان در سه شهرستان فریدن، چادگان و تیران و کرون قرار دارد (شکل ۲-۱۳). دالانکوه یا کوه دالان، به صورت یک رشته موازی به طول تقریبی ۶۰ کیلومتر و عرض متوسط ۷ کیلومتر، همراه با دیگر رشته کوه های زاگرس، از شمال غرب به جنوب شرق امتداد یافته و در میانه های رشته کوه به صورت دو رشته دالان مانند با زاویه تقریبی ۳۰ درجه درآمد که رشته شمالی به روستای احمدرضا و چشمه مرغاب ختم می گردد، اما رشته جنوبی در حوالی جاده اصفهان- چادگان، به رشته کوه های شهرستان های نجف آباد و شهرکرد متصل می گردد.

رشته کوه دالانکوه دارای قله های متعدد و بلند می باشد که از مهم ترین آن ها می توان از دامنه، بزینو، پرپر، احمدرضا، آنالوجه (داراب شاه) و دالان نام برد که ارتفاع بیشتر آن ها بیش از ۳۰۰۰ متر می باشد (بلندترین قله این رشته کوه به نام آنالوجه، ۳۹۵۰ متر ارتفاع دارد و به دلیل شباهت کامل این قله به دماوند، آن را دماوند اصفهان نیز می نامند).



شکل ۲-۱۳ نمایی از رشته کوه دالانکوه

رشته کوه کرکس: رشته کوه کرکس از کوه های ایران مرکزی به شمار می رود که در جهت شمال غربی به جنوب شرقی امتداد یافته و پهنه ای در حدود ۳۴۰۰ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار داده است. شمال غربی این رشته کوه شهرستان کاشان، در جنوب شرقی آن شهرستان نطنز، در شرق آن شهرستان برخوار و میمه و غرب آن شهرستان اردستان واقع شده است. مرتفع ترین کوه های رشته کوه کرکس عبارتند از کمر سیاه (۳۶۳۰ متر)، کوه کرگز (۳۵۸۸ متر)، زیر پل (۳۳۹۸ متر)، لالی وان (۳۳۵۰ متر)، پنجه علی (۳۲۲۵ متر)، کوه کلنگ (۲۲۴۸ متر). مرتفع ترین کوه این رشته کوه، کوه کرکس با ارتفاع ۳۸۹۵ متر از سطح دریا می باشد (شکل ۲-۱۴).

قله های کوهستان کرکس به علت ارتفاع زیاد، تقریباً نیمی از سال پوشیده از برف بوده و منبع اصلی چشمه های متعددی می باشند که در دامنه های این کوهستان جریان دارند. از کوهستان کرکس رودهایی که اغلب خشک رود می باشند سرچشمه می گیرند. سرچشمه رودهای منطقه تا اوایل تیرماه خشک می شوند.

وجه تسمیه این کوه به دلیل وجود کرکس های کوچکی است که بر فراز دامنه های این کوهستان پرواز می کنند.



شکل ۲-۱۴ نمایی از رشته کوه کرکس

رشته کوه ماهدشت (کلاه قاضی): رشته کوه ماهدشت بخشی از کوه‌های مرکزی ایران است که از بخش‌های متعددی همچون کوه کلاه قاضی و کوه شاه کوه تشکیل شده است. مرتفع‌ترین قله این رشته کوه در جنوب شرقی اصفهان واقع شده و قله کلاه قاضی نام دارد و ارتفاع آن ۲۵۳۴ متر می‌باشد. کوه کلاه قاضی را معمولاً از گردنه‌ای موسوم به گردنه لاشتر در فاصله حدود ۳۰ کیلومتری اصفهان در جاده اصفهان به شهرضا می‌پیمایند. کوه کلاه قاضی دارای دره‌های متعدد شمالی و جنوبی است و وجه تسمیه آن شکل کاملاً مشخصی است که قله آن دارد و از شهر اصفهان به شکل کلاه قاضیان در ادوار گذشته به چشم می‌خورد. کوه کلاه قاضی دارای دیواره‌های بلند با سنگ‌های مناسب جهت صخره‌نوردی است و به همین دلیل مورد توجه صخره‌نوردان قرار گرفته و مسیرهای گوناگونی در آن گشایش شده است.

کوه کلاه قاضی از مناطق حفاظت‌شده و پناهگاه حیات وحش به شمار می‌رود و در آن گله‌های بز و پازن زندگی می‌کنند.

کوه فردان: کوه فردان از کوه‌های مهم و بلند غرب استان اصفهان و شمال استان چهارمحال و بختیاری است که در جنوب غربی شهرستان فریدن قرار دارد. این کوه به وسیله گردنه شادی، دره کمران و زمستانه در شمال شرق، از شاهان کوه جدا می‌شود. همچنین دره رودخانه کوگان- دورک نیز در جنوب شرق، جنوب و جنوب غرب، این کوه را از کوه‌های شمال شهرستان کوهرنگ در استان چهارمحال و بختیاری مجزا می‌کند. بلندترین قله این کوه قله فردان نام دارد که ارتفاع آن ۳۹۳۳ متر می‌باشد.

کوه علی جوق: کوه علی جوق در جنوب شهرستان شهرضا و ۱۶ کیلومتری سمیرم قرار دارد. دامنه‌های این کوه از پوشش گیاهی بسیار خوبی برخوردار است و از این رو منطقه ییلاقی عشایر ایل قشقایی به شمار می‌رود. بلندترین قله این کوه قله علی جوق نام دارد که ارتفاع آن ۳۷۱۸ متر می‌باشد.

گلستان کوه: گلستان کوه با ارتفاع ۳۶۳۱ متر در مسیر خوانسار به اصفهان و در ۱۵ کیلومتری شهر خوانسار در استان اصفهان قرار دارد. این کوه با جهت جنوب غربی به شمال شرقی، از پوشش گیاهی بسیار خوبی همچون لاله‌های واژگون، گزانگبین، گز علفی، ریواس، کنگر، مرزنجوش، آویشن، قارچ، بادام، تره، پیاز کوهی، گون، موسیر و گیاهان علوفه‌ای و دارویی برخوردار است. وجود این پوشش گیاهی رنگارنگ، گلستان کوه را به یکی از زیباترین کوه‌های استان اصفهان تبدیل نموده به طوری که زیبایی آن در اردیبهشت‌ماه وصف‌ناشدنی است.

کوه دالان ونک: کوه دالان ونک یکی از کوه‌های استان اصفهان است که در فاصله حدود ۳۰ کیلومتری غرب سمیرم قرار دارد. مرتفع‌ترین قله این کوه قله دالان ونک نام دارد که ارتفاع آن ۳۴۹۲ متر از سطح دریا می‌باشد.

کوه مارشنان: کوه مارشنان در شرق روستای زفره اصفهان قرار دارد و به رشته‌کوه‌های کرکس متصل است. مرتفع‌ترین قله این کوه قله مارشنان نام دارد که ارتفاع آن ۳۳۳۰ متر می‌باشد. این کوه یکی از سه کوه استراتژیک اصفهان است که بر روی آن سایت‌های مخابراتی و نظامی احداث شده بنابراین صعود به آن نیاز به مجوز دارد.

کوه ونیزان: کوه ونیزان در فاصله ۵۴ کیلومتری جنوب غربی داران از توابع شهرستان فریدن واقع شده است. ارتفاع این کوه ۳۲۰۱ متر بوده و از پوشش گیاهی نیمه جنگلی برخوردار است.

کوه دوروچین: کوه دوروچین یا دورچمن بخشی از کوه‌های مرکزی ایران است که در شمال شرقی استان اصفهان و غرب شهرستان اردستان قرار دارد. ارتفاع این کوه ۳۰۰۲ متر از سطح دریا می‌باشد (شکل ۲-۱۵).



شکل ۲-۱۵ نمایی از رشته‌کوه دوروچین

کوه میل: کوه میل بخشی از ارتفاعات مرکزی ایران است که دامنه جنوبی آن منتهی به بخش کوهپایه و دامنه شمالی آن منتهی به شهرستان نائین می‌باشد. مرتفع‌ترین قله این کوه قله میل نام دارد که ارتفاع آن ۳۰۳۵ متر می‌باشد.

کوه الوند گلپایگان: الوند گلپایگان کوهستانی است واقع در شمال غربی گلپایگان که از شمال غربی به جنوب شرقی کشیده شده است. این کوه حدود ۱۵ کیلومتر طول و به طور متوسط ۵ کیلومتر عرض دارد. ارتفاع بلندترین نقطه این کوه ۳۱۱۱ متر می‌باشد که در محل به نام کلنگ سیاه شناخته می‌شود. در پایین دست دامنه‌های جنوبی کوه چشمه‌ای زیبا و چهارفصل به نام چشمه خضر وجود دارد و جاده‌ای خاکی به طول حدود ۱۲ کیلومتر از گلپایگان تا مجاورت چشمه کشیده شده است.

کوه صفه: کوه صفه بخشی از ارتفاعات مرکزی ایران است که در جنوب غربی اصفهان قرار دارد (شکل ۲-۱۶). این کوه از غرب به کوه‌های تخت رستم و دره خان، از شرق به شهرک‌ها و مجتمع‌های مسکونی و از جنوب به اراضی باز و خط آهن منتهی می‌شود. کوهستان صفه به دلیل نزدیکی به شهر اصفهان و برخورداری از ارتفاع مناسب و تنوع پستی و بلندی‌های آن، امکانات بسیار خوبی برای فعالیت‌های ورزشی و تفریحی همچون پیاده‌روی، تپه نوردی، کوهنوردی و سنگ‌نوردی فراهم آورده است.



شکل ۲-۱۶ کوه صفه در استان اصفهان

۲-۶-۲- دشت‌ها

جلگه اصفهان: دشت اصفهان که در دامنه‌های شرقی ارتفاعات زاگرس قرار گرفته، از آبرفت رودخانه زاینده‌رود تشکیل شده است. قسمت جنوب شرقی این دشت با شیب ملایمی به باتلاق گاوخونی منتهی می‌گردد.

دشت بُرخوار: این دشت پهنا‌ی به مساحت ۱۸۶۳ کیلومترمربع را شامل شده و در شهرستان برخوار قرار دارد. این دشت از غرب به ارتفاعات مورچه‌خورت و از شمال به ارتفاعات شمالی بخش برخوار و از جنوب به اصفهان و از شرق به سگزی و کوهپایه محدود می‌شود. ارتفاع این دشت ۱۵۹۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا بوده و دارای شیب ملایمی در حدود ۵/۱-۵/۰ در هزار از غرب به جنوب شرق می‌باشد.

دشت کاشان: دشت کاشان بخشی از شهرستان کاشان است که از جنوب به ارتفاعات کرکس و از شمال به نوار ریگ بلند ختم می‌شود.

دشت مبارکه: این دشت در شهرستان مبارکه واقع شده و توسط رشته‌کوه‌های متعدد احاطه شده است. از معروف‌ترین این ارتفاعات می‌توان به کوه‌های خولنجان، طالخونچه، کوه زرد و کوه قلعه بزی اشاره نمود.

دشت لاله‌های واژگون: دشت لاله‌های واژگون یکی از دشت‌های زیبا و منحصر به فرد پوشیده از لاله‌های واژگون است که در دامنه کوه گلستان کوه قرار دارد. گلستان کوه با ارتفاع ۳۶۳۱ متر در مسیر خوانسار به اصفهان و در ۱۵ کیلومتری شهر خوانسار قرار دارد.

۲-۷- اقلیم

آب‌وهوای استان اصفهان به‌طور کلی معتدل خشک است، اما با توجه به تأثیر بادهای دوری و نزدیکی به منطقه کوهستانی غرب و دشت کویر در شرق و جنوب شرقی، می‌توان آب‌وهوای آن را به ۳ بخش متمایز تقسیم کرد:

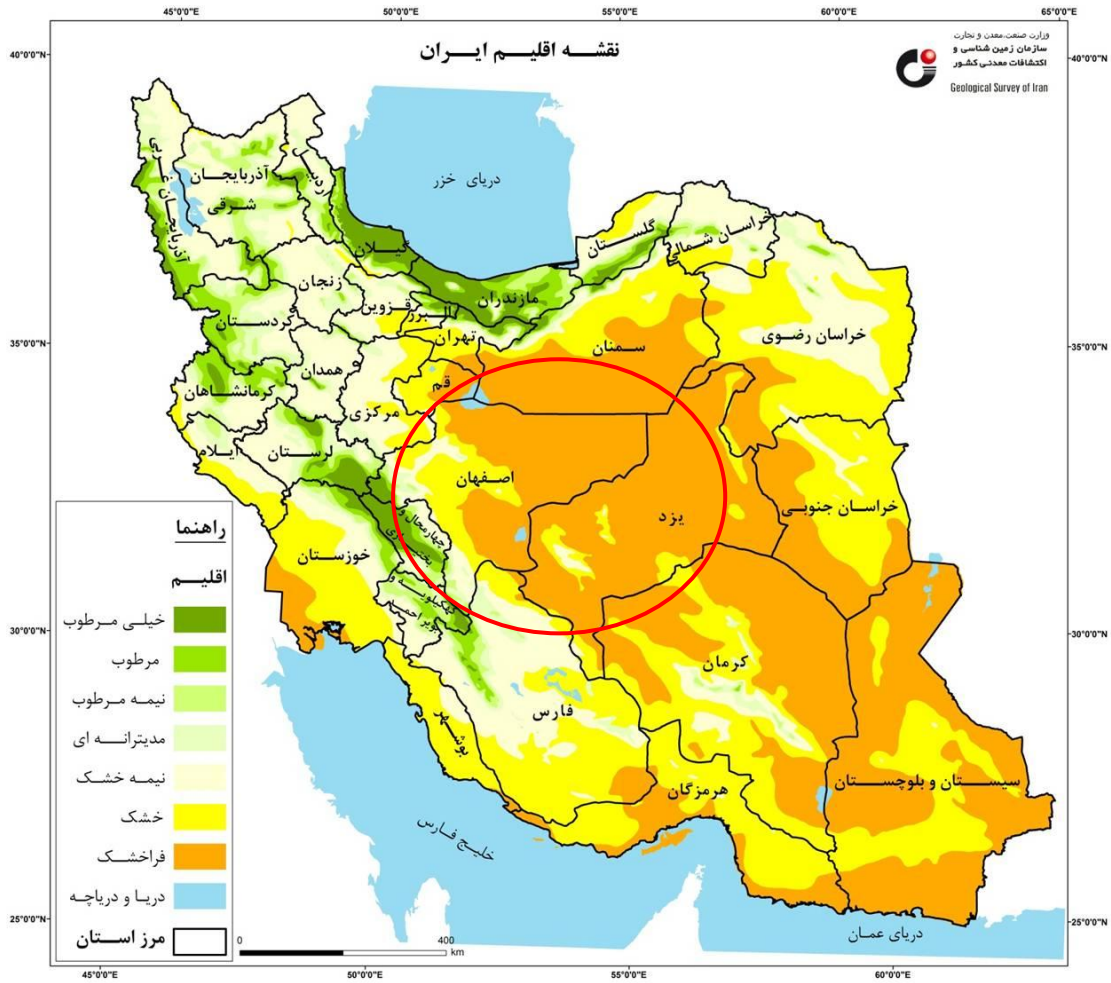
- آب‌وهوای بیابانی که شمال شهرستان نائین، حوزه بیابانک و انارک تا شمال اردستان را در برمی‌گیرد و مشخصه ویژه آن تغییر شدید و سریع درجه حرارت، کمی بارش باران و وزش بادهای تند در طول سال است.

- آب‌وهوای نیمه بیابانی که شهرستان اصفهان را در برمی‌گیرد و خشکی هوا و کمی بارندگی از مشخصات این نوع آب و هواست. رودخانه زاینده‌رود به طرز چشمگیری بر روی آب‌وهوای این ناحیه تأثیر مثبت دارد و آن را تعدیل می‌کند.

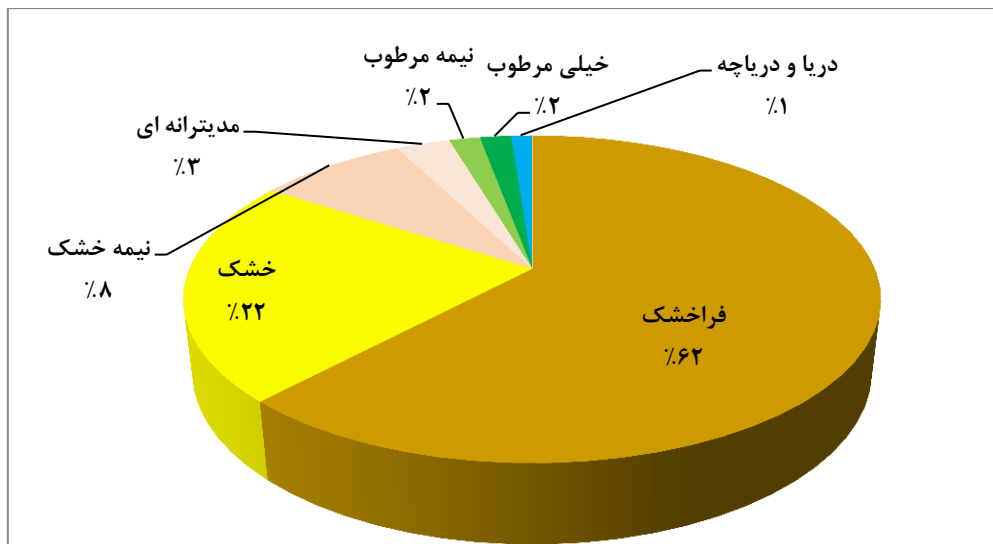
- آب‌وهوای نیمه مرطوب سرد که قلمرو غرب و جنوب غربی اصفهان را در برمی‌گیرد. به نسبت افزایش ارتفاع، میزان بارندگی افزایش می‌یابد و از درجه گرمای هوا کاسته می‌شود. در نمودار ۲-۱۰ و شکل ۲-۱۷ وضعیت استان اصفهان از لحاظ اقلیمی نمایش داده شده است.

- دما

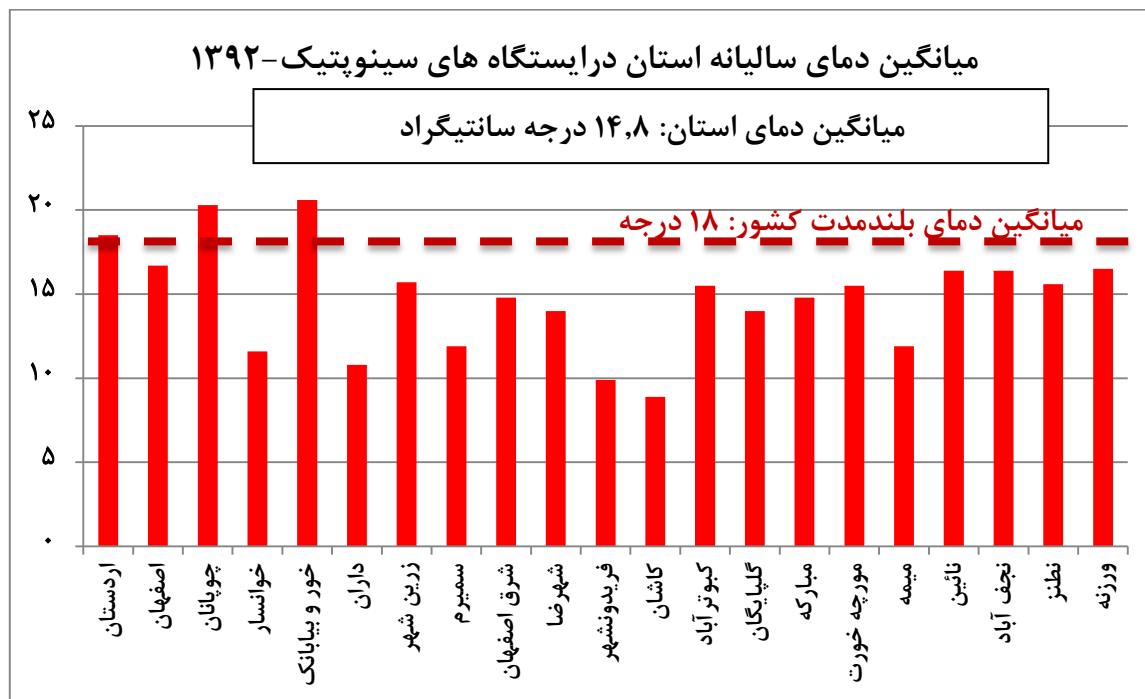
میانگین دمای هوا در استان اصفهان از غرب به شرق افزایش می‌یابد. میانگین دمای سالانه در ارتفاعات غربی حدود ۴ درجه سانتی‌گراد و در نواحی شرقی حدود ۲۲ درجه سانتی‌گراد است. تغییر دما ناشی از وضعیت توپوگرافی و ناهمواری‌های استان است. در واقع گرم‌ترین و سردترین نقاط، به ترتیب بر پست‌ترین و مرتفع‌ترین نقاط استان منطبق است. نمودار ۲-۱۱ وضعیت دمای گزارش شده از ایستگاه‌های سینوپتیک استان در سال ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود بیشترین دمای استان در ایستگاه خور و بیابانک برابر ۲۰,۶ درجه سانتی‌گراد و کمترین دما در ایستگاه کاشان برابر ۸,۹ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. میانگین دمای هوای استان در این سال ۱۴,۸ درجه سانتی‌گراد بوده است. همچنین بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده از مرکز آمار ایران میانگین دمای ۳۰ ساله استان (۱۳۹۳-۱۳۶۳) برابر ۱۵,۸ درجه سانتی‌گراد محاسبه گردیده است.



شکل ۲-۱۷ موقعیت استان اصفهان بر روی نقشه اقلیمی ایران



نمودار ۲-۱۰ وضعیت اقلیمی استان اصفهان



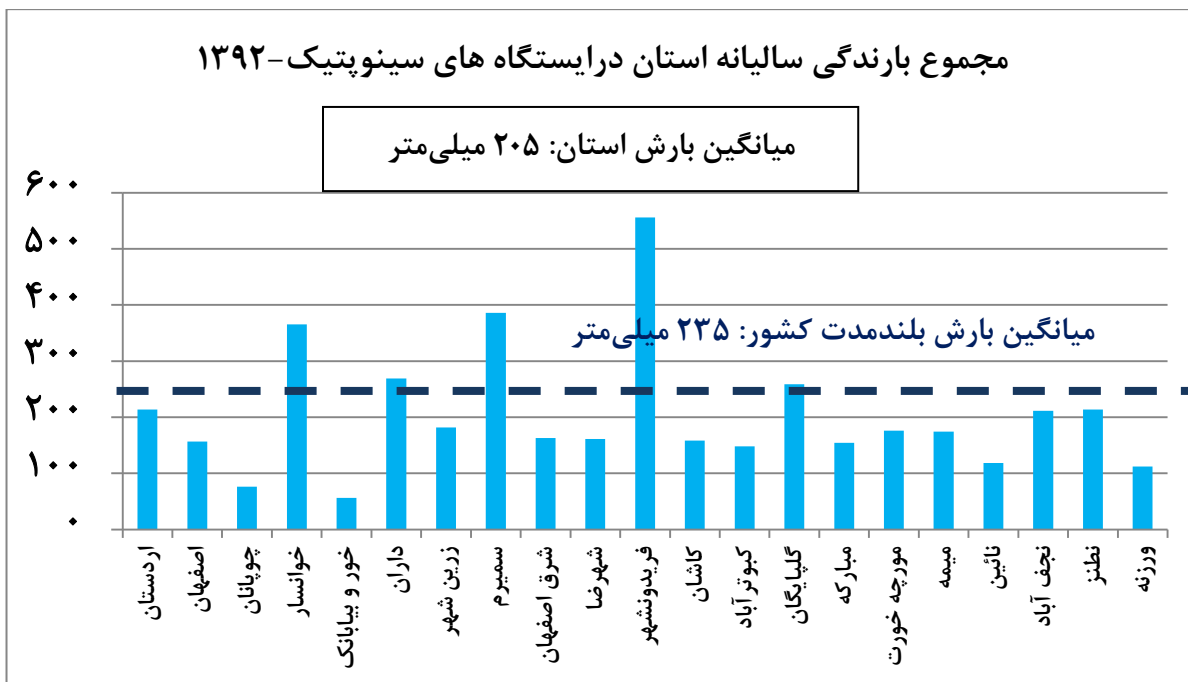
نمودار ۲-۱۱ میانگین دمای سالیانه در ایستگاه‌های سینوپتیک استان اصفهان (سالنامه آماری ۱۳۹۲)

- بارش

موقعیت جغرافیایی استان اصفهان دو پیامد مهم را به دنبال داشته است، نخست قلت بارش به دلیل نشست دائمی هوا در بیش از نیمی از سال و دیگری توزیع نامنظم بارش و تغییرپذیری بالای آن از سالی به سال دیگر است. همچنین رشته کوه‌های مرتفع زاگرس در غرب و مناطق پست کویری در شرق تغییرات مکانی شدید بارش را از بیش از ۷۰۰ میلی‌متر تا کمتر از ۸۰ میلی‌متر به دنبال داشته است. استان اصفهان کمتر از ۱۲ درصد بارش اقیانوس‌ها، کمتر از ۱۹ درصد بارش آسیا و حدود ۳۴ درصد بارش قاره نسبتاً خشک استرالیا بارش دریافت می‌کند. مقایسه بارش استان با بارش کشور که میزان آن کمتر از ۶۳ درصد بارش کشور می‌باشد خشکی مفرط این پهنه از ایران‌زمین را به‌وضوح نشان می‌دهد. میانگین سالانه بارش در سطح استان معادل ۱۵۰ میلی‌متر است. ۳۲ درصد استان کمتر از ۱۰۰ و ۵۰ درصد آن کمتر از ۱۱۰ میلی‌متر بارش دریافت می‌کند. تنها بارش ۵ درصد استان اصفهان بیش از ۴۰۰ میلی‌متر است. بارندگی ماهانه این استان مدیترانه‌ای است. بدین مفهوم که دو حداکثر بارش زمستانه و پاییزه توسط یک دوره خشک و گرم طولانی که به‌طور میانگین در حدود ۵ ماه از سال طول می‌کشد، از یکدیگر جدا شده‌اند. از اواسط اردیبهشت‌ماه (مارس)، بارش قطع می‌شود و در ماه‌های گرم سال، خشکی شدیدی بر این استان حاکم می‌گردد. این امر از خصوصیات بارز اغلب ایستگاه‌های اقلیمی استان بوده و به‌ویژه در نواحی خشک و نیمه‌خشک آن از شدت بیشتری برخوردار می‌باشد.

در استان اصفهان بارندگی تحت تأثیر توده‌های هواست که غالباً از سمت غرب وارد منطقه می‌شوند. توده‌های باران‌زا که از دریای مدیترانه، دریای سیاه و اقیانوس اطلس سرچشمه می‌گیرند، منشأ اصلی بارش‌هایی هستند که معمولاً از ماه مهر شروع می‌شود و تا اردیبهشت‌ماه ادامه می‌یابد. کوه‌های زاگرس در غرب استان در مسیر این‌گونه جریان‌ها

قرارگرفته، این جبهه‌های هوا را به شدت تحت تأثیر قرار داده و باران‌زایی آن‌ها را می‌افزاید. بدین ترتیب بیشتر رطوبت توده‌های هوا در غرب استان تخلیه می‌شود و لذا میزان بارش از غرب به شرق کاهش می‌یابد. نمودار ۲-۱۲ وضعیت بارندگی گزارش شده از ایستگاه‌های سینوپتیک استان در سال ۱۳۹۲ را نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود بیشترین میزان بارش در ایستگاه فریدون شهر برابر ۵۵۶ میلی‌متر و کمترین میزان بارش در ایستگاه خور و بیابانک برابر ۵۶٫۵ میلی‌متر گزارش شده است. متوسط بارندگی استان در این سال ۲۰۵ میلی‌متر بوده است. همچنین بر اساس اطلاعات به دست آمده از مرکز آمار ایران میانگین بارندگی ۳۰ ساله استان (۱۳۶۳-۱۳۹۳) برابر ۱۵۶ میلی‌متر محاسبه گردیده است.

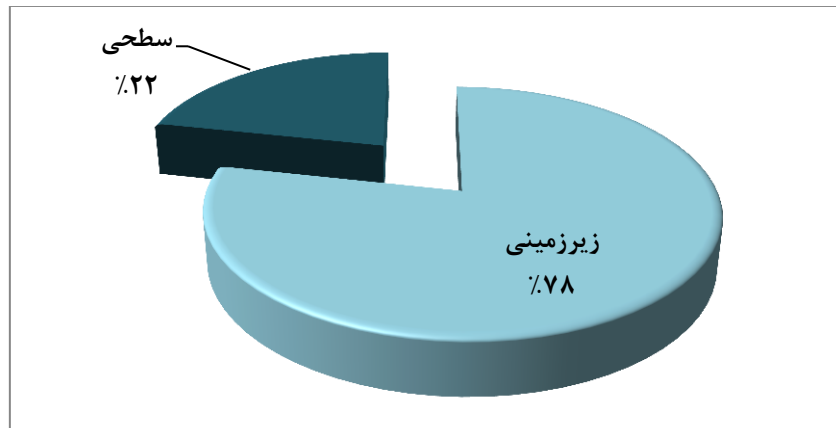


نمودار ۲-۱۲ میزان بارش سالیانه استان به تفکیک ایستگاه‌های سینوپتیک (سالنامه آماری ۱۳۹۲)

۲-۸- منابع آب

ایران با متوسط نزولات جوی ۲۳۵ میلی‌متر در سال از کشورهای خشک جهان و دارای منابع آب محدود است. عواملی همچون رشد جمعیت، نیاز به غذای بیشتر ضرورت ارتقای سطح بهداشت و رفاه اجتماعی، توسعه صنعتی و حفاظت اکوسیستم‌ها، تقاضای آب را روزبه‌روز بیشتر می‌کند. با توجه به رشد جمعیت در ایران، سرانه منابع آب تجدیدشونده سالانه که در سال ۱۳۳۵، ۷۰۰۰ مترمکعب بوده، در سال ۱۳۷۵ به ۲۰۰۰ مترمکعب کاهش یافته و بیش بینی می‌شود که تا سال ۱۴۰۰ به حدود ۸۰۰ مترمکعب کاهش یابد که پایین‌تر از مرز کم‌آبی (۱۰۰۰ مترمکعب) است. با توجه به تقسیم‌بندی سازمان ملل متحد، در سال مزبور ایران نه‌تنها شرایط تنش و فشار ناشی از آب را تجربه خواهد کرد، بلکه وارد شرایط کمیابی شدید آب می‌گردد.

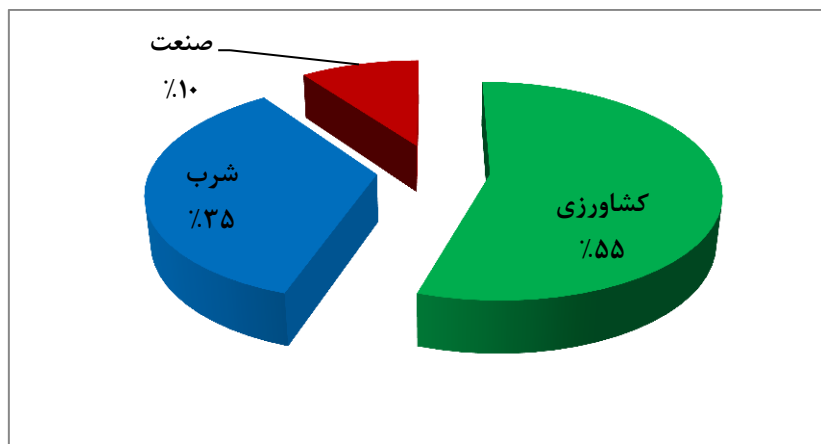
سالانه حدود ۷,۵ میلیارد مترمکعب آب در استان اصفهان مصرف می‌شود که از این میزان حدود ۵ میلیارد مترمکعب آن از منابع زیرزمینی و ۱,۵ میلیارد مترمکعب آن از آب‌های سطحی تأمین می‌شود (نمودار ۲-۱۳).



نمودار ۲-۱۳ وضعیت تخلیه سالانه آب سطحی و زیرزمینی استان

۲-۸-۱- منابع آب سطحی

به‌طور کلی پتانسیل منابع آب سطحی استان از محل سدها، معادل ۱۶۰۴,۳ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد که از این مقدار حدود ۵۵ درصد به مصرف کشاورزی، ۳۵ درصد به مصرف شرب و مابقی به مصرف صنعت و نیاز محیط‌زیست منطقه می‌رسد (نمودار ۲-۱۴).



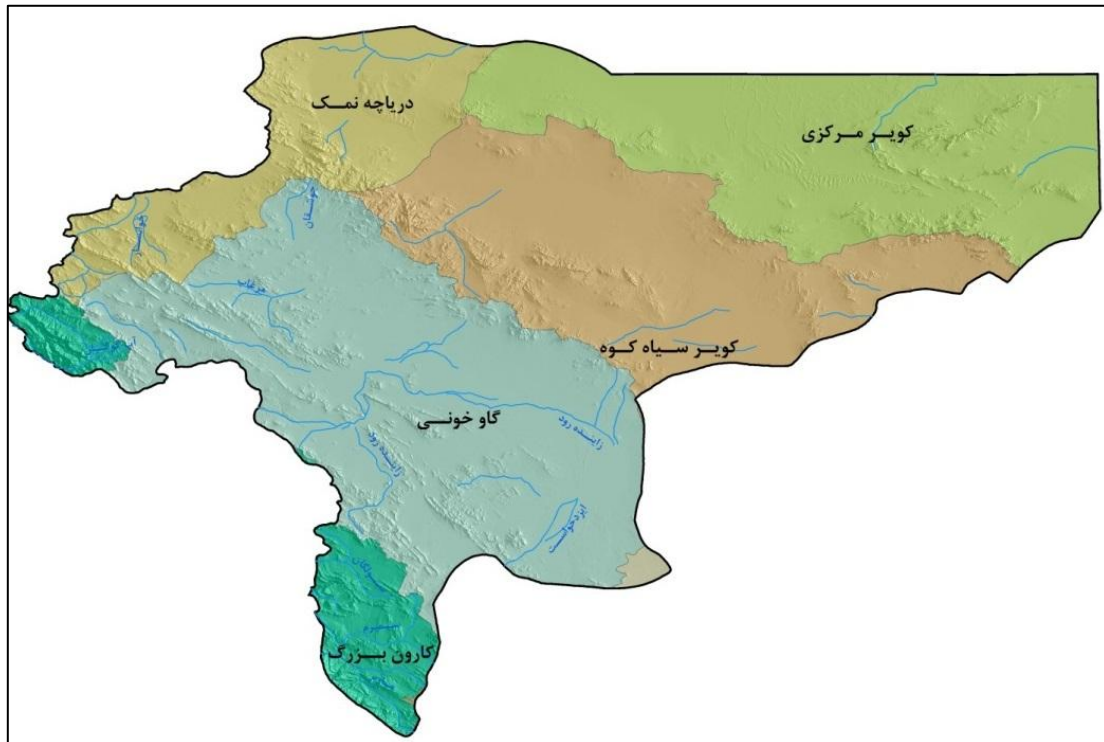
نمودار ۲-۱۴ وضعیت کاربری منابع آب سطحی استان

- حوضه‌های آبریز

در تقسیم‌بندی حوضه‌های آبریز شش‌گانه کشور استان اصفهان در محدوده حوضه آبریز فلات مرکزی و بخش کوچکی از حوضه دریای عمان و خلیج‌فارس قرار گرفته است (شکل ۲-۱۸). در تقسیم‌بندی ۳۶ گانه حوضه‌های آبریز درجه‌دو، رودخانه‌های استان اصفهان به پنج حوضه آبریز منتهی می‌شوند. این حوضه‌ها عبارت‌اند از: کویر نمک، کویر سیاه کوه، گاوخونی، دریاچه نمک و کارون بزرگ (شکل ۲-۱۹).



شکل ۲-۱۸ پوشش حوضه‌های آبریز درجه ۱ در استان اصفهان



شکل ۲-۱۹ پوشش حوضه‌های آبریز درجه ۲ در استان اصفهان

- رودخانه‌ها

رودخانه زاینده‌رود: زاینده‌رود از دامنه‌های شرقی زرد کوه بختیاری سرچشمه می‌گیرد و از تنگ قاضی تا شرق آزادگان (حدود ۱۶۰ کیلومتر) به سمت شمال شرقی جریان یافته و پس از طی مسافتی به طرف شمال منحرف گشته و ضمن عبور از جنوب شهر اصفهان در شرق استان به تالاب گاوخونی منتهی می‌شود. طبق طومار شیخ بهایی، آب زاینده‌رود به ۳۳ سهم تقسیم می‌شود که هر سهم به وسیله نهرهایی به نام محلی «مادی» از رود منشعب می‌شود و در مسیر، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

رودخانه زاینده‌رود به نام‌های مختلفی همچون زنده رود، زندرود، زرین‌رود، زرینه‌رود، زن‌رود خوانده شده است، زیرا آب آن در طول مسیر زایش کرده و تزاید می‌یابد. زاینده‌رود در قدیم به زندک‌رود به معنی رودخانه بابرکت مشهور بوده است. برخی نیز این رود را عامل سلامتی و زنده‌بودن می‌دانستند و نام زنده رود را بر آن نهاده‌اند. این رودخانه علاوه بر این که نقش بسزایی در طراوت، شادابی و سرسبزی محیط شهرهای هم‌جوار ایفا می‌کند، از نظر زیست-محیطی و اقتصادی نیز اهمیت بسیار دارد.

رودخانه مرغاب: رودخانه مرغاب تنها رودخانه شهرستان نجف‌آباد استان اصفهان است که نقش حیاتی در این منطقه دارد. این رود که اصولاً در فصل پرآبی دارای آب می‌باشد، از کوه احمدرضا در جنوب روستای قلعه ناظر (از توابع شهرستان تیران و کرون) سرچشمه می‌گیرد و در جهت جنوب شرقی پس از گذشتن از مجاورت روستای خمیران، به سمت تیران جریان یافته و در نزدیکی جوزدان به زاینده‌رود می‌پیوندد. طول این رودخانه حدود ۱۰۰ کیلومتر می‌باشد. آب رودخانه مرغاب به دلیل نفوذ در بستر خود، سبب تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی شده و تأثیر مستقیمی بر قنوات موجود در حریم و حاشیه رودخانه دارد و به این ترتیب شرایط تشکیل پرآب‌ترین قنات‌های این منطقه را فراهم نموده است.

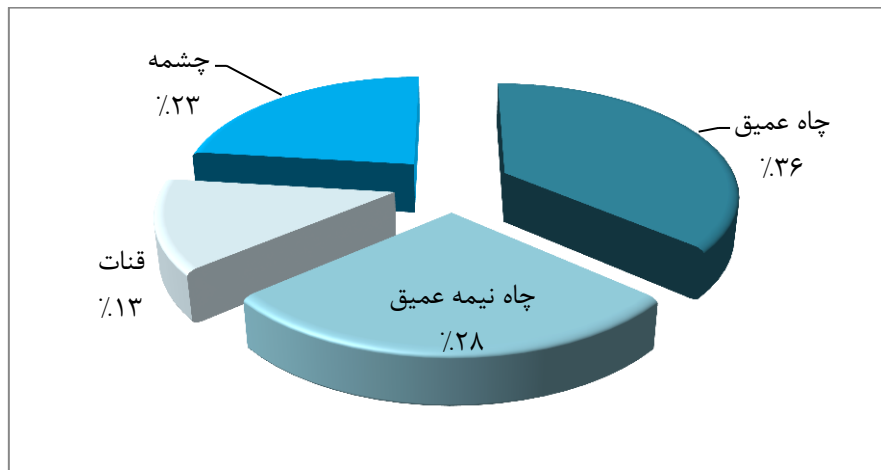
رودخانه گلپایگان: رودخانه گلپایگان رود مهم شهرستان گلپایگان است که با نام رود قبله نیز نامیده می‌شود. نامیدن این رودخانه به رود قبله از آن جهت بود که این رود از جنوب غربی به شمال شرقی (روبه‌قبله) جریان می‌یابد. این رود از ارتفاعات جنوبی خوانسار سرچشمه می‌گیرد و اصلی‌ترین شبکه زهکش منطقه را تشکیل می‌دهد. این رودخانه علاوه بر این که مهم‌ترین منبع تأمین آب شهرستان گلپایگان محسوب می‌گردد، وظیفه تخلیه سیلاب‌های حوضه را نیز به عهده دارد بنابراین حجم زیادی از منابع شن و ماسه را برای منطقه فراهم می‌سازد. این رود پس از گذشتن از گلپایگان، لعل‌بار (اناربار) نامیده می‌شود و مازاد آن در شرق شهرستان قم، به مسیله می‌ریزد.

رودخانه ماربر: رودخانه ماربر یکی از مهم‌ترین رودخانه‌های استان اصفهان است که ارتفاعات کوه دنا سرچشمه گرفته و با پیوستن به رودخانه بشار، رودخانه بزرگ خرسان را به وجود می‌آورد. رودخانه ماربر نقش مهمی در بخش کشاورزی شهرستان سمیرم دارد و در حدود ۴۰ هزار هکتار از اراضی شهرستان سمیرم، آب موردنیاز خود را از این رودخانه تأمین می‌نماید.

رودخانه کلهرود: رودخانه کلهرود از رودخانه‌های فصلی استان اصفهان است که در روستای کلهرود از توابع بخش مرکزی شهرستان شاهین‌شهر جریان یافته و روستا را به دو بخش تقسیم می‌کند.

جدول ۲-۲ مشخصات سدهای استان اصفهان (منبع: شرکت مطالعات منابع آب ایران)

نام سد	مرحله	آب قابل تنظیم سالیانه (میلیون مترمکعب)
سد انحرافی و تونل چشمه لنگان	در دست بهره‌برداری	۱۲۰۰
سد گلپایگان	در دست بهره‌برداری	۸۰۰
سد آغچه فریدن	در دست بهره‌برداری	۳۰
سد بازیاب	در دست بهره‌برداری	۰.۵
سد حنا سمیرم	در دست بهره‌برداری	۶۰۰
سد بلان	در دست بهره‌برداری	۰.۵
سد رامشه	در دست بهره‌برداری	۰.۳
سد زاینده‌رود	در دست بهره‌برداری	۱۵۰۰
سد قره آقاج سمیرم	در دست بهره‌برداری	۱۷.۵
سد قرآن	در دست بهره‌برداری	۰.۳
سد انحرافی و تونل چشمه لنگان	در دست بهره‌برداری	۱۲۰۰
سد قهرود کاشان (شیخ بهایی)	در دست بهره‌برداری	۰.۵
سد کرد علیا	در دست بهره‌برداری	۱.۲
سد کمانه	در دست بهره‌برداری	۵.۵
سد تنظیمی زاینده‌رود	در دست بهره‌برداری	-
سد وانشان	در دست بهره‌برداری	-
سد خمیران	در دست بهره‌برداری	۹.۱
سد قادر	در دست بهره‌برداری	۰.۳
سد ریزآب فرخی	در دست بهره‌برداری	۰.۵
سد خوانسار (باغکل)	اجرای (بدنه سد)	۴.۵
سد کوچری	اجرای (بدنه سد)	۱۸۱
سد دوشخراط	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۰.۷
سد مشکان کاشان	در دست مطالعه (مرحله اول)	۳
سد سرداب	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۲۱.۳
سد تنگ آب سمیرم	در دست مطالعه (مرحله اول)	۵۹.۶
سد بلطاق	در دست مطالعه (مرحله اول)	۶.۹
سد میدانک پایین	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۷.۹
سد دره سیب	در دست مطالعه (مرحله اول)	۵.۹
سد چغیورت (چقیورت)	در دست مطالعه (شناسایی)	۲.۶
سد نهضت آباد	در دست مطالعه (مرحله اول)	۲.۹
سد یلان	در دست مطالعه (مرحله اول)	۱۶۰
سد دهان سمیرم	در دست مطالعه (مرحله اول)	۹.۶
سد خرکش سمیرم	در دست مطالعه (مرحله اول)	۵.۱
سد برزک کاشان	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۱
سد جنگ آباد (گرموک)	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۸.۹
سد خنچه	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۶
سد گردنه خاکی	در دست مطالعه (مرحله دوم)	۱۲.۸
سد و تونل بهشت آباد	در دست مطالعه (مرحله اول)	۸۴۶



نمودار ۲-۱۷ حجم تخلیه منابع آب زیرزمینی استان اصفهان (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)

۲-۹- منابع انرژی

۲-۹-۱- انرژی‌های تجدیدناپذیر

- نیروگاه سیکل ترکیبی شهید منتظری

نیروگاه سیکل ترکیبی شهید محمد منتظری واقع در شمال شهر اصفهان در نزدیکی شاهین‌شهر، (تأسیس ۱۳۶۳) یکی از نیروگاه‌های ایران با ظرفیت تولید ۱۶۱۶ مگاوات است که شامل ۸ واحد بخار ۲۰۰ مگاواتی مدل ۲-۲۴۰-۳۰۰-K ساخت تکنوپروم اکسپورت روسیه و ۲ واحد توربین انبساطی ۸ مگاواتی در زمینی به مساحت ۲,۲ میلیون مترمربع است.

این نیروگاه و نیروگاه اسلام‌آباد تنها نیروگاه‌های استان اصفهان هستند که از سوخت مازوت استفاده می‌کنند. نیروگاه شهید منتظری قابلیت استفاده از سوخت‌های گاز طبیعی و مازوت را دارا است اما به علت افزایش نیروگاه‌های سیکل ترکیبی و پدید آمدن مشکل تأمین گاز این نیروگاه‌ها، مصرف مازوت نیروگاه افزایش یافته است، به طوری که مصرف سوخت نیروگاه از ۷۰ درصد گاز و ۳۰ درصد مازوت در گذشته، به ۲۰ درصد گاز و ۸۰ درصد مازوت در سال ۱۳۹۱ رسیده است. از مازوت مصرفی نیروگاه، ۳ درصد آن به گوگرد تبدیل می‌شود. این نیروگاه به‌عنوان یکی از منابع آلودگی هوای اصفهان شناخته می‌شود.

این نیروگاه در کنار پالایشگاه نفت اصفهان و پتروشیمی اصفهان بنا شده تا بتواند پسماندهای پالایشگاه از جمله مازوت یا نفت کوره را به انرژی تبدیل کند. در سال ۱۳۹۰ این نیروگاه در راستای اصل ۴۴ قانون اساسی ایران به شرکت پرشیان فولاد واگذار شد.

نیروگاه شهید منتظری، گواهی‌نامه سیستم مدیریت زیست‌محیطی ISO ۱۴۰۰۱: ۲۰۰۴ را کسب کرده است.

- نیروگاه سیکل ترکیبی زواره

نیروگاه سیکل ترکیبی زواره با نام دیگر نیروگاه سیکل ترکیبی اردستان و معروف به نیروگاه سیکل ترکیبی اصفهان ۲ در شمال شرق استان اصفهان، در ۱۸ کیلومتری اردستان، در حومه شهر زواره و در ۸ کیلومتر جاده زواره

-شهراب می‌باشد که در ۱۹ خرداد ۱۳۹۰ (تأسیس شده است. این نیروگاه یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید ۴۸۴ مگاوات است که شامل ۲ واحد گازی ۱۶۲ مگاواتی مدل ۷۹۴،۲ ورژن ۵ و یک واحد بخار ۱۶۰ مگاواتی در زمینی به مساحت ۵۰ هکتار است.

نیروگاه زواره، اولین نیروگاهی در ایران است که هم‌زمان هم واحد گازی و هم واحد بخاری آن احداث شده است. طبق طرح توسعه قرار است در آینده ظرفیت تولید این نیروگاه به حدود ۱۰۰۰ مگاوات برسد.

این نیروگاه توسط شرکت پرشین فولاد و با مشارکت بانک صادرات ایران احداث شده است. از حامیان دیگر این پروژه، وزارت نیرو، سازمان توانیر، سازمان توسعه برق ایران و شرکت برق منطقه‌ای اصفهان بوده‌اند.

سوخت اصلی این نیروگاه گاز طبیعی و سوخت پشتیبان گازوئیل است و دو مخزن ۲۰ هزار مترمکعبی برای ذخیره‌سازی گازوئیل وجود دارد. مقدار مصرف گاز در یک روز برای هر واحد گازی ۱ میلیون و ۲۰۰ هزار مترمکعب است. برق تولیدی نیروگاه توسط چهار خط انتقال ۲۳۰ کیلوولت به شبکه برق کشور و پست ۲۳۰ کیلوولت اردستان متصل و به شبکه سراسری وصل می‌شود.

- نیروگاه سیکل ترکیبی کاشان

نیروگاه سیکل ترکیبی کاشان واقع در کیلومتر ۲۰ جاده کاشان به اردستان در تاریخ ۸ تیر ۱۳۸۸ بهره‌برداری شده است. این نیروگاه یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید بیش از ۴۷۰ مگاوات است که شامل دو واحد گازی ۱۶۲ مگاواتی و یک واحد بخار است. ظرفیت فعلی این نیروگاه ۳۲۴ مگاوات است و بخش بخار و سیکل ترکیبی آن هنوز به بهره‌برداری نرسیده است.

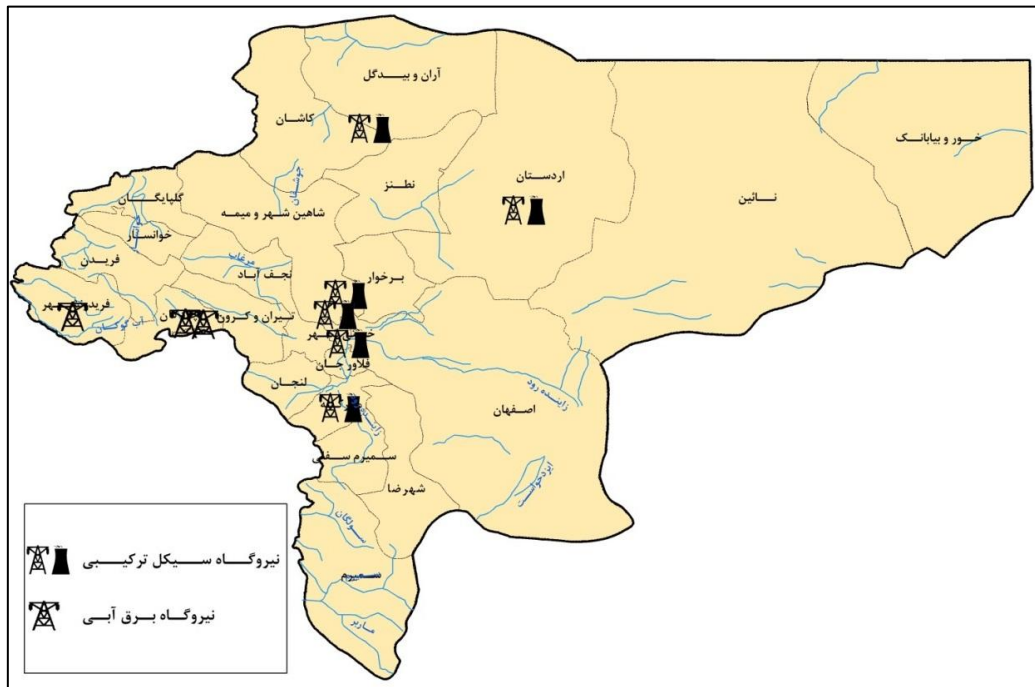
سوخت این نیروگاه گاز طبیعی و سوخت پشتیبان نفت گاز (گازوئیل) است که با دو مخزن ۲۰ هزار مترمکعبی ذخیره‌سازی می‌شود.

شرکت مدیریت طرح‌های نیروگاهی ایران (مپنا) به‌عنوان پیمانکار، وظیفه ساخت این نیروگاه را به عهده دارد.

- نیروگاه گازی هسا

نیروگاه گازی هسا واقع در منطقه شمال اصفهان و شرق شاهین‌شهر، در کیلومتر ۱۰ اتوبان اصفهان - شاهین‌شهر و در شرکت صنایع هواپیماسازی ایران (هسا) در سال ۱۳۶۸ به بهره‌برداری رسیده است. این نیروگاه یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع گازی با ظرفیت تولید ۸۷،۶ مگاوات است که شامل ۳ واحد گازی ۲۹،۲ مگاواتی مدل Pratt & Whitney است. قدرت عملی هر یک از واحدها ۲۱ مگاوات است.

شکل ۲-۲۱ موقعیت نیروگاه‌های استان اصفهان را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۱ موقعیت نیروگاه‌های استان اصفهان

۲-۹-۲- انرژی‌های تجدیدپذیر

- نیروگاه تنظیمی سد زاینده‌رود

سد زاینده‌رود که در سال ۱۳۴۹ مورد بهره‌برداری قرار گرفته، در فاصله ۱۱۰ کیلومتری غرب اصفهان بر روی رودخانه زاینده‌رود احداث شده است. بیشینه حجم مخزن، ۱۴۷۰ میلیون مترمکعب (در تراز ۲۰۶۳ متر) و حجم مفید آن ۱۰۹۰ میلیون مترمکعب و همچنین مساحت دریاچه سد، ۵۴ کیلومترمربع در تراز حداکثر می‌باشد. اهداف ساخت سد زاینده‌رود عبارت از تولید سالانه ۲۵۰ میلیون کیلووات ساعت انرژی برق‌آبی، کنترل سیلاب‌های فصلی، تنظیم آب کشاورزی مورد نیاز ۱۰۰ هزار هکتار از اراضی دشت اصفهان و تأمین آب مورد نیاز صنایع مستقر در اصفهان بوده است.

سد تنظیمی زاینده‌رود در ۴ کیلومتری پایین‌دست سد زاینده‌رود، به‌منظور ذخیره و تنظیم آب خروجی از سد برای مصارف مختلف حاشیه زاینده‌رود در سال ۱۳۴۹ توسط شرکت‌های فرانسوی سوگرا، کامپنون برنارد و بیار طراحی و اجرا شده است.

- انرژی خورشیدی

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

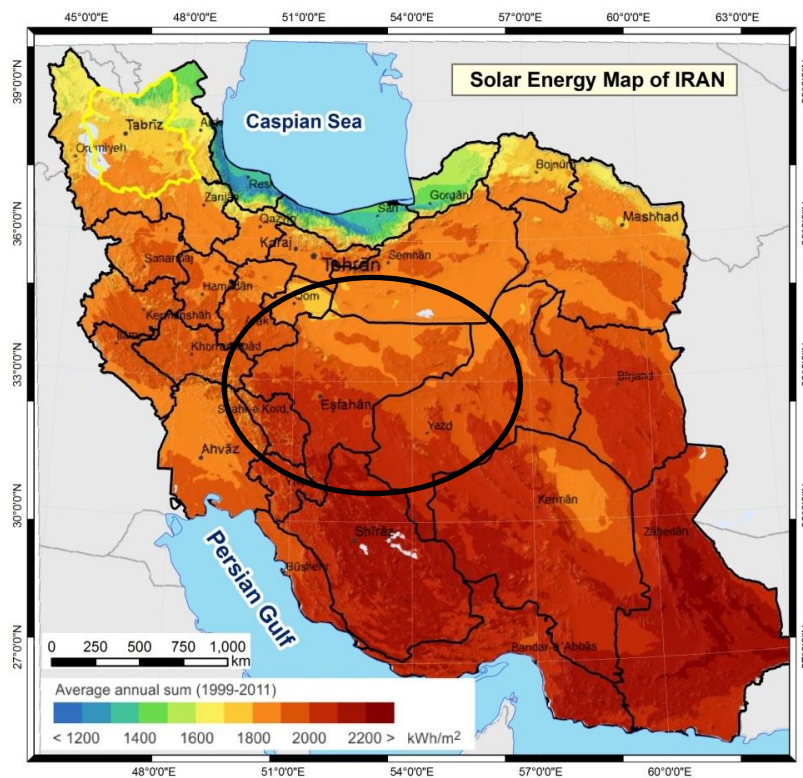
بر اساس داده‌های دریافتی در مناطق مستعد ایران، در روشنیابی یک روز آفتابی، تابش خورشید حدود ۱۰۰۰ وات انرژی در مترمربع تولید می‌کند و اگر بتوانیم کل انرژی را جمع‌آوری کنیم، خانه، محل کار و حتی شهر خود را

می‌توانیم به صورت رایگان روشن کنیم. به‌عنوان مثال قسمت کویری کشور مانند استان کرمان می‌تواند مکانی مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی باشد. چنین مناطقی پتانسیل تبدیل به قطب برق خورشیدی کشور و حتی اتصال آن به شبکه سراسری را دارند. شاید این‌گونه به نظر آید که سرمایه‌گذاری اولیه برای احداث این سیستم‌ها مبلغ قابل‌توجهی است، اما باید توجه داشت که این نوع انرژی به دلیل عدم وابستگی به شبکه، نداشتن آلاینده‌گی زیست‌محیطی، عدم نیاز به مواد مصرفی مانند آب، سوخت و غیره، هزینه نگهداری نزدیک به صفر و عدم پرداخت بهای انرژی تولیدشده، در مدت‌زمان مناسب سرمایه اولیه را جبران می‌نماید و قادر خواهد بود به‌طور مستمر سال‌ها به تولید انرژی رایگان ادامه دهد.

هزینه تولید برق از انرژی خورشیدی در ایران برای هر کیلووات ساعت ۵۰۰ تا ۱۹۰۰ ریال برآورد شده که با تسهیلات دولتی که ۵۰٪ وام بلاعوض است با هزینه تولید سایر انرژی‌ها که کمتر از ۲۰۰ ریال است همسانی می‌کند. چنانچه مساحتی معادل ۱۰۰ در ۱۰۰ کیلومترمربع زمین را به ساخت نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک اختصاص دهیم، برق تولیدی آن معادل کل تولید برق کشور در سال ۱۳۸۹ خواهد بود.

یک ژنراتور خورشیدی با ظرفیت ۲۵۰ کیلووات در شیراز وجود دارد. در استان تهران و فارس نیروگاه فتوولتائیک با ظرفیت ۲ مگاوات و ۲ کارخانه در حال ساخت در طالقان و شیراز وجود دارد.

شرکت برق آفتابی هدایت نور یزد (شهید قندی) در سال ۱۳۸۹ اقدام به راه‌اندازی یک خط تولید جدید جهت تولید پانل‌های خورشیدی با فناوری روز و در ابعاد و توان‌های مختلف به ظرفیت ۱۰ مگاوات در شهر یزد نمود. در نقشه شکل ۲-۲ موقعیت استان اصفهان از لحاظ میزان دریافت انرژی خورشیدی نشان داده شده است.



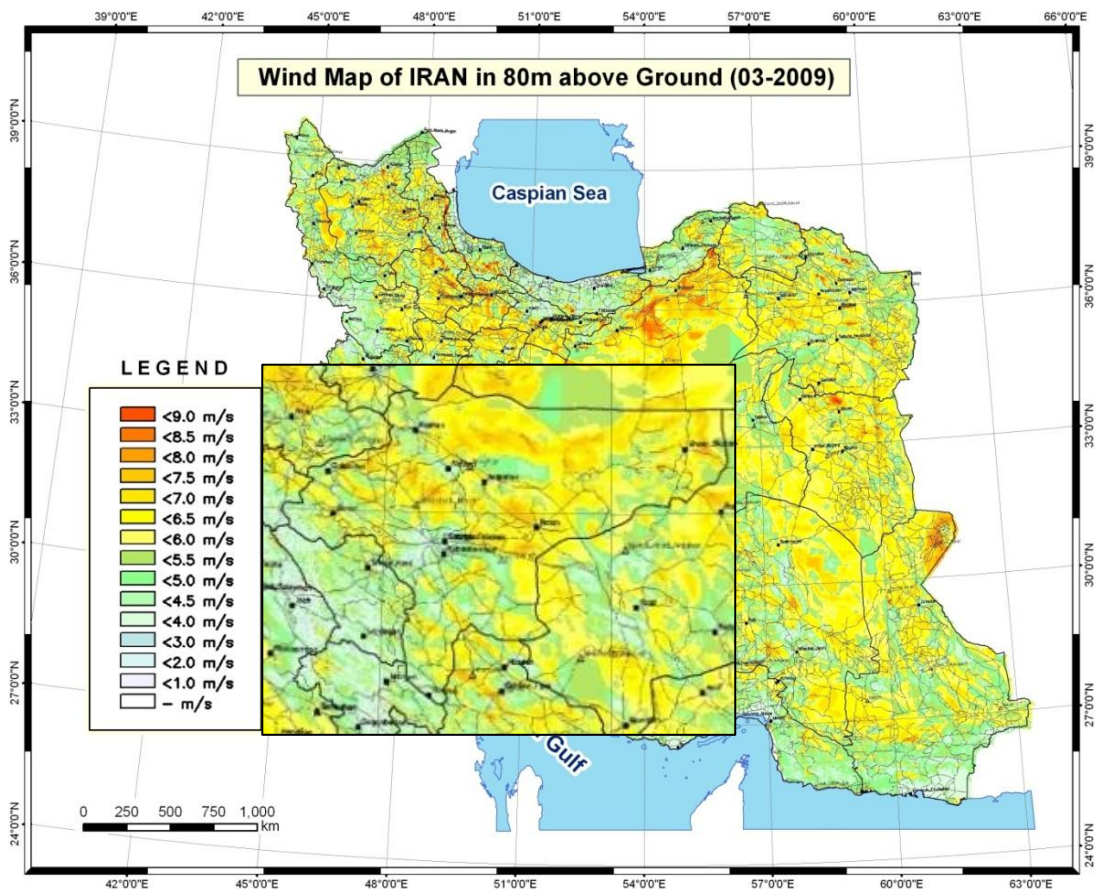
شکل ۲-۲ نقشه پتانسیل انرژی خورشیدی کشور و موقعیت استان اصفهان

- انرژی باد

همان گونه که در شکل ۲-۲۳ مشاهده می شود در ایران با توجه به وجود مناطق بادخیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره برداری از توربین های بادی فراهم می باشد.

طبق اطلس بادی تهیه شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایت ها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می باشد. بر پایه پیش بینی های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می شود که مؤید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه گذاری در صنعت انرژی بادی می باشد. در نمودار ۲-۱۸ ظرفیت نیروگاه های کشور مشاهده می شود.

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



شکل ۲-۲۳ موقعیت استان اصفهان بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد

در اثر عوامل تکتونیکی و آتشفشانی جوان ناشی از حرکت صفحات تکتونیکی سرچشمه می‌گیرد و بنابراین بیشتر در نواحی زلزله‌خیز و آتشفشانی منطبق بر حاشیه صفحات تکتونیکی متمرکز است.

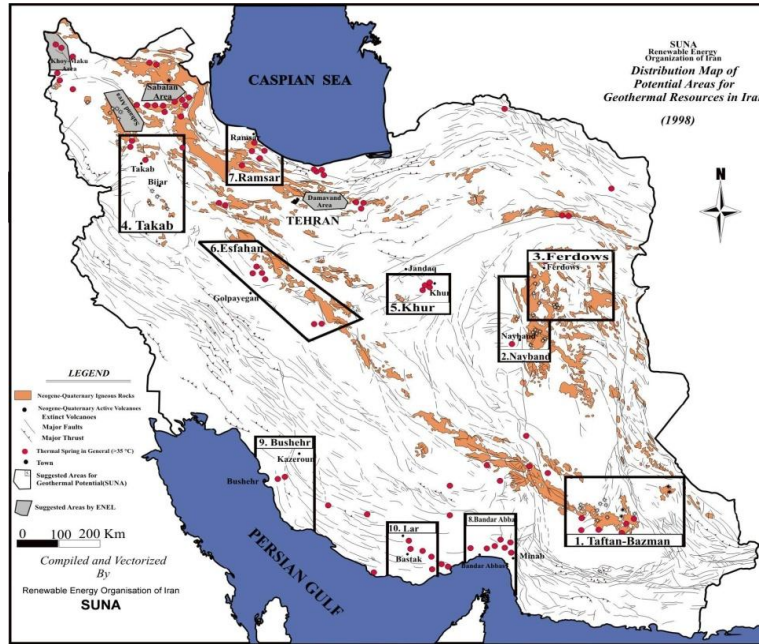
حرارت زمین به طرق مختلف از جمله فوران آتشفشان، چشمه‌های آبگرم، آفشان‌ها و گل‌فشان‌ها در اثر کاهش چگالی زمین و خاصیت رسانایی از بخش‌هایی از زمین به سطح آن هدایت می‌شود. درجه حرارت زمین با توجه به عمق آن به صورت غیرخطی زیاد می‌شود. انرژی حرارتی ذخیره‌شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین (با تقریب خطی هر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

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

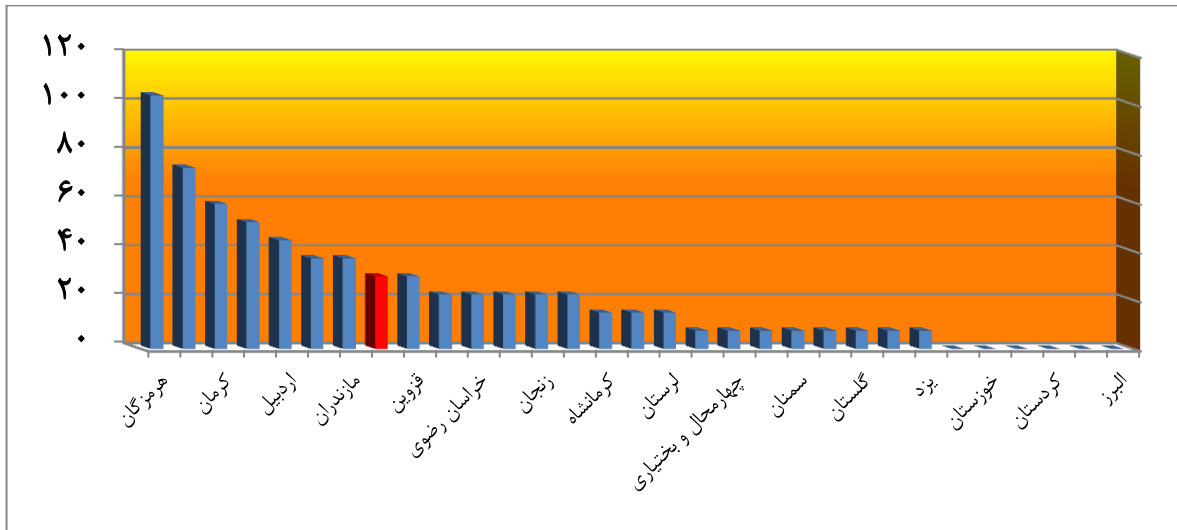
نقشه پتانسیل‌های زمین‌گرایی کشور در شکل ۲-۲۵ نشان داده شده است. در استان اصفهان مناطق اصفهان و خور دارای پتانسیل استفاده از انرژی زمین‌گرایی می‌باشند.

در سال ۱۳۶۹ منطقه زمین‌گرایی مشکین‌شهر به‌عنوان اولین اولویت جهت ادامه مطالعات اکتشافی معرفی شد. در سال ۱۳۷۷ منطقه سبلان، مشکین‌شهر، سرعین و بوشلی- منطقه دماوند، ناحیه ناندل- منطقه ماکو، ناحیه سیه چشمه- منطقه خوی، ناحیه قطور- منطقه سهند- منطقه تفتان، بزمان- منطقه نایبند- منطقه بیرجند، فردوس- منطقه تکاب، هشتروند- منطقه خور، بیابانک- منطقه اصفهان، محلات- منطقه رامسر- منطقه بندرعباس، میناب- منطقه بوشهر، کازرون و منطقه لار بستک مناطق با پتانسیل انرژی زمین‌گرایی معرفی شدند. برای ایران قابلیت تولید برق زمین‌گرایی با ظرفیت بیش از ۲۰۰ مگاوات، پیش‌بینی شده است. پروژه پتانسیل سنجی انرژی زمین‌گرایی منطقه محلات در سال‌های ۷۷-۷۸ انجام شد. نمودار ۲-۱۹ پتانسیل سنجی زمین‌گرایی استان‌های کشور را نشان می‌دهد. استان اصفهان در این رده‌بندی در رده ۸ کشور قرار گرفته است.

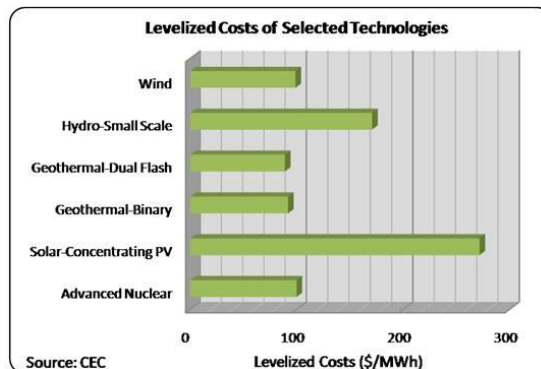
در نمودار ۲-۲۰ قیمت تمام‌شده انرژی‌های تجدیدپذیر با یکدیگر مقایسه شده است. لازم به ذکر است که ۳۰٪ از هزینه‌های یک نیروگاه زمین‌گرایی مربوط به حفاری و هزینه‌های توسعه منابع بوده و ۷۰ درصد مربوط به نیروگاه می‌باشد.



شکل ۲-۲۵ نقشه پتانسیل زمین گرمایی کشور



نمودار ۲-۱۹ پتانسیل زمین گرمایی کشور به تفکیک استان ها و موقعیت استان اصفهان



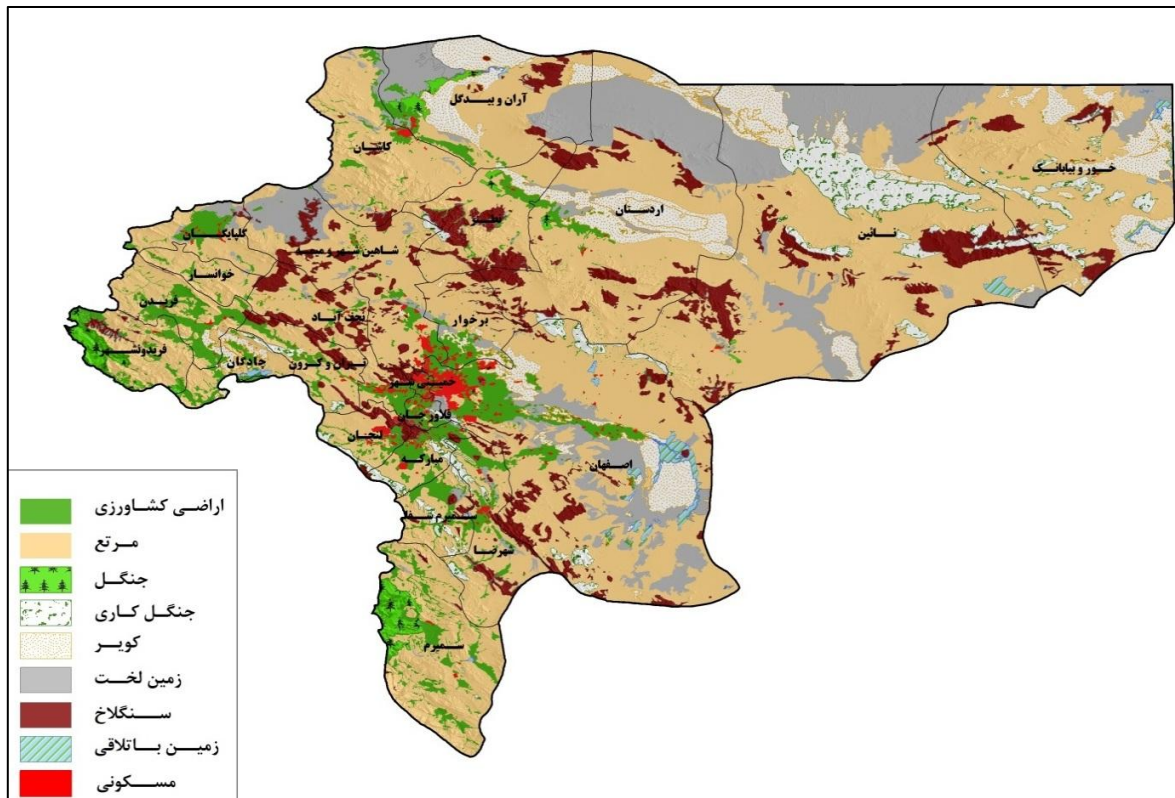
نمودار ۲-۲۰ مقایسه قیمت تمام شده برق نیروگاه های زمین گرمایی با سایر گزینه ها

۲-۱۰- کاربری اراضی

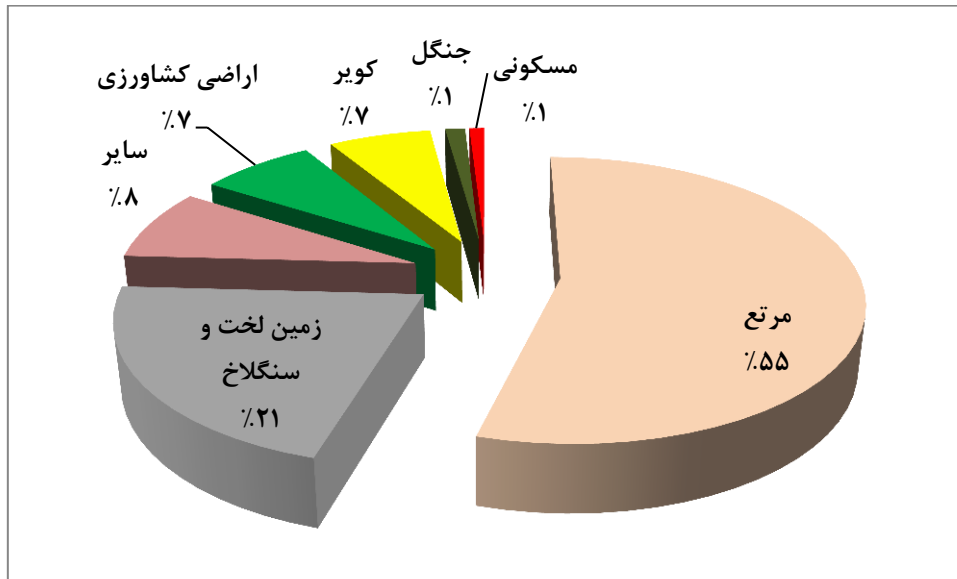
از کل وسعت ۱۰,۷ میلیون هکتاری استان اصفهان حدود ۲,۳ میلیون هکتار آن را اراضی کویری و شنزارهای روان تشکیل داده است. شهرستان‌های نائین، کاشان، نطنز، اردستان، آران و بیدگل و بخش شرقی شهرستان اصفهان در مجاورت کویر مرکزی ایران قرار دارند. بیابان‌های استان با توجه به شرایط طبیعی از جمله ارتفاع خاک، درجه خشکی و پوشش به طبقات مراتع بیابانی، شنزارها با پوشش گیاهی و شوره‌زارها و اراضی کویری فاقد پوشش گیاهی تقسیم می‌شوند. متوسط بارندگی سالانه در این مناطق کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر و میزان تبخیر سالیانه حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر است (شکل ۲-۲۶ و نمودار ۲-۲۱).

سطح جنگل‌های استان اصفهان در حدود یک‌صد هزار هکتار می‌باشد که اصولاً به‌صورت مراتع مشجر و تنک هستند. اغلب این مناطق در منطقه فریدون‌شهر و سمیرم واقع شده‌اند که دارای ارزش ذخیره‌گاه ژنتیکی و تفریحگاهی و نیز محصولات فرعی جنگلی می‌باشند.

مساحت مراتع استان حدود ۶,۳ میلیون هکتار است که از این میزان حدود ۱,۹ میلیون هکتار آن را مراتع ییلاقی و ۴,۴ میلیون هکتار آن را مراتع قشلاقی تشکیل می‌دهد. این مراتع از جنبه‌های گوناگون حائز اهمیت هستند. تولید سالانه حدود ۴۰۰ هزار تن علوفه، تأمین بخش اعظمی از علوفه موردنیاز دام، حفاظت از منابع آب‌و خاک و جلوگیری از فرسایش خاک، تلطیف هوا، تولید انواع محصولات فرعی و دارویی از مهم‌ترین ویژگی‌های مراتع استان بشمار می‌رود.



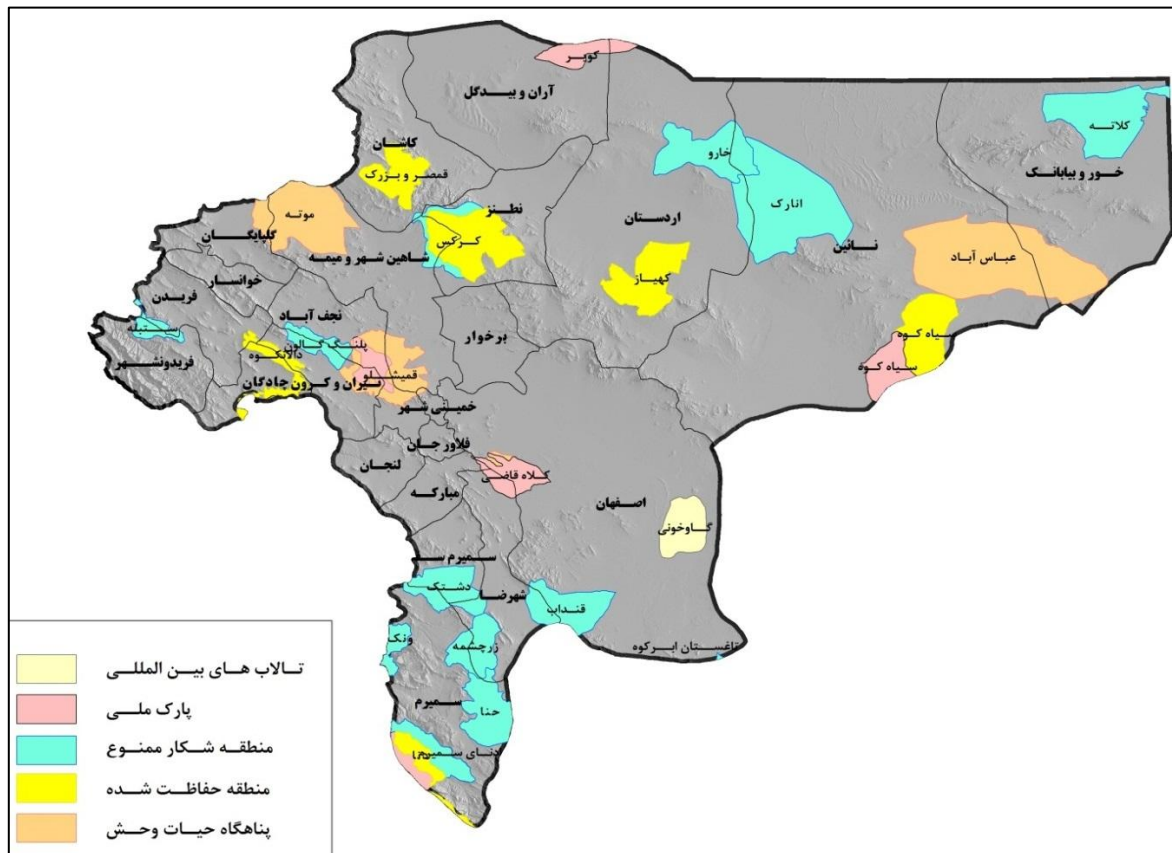
شکل ۲-۲۶ نقشه کاربری اراضی استان اصفهان



نمودار ۲-۲۱ سهم اراضی استان اصفهان

۲-۱۱- مناطق تحت حفاظت محیط زیست

استان اصفهان به علت استقرار در فلات مرکزی ایران با تنوع آبوهوا و توپوگرافی ویژه از یک سو و همجواری با کوه‌های زاگرس از سوی دیگر از تنوع گیاهی و جانوری مناسبی برخوردار است و در نتیجه مناطق متعددی از آن تحت حفاظت سازمان محیط زیست قرار گرفته است. مناطق تحت حفاظت استان (شکل ۲-۲۷) به شرح زیر می‌باشد:



شکل ۲-۲۷ نقشه مناطق تحت حفاظت محیط زیست استان اصفهان

۲-۱۱-۱- پارک‌های ملی و پناهگاه‌های حیات وحش

- پارک ملی و پناهگاه حیات وحش قمیشلو

پارک ملی قمیشلو در ۴۵ کیلومتری شمال غربی شهر اصفهان قرار دارد و قدیمی‌ترین پارک ملی در جهان است. این پارک ملی در حدود ۱۵۵ سال پیش توسط ظل‌السلطان؛ پسر ارشد ناصرالدین‌شاه و حاکم اصفهان، به‌عنوان شکارگاهی مختص درباریان انتخاب و حفاظت شد. این منطقه نسبت به وسعت آن از نظر تعداد قوچ و میش وحشی از تراکم قابل‌توجهی برخوردار بوده است. در سال ۱۳۴۳ خورشیدی کانون شکار ایران این منطقه را با وسعت ۳۷ هزار هکتار به‌عنوان «منطقه حفاظت‌شده» در نظر گرفت. در سال ۱۳۵۰ خورشیدی منطقه سیاه‌کوه و عمر کوه در مجاورت منطقه حفاظت‌شده به‌عنوان «منطقه شکارممنوع» تصویب شد و در سال ۱۳۷۴ خورشیدی با الحاق دو منطقه حفاظت‌شده و شکارممنوع، «پناهگاه حیات وحش قمیشلو» با مساحت نزدیک به ۸۷ هزار هکتار به تصویب رسید و در نهایت در سال ۱۳۸۶ خورشیدی با الحاق چند منطقه امن به آن، به «پارک ملی» ارتقای سطح پیدا کرد. پارک ملی قمیشلو ۱۱۳ هزار هکتار مساحت دارد و زیستگاه ۳۷ گونه پستاندار و ۳۲ گونه خزنده از جمله آهوی ایرانی، کل و بز، گرگ، شغال، روباه، کفتار، گورکن، کاراکال، پلنگ، تشی، خرگوش، موش، جربیل، لاک‌پشت مهمیزدار، بزمجه بیابانی، آگاما، انواعی از جکوها و مارهای سمی و نیمه سمی می‌باشد. همچنین این منطقه مأمن پرندگانی همچون قرقی، سارگپه، دلیجه، تیهو، کبک، کبوتر چاهی، فاخته، قمری، پرستو، چک‌چک، جغد کوچک، هوبره، سبز قبا، شاهین و عقاب می‌باشد. در این منطقه ۳۴۴ گونه گیاهی شناسایی شده‌اند. از جمله گیاهان این منطقه می‌توان به گنبو، کاکوتی، پیاز الیوم، اروانه، دم روباه، سالویا، بومادران و موجه اشاره نمود (البته در بخش انتهایی پارک ملی قمیشلو تراکم و تنوع گیاهان بیشتر می‌شود). از درختان و درختچه‌های این منطقه بنه (پسته وحشی)، بادام وحشی، تنگرس، کیکم، انجیر وحشی و ارژن قابل‌ذکر می‌باشند. بیشتر اقلیم این منطقه نیمه‌خشک بیابانی و قسمت‌های کوچکی در ارتفاعات، نیمه مرطوب هستند و میانگین دمای سالانه آن ۵/۱۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. پرباران‌ترین فصل سال در این منطقه به ترتیب زمستان، پاییز و بهار است. پارک ملی قمیشلو علاوه بر دارا بودن ارزش زیست‌محیطی، به دلیل برخورداری از پیشینه طولانی، از نظر تاریخی نیز حائز اهمیت است و دارای قلعه‌های و بناهای مربوط به دوره قاجاریه می‌باشد.

- پارک ملی و پناهگاه حیات وحش کلاه قاضی

این منطقه در ۲۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر اصفهان واقع شده و جاده آسفالت اصفهان - شیراز از حاشیه شمالی و غربی آن عبور می‌کند. این منطقه از زمان شاه‌عباس اول صفوی مورد توجه بوده که وجود چندین قلعه در این منطقه مؤید این مطلب می‌باشد. در دوره قاجار نیز از این منطقه به‌عنوان شکارگاه اختصاصی حاکمان این سلسله استفاده می‌شد. در سال ۱۳۷۴ خورشیدی، ۳ هزار هکتار از این منطقه به‌عنوان «پناهگاه حیات وحش» تعیین شد و حدود ۴۷ هزار هکتار از آن نیز به «پارک ملی» ارتقا یافت. در این منطقه تاکنون ۲۵۲ گونه گیاهی همچون کاسنی، درمنه، علف شور، بنه و بادام کوهی شناسایی شده است. پوشش جانوری این منطقه از ۱۷ گونه پستاندار، ۴۵ گونه پرنده و

۱۱ گونه خزنده از جمله پلنگ، گرگ، کفتار، روباه، کل و بز، قوچ و میش، آهو، انواع پرندگان شکاری، انواع پرستو، چکاوک، کبک، چک‌چک و تیهو تشکیل شده است. از آنجاکه این منطقه از ارتفاعات صخره‌ای و صعب‌العبور پوشیده شده است، گونه‌های شاخص آن کل و بز می‌باشند. این منطقه دارای اقلیم گرم و خشک می‌باشد.

- پناهگاه حیات وحش موته

این منطقه با وسعت ۲۲۰ هزار هکتار، در مجاورت روستای موته از توابع شهر میمه و میان دو استان اصفهان و مرکزی قرار دارد. این منطقه در سال ۱۳۴۶ خورشیدی به‌عنوان منطقه حفاظت‌شده اعلام گردید و در سال ۱۳۶۹ به پناهگاه حیات وحش ارتقا یافت. این منطقه از کوهستان، دشت و تپه‌ماهورهای متعددی تشکیل شده و یکی از بارزترین مناطق حفاظت‌شده ایران محسوب می‌شود زیرا این منطقه از گیاهان منحصربه‌فرد پوشیده شده و زیستگاه آهو به شمار می‌رود. در این منطقه حدود ۴۷۸ گونه گیاهی شناسایی شده که نزدیک به ۲۷۰ گونه از این مجموعه، از گونه‌های گیاهان دارویی مفید از جمله آویشن، کرفس کوهی، کاکوتی، کما، جاشیر، زرشک، گل اورانه، خاکشیر، تلخ بیان، تمشک، انجیر و ریواس می‌باشد. پوشش جانوری این منطقه از ۲۵ گونه پستاندار، ۸۸ گونه پرنده و ۲۵ گونه خزنده از جمله کل و بز، قوچ و میش، گربه وحشی، گرگ، پلنگ، کفتار، روباه، شغال، آهو، فلامینگو، پلیکان، انواع غازها، مرغابی‌ها، حواصیل‌ها، کشیم‌ها، درنا، لک‌لک، کاکایی‌ها، پرستوهای دریایی، هوبره، بلدرچین، کبک، چلچله، دارکوب، انواع گنجشک‌سانان، عقاب‌ها، دال، بحری، بالابان، شاهین و دلپچه تشکیل شده است. این منطقه دارای اقلیم نیمه‌خشک سرد است. از دیگر ویژگی‌های جالب‌توجه در این منطقه وجود غارهای زیبا و متعدد همچون غار دمه، غار یکه چاه و غار سوخته صالح پیغمبر می‌باشد.

- پناهگاه حیات وحش عباس آباد

این منطقه با وسعت حدود ۳۰۵ هزار هکتار در ۱۰۰ کیلومتری شمال شرق شهر نائین واقع شده است. رشته‌کوه عظیم و بلند این منطقه با چشم‌اندازهای بدیع و زیبا، شامل ۴۸ درصد کوهستان‌های صخره‌ای و صعب‌العبور با قله مرتفع و باشکوه و تپه‌ماهورهای وسیع، ۴۳ درصد دشت‌ها، ۶ درصد زیستگاه‌های ماسه‌ای و تاغ زارها و ۳ درصد اراضی سیلابی و آبی در پهنه فلات مرکزی ایران چشم‌انداز متفاوتی و شرایط زیست‌محیطی متغیری را باعث گردیده و به تبع آن متنوع‌ترین زیستگاه‌ها را به لحاظ میکروکلیمای محلی فراهم آورده است. بنابراین انواع شکل حیات از گونه‌های کوه‌زی، دشت‌زی و در زیستگاه‌های آبی آن، گونه‌های آبی‌زی را می‌توان دید. حیات وحش آن شامل ۴۳ گونه پستاندار، ۸۹ گونه پرنده دائمی، ۱۷۹ گونه پرنده مهاجر و فصلی، ۲۴ گونه خزنده، برخی دوزیستان و طیف وسیعی از بندپایان بوده که به‌عنوان ذخایر ارزشمند و متنوع ژنتیکی محسوب می‌گردند.

این پناهگاه، دارای جمعیت‌های قابل توجهی از گونه‌های مهم، کمیاب و یا درخطر انقراض در سطح ملی، مانند هوبره، یوزپلنگ، پلنگ، شاه روباه، جبیر، گربه شنی، کاراکال، زاغ‌بور، شاهین، بحری، بالابان، عقاب طلایی، دلپچه، بوف، روباه شنی، وارانوس، خانواده افعی‌ها و... که مورد توجه ویژه سازمان‌های بین‌المللی و ضمیمه فهرست سرخ نیز هستند، بوده و مطلوب‌ترین زیستگاه‌های تولیدمثل و زادآوری آن‌ها در کشور می‌باشند.

پناهگاه حیات وحش عباس آباد با موقعیت منحصربه فرد در مرکز زیستگاه های یوزپلنگ کشور و در مرکز ثقل شبکه مناطق حفاظت شده چهارگانه نقش حساس ارتباطی داشته و علاوه بر اهمیت های سرشار ذاتی و بومی، به لحاظ این ویژگی " کریدور حیات " محسوب می شود. همچنین این منطقه با ویژگی های خاص و برخورداری از ظرفیت ها و استعداد های طبیعی می تواند در راستای اعتلای بهره برداری اصولی از منابع و ارتقای شاخص های اجتماعی و اقتصادی، محلی و منطقه ای تحول آفرین باشد. در حال حاضر نیز معرف و نمونه برجسته از همکاری ها و تعامل پویا و مؤثر جوامع محلی و مشارکت های مردمی و عمومی در حفاظت اصولی را در آن می توان دید که به عنوان سرمایه ای سترگ و بی پایان برای توسعه توریسم و تحول در شاخص های اقتصادی-اجتماعی و زیرساختی اساسی در راستای توسعه پایدار و تحقق اهداف شبکه جهانی ذخیره گاه زیست کره، تلقی می شود.

۲-۱۱-۲- مناطق حفاظت شده

- منطقه حفاظت شده دالانکوه

منطقه حفاظت شده دالانکوه با مساحت حدود ۳۴ هزار هکتار در غرب پناهگاه حیات وحش قمیشلو و جنوب شرقی شهر داران واقع شده است. این منطقه دارای سیمای کوهستانی بوده که از سال ۱۳۸۸ خورشیدی به عنوان «منطقه شکار ممنوع» و از سال ۱۳۸۹ خورشیدی به عنوان «منطقه حفاظت شده» مطرح می باشد. گونه شاخص گیاهی این منطقه عبارتند از کما، جاشیر، بادام وحشی، انواع گون، گزانگبین، موسیر، آنقوره و ریواس. گونه های شاخص جانوری این منطقه نیز شامل مواردی همچون قوچ و میش، کل و بز، گورکن، کبک، تیهو، گرگ، کاکایی ارمنی، پرستوی دریایی، کشیم بزرگ، کشیم کوچک، باکلان، اردک سیاه کاکل می شود.

- منطقه حفاظت شده کرکس

این منطقه با ۱۱۴ هزار هکتار مساحت، یکی از زیباترین و بکرترین مناطق حیات وحش استان اصفهان در غرب شهرستان نطنز می باشد. این منطقه شامل مجموعه ارتفاعات سنگلاخی و بسیار مرتفع و تپه ماهورها می باشد. این ارتفاعات در قسمت های مختلف، دشت های جلگه ای کوچکی را احاطه نموده اند.

گونه های گیاهی متنوعی در این منطقه رویش دارند. بر اساس مطالعات انجام شده تعداد ۲۹۰ گونه گیاهی در منطقه کرکس رشد می کنند. این منطقه از نظر تنوع گونه های جانوری نیز حائز اهمیت می باشد. در این منطقه ۱۳ گونه پستاندار، ۶۲ گونه پرنده، ۱۲ گونه خزنده و یک گونه دوزیست شناسایی و ثبت گردیده است. از گونه های شاخص این منطقه می توان از کل و بز و گراز نام برد. متأسفانه به دلیل وجود معادن سنگ گرانیت در دامنه کرکس، کامیون های حمل سنگ به این منطقه آمد و رفت داشته و علاوه بر این که با ایجاد سر و صدا، آرامش را از زندگی جانوران این منطقه سلب نموده اند، صدمات جبران ناپذیری نیز بر پیکر طبیعت این منطقه وارد آورده اند.

۲-۱۱-۳- مناطق شکار ممنوع

ضمناً این منطقه با کوهستان عظیم خود در تعدیل آب‌وهوای کویر مرکزی ایران بسیار مؤثر بوده و پشتوانه اصلی منابع آبی و استمرار حیات و زندگی برای جوامع پیرامونی است و به‌عنوان دژی مستحکم از پیشروی کویر جلوگیری کرده و دغدغه‌های فرا منطقه‌ای در این زمینه را کاهش می‌دهد.

- منطقه شکار ممنوع کهپاز

منطقه کهپاز در شرق شهرستان اردستان قرار دارد و از سال ۱۳۸۱ خورشیدی به‌عنوان «منطقه شکار ممنوع» مطرح می‌باشد. این منطقه با مساحتی در حدود ۱۰۰ هزار هکتار از دشت‌ها، کوه‌ها و تپه‌ماهورهای متعدد تشکیل شده است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به دشت‌های دره باغ، انجیله و ارتفاعات کهپاز (دیاز) و کوه سیاه اشاره نمود. این منطقه با متوسط دمای سالیانه ۱۷ درجه سانتی‌گراد، دارای آب‌وهوای نیمه‌خشک و بیابانی است و میانگین بارندگی سالیانه آن حدود ۸۰ میلی‌متر می‌باشد. از مهم‌ترین گیاهان این منطقه می‌توان به بادام کوهی، انجیر، گز، تاق، خارشتر، درمنه و قیچ اشاره نمود.

این منطقه به لحاظ شرایط خاص جغرافیایی و زیستی و برخورداری از پوشش گیاهی و جانوری مناسب، دارای ارزش حفاظتی بالایی بوده و در حال حاضر یکی از بهترین زیستگاه‌های هوبره (که گونه‌ای در معرض خطر انقراض است)، می‌باشد. آهو، قوچ و میش، روباه شنی، گرگ، شغال و تشی از دیگر گونه‌های مهم این منطقه محسوب می‌شوند. کبک، تیهو، زنبورخوار معمولی، چکاوک، کبوتر جنگلی و دم جنبانک خاکستری از پرنده‌گانی هستند که در این منطقه یافت می‌شود.

- منطقه شکار ممنوع حنا

این منطقه در ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر سمیرم و ۸ کیلومتری شمال شهر حنا قرار دارد. منطقه شکار ممنوع حنا شامل دریاچه سد مخزنی حنا و کوه‌های موجود در جنوب و جنوب شرقی آن می‌باشد که مجموعاً پهنه‌ای به مساحت ۱۸۷۵۰ هکتار را شامل می‌شود.

پوشش گیاهی این منطقه به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی (واقع شدن در دامنه‌های دنا به‌عنوان بلندترین ارتفاعات رشته‌کوه زاگرس)، بالا بودن میزان نزولات جوی و اقلیم خنک و مرطوب، کاملاً متنوع بوده و از نظر گیاه‌شناسی از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به وجود اکوسیستم‌های آبی و خشکی در این منطقه، حیات‌وحش آن شامل جانوران خشکی‌زی و آبی می‌باشد. گونه‌های جانوری این منطقه عبارت‌اند از کل و بز، قوچ و میش وحشی، گرگ، کفتار، شغال، روباه، سمور، کبک، تیهو، بلدرچین، سنگ چشم خاکستری، انواع گنجشک‌ها، انواع کلاغ‌ها، اردک کله‌سبز، خو تکا، چنگر، تنجه، آنقوت، غار خاکستری، اردک سر حنایی، اگرت، پرستوی دریایی، کاکایی، سلیم کوچک، فلامینگو، آبچلیک، عقاب دریایی و عقاب طلایی می‌باشد. این منطقه زیستگاه خزندگانی همچون لاک‌پشت مهمیزدار، مار پلنگی، افعی شاخ‌دار، کور مار، انواع مارمولک‌ها می‌باشد.

- منطقه شکار ممنوع قمصر

این منطقه در جنوب غربی شهرستان کاشان در مجاورت شهر قمصر قرار دارد. این منطقه ۷۸ هزار هکتار مساحت دارد و اغلب بخش‌های آن کوهستانی و بخش محدودی نیز دشتی است. پوشش گیاهی متنوعی در این ناحیه رویش دارد که عمدتاً از نوع بوته‌ای - علوفه‌ای می‌باشند. گونه‌های شاخص گیاهی این منطقه عبارت‌اند از درمنه، انواع گون، چوبک و کلاه میرحسن. در این منطقه ۲۰ گونه پستاندار، ۱۵ گونه خزنده، ۵۰ گونه پرنده و یک گونه دوزیست شناسایی شده است. گونه‌های جانوری شاخص این منطقه کل و بز و قوچ و میش می‌باشند. از دیگر جانوران این منطقه می‌توان به گربه پالاس، گراز، پابکا (نوعی موش صحرایی) و مار شاخ‌دار اشاره نمود.

- منطقه شکار ممنوع چشمه ناز ونک

کوه دالان ونک در ۳۰ کیلومتری غرب سمیرم قرار دارد که در دامنه‌های شمالی آن شهر ونک و چشمه‌ای زیبا به نام چشمه ناز واقع شده‌اند. این منطقه تقریباً کوهستانی بوده و بخشی از رشته‌کوه‌های زاگرس می‌باشد. این منطقه از مناطق سردسیر و پرآب استان اصفهان محسوب می‌شود و آب‌وهوای آن متنوع و معتدل است. این منطقه پوشیده از گیاهان وحشی اعم از بوته و درخت می‌باشد و تاکنون بیش از ۱۰۰۰ گونه گیاهی در این منطقه یافت شده است. از گونه‌های گیاهی این منطقه می‌توان به انجیر، بادام، بلوط، بید، پسته، بنه، تاک، تبریزی، توت، چنار، زردآلو، سیب، سپیدار، صنوبر، کیکم، گردو، گون، گزانگبین، گیلاس، هلو و ارژن اشاره نمود.

- منطقه شکار ممنوع کوه بزرگی

منطقه شکار ممنوع کوه بزرگی در ۸۵ کیلومتری شمال نائین و ۳۰ کیلومتری شمال غرب انارک واقع شده است. این منطقه از بهترین زیستگاه‌های کشور در زمینه نگهداری و زادآوری گونه‌های شاخص همچون هوبره، زاغ بور، جبیر، شاه روباه و گربه‌سانانی چون گربه وحشی، گربه شنی و کاراکال می‌باشد.

- منطقه شکار ممنوع کلاته

منطقه شکار ممنوع کلاته با مساحت ۱۳۶۸ هکتار، بارزترین زیستگاه در قلب کویر در شهرستان خور و بیابانک می‌باشد. این منطقه از دشت‌ها و رشته‌کوه‌های به هم پیوسته تشکیل شده و به دلیل برخورداری از گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری، یکی از مناطق ویژه در استان اصفهان شناخته شده است. پوشش گیاهی شاخص این منطقه درمنه، گز و تاق است و در دشت‌ها تاق‌زارهای انبوه و خودرو و در نواحی مرتفع‌تر نیز گونه‌هایی همچون بادام کوهی، پسته وحشی، بنه، قیچ، شور و آنغوزه را می‌توان مشاهده نمود. در ماسه‌زارهای شمال این منطقه پوشش گیاهی تاق و اسکنبیل و سایر گیاهان ماسه‌پسند قابل مشاهده است. از گونه‌های به ثبت رسیده این منطقه زاغ بور، باقرقره، سبز قبا، هوبره، گربه وحشی، گربه شنی، کاراکال، کل و بز، قوچ و میش و جبیر می‌باشند. در این منطقه شواهدی از وجود یوزپلنگ آسیایی دیده شده است.

- منطقه شکارممنوع ستبله

این منطقه با وسعت ۲۲ هزار هکتار، در ۱۶۰ کیلومتری غرب اصفهان و در شهر افوس از توابع شهرستان فریدن واقع شده است. این منطقه که زیستگاه گونه‌های متنوع جانوری و گیاهی است، در گذشته به‌عنوان شکارگاه بیلاقی ظل‌السلطان؛ پسر ناصرالدین‌شاه و حاکم اصفهان، مورد استفاده بود. این منطقه از سال ۱۳۹۰ خورشیدی به‌منظور حفظ گونه‌های جانوری خاص و حمایت از این منطقه، تحت مدیریت و حفاظت سازمان محیط‌زیست قرار گرفته است. عمده‌ترین گونه‌های حیات‌وحش این منطقه بز وحشی، خرس قهوه‌ای، گرگ، روباه، شغال، گراز، کبک، عقاب، شاهین، دلیجه، کفتار و راسو است.

- منطقه شکارممنوع خارو

در شمال شهرستان اردستان و در نزدیکی پارک ملی کویر، مهم‌ترین و بکرترین زیستگاه‌ها واقع شده‌اند که منطقه شکارممنوع خارو با مساحت ۱۰۰ هزار هکتار در رأس آن‌ها قرار دارد. این منطقه از سال ۱۳۶۳ خورشیدی به آخرین زیستگاه گورخر در استان اصفهان بوده است. این منطقه مأمّن گونه‌های جانوری دیگری همچون جبیر، قوچ و میش و کل و بز نیز به شمار می‌رود. با توجه به این که بین مرزهای شمالی منطقه شکارممنوع خارو و مرزهای جنوبی پارک ملی کویر هیچ جاده، روستا یا مانعی وجود ندارد، منطقه شکارممنوع خارو در حال حاضر تنها منطقه‌ای است که می‌تواند پذیرای مهاجرت و جابجایی یوزپلنگ از پارک ملی کویر باشد.

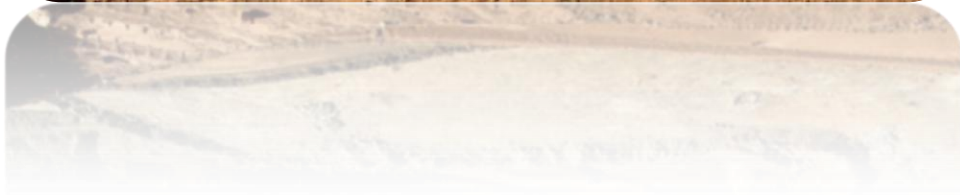
- منطقه شکارممنوع پلنگ گالون

این منطقه به‌صورت یک رشته‌کوه مشتمل بر کوه‌های تختک، قندیلک، پلنگ گالون و... است. این منطقه جزئی از حوضه آبریز زاینده‌رود است و آبراهه اصلی در این حوضه وجود ندارد. انواع گیاهان مناطق سردسیر شامل جو دوسر، پولاغ، علف باغ، فرفیون و نیز گونه‌های جانوری شامل گون، قوچ و میش اصفهان، کل و بز، تشی، گرگ، پلنگ، کفتار، گرگ، گراز و پرندگان نظیر کبک و تیهو، عقاب طلایی و هما در این منطقه قابل مشاهده هستند. این منطقه گذرگاه مهاجرتی وحوش دو منطقه ارزشمند پارک ملی و پناهگاه حیات‌وحش قمیشلو و منطقه حفاظت‌شده دالانکوه است. به این ترتیب که در فصل تابستان حیات‌وحش منطقه قمیشلو از کریدور دربند حسین‌آباد و دربند میرآباد به این منطقه که دارای مرتع مرغوب‌تر و هوایی خنک‌تر است مهاجرت می‌کنند و در فصل زمستان نیز به دلیل معتدل‌تر بودن دما نسبت به منطقه حفاظت‌شده دالانکوه، حیات‌وحش وارد این منطقه می‌شود.



فصل سوم

وضعیت زمین‌شناسی و معدن استان





۱-۳- موقعیت ساختاری

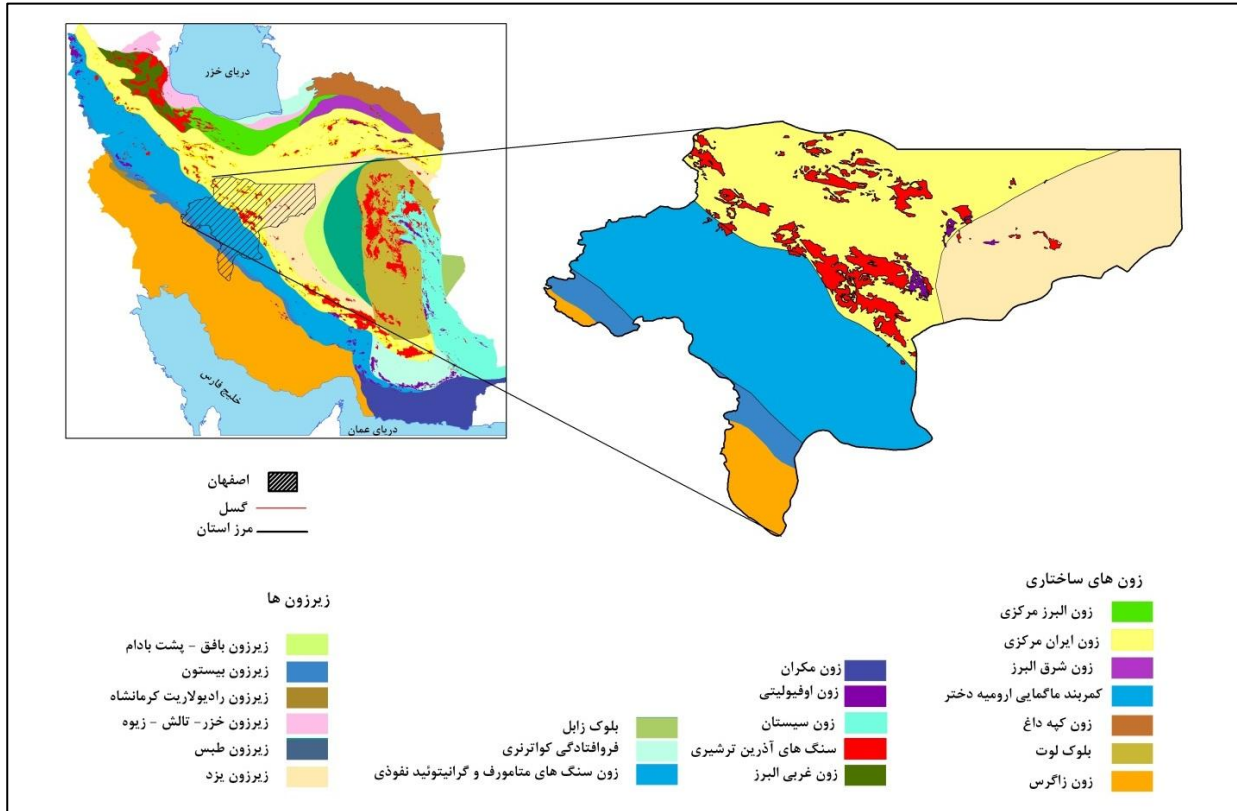
استان اصفهان بر اساس تقسیم‌بندی زمین‌شناسی - ساختاری ایران گستره‌ای است که از خاور به باختر مشتمل بر پهنه‌های ایران مرکزی، ارومیه - دختر، سنندج - سیرجان و بخش‌هایی از بلندی‌های زاگرس است. زون ایران مرکزی یکی از واحدهای اصلی و عمده‌ای است که به شکل مثلث در مرکز ایران قرار دارد و جزء بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین واحدهای زمین‌شناسی به شمار می‌رود. ضخامت بیرون‌زدگی‌های سنگ‌های پرکامبرین پیشین در ایران مرکزی متجاوز از ۱۰ هزار متر و خود از فرسایش سنگ‌های آذرین قدیم‌تر به وجود آمده است. این مجموعه، بر اثر حرکات کوهزایی کاتانگایی، شدیداً دگرگون شده و پلاتفرم ایران مرکزی را تشکیل داده است که از پرکامبرین پسین تا تریاس رسوبات قاره‌ای، یا دریایی کم‌عمق روی آن را می‌پوشاند و به پوشش پلاتفرم موسوم است، ولی حرکاتی که اغلب موجب جابجایی قائم زمین‌ها در طول گسل‌ها شده باعث دگر شیبی‌های فرسایشی و تغییرات رخساره‌ای شده‌اند. بخش غربی ایران مرکزی، عموماً از سنگ‌های آتش‌فشانی و پیروکلاستیک وابسته به آن تشکیل یافته است که در امتداد نوار طویلی از سهند تا بزمان به موازات زون دگرگون شده سنندج - سیرجان قرار دارد، همچنین ملائزهای افیولیتی کرتاسه فوقانی (نائین) نیز در شکستگی‌های اصلی این زون خودنمایی می‌کند (شکل ۱-۳).

زون سنندج - سیرجان در اصل جزئی از ایران بوده که با اختصاصات ویژه‌ای مشخص می‌شود و به صورت نوار طویل دگرگون شده‌ای در امتداد و به موازات رورانگی زاگرس قرار دارد. این زون جزء نآرام‌ترین و به عبارتی، فعال‌ترین زون ساختمانی ایران به شمار می‌رود و تا سنوزوئیک، فازهای دگرگونی و ماگماتیسیم مهمی را پشت سر گذاشته است. زون سنندج-سیرجان را می‌توان از ناحیه گلیپایگان به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم کرد. بخش جنوبی که کوهزایی‌های پرکامبرین و تریاس میانی، تغییر شکل‌ها و دگرگونی‌های مهمی در آن حادث کرده است، توده‌های نفوذی این بخش نتایج عملکرد این کوهزایی‌ها می‌باشد.

۲-۳- زمین‌شناسی عمومی

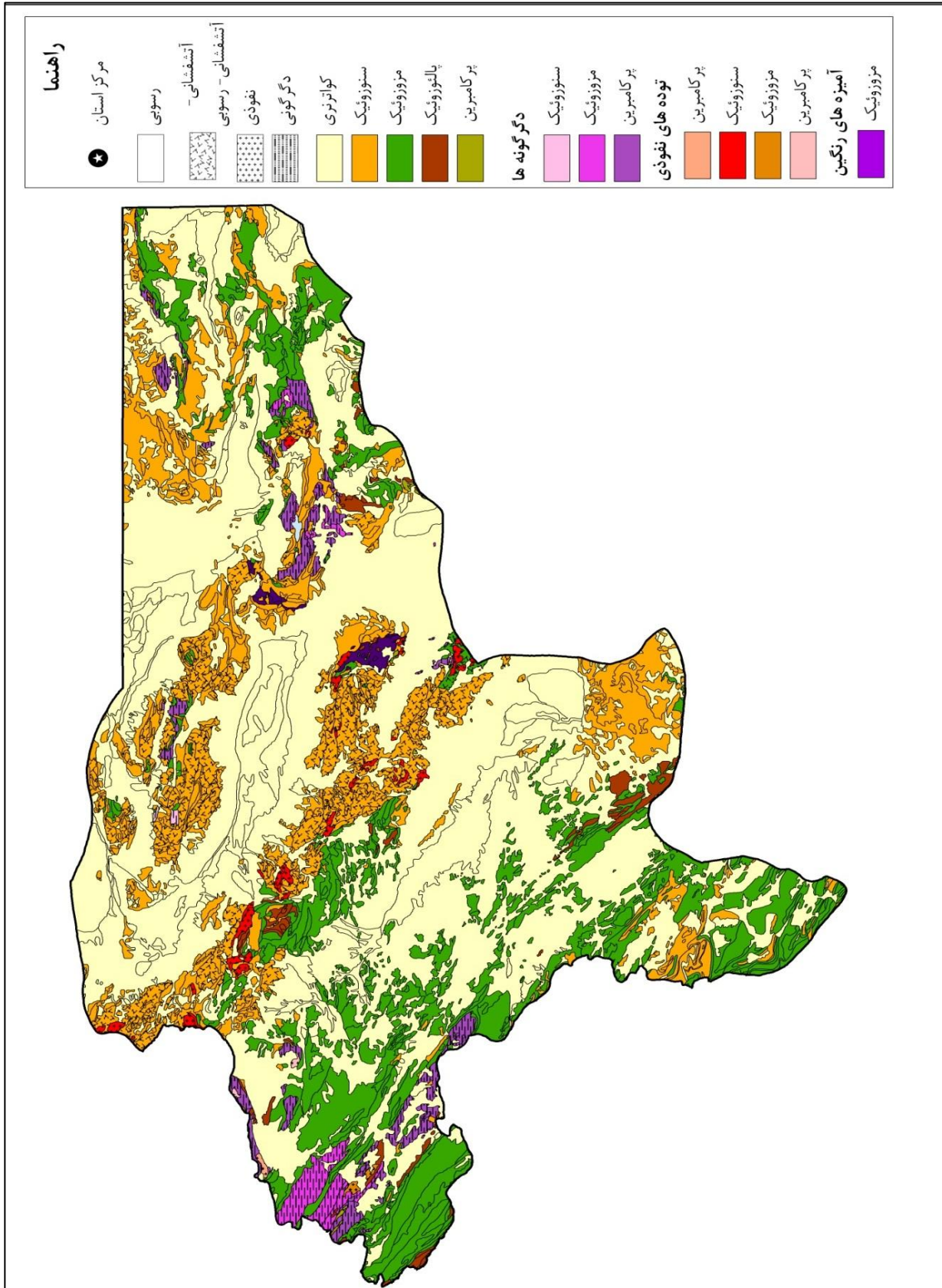
سنگ‌های آهکی شیلی و ماسه‌سنگی از نظر چینه‌شناسی، واحدهای سنگی پرکامبرین در ایران مرکزی مستقیماً زیر رسوبات می‌باشد (اردستان)، فسیل‌های کامبرین، لیتولوژی اصلی کامبرین را تشکیل می‌دهد که بخش آهکی آن حاوی فسیل تریلوبیت در شمال گلیپایگان رسوبات پرمین با دگرشیبی بر روی رسوبات کامبرین قرار می‌گیرد که شامل رخساره‌های ماسه‌سنگی، آهکی و شیلی می‌باشد و نشان‌دهنده پیشروی دریا در این دوره می‌باشد. دوره‌های قبلی در این استان گسترش خیلی کمی دارد.

گسترده‌ترین رسوبات در این استان رخساره‌های کرتاسه می‌باشد اگرچه در کرتاسه آغازی (نئوکومین) دریا پیشروی چشمگیری نداشته است، ولی در نواحی اقلید و جنوب اصفهان، نئوکومین با رخساره‌های کم‌عمق دریایی قابل ذکر است. پس از نئوکومین دریای کرتاسه زیرین با پیشروی وسیع خود اکثر نواحی ایران مرکزی را فرامی‌گیرد و رسوبات کنگلومرا، ماسه‌سنگ، آهک اربیتولین دار و شیل را در جنوب اصفهان و نائین برجای گذاشته است.



شکل ۱-۳ موقعیت استان اصفهان روی نقشه ساختمانی ایران (سهندي ۱۳۸۵)

در کرتاسه حرکات شدید کوهزایی، فرسایش زیادی ایجاد کرده است که گسترش آن به اندازه کرتاسه زیرین نمی‌باشد. رسوبات دوران سنوزوئیک با توجه به فاز کوهزایی لارامید در پالئوسن با کنگلومرا، ماسه‌سنگ و رسوبات مردابی شروع می‌شود که نظایر آن در نخلک مشاهده می‌شود. طی ائوسن و الیگوسن، رخساره آهک و مارن‌های نومولیت دار در نواحی مختلف ایران مرکزی وجود داشته ولی فعالیت شدید آتشفشانی در این دوره‌ها پدیده‌های رسوبی را تحت‌الشعاع قرار داده است. سنگ‌های نئوژن بیشتر از نوع رخساره‌های خشکی بوده که عبارت‌اند از: ماسه‌سنگ، مارن و کنگلومرا، روندهای ساختمانی عمده مناطق مجاور به صورت پیچیده‌ای در ایران مرکزی دیده می‌شود و به این ترتیب شکلی درهم و موزائیکی به وجود آورده است. با قاطعیت می‌توان اظهار داشت، بعد از فاز کوهزایی سیمین پیشین که آثار چین خوردگی و دگرگونی آن در ایران مرکزی قابل مشاهده است، پیشروی بعدی دریای ژوراسیک شروع می‌شود، ولی این مرحله چندان دوام نداشته و کوهزایی دیگری با گرانیت زایی شیرکوه و کلاه قاضی به پیشروی مذکور خاتمه می‌دهد (شکل ۲-۳).



شکل ۳-۲ نقشه زمین شناسی ساده شده استان اصفهان به تفکیک سن و جنس واحدها

۳-۳- زمین‌شناسی اقتصادی

استان اصفهان با توجه به شرایط ساختاری خود دارای پتانسیل‌های معدنی فراوانی از جمله مواد معدنی فلزی (مس، طلا، آهن، منگنز، کرومیت، سرب و روی) و غیرفلزی (سیلیس، زغال سنگ، خاک نسوز، بنتونیت، زئولیت و نمک و ...) می‌باشد. استان اصفهان یکی از مهمترین استان‌های کشور از نظر مصالح ساختمانی، سنگ تزئینی و نماست (سنگ لاشه، گابرو، مرمریت، اونیکس و تراورتن).

این استان در زون‌های ساختاری ایران مرکزی، زیر زون یزد، سنندج سیرجان، کمر بند ماگمایی ارومیه‌دختر و زاگرس قرار گرفته است و هر کدام کانی‌زایی‌های خاص خود را با توجه به موقعیت زمین‌شناسی داراست.

بخش عظیمی از استان را زون ایران مرکزی می‌پوشاند. به دلیل قدمت و تأثیرپذیری از انواع فازهای کانه‌زایی تنوع بسیاری از کانسارها را شامل می‌شود. کانسارهای مس-طلائی نوع اکسید آهن IOCG، ماسیو سولفیدهای مس و سرب و روی طلا دار و سرب و روی کربناته از این انواع هستند. مهمترین کانسارهای این زون شامل سرب و روی فیض‌آباد، کانسار آهن بند نرگس، کانسارهای پلی‌متال تالمسی، مسکنی و گود مراد، مرمریت عشین، زوار، انارک، سهیل و بنوید می‌باشد.

زیر زون یزد در بخش خاوری استان واقع شده است. در این زیر زون فعالیت آتشفشانی ترشیری به صورت پراکنده مشاهده می‌شود. این فعالیت باعث ایجاد کانی‌زایی‌های فلزی و غیر فلزی شده است. تیپ کانی‌زایی در این زون متفاوت بوده و شامل تیپ‌های مس-طلائی نوع اکسید آهن IOCG، اگزالاتیوها و ماسیو سولفیدهای مس و سرب و روی و سرب و روی کربناته و نیز کانسارهای غیر فلزی مثل خاک صنعتی، فلوریت، کائولن، سنگ‌های مرمریت و چینی شده است. از مهمترین کانسارهای تشکیل شده در این زون می‌توان اشاره‌ای داشت به معدن سرب نخلک و معادن مرمریت ممتاز خور و خور بیابانک در این زون اشاره نمود.

مهمترین زون کانی‌زایی استان مربوط به زون سنندج-سیرجان می‌باشد. در این زون فعالیت‌های ماگمایی و دگرگونی باعث ایجاد تیپ‌های کانی‌زایی متفاوتی از جمله کانسارهای مس-طلائی نوع اکسید آهن IOCG، ماسیو سولفیدهای مس و سرب و روی طلا دار و سرب و روی کربناته و طلائی کوهزایی و نیز کانسارهای غیر فلزی مثل فلوریت، کائولن، سنگ‌های مرمریت و چینی شده است. از مهمترین کانسارهای این زون می‌توان به طلائی موته، سرب و روی ایرانکوه، سرب و روی تیران، سنگ آهن ورتاه قمصر، مرمریت جوشقان قالی، لاشتر و سمیرم اشاره نمود.

کمان ماگمایی ارومیه-دختر بخش وسیعی از استان را متأثر نموده است. محصول این فعالیت وسیع ماگمایی و به تبع آن گرمابی، کانه‌زایی‌های فراوان پرفیری، مس و مس-طلا، اپی‌ترمال و پلی‌متال‌های مرتبط با سیستم پرفیری است. محصول دیگر فعالیت‌های گرمابی، آلتراسیون وسیع و در نتیجه تشکیل خاک‌های صنعتی و نیز چشمه‌های گرمابی و تشکیل تراورتن و مرمر است. از مهمترین این کانسارها می‌توان به پرفیری کهنک و زفره و پلی‌متال‌های خونی و کالکافی و تراورتن‌های نطنز و کاشان اشاره نمود.

زون زاگرس در قسمت جنوب و جنوب باختری استان اصفهان مشاهده می‌شود و واجد سنگ‌های کربناته با مصارف مصالح ساختمانی است.

۳-۴- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف

ویژگی‌های زمین‌شناسی و متالورژیک استان اصفهان معرف پهنه‌های بلوکی متعددی است که هر بلوک خاصه‌های ساختاری و توان معدنی ویژه‌ای دارد و همین امر سبب گردیده تا در استان اصفهان انواع گوناگونی از محیط‌های زمین‌شناسی وجود داشته باشد. به همین لحاظ حجم بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافی نیز در استان درخور توجه است. فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی در سطح استان در دو مقیاس ناحیه‌ای و منطقه‌ای انجام شده است.

۲-۴-۱- مقیاس ناحیه‌ای

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

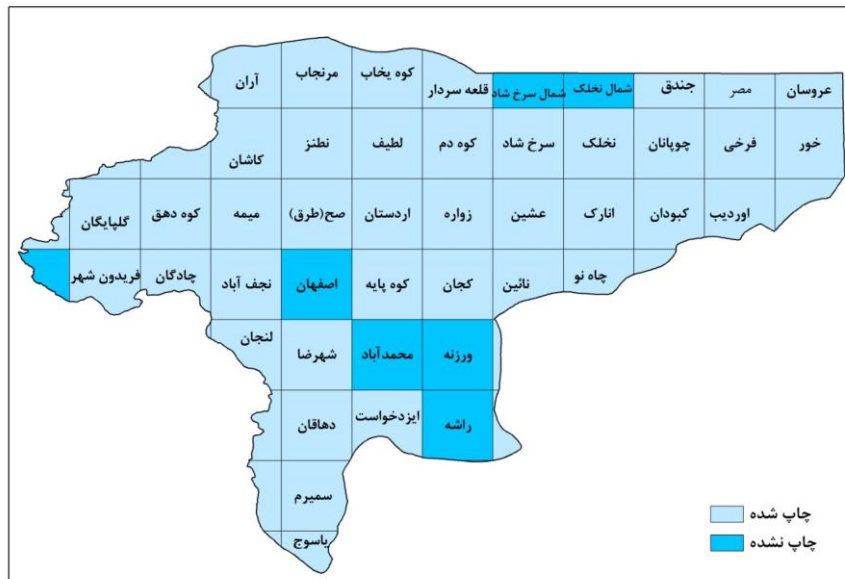
سطح استان اصفهان با تعداد ۱۲ برگه نقشه زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ به نام‌های آران، کوه گوگرد- جندق، خور- انارک، کاشان، گلپایگان، نائین، اصفهان، شهرکرد، بروجن و آباده پوشیده شده است. کلیه نقشه‌های مذکور توسط سازمان زمین‌شناسی بررسی و به مرحله چاپ و انتشار رسیده و به‌جز گزارش ۱:۲۵۰,۰۰۰ بروجن که در دست تدوین می‌باشد، سایر گزارش‌های مذکور قابل دسترس می‌باشند (شکل ۳-۳).



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

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

سطح استان اصفهان با تعداد ۴۹ برگه نقشه زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ پوشیده شده که از این مجموعه تعداد ۳۶ برگه که الویت اکتشافی داشته به مرحله چاپ و انتشار رسیده و تعداد ۹ برگه نیز در دست بررسی می‌باشد. بدین ترتیب از حدود ۹۱ درصد مساحت استان نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ موجود است که می‌تواند در برنامه‌های اکتشافی و سایر برنامه‌های عمرانی- اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد. بخش باقیمانده استان (حدود ۹ درصد) مناطق بیابانی و کویر هستند که نقشه‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ موجود پاسخگوی نیازهای احتمالی آن‌ها بوده و لذا در الویت بررسی‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ قرار نگرفته‌اند (شکل ۳-۴).

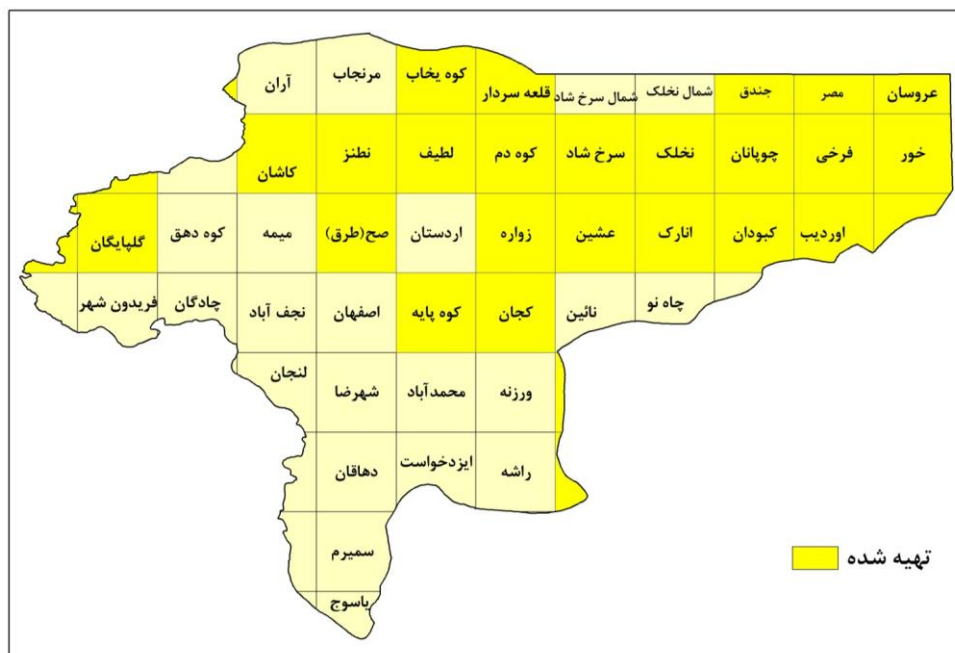


شکل ۳-۴ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان

نقشه‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ -

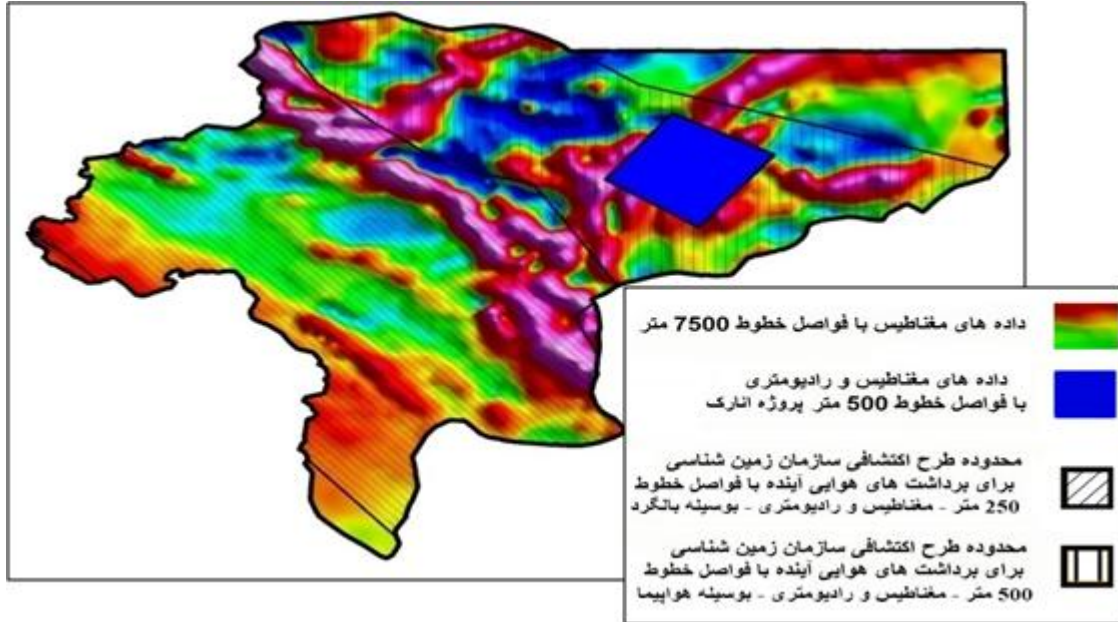
بخش عمده‌ای از اکتشافات ناحیه‌ای انجام شده در استان اصفهان به روش ژئوشیمیایی است که عموماً در مقیاس ناحیه-ای و گاه در مقیاس نیمه تفصیلی صورت گرفته است. اکتشافات ژئوشیمیایی در سطح استان بر روی نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ کاشان، نطنز، طرق، گلپایگان، کوهپایه، کجان، سروبالا، لطیف، کوه دم، سرخ شاد، نخلک، انارک، عشین، زواره، کوه یخاب، قلو سه دار، عروسان، خور، بیاضه، مصر، فرخی، اوروسب، جندق، چوپانان، کبودان صورت گرفته که گستره‌ای در حدود ۶۲۵۰۰ کیلومترمربع از استان اصفهان را زیرپوشش دارد.

شکل ۳-۵ وضعیت تهیه نقشه‌های ژئوشیمی ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان را که سازمان زمین‌شناسی تهیه کرده را نشان می‌دهد.

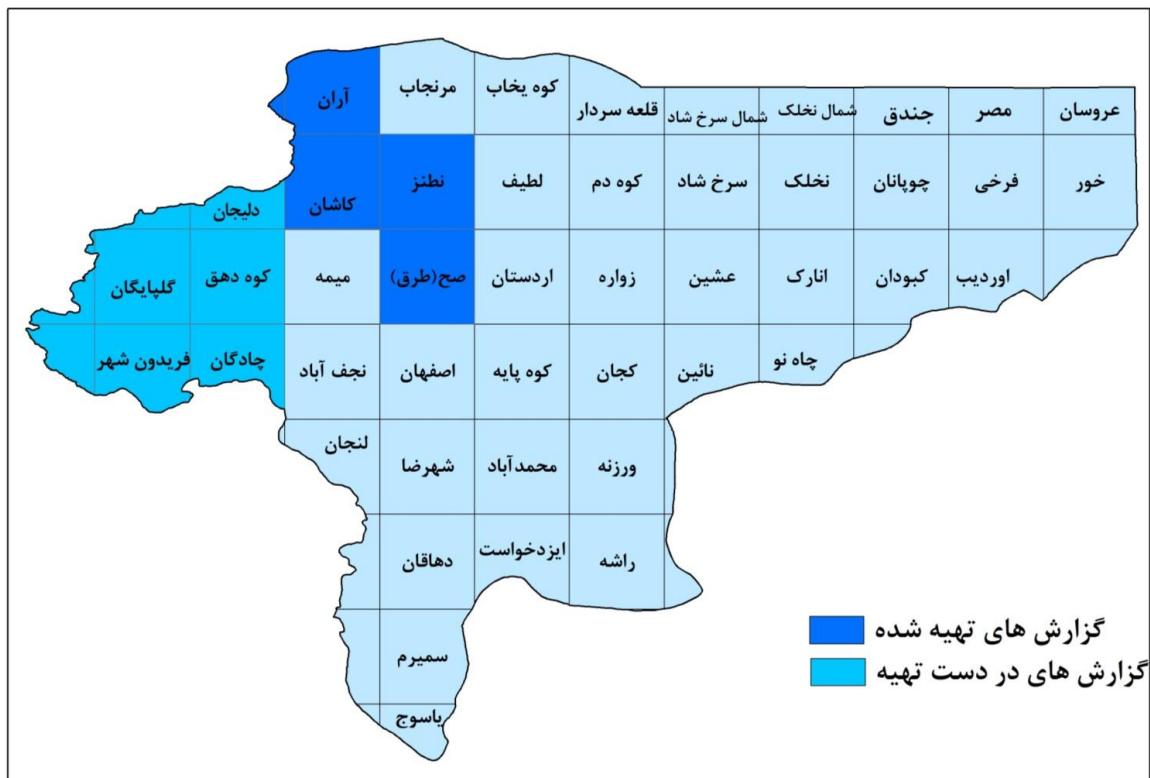


شکل ۳-۵ برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ ژئوشیمیایی تهیه شده در استان اصفهان

همچنین ۳۰٫۶ درصد از سطح استان با توجه به پتانسیل معدنی به منظور برداشت در طرح اکتشافی سازمان با فواصل خطوط ۵۰۰ متر انتخاب گردیده تا داده‌های مغناطیس و رادیومتری به وسیله هواپیما در آن برداشت گردد (شکل ۳-۷ و شکل ۳-۸).



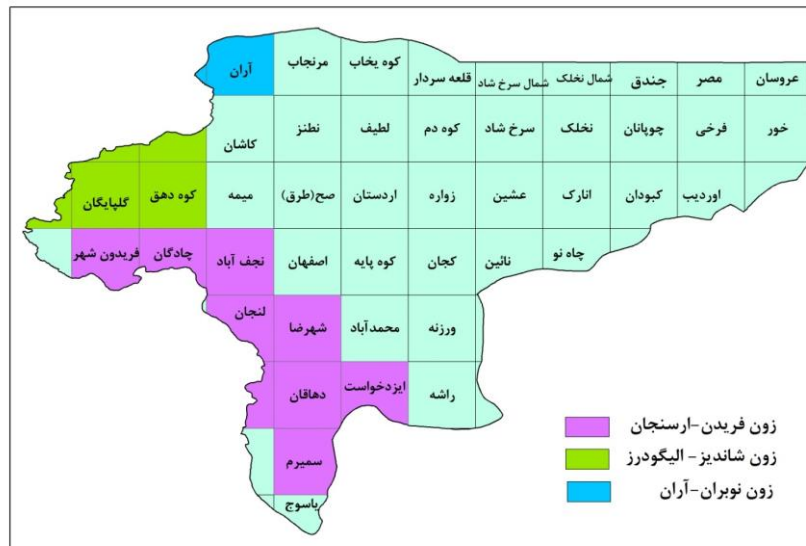
شکل ۳-۷ پوشش برداشت‌های ژئوفیزیک هوایی در استان اصفهان



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

– زون‌های اکتشافی

بنیان بررسی‌های اکتشافی ناحیه‌ای بر اساس تلفیق ۵ لایه اطلاعاتی از جمله زمین‌شناسی، اکتشافات ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، ژئوفیزیک هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و لایه زمین‌شناسی اقتصادی استوار است. نیمه غربی استان اصفهان توسط ۳ زون اکتشافی از زون‌های اکتشافی ۲۰ گانه کشور پوشش یافته است. موقعیت این زون‌ها در شکل ۳-۹ نمایش داده شده و بررسی‌های انجام شده در جدول ۳-۱ و جدول ۳-۲ شرح داده شده است.



شکل ۳-۹ موقعیت زون‌های اکتشافی ۲۰ گانه در استان اصفهان

جدول ۳-۱ مشخصات مناطق مطالعاتی در زون اکتشافی فریدن – ارسنجان

مناطق مطالعاتی	زمین‌شناسی	ژئوشیمی	مواد معدنی قبل انتظار
نجف آباد	نجف آباد	نجف آباد	کبالت، منگنز، طلا، آهن، سیلیس، گرافیت، تالک
چادگان	-	چادگان	
فریدون شهر	-	فریدون شهر	
شهرضا	شهرضا	شهرضا	
لنجان	لنجان	لنجان	
ایزدخواست	ایزدخواست	ایزدخواست	
دهاقان	-	دهاقان	
بروجن	بروجن	بروجن	
سمیرم	سمیرم	سمیرم	
شهرکرد	شهرکرد	شهرکرد	

جدول ۲-۳ مشخصات مناطق مطالعاتی در زون اکتشافی شازند - الیگودرز

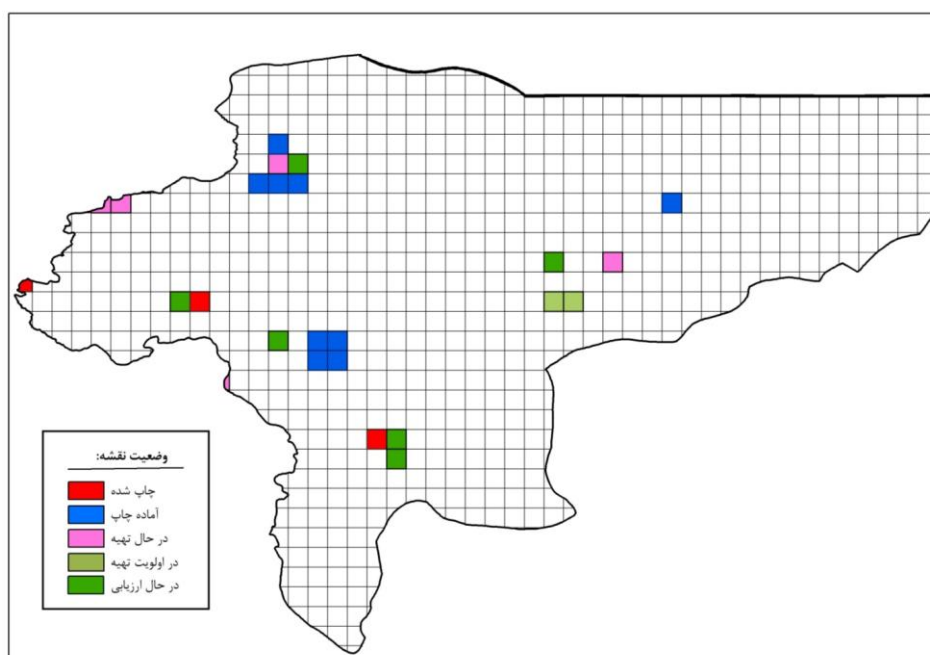
مناطق مطالعاتی	زمین‌شناسی	ژئوشیمی	مواد معدنی قبل انتظار
الیگودرز	الیگودرز	الیگودرز	قلع، تنگستن،
محلات	-	محلات	طلا، سیلیس،
گلپایگان	گلپایگان	گلپایگان	تالک، فلدسپات، میکا
دلیجان	-	-	
دهق	-	-	

۲-۴-۲- مقیاس منطقه‌ای

اکتشافات موضوعی خاص یک ماده معدنی است که بر اساس توان موجود در استان و همچنین نیاز مبرم صنایع داخلی و یا صادرات مواد معدنی صورت می‌گیرد. مطالعات زمین‌شناسی و اکتشافی انجام‌شده در استان اصفهان در راستای شناخت خاصه‌های زمین‌شناسی ویژه توان معدنی به شرح زیر است:

- 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. این سری از نقشه‌ها در محدوده استان اصفهان در قالب چهار برگه گنهران، دره بید، کهروپیه و چشمه سبب تهیه شده است (شکل ۳-۱۰).



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

- اکتشاف موضوعی

در بخش شرقی استان اصفهان تمرکزهایی از مواد معدنی گوناگون وجود دارد که از گذشته دور، مورد معدنکاری و بهره‌برداری بوده‌اند. به لحاظ سابقه معدنکاری کهن در این بخش، سازمان زمین‌شناسی فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی گسترده‌ای در نواحی پیرامون انارک و نخلک داشته است که این فعالیت‌ها گاه در مقیاس منطقه‌ای و گاه حتی در مقیاس‌های تفصیلی بوده‌اند. گزارش‌های تهیه‌شده در این مطالعات به‌طور قابل‌توجهی مورد استفاده طرح‌های اکتشافی است. از جمله این مطالعات می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

در منطقه کوه دم (شمال اردستان) در درون ولکانیک‌های ائوسن چندین رگه سیلیسی مس-طلا دار وجود دارد که بزرگ‌ترین آن‌ها ۷ تا ۸ متر پهنا و ۲۵۰ تا ۳۰۰ متر طول دارد. نتایج آنالیز برخی نمونه‌ها میزان طلا را به‌طور متوسط ۳ گرم در تن نشان می‌دهد.

در منطقه کالکافی-خونی واقع در ۴۰ کیلومتری شرق معدن نخلک در سال ۱۳۷۶ پروژه اکتشاف مواد معدنی به اجرا درآمد و در ادامه آن در سال‌های ۷۸-۱۳۷۷ در قالب یکی از پروژه‌های طرح (اکتشاف سراسری ذخایر معدنی) این مطالعات ادامه یافت. یادآور می‌شود کانسار کالکافی-خونی در واقع دو مجموعه کانی‌سازی به شرح زیر است:

- کالکافی که یک استوک میکروگرانیته به ابعاد ۱/۲ کیلومترمربع است، شامل مس-مولیبدن-طلای پورفیری است.

- منطقه خونی که در فاصله ۲ کیلومتری و در حاشیه توده کالکافی قرار گرفته و نوع کانی‌سازی آن رگه‌ای و شامل سرب، روی و طلا است که در رگه‌های سیلیسی تمرکز یافته‌اند.

- شرکت تکنواکسپورت در منطقه انارک مطالعات گسترده‌ای انجام داده است که از آن جمله تهیه نقشه‌های موضوعی زیر است:

- نقشه تکتونیک انارک به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰

- نقشه‌های متالورژی (Forecast) با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

- نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

- نقشه‌های پیمایش زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

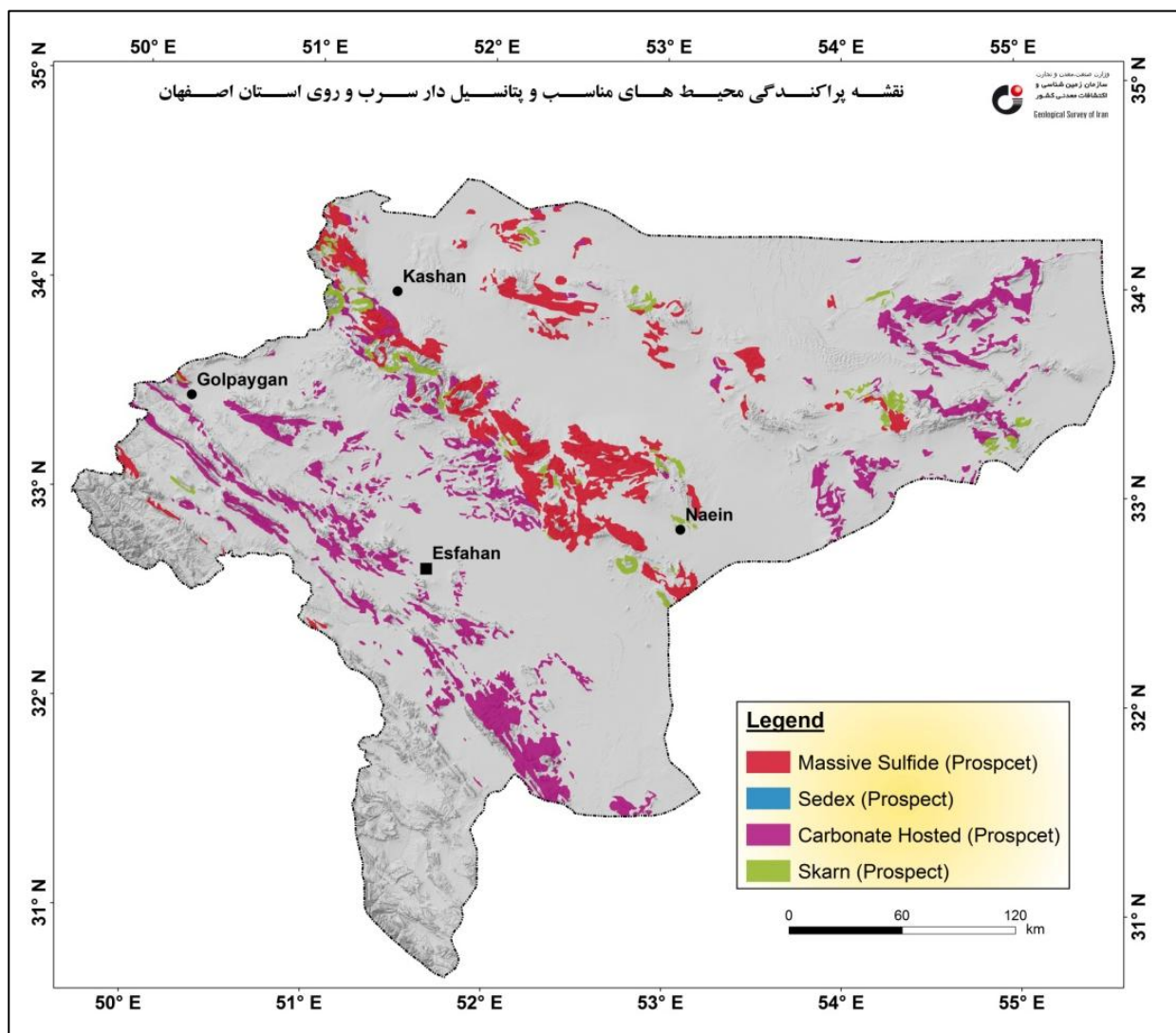
- نقشه‌های پی‌جوئی ژئوشیمیایی با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰

۳-۵- ذخایر معدنی استان

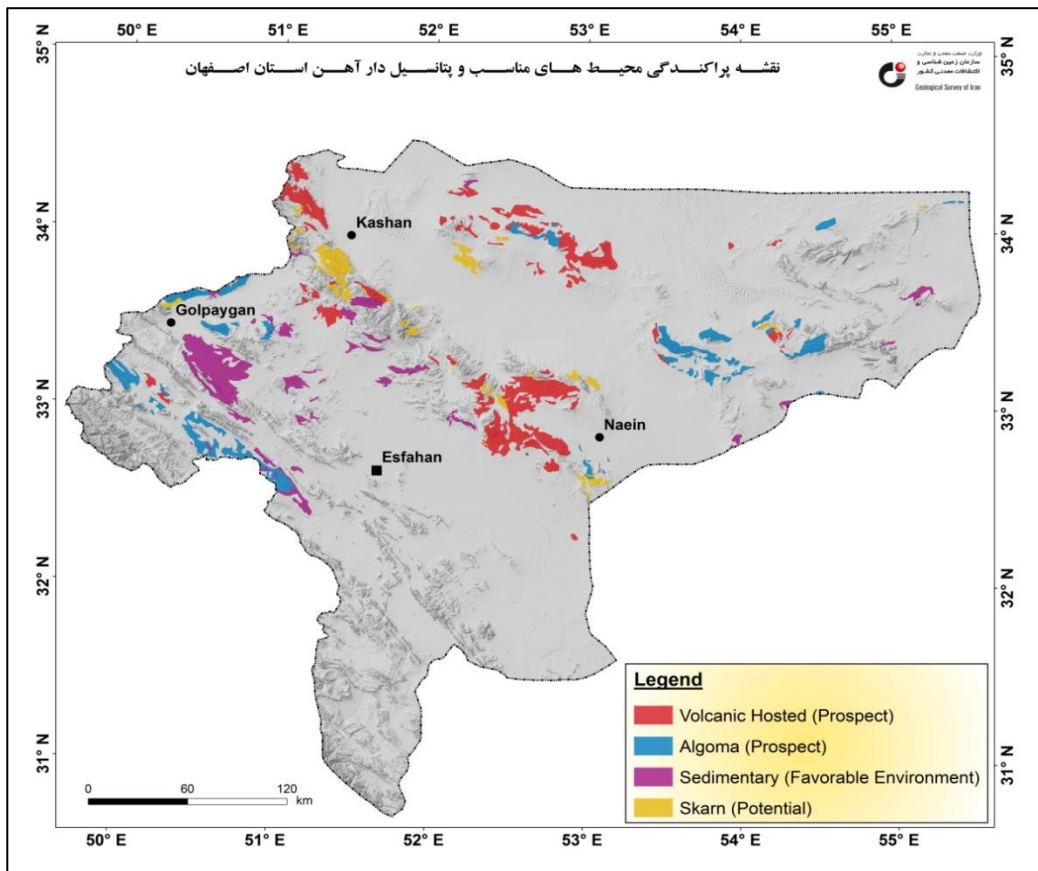
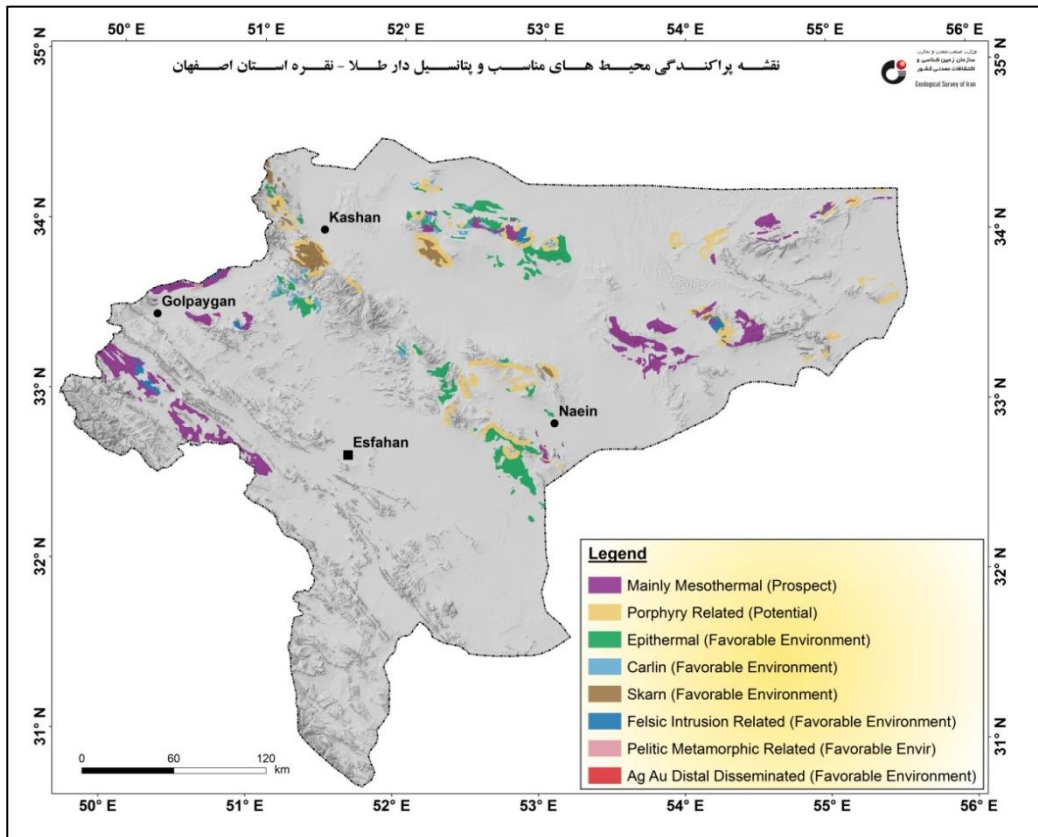
در حال حاضر بالغ بر ۴۰ نوع ماده معدنی اعم از مواد معدنی فلزی، غیرفلزی، مصالح ساختمانی و سنگ‌های تزئینی در استان اصفهان شناسایی شده است. در ادامه به بررسی وضعیت استان از لحاظ پتانسیل‌های معدنی و معادن و کانسارها پرداخته‌ایم.

۳-۵-۱- پتانسیل‌ها

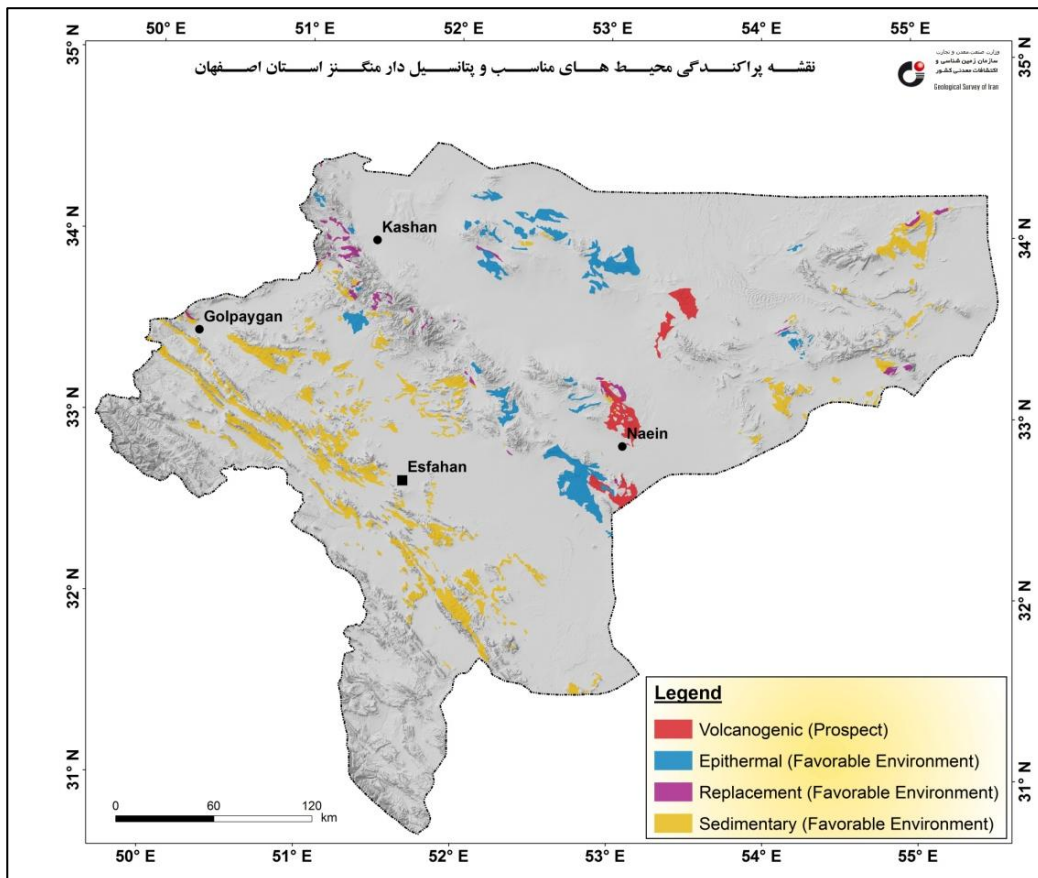
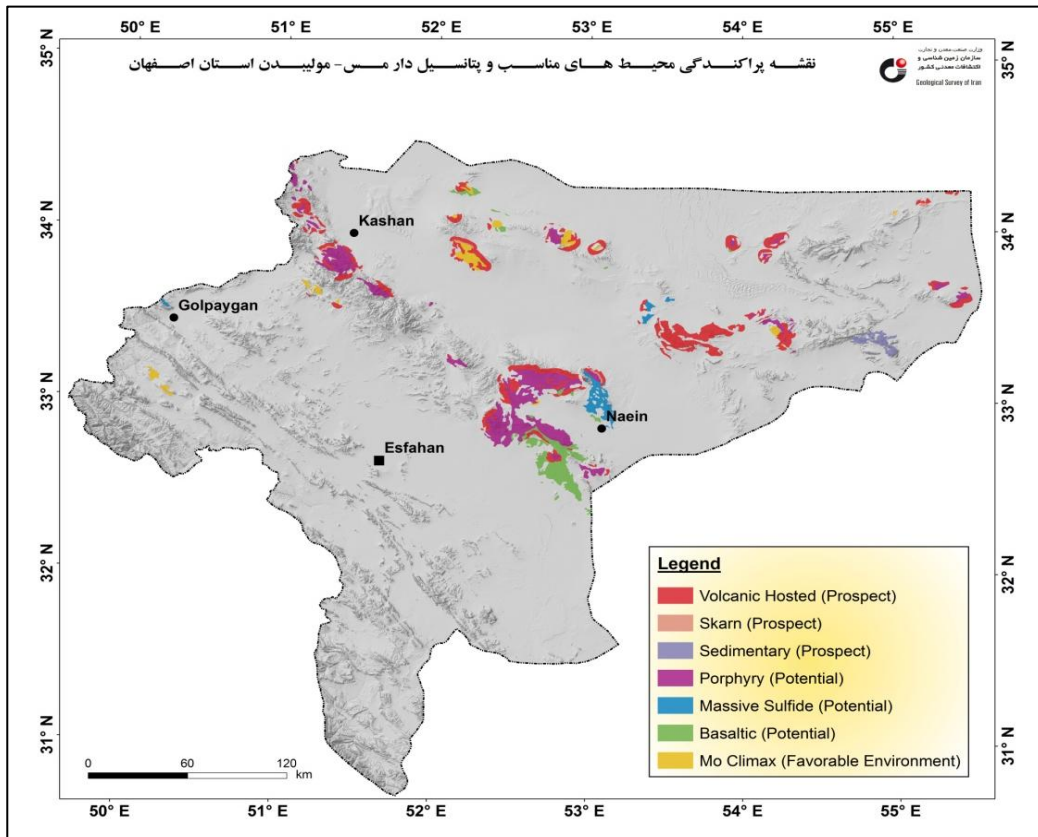
منظور از پتانسیل مواد معدنی در استان وجود شواهد و آثار معدنی در واحدهای سنگی استان صرف‌نظر از اقتصادی بودن آن می‌باشد که برای تبدیل‌شدن آن به معدن بایستی اطلاعات اکتشافی آن کامل گردد. در شکل ۳-۱۱ برخی از نقشه‌های پتانسیل معدنی استان آورده شده است. این نقشه‌ها، مربوط به پتانسیل معدنی مناطق دارای احتمال 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 به‌صورت استانی بررسی شده است.



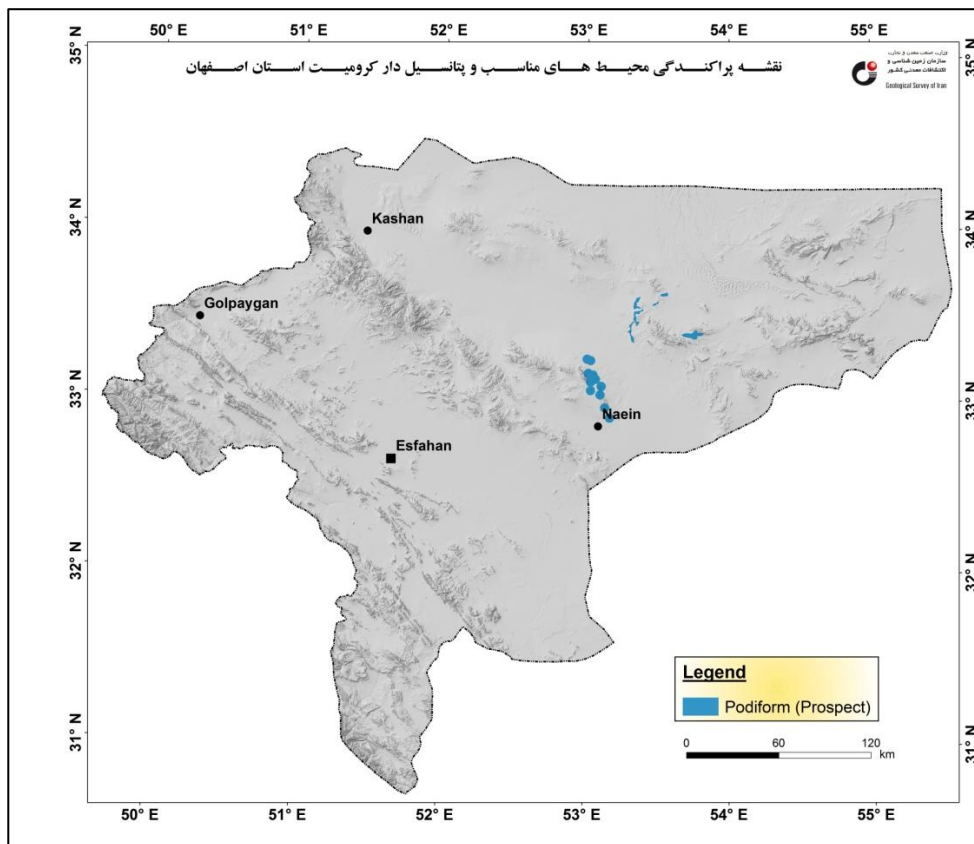
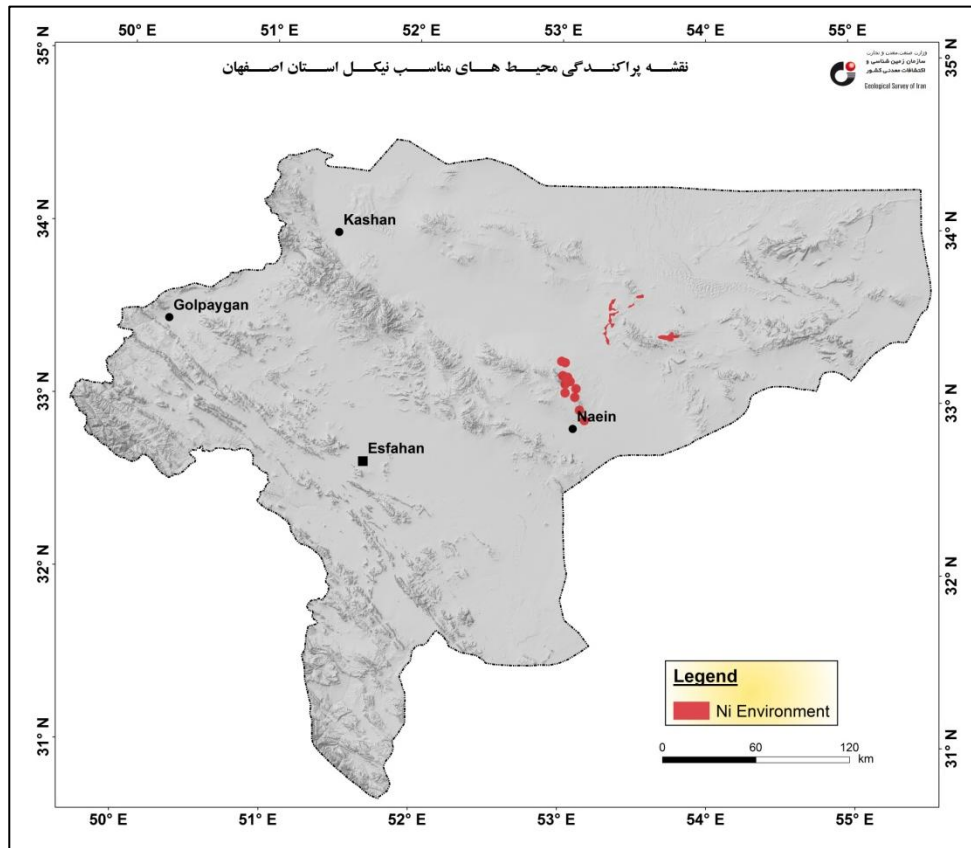
شکل ۳-۱۱ نقشه پراکنندگی محیط‌های مناسب کانی زایی به تفکیک مواد معدنی (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)



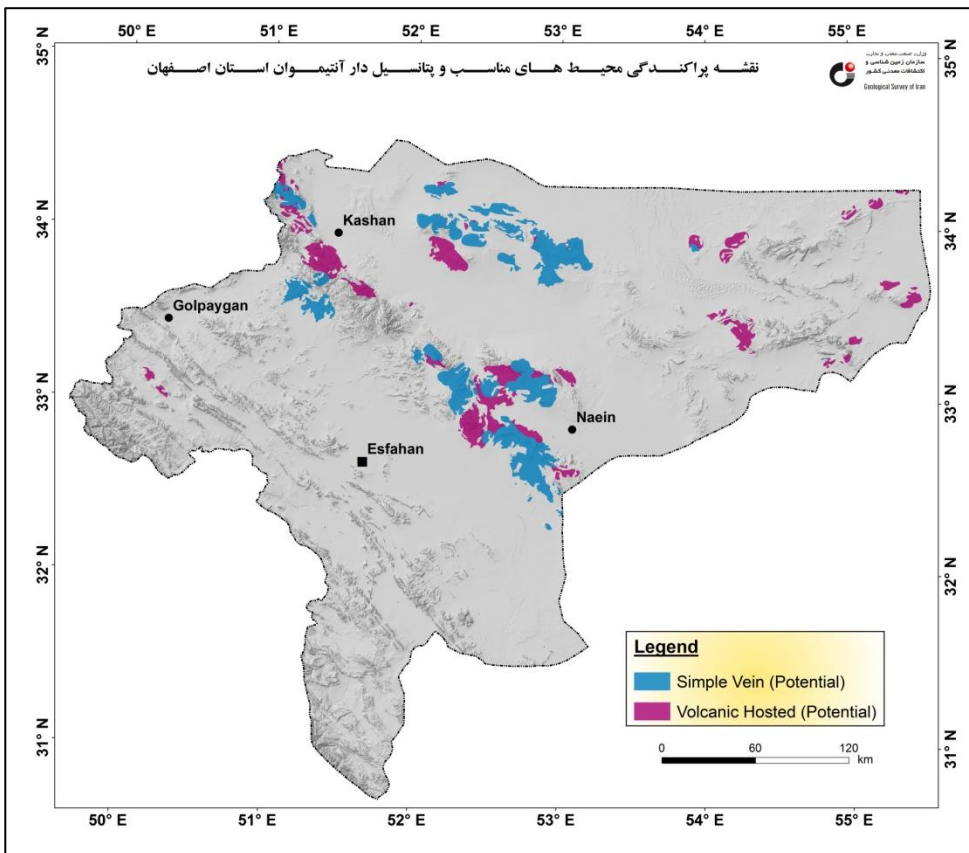
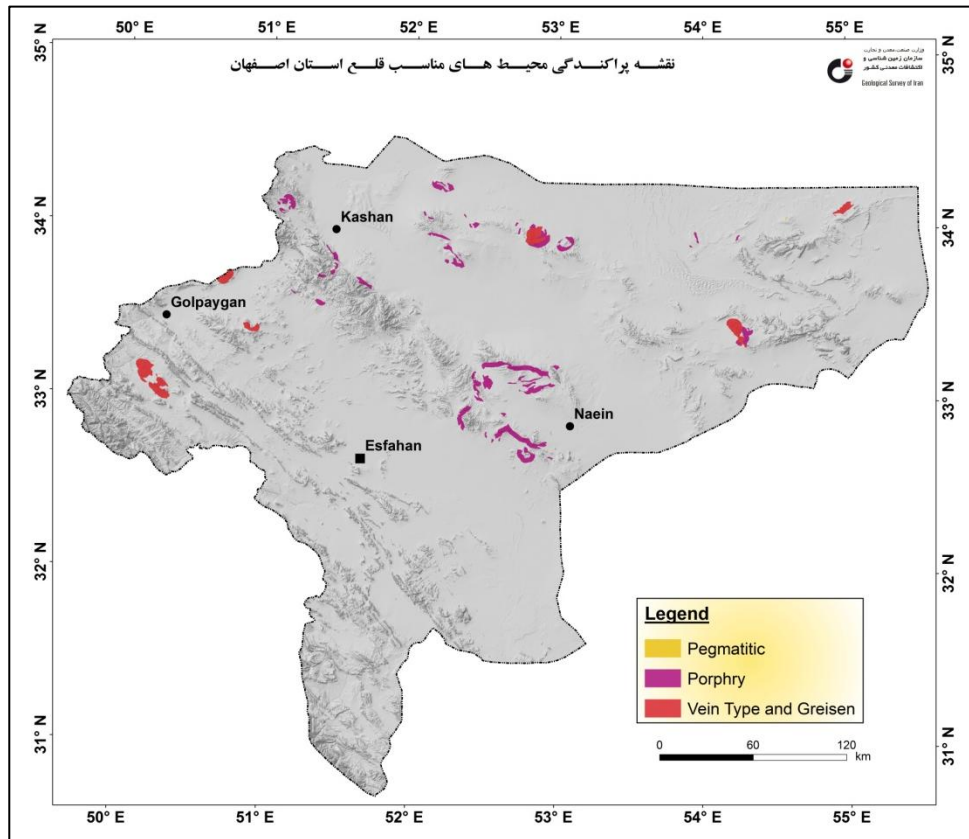
ادامه شکل ۱۱-۲



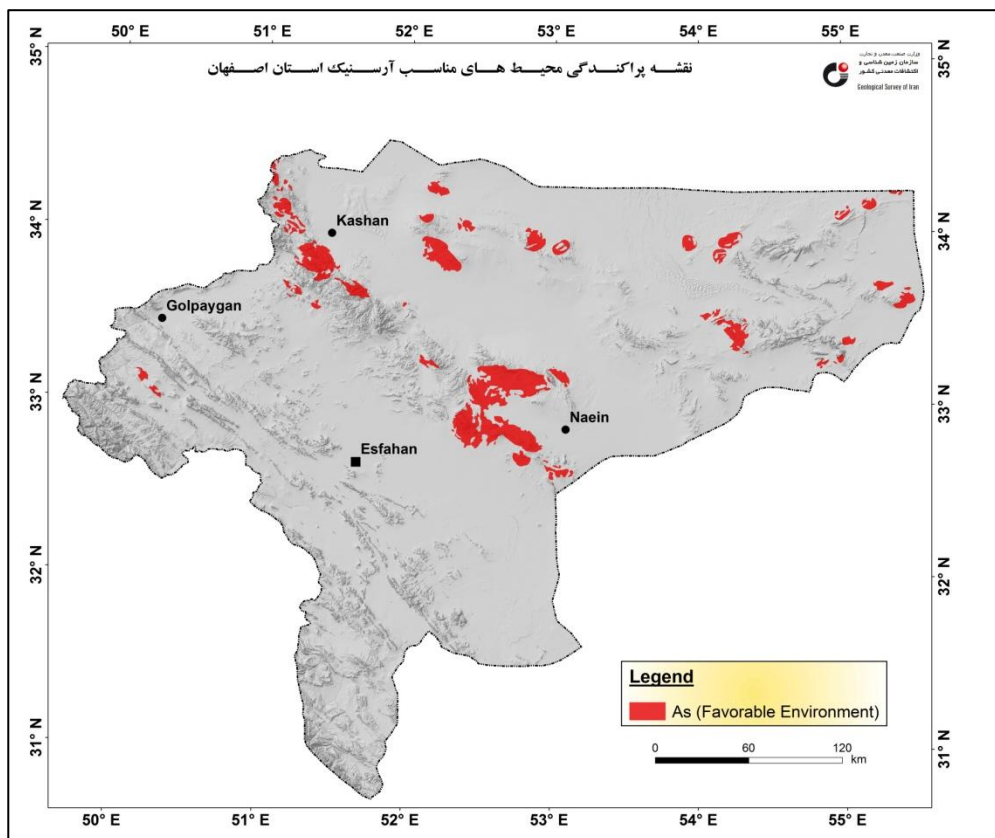
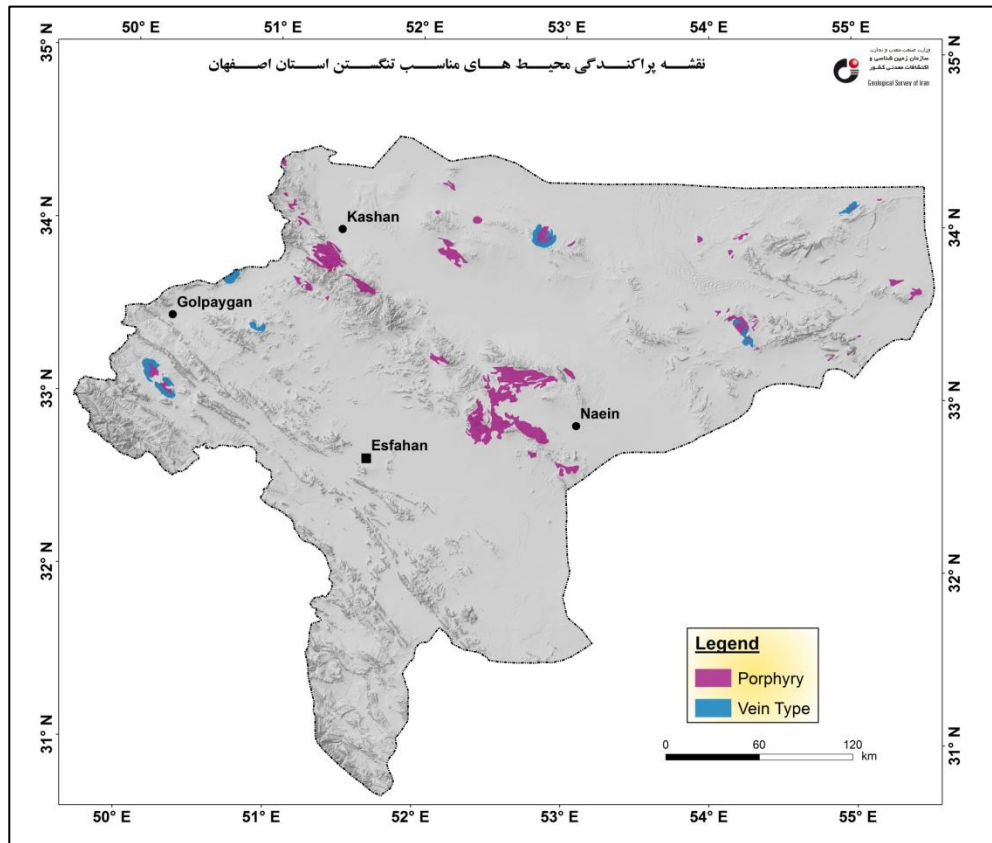
ادامه شکل ۱۱-۲



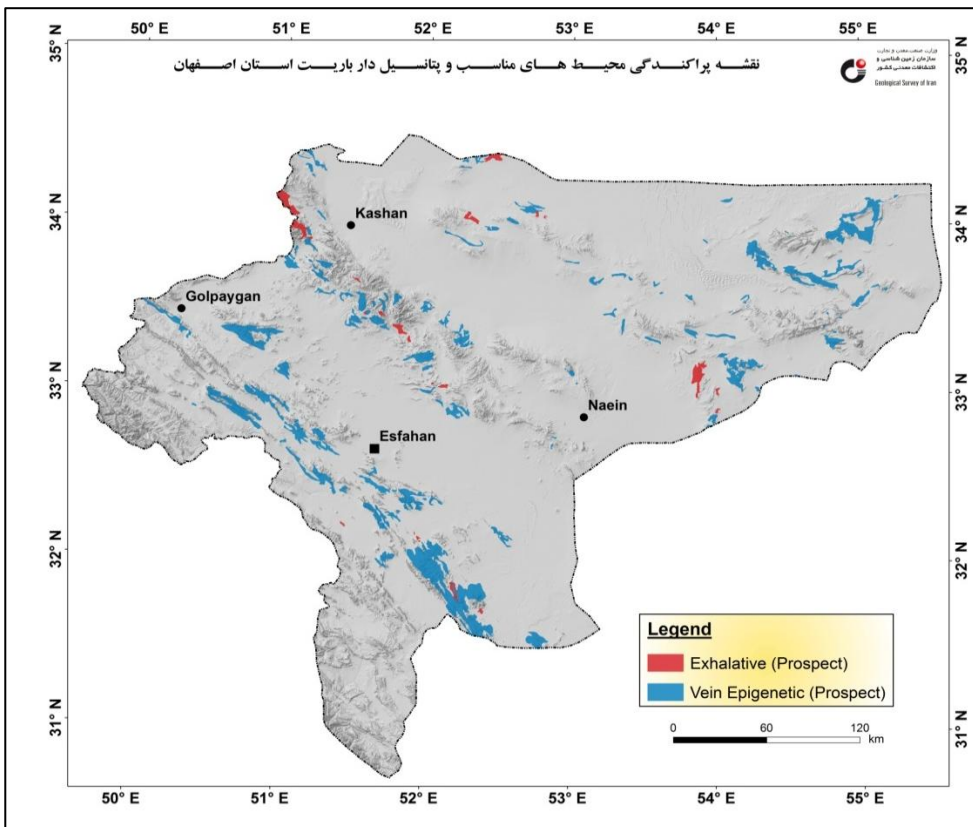
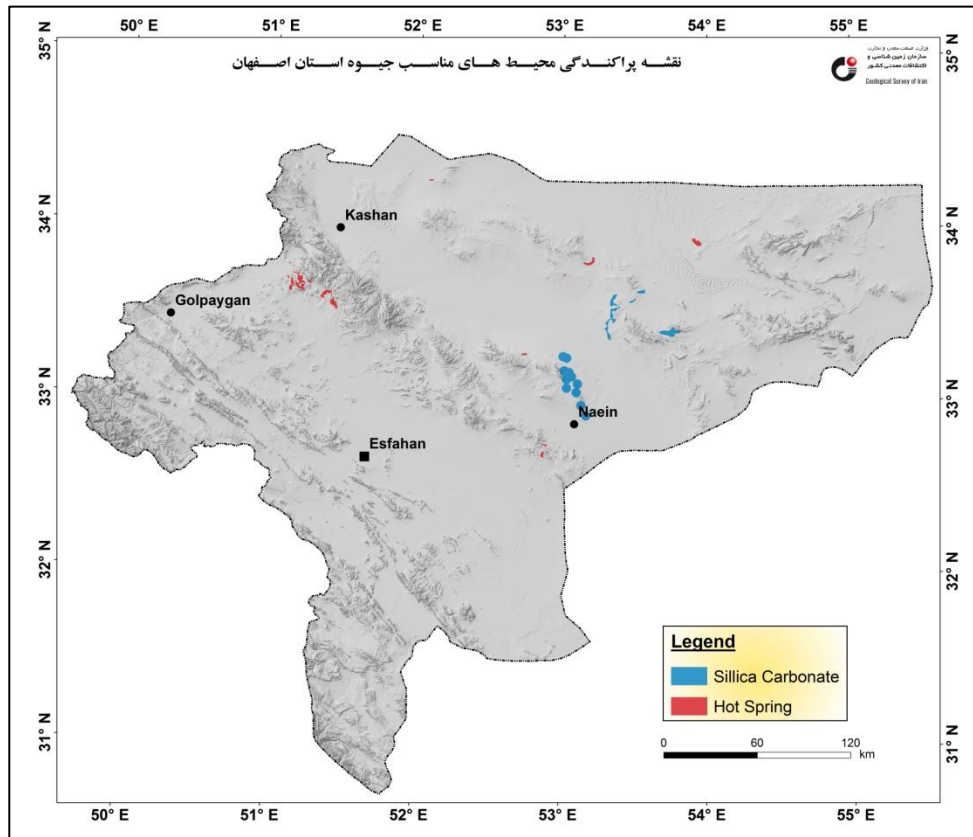
ادامه شکل ۱۱-۲



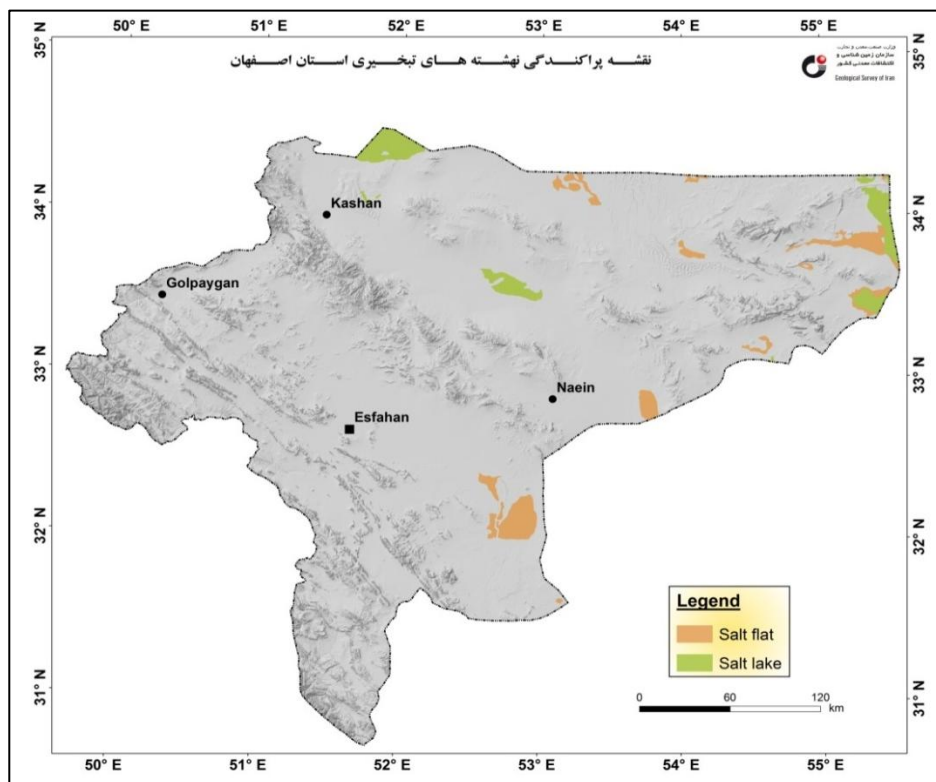
ادامه شکل ۱۱-۲



ادامه شکل ۱۱-۲



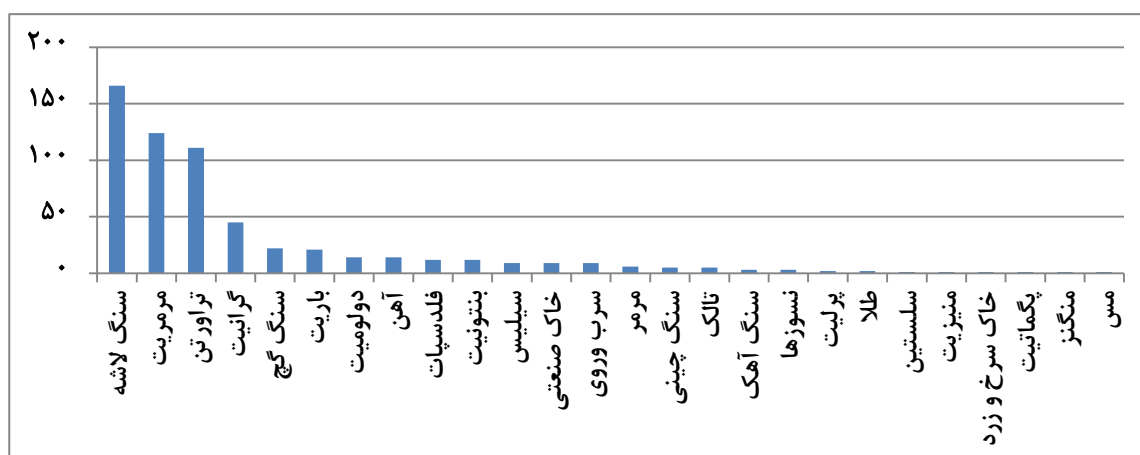
ادامه شکل ۱۱-۲



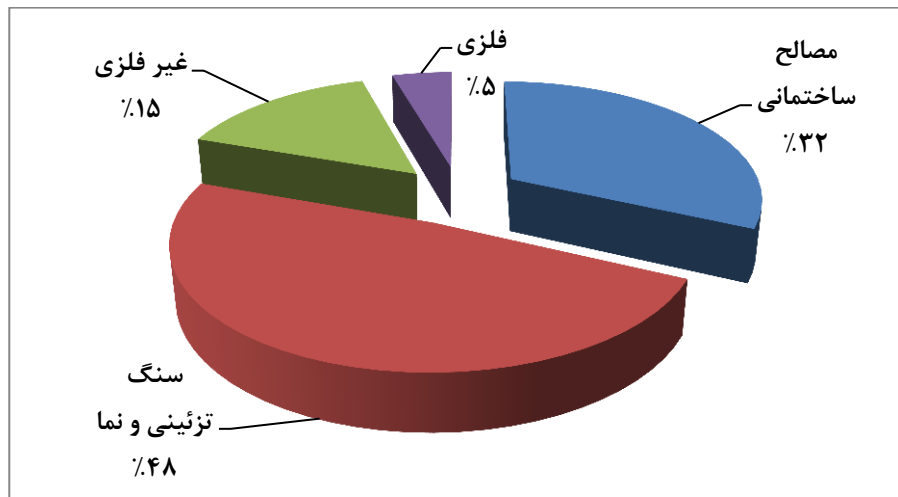
ادامه شکل ۱۱-۲

۳-۵-۲- معادن و کانسارها

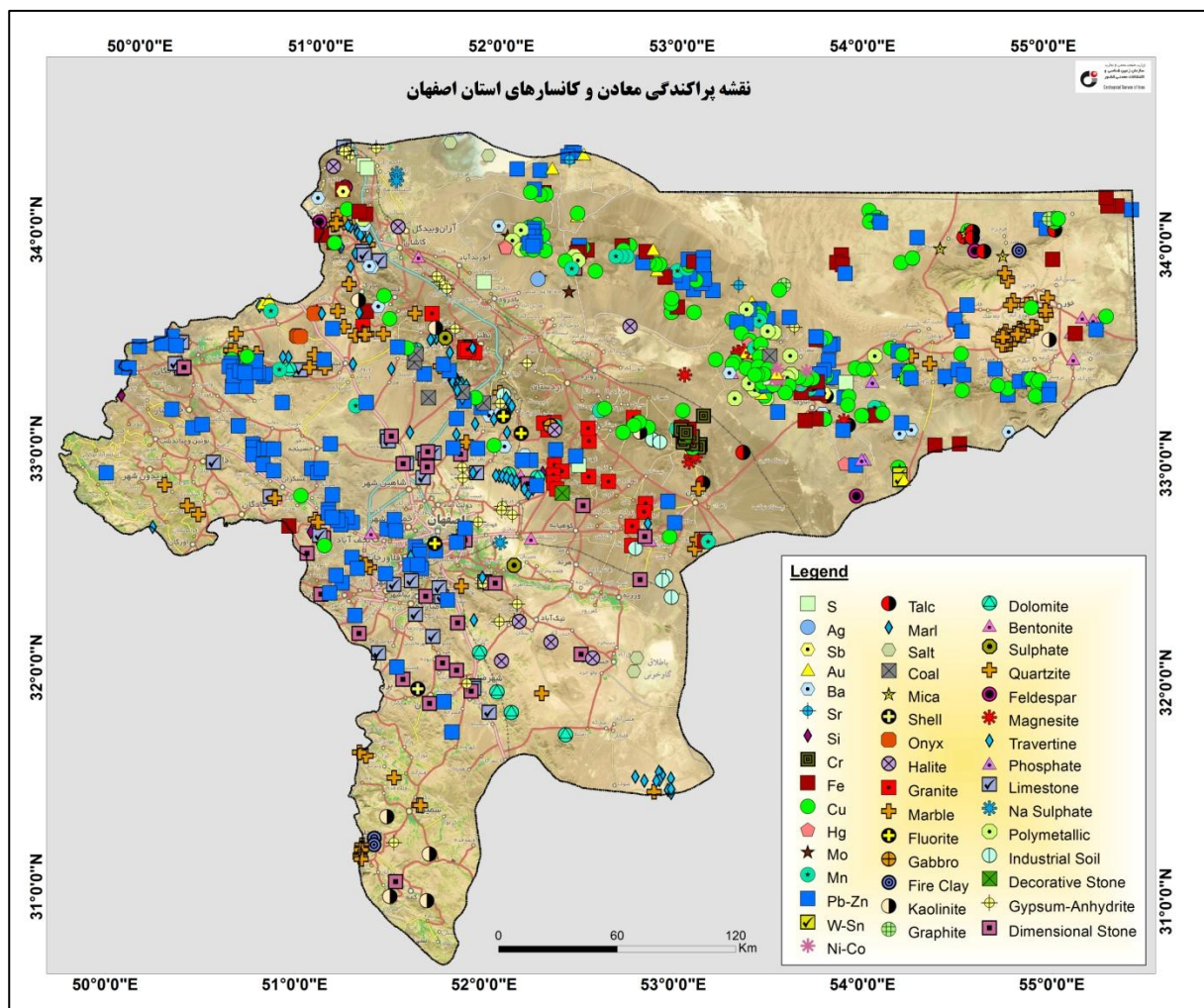
بنا به تعریف معدن به محدوده‌ای اطلاق می‌شود که در آن یک یا چند ماده معدنی استخراج می‌گردد. بر اساس آمار وزارت صنعت- معدن- تجارت تعداد کل معادن استان در سال ۱۳۹۱ شامل ۶۰۰ معدن می‌باشد که ۱۱٫۱ درصد از کل معادن کشور را شامل می‌گردد. از این تعداد حدود ۴۸ درصد مربوط به معادن مربوط به سنگ‌های تزئینی و نما می‌باشد. (نمودار ۱-۳ و نمودار ۲-۳). در نقشه شکل ۱۲-۳ پراکندگی معادن و کانسارهای استان در قالب چهار گروه مواد معدنی نشان داده شده است.



نمودار ۱-۳- تعداد معادن استان اصفهان به تفکیک نوع ماده معدنی



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

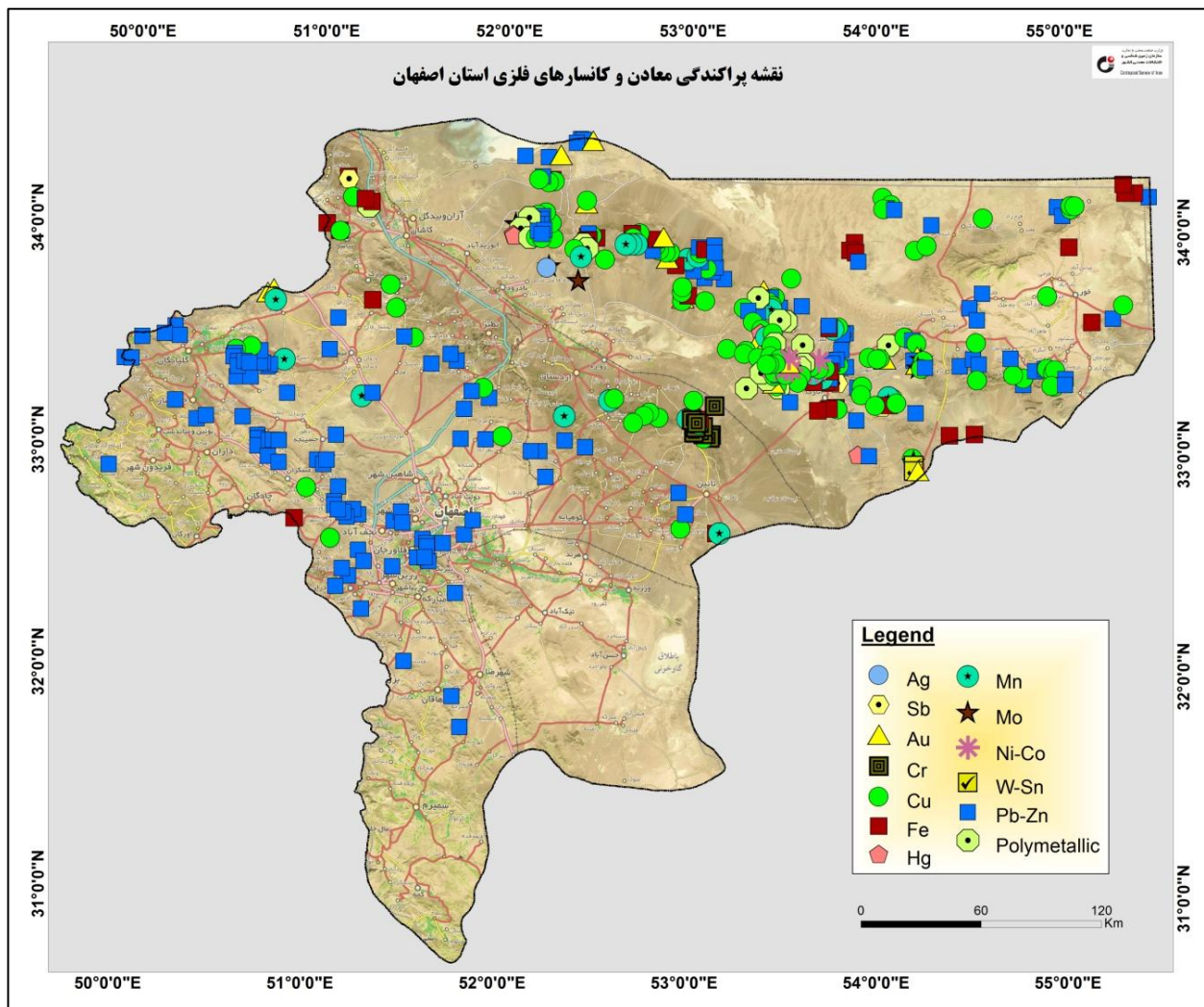


شکل ۳-۱۲ نقشه پراکندگی گروه‌های مواد معدنی در استان اصفهان

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

– گروه فلزی

فعالیت‌های تکتونیکی و زمین‌ساختی و فرآیندهای ناشی از ماگماتیسم و کانه زایی در زون ولکانیک (ارومیه-دختر) و زون متامورف سندج – سیرجان موجب ظهور و پیدایش ذخایر و اندیس‌های متنوع فلزی شده و قابلیت‌های بالقوه و با ارزش فلزی را در استان فراهم نموده است. اما با این حال، به دلیل ریسک سرمایه‌گذاری و دانش فنی پیچیده اکتشاف، استخراج و فرآوری مواد معدنی فلزی، بخش خصوصی (حقیقی و حقوقی) کمتر در این زمینه تمایل به سرمایه‌گذاری و فعالیت داشته و به همین دلیل تعداد معادن فلزی استان علیرغم قابلیت‌های بالقوه آن نسبت به معادن فعال سایر گروه‌های معدنی کمتر بوده است. در حال حاضر معادن فلزی استان توسط شرکت‌های دولتی و شرکت‌های خصوصی توانمندی که از قبل در زمینه استخراج مواد معدنی فلزی تجربه و فعالیت داشته‌اند بهره‌برداری می‌شود. معادن فلزی استان به دو گروه معادن فعال و غیرفعال تقسیم می‌شوند. در نقشه شکل ۳-۱۳ پراکندگی معادن و کانسارهای فلزی استان نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۳ نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای فلزی استان

- طلا**- معدن طلای موته**

نام بهره‌بردار: شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

این معدن در فاصله ۱۶۰ کیلومتری شمال غرب اصفهان و ۶ کیلومتری روستای موته از توابع شهرستان برخوار و میمه و در طول جغرافیایی ۴۳° ۵۰' و عرض جغرافیایی ۳۳° ۴۴' قرار دارد.

فعالیت معدنی در این منطقه با عنایت به وجود آثار معدنکاری شدادی و کوره‌های ذوب به قبل از دوره قاجاریه برمی‌گردد، ولی فعالیت اصلی معدن عملاً از سال ۱۳۳۶ (ش.ه) توسط شرکت سهامی کل معادن ایران، آغاز و پس از انجام عملیات اکتشافی در سال ۱۳۶۹ (ش.ه) قرارداد احداث کارخانه با شرکت استرالیایی BHP منعقد گردید و در خرداد ۱۳۷۲ (ش.ه) به‌طور رسمی این مجتمع، فعالیت استخراج و استحصال طلا را آغاز نمود.

معدن طلای موته در یک کمپلکس از سنگ‌های دگرگونی واقع شده که در گزارش‌های موجود سن آن را به پرکامبرین یعنی بیش از ۵۷۰ میلیون سال قبل نسبت می‌دهند.

کانسارهای شناخته‌شده منطقه موته بالغ بر ۹ محل و به وسعت ۱۵۰ کیلومترمربع بوده و شامل چاه خاتون، سنجد، قرم قرم، چشمه گوهر، سه کلب، تنگه نور، دره اشکی، چاه علامه و چاه باغ می‌باشد که در حال حاضر تنها از معادن چاه خاتون و سنجد به‌منظور تأمین خوراک کارخانه، بهره‌برداری انجام می‌شود. مشخصات ذخیره آن به شرح زیر می‌باشد.

معدن سنجد: ذخیره قطعی ۹۰۰۰۰۰ تن با عیار ۱/۸ گرم بر تن

معدن چاه خاتون: ذخیره قطعی ۱۰۸۰۰۰۰ تن با عیار ۱/۴۳ تا ۲/۰۷ گرم بر تن

قابل ذکر است که بقیه محدوده‌های معدنی فوق‌الذکر این ذخایر در منطقه حفاظت‌شده محیط‌زیست قرار دارد که تاکنون امکان ادامه و تکمیل عملیات اکتشاف آن‌ها وجود نداشته است.

روش استخراج این معادن به روش پلکانی روباز است. در حال حاضر نسبت باطله به ماده معدنی طلای چاه خاتون ۵ به ۱ و در معدن طلای سنجد ۴ به ۱ می‌باشد.

میزان استخراج سالیانه اسمی معدن سنجد ۱۸۰۰۰۰ تن و میزان استخراج واقعی آن در سال ۱۳۸۵ (ش.ه) معادل ۱۸۳۱۹ تن با عیار متوسط ۱/۸ گرم بر تن بوده است.

در مورد معدن چاه خاتون اسم ۲۲۴۶۱۳ تن و میزان استخراج واقعی در سال ۱۳۸۵ (ش.ه) معادل ۱۵۶۳۲۴ تن و با عیار متوسط ۱/۵ گرم بر تن گزارش شده است.

- سرب و روی**- معدن سرب و روی ایران کوه**

محل و موقعیت جغرافیایی: این معدن در فاصله ۲۰ کیلومتری غربی اصفهان " ۵۱° ۳۶' ۵۰" در طول جغرافیایی و عرض جغرافیایی " ۳۲° ۳۰' ۴۸" قرار دارد.

سابقه فعالیت: اولین عملیات اکتشافی سیستماتیک بین سال‌های ۱۳۱۳-۱۳۱۸ (ش.ه) در معدن ایران کوه توسط دولت با حفر دو دهنه تونل اکتشافی در شمال منطقه ایران کوه و در محل تپه سرخ فعلی انجام گرفت که آثار آن تاکنون باقی است، لیکن به دلیل شروع جنگ جهانی عملیات اکتشافی سرب و روی متوقف گردید. در سال ۱۳۳۰ (ش.ه) توسط بخش خصوصی مجدداً کارهای اکتشافی آغاز و عملیات بهره‌برداری یک سال بعد از آن با حفر تونل و ایجاد کارگاه استخراج آغاز شد و از سال ۱۳۴۸ (ش.ه) به بعد عملیات استخراج شروع و تاکنون نیز ادامه دارد.

به دلیل اهمیت و جایگاه ویژه این معدن از نظر نحوه استخراج و میزان تولید ماده معدنی و کیفیت مطلوب تولید کنسانتره سرب و روی در زمان برگزاری بیستمین اجلاس جهانی معدن که در سال ۱۳۸۴ (ش.ه) در کشورمان برگزار گردید به‌عنوان معدن نمونه فلزی (غیر آهنی) از سوی شرکت‌کنندگان در اجلاس مذکور مورد بازدید قرار گرفت.

ماده معدنی: قدیمی‌ترین سنگ‌های این منطقه مربوط به دوران ژوراسیک زیرین بوده که از شیل‌های سیاه همراه با سیلتستون و ماسه‌سنگ پدید آمده‌اند. این شیل‌ها با شیل‌های شمشک، همسان می‌باشند. سنگ‌های اصلی این رشته‌کوه دربرگیرنده سنگ‌های کربناته کرتاسه به‌صورت دگرشیب بر روی سنگ‌های ژوراسیک زیرین نشسته و از نظر سنی وابسته به بارمین تا آلپین زیرین می‌باشند. این منطقه از نظر تکتونیکی در منطقه تکتونیکی ساندج-سیرجان و در زون گسله جای داشته و لایه‌های رسوبی همگی دارای جهت غرب-شمال غرب است و شیب همگانی آن‌ها به‌سوی جنوب غرب است. ویژگی‌های ماده معدنی به شرح جدول ۳-۳ می‌باشد:

جدول ۳-۳ خصوصیات ماده معدنی معدن سرب و روی ایران کوه

ردیف	نام کانی	فرمول	درصد فلز	وزن مخصوص
۱	گالن	Pbs	٪۸۶ سرب	۷/۵
۲	اسفالریت	Zns	۶۷-۶۰٪ روی	۴
۳	سروزیت	PbCo _۳	٪۷۷ سرب	۶/۵
۴	اسمیت زونیت	ZnCo _۳	٪۵۲ روی	۴/۳
۵	آنکلریت	PbSo _۴	٪۶۸ سرب	۶/۳
۶	همی مورفیت	Zn _۴ (SiO _v) (OH) _۲ .H _۲ O	٪۵۴ روی	۳/۵
۷	زنیت	Zno	٪۸۰ روی	
۸	هیدروزنیت	۲ZnCo _۳ .۳Zn (OH) _۲		

گانگ‌های موجود در معدن شامل باریت، فلوریت و کوارتز می‌باشد.

ذخیره معدن: معدن ایران کوه شامل سه معدن مستقل به اسامی ذیل می‌باشد.

الف- معدن گوشفیل: ذخیره این معدن بالغ بر ۲/۵ میلیون تن سرب و روی عمدتاً سولفور به عیار بالای ٪۹۰ می‌باشد.

ب- معدن تپه سرخ: ذخیره این معدن بالغ بر ۳/۵ میلیون تن سرب و روی عمدتاً سولفور به عیار بالای ٪۵ می‌باشد.



ج- معدن کلاه دروازه: ذخیره این معدن بالغ بر ۱ میلیون تن روی با عیار بالای ۱۲٪ به صورت کربناته به همراه مقداری کربنات سرب می باشد.

روش استخراج:

معدن گوشفیل: این معدن دریال شمالی رشته کوه ایران کوه قرار دارد که به صورت روباز و پلکانی بوده و عمق آن از بالاترین افق، ۲۳۷ متر بوده و حداکثر تا ۲۰ متر دیگر افزایش خواهد یافت و در واقع عمیق ترین معدن روباز کشور محسوب می شود.

ادامه استخراج به روش روباز به دلیل افزایش حجم عظیم از باطله و افزایش هزینه استخراج و حمل ماده معدنی و کاهش راندمان تولید مقرون به صرفه نمی باشد، به طوری که در حال حاضر نسبت باطله برداری به ماده معدنی (W/O)، ۱۴ به ۱ می باشد، به همین دلیل بهره بردار، روش زیرزمینی را با حفر تونل از افق ۱۵۹۰ و ادامه آن تا افق ۱۴۵۰ با شیب ۱۲ درجه طراحی و در دست اجرا دارد.

میزان استخراج این معدن در سال ۱۳۸۵ (ه.ش) معادل ۱۵۱۸۰۰ تن کانسنگ سولفور سرب و روی با عیار متوسط ۱/۴ درصد سرب و ۵/۱۱ درصد روی می باشد.

معدن تپه سرخ:

این معدن در غرب معدن گوشفیل قرار دارد. کانسنگ اصلی آن مانند معدن گوشفیل سولفورهای سرب و روی است. نسبت باطله برداری به ماده معدنی (W/O)، ۶ به ۱ می باشد و سالیانه بیش از ۲ میلیون تن باطله استخراج می شود. میزان استخراج این معدن در سال ۱۳۹۲ معادل ۱۹۶۰۰۰ تن کانسنگ سولفور سرب و روی با عیار ۱/۵۱ درصد سرب و ۲/۰۲ درصد روی می باشد.

معدن کلاه دروازه:

این معدن در یال جنوبی رشته کوه ایران کوه واقع شده و از نظر شروع عملیات استخراجی، قدیمی ترین معدن این رشته کوه محسوب می شود. عملیات استخراج در این معدن تا سال ۱۳۴۸ (ه.ش) به روش زیرزمینی صورت می گرفته ولی به منظور افزایش تولید و جلوگیری از تضييع ماده معدنی در حاشیه طبقات حاوی مواد معدنی، استخراج به روش روباز پلکانی تغییر یافته و هم اکنون نیز این روش ادامه دارد. نسبت باطله برداری به ماده معدنی (W/O)، ۱۰ به ۱ می باشد.

میزان استخراج این معدن در سال ۱۳۸۵ (ه.ش) معادل ۱۸۰۰ تن کانسنگ کربنات روی با عیار ۸/۴۵ درصد روی می باشد. شایان ذکر است میزان ظرفیت اسمی معدن ایران کوه، ۲۸۰۰۰۰ تن کربنات و سولفور سرب و روی می باشد و میزان تولید واقعی در سال ۱۳۸۵ (ه.ش) معادل ۳۵۹۶۰۰ تن بوده است.

فرآوری:

در سال ۱۳۵۲ (ه.ش) کارخانه فلوتاسیون به ظرفیت ۱۰۰۰ تن و دو کوره تکمیلی هرکدام به ظرفیت ۲۵۰ تن خوراک در شبانه روز احداث شد، سپس قرارداد توسعه کارخانه فلوتاسیون با ظرفیت ۲۰۰۰ تن و احداث کارخانه هوی مدیا تا ظرفیت ۵۰۰۰ تن خوراک، منعقد گردیده که تا اوایل انقلاب اسلامی حدود ۸۰٪ عملیات نصب آن انجام شده و بقیه پس

از انقلاب توسط کارشناسان ایرانی تکمیل گردیده و هم‌اکنون با ۱۰۰ درصد ظرفیت کارخانه مشغول فعالیت می‌باشد. ماده معدنی با عیار حدود ۷ الی ۹ درصد به کارخانه کانه‌آرایی وارد و پس از فلوئاسیون به عیار ۵۰ تا ۶۰ درصد کنسانتره تبدیل می‌شود که ضمن تأمین نیاز صنایع داخلی، مازاد آن به خارج از کشور صادر می‌شود. تولید سالیانه این واحد فرآوری بالغ بر ۸۰۰۰۰ تن انواع کنسانتره سولفور سرب و روی، کربنات سرب و روی می‌باشد.

کاربرد و مصارف:

کنسانتره تولیدشده پس از تبدیل به شمش و ورق سرب و روی در صنایع مختلف از قبیل صنایع شیمیایی، فولادسازی، نظامی، داروسازی، الکترونیک، پالایش روغن، لاستیک‌سازی، گالوانیزه کردن فلزات، جوشکاری، صفحات رادار و .. کاربرد دارد.

توضیحات:

در راستای تمایل بین فعالیت‌های معدنی و طرح‌های زیست‌محیطی در اطراف معدن و کارخانه اقدامات ذیل اجرا گردیده است:

- ۱) اجرای روش‌های بیولوژیکی شامل کشت انواع گونه‌های مقاوم به شرایط محلی
- ۲) پوشش سطوح باطله با ماکادام به‌منظور تثبیت مواد و جلوگیری از گسترش آن هنگام بروز باد و طوفان
- ۳) آسفالت خیابان‌ها و گذرگاه‌های داخل شرکت به‌منظور جلوگیری از بروز گرد و خاک هنگام تردد وسایل نقلیه
- ۴) تبدیل سوخت فسیلی به سوخت گاز
- ۵) احداث کانال-های هدایت هرز آب‌های مربوط به فعالیت شیمیایی کارخانجات به عرصه‌های باطله و استخرهای ذخیره
- ۶) تبدیل باطله‌های معدنی به بالاست و ماکادام جهت استفاده در بستر ریل‌های راه‌آهن
- ۷) فشرده‌سازی دپوهای باطله معدنی جهت جلوگیری از انتشار و انتقال آن
- ۸) احداث شاخه‌های خاکی در دو طرف محورهای معادن

– معدن سرب نخلک

معدن سرب نخلک از جمله معادن باستانی کشور بوده و سابقه معدنکاری در آن به دوره ساسانیان مقارن با پادشاهی انوشیروان بازمی‌گردد.

کانی‌سازی این معدن بخشی از سازند عشین و زوار بوده و از نوع هیدروترمال می‌باشد. کانی‌سازی در این کانسار به‌صورت رگه‌ای تا عمق ۳۰۰ متری در سنگ میزبان آهکی ادامه یافته است. ضخامت رگه بین ۵۰ سانتیمتر تا ۴ متر می‌باشد. امتداد این رگه به‌صورت شرقی – غربی است و در قسمت غربی به کنگلومرا و در قسمت شرقی به شیل و شیست ختم می‌شود. روش استخراج این ذخیره به‌صورت زیرزمینی و به روش کند و آکند و انبارهای می‌باشد. به دلیل ماهیت روش کند و آکند که همراه با سنگ جوری دستی است عیار سرب مواد استخراج‌شده افزایش یافته و تا حدود ۶ درصد سرب می‌رسد. در روش انبارهای عیار مواد معدن بین ۳-۱/۵ درصد است.

ذخیره احتمالی این معدن ۱/۲۵ میلیون تن، ذخیره ممکن آن یک میلیون تن و در نهایت ذخیره قطعی آن ۸۵۰ هزار تن برآورد شده است. لازم به ذکر است که این برآورد ذخیره تا سال ۱۳۶۴ بوده است. و باید مقادیر استخراج شده سال ۱۳۶۴ تا ۱۳۸۲ از این مقدار کسر شود. همچنین عیار حد این برآورد ذخیره ۹ درصد بوده است. کانی‌های شاخص موجود در کانی سازی شامل گالن، سروزیت، انگلزیت و ولفونیت می‌باشد. در این راستا عناصر مفید موجود شامل سرب و نقره می‌باشد. معدن نخلک از سال ۱۳۲۲ توسط دولت اداره شده است و در سال ۱۳۳۵ توسط کارشناسان فرآوری کارخانه فرآوری آن راه‌اندازی گردید.

- معدن سرب و روی فیض آباد

نام بهره‌بردار: شرکت گسترش صنایع و معدن و ذوب فلزات رنگین مرکزی
این معدن در فاصله ۱۵۸ کیلومتری شمال شرق اصفهان و ۱۴ کیلومتری شمال غرب نائین و در طول جغرافیایی "۴۸' ۵۶° ۵۲° و عرض جغرافیایی "۳' ۵۰' ۳۲° قرار دارد.

معدن مذکور بین سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۵۲ فعال بوده ولی پس از آن به دلیل عدم فعالیت در ردیف معادن متروکه قرار گرفت و مجدداً در سال ۱۳۷۷ توسط بخش خصوصی عملیات اکتشافی آغاز و در سال ۱۳۸۳ به نام شرکت مذکور صادر شده است.

معدن سرب و روی فیض آباد در قسمتی از زون ولکانیک ارومیه-دختر واقع شده است. سه واحد لیتولوژی شامل شیست سبز با سن پرکامبرین و آهک‌های کریستال با همان سن ولی جوان‌تر از شیست سبز و واحد دیوریتی منطقه را تحت تأثیر خود قرار داده است. واحد دوم سنگ میزبان کانسار، سرب و روی فیض آباد است. کانسار دربرگیرنده کانی‌های گالن، اسفالریت، همی مورفیت و اسمیت زونیت می‌باشد. ذخیره قطعی معدن ۱۷۵۰۰ تن با عیار متوسط ۲۸٪ روی و ۲/۱٪ سرب می‌باشد.

روش استخراج این معدن به صورت زیرزمینی و با تلفیقی از روش اتاق و پایه (Room and Pillar) است. در این روش محل خالی مانده مواد استخراج شده، با استفاده از مشخصات طبیعی کانسار نگهداری می‌شود. همچنین با روش انبارهای محل مواد استخراجی را با استفاده از مواد مختلف پر کرده و آن را نگهداری می‌کنند.

استخراج اسمی سالیانه معدن ۱۵۰۰ تن خاک به صورت اکسید سولفور و ۵۰۰۰ تن سنگ لاشه است. تنها در سال ۱۳۸۵ که معدن در حال تجهیز و آماده‌سازی بوده، استخراج نداشته است.

- معدن سرب و روی وجین بالاتیران

بهره‌بردار: شرکت روی تیران اصفهان

موقعیت جغرافیایی: در فاصله ۵۵ کیلومتری غرب اصفهان و ۱۵ کیلومتری نجف آباد و ۵ کیلومتری شمال تیران و در طول جغرافیایی ۵۶' ۸' ۵۱° و در عرض جغرافیایی ۴۳' ۳۲' ۵۹° قرار دارد.

سابقه فعالیت: این معدن در ردیف معادن متروکه‌ی قدیمی بوده و فعالیت آن به ۵۲ سال قبل می‌رسد و از سال ۱۳۳۴ سابقه بهره‌برداری دارد.

به‌طور متناوب در زمان قبل از انقلاب فعالیت استخراجی داشته ولی فعالیت معدنی بعد از انقلاب به‌طور مشهود در سال ۱۳۷۰ (ش.ه) شروع شده و پس از وقفه‌های طولانی مدت در نهایت پروانه بهره‌برداری معدن مذکور در سال ۱۳۸۴ (ش.ه) صادر گردیده است.

زمین‌شناسی ماده معدنی: در بخش کوچکی از زون سنندج-سیرجان و در نوار کانی زایی سرب و روی ملایر- اصفهان جای داشته و شامل سنگ‌های زیرین با روندی همانند روند عمومی کوه‌های زاگرس یعنی شمال غرب-جنوب شرق و از نظر چینه‌شناسی، تناوبی از واحدهای آهکی- مارن و مارن آهکی کرتاسه زیرین است.

خصوصیات ماده معدنی: کانسار دربرگیرنده کانی‌های گالن، اسفالریت، همی‌مورفیت، سروزیت، اسمیت زونیت، زونیت، گوتیت و گانگ اصلی آن دولومیت، کوارتز و کلسیت است.

میزان ذخیره: میزان ذخیره قطعی ۱۳۶۳۸۰ تن کانسنگ سولفور سرب و روی و کانسنگ کربنات سرب و روی ۷۶۲۵۸ تن است.

روش استخراج: به روش روباز و پلکانی و با استفاده از مواد ناریه می‌باشد.

کاربرد و مصارف: سرب در صنایع باتری‌سازی، لعاب‌کاری، جوشکاری، صنایع شیمیایی، مهمات‌سازی، حفاظت در برابر اشعه ایکس و اشعه گاما و مواد هسته‌ای و رآکتورها و..... همچنین روی در صنایع ریخته‌گری، لاستیک‌سازی، قطعات الکترونیکی، جوشکاری، آبکاری، صفحه‌های رادار و داروسازی و.... کاربرد دارد.

- آهن

- معدن آهن بند نرگس

بهره‌بردار: بخش خصوصی

این معدن در فاصله ۲۱۰ کیلومتری شمال شرق اصفهان و ۵۰ کیلومتری شمال شرق امامزاده آقا علی عباس و در طول جغرافیایی "۲۶'۲۴" ۵۲° و در عرض جغرافیایی "۱۰' ۵۹" ۳۳° قرار دارد.

عملیات اکتشافی این معدن در سال ۱۳۷۰ آغاز و گواهی‌نامه کشف در سال ۱۳۷۴ صادر شد و پس از یک وقفه طولانی پروانه بهره‌برداری معدن در سال ۱۳۸۴ صادر گردیده است.

محدوده معدن تحت تأثیر موقعیت حاشیه‌ای زون ایران مرکزی با کمر بند آتش‌فشانی مرتبط با فاز کوهزایی آلپین و همراه با فرورفتگی‌های متداول قرار داشته است. قدیمی‌ترین واحد سنگی منطقه، سنگ‌های دگرگونی متعلق به پالئوزوئیک بوده و کانسار در مجاورت توده پلوتونیک ائوسن میانی قرار دارد.

این معدن ترکیبی از مگنتیت و هماتیت بوده و متوسط درصد آهن آن ۴۸/۵٪ می‌باشد (جدول ۳-۴).

جدول ۳-۴ آنالیز یک نمونه از ماده معدنی

٪۵۳٫۶۱	Fe _۲ O _۳	٪۱۰٫۴۸	SiO _۲	٪۶٫۳۱	Al _۲ O _۳
٪۰٫۵۴	MnO _۲	٪۲٫۳۱	S	٪۰٫۰۹۲	TiO _۲

ذخیره قطعی معدن ۱۳۰۰۰۰۰ تن با عیار ۴۸,۵٪ و ذخیره احتمالی آن ۳۹۰۰۰۰۰ تن می‌باشد. روش استخراج به صورت روباز پلکانی و با استفاده از مواد آتش‌زا می‌باشد. ظرفیت اسمی سالیانه معدن ۲۰۰۰۰ تن است. در سال ۱۳۸۵ به دلیل نیاز به تجهیز و آماده‌سازی معدن ماده معدنی، استخراج نشده است. با توجه به عیار ماده معدنی بین ۴۳-۵۸٪ آهن، مصرف عمده آن در صنایع سیمان و رنگ‌سازی و تهیه پودرهایدینس جهت حفاری‌های اکتشافی می‌باشد.

- معدن سنگ آهن ورتاه قمصر

- بهره‌بردار: شرکت معدنی شهاب‌سنگ

این معدن در فاصله ۱۹۰ کیلومتری شمال اصفهان و ۳۵ کیلومتری جنوب غرب کاشان ۱۵ کیلومتری غرب قمصر و در طول جغرافیایی "۳°۲۹'۵۱" و عرض جغرافیایی "۵°۴۳'۳۳" قرار دارد. عملیات اکتشافی معدن از سال ۱۳۷۷ آغاز و در سال ۱۳۸۴ گواهی‌نامه کشف آن صادر و در اواخر سال ۱۳۸۵ پروانه بهره‌برداری معدن صادر گردیده است.

منطقه معدن در قسمتی از زون ولکانیک ارومیه-دختر، واقع گردیده و از نوع کانسار آهن اسکارن می‌باشد. ماده معدنی، ساختاری توده‌ای تا لایه‌ای داشته و در بعضی نقاط ضخامت توده آهن به ۴۰ متر می‌رسد.

ماده معدنی به صورت مگنتیت و هماتیت است که یک نمونه آنالیز آن به شرح جدول ۳-۵ و جدول ۳-۶ بوده است:

جدول ۳-۵-مشخصات و آنالیز ماده معدنی

٪۸۷,۸	Fe ₂ O ₃	٪۰,۴۴	CaO	٪۸,۹۳	SiO ₂	٪۰,۱۱	Al ₂ O ₃
٪۰,۰۷	K ₂ O	٪۰,۰۴۱	P ₂ O	٪۰,۰۷	Na ₂ O	٪۰,۱	SO ₂

جدول ۳-۶-مشخصات ماده معدنی

وزن مخصوص	درصد آهن	فرمول	نوع کانی
۴,۳۵	٪۶۱,۴	Fe ₂ O ₃	مگنتیت
۴,۲	٪۶۰	Fe ₂ O ₃	هماتیت

ذخیره قطعی معدن ۱۱۰۰۰۰۰ تن و روش استخراج آن روباز و پلکانی و با استفاده از مواد ناریه می‌باشد. استخراج اسمی سالیانه معدن ۳۰۰۰۰ تن است به دلیل نیاز به آماده‌سازی و تجهیز در سال ۱۳۸۵ استخراج نداشته است.

با توجه به کیفیت ماده معدنی در صنایع سیمان مصرف داشته و مگنتیت آن با عیار بالا و با دانه‌بندی مشخص قابلیت صادرات دارد.

- معدن آهن نیاسر

بهره‌بردار: شرکت تولیدی معدنی نیاسر

محل و موقعیت جغرافیایی: در فاصله ۲۲۵ کیلومتری شمال غرب اصفهان ۳۵ کیلومتری غرب کاشان و ۵ کیلومتری غرب شهرستان نیاسر و در طول جغرافیایی " ۶' ۶۱° ۵۱ و عرض جغرافیایی " ۱۶' ۵۹° ۳۹ قرار دارد. سابقه فعالیت: دارای فعالیت استخراجی قدیمی بوده به طوری که از سال ۱۳۳۴ و تا قبل از انقلاب اسلامی توسط بخش خصوصی فعالیت در معدن به طور متناوب انجام می‌شده است. بعد از انقلاب اسلامی اولین پروانه بهره‌برداری معدن به نام شرکت خدمات و توسعه معادن ایران صادر گردیده و پس از آن پروانه بهره‌برداری معدن از طریق مزایده عمومی به نام شرکت درین کاشان صادر می‌گردد و سپس در اواسط سال ۱۳۸۶ پروانه بهره‌برداری به شرکت تولیدی معدنی نیاسر انتقال یافته است.

زمین‌شناسی ماده معدنی: یکی از کنسارهای آهنی ترسیر در زون ارومیه- دختر بوده و در ضلع جنوبی تاقدیسی، با محور شمال غرب- جنوب شرق قرار گرفته است. محور این تاقدیس به گونه‌ای فرسایش یافته است که ضلع جنوبی آن به شکل رشته‌کوهی تیغه‌ای مانند درآمد که بالاترین نقطه آن از آهک‌های ائوسن پوشیده شده است. در مجاورت لایه‌های آهکی و گاه درون آن‌ها سیل‌های دیابازی دیده می‌شود که عدسی‌هایی از اکسید آهن درون این سیل‌ها پدید آمده است. کانی- سازی همگام با فعالیت‌های ماگمایی اواسط دوران سوم صورت گرفته است.

خصوصیات ماده معدنی: ماده معدنی ترکیبی از هماتیت و منیتیت است. مقداری ناچیز از کانی پیریت و گاه کالکوپیریت به همراه آن‌ها وجود دارد. عیار سنگ آهن استخراج شده بدون سنگ جوری بین ۵۵-۶۵٪ است که بعد از سنگ جوری به بیش از ۶۰٪ افزایش می‌یابد (جدول ۳-۷).

جدول ۳-۷ مشخصات و آنالیز ماده معدنی

نوع کانی	فرمول	درصد آهن	وزن مخصوص
مگنتیت	Fe ₃ O ₄	٪۵۸,۴	٪۴,۲۵
هماتیت	Fe ₂ O ₃	٪۵۸	٪۴,۲

میزان ذخیره: ذخیره قطعی ۷۰۰۰۰۰ تن با عیار ۶۰٪ و احتمالی ۱۰۰۰۰۰۰ تن با عیار ۶۰٪ می‌باشد.

روش استخراج: به صورت روباز-پلکانی و با استفاده از مواد ناریه می‌باشد.

میزان استخراج: میزان استخراج اسمی سالیانه ۲۰۰۰۰ تن و میزان استخراج واقعی در سال ۱۳۸۵ معادل ۴۸۷۷۷ تن بوده است.

کاربرد و مصارف: محصول معدن به ندرت به صورت کلوخه به بازار عرضه می‌شود و به صورت پودر و دانه‌بندی به مصرف می‌رسد. بخشی از سنگ آهن استخراجی در کارخانه مجاور معدن، تبدیل به پودرهایدینس با وزن مخصوص ۴,۸ تا ۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب شده و سپس جهت تهیه گل حفاری سنگین با وزن مخصوص بالا به شرکت نفت عرضه و بخشی دیگر از سنگ آهن نیاز بازار داخل را تأمین می‌نماید.

مس -

معدن مس کال کافی

موقعیت جغرافیایی: $33^{\circ} 24'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 14'$ طول شرقی
موقعیت مکانی: ۶۰ کیلومتر شرق انارک، ۵۰ کیلومتر جنوب شرق نخلک
راه دسترسی: انارک - خور، منظره - کویر ماسه‌های بادی
سنگ‌شناسی منطقه شامل شیست کال کافی، گرانیتوئید کال کافی، آهک‌های کرتاسه، توف، گدازه آندزیت - تراکی
آندزیت و آهک‌های ائوسن می‌باشد.

توده نفوذی کال کافی از شیست‌های پروتروژوئیک بیرون زده است و هم‌شیب با سنگ‌های فراگیر بوده و در منطقه‌ای تخم‌مرغ مانند با راستای شمالی-جنوبی با ابعاد 5×85 کیلومتر گسترش دارد. این توده در دو فاز پدید آمده است. در فاز اول، هورنبلند سینیت، گرانوسینیت، گرانیت، مونزودیوریت و مونزونیت و در فاز دوم جاگیری گرانیت بیوتیت دار ریزدانه، گرانودیوریت و گرانیت پورفیری مرکب از دو توده استوک مانند رخ داده است. دگرسانی‌ها در کال کافی مختلف بوده و سیستم‌های گسلی متعددی در آن عمل کرده‌اند. سیستم‌های گسلی شرقی - غربی، کانه زایی پیریت اولیه، مس و مولیبدن را کنترل می‌کنند. کانسار را می‌توان به دو بخش مس - مولیبدن و پلی متالیک - طلا تقسیم کرد.
بر اساس ۱۶ گمانه به عمق ۲۵۰ متر در سطح $1/12$ کیلومترمربع ذخیره کانسار ۲۴۵ میلیون تن با عیار 0.26% مس و 250 ppm مولیبدن محاسبه شده است که احتمال کانه زایی در عمق بیشتر فراوان است و گمانه‌ها کل عمق کانه‌زایی را در بر نگرفته‌اند. مشکلات اصلی کانسار، کمبود آب، پایین بودن عیار مس و نادگرسان بودن سنگ و بالا بودن هزینه خردایش است و از فاکتورهای مثبت آن، وجود نشانه‌های معدنی اورانیوم به همراه طلا است.

منگنز -

معدن منگنز بزنین اردستان

بهره‌بردار: شرکت کانسارگسترچی

محل و موقعیت جغرافیایی: در فاصله ۹۰ کیلومتری شمال شرق اصفهان و ۲۵ کیلومتری جنوب غرب اردستان و ۶ کیلومتری شمال شرقی دهکده بغم و در طول جغرافیایی " $32^{\circ} 19' 52''$ و عرض جغرافیایی " $36^{\circ} 10' 33''$ قرار دارد.
سابقه فعالیت: قبل از انقلاب اسلامی توسط شرکت ذوب آهن اصفهان عملیات اکتشافی به منظور تأمین مواد اولیه کارخانه ذوب انجام شده است.

زمین‌شناسی ماده معدنی: سنگ دربرگیرنده کانسار در این محل از کوارتز پرفیری خاکستری‌رنگ اوایل دوره ائوسن تشکیل شده است. کانی سازی در یک منطقه تکتونیزه به شکل رگچه‌هایی در امتداد درزه‌ها و سطوح گسل‌ها، همچنین بخشی نیز به صورت دانه‌های پراکنده و جانشینی در فاصله بین آن‌ها صورت گرفته است.

خصوصیات ماده معدنی: ماده معدنی عمدتاً شامل مانگانیت و پیرولوژیت و با عیار متغیر بین ۱۸ تا 40% می‌باشد (جدول ۸-۳ و جدول ۳-۹).

جدول ۳-۸ مشخصات و آنالیز ماده معدنی

Cu	CaO	TiO _۲	MgO	P _۲ O _۵	SiO _۲	Fe _۲ O _۳	As	Mn
٪۰٫۱	٪۸٫۳۵	٪۰٫۲۹	٪۱٫۶۷	٪۰٫۰۴	٪۱۳٫۹۴	٪۲٫۶	٪۰٫۳	٪۳۴٫۶۵

جدول ۳-۹ مشخصات کانسنگ

وزن مخصوص	نسبت باطله	درصد منگنز	فرمول	نوع کانی
۵	۷-۶	۶۳	MnO _۲	پیرولوویت
۴٫۳	۴	۶۲	MnOOH	مانگانیت

میزان ذخیره: ذخیره قطعی ۵۵۰۰۰ تن با عیار ۳۵٫۶۲٪ می‌باشد.

روش استخراج: استخراج به دو روش روباز و زیرزمینی انجام می‌گیرد. در روش روباز به شیوه کاواکی بوده که زاویه شیب ماده معدنی شکل کاواک را تعیین می‌نماید. در روش زیرزمینی با توجه به شیب زیاد به شیوه انباره‌ای عمل می‌شود.

میزان استخراج: اسمی سالیانه ۷۰۰۰ تن و میزان واقعی ۸۱۷ تن می‌باشد.

کاربرد و مصارف: منگنز در طبیعت به صورت خالص وجود ندارد بلکه بیشتر ترکیبات آن، اکسیدهای پیرولوویت و مانگانیت می‌باشد که دارای رنگ سیاه- خاکستری با جلای چرب و صابونی است و در صنایع باتری‌سازی، شیشه‌سازی، شیمیایی، تهیه آلیاژهای منگن‌دار و فرو منگنز و تهیه چرخ توربین‌ها کاربرد دارد.

- معادن پلی‌متال

- معادن تالمسی و مسکنی

موقعیت جغرافیایی: ۲۲° ۳۳' عرض شمالی و ۲۸° ۵۳' طول شرقی

موقعیت مکانی: انارک

راه دسترسی: کانسار انارک ۲۵ کیلومتر راه شوسه و ۹ کیلومتر راه آسفالت

کانسار انارک در منطقه‌ای به وسعت ۱۰۰۰۰ کیلومترمربع حدود ۲۰ رخدادهای کانه‌زایی پلی‌متال دارای عناصر (Cu, Pb, Zn, Ag, Au, Bi, Co, Fe, Mn, Mo, Sb, U) صورت گرفته است و علاوه بر آن کانه‌زایی مس

نیکل دار در آتشفشانی‌های ائوسن رخ داده است.

نقشه زمین‌شناسی این منطقه در گزارش بازن و هوپر (۱۹۶۹) موجود است. بخش مرکزی نقشه از سنگ‌های دگرگونی در حد رخساره شیبست سبز و سنگ‌های کربناته با روند شرقی - غربی تشکیل یافته است. سنگ‌های کربناته متشکل از آهک بلورین، دولومیت و مرمر بوده و به صورت کمپلکس شیبست سبز قرار گرفته‌اند. در شمال و جنوب کمپلکس سنگ-های کربناته توده‌ای وجود دارد. شیبست‌های سیاه در جنوب کمپلکس دیده می‌شوند که در جنوب جاده انارک - تالمسی با آهک اربیتولین دار پوشیده شده است. آثار نیکل در سنگ‌های اولترابازیک واقع در ۲ کیلومتری جنوب چاه شور مشاهده می‌شود.

دو معدن مذکور در جنوب و شمال یک ناودیس با محور غربی شمال غربی قرار گرفته است و کانه‌زایی در سنگ‌های حدواسط دگرسان شده رخ داده است. در معدن مسکنی جایگزینی گرمایی به شدت صورت گرفته که سنگ اولیه آن یک آندزیت یا داسیت با فنوکریست های درشت فلدسپار بوده است. سنگ درونگیر تالمسی یک گدازه قهوه‌ای با فنوکریست‌های سبز و سفید است که این فنوکریست‌ها فلدسپات‌های تجزیه شده به سریسیت، کلسیت و اپیدوت است. پاراژنهای مشاهده شده عبارت‌اند از: کالکوسیت، آگنیدیت، کالکوپیریت، بورنیت، کولیت، کوپریت، مس، مالاکیت، آزوریت، کریزوکلا، لاوندیت، کنیکالسیت، تیرولیت، لیزاکریت و میکیت.

- کانسار گود مراد

موقعیت جغرافیایی: " ۶' ۲۴" ° ۳۳ عرض شمالی و " ۱' ۳۹" ° ۵۳ طول شرقی

موقعیت مکانی: ۱۰ کیلومتر جنوب شرقی اشین، جبهه شمالی کوه دره انجیر

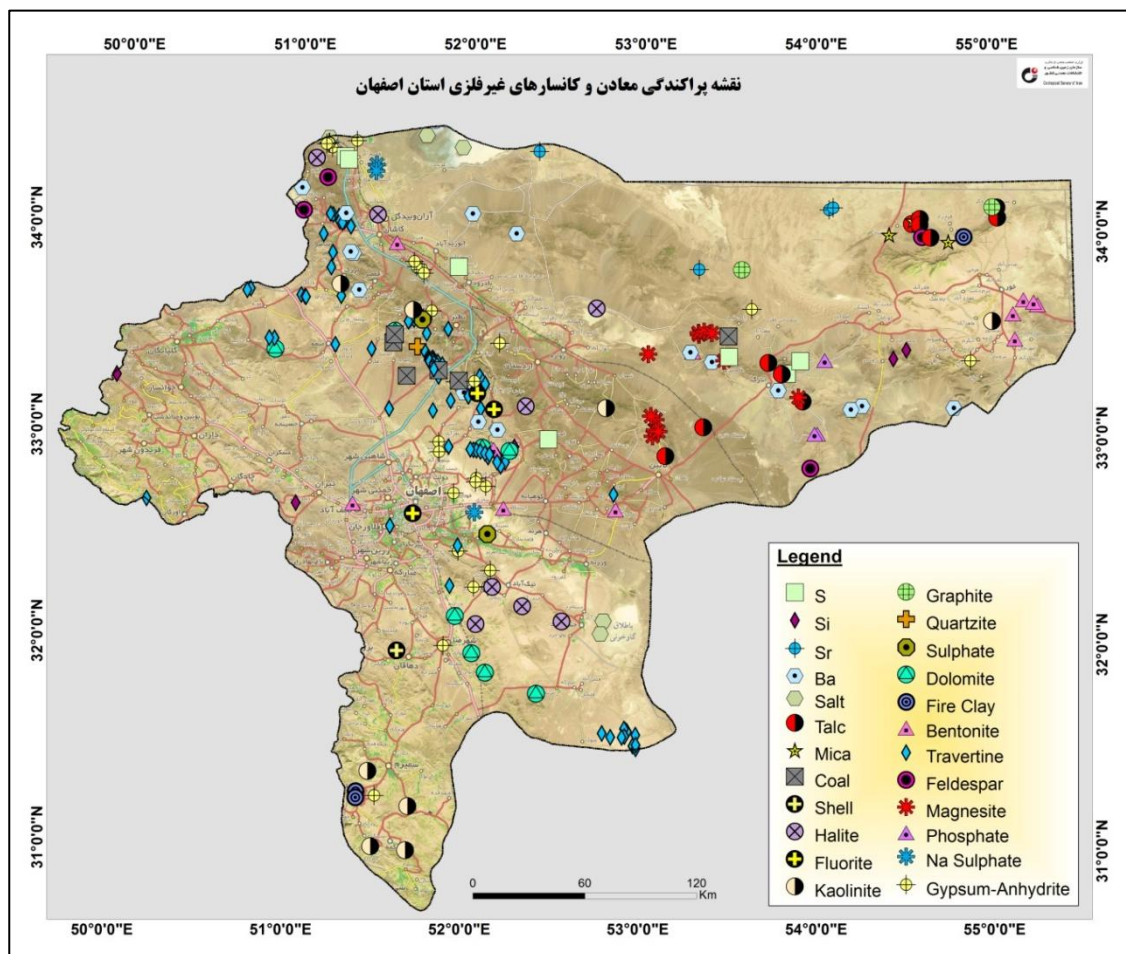
کانه‌زایی در دگرگونی‌های پروتروزوئیک بالایی (لیستونیت) رخ داده است. کانسار در نزدیکی هسته طاقدیس انارک شمالی جای گرفته است که توسط گسل‌ها قطع شده‌اند. کانه‌زایی توسط زمین‌ساخت و سنگ‌شناسی کنترل می‌شود. کانه‌ها دارای تنوع گسترده‌ای هستند. کانسار انباشته‌ای از مس، نیکل، کبالت به همراه طلا و نقره بوده و ذخیره آن ۴۵۵۰۰۰ تن با ضریب ظرفیت کانه ۱۵٪ می‌باشد. برآورد شده که تا عمق ۱۰۰ متری کانسار ۶۸۰۰۰ تن فلز را در خود جای داده باشد.

- گروه غیرفلزی

وجود یا تمرکز این‌گونه مواد معدنی در استان اصفهان، ارتباط مستقیم با وضعیت زمین‌شناسی منطقه دارد. ذخایر بنتونیت در چند نقطه از استان متمرکز است. انواع کائولن و خاک‌های صنعتی بیشتر در نوار آتشفشانی ارومیه - دختر پراکنده‌اند. نمک آبی و املاح سدیم و پتاسیم در ارتباط وضعیت زمین‌ساختی ذخایری ایجاد کرده که می‌تواند موضوعی اساسی و کلیدی برای متقاضیان سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف ذخایر غیرفلزی در استان باشد.

تنوع مواد غیرفلزی استان قابل توجه بوده و شامل دولومیت، انواع فلدسپات، کائولن، خاک‌های صنعتی، خاک نسوز، باریت، تالک، بنتونیت، سنگ کوارتزیت، سیلیس، زغال‌سنگ، املاح تبخیری (پتاس، املاح سدیم، نمک آبی و سنگی)، آهک با مصرف صنعتی و... می‌باشد.

ذخایر فراوان دولومیت در قسمت جنوب شرقی اصفهان به دلیل ویژگی‌های زمین‌شناسی خاص منطقه ثابت می‌نماید که ذخایر اکتشاف شده تنها رقم ناچیزی از کل ذخایر زمین‌شناسی منطقه می‌باشد و چنانچه مطالعات و عملیات اکتشاف تفصیلی به‌طور دقیق و کامل انجام گیرد می‌تواند ذخایر قابل توجه بیشتری را اثبات و امکان سرمایه‌گذاری بیشتری را به وجود آورد. پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان در شکل ۳-۱۴ نشان داده شده است.

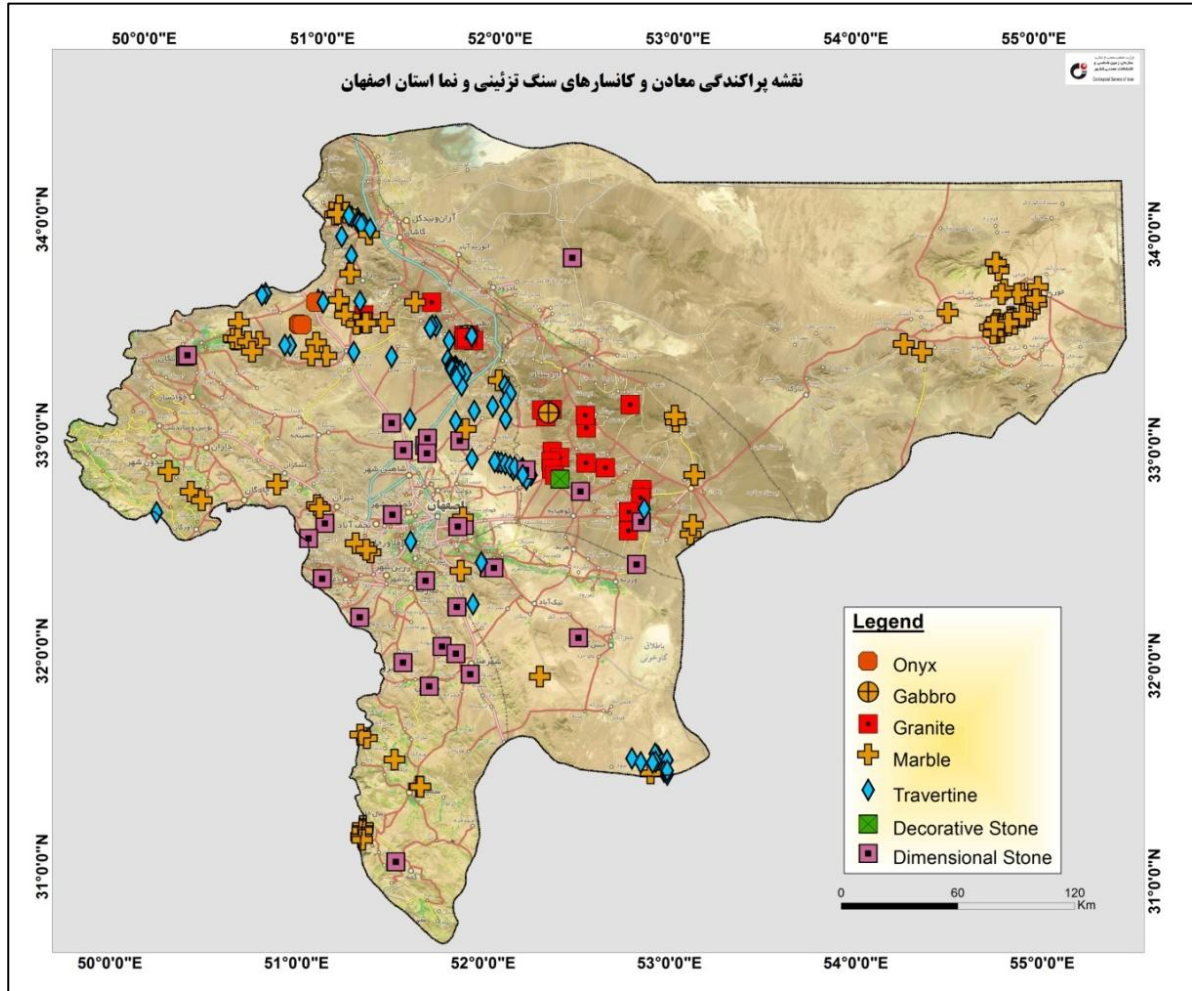


شکل ۳-۱۴ نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان

به دلیل وجود پلایای گاوخونی در جنوب شرق و نیز دریاچه نمک قم در شمال که در هر دو منطقه تاکنون به جز نمک طعام ذخایر بزرگی از املاح، شامل پتاس و ترکیبات منیزیم، اکتشاف و مطالعات فنی آن انجام گردیده است، جهت سرمایه‌گذاری نهایی نیاز به بررسی‌های اقتصادی و ایجاد زیرساخت‌های مناسب (راه، برق، گاز، آب و غیره) دارد. وجود ذخایر شیل سبزرنگ در استان باعث گردیده که پس از مطالعه و بررسی برای اولین بار جهت تولید آجر قرمز مورد بهره‌برداری قرار گیرد که خود گویای وجود زمینه مناسب برای تنوع مصرف مصالح ساختمانی است.

– گروه سنگ‌های تزئینی و نما

گسترده‌گی و وسعت زیاد استان از یک‌سو و وجود نهشته‌ها و رسوبات تمامی ادوار زمین‌شناسی از سوی دیگر باعث گردیده تنوع سنگ‌های تزئینی در استان به بالاترین حد ممکن رسیده که وجود معادن سنگ‌های چینی مربوط به دوران پرکامبرین تا معادن تراورتن و مرمر مربوط به عهد حاضر، مؤید این مطلب می‌باشد. معادن فعال سنگ‌های تزئینی استان شامل سنگ چینی (سنگ‌آهک‌های کاملاً متامورف و دگرگون‌شده)، مرمریت (سنگ‌آهک‌های نیمه متبلور)، گرانیت (سنگ‌های آذرین درونی و بیرونی)، تراورتن مرمر (آراگونیت) می‌باشد. پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان در شکل ۳-۱۵ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۵ نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای سنگ‌های تزئینی و نما استان

– معادن سنگ مرمریت

سنگ‌های مرمریت از دگرگون شدن نسبتاً ملایم سنگ‌های آهکی و نیمه متبلور شدن آن‌ها حاصل می‌شود. تعداد ۶۱ فقره معادن از این نوع ماده معدنی با ذخیره‌ای بالغ بر ۲۱۱ میلیون تن در استان اصفهان وجود دارد که از حیث تعداد معادن، ذخیره، سرمایه‌گذاری و تولید رتبه اول را در بین معادن سنگ تزئینی استان دارا می‌باشد.

با یک نگاه اجمالی می‌توان پراکندگی معادن سنگ مرمریت را در استان به‌طور عمده در ۶ ناحیه به شرح ذیل تقسیم‌بندی نمود:

- الف) ناحیه شمال استان
- ب) ناحیه جنوب اصفهان
- ج) ناحیه جنوب شرق اصفهان
- د) ناحیه غرب اصفهان
- ه) ناحیه اطراف نائین
- و) ناحیه شرق استان (منطقه خور و بیابانک)

ذخایر مورد بحث نسبت به ذخایر سنگ چینی از درجه دگرگونی کمتری برخوردار می‌باشند که با توجه به شدت کمتر درجه دگرگونی در بیشتر موارد، ساختار آن‌ها لایه‌ای با کمی تغییر یافته و از نظر ریخت‌شناسی نیز تا حدودی تپه‌ماهوری بوده و از شیب توپوگرافی و ارتفاع ملایم برخوردار می‌باشد.

در ادامه به خلاصه‌ای از وضعیت زمین‌شناسی و معدنی نواحی شش‌گانه فوق پرداخته شده است:

الف) معادن مرمریت ناحیه شمال استان:

ذخایر مرمریت این ناحیه از ۱۵ الی ۲۰ کیلومتری شرق روستای جوشقان قالی شروع شده و با روند تقریباً شرقی-غربی و در عرضی بین ۱ تا ۲ کیلومتر در طول ۱۰ الی ۱۵ کیلومتر به سمت غرب ادامه یافته‌اند.

از نظر زمین‌شناسی، سنگ‌های آهکی فوق تحت تأثیر عوامل دگرگونی قرار گرفته و براساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ کاشان و پیمایش‌های صحرایی انجام شده، ذخایر مورد بحث بخشی از تشکیلات قم بوده که از نظر سنی مربوط به دوره الیگومیوسن از دوران سوم زمین‌شناسی می‌باشد و چندین معدن فعال و معروف به نام‌های حمزوه، چشمه سفید ابیانه و مجتمع معدنی جوشقان قالی نیز در این ناحیه واقع شده است.

هرچند به دلیل خردی بیش از حد و عدم ثبات رنگ، ریسک‌پذیری عملیات معدنی و بهره‌برداری از معادن فوق نسبتاً زیاد می‌باشد، ولی در مناطق موردنظر علاوه بر اینکه سنگ معادن جهت مصرف در بازار داخل تولید می‌شود، درصدی از آن نیز قابل صادرات می‌باشد.

از مجتمع معدنی سنگ مرمریت جوشقان قالی که از دوران قبل از انقلاب در آن فعالیت‌های معدنی صورت می‌گرفته، می‌توان به‌عنوان شاخص‌ترین و مهم‌ترین معدن در بین معادن مرمریت این منطقه یاد نمود که مشخصات و کلیاتی از این معدن در ذیل درج گردیده است.

- معدن مرمریت جوشقان قالی

بهره‌بردار: شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

محل و موقعیت جغرافیایی: ۱۲ کیلومتری شمال اصفهان

سابقه فعالیت: این معدن یکی از قدیمی‌ترین معادن استان می‌باشد که هنوز نیز فعالیت‌های معدنی در آن ادامه دارد و سنگ این معدن در بنای میدان آزادی تهران نیز به‌کاربرده شده است.

زمین‌شناسی ماده معدنی: ماده معدنی مورد بحث متعلق به دوره الیگومیوسن از دوران سوم زمین‌شناسی است.

خصوصیات ماده معدنی:

وزن مخصوص ظاهری: ۲/۷۲ گرم بر سانتیمتر مکعب

مقاومت فشاری در حالت خشک: ۹۹۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

درصد جذب رطوبت: ۰/۳۹

درصد سایش: ۳۱/۱

افت وزنی در مقابل سرما و گرما: ۰/۵٪

میزان ذخیره: ۲۰۸۰۰۰۰ تن قطعی

روش استخراج: روباز و پلکانی با استفاده از سیستم سیم برش الماسه می‌باشد.

میزان استخراج سالیانه: اسمی ۱۳۰۰۰۰ تن کوپ و واقعی ۶۸۶۳۷ تن در سال ۱۳۸۵

کاربرد و مصارف: پس از فرآوری در نمای بیرونی و درونی ساختمان‌ها و کف ابنیه به‌عنوان سنگ تزئینی مصرف می‌گردد. توضیحات: عملیات معدنی در حال حاضر در تعداد ۹ فقره سینه کار فعال و تحت قالب عملیات پیمانکاری در حال انجام می‌باشد ضمن اینکه معدن مزبور تنها معدنی در استان است که موفق به دریافت گواهینامه بین‌المللی ISO گردیده است و در حال حاضر در راستای سیاست اصل ۴۴ قانون اساسی، پروانه بهره‌برداری آن در شرف انتقال به شرکت کاوش کبیر سپاهان می‌باشد.

ب) معادن مرمریت ناحیه جنوب اصفهان:

ذخایر مرمریت این ناحیه در فاصله ۱۵ کیلومتری جنوب شهر اصفهان واقع گردیده و شامل بخش وسیعی از آهک‌های کرتاسه می‌باشد که به دلیل لایه‌بندی خوب، مطابق بودن و داشتن مشخصات فنی مناسب قابلیت بهره‌برداری به‌عنوان یک معدن سنگ تزئینی را دارا می‌باشد. مجتمع معدنی مرمریت لاشر که قدیمی‌ترین معدن سنگ تزئینی استان می‌باشد در این ناحیه واقع شده و در حال حاضر نیز از آن به‌عنوان شاخص‌ترین و مهم‌ترین معدن در ناحیه موصوف می‌توان یاد نمود که مشخصات و کلیاتی از این معدن در ذیل درج گردیده است.

- معدن مرمریت لاشر

بهره‌بردار: شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

محل و موقعیت جغرافیایی: ۱۵ کیلومتری جنوب اصفهان

سابقه فعالیت: این معدن با بیش از نیم‌قرن فعالیت از قدیمی‌ترین معدن سنگ تزئینی استان می‌باشد.

زمین‌شناسی ماده معدنی: ماده معدنی مورد بحث متعلق به دوره کرتاسه (همبر K₄) از دوران دوم زمین‌شناسی است که به‌صورت دگرشیب بر روی شیل‌های ژوراسیک واقع گردیده است.

خصوصیات ماده معدنی:

وزن مخصوص ظاهری: ۲/۷۱ گرم بر سانتیمترمکعب

مقاومت فشاری در حالت خشک: ۸۴۲ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

درصد جذب رطوبت: ۰/۳

درصد سایش: ۲۳/۱

افت وزنی در مقابل سرما و گرما: ۰/۲۵٪

میزان ذخیره: ۶۰۰۰۰۰۰ تن قطعی

روش استخراج: روباز - پلکانی با حفر چال‌های موازی و آتش‌بازی کنترل‌شده می‌باشد.

میزان استخراج سالیانه: اسمی ۵۲۰۰۰۰ تن کوپ و واقعی ۳۷۹۰۴۲ تن در سال ۱۳۸۵

کاربرد و مصارف: پس از فرآوری در نمای بیرونی و درونی ساختمان‌ها و کف ابنیه به‌عنوان سنگ تزئینی مصرف می‌گردد (در میدان امام اصفهان نیز به‌صورت سنگفرش و جدول مصرف‌شده است).

توضیحات: عملیات معدنی در حال حاضر در تعداد ۲۲ فقره سینه کار فعال و تحت قالب عملیات پیمانکاری در حال انجام می‌باشد و در راستای سیاست اصل ۴۴ قانون اساسی، پروانه بهره‌برداری آن در شرف انتقال به شرکت سهامی تجهیز معادن سینه کارداران لاشتر می‌باشد. شایان ذکر است در راستای بهینه نمودن عملیات استخراج و ارزش‌افزوده بیشتر ماده معدنی اخیراً در یکی از کارگاه‌های مجتمع معدنی یادشده عملیات معدنی با استفاده از دستگاه سیم برش الماسه صورت می‌گیرد.

ج) معادن مرمریت ناحیه جنوب شرق اصفهان

ذخایر مرمریت این ناحیه به فاصله حدود ۲۰۰ کیلومتری جنوب شرق اصفهان و در منطقه‌ای محروم موسوم به جرقه واقع گردیده است. از نظر زمین‌شناسی آهک‌های کرتاسه زیرین و آهک‌های مرجانی مربوط به دوره الیگومیوسن به‌طور موضعی در منطقه گسترش دارند که به دلیل رنگ روشن متمایل به کرم و کیفیت نسبتاً مرغوب و کوپ دهی مناسب آن به‌عنوان یک نوع سنگ تزئین قابل بهره‌برداری و استخراج را دارند. شایان ذکر است در ناحیه مذکور سه معدن به نام‌های کال حمامی، کوه بادامی و رامشه فعال می‌باشند.

د) معادن مرمریت ناحیه غرب اصفهان

ذخایر مرمریت این ناحیه به فاصله ۴۰ کیلومتری غرب شهر اصفهان و ۱۵ کیلومتری جنوب غرب شهر نجف آباد واقع گردیده‌اند و از نظر زمین‌شناسی، تشکیلات وسیعی از آهک‌های اوربیتولین دار کرتاسه وجود دارد که از قدیم‌الایام به‌عنوان آهک کمپاکت و سیاه‌رنگ به نام مجتمع معادن سنگ مرمریت سیاه نجف آباد آن بهره‌برداری می‌گردیده است ولی در حال حاضر به دلیل پایین بودن کیفیت سنگ معادن مورد بحث، این معادن از نظر رونق اقتصادی خوبی برخوردار نیستند و از نظر تولید نیز در سطح پایینی قرار دارند.

ه) معادن مرمریت ناحیه اطراف نائین

ذخایر مرمریت این ناحیه شامل نواری از مجموعه رسوبات کالمرلانژ مربوط به کرتاسه پایین و بالا (دوران دوم زمین‌شناسی) و پالئوسن و ائوسن پایین (دوران سوم زمین‌شناسی) بوده که در طول حدود ۵۰ تا ۸۰ کیلومتر با روند شمال شرق - جنوب غرب گسترش دارند. در بین رسوبات فوق به‌طور موضعی سنگ‌های آهکی متامورف شده سبزرنگ تا قرمز متمایل به شکلاتی نیز وجود دارد که بعضی از این سنگ‌ها با توجه به خواص کیفی نسبتاً مناسب آن به‌عنوان سنگ تزئینی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. از معادن مرمریت این ناحیه می‌توان به معادن مرمریت عشین، زوار، انارک، سهیل و بنوید اشاره نمود.

- معادن سنگ مرمر

تعداد دو فقره معدن از این نوع ماده معدنی با ذخیره‌ای بالغ بر ۹۵ هزار تن در استان وجود دارد که کاملاً در نیمه شمالی استان واقع گردیده است. مرمرهای مورد بحث به‌صورت لایه‌ای (با ضخامت حداکثر ۲ متر) بوده که زمان و سن تشکیل آن مربوط به دوران چهارم زمین‌شناسی (عهد حاضر) می‌باشد.

شایان ذکر است مرمر معادن مورد بحث از کیفیت چندان مناسب و مطلوبی برخوردار نبوده و مقدار زیادی نیز باطله (آلوپوم) بر روی آن‌ها وجود دارد به‌نحوی که نسبت ماده معدنی به باطله به‌طور متوسط ۱ به ۶ می‌باشد و بدین لحاظ

عمده سنگ استخراج شده از معدن مرمر استان، لاشه گلدانی و فکی بوده و تنها حداکثر ۲۰٪ میزان استخراج معادن مورد نظر، سنگ کوپ می باشد. روش استخراج در معدن مورد بحث به صورت روباز و پلکانی بوده و سنگ کوپ از طریق حفر چاه های موازی و استفاده از نعل و پارس حاصل می گردد.

– معادن سنگ تراورتن

سنگ های تراورتن، متعلق به دوران چهارم زمین شناسی یا عهد حاضر می باشند و به همین دلیل به ندرت تشکیلات یا رسوبات دیگری بر روی آن ها قرار می گیرد. ضمن اینکه نحوه رسوب گذاری ذخایر تراورتن از وضعیت ریخت شناسی محلی که در آن تشکیل شده اند تبعیت می کند و به دلیل شرایط تشکیل آن ها ماحصل فعالیت های چشمه های آبگرم می باشند. این سنگ ها به طور عمده متخلخل و غالباً ساختار آن ها از قاعده و نظم یکنواخت تبعیت نمی کند. مزیت این گونه ذخایر به دلیل سطحی بودن و عدم تأثیر عوامل تکتونیکی و کوهزایی بر ساختار آن ها، داشتن لایه بندی و سهولت در امر استخراج می باشد.

– معادن سنگ گرانیت

سنگ های گرانیت استان به طور اعم از شامل گرانیت، گرانودیوریت ها، مونزوگرانیت ها و سینیت ها (معمولاً از شکستگی کمتر و قواره دهی بیشتری برخوردار می باشند) و انواع دیگر شامل گابروها، بازالت ها، آندزیت ها، و توف های آندزیتی می باشد که رنگ های متنوع خاکستری روشن، سفید، سبز، مشکی و قرمز در طبیعت مشاهده می شود. تعداد ۲۷ فقره معدن از این نوع ماده معدنی با ذخیره ای بالغ بر ۲۲/۸ میلیون تن در استان وجود دارد که پراکندگی آن ها در مناطق جنوب غرب شهرستان نائین، جنوب شهرستان اردستان و مرکز شهرستان نطنز و در بین ولکانیکی ارومیه- دختر یا نوار آتشفشانی سهند- بزمان مربوط به دوره الیگومیوسین از دوران سوم زمین شناسی می باشد.

– معادن سنگ چینی

سنگ چینی از دگرگون شدن شدید سنگ های آهکی و متبلور شدن آن ها حاصل می شود. در استان اصفهان تعداد ۵ فقره معدن از این نوع ماده معدنی با ذخیره ای بالغ بر ۱۰۸ میلیون تن وجود دارد که همه آن ها در شمال غرب استان و در منطقه حفاظت شده مونه (حد فاصل میمه و گلپایگان) واقع گردیده است. سنگ های چینی مورد بحث جزء یک مجموعه کمپلکس دگرگونی از جنس شیست های سبزرنگ، گنیس و کوارتزیت مربوط به دوران پرکامبرین می باشد که در طی زمان ها و ادوار زمین شناسی تحت تأثیر عوامل دگرگونی شدید قرار گرفته است. این ذخایر دارای وسعت و گستردگی زیادی در منطقه بوده و امتداد کلی آن ها شمال غرب- جنوب شرق می باشد. از نظر ریخت شناسی، ذخایر مذکور به صورت تپه های سطح الارضی بوده که ریشه آن ها تا زیر زمین ادامه دارند و با ارتفاع و شیب توپوگرافی ملایم در مجاورت تشکیلات دگرگونی (شیست ها میکاشیست ها) شکل گرفته اند (بعضی از توده های ذخایر اصلی توسط دایک های دیابازیک قطع می گردد).

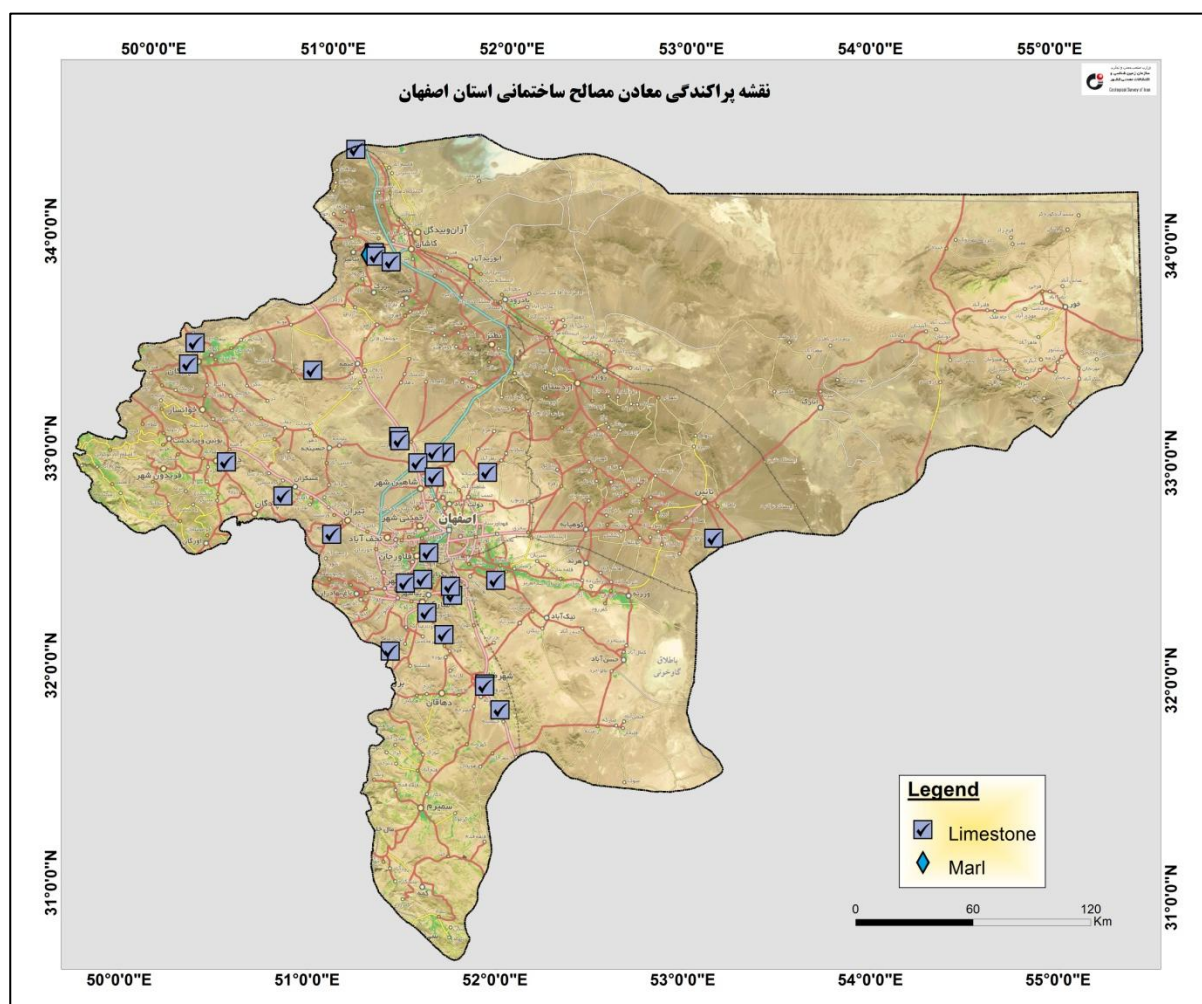
همان گونه که قبلاً ذکر شد سنگ های چینی در شمال غرب استان گسترش قابل ملاحظه و وسیعی داشته و بدین جهت مجتمع های معدنی لای بید و گدار سرخ از سالیان قبل در منطقه فعال بوده و عملیات استخراج در آن ها در کارگاه های

مستقل توسط پیمانکاران متعدد صورت می‌پذیرفته و در حال حاضر به ترتیب تعداد ۴۰ فقره و ۱۶ فقره کارگاه استخراج فعال در معادن یادشده وجود دارد.

– گروه مصالح ساختمانی

ویژگی‌های زمین‌شناسی و زمین‌ساختی و جغرافیایی باعث شده تا میزان پتانسیل ذخایر مواد اولیه ساختمانی در استان اصفهان در بین سایر استان‌ها شرایط مناسب و شاخصی داشته باشد و از این‌رو امکان برنامه‌ریزی به‌منظور رشد و توسعه را فراهم نموده است. وجود آهک‌های کرتاسه و گسترش قابل توجه آن‌ها در اغلب نقاط استان باعث گردیده که چندین معدن سنگ‌آهک لاشه به‌منظور تولید شن و ماسه شکسته کوهی فعال و مصالح ساختمانی موردنیاز استان را تأمین نماید. آهک‌های دوران سوم (الیگومیوسن) در رده دوم و کربنات‌های زمان‌های دیگر در مرتبه بعدی نیز بخش دیگری از نیازهای استان را تأمین می‌نماید.

در نقشه شکل ۳-۱۶ پراکندگی مواد معدنی در گروه مصالح ساختمانی نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۶ نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای گروه مصالح ساختمانی در استان

میزان کل ذخایر مصالح ساختمانی که تاکنون مورد بررسی قرار گرفته بالغ بر ۶۸۸ میلیون تن بوده که این میزان معادل ۵۴/۶ درصد از ذخایر کل استان را تشکیل می‌دهد. بخشی از ذخایر آهک استان به لحاظ خلوص بالا مصرف صنعتی

داشته و در صنایعی چون فولاد، قند، نیشکر و کاغذسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این رو این آهک‌ها که مصارف صنعتی دارند جزء ذخایر غیرفلزی منظور شده است. شایان ذکر است این نوع ذخایر آهکی استان به دلیل خلوص بالا و فراوانی نسبی، قابلیت‌های لازم برای توسعه و گسترش را دارا می‌باشند.

قابل ذکر است که برای تهیه آجر و نیز بتون و ملات بنایی سالانه حجم قابل ملاحظه‌ای از ذخایر خاک رس و شن و ماسه رودخانه‌ای استان برداشت می‌گردد که امور مربوط به این معادن در حیطه نظارت دفتر فنی استانداری می‌باشد (برای مثال میزان برداشت شن و ماسه از معادن استان در سال ۸۵ معادل ۳۰۰۰۰۰۰ مترمکعب بوده است).

با توجه به مراتب فوق، مزیت‌های مواد معدنی مصالح ساختمانی این استان به شرح زیر قابل ذکر می‌باشد:

۱- از جمله صنایع مربوط به گروه مصالح ساختمانی صنعت ساخت و تولید انواع سیمان (سفید، خاکستری) صنایع تولید پودر سنگ، صنایع گچ و تولید آسفالت و ... بوده که اهمیت آن‌ها کاملاً مشخص و در این استان هم به دلیل بازار مصرف و هم به دلیل گسترش ذخایر معدنی از مزیت بسیار خوبی برخوردار می‌باشد. به لحاظ فراوانی و گستردگی ذخایر مارن و آهک در حال حاضر تعداد ۴ واحد سیمان در این استان در حال کار و تعداد ۴ واحد نیز در حال احداث می‌باشد.

کارخانه‌های سیمان اصفهان، سیمان سپاهان، سیمان کویر کاشان و سیمان بنوید به عنوان واحدهای فعال در حال تولید سیمان خاکستری (سیمان بنوید نائین علاوه بر تولید سیمان خاکستری به لحاظ وجود آهک‌های با خواص بالا و نیز وجود فلدسپات و کائولن در منطقه، سیمان سفید نیز تولید می‌نماید) و کارخانه‌های سیمان اردستان، سیمان نائین، سیمان علویجه و سیمان انارک به منظور تولید سیمان خاکستری در حال احداث می‌باشد. بنابراین جایگاه استان اصفهان از جهت وجود مواد اولیه سیمان در مقایسه با سایر استان‌ها قابل ملاحظه می‌باشد.

۲- وجود ذخایر آهک فسیل دار و متخلخل (ریفی) در شمال اصفهان و اطراف روستای جعفرآباد در قالب بیش از ۶ معدن فعال باعث شده که سالیانه بالغ بر ۴۰۰ هزار تن سنگ آهک با کیفیت و خلوص بالا جهت تولید پودر سنگ استخراج گردد. نحوه استخراج این معدن به گونه‌ای است که بدون حفاری و آتش‌بازی قابل بهره‌برداری بوده و این امر در مقایسه با سایر معادن سنگ لاشه که به روش انفجاری بهره‌برداری می‌گردند از نظر کاهش هزینه‌های تولید قابل توجه می‌باشد.

۳- با وجود چندین واحد سنگ کوبی و دانه‌بندی در منطقه جوشان و میمه روزانه بخشی از سنگ‌های لاشه حاصل از معدن و کارگاه‌های سنگ تزئینی معدن جوشان را مصرف و به سنگ دانه‌بندی شده تبدیل می‌نمایند که علاوه بر مصارف ساختمانی مصارف دیگری مانند خوراک دام و طیور نیز داشته و سالیانه بخشی از تولیدات این واحدها به طور مستمر و مداوم به سایر استان‌ها نیز حمل می‌گردد. وجود این واحدها و بازار مصرف آن‌ها، زمینه استفاده از ضایعات یا به عبارتی استفاده بهینه از ذخایر معدنی را فراهم نموده است.

۴- اجرای پروژه‌های بزرگ عمرانی در استان باعث رونق بازار فروش و مصرف مصالح ساختمانی شده است. در این راستا به دلیل گستردگی و مرکزیت آن در ایران حجم و تعداد پروژه‌های زیربنایی مانند جاده‌سازی و احداث

بزرگراه‌ها در استان بالا بوده که سالیانه بخشی از تولیدات معدن سنگ ساختمانی به صورت مارن، سنگ لاشه، بالاست، سنگفرش (کاتر) شن و ماسه کوهی و غیره در این پروژه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵- گسترش سنگ‌های آهکی مربوط به زمان کرتاسه و الیگومیوسن ذخایر عظیمی از مصالح ساختمانی را تشکیل داده و در استان باعث رشد و توسعه بخش ساختمان گردیده است.

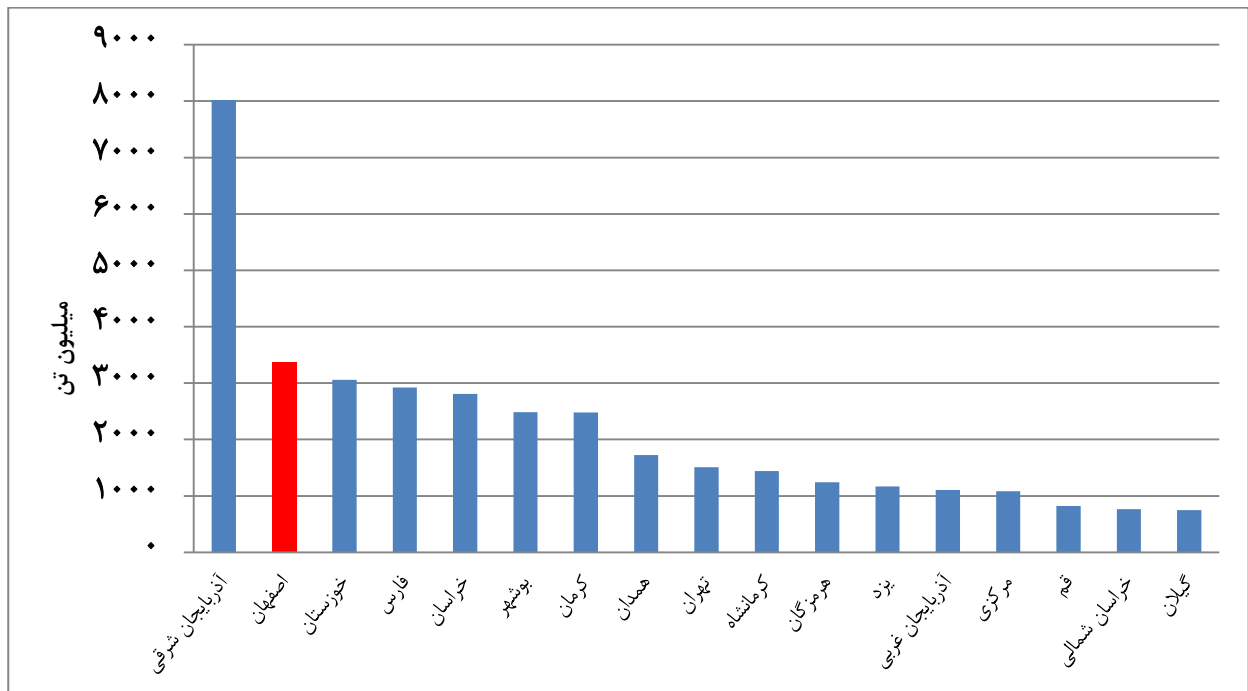
۶- تنوع محصول و حجم بالای تولیدات اغلب واحدهای فرآوری، زمینه اشتغال‌زایی و به‌کارگیری نیروهای مولد را فراهم آورده است.

با عنایت به مراتب فوق، امکان توسعه مواد معدنی گروه مصالح ساختمانی به لحاظ ضرورت و نیاز در هر نقطه از استان وجود داشته و با توجه به فراهم بودن شرایط امکان تولید، گستردگی، فراوانی، در دسترس بودن، هرچند نیاز به سرمایه‌گذاری بالایی داشته ولی چون میزان تولید سالیانه زیاد و درصد اشتغال‌زایی آن نیز بالا می‌باشد، لذا بهره‌برداری از آن‌ها کاملاً توجیه‌پذیر بوده و تأثیر بسزایی در توسعه و افزایش فعالیت‌های معدنی استان دارد.

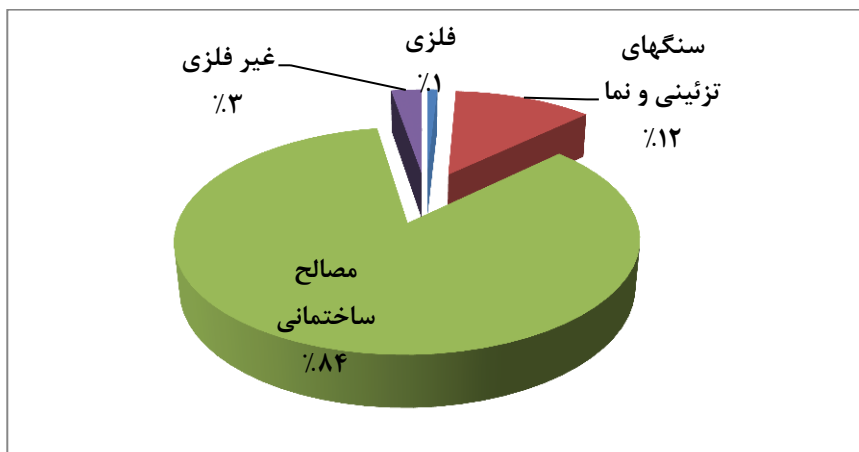
۳-۶- وضعیت ذخایر و تولیدات معدنی استان

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

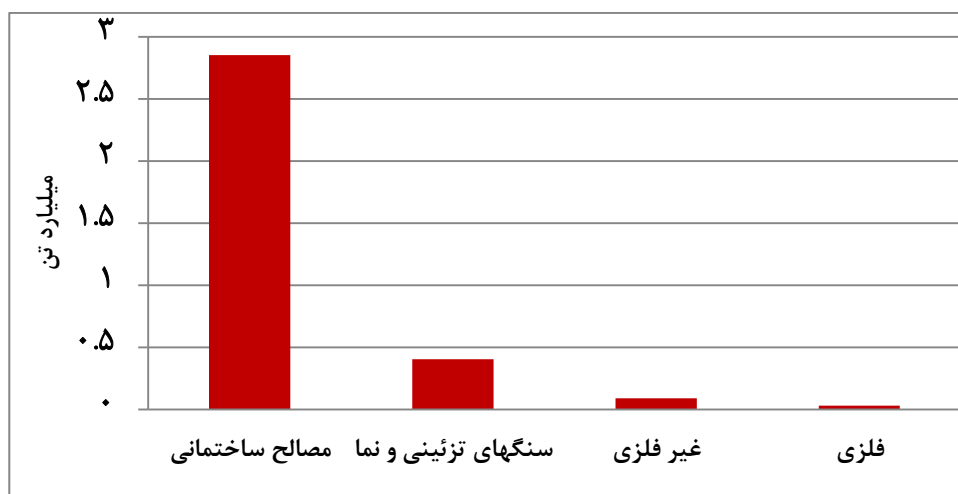
سهم گروه‌های معدنی از کل ذخیره مواد معدنی استان به صورت مصالح ساختمانی ۸۴ درصد (برابر ۲,۸ میلیارد تن)، سنگ‌های تزئینی و نما ۱۲ درصد (برابر ۰,۴ میلیارد تن)، مواد غیرفلزی ۳ درصد (برابر ۸۹ میلیون تن) و مواد فلزی ۱ درصد (برابر ۳۰ میلیون تن) می‌باشد (نمودار ۳-۴ و نمودار ۳-۵).



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

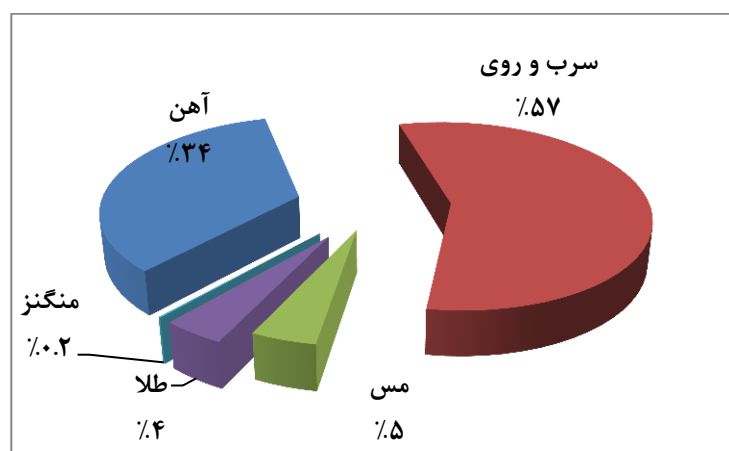


نمودار ۳-۴ درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان اصفهان (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

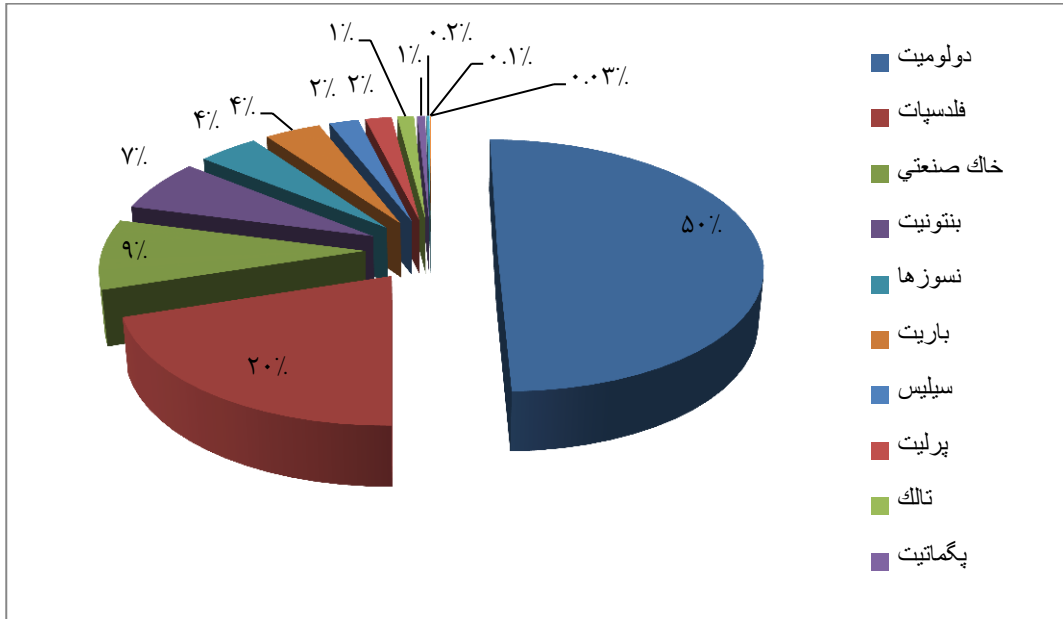


نمودار ۳-۵ میزان ذخیره انواع مواد معدنی در استان اصفهان (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

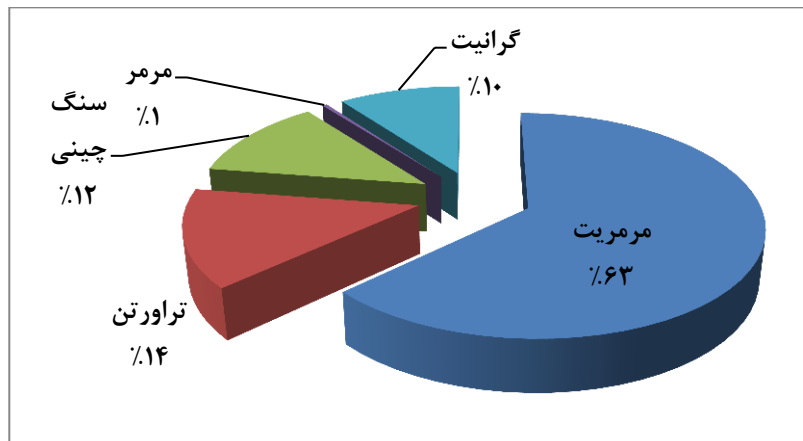
چنانچه مشاهده می شود، عمده ذخیره استان مربوط به گروه مصالح ساختمانی می باشد. در نمودار ۳-۶ تا نمودار ۳-۹ گروه های مواد معدنی استان به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است.



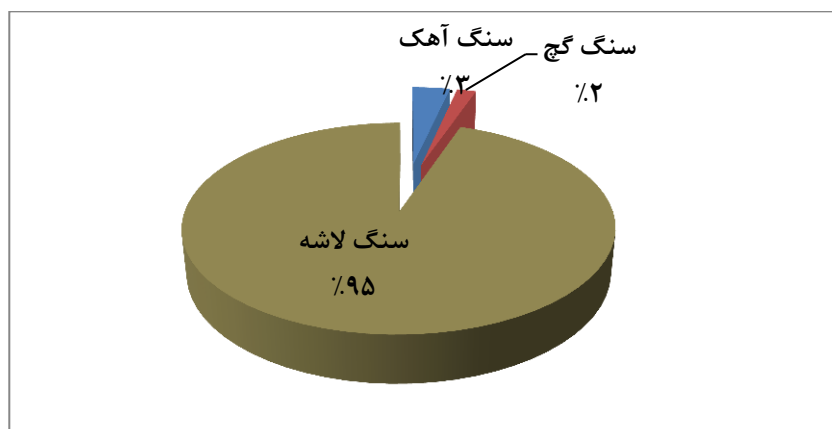
نمودار ۳-۶ ذخیره فلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



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



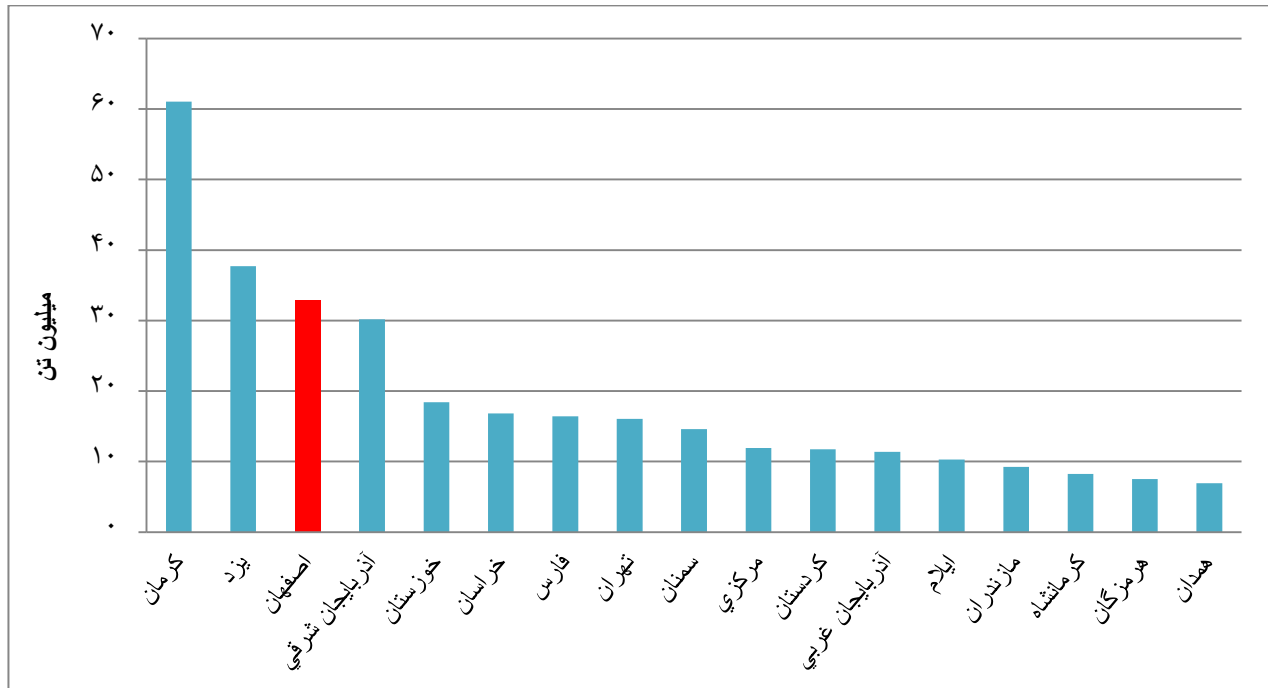
نمودار ۳-۸ ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما در استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



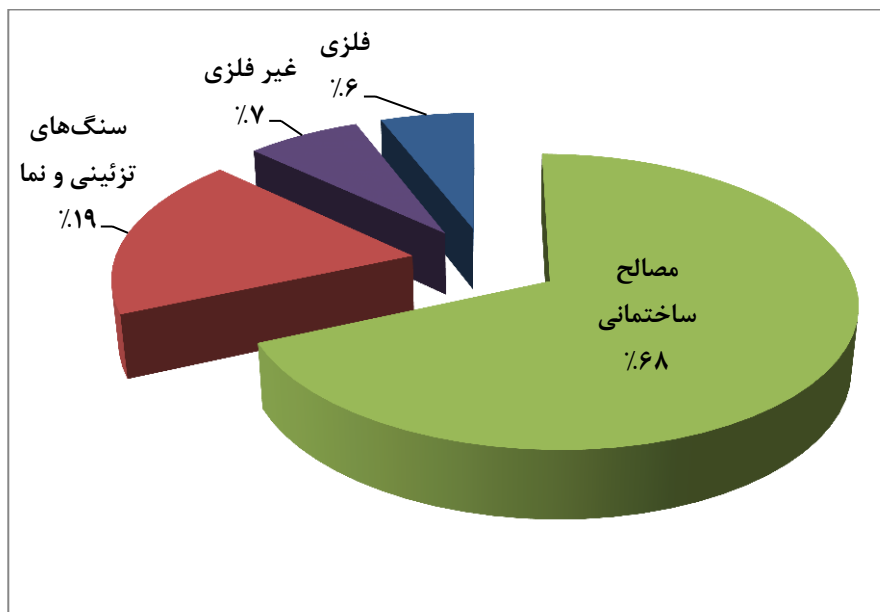
نمودار ۳-۹ ذخیره مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

همچنین استان اصفهان با تولید مواد معدنی در حدود ۳۳ میلیون تن، در رتبه سوم تولید معدنی کشور قرار گرفته است (نمودار ۳-۱۰). از میان تولید انواع ماده معدنی در استان، مصالح ساختمانی ۶۸ درصد (۲۲ میلیون تن)، سنگ‌های تزئینی و نما ۱۹ درصد (۶,۱ میلیون تن)، مواد غیرفلزی ۷ درصد (۲,۳ میلیون تن) و مواد فلزی ۶ درصد (۲ میلیون تن) را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۱۱ و نمودار ۳-۱۲).

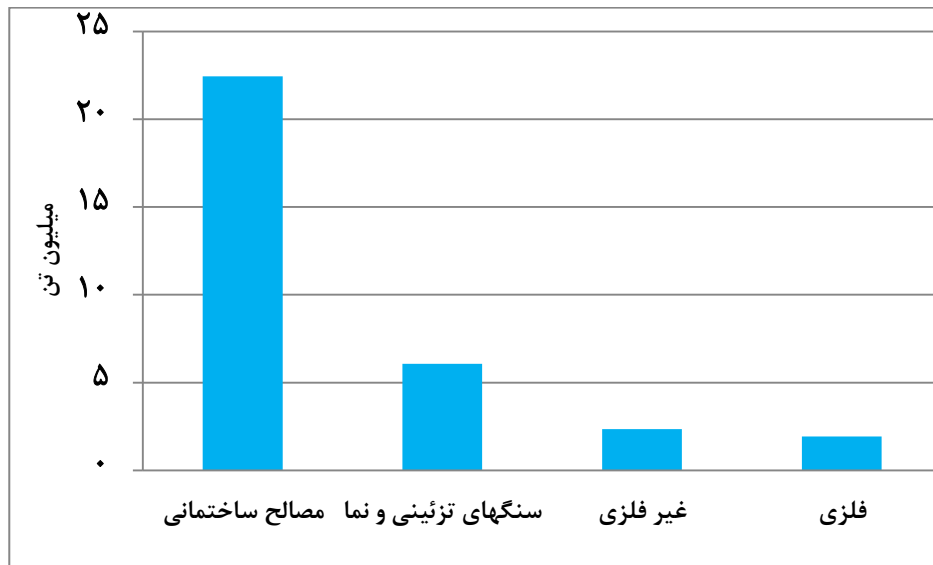
در نمودار ۳-۱۳ تا نمودار ۳-۱۶ درصد تولید در گروه‌های مواد معدنی به تفکیک نوع ماده معدنی نشان داده شده است.



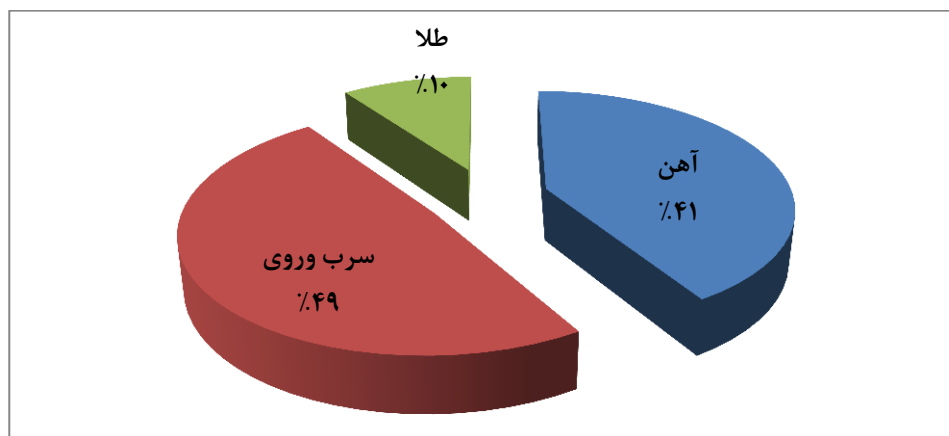
نمودار ۳-۱۰ مقایسه تولیدات مواد معدنی استان‌های برتر کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



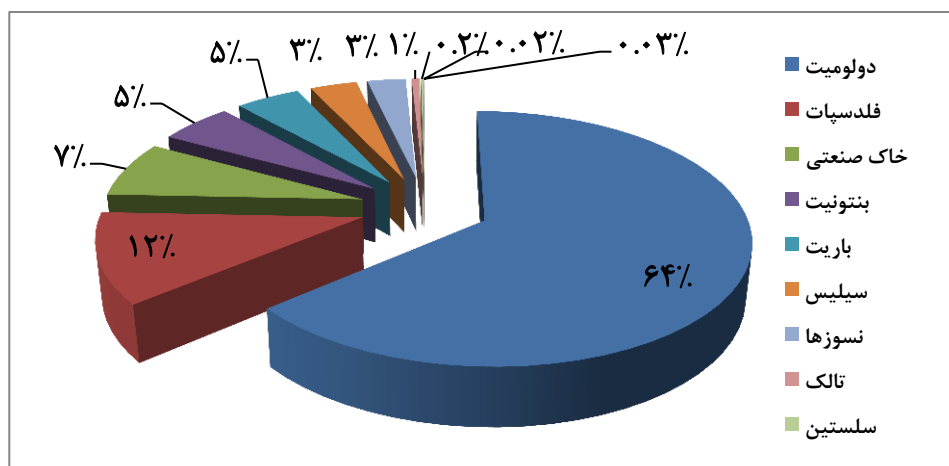
نمودار ۳-۱۱ درصد تولید انواع مواد معدنی در استان اصفهان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



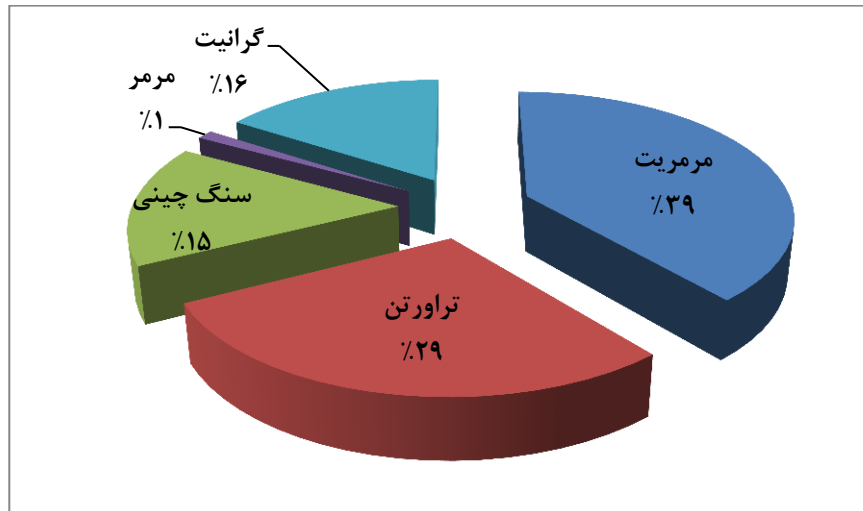
نمودار ۱۲-۳ میزان تولید انواع مواد معدنی در استان اصفهان (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



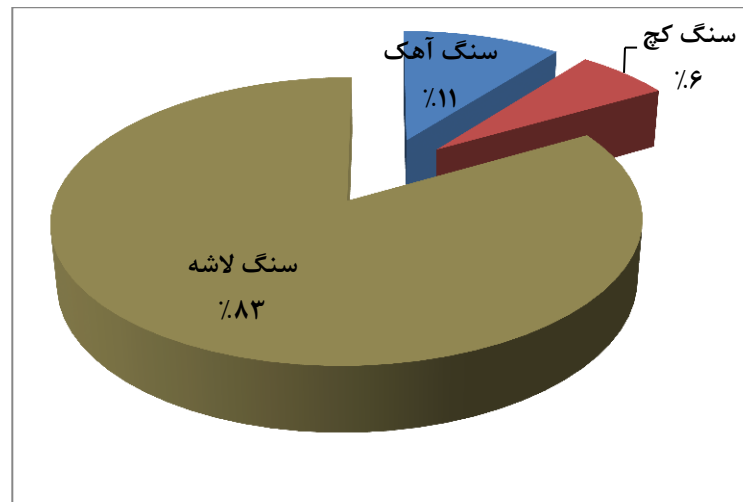
نمودار ۱۳-۳ تولید گروه فلزی در استان به تفکیک ماده معدنی



نمودار ۱۴-۳ تولید گروه غیرفلزی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۵ تولید گروه سنگ‌های تزئینی و نما در استان (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

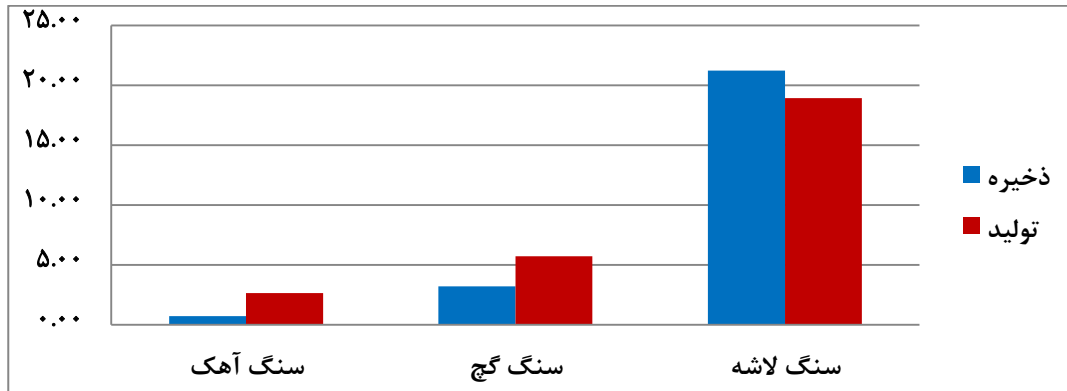


نمودار ۳-۱۶ تولید گروه مصالح ساختمانی در استان به تفکیک ماده معدنی (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

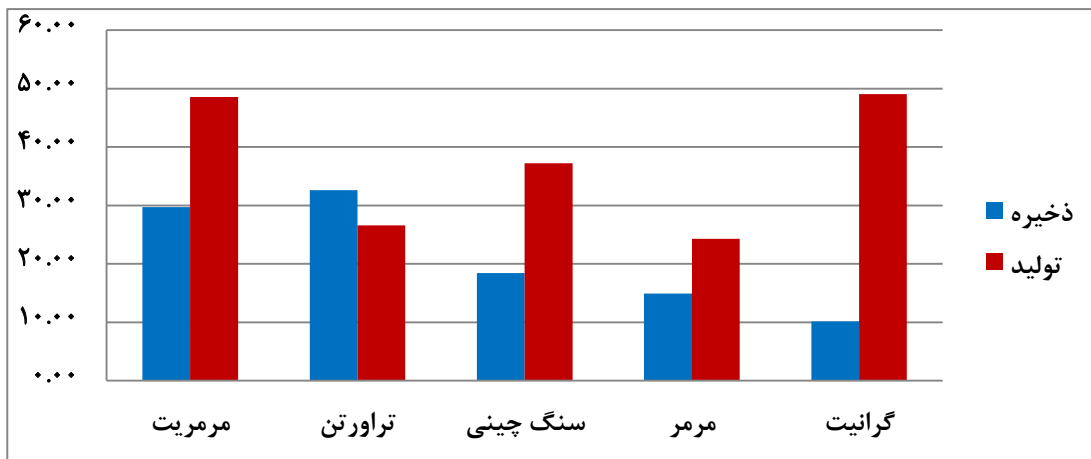
۳-۶-۱- سهم استان از ذخیره و تولید کشور

- بر اساس آمار اعلام‌شده از سوی معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت در سال ۱۳۹۱ سهم ذخیره و تولید مواد معدنی در استان اصفهان نسبت به کل کشور به تفکیک گروه‌های مواد معدنی به شرح زیر می‌باشد:
- از مجموع کل ذخیره فلزی کشور، ۰,۷ درصد یعنی در حدود ۳۰ میلیون تن در استان اصفهان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید مواد فلزی کشور، حدود ۱,۸ درصد (۲ میلیون تن) از استان اصفهان تولید می‌شود.
 - از مجموع کل ذخیره غیرفلزی کشور، حدود ۱,۱ درصد یعنی در حدود ۸۹ میلیون تن در استان اصفهان قرار دارد.
 - از مجموع تولید مواد غیرفلزی کشور، حدود ۹,۶ درصد (۲,۳ میلیون تن) در استان اصفهان تولید می‌شود.
 - از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، حدود ۹,۸ درصد یعنی در حدود ۲,۸ میلیارد تن در استان اصفهان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید مصالح ساختمانی کشور، حدود ۱۰,۱ درصد (۲۲ میلیون تن) در این استان تولید می‌شود.

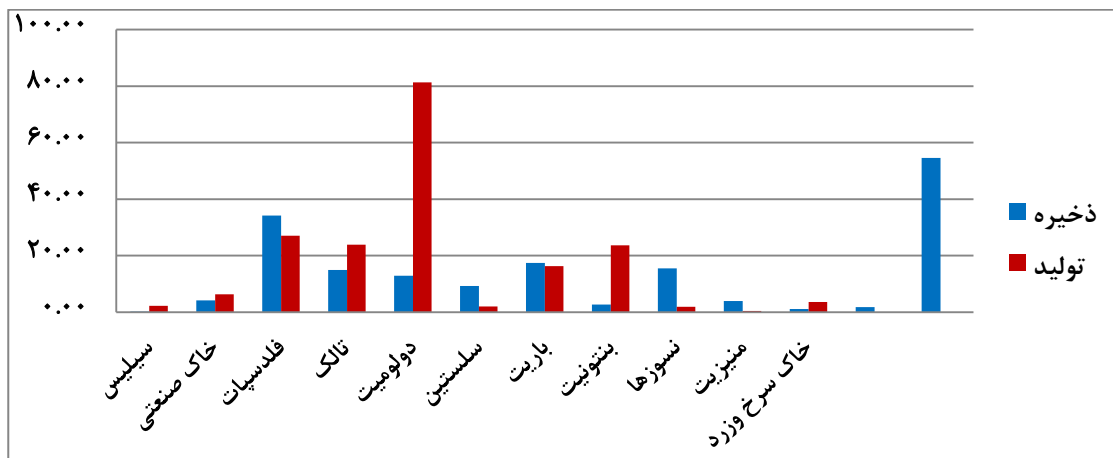
- از مجموع کل سنگ‌های تزئینی و نمای کشور، ۲۳,۶ درصد یعنی در حدود ۰,۴ میلیارد تن در این استان قرار دارد.
 - از مجموع کل تولید سنگ‌های نما و تزئینی کشور، حدود ۳۷,۷ درصد (۶,۱ میلیون تن) در این استان تولید می‌شود.
 در نمودار ۳-۱۷ تا نمودار ۳-۲۰ سهم ذخیره و تولید معادن استان اصفهان نسبت به کل کشور به تفکیک نوع و گروه-های مواد معدنی نمایش داده شده است.



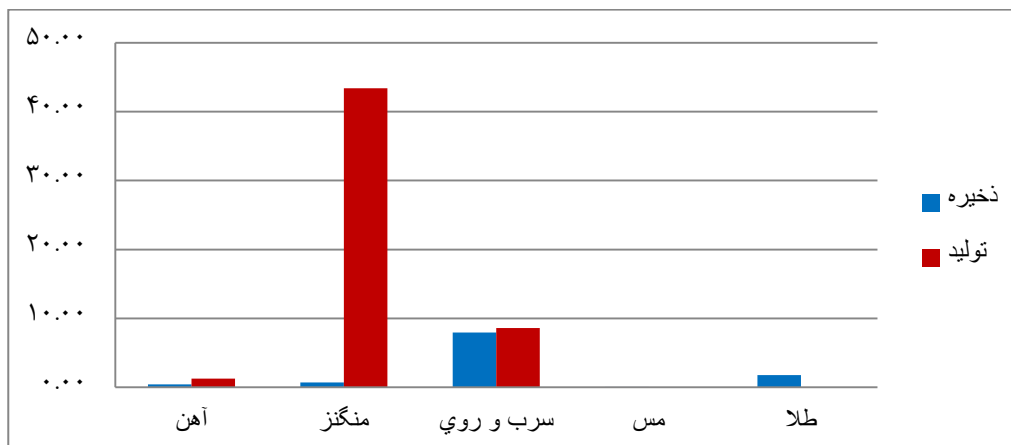
نمودار ۳-۱۷ سهم ذخیره و تولید گروه مصالح ساختمانی استان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۸ سهم ذخیره و تولید گروه سنگ‌های تزئینی و نما استان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۱۹ سهم ذخیره و تولید گروه غیرفلزی استان نسبت به کل کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۲ سهم ذخیره و تولید گروه فلزی استان اصفهان نسبت به کل کشور

(بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

۳-۶-۲- رتبه‌های معدنی استان

با توجه به زمین‌شناسی خاص و توانمندی‌های بالای معدنی، استان اصفهان از جمله مهم‌ترین قطب‌های معدنی کشور در بسیاری از مواد معدنی می‌باشد. در جدول ۳-۱۰ به مهم‌ترین رتبه‌های معدنی استان اشاره شده است.

جدول ۳-۱۰ رتبه‌های برتر انواع مواد معدنی استان در کشور (بانک اطلاعات معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

رتبه‌های برتر استان اصفهان در ذخیره و تولید انواع مواد معدنی در کشور	
رتبه پنجم تولید فلزی کشور	رتبه هشتم ذخیره فلزی کشور
رتبه اول تولید سرب و روی کشور	رتبه سوم ذخیره سرب و روی کشور
رتبه سوم تولید طلای کشور	رتبه دهم ذخیره غیرفلزی کشور
رتبه سوم تولید غیرفلزی کشور	رتبه اول ذخیره فلدسپات کشور
رتبه اول تولید دولومیت کشور	رتبه دوم ذخیره دولومیت کشور
رتبه دوم تولید فلدسپات کشور	رتبه دوم ذخیره سلسنتین کشور
رتبه دوم تولید تالک کشور	رتبه دوم ذخیره بنتونیت کشور
رتبه سوم تولید سلسنتین کشور	رتبه دوم ذخیره باریت کشور
رتبه چهارم تولید باریت کشور	رتبه سوم ذخیره تالک کشور
رتبه اول تولید مصالح ساختمانی کشور	رتبه اول ذخیره مصالح ساختمانی کشور
رتبه اول تولید سنگ لاشه کشور	رتبه اول ذخیره سنگ لاشه کشور
رتبه اول تولید سنگ‌های تزئینی و نمای کشور	رتبه اول ذخیره سنگ‌های تزئینی و نمای کشور
رتبه اول تولید مرمریت کشور	رتبه اول ذخیره مرمریت کشور
رتبه اول تولید گرانیت کشور	رتبه اول ذخیره تراورتن کشور
رتبه اول تولید سنگ چینی کشور	رتبه سوم ذخیره سنگ چینی کشور
رتبه دوم تولید تراورتن کشور	رتبه سوم ذخیره گرانیت کشور
رتبه دوم تولید سنگ مرمر کشور	رتبه چهارم ذخیره سنگ 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: ۶۰۰

وضعیت فعالیت معادن : ۱۰۰ درصد فعال

مالکیت معادن : بخش خصوصی ۹۲ درصد

میزان اشتغال در بخش معدن استان : ۸۲۸۶ نفر

همچنین بررسی مجوزهای اکتشافی استان در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد که کل درخواست‌های صادره در این سال برابر

۱۶۲۸ درخواست (۶,۹ درصد از کل کشور)، تعداد پروانه اکتشاف برابر ۹۹ فقره (۵,۸ کل کشور) و تعداد گواهی اکتشاف

۸۴ فقره (۱۰,۵ درصد کل کشور) بوده است.



فصل چهارم

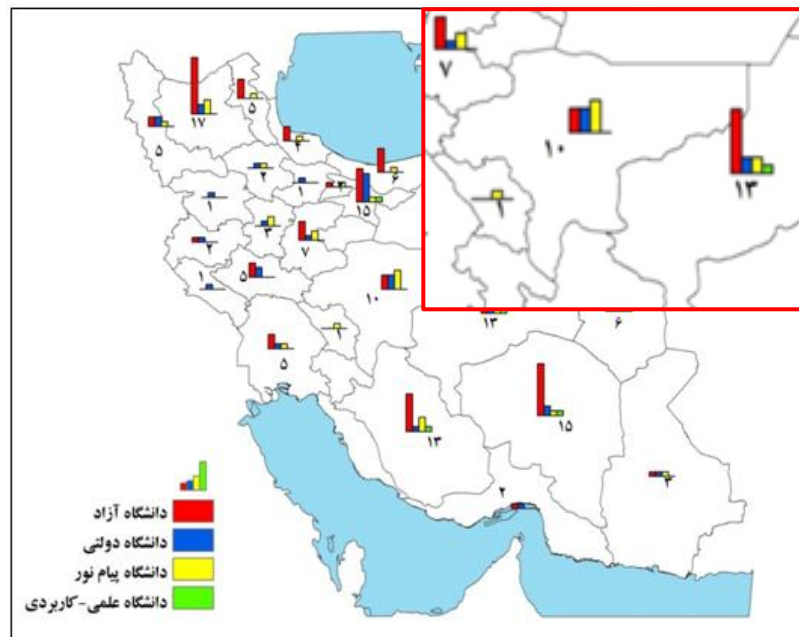
زیرساخت فعالیت‌های زمین‌شناسی و معدن استان



موقعیت مکانی ویژه استان (قرار گرفتن استان در مرکز کشور و در مسیر راه‌های ترانزیتی شمال - جنوب و شرق - غرب و هم‌جواری با ۸ استان دیگر)، وجود ظرفیت‌های قوی کارآفرینی روبه رشد در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، وجود نواحی ظرفیت‌دار معدنی (بهره‌مندی از منابع سرشار معادن فلزی، غیرفلزی و سنگ‌های تزئینی - ساختمانی و سایر کانی‌های دارای ارزش افزوده بالا) و وجود منابع مالی سرریز حاصل از سرمایه‌گذاری‌های گذشته از جمله مزیت‌های مهم این استان می‌باشد. وجود ظرفیت‌ها و زیرساخت‌های به نسبت توسعه‌یافته محرک گسترش فعالیت‌های اقتصادی (راه، شبکه انتقال انرژی برق، خطوط انتقال گاز و نفت، شبکه مخابراتی، شبکه بانکی و ...)، وجود منابع طبیعی و اقلیمی متنوع به‌عنوان زیرساخت محرک فعالیت‌های اقتصادی (با تأکید ویژه بر بخش کشاورزی و محیط‌زیست) و همچنین استقرار واحدهای بزرگ صنعتی دارای اهمیت ملی نظیر مجتمع فولاد مبارکه، ذوب‌آهن و ... در استان، وجود بخش غیردولتی (تعاونی و خصوصی) توانمند از مهم‌ترین ظرفیت‌ها و توانمندی استان اصفهان برای دستیابی به توسعه محسوب می‌شود. استان اصفهان عهده‌دار رتبه دوم واحدهای صنعتی بزرگ در کشور می‌باشد.

۱-۴ - مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین

مجموع دانشگاه‌های آزاد، دولتی و پیام نور استان که فعال در زمینه رشته‌های علوم زمین و معدن می‌باشند شامل ۱۰ دانشگاه می‌باشد (شکل ۱-۴).



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

- دانشکده علوم پایه دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم دانشگاه اصفهان در سال ۱۳۴۳ شمسی پایه‌گذاری شده است. این دانشکده شامل ۵ گروه آموزشی آمار، ریاضی، فیزیک، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی می‌باشد که در تمامی مقاطع تحصیلی دکتری، کارشناسی ارشد و

کارشناسی مبادرت به پذیرش دانشجو در سطوح داخلی و خارجی می‌نماید. در حال حاضر این دانشکده با سابقه نزدیک به ۵۰ سال تجربه و در اختیار داشتن اساتید مجرب و امکانات آموزشی و پژوهشی و تجهیزات آزمایشگاهی پیشرفته، یکی از قطب‌های مهم علوم پایه در کشور می‌باشد.

گروه زمین‌شناسی دانشگاه اصفهان در سال ۱۳۴۴ با پذیرش ۱۲ نفر دانشجو در مقطع کارشناسی آغاز به کار نموده است. در طی سالیان متمادی با جذب اعضاء جدید هیئت‌علمی مقاطع و گرایش‌های جدید راه‌اندازی گردیدند.

در حال حاضر گروه زمین‌شناسی در گرایش‌های مختلف در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری اقدام به پذیرش دانشجو می‌نماید و با داشتن کادر علمی قوی و امکانات آزمایشگاهی و پژوهشی مناسب در راستای گسترش و اعتلای علم زمین‌شناسی فعالیت می‌نماید.

این دانشکده در مقطع کارشناسی ارشد در گرایش‌های پترولوژی، زمین‌شناسی اقتصادی، زمین‌شناسی مهندسی، چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، تکتونیک و رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی و در مقطع دکتری در گرایش‌های پترولوژی، چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی و زمین‌شناسی مهندسی دانشجو می‌پذیرد.

- دانشکده معدن دانشگاه صنعتی اصفهان

با تأسیس دانشگاه صنعتی اصفهان در سال ۱۳۵۶، دانشکده مهندسی معدن به‌عنوان یکی از اولین رشته‌های تحصیلی دانشگاه شروع بکار نمود. هدف اصلی این دانشکده به‌عنوان یکی از با سابقه‌ترین واحدهای آموزش مهندسی معدن کشور، تلاش برای آموزش و تربیت نیروهای متخصص در زمینه‌های مختلف اکتشاف، استخراج، مکانیک سنگ و فرآوری مواد معدنی در راستای ایجاد تحول در معادن و صنایع معدنی و همچنین پاسخگویی به نیازهای گسترده صنعتی است.

دانشکده مهندسی معدن با تکیه بر کادر هیئت‌علمی پرتوان، دانشجویان تحصیلات تکمیلی و کارشناسان فعال و آزمایشگاه‌های تخصصی مجهز به‌عنوان یکی از مراکز مهم تحقیقاتی کشور به تحقیقات نوین و کاربردی در زمینه اکتشاف، استخراج و فرآوری مواد معدنی می‌پردازد.

دانشکده مهندسی معدن دارای آزمایشگاه‌های مطالعاتی متعددی است که عبارت‌اند از: آزمایشگاه ژئوشیمی و آنالیز مواد معدنی، آزمایشگاه ژئوفیزیک، کانی‌شناسی، سنگ‌شناسی، تهیه مقاطع میکروسکوپی، کارتوگرافی و دورسنجی، کانه‌آرایی و فلوتاسیون، مکانیک سنگ، هیدرو متالوژی و زیست‌فناوری معدنی.

همچنین موزه سنگ و کانی مرحوم بصیر در سال ۱۳۷۶ در طبقه تحتانی دانشکده معدن و در مکانی به مساحت ۴۸۰ مترمربع، به همت مرحوم پرفسور سید حسن بصیر ایجاد گردید. نمونه‌های گردآوری شده در این موزه شامل کانی‌ها، مواد معدنی، مواد خام مورد استفاده در صنعت و کنسانتره بعضی از مواد می‌باشد.

در حال حاضر تعداد ۴۵۰ نمونه کانی و سنگ از ۴۴ کشور جهان در این موزه وجود دارد که یک مجموعه بین‌المللی کانی محسوب می‌شود. این موزه می‌تواند مورد استفاده دانش آموزان در همه مقاطع تحصیلی، دانشجویان دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد دانشگاه‌ها و همچنین پژوهشگران قرار گیرد.

از جمله مهم‌ترین اقدامات این دانشکده برقراری ارتباط مؤثر با بخش صنعت از طریق برگزاری دوره‌های کارآموزی می‌باشد. مهم‌ترین اهداف اجرای کارآموزی در دانشگاه بدین شرح اعلام شده است:

- آشنایی دانشجویان با صنعت و امکانات واحدهای صنعتی مرتبط با رشته تحصیلی
- پی بردن به فضای واقعی کار و آشنایی با مسائل، محدودیت‌ها و شرایط واحدهای صنعتی و در نتیجه ایجاد زمینه‌ای جهت درک صحیح دانشجو از رشته تحصیلی، بازار کار و فعالیت‌های حرفه‌ای و شغلی آینده
- انتخاب پروژه و پایان‌نامه از بین مسائل مؤثر در رفع نیازهای جامعه
- لیست معادن پذیرنده دانشجویان جهت کارآموزی به شرح زیر می‌باشد:

- معدن سرب و روی باما
- معدن سرب و روی نخلک
- معدن مس سرچشمه
- معدن آهن بافق
- معدن سرب و روی کوشک
- معدن آهن پیربکران
- معدن طلای موته
- معدن آهن
- معدن آهن چادرملو

- پژوهشکده فولاد دانشگاه صنعتی اصفهان

پژوهشکده فولاد به‌عنوان تشکیلاتی لازم و ضروری جهت گسترش کیفی و کمی فعالیت‌های مشترک دانشگاه و صنایع فولاد و پاسخ به نیازهای پژوهش و فناوری در صنعت فولاد در سال ۱۳۸۶ در دانشگاه صنعتی اصفهان تأسیس شد. در سال ۱۳۸۹ دانشگاه با رویکرد تقویت پژوهش اقدام به تقویت ارکان پژوهشی خود به‌ویژه پژوهشکده فولاد نمود. در این راستا معاونت پژوهشی و معاونت آموزشی پژوهشکده فولاد تشکیل شدند تا این پژوهشکده بتواند پاسخگوی نیازهای پژوهشی و آموزشی صنایع مرتبط باشد.

در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ این پژوهشکده به‌عنوان برترین مرکز جامع و مرجع پژوهشی دارای قدرت تولید علم و فناوری در مرز علوم و فناوری دنیا در کلیه زمینه‌های مرتبط با صنعت فولاد در سطح خاورمیانه پیش‌بینی شده است.

کلیه تجهیزات آزمایشگاهی موجود در آزمایشگاه مرکزی، دانشکده‌ها (مهندسی مواد، مهندسی مکانیک، ...) و پژوهشکده‌های دانشگاه صنعتی اصفهان توسط پژوهشکده فولاد قابل‌استفاده هستند. به‌علاوه این پژوهشکده برخی تجهیزات آزمایشگاهی که کاربرد بیشتری در تحقیقات صنعت فولاد دارند را به‌طور اختصاصی در اختیار دارد. همکاران صنعتی این پژوهشکده عبارت‌اند از:

- شرکت فولاد مبارکه اصفهان
- شرکت سهامی ذوب‌آهن اصفهان
- شرکت مجتمع صنایع و معادن احیا سپاهان
- شرکت فناوران ره آورد کوشا
- شرکت فولاد غرب آسیا
- شرکت تولیدی چدن سازان

پژوهشکده فولاد آمادگی ارائه خدمات آموزشی در زمینه‌های مختلف به صنایع فولاد و در زمینه‌های تخصصی مرتبط با فولاد به کلیه صنایع را دارد. این خدمات عبارت‌اند از:

- تشکیل کارگاه‌های آموزشی جهت ارتقاء و به‌روز کردن دانش کارشناسان صنایع
- برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت حین خدمت
- برگزاری سمینارهای تخصصی
- اجرای دوره‌های بازآموزی
- اجرای دوره‌های آموزشی به‌صورت الکترونیکی

همچنین امکان برگزاری دوره‌های آموزشی طبق سرفصل مورد درخواست صنایع نیز وجود دارد.

از ابتکارات خوب این پژوهشکده برگزاری مرتب میزگردهای صنعت می‌باشد. هدف از برگزاری میزگردهای صنعت ایجاد تعامل مستمر و هم‌اندیشی بین پژوهشکده فولاد و صنایع مطرح فولاد کشور می‌باشد. متخصصان صنعت و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه در طول یک نیمروز به تبادل اطلاعات و بحث و بررسی در مورد مسائل مشترک و راهکارهای همکاری

می‌پردازند. در عین حال این نشست‌ها به صنایع نیز کمک می‌کند تا به تبادل اطلاعات و دستاوردها با یکدیگر بپردازند. برگزاری این نشست‌ها که همراه با سخنرانی‌های تخصصی توسط صنعت و یا دانشگاه می‌باشد از سال ۱۳۹۱ آغاز و به‌طور میانگین سالانه چهار بار برگزار شده است و به‌حلول و قوه الهی در آینده نیز ادامه خواهد یافت.

- دانشگاه آزاد اسلامی

دانشگاه آزاد اسلامی در استان اصفهان دارای ۲۲ واحد می‌باشد که برخی از آن‌ها از جمله واحد خوراسگان در زمینه رشته‌های علوم زمین فعال می‌باشند.

۴-۲- کارخانه‌های فرآوری

استان اصفهان علاوه بر سرمایه‌گذاری بر روی صنایع مختلف از جمله فولاد، به ذخایر مواد معدنی خود نیز توجه داشته است. از معادن و کارخانه‌های فعال این استان می‌توان به کارخانه فرآوری سرب و روی ایرانکوه، کارخانه فرآوری سرب نخلک، کارخانه فرآوری سرب و روی تیران، معدن طلای موته، معدن سنگ‌آهک پیربکران و معادن سنگ ساختمانی متعدد استان اشاره نمود (جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱ موقعیت و ویژگی‌های برخی کارخانه‌های فرآوری استان اصفهان (بانک اطلاعات فرآوری- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور)

نام کارخانه	راهنمای ۲۵۰,۰۰۰	راهنمای ۱۰۰,۰۰۰	خوراک	محصول	بهره‌بردار
کارخانه سرب و روی باما (ایران کوه)	اصفهان	شهرضا	کانسنگ اکسیده سرب و روی (کربناته) کانسنگ سولفید سرب و روی	کنسانتره سرب کنسانتره روی	شرکت صنعتی و معدنی امیر
کارخانه سرب نخلک	انارک	نخلک	کانسنگ سرب	کنسانتره سرب	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
کارخانه سرب و روی تیران	اصفهان	نجف آباد	کانسنگ اکسیده معدن سرب و روی انگوران	کنسانتره سرب کنسانتره روی	شرکت روی تیران
مجتمع طلای موته	اصفهان	اصفهان	کانسنگ سولفور معدن خاتون آباد کانسنگ سولفور معدن سنجده	شمش طلا	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران
کارخانه نسوز سمیرم	بروجن	کوه دنا	کائولن	کائولن	
کارخانه باریت درین کاشان	کاشان	کاشان	باریت دره کاشان	باریت و بنتونیت، هماتیت و آهک هیدراته	شرکت باریت درین کاشان
پتاس خور و بیابانک			شورابه معدنی	کلور پتاسیم (پتاس)	شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

- کارخانه سرب و روی باما (ایران کوه)

معدن و کارخانه سرب و روی ایرانکوه به‌عنوان سومین معدن بزرگ سرب و روی ایران در منطقه ایرانکوه در امتداد رشته‌کوه ایرانکوه در فاصله ۲۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان در محدوده طول‌های جغرافیایی ۵۱ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۱ دقیقه و در عرض‌های جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۲۸ دقیقه قرار دارد. این محدوده

به طور کلی طولی معادل ۲۵ کیلومتر و عرضی معادل ۳ کیلومتر را در برمی گیرد. مرتفع ترین منطقه آن حدود ۲۷۵۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. در هر دو یال شمالی و جنوبی این رشته کوه، کانی سازی ماده معدنی دیده می شود. برای رسیدن به کارگاه های معدن ایرانکوه باید از کیلومتر ۱۲ بزرگراه اصفهان-شهرکرد وارد جاده آسفالت پیر بکران شد و پس از طی نمودن ۸ کیلومتر و عبور از گردنه آب نیل وارد جاده فرعی مجتمع معدنی ایرانکوه شد. نزدیک ترین آبادی به کارخانه روستای آب نیل می باشد که در ۲ کیلومتری آن قرار دارد.

شرکت باما در سال ۱۳۳۱ مطالعات اکتشافی را در این منطقه انجام داده است. قبل از احداث کارخانه فلوتاسیون و با توجه به بالا بودن عیار روی در کانسنگ، از روش کلسیناسیون جهت تغلیظ استفاده می شده است.

متوسط عیار سرب و روی در کنسانتره ها ۵۰ درصد می باشد.

عمده ترین مصرف کنندگان داخلی محصولات، کارخانجات ذوب روی اصفهان و بافق می باشند و بخش عمده ای از محصولات کارخانه نیز به کشور چین صادر می گردد.

معدن اصلی مورد بهره برداری کارخانه ایرانکوه در یال جنوبی کلاه دروازه، گود زندان و خانه گرگی و در یال شمالی گوشفیل و تپه سرخ می باشد. نوع ذخیره کارستی بوده و از نوع می سی سی پی می باشد. تا سال ۱۳۵۱ تمرکز بر روی استخراج از مواد معدنی یال جنوبی بوده و در سال ۱۳۵۱ با شناسایی معدن گوشفیل مطالعات اکتشافی تفضیلی یال شمالی آغاز شده است. در حال حاضر سه کانسار کلاه دروازه، گوشفیل و تپه سرخ مورد بهره برداری قرار می گیرند. کانی های مورد نظر معدن ایرانکوه سروزیت، اسمیتزونیت، گالن و اسفالریت است.

به طور کلی خوراک ورودی کارخانه باید حداقل ۲٪ سرب و ۷-۵٪ روی داشته باشد. به عبارت دیگر مجموع عیار سرب و روی خوراک کارخانه حدود ۱۰٪ است. لازم به ذکر است که آهن به عنوان اصلی ترین عنصر مزاحم در این کارخانه در نظر گرفته می شود.

معدن کلاه دروازه

این معدن از دو بخش سولفور و اکسید تشکیل شده است که نسبت اکسید به سولفور معادل ۱۰ بوده و نسبت ترکیبات روی به سرب معادل ۴ است. بخش پر عیار این معدن که عیار آن حدود ۳۷٪ برآورد شده است در حال حاضر تمام شده است و بخش کم عیار آن با عیار حدود ۱۴-۱۰٪ سرب و روی مورد بهره برداری قرار می گیرد. بخش سولفور کانسار کلاه دروازه عدسی شکل است. این کانسار به روش روباز استخراج شده و عیار حد آن ۱۰٪ سرب و روی در نظر گرفته می شود.

معدن تپه سرخ

این کانسار بعد از گوشفیل بزرگ ترین کانسار معدن ایرانکوه است که با روش استخراج روباز و نسبت باطله برداری ۲ و عیار حد بالای ۳ درصد روی بهره برداری می شود. بخش عمده این کانسار سولفیدی بوده و کانی اصلی آن اسفالریت می باشد که ابعاد آن بین ۳ تا ۵ میکرون گزارش شده است. در این کانسار ۵ میلیون تن کانسنگ با عیار متوسط ۵/۳۲٪ سرب و روی سولفور وجود دارد. همچنین ۹۰۰۰۰۰ تن ذخیره اکسید با عیار متوسط ۶/۲٪ سرب و روی در کانسار تپه سرخ گزارش شده است.

- معدن گوشفیل

این معدن نیز شامل ترکیبات اکسیده و سولفوری بوده که بخش عمده آن سولفوری است. ذخایر سولفوری گوشفیل از نظر عیار سرب و روی به ۳ گروه کوچکتر از ۵٪، ۱۰-۵٪ و بیشتر از ۱۰٪ تفکیک می‌شوند. نسبت باطله برداری در معدن گوشفیل ۱۰ می‌باشد و به روش روباز استخراج می‌شود. عیار حد استخراج این کانسار حدود ۲٪ روی برآورد شده است.

- کارخانه سرب نخلک

معدن و کارخانه سرب نخلک در ۴۰ کیلومتری شهر انارک واقع شده است. این معدن از جمله معادن باستانی کشور بوده و سابقه معدنکاری در آن به دوره ساسانیان مقارن با پادشاهی انوشیروان بازمی‌گردد. ذخیره قطعی معدن با در نظر گرفتن عیار حد ۹ درصد در سال ۱۳۶۴ حدود ۸۵۰ هزار تن برآورد شده است. معدن نخلک از سال ۱۳۲۲ توسط دولت اداره شده و سابقه راه‌اندازی کارخانه فرآوری آن به سال ۱۳۳۰ می‌رسد که می‌توان از آن به‌عنوان اولین کارخانه فرآوری مواد معدنی مدرن کشور نام برد. کنسانتره نهایی معدن دارای عیار ۶۳ درصد سرب و حدود ۷۰۰-۶۰ پی‌پی‌ام نقره می‌باشد.

خریدار اصلی محصول، سرب و روی زنجان می‌باشد.

کانی‌های شاخص موجود در کانی‌سازی شامل گالن، سرزیت، انگلزیت و وولفونیت می‌باشد. در این راستا عناصر مفید موجود شامل سرب و نقره می‌باشد.

- کارخانه سرب و روی تیران

کارخانه فرآوری سرب و روی تیران در فاصله ۴۵ کیلومتری جنوب غربی اصفهان و در جاده اصفهان-نجف آباد قرار دارد. این کارخانه در سال ۱۳۳۹ (۱۹۷۰ میلادی) جهت فرآوری کانسنگ‌های سرب و روی معادن کوه سرمه و انجیره توسط شرکت آمریکایی دنور طراحی و در سال ۱۳۵۱ (۱۹۷۲) آغاز به کار نمود. کارخانه مذکور در ابتدا جهت فرآوری کانه‌های سولفور سرب و روی و با ظرفیت ۲۰۰ تن در روز طراحی شد ولی با اتمام ذخایر معادن مذکور، با یک سری تغییرات برای فرآوری کانه‌های اکسیده سرب و روی با ظرفیت حداکثر ۱۰۰ تن در روز استفاده می‌شود. خوراک کارخانه از معدن سرب و روی انگوران تأمین می‌شود. در نتیجه فرآوری خوراک ورودی، دو محصول کنسانتره سرب و کنسانتره روی به دست می‌آید.

به‌طور میانگین روزانه در حدود ۹۰-۱۰۰ تن خوراک وارد این کارخانه شده و پرعیارسازی می‌گردد. از این مقدار در حدود ۸۰-۹۰ تن کنسانتره روی با عیار ۲۶-۲۵ درصد و ۱۰-۱۲ تن کنسانتره سرب با عیار ۴۸-۵۰ درصد به دست می‌آید.

با توجه به اینکه کارخانه خوراک مناسبی در نزدیکی خود ندارد به‌صورت حق‌العمل‌کاری یا پیمانی، خاک شرکت‌های دیگر را فرآوری می‌نماید. بیشتر خوراک این کارخانه شامل موادی می‌شود که کارخانه ذوب و روی اصفهان از معدن



انگوران خریداری می‌نماید. کارخانه تیران خوراک را قبل از انتقال از انگوران به ذوب روی اصفهان گرفته و پس از فرآوری به ذوب روی اصفهان می‌فرستد.

- مجتمع طلای موته

معدن و کارخانه طلای موته در استان اصفهان و در نزدیکی جاده اصفهان-تهران، در ۵۰ درجه و ۴۵ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۳ درجه و ۳۴ دقیقه عرض جغرافیایی واقع شده است. جاده اختصاصی معدن از ۲۷ کیلومتری جاده دلیجان- اصفهان، و از روستای موته به طرف جنوب غربی منشعب می‌شود. ساختمان‌های اداری و مسکونی معدن در ۱۶ کیلومتر جاده اختصاصی قرار دارد. معدن طلای موته در یک رشته کوه نسبتاً پست در حدود ۱۰ کیلومتری شمال، شمال غربی دهکده موته واقع شده است. دهکده موته در میانه یک دشت وسیعی به همین نام و در ارتفاعی در حدود ۱۹۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. ارتفاع کنسارهای معدن نیز از ۱۸۰۰ متر (چاه باغ) تا ۲۲۰۰ متر (سنگ ده) متغیر می‌باشد.

مجتمع طلای موته به‌عنوان اولین کارخانه استحصال طلای ایران در سال ۱۳۷۲ توسط شرکت استرالیایی BHP راه-اندازی گردید. این کارخانه در ۱۵۰ کیلومتری شهر اصفهان و در ۵۰ کیلومتری گلپایگان واقع شده است. خوراک این کارخانه از نوع کانسنگ اکسیده و سولفور می‌باشد که از دو معدن سنجده و چاه خاتون تأمین می‌شود و عیار متوسط آن ۲ پی‌پی‌ام می‌باشد. ظرفیت کارخانه به‌طور متوسط ۶۰۰ تن در روز است.

در این واحد نقره نیز به دلیل همراهی با طلا به‌عنوان محصول جانبی تولید می‌شود. تولید سالانه این واحد حدود ۳۰۰ کیلوگرم طلای ۹۹۵ و ۳۶ کیلوگرم نقره ۹۸۵ می‌باشد.

کنسارهای اصلی طلای موته که در ناحیه‌ای به مساحت ۱۵۰ کیلومترمربع و در ۹ منطقه شناسایی شده‌اند عبارت‌اند از چاه خاتون، سنجده، چاه باغ، تنگه زر، سه کلب، دره اشکی، چشمه گوهر، قرم قرم، چاه علامه فواصل کنسارهای مزبور تا محل کارخانه حداقل ۲/۵ و حداکثر ۲۲ کیلومتر می‌باشد.

خوراک ورودی کارخانه بر اساس کانسنگ استخراجی از معادن مختلف، شامل دو نوع خوراک اکسیدی و سولفیدی می‌باشد. کانسنگ اکسیدی عمدتاً شامل کوارتز به همراه کانی‌های گروه فلدسپات می‌باشد ولی کانسنگ سولفیدی علاوه بر کانی‌های مذکور دارای یک سری کانی‌های سولفیدی نظیر پیریت و گاه کالکوپیریت نیز می‌باشد. عیار متوسط طلا در خوراک ورودی کارخانه ۲-۲/۵ گرم بر تن برآورد شده است.

محصول نهایی کارخانه، شمش طلاست و به‌طور متوسط ظرفیت تولید روزانه آن یک کیلوگرم می‌باشد.

- کارخانه نسوز سمیرم

کارخانه نسوز سمیرم در ۲۸ کیلومتری جنوب شهرستان سمیرم قرار دارد. شرکت تولید فرآورده‌های نسوز کشور در سال ۱۳۷۶ اقدام به راه‌اندازی کارخانه نسوز سمیرم نمود. عملیات طراحی کارخانه در سال ۱۳۷۴ آغاز شده و در سال ۱۳۷۵ تجهیزات و ماشین‌آلات کارخانه که عمدتاً آلمانی بوده، نصب گردید. فناوری کارخانه از کشور آلمان خریداری شده و عمده تجهیزات و ماشین‌آلات کارخانه مربوط به شرکت‌های جاست، زیمنس و هامبولت وق می‌باشد.

خوراک کارخانه شامل کائولن به‌عنوان کانی اصلی و اکسید آهن به‌عنوان باطله اصلی می‌باشد که هدف کارخانه حذف آهن توسط جداکننده‌های مغناطیسی است.

شرکت‌های عمده خریدار محصول این کارخانه شامل ذوب‌آهن اصفهان، شرکت نسوز آذر، شرکت نسوز ایران و شرکت نسوز امین آباد می‌باشد.

- کارخانه باریت درین کاشان

معدن باریت دره کاشان در فاصله ۱۳ کیلومتری جنوب غربی کاشان در ۳ کیلومتری روستای دره قرار دارد. محصول کارخانه شامل باریت، بنتونیت، هماتیت و آهک هیدراته می‌باشد.

کارخانه فرآوری باریت درین کاشان شامل مدارهای مختلف خردایش و فرآوری می‌باشد. خوراک مدار تولید فرو بار سنگ هماتیت بوده که مدار شامل بونکر اولیه، کوره دوار، آسیای گلوله‌ای، سیکلون هوایی، سپراتور، غبارگیر، سیلوی محصول، سیستم بسته‌بندی و مدار کوره پخت هماتیت می‌باشد. سنگ باریت خام استخراجی از معادن با وزن مخصوص حدود ۳/۵ در مدار جیگ ۱ و ۲ مورد فرآوری قرار گرفته و پس از افزایش وزن مخصوص باریت تا میزان ۴/۲ وارد مدار خردایش و بسته‌بندی باریت می‌شود. مدار جیگ ۱ شامل بونکر اولیه، سرند دوطبقه، سنگ‌شکن فکی، سنگ‌شکن استوانه‌ای، بونکر خوراک جیگ، جیگ‌های دیافراگمی، کلاسیفایر ماریپچی کنسانتره و باطله، حوضچه‌های آب‌گیری باطله و سد باطله می‌باشد. مدار جیگ ۲ شامل بونکر اولیه، سنگ‌شکن فکی، سرند اولیه، سنگ‌شکن مخروطی، سرند ثانویه، جیگ‌های دیافراگمی، کلاسیفایرهای ماریپچی کنسانتره و باطله و حوضچه‌های آب‌گیری باطله می‌باشد. مدار خردایش و بسته‌بندی باریت شامل بونکر اولیه، سنگ‌شکن فکی، سرند یک طبقه، هاپر سرند، سنگ‌شکن استوانه‌ای، بونکر آسیا، آسیای غلطکی، سیکلون هوایی، غبارگیر، سیلوی محصول و سیستم بسته‌بندی می‌باشد. مدار خردایش و بسته‌بندی بنتونیت نیز مشابه خط باریت شامل بونکر آسیا، آسیای غلطکی، سیکلون هوایی، غبارگیر، سیلوی محصول و سیستم بسته‌بندی می‌باشد. در مدار بال میل ۲ خط تولید مشابه خط تولید فروبار بوده و خوراک آن بسته به نیاز مشتری شامل باریت، بنتونیت، زغال و کربنات کلسیم می‌باشد. در مدار هیدراتور، آهک هیدراته تولیدشده و مدار آن شامل بونکر اولیه، سنگ‌شکن فکی، سنگ‌شکن چکشی، بونکر خوراک هیدراتور، هیدراتور، سرند لرزان، سپراتور، سیکلون هوایی، سیلوی محصول و سیستم بسته‌بندی می‌باشد.

- واحد استحصال پتاس خور و بیابانک

پلایای خور واقع در کویر مرکزی ایران در نزدیکی شهر خور و بیابانک به وسعت ۱۰۰۰ کیلومترمربع واقع شده است. این پلایا در فاصله ۳۱۰ کیلومتری شرق نائین، در ۴۰ کیلومتر خور در شمال جاده خور- طیس در ۵۴ درجه و ۱۶ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی قرار دارد.

کارخانه استحصال پتاس یکی از واحدهای استراتژیک و طرح‌های عمرانی ملی و مهم می‌باشد که در منطقه محروم و کویری خور و بیابانک است که در حاشیه شرقی شهر خور به فاصله ۴۲۰ کیلومتری شمال شرقی مرکز استان به‌منظور

تولید کلرور پتاسیم (پتاس) به‌عنوان کود شیمیایی، مصرف در صنایع شیمیایی، مصارف پتروشیمی، خوراکی، دارویی طراحی شده است.

۳-۴- شهرک‌ها و نواحی صنعتی

بر اساس اطلاعات به‌دست‌آمده از شرکت شهرک‌های صنعتی استان اصفهان، این استان مجموعاً دارای ۶۴ شهرک و ناحیه صنعتی می‌باشد که ویژگی‌های آن‌ها در جدول ۴-۲ آورده شده است.

جدول ۴-۲ مشخصات شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان اصفهان

نام شهرستان	نام شهرک	مساحت کل شهرک (هکتار)	زمین صنعتی (هکتار)	تعداد واحد بهره‌بردار	اشتغال واحدهای بهره‌بردار (نفر)	آب	برق	گاز
اردستان	اردستان	۱۱۸	۴۱,۹۸	۲۷	۴۶۹	×	×	×
اردستان	زواره	۹۵	۳۰,۱۷	۲	۳۲	×	×	×
اردستان	مه‌آباد	۱۰	۶,۹۴	۲	۱۲	×	×	□
اصفهان	ازیه	۹۵	۷۱,۶۷	۰	۰	×	×	□
اصفهان	تودشک	۹۵	۲۷,۵۱	۰	۰	×	×	×
اصفهان	جی	۳۱۰	۲۱۰	۵۲۹	۱۲۹۲۳	×	×	×
اصفهان	رامشه	۹۸	۵۳,۰۵	۱۲	۳۲۰	×	×	×
اصفهان	سپید دشت	۵۲	۲۸,۴۶	۷	۱۱۲	×	×	×
اصفهان	سروش‌آبادران	۳۵	۲۶,۹۵	۶۱	۹۶۰	×	×	×
اصفهان	سگری	۵۹۱,۳	۵۰۳,۴	۲۶۷	۴۷۱۹	×	×	×
اصفهان	کوهپایه	۵۰۰	۱۵۱,۰۳	۵۲	۱۴۴۹	×	×	×
اصفهان	محمدآباد جرقویه	۹۵	۷۳,۷۷	۲۵	۳۳۹	×	×	×
اصفهان	محمدآبادمرغ	۱۲,۶۳	۱۱,۴۷	۲۶	۹۰۴	×	×	×
اصفهان	ورزنه	۵۰	۳۵	۱	۲	×	×	□
اصفهان	هرند	۵۰	۴۲,۹۳	۱۶	۴۸۷	×	×	×
آران و بیدگل	آران و بیدگل	۴۰,۷۸	۳۰,۲۳	۰	۰	×	×	□
برخوار	کمشچه	۹۵	۷۳,۶۸	۴۰	۵۱۰	×	×	×
تیران و کرون	اسفیدواجان	۲۵۳	۱۹۳,۸۵	۲۷۰	۲۶۴۱	×	×	×

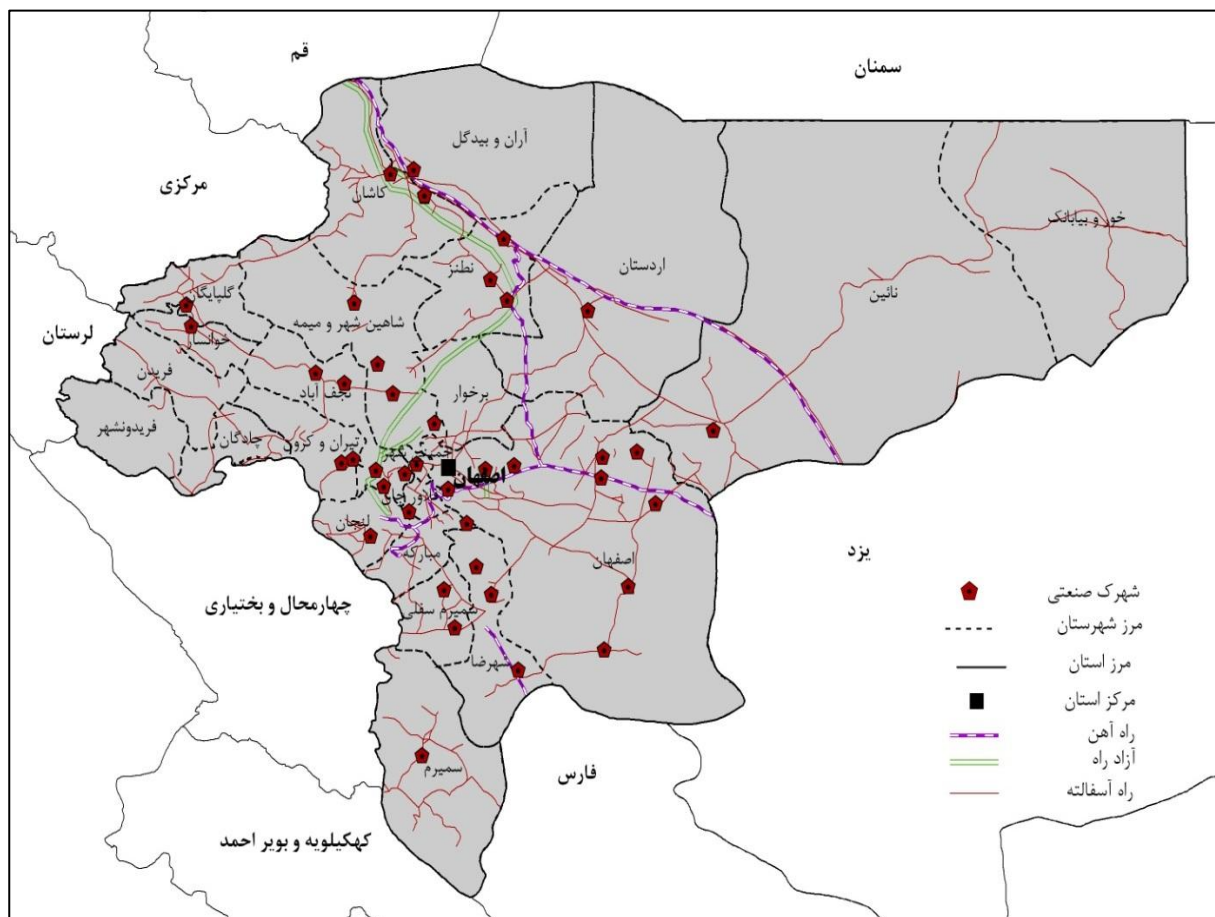


نام شهرستان	نام شهرک	مساحت کل شهرک (هکتار)	زمین صنعتی (هکتار)	تعداد واحد بهره‌بردار	اشغال واحدهای بهره‌بردار (نفر)	آب	برق	گاز
تیران و کرون	تیران و کرون	۶۱.۱۶	۵۲.۳۸	۷۶	۹۹۸	×	×	×
تیران و کرون	ورپشت	۲۵.۵	۱۸.۶۷	۵	۸۲	×	×	×
چادگان	چادگان	۹۰	۲۲.۵۵	۰	۰	×	×	□
خمینی شهر	خمینی شهر	۹۵	۶۴.۵	۴	۴۲	×	×	×
خوانسار	خوانسار	۸۸	۶۶	۳۶	۵۶۳	×	×	×
خور و بیابانک	خور	۹۵	۳۴.۱۱	۵	۹۰	□	×	□
دهاقان	پوده	۹۵	۲۴.۰۳	۱	۱۱	□	×	□
دهاقان	جمبزه	۷۸.۹	۵۰.۷	۱۹	۲۰۵	×	×	×
دهاقان	دهاقان	۹۵	۳۵.۹۹	۳	۲۱	×	×	□
سمیرم	سمیرم	۳۲	۲۴.۲۵	۹	۱۹۴	×	×	×
سمیرم	هست	۲۰	۸.۳۷	۶	۷۳	×	×	×
شاهین شهر و میمه	بزرگ اصفهان	۱۲۸۰	۲۹۱	۸۰	۱۶۲۱	×	×	□
شاهین شهر و میمه	فن آوری اصفهان	۶۰۰	۴۰	۰	۰	×	×	□
شاهین شهر و میمه	مورچه خورت	۵۸۲	۴۱۹.۴۴	۴۴۲	۱۶۵۸۵	×	×	×
شاهین شهر و میمه	وزوان میمه	۱۳۰	۹۳.۱۳	۷۳	۱۰۰۴	×	×	×
شهرضا	اسفرجان	۷۰	۲۳.۳۶	۱	۱۲	×	×	×
شهرضا	رنگسازان	۱۰۰۰	۶۶۵	۲۲۴	۵۰۴۲	×	×	×
شهرضا	سپهرآبادشهرضا	۴۵	۳۵.۵	۵۷	۹۷۰	×	×	×
فریدن	داشکسن	۹.۲	۷.۵۱	۵	۸۳	×	×	×
فریدن	فریدن	۹۵	۲۱.۶۳	۰	۰	×	×	□
فریدون شهر	فریدون شهر	۲۳	۱۵.۲	۳	۵۴	×	×	×
فلاورجان	اشترجان	۴۱۱	۲۷۰.۸۱	۲۲۰	۱۰۰۶۸	×	×	×



نام شهرستان	نام شهرک	مساحت کل شهرک (هکتار)	زمین صنعتی (هکتار)	تعداد واحد بهره‌بردار	اشتغال واحدهای بهره‌بردار (نفر)	آب	برق	گاز
فلاورجان	وزیر آباد	۲۲.۶	۱۲.۷۹	۰	۰	×	×	□
کاشان	امیرکبیر کاشان	۱۲۷۸	۲۵۹.۴۱	۱۹۴	۷۲۸۷	×	×	×
کاشان	برزک	۵۰	۱۵.۰۳	۰	۰	×	×	□
کاشان	بهارستان درم	۱۳	۷	۲	۲۳	×	×	□
کاشان	راوند کاشان	۸۵.۱	۷۰.۵۷	۱۱۲	۳۹۲۶	×	×	×
کاشان	قمصر	۹۵	۳۶.۳۳	۰	۰	×	×	□
گلپایگان	سعیدآباد	۹۵	۴۱.۷۴	۱۷	۳۵۶	×	×	×
گلپایگان	گلپایگان	۱۶۳	۱۰۹.۲۳	۹۵	۱۵۳۷	×	×	×
لنجان	باغ بهادران	۳۰	۳.۷۵	۲	۳۱	×	×	□
مبارکه	دهسرخ	۵۰	۲۶.۵۵	۳	۴۱	×	×	×
مبارکه	سه‌راهی مبارکه	۳۷۷	۲۸۱.۶۸	۴۱۳	۱۱۰۳۲	×	×	×
نائین	انارک	۹۵	۱۸.۴۲	۰	۰	□	×	□
نائین	نائین	۳۰۰	۱۴۵.۷۶	۱۱	۱۲۵	×	×	×
نجف آباد	دهق	۲۵۳	۱۶۰.۸۹	۱۸۰	۳۶۵۳	×	×	×
نجف آباد	علویجه	۲۰۰	۱۶۱.۸۶	۱۲۵	۳۱۹۱	×	×	×
نجف آباد	منتظریه	۸۷.۵	۷۳.۸۲	۱۹۲	۳۶۰۶	×	×	×
نجف آباد	نجف آباد ۱	۸۰	۷۰.۱	۱۰۹	۲۸۳۲	×	×	×
نجف آباد	نجف آباد ۲ (جلال آباد)	۲۴۰	۱۶۲.۵۱	۱۵۷	۳۱۲۹	×	×	×
نجف آباد	هسینچه	۱۸	۱۶.۲۳	۱۳	۱۷۴	×	×	×
نجف آباد	همت آباد	۹	۸.۰۵	۱۳	۲۷۹	×	×	×
نطنز	اوره نطنز	۵۲.۴۳	۴۰.۲۳	۳۹	۱۵۶۶	×	×	×
نطنز	بادرود نطنز	۹۸	۱۹.۵	۰	۰	□	×	□
نطنز	سرآسیاب	۵۰	۳۴.۷۶	۱۳	۱۳۲	×	×	×
نطنز	شجاع آبادنطنز	۲۱۰	۱۱۷.۷۲	۳۰	۴۲۰	×	×	×

موقعیت برخی شهرک‌های صنعتی استان در شکل ۴-۲ نشان داده شده است.



شکل ۴-۲ موقعیت شهرک‌های صنعتی استان اصفهان (پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور)

۴-۴ - صنایع معدنی استان

وجود مجتمع‌های صنعتی فولاد مبارکه، ذوب‌آهن، صنایع ریسندهی، پالایشگاه اصفهان، صنایع نظامی، صنایع خوراکی و ... اهمیت صنعتی این استان را به خوبی نشان می‌دهد. استان اصفهان دارای معادن متعددی نیز است که در حال حاضر بخشی از این معادن فعال بوده و مورد بهره‌برداری قرار گرفته و به مصرف صنایع سبک و سنگین می‌رسد و برخی به گونه نیمه فعال و تعطیل است که با بررسی و پژوهش‌های بیشتری در آینده، در راستای گسترش صنایع کشور مورد استفاده قرار خواهد گرفت. در جدول ۴-۳ مشخصات برخی از مهم‌ترین صنایع معدنی استان ذکر شده است.

جدول ۴-۳ مشخصات برخی صنایع معدنی استان

نام واحد	نوع تولید	محل اجرا
فولاد مبارکه اصفهان	انواع ورق و شمش	مبارکه
ذوب‌آهن اصفهان	انواع مقاطع فولادی و شمش	زرین شهر
صنایع فولاد و ذوب نطنز	انواع شمش انواع مقاطع فولادی	نطنز
شرکت سیمان سپاهان	سیمان خاکستر معمولی	اصفهان کیلومتر ۱۰ جاده ذوب‌آهن

	سیمان ضد سولفت سیمان خاکستری معمولی	
منطقه صنعتی خورو بیابانک کیلومتر ۲۵ جاده طبس	هیدروکسید منیزیم کلرات پتاسیم کلرور سدیم	شرکت طرح اکتشاف و تجهیز ذخایر پتاس
آران و بیدگل	تیر آهن جوشی بال پهن میلگرد فولادی انواع تیر آهن	شرکت تولیدی فولاد سپید فراب کویر
نطنز	شمش فولاد سبک آلیاژی بیلت	شرکت ذوب آهن نطنز

- شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان

شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان اولین و بزرگترین کارخانه تولیدکننده فولاد ساختمانی و ریل در ایران است که با ظرفیت ۲,۸ میلیون تن محصول نهایی، انواع مقاطع فولادی ساختمانی و صنعتی را تولید می کند. محصولات کارخانجات این شرکت به بیش از ۲۳ کشور اروپایی، آسیایی و آفریقایی صادر می شود و در بازار داخل این محصولات در پروژه های بزرگی همچون برج میلاد تهران، نیروگاه هسته ای بوشهر، سدهای بزرگ و مترو مورد استفاده قرار گرفته است.

- مجتمع فولاد مبارکه

مجتمع فولاد مبارکه، بزرگترین مجتمع صنعتی ایران است، که در حاشیه شهر مبارکه استان اصفهان قرار دارد. این مجتمع در ۷۵ کیلومتری جنوب غربی شهر اصفهان، در زمینی به وسعت ۳۵ کیلومتر مربع (۱۷ کیلومتر مربع سالن تولید) استقرار یافته است و دارای ظرفیت تولید سالانه ۵,۳۳ میلیون تن، انواع محصولات فولادی تخت، گرم و سرد نوردیده، قلع اندود، گالوانیزه و رنگی از ضخامت ۰,۱۸ تا ۱۶ میلی متر می باشد. این مجتمع در سال ۱۳۷۲ با ظرفیت تولید ۲,۴ میلیون تن در سال، در شهرستان مبارکه، اصفهان تأسیس شد.

پودر سنگ آهن مورد نیاز از معادن گل گهر و چادرملودر استان های کرمان و یزد تأمین می شود و به وسیله راه آهن به واحد انباشت و برداشت شرکت فولاد مبارکه حمل می گردد.

محصولات این شرکت شامل کلاف و ورق های گرم و سرد، کلاف های اسیدشویی، کلاف نوار باریک و تختال می باشد، که مطابق با استانداردهای بین المللی فولاد تولید می گردد.

محصولات فولاد مبارکه نیاز صنایع مختلف از جمله صنعت خودروسازی، لوازم خانگی، لوله سازی، مخزن های تحت فشار، تجهیزات فلزی سبک و سنگین و غیره را تأمین می کند.

محصولات این شرکت به بسیاری از کشورهای جهان در اروپا، آمریکای شمالی، خاور دور، آفریقا و کشورهای حوزه خلیج فارس صادر می شود.

- صنایع سنگ اصفهان

استان اصفهان از نظر زمین‌شناسی دارای بیشترین ذخایر سنگ ساختمانی در سطح کشور می‌باشد که این ذخایر از نظر تنوع سنگ و رنگ (تراورتن، مرمریت، چینی، گرانیت) قابل توجه می‌باشند. استان اصفهان یکی از مراکز اصلی تولید سنگ خام و فرآوری شده در سطح کشور می‌باشد. صنعت سنگ اصفهان، فرصت‌های شغلی زیادی را برای مردم استان ایجاد نموده و سهم قابل‌ملاحظه‌ای را در اقتصاد کشور ایفا می‌کند. رشد جمعیت و توسعه کشور، ضرورت پاسخگویی به نیاز فزاینده مسکن و احداث مجتمع‌های مسکونی اداری و صنعتی، اهمیت اکتشاف، بهره‌برداری و فرآوری سنگ‌های ساختمانی را دوچندان نموده و باعث گسترش سنگ‌بری‌ها در سطح استان گردیده است.

در حال حاضر حدود ۱۵۰۰ واحد سنگ‌بری در شهرک‌های صنعتی محمودآباد، خمینی‌شهر، نجف‌آباد، رضوانشهر، دولت‌آباد، میمه، سگزی و گلپایگان متمرکز شده‌اند که حدود ۵۰ درصد سنگ‌های فرآوری شده ایران را تولید می‌کنند. بیشتر تولیدات این سنگ‌بری‌ها جذب بازارهای داخلی می‌شوند و استان تهران با توجه به حجم بالای ساخت‌وساز، مقام اول را در خرید سنگ‌های فرآوری شده استان دارد. توانایی صادرات بیشتر واحدهای سنگ‌بری به علت دارا نبودن استانداردهای کیفی بین‌المللی ضعیف می‌باشد.

- آجر صنعتی اصفهان

تولید آجر در منطقه اصفهان به سال‌های بسیار دور برمی‌گردد. با توجه به وجود خاک مرغوب در اصفهان و اطراف آن صنعت آجر سازی از صنایع مهم استان می‌باشد و صاحبان کارخانجات، سرمایه‌های زیادی را در این زمینه به کار گرفته‌اند.

با توجه به لزوم مزیت‌های مثبت برای شکل‌گیری یک صنعت در هر منطقه، وجود خاک مرغوب مهم‌ترین مزیت شکل‌گیری واحدهای صنعتی تولید آجر در چند منطقه نزدیک به شهر اصفهان می‌باشد. بیشتر تولید کارخانه‌های شهرهای کاشان، نائین، گلپایگان، شهرضا و نجف‌آباد به مصرف همان شهرها می‌رسد. زیرا از نظر جغرافیایی و میزان تولید، از مرکز خوشه (شهرستان اصفهان) فاصله زیادی دارند. حدود ۵۰ درصد از آجر مصرفی کشور در خوشه تولید می‌شود.

در خوشه صنعتی آجر اصفهان چهار منطقه کلی پیش‌بینی شده است:

- ۱- منطقه دولت‌آباد و حبیب‌آباد در فاصله ۱۰ کیلومتری اصفهان (دارای ۷۰ کارخانه تولید آجر و تیغه‌های سفالی و ۶۰ کارخانه آجرهای پلاکی با ۴۰۰۰ نفر اشتغال)
 - ۲- منطقه گزبرخوار در فاصله ۱۵ کیلومتری اصفهان (دارای ۷۰ کارخانه تولید آجرهای زبره، لفتون و تیغه‌های سفالی با ۲۰۰۰ نفر اشتغال)
 - ۳- منطقه محمدآباد قهاب. در فاصله ۱۵ کیلومتری اصفهان (دارای ۱۰۴ کارخانه تولید آجرهای زبره، لفتون و تیغه‌های سفالی با ۳۰۰۰ نفر اشتغال)
- تعداد کل شاغلین در این صنعت تقریباً ۹۰۰۰ نفر می‌باشد.

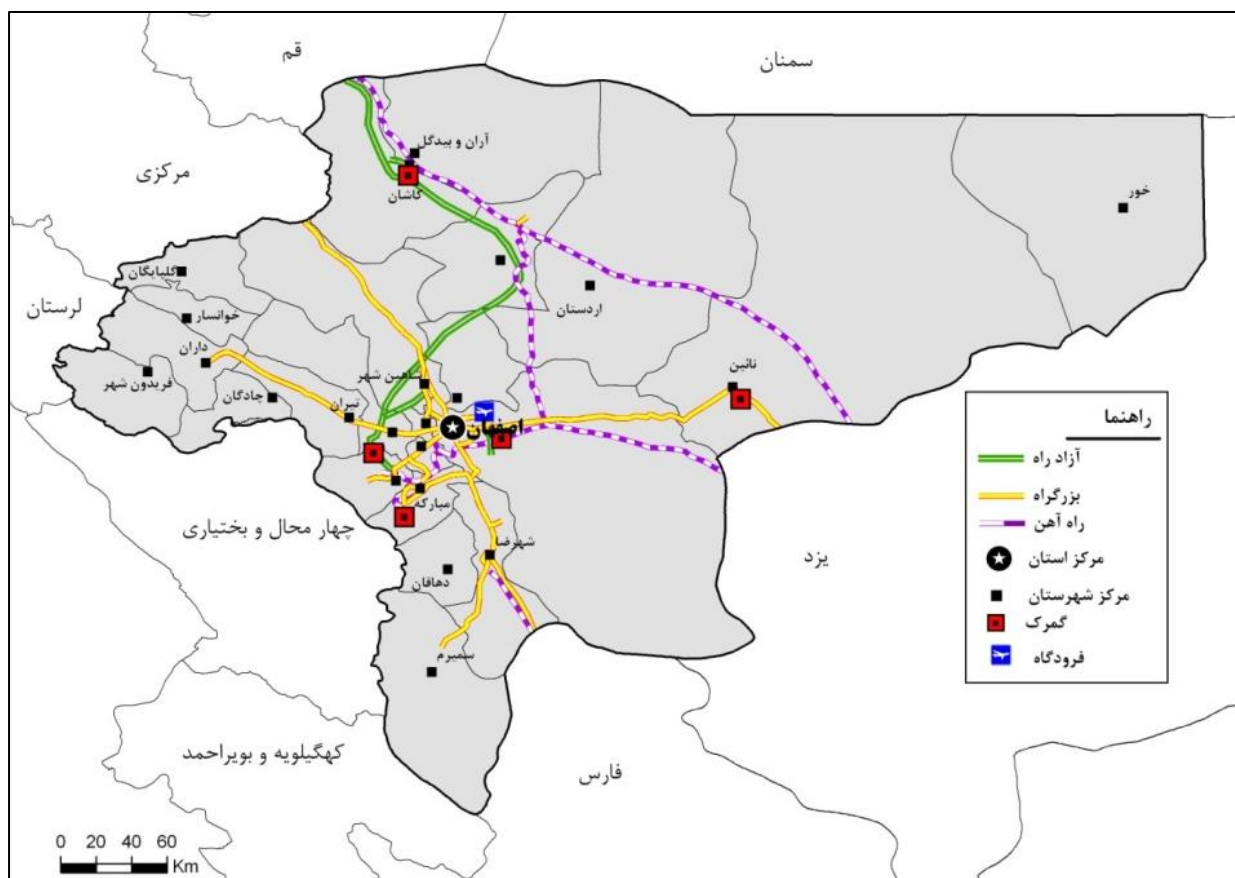
۴-۵ - گمرکات استان

اداره کل گمرک استان در حال حاضر به صورت پویا در تمام زمینه‌ها از جمله صادرات (قطعی - موقت و مجدد) واردات (قطعی و موقت) ترانزیت، کارنه تیر، خروج موقت، ورود موقت، قاچاق، امانات پستی و سایر امور گمرکی فعال و هم‌اکنون از امتیاز راه‌آهن باز، فرودگاه بین‌المللی، وجود شرکت‌های حمل‌ونقل بین‌المللی، شرکت‌های بیمه، شعبه بانک ملی، آزمایشگاه استاندارد و تحقیقات صنعتی و حق‌العمل کاران خبره برخوردار است.

گمرکات تابعه عبارت‌اند از:

- گمرک مسافری فرودگاه اصفهان
- گمرک اختصاصی ذوب‌آهن
- گمرک اختصاصی فولاد مبارکه
- گمرک امانات پستی
- گمرک کاشان
- دفاتر گمرکی در ایست و بازرسی شهید شرافت نائین و رامشه شهرضا
- انبارهای اختصاصی

موقعیت گمرکات استان اصفهان بر روی نقشه شکل ۴-۳ نشان داده شده است:



شکل ۴-۳ موقعیت گمرکات استان اصفهان

گمرک اختصاصی ذوب آهن

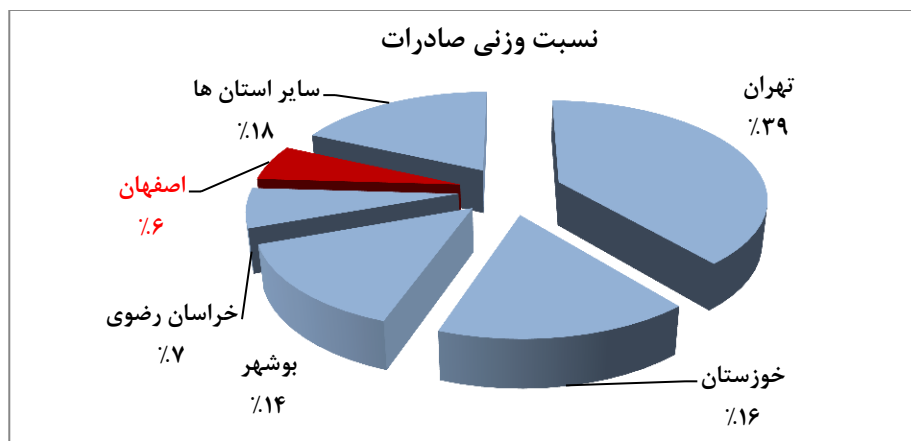
شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان به عنوان بزرگترین واحد صنعتی کشور از بدو تأسیس در سال ۱۳۴۸ جهت واردات مواد اولیه و تجهیزات و قطعات خط تولید نیاز به انجام تشریفات گمرکی داشته و چون در آن زمان اصفهان دارای گمرک بوده از این رو اولین گمرک تابعه را جهت سهولت و ارائه خدمات و تسهیلات در سال ۴۸ و در ۴۵ کیلومتری اصفهان با اخذ مجوز از گمرک ایران در کنار این شرکت افتتاح نمود و بعدها با تکمیل این واحد صنعتی، به درون محوطه شرکت ذوب آهن انتقال یافت. این گمرک در مورخ سال ۱۳۸۲ صادراتی نیز گردید. گمرک اختصاصی ذوب آهن اصفهان در حال حاضر در رویه های گمرکی صادرات قطعی، واردات قطعی و مرجوعی فعال می باشد.

گمرک اختصاصی فولاد مبارکه

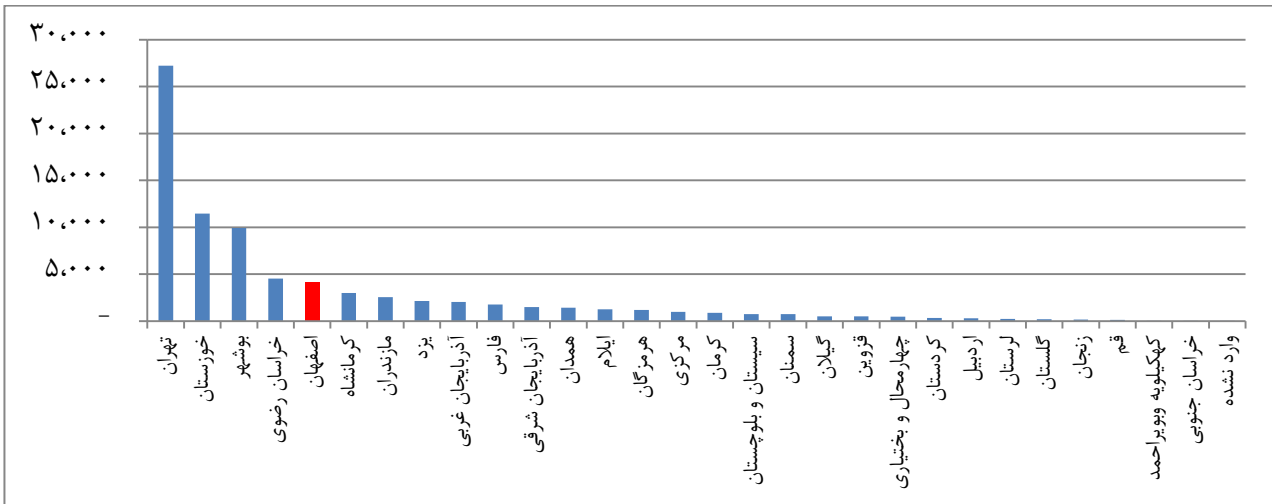
با توجه به حجم و گسترش فعالیت واردات مواد اولیه، واسطه ای و تجهیزات و ماشین آلات خط تولید در ابتدای تأسیس این شرکت، با موافقت گمرک ایران گمرک اختصاصی فولاد مبارکه در سال ۱۳۶۱ به طور رسمی در درون شرکت مذکور فعالیت خود را زیر نظر گمرک استان اصفهان آغاز نمود.

به منظور توسعه و استفاده از سیستم های رایانه ای، این گمرک در سال ۱۳۸۲ مکانیزه و به سیستم نرم افزاری آسیکودا مورد قبول سازمان جهانی گمرک تجهیز گردید و اجازه صدور کالا به این گمرک داده شد. همچنین به منظور حذف تشریفات گمرکی در گمرکات مرز ورودی و خروجی، عدم تخلیه و بازرسی های مکرر در گمرکات سر راه، تسریع در زمان تحویل کالا و جلوگیری از سردرگمی رانندگان و ترانزیت های خارجی، این گمرک مجوز دایره کارنه تیر را نیز گرفت. گمرک اختصاصی مجتمع فولاد مبارکه در حال حاضر در رویه های گمرکی صادرات قطعی، واردات قطعی، مرجوعی و کارنه تیر فعال می باشد. شایان ذکر است گمرک اختصاصی فولاد مبارکه اولین گمرک اختصاصی کشور است که دارای واحد کارنه تیر می باشد.

بر اساس آمار اعلام شده از سوی گمرک جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۲، استان اصفهان با دارا بودن مجموع ۴۰۹۸۸۹۷۵۷۲ کیلوگرم صادرات، ۵٫۹ درصد از کل صادرات کشور در این سال را به خود اختصاص داده (نمودار ۴-۱) و در جایگاه پنجم صادرات بین سایر استان ها قرار گرفته است (نمودار ۴-۲)

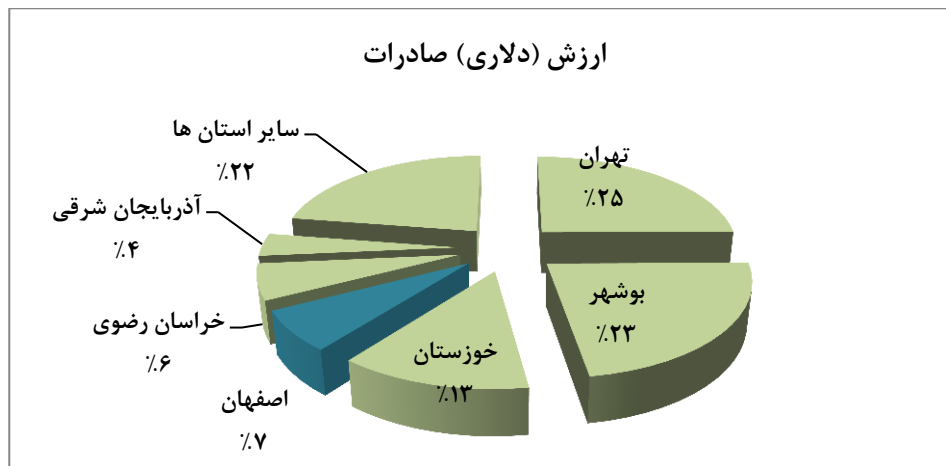


نمودار ۴-۱ سهم استان اصفهان از صادرات کل کشور در سال ۱۳۹۲ (اداره کل گمرک استان اصفهان)

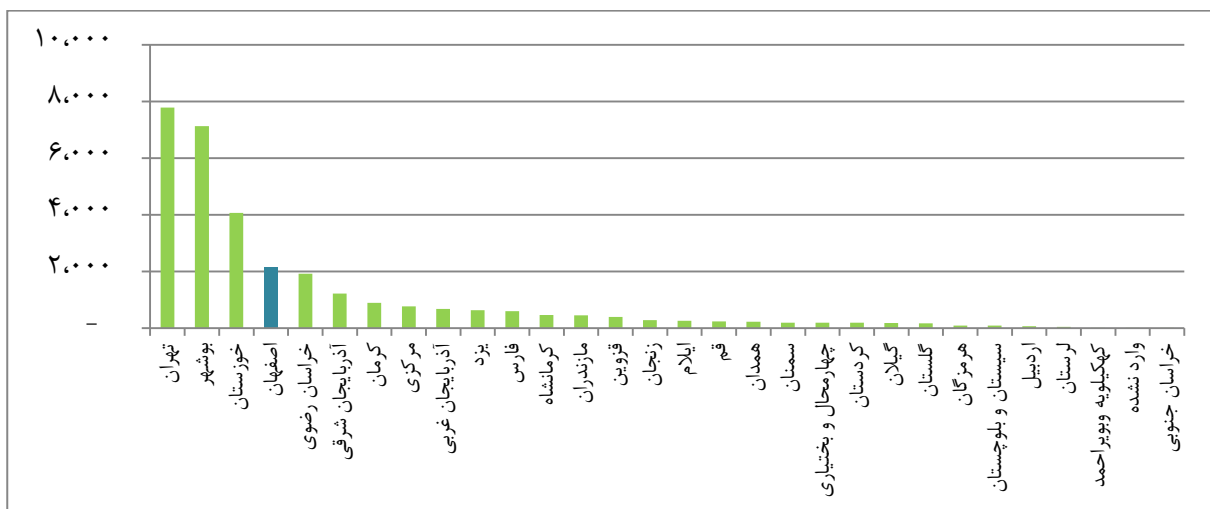


نمودار ۲-۴ ارزش وزنی صادرات در استان اصفهان نسبت به سایر استان‌ها (اداره کل گمرک استان اصفهان ۱۳۹۲)

ارزش صادرات صورت گرفته از استان در این سال برابر با ۲۱۵۲ میلیون دلار (معادل ۶,۶ درصد از کل صادرات کشور) بوده است (نمودار ۳-۴) و جایگاه چهارم کشوری از این لحاظ به استان اصفهان تعلق گرفته است (نمودار ۴-۴).

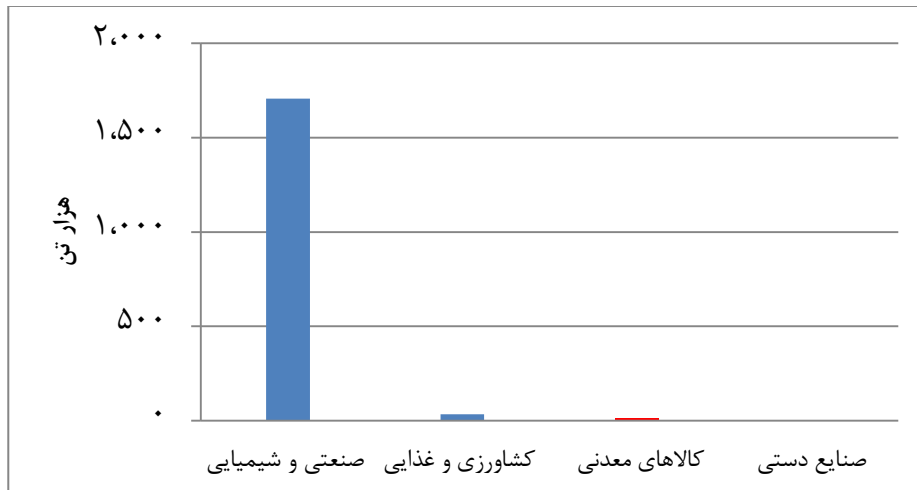


نمودار ۳-۴ سهم استان اصفهان از ارزش صادرات کل کشور (اداره کل گمرک استان اصفهان ۱۳۹۲)



نمودار ۴-۴ ارزش (دلاری) صادرات در استان اصفهان نسبت به سایر استان‌ها (اداره کل گمرک استان اصفهان ۱۳۹۲)

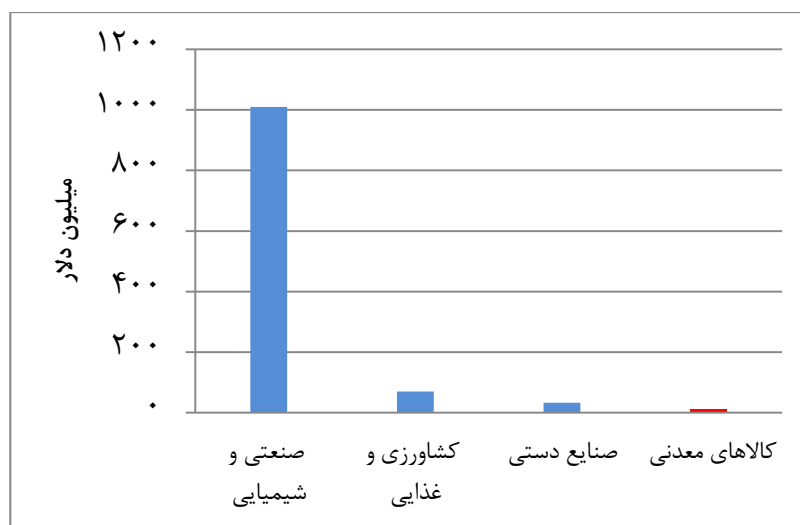
در بخش صادرات غیرنفتی، بر اساس آمار اعلام شده از سوی اداره کل گمرکات استان اصفهان در سال ۱۳۹۲، ارزش وزنی صادرات برابر با ۱۷۵۵ هزار تن بوده است. ارزش وزنی صادرات استان به تفکیک گروه‌های کالایی در نمودار ۴-۵ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، در بخش صادرات غیرنفتی، بیشترین صادرات استان (۹۷,۲ درصد) مربوط به گروه کالاهای صنعتی و شیمیایی است. ارزش وزنی صادرات در گروه کالاهای معدنی برابر ۱۴ هزار تن بوده و ۰,۸ درصد از مجموع صادرات استان را تشکیل داده است.



نمودار ۴-۵ ارزش وزنی صادرات (غیرنفتی) استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ به تفکیک گروه‌های کالایی

(اداره کل گمرک استان اصفهان)

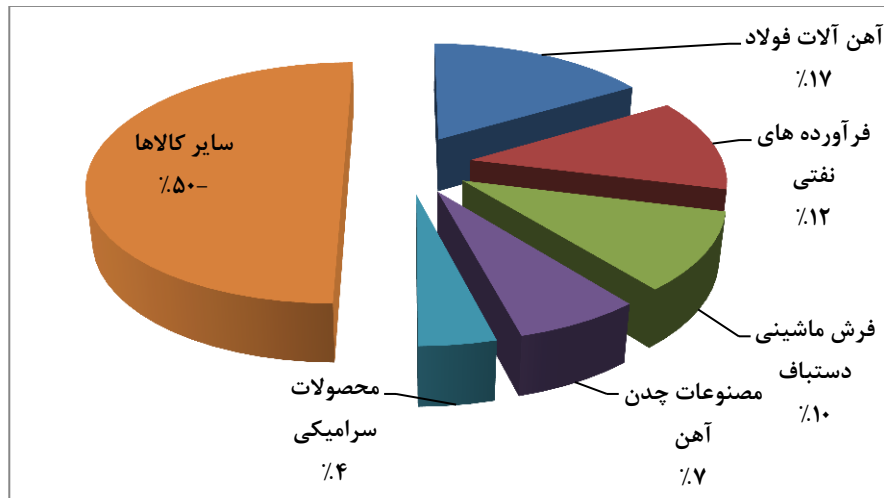
مجموع ارزش صادرات (غیرنفتی) استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ برابر با ۱,۱۲۳ میلیارد ریال بوده است. ارزش (دلاری) صادرات استان به تفکیک گروه‌های کالایی در نمودار ۴-۶ نشان داده شده است. ارزش صادرات استان در گروه کالاهای معدنی برابر ۱۰,۶ میلیون دلار بوده و ۰,۹ درصد از مجموع صادرات استان را شامل شده است.



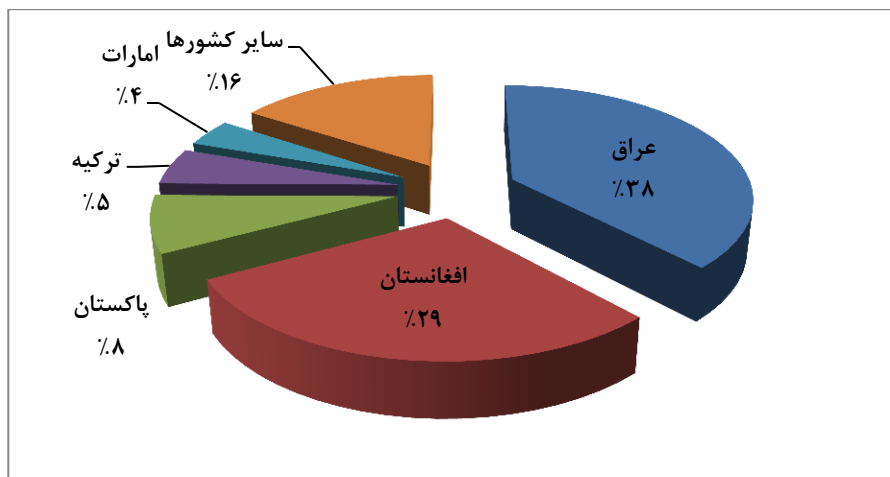
نمودار ۴-۶ ارزش (دلاری) صادرات (غیرنفتی) استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ به تفکیک گروه‌های کالایی

(اداره کل گمرک استان اصفهان)

اقلام عمده صادراتی در استان، عبارت از آهن آلات فولاد، فرآورده های نفتی و فرش ماشینی دستباف بوده (نمودار ۴-۷) و بیشترین صادرات استان به کشورهای افغانستان و عراق صورت گرفته است (نمودار ۴-۸).



نمودار ۴-۷ اقلام عمده صادرات استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ (اداره کل گمرک استان اصفهان)



نمودار ۴-۸ صادرات استان اصفهان در سال ۱۳۹۲ به تفکیک کشورهای مقصد (اداره کل گمرک استان اصفهان)

فصل پنجم

مخاطرات استان



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

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

۵-۱- زمین‌لرزه

با توجه به نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه (تهیه‌شده توسط وزارت مسکن و شهرسازی) استان اصفهان در پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه، در موقعیت خطر متوسط تا بالا قرار گرفته است (شکل ۵-۱). در ادامه به بررسی ویژگی‌های گسل‌های مهم و سابقه لرزه‌ای استان پرداخته می‌شود.

۵-۱-۱- گسل‌های مهم استان

در نقشه شکل ۵-۲ موقعیت گسل‌های اصلی استان نشان داده شده و در ادامه به شرح مختصری از این گسل‌ها پرداخته‌ایم:

- گسل کاشان

گسل کاشان از جنوب فین، در راستای شمال غربی - جنوب شرقی کشیده شده است. در امتداد این گسل رسوبات کواترنر دشت کاشان به‌طرف شمال رورانده شده‌اند. به نظر می‌رسد زمین‌لرزه‌های تاریخی زیر در ارتباط با جنبش این گسل روی داده باشند

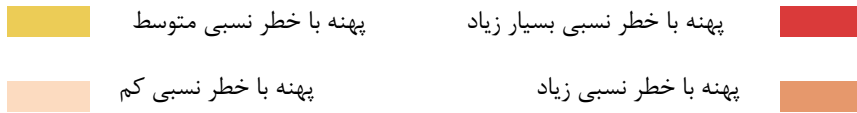
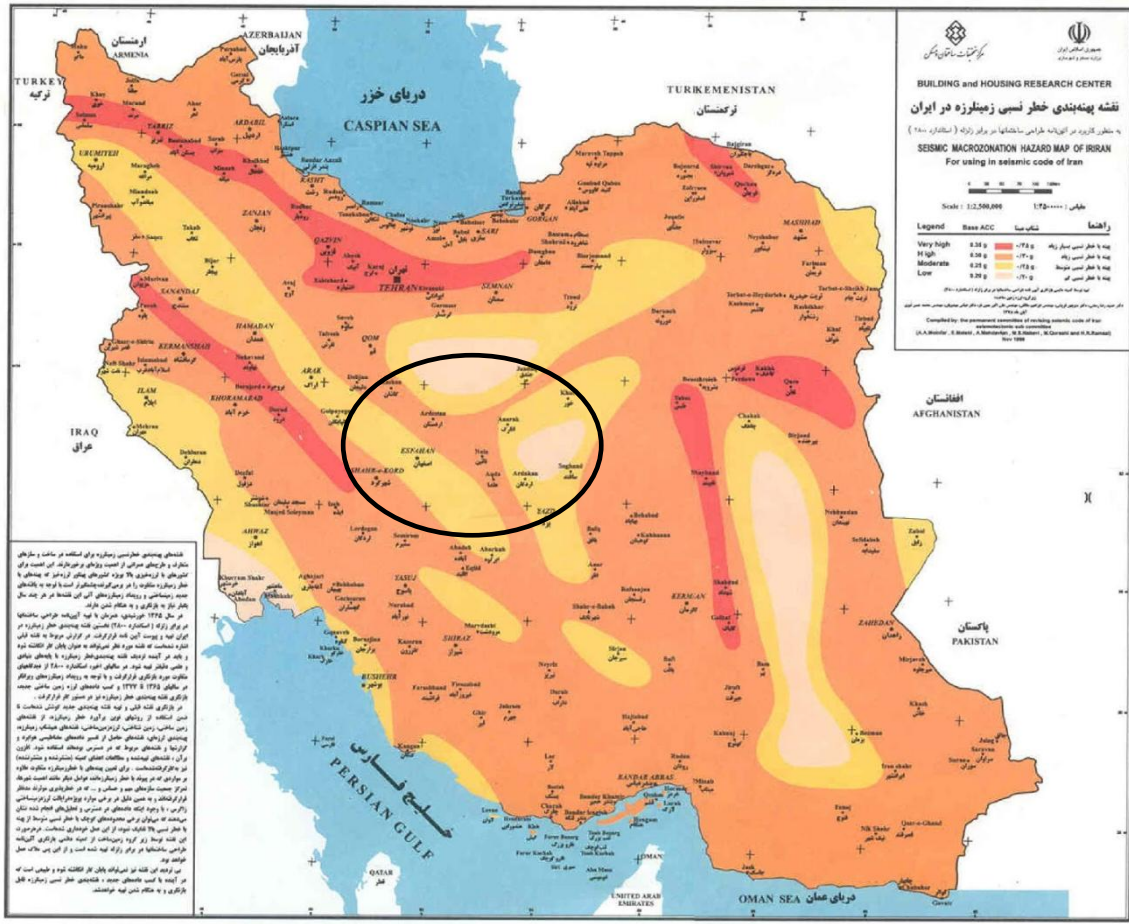
زمین‌لرزه ۷ ژوئیه ۱۷۵۵ میلادی، با بزرگی $M_s = 5,9$ و شدت $I_0 = VII$

زمین‌لرزه ۱۵ دسامبر ۱۷۷۸ میلادی، با بزرگی $M_s = 6,2$ و شدت $I_0 = VIII$

زمین‌لرزه ۷ فوریه ۱۸۹۰ میلادی، با بزرگی $M_s = 5,3$ و شدت $I_0 = VIII$

زمین‌لرزه ۷ فوریه ۱۸۹۵ میلادی، با بزرگی $M_s = 5,3$ و شدت $I_0 = VIII$

نزدیک‌ترین فاصله تا سایت موردنظر حدود ۱۲۰ کیلومتر بوده و طول گسل در حدود ۶۴ کیلومتر می‌باشد.



شکل ۵-۱ نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه کشور و موقعیت استان اصفهان (وزارت مسکن و شهرسازی)

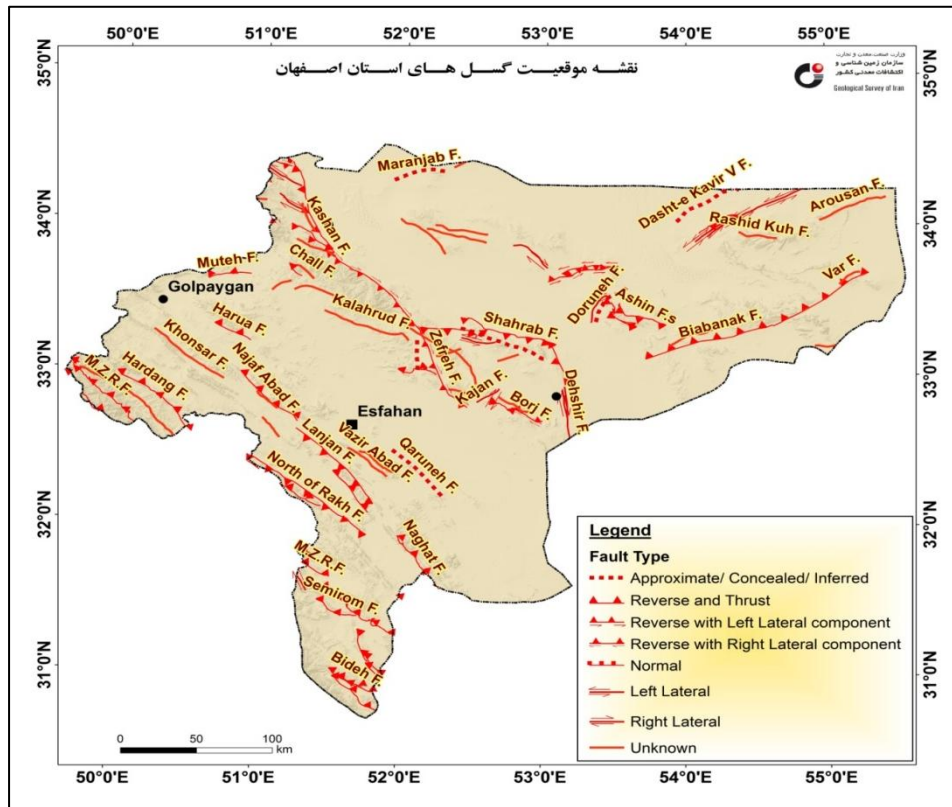
گسل قم - زفره

در نوار آتش‌فشانی سهند - بزمان، به‌ویژه در ارتفاعات ساوه تا رشته جبال بارز، دسته‌های گسلی و شکستگی‌هایی وجود دارند که گاهی به دنبال هم و گاهی موازی و بعضاً متقاطع هستند. درباره نحوه عملکرد و علت تشکیل آن‌ها تاکنون توضیح قانع‌کننده‌ای داده نشده است. بخشی از این گسل‌ها که از کوه‌های جنوب قم تا جنوب زفره ادامه دارد به نام گسل قم - زفره نامیده شده و این امکان وجود دارد که امتداد گسل تبریز باشد.

در نقشه زمین‌شناسی شرکت ملی نفت ایران مقیاس (۱:۱۰۰۰۰۰۰) از این گسل به نام گسل زفره نام برده شده است. تصور می‌شود این گسل تا باتلاق گاوخونی ادامه داشته باشد. بر اثر عملکرد این گسل، سازندهای مختلف شمال زفره به صورت مجاورت تکتونیکی مقابل هم قرار گرفته‌اند که در آن حرکت راستگرد قائم، قابل‌ملاحظه است. آهک‌های کرتاسه این منطقه تا دو کیلومتر جابجا شده‌اند. در ضمن گسله زفره نهشته‌های کوتاه‌تر را نیز بریده است و طولی در حدود ۱۴۰ کیلومتر دارد.

از نظر سنی، آخرین فعالیت این گسل را باید با فعالیت‌های آتش‌فشانی نوار سهند - بزمان همزمان دانست که تا زمان‌های اخیر (پلیوسن - کواترنر) فعال بوده‌اند. این گسل را می‌توان به دو قسمت با فاصله‌های ۶۶ و ۱۰۸ کیلومتری با شیب نسبتاً قائم در نظر گرفت.

با توجه به زمین‌لرزه‌هایی که در نزدیکی این گسل روی داده، گسل را می‌توان با احتمال لرزه‌زایی در نظر گرفت.



شکل ۲-۵ موقعیت گسل‌های اصلی در استان اصفهان

- گسل کلاه قاضی

این گسل در راستای شمال باختری - جنوب خاوری است و درازای آن در حدود ۳۳ کیلومتر می‌باشد. گسل کلاه قاضی سنگ‌های کرتاسه را قطع کرده است.

هیچ‌گونه نشانه‌ای از جنبش گسل در زمان کواترنر وجود ندارد و هیچ زمین‌لرزه‌ای در نزدیکی آن روی نداده (ثبت نشده) است.

- گسل دهشیر

گسل دهشیر، گسلی است کواترنر، جوان و لرزه‌زا، ولی به سبب قرارگرفتن آن در پهنه کویری، هیچ‌گونه داده لرزه‌خیزی از آن موجود نیست. این گسل با عناوین دهشیر - بافت و نائین - بافت نیز معرفی شده است.

گسل کواترنر دهشیر، گسلی است با راستای شمال غربی - جنوب شرقی با شیب نزدیک به قائم و سازوکار راست‌گرد. درازای گسل دهشیر نزدیک به ۳۵۰ کیلومتر است که از جنوب غربی نائین (در شمال غربی) تا جنوب بنه و چاه‌گو در غرب کویر خیرآباد سیرجان ادامه دارد.

گسل دهشیر به وضوح رسوبات کواترنر جوان دشت و بادبزن‌های آبرفتی را بریده و جابجا کرده است. این گسل در جنوب دهشیر، بخش شرقی کویر و پلایا را بریده است. افزون بر این، به سمت جنوب در غرب و شمال غربی شهر-بابک، بخش غربی کویر نمک‌زار صالح‌آباد و مروست را نیز قطع کرده است. در حقیقت، بخش شرقی و غربی کویرهای صالح‌آباد و مروست را گسل دهشیر ساخته است. هیچ کانون زمین‌لرزه‌ای بر روی این گسل گزارش نشده ولی رخداد زمین‌لرزه بسیار محتمل است.

- گسل کویر بزرگ (درونه)

گسل درونه یکی از ساخت‌های بنیادی ایران زمین است که با درازای حدود ۷۰۰ کیلومتر از مرزهای شرقی ایران تا بخش مرکزی دشت کویر کشیده شده است. با وجود این که این گسل، رسوبات کواترنر را می‌برد، اما داده‌های لرزه‌خیزی زیادی از آن در دست نیست. پس از گسل زاگرس، گسل درونه از مهم‌ترین ساختارهای خطی ایران است. گسل کویر بزرگ در درازای بخش شرقی خود، مرز میان کوه‌سرخ (در شمال) با حوضه کویر نمک (در جنوب) را تشکیل داده است. ویژگی‌های زمین‌ریختی بخش شرقی این گسل که توسط چالنگو و همکاران (۱۹۷۴) مورد بررسی قرار گرفته است، نشان می‌دهد این گسل بیشتر دارای جنبش قائم است.

داده‌های دستگامی و مه‌لرزه‌ای در بخش زیادی از درازای گسل کویر بزرگ ناشناخته است و تنها در بخش شرقی آن، میان کاشمر و تربت‌حیدریه رومرکز چند زمین‌لرزه در مسیر گسل قرار می‌گیرد. هرچند که در مقایسه با دیگر پهنه‌های لرزه‌خیز ایران، زمینه لرزه‌خیزی این بخش کم و بیش پائین است.

داده‌های مه‌لرزه‌ای، نشانگر ویرانی کاشمر بر اثر زمین‌لرزه ۲۵ مه ۱۹۲۳ با بزرگی ۵٫۸ در راستای گسل بزرگ کویر (درونه) می‌باشند. هرچند که گواه کاملاً مشخصی دال بر این که زمین‌لرزه فوق با جنبش این ساختار بنیادی همراه بوده باشد، در دست نیست.

- گسل زاگرس

این گسل با امتداد شمال غرب - جنوب شرق که به نام رواندگی زاگرس معروف است، طولی حدود ۱۵۰۰ کیلومتر داشته و یک گسل معکوس می‌باشد. شیب گسل حدود ۷۵ درجه به سمت شمال شرق است و دارای مؤلفه کوچکی از امتداد لغز راست‌گرد می‌باشد.

گسل زاگرس خط درز بین دو صفحه برخوردی، حاشیه قاره‌ای و فعال ایران مرکزی و حاشیه قاره‌ای و غیرفعال آفرو - عربی را که در اواخر میوسن دو لبه آن به هم نزدیک شده است را نشان می‌دهد. قدمت این گسل لاقلاً به اینفراکامبرین می‌رسد.

بررسی گسل زاگرس نشان می‌دهد که در اینجا دو گسل تراستی بزرگ وجود دارد که تقریباً موازی و گاهی بر هم منطبق و در برخی مناطق از هم فاصله زیاد دارند. اگر چه از نظر سنی این دو گسل با هم فرق دارند ولی هر دو سنگ‌های جوان‌تر از میوسن را تحت تأثیر قرار داده‌اند. گسل قدیمی تحت عنوان گسل اصلی معکوس زاگرس (MZRF)، راندگی کم زاویه‌ای داشته و در حال حاضر رواندگی جنوب غربی ایران مرکزی بر روی زاگرس در امتداد

آن است. جابجایی افقی آن لااقل ۴۰ کیلومتر می‌باشد. این گسل از غرب ایران به سمت شمال بندرعباس امتداد شمال غربی - جنوب شرقی داشته که در منطقه میناب تغییر روند می‌دهد و امتداد شمالی - جنوبی به خود می‌گیرد و مشخص کننده مرز بین کمربند زاگرس (به سمت غرب) و زون فرورانش فعال و فلیش مکران می‌باشد. گسل جوان تر که دارای شیب تند به سمت شمال شرق است تحت عنوان گسل اصلی اخیر (MRF) یک گسل امتدادلغز راست گرد فعال است که کم و بیش روند گسل قبلی را دنبال می‌کند. از نظر مورفولوژی و ساختمان، گسل اصلی زاگرس در تمام طول خود مشخص است و مؤلفه حرکت امتدادلغز راستگرد بین ایران مرکزی و عربی در طول قطعات مختلف آن در غرب ایران اتفاق می‌افتد (جکسون ۱۹۹۲). سازوکار زمین‌لرزه‌ها و پتانسیل لرزه‌ای گسل فوق دقیقاً متفاوت از زمین‌لرزه‌های کمربند چین‌خورده زاگرس است. زمین‌لرزه‌هایی با بزرگی بالا در زاگرس در طول این گسل رخ می‌دهد.

- گسل بیابانک

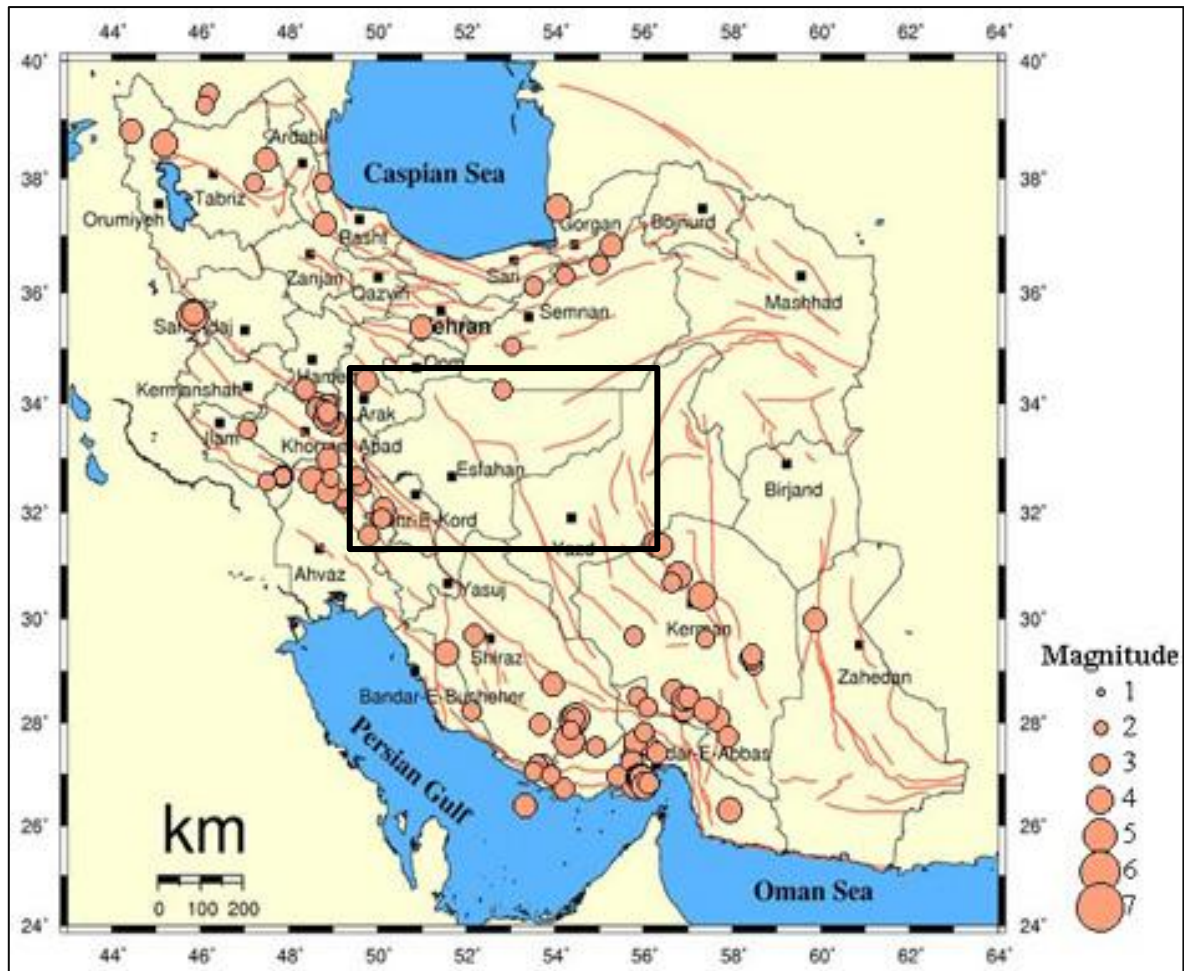
گسل بیابانک در شمال غرب بخش خور و بیابانک، در چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ خور واقع شده است (شکل ۳-۵). گسل بیابانک در ایالت ساختاری ایران مرکزی، در مرز بین واحدهای کرتاسه (سازندهای بیابانک و میرزا) و کواترنر واقع شده است. طول گسل بیابانک در حدود ۱۵۰ کیلومتر است. امتداد گسل بیابانک شمال خاور - جنوب باختر است. سازوکار گسل بیابانک معکوس می‌باشد. زمین‌لرزه ۱۹۶۷/۱۱/۱۱ با $M_b = 5.0$ و با شدت VI مرکالی مرتبط با این گسل می‌باشد.



شکل ۳-۵ تصویر ماهواره‌ای گسل بیابانک

۵-۱-۲- تاریخچه لرزه‌ای استان

در نقشه شکل ۴-۵ وضعیت لرزه‌خیزی کشور و موقعیت استان اصفهان در این نقشه نمایش داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود استان اصفهان در این نقشه جزو مناطق لرزه‌خیز قرار نگرفته است.



شکل ۴-۵ نقشه زمین‌لرزه‌های ایران و موقعیت استان اصفهان

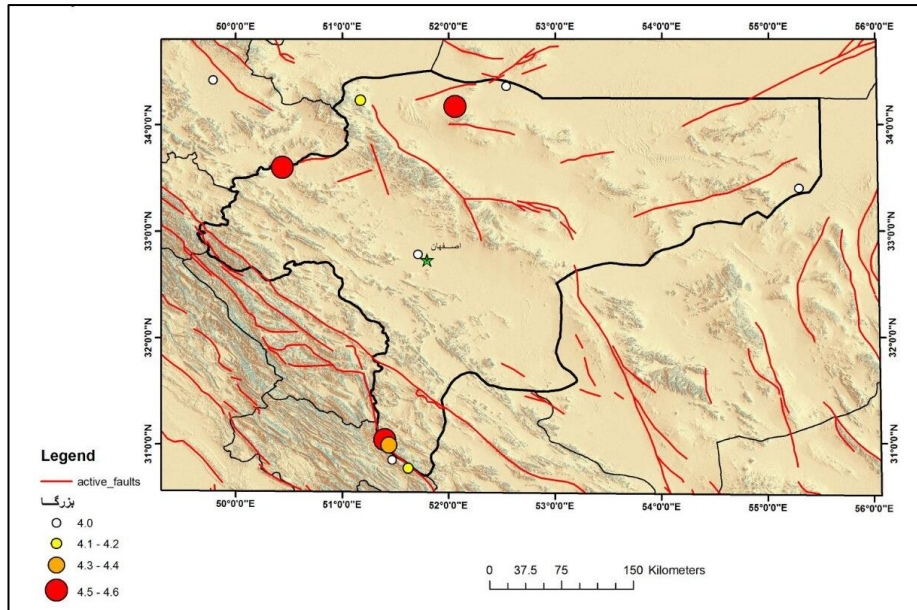
شکل ۵-۵ مربوط به نقشه لرزه‌زمین‌ساخت استان اصفهان می‌باشد که در آن پراکندگی مراکز زمین‌لرزه به همراه موقعیت گسل‌های اصلی استان نشان داده شده است.

تعداد ۸ زمین‌لرزه تاریخی در استان اصفهان رخ داده است (شکل ۵-۶).

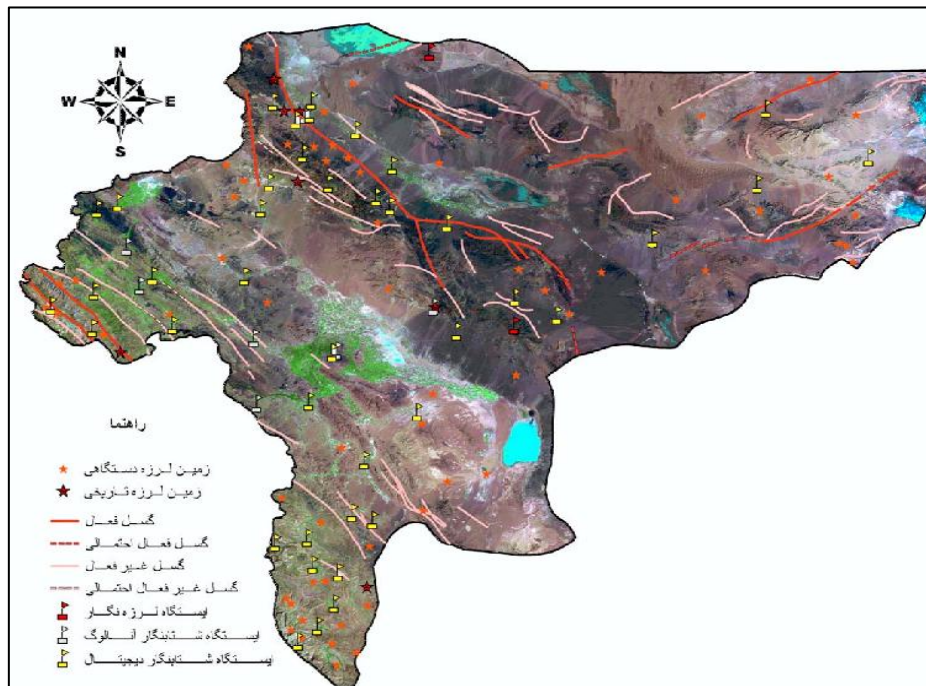
قدیمی‌ترین زمین‌لرزه تاریخی روی داده در استان اصفهان در سال ۱۳۴۴ ثبت شده است. طول و عرض جغرافیایی رومرکز این زمین‌لرزه به ترتیب ۵۲ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی و ۳۲ درجه و ۹ دقیقه شمالی بوده است. بزرگی زمین‌لرزه در مقیاس امواج سطحی ۶ بوده و منبع ثبت‌کننده آن AMB است.

بزرگ‌ترین زمین‌لرزه تاریخی روی داده در استان اصفهان در تاریخ ۱۷۵۵/۶/۷ ثبت شده است. طول و عرض جغرافیایی رومرکز این زمین‌لرزه به ترتیب ۵۱ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی و ۳۴ درجه بوده است. بزرگی زمین‌لرزه در مقیاس امواج سطحی ۶ بوده و منبع ثبت‌کننده آن AMB است.

آخرین زمین‌لرزه تاریخی روی داده در استان اصفهان در س ثبت شده است. طول و عرض جغرافیایی رومرکز این زمین‌لرزه به ترتیب ۵۱ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی و ۳۴ درجه بوده است. بزرگی زمین‌لرزه در مقیاس امواج سطحی ۶ بوده و منبع ثبت‌کننده آن AMB است.



شکل ۵-۵ نقشه لرزه زمین ساخت استان اصفهان

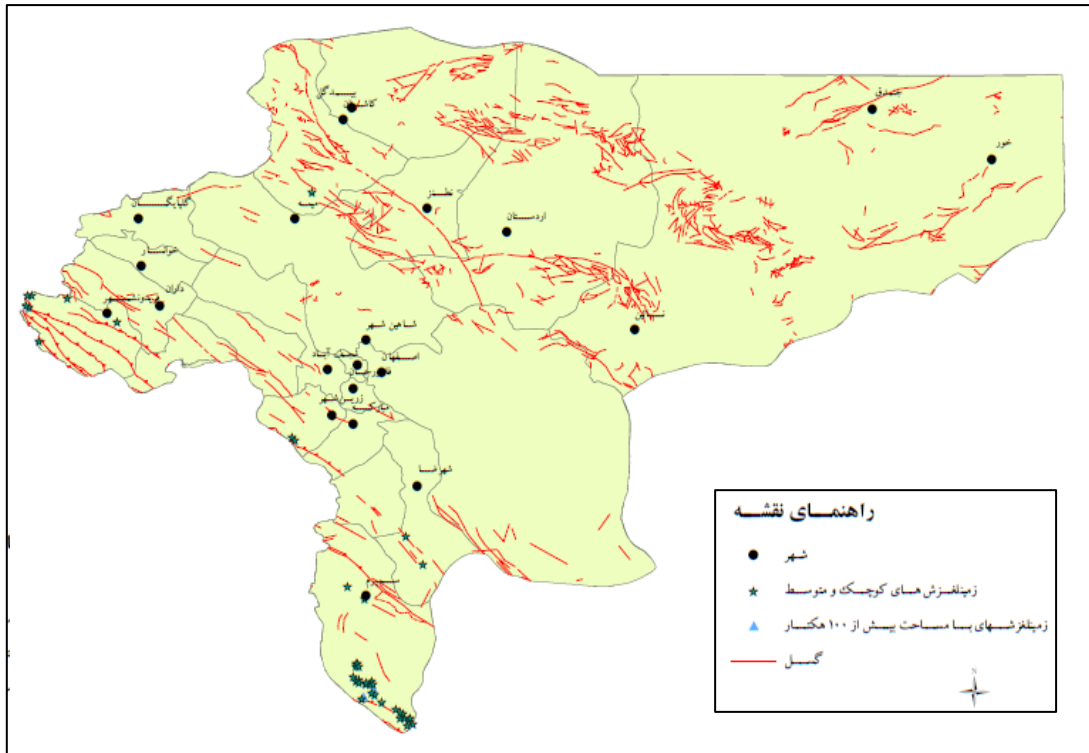


شکل ۵-۶ نقشه اطلاعات لرزه‌ای استان اصفهان

۵-۲- زمین لغزش

زمین لغزش به حرکت توده‌ای از مواد تشکیل‌دهنده زمین، از یک شیب به سمت پایین گفته می‌شود. توپوگرافی کوهستانی، فعالیت‌های زمین‌ساختی، لرزه‌خیزی، شرایط متنوع زمین‌شناسی و اقلیمی، عمده شرایط طبیعی برای ایجاد این پدیده در کشور به شمار می‌روند. زمین لغزش به‌عنوان یکی از مخاطرات طبیعی خسارات مالی و جانی فراوانی را به همراه دارد و در صورت وقوع این پدیده جاده‌ها، خطوط راه‌آهن، خطوط انتقال نیرو و ارتباطات، کانال‌های آبیاری و آب‌رسانی، عرصه‌های طبیعی و مناطق مسکونی دچار خسارت می‌شود.

مشخص کردن مناطق مستعد زمین لغزش و جلوگیری از ساخت و ساز در این مناطق، یکی از راهکارهای جلوگیری از بروز خسارات مالی و جانی به دنبال وقوع این پدیده است. با توجه به شکل ۵-۷ خطر وقوع زمین لغزش در قسمت‌های جنوبی و غربی استان بیشتر از سایر مناطق بوده است.



شکل ۵-۷ نقشه زمین لغزش استان اصفهان

۵-۳- خشک‌سالی

یکی از مهم‌ترین مخاطراتی که جوامع بشری را در جهان تهدید می‌کند، افزایش جمعیت و کاهش شدید منابع آبی در سال‌های اخیر می‌باشد. 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 گرد و غبار خواهیم بود. که متأسفانه در سال‌های اخیر کشور ایران با تمامی این پدیده‌ها درگیر بوده است و این امر خود نگرش علمی بیش از پیش برای مقابله با بحران خشک‌سالی را طلب می‌کند.

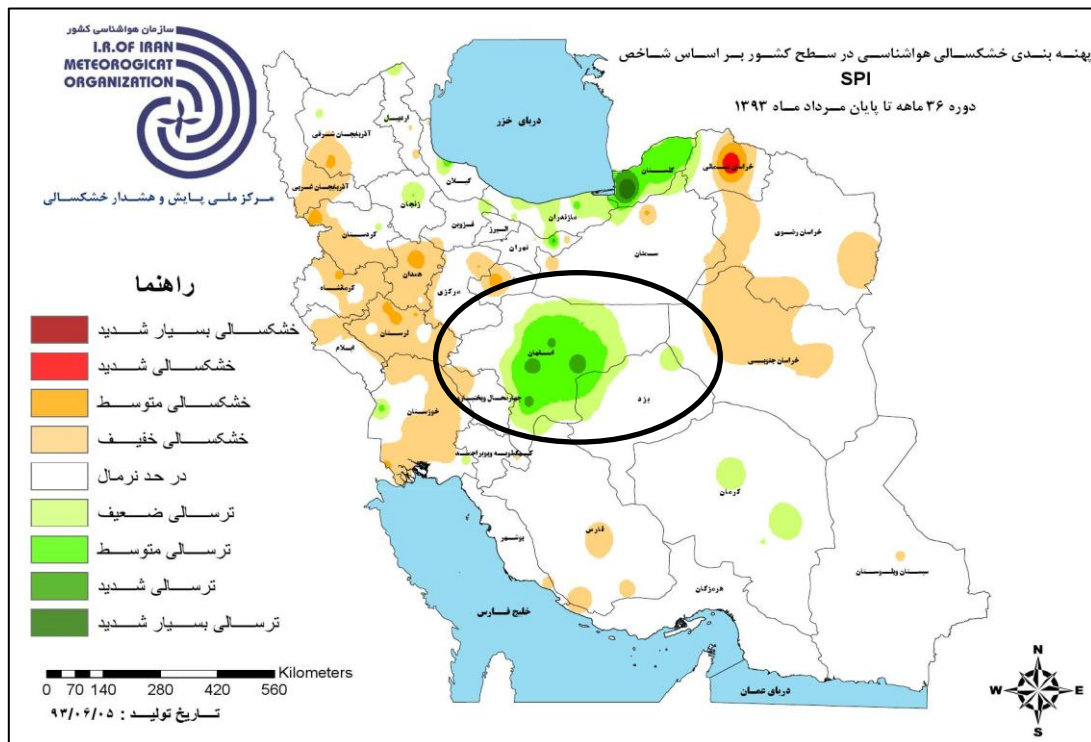
قرارگرفتن کشور ایران در کمربند خشک جهانی UNEP، ۱۹۹۷ و تغییرپذیری شدید اقلیمی (حیدری شریف‌آباد و همکاران، ۱۳۸۱) سبب گردیده ایران تنها معادل یک سوم متوسط جهانی بارش دریافت نماید. بر اساس گزارش‌ها در سال ۱۳۸۰ حدود ۲/۶ میلیون هکتار زراعت آبی و ۴ میلیون هکتار زراعت دیم و ۱/۱ میلیون هکتار از باغات تحت تأثیر خشک‌سالی قرارگرفته‌اند. خسارت ناشی از خشک‌سالی بر باغات در این سال بالغ بر ۵۲۰ میلیون دلار بوده است. بر اساس تحقیقات انجام‌گرفته در کشور، اثر مستقیم خسارت ناشی از کاهش هر ۱ میلی‌متر بارندگی برابر ۹۸ میلیارد ریال می‌باشد. با فرض آنکه تفاوت میزان آب استحصالی در ترسالی در مقایسه با خشک‌سالی ۱۳ میلیارد مترمکعب باشد، خسارت کاهش سطح زیر کشت ناشی از آن برابر ۱۲۷۴ میلیارد ریال می‌گردد (غفاری ۱۳۸۶). آنچه

در کشور ما، عمدتاً خشکسالی را خصوصاً در نواحی جنوب کشور ایجاد کرده و بسیار هم گسترده است، اثر سیستم‌های پرفشار جنب‌حاره‌ای است که مقدار بارش را در جنوب کشور نسبت به بخش‌های شمالی و باختری به‌طور محسوسی کاهش داده و مانع اثر سیستم‌های شمالی و باختری به این مناطق شده است (فرج زاده اصل ۱۳۷۴). از مهم‌ترین شاخص‌ها برای مدیریت بحران خشکسالی، پایش منابع آب و رهگیری وضعیت آبخوان‌ها می‌باشد. در شکل ۵-۸ نقشه پهنه‌بندی خشکسالی با توجه به داده‌های هواشناسی بر اساس شاخص SPI در یک دوره ۳۶ ماهه منتهی به مرداد ۱۳۹۳ برای کل کشور به نمایش در آمده و موقعیت اصفهان بر روی آن نشان داده شده است. استان اصفهان در این دوره زمانی در شرایط خشکسالی قرار نداشته است.

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

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

بر اساس شاخص محاسبه‌شده در دوره زمانی موردنظر، استان اصفهان در شرایط تنش آبی قرار داشته است. طبق تعریف ارائه‌شده شرایط تنش آبی شرایطی است که در آن آب در دسترس دچار محدودیت جدی بوده و با اعمال روش‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی نرم‌افزاری عبور از آن امکان‌پذیر است.



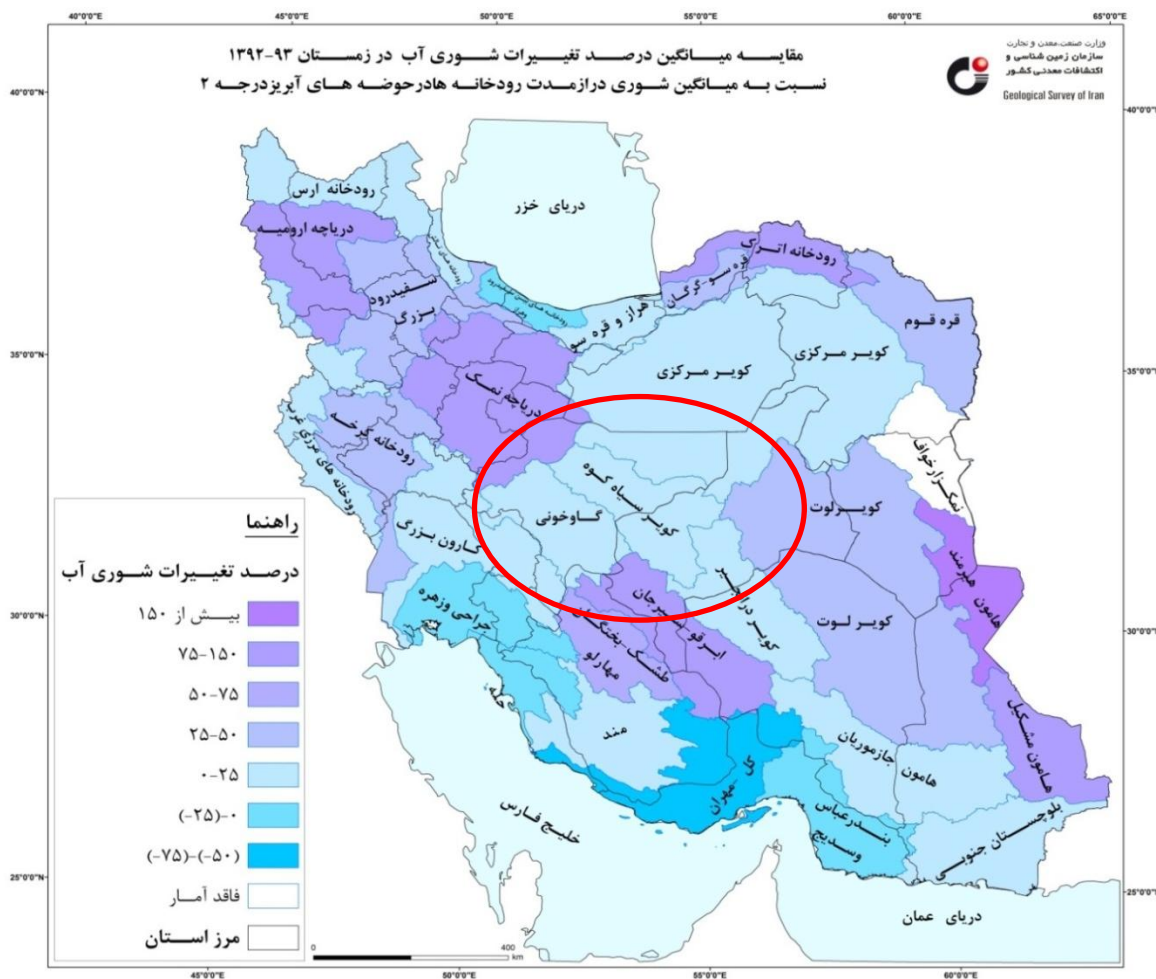
شکل ۵-۸ پهنه‌بندی خشکسالی کشور در دوره ۳۶ ماهه تا پایان خردادماه ۱۳۹۳



شکل ۹-۵ طبقه‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۱-۹۲ (مهر - تیرماه ۹۲) (شرکت مدیریت منابع آب ایران)

۵-۴- شوری آب

در سال‌های اخیر علاوه بر مشکلات افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای مصرف آب، توسعه صنعتی و کشاورزی و کاهش نزولات جوی در کشور، بسیاری از مناطق را با بحران‌های مختلف روبرو ساخته است. کمبود محصولات زراعی، از بین رفتن مراتع، شور شدن آب‌ها و خاک‌ها و شیوع بیماری‌های خاص و بسیاری از موارد مشکل ساز دیگر حاصل خشک‌سالی است. شوری آب‌ها تهدیدی برای بهداشت و قدرت تولیدی یک حوضه آبریز است. این پدیده بر زندگی کشاورزان، توسعه شهرها و استفاده‌کنندگان از آب و خاک تأثیر می‌گذارد و در صورتی که مانع از افزایش آن نشویم منجر به قلیایی شدن خاک، ایجاد بیابان‌ها و مهاجرت انسان‌ها خواهد گردید. در شوری آب‌ها علاوه بر کاهش بارندگی و توزیع نامتناسب آن در مناطق مختلف سهم افزایش فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی را نیز باید در نظر داشت. بررسی میانگین شوری آب رودخانه‌ها در کل کشور (شکل ۵-۱۰) مشخص می‌نماید که در زمستان سال آبی (۹۲-۹۳) نسبت به میانگین شوری درازمدت، میزان شوری افزایش یافته است که ناشی از کاهش ریزش‌های جوی است. بررسی موقعیت استان اصفهان بر روی این نقشه نشان می‌دهد، میزان شوری در بخش‌های شمال غرب استان بیشتر بوده که باید بدان توجه داشت.



شکل ۵-۱۰ نقشه میانگین درصد شوری آب (۹۳-۱۳۹۲) و موقعیت استان اصفهان

۵-۵- فرونشست

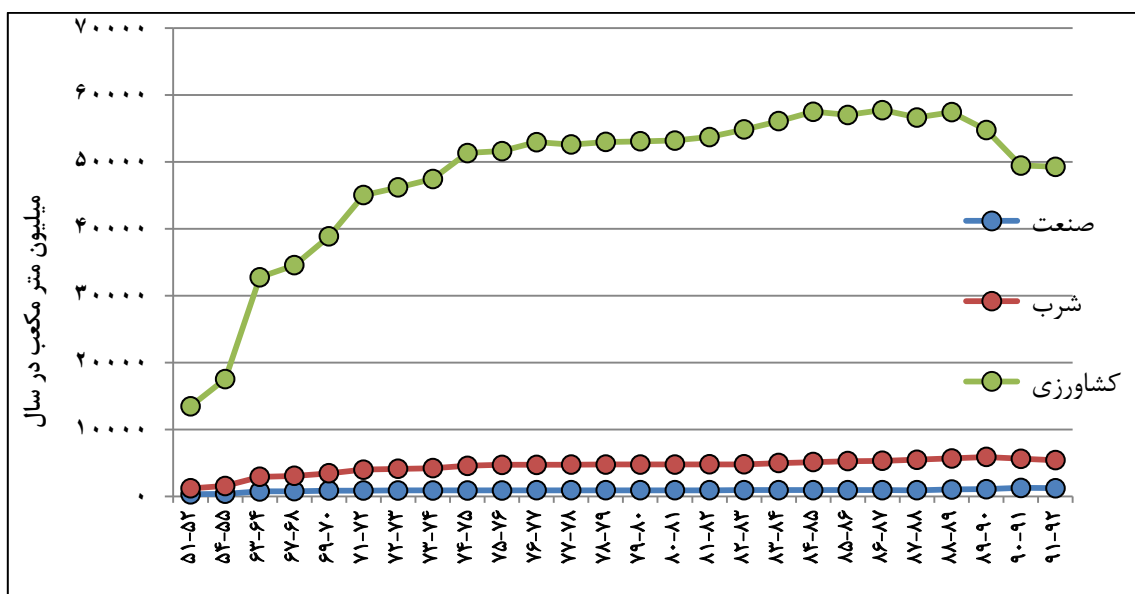
این پدیده که از آن به عنوان مرگ پنهان خاک یاد می‌شود در درازمدت عمل می‌کند و تبعات ناشی از آن می‌تواند به از بین رفتن مزارع و سکونتگاه‌های بشری منجر گردد. ف طبق تعریف انستیتو زمین‌شناسی ایالات متحده، فرونشست شامل فروریزش یا نشست رو به پایین سطح زمین است که می‌تواند دارای بردار جابجایی افقی اندک باشد. حرکت از نظر شدت، وسعت و میزان مناطق درگیر محدود نمی‌باشد. عوامل ایجاد فرونشست به دو دسته طبیعی (نظیر انحلال، 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 بیش از حد مجاز از آب‌های زیرزمینی به وقوع می‌پیوندند. چون این پدیده ممکن است با خسارات جانی و مالی همراه باشد به عنوان یکی از مخاطرات و سوانح لحاظ می‌شود. فرونشست و شکاف‌های زمین که به آهستگی و به تدریج گسترش می‌یابند شاید تأثیر خطرهای ناگهانی و فاجعه‌بار مانند سیل و زلزله را نداشته باشند و در منطقه در حال فرونشست شاید خرابی به میزان گسترده

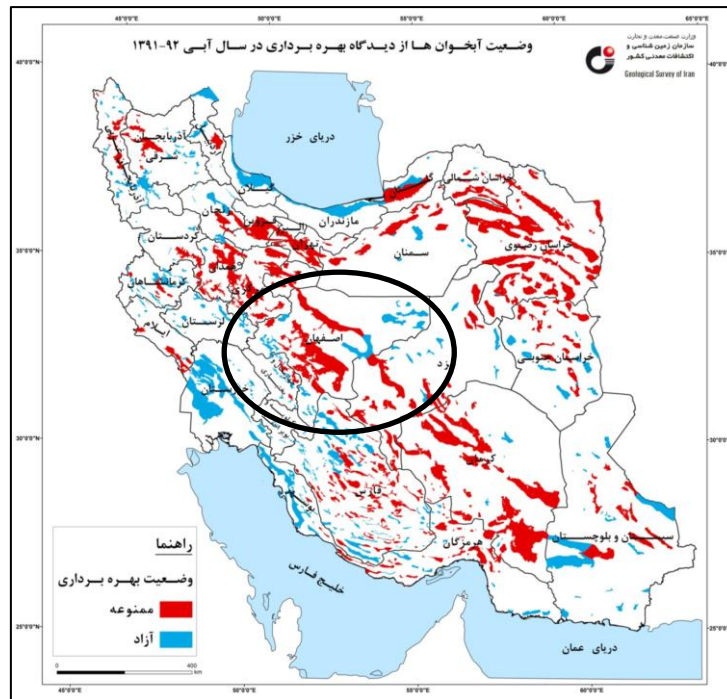
مشاهده نشده و حتی آثار سطحی حاصل از آن نیز به راحتی قابل تشخیص نباشند، اما با این وجود به طور معمول خسارت‌های ناشی از فرورنشست‌ها و شکاف‌های زمین ترمیم ناپذیر، پرهزینه و مخرب می‌باشند.

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

با توجه به مصرف بی‌رویه آب در سطح کشور و داده‌های پراکنده مربوط به پایین آمدن سطح آب‌های زیرزمینی، تشخیص اینکه فرورنشست‌ها و پیامدهای حاصل از آن به پدیده‌ای مشکل‌ساز در کشور تبدیل گردد، کار دشواری نیست. نمودار ۵-۱ بیانگر میزان برداشت آب زیرزمینی از سال آبی ۵۲-۵۱ تا سال آبی ۹۱-۹۰ در کشور است. همان‌طور که در نمودار مشاهده می‌شود، برداشت آب از سفرهای آب زیرزمینی در این روند صعودی داشته است. این افزایش به‌ویژه در بخش کشاورزی اتفاق افتاده که نمودار آن با شیب بسیار تندی بالا رفته است. بر اساس این نمودار می‌توان گفت که با توجه به افزایش میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی و بالطبع افت سطح آبخوان‌ها که به عنوان یک عامل برای وقوع فرورنشست مطرح است، امکان وقوع فرورنشست در کشور بسیار زیاد می‌باشد. در نقشه شکل ۵-۱۱ وضعیت آبخوان‌های کشور از لحاظ وضعیت برداشت آب‌های زیرزمینی نشان داده شده و موقعیت استان اصفهان بر روی آن مشخص شده است.



نمودار ۵-۱ روند افزایش مصرف آب زیرزمینی کشور در سی سال اخیر



شکل ۵-۱۱ وضعیت دشت‌های کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی

در رابطه با مطالعات فرونشست، مسئولیت بررسی این پدیده از سال ۱۳۸۴ به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور واگذار شده است. سازمان زمین‌شناسی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای رادار و داده‌های ایستگاه‌های ثابت GPS پهنه‌ها و نرخ فرونشست در چند دشت کشور را شناسایی نموده است. میزان نرخ فرونشست تاکنون در ۱۱ دشت کشور برآورد شده است. بر این اساس، بیشترین نرخ فرونشست برابر ۳۰ سانتیمتر در سال مربوط به دشت‌های کاشمر و رفسنجان می‌باشد. دشت‌های گلپایگان، ورامین و نیشابور با بیشینه نرخ فرونشست ۱۲ سانتیمتر در سال دارای کمترین نرخ فرونشست می‌باشند (شکل ۵-۱۲).

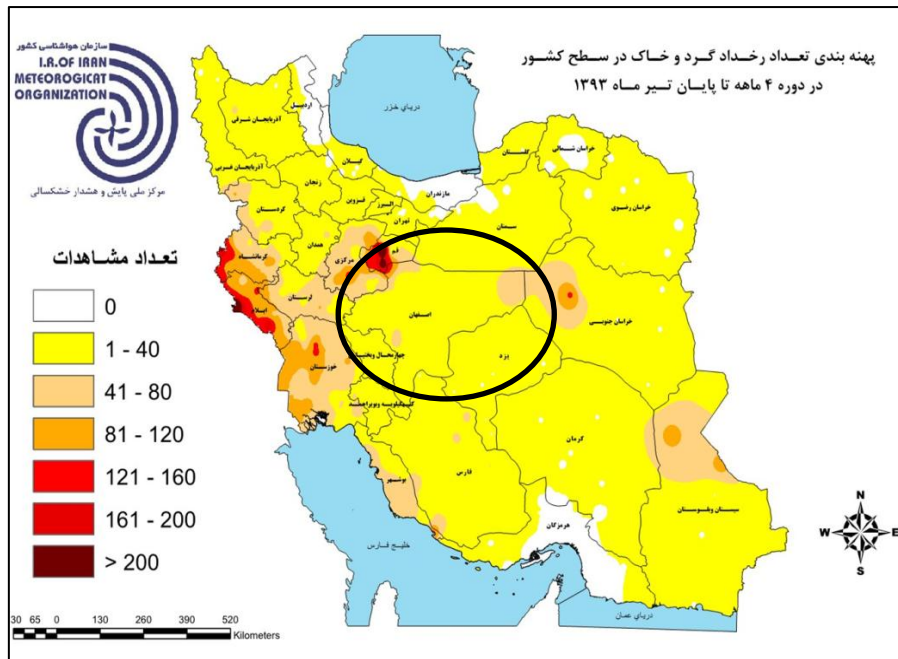


شکل ۵-۱۲ نقشه برآورد بیشینه نرخ فرونشست دشت‌ها (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

۵-۶- گرد و غبار

یکی از پدیده‌های مناطق خشک و نیمه خشک (مناطق کم باران با پراکنش زیاد) پدیده گرد و غبار و توفان شن می‌باشد. کانون‌های اصلی شکل‌گیری این پدیده مخرب خاورمیانه، شمال آفریقا و کویر مرکزی ایران می‌باشند. عوامل و عناصر متعددی در به وجود آمدن پدیده گرد و غبار نقش دارند که مهم‌ترین آن‌ها شامل ویژگی‌های منطقه از جمله بیابانی بودن، بافت و ترکیب خاک، توپوگرافی منطقه جهت کانالیزه کردن جریانات هوا، الگوهای سینوپتیکی وزش بادهای شدید و ناگهانی، خشک شدن بسترهای آبی و رودخانه‌ها، عوامل انسانی، سیکل طبیعی اقلیم و فرسایش شدید بادی می‌باشند. خشک‌سالی بی‌سابقه در سال زراعی ۸۷-۸۶ و خشک‌سالی با شدت کمتر از آن در سال زراعی ۸۸-۸۷ در منطقه و کل کشور و خاورمیانه از جمله عوامل بسیار مهم در بروز پدیده گرد و غبار در سال‌های اخیر می‌باشد. البته گرم شدن هوا و برداشت زیاد آب یا ایجاد سد در بالادست مسیل‌ها و رودخانه‌های منطقه و به تبع آن خشک شدن بیشتر باتلاق‌ها و افزایش بار بستر رودها و تالاب‌ها از جمله عواملی هستند که نقش بسیار مهمی بر شکل‌گیری پدیده گرد و غبار دارند. توفان گرد و غبار یا شن در اثر نیروی وزش باد بیش از آستانه حمل ذرات ریز توسط سامانه‌های جوی و بادهای محلی به وجود می‌آید. این توفان‌ها هنگامی که به مناطق شهری و سکونت‌گاه‌های افراد می‌رسند اثرات منفی زیادی به‌ویژه روی سلامت انسان و گیاهان می‌گذارند. از آنجایی که عمدتاً اثرات خشک‌سالی در سال‌های بعد از وقوع آشکار و نمایان می‌شود، لذا انتظار می‌رود این اثرات در سال‌های بعد از وقوع شدت پیدا کند.

بر اساس نقشه پهنه‌بندی تعداد رخداد پدیده گرد و غبار در کشور مربوط به ۴ ماهه منتهی به تیرماه ۱۳۹۳، استان اصفهان جزو استان‌های با تعداد مشاهدات کم گرد و غبار بوده است (شکل ۵-۱۳). با این حال، در مجاورت گوشه شمال غرب استان، در استان قم وضعیت مشاهدات مزبور شدید بوده که این مسئله می‌تواند در بررسی‌های کارشناسی موردتوجه قرار گیرد.



شکل ۵-۱۳ نقشه پهنه‌بندی تعداد رخدادهای گرد و غبار در کشور و موقعیت استان اصفهان

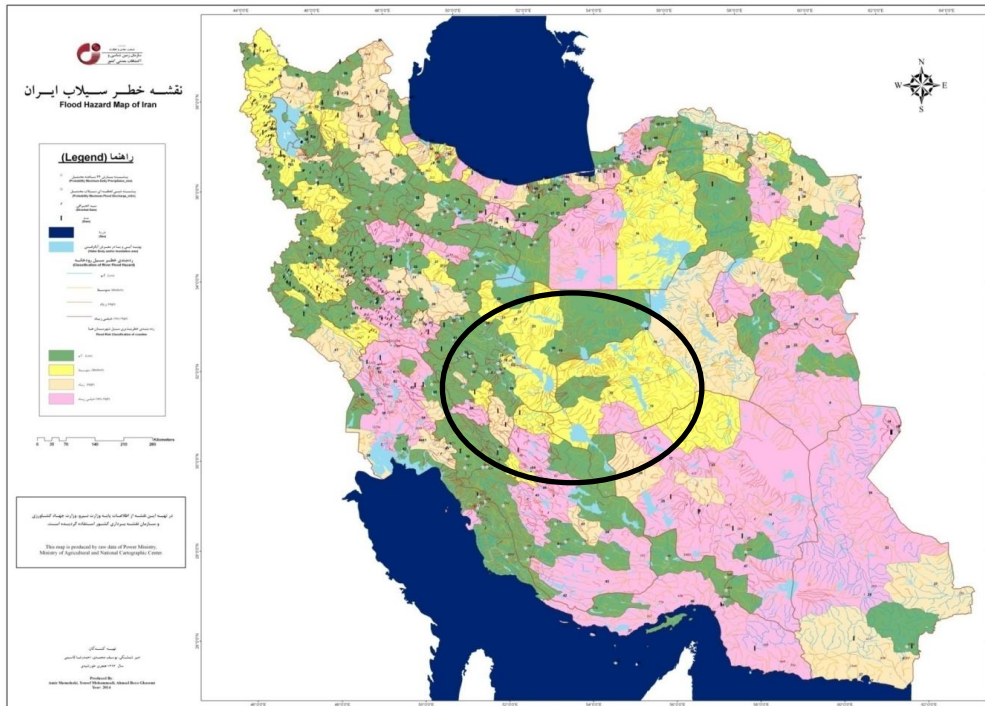
۵-۷- سیلاب

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، به‌دلیل تخریب شدید منابع طبیعی چه به صورت بهره‌برداری بی‌رویه از جنگل‌ها و مراتع و چه به شکل تغییر کاربری اراضی و تبدیل آن‌ها به اراضی کشاورزی نامناسب یا ساخت بی‌رویه مناطق مسکونی، سبب شده که سیلاب‌ها سال به سال چه از دیدگاه تعداد وقوع و چه از دیدگاه شدت خسارات، افزایش یابند. در گذشته تعداد سیلاب‌ها کمتر بوده و خسارات کمتری نیز به وجود آورده‌اند و احداث سیل بند و حفر خندق، تعداد زیادی از سیلاب‌ها را مهار می‌کرده است، در حالی که اکنون گسترش شهرها به‌گونه‌ای است که مجال احداث چنین سازه‌هایی را فراهم نمی‌کند و تجاوز به حریم مسیل‌ها و تغییر کاربری اراضی نیز به‌سرعت انجام می‌شود. با توجه به علل مختلف و مؤثر در بروز سیل، می‌توان با اعمال روش‌ها، اقدام و راهکارهای علمی و عملی، از روی دادن بسیاری از سیل‌ها پیشگیری کرده و در سیل‌هایی که توانایی پیشگیری از رخداد آن نیست با انجام تدابیر مختلف، از جمله پهنه‌بندی سیل و به‌دنبال آن، تعیین کاربری مناسب برای مناطق سیل‌گیر، خسارات ناشی از آن‌ها را کاهش داد (وهایی، ۱۳۷۶).

سیلاب‌هایی که در ایران روی می‌دهد، به‌طور کلی به سه گونه سیلاب‌های ناشی از باران، ترکیب ذوب برف و باران و در مواقعی ذوب برف هستند. در مناطق گرم و خشک ایران از جمله مناطق جنوبی، 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، شمال غربی و بخش وسیعی از غرب، وجه غالب سیلاب‌ها ناشی از باران یا ترکیب ذوب برف و باران هستند (مهدوی، ۱۳۷۶). نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب ایران در سازمان زمین‌شناسی در حال تهیه و بررسی می‌باشد که نتایج اولیه این مطالعات به صورت نقشه شکل ۵-۱۴ آماده شده است. بر اساس این نقشه استان اصفهان در ناحیه مرکزی کشور در محدوده مناطق با خطر سیلاب متوسط تا کم قرار گرفته است.



شکل ۵-۱۴ نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب ایران و موقعیت استان اصفهان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

۵-۸- تابش اشعه فرابنفش

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

UV-A ۲۹۰-۲۰۰،

UV-B ۳۲۰-۲۹۰،

UV-C ۴۰۰-۳۲۰

شاخص پرتو فرابنفش معیاری است برای تعیین شدت پرتو فرابنفش منتشره از خورشید که برای سلامت انسان و محیط زیست مضر است. این شاخص از صفر تا ۱۱ تقسیم‌بندی شده که در آن صفر نشان‌دهنده کم‌ترین خطر و ۱۱ نشان‌دهنده بیشترین خطر است (جدول ۵-۱).

جدول ۵-۱ شاخص طیفی پرتو فرابنفش

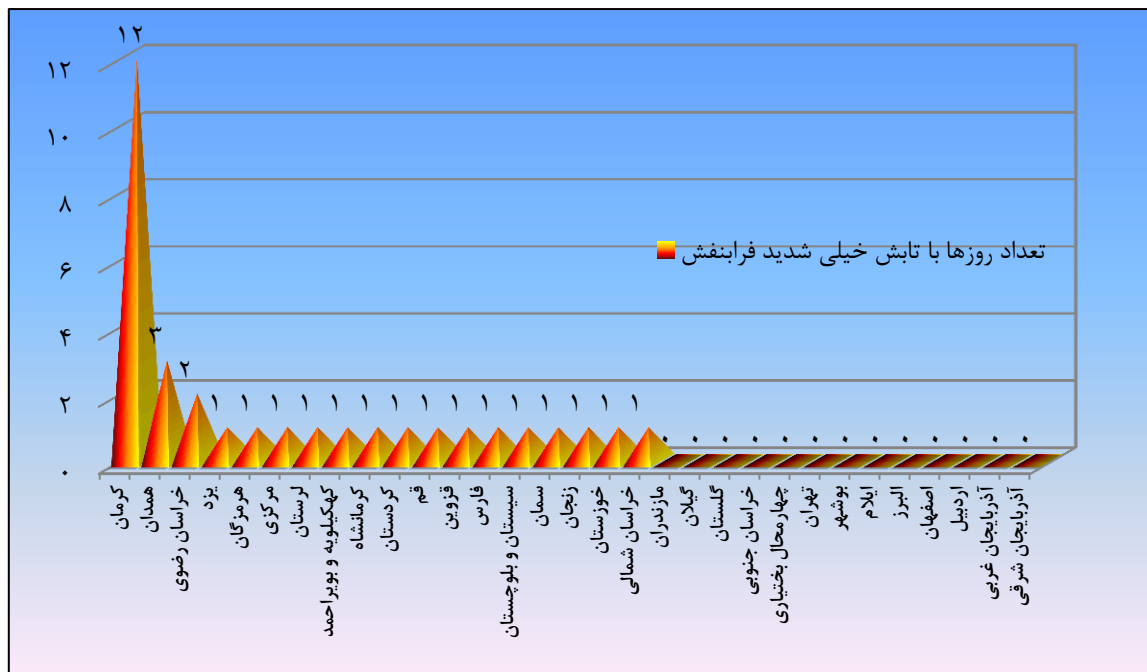
شاخص UV										
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
بی خطر		کم خطر			خطر زیاد		خطر بسیار زیاد		خطر بسیار شدید	

این شاخص به پنج دسته طبقه‌بندی شده است که هر طبقه با یک رنگ و پیام حفاظتی در جدول 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
سبز	کم	۱-۲
زرد	متوسط	۳-۵
نارنجی	زیاد	۶-۷
قرمز	خیلی زیاد	۸-۱۰
بنفش	شدید	۱۱≤

در سال ۱۳۹۰ استان کرمان با ۱۲ روز (۲۸.۳٪) بیش‌ترین روزها را در این سطح از کیفیت به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۵). با توجه به این نمودار شاخص پرتو فرابنفش با نوع مواجهه (میزان اثر) شدید در استان اصفهان در این سال وجود نداشته است.



نمودار ۲-۵ مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش (۱۳۹۰)

فصل ششم

زمین گردشگری



نقشه طبیعی استان اصفهان تنوع مورفولوژیکی بی‌بدیل این منطقه از کشور نشان می‌دهد. استان اصفهان هم دارای مناطق جلگه‌ای و هم دارای مناطق کوهستانی است. وجود رشته‌کوه‌های زاگرس و کوه‌های مرتفع ایران مرکزی در کنار دشت‌های پست و بیابان‌ها، رخداد متعدد آبشارها، غارهای طبیعی، تالاب‌ها و دریاچه‌ها، شنزارها و تلماسه‌ها همگی دست‌به‌دست هم داده تا ناحیه مرکزی ایران را به یکی از زیباترین و کامل‌ترین مجموعه‌های زمین‌شناسی تبدیل نماید.

۱-۶- بیابان‌ها و کویرها

- دشت کویر (کویر مرکزی)

کویر مرکزی یا چاله کویر در محدوده جغرافیایی $54/30$ تا 57 درجه شرقی و $33/30$ تا $35/30$ درجه شمالی در مرکز فلات ایران قرار گرفته است. دشت کویر وسیع‌ترین کویر ایران است که از دامنه‌های جنوبی البرز تا مرکز ایران گسترش دارد. طول آن 800 کیلومتر و عرض آن در حدود 600 کیلومتر می‌باشد. کویر مرکزی ایران در گستره استان‌های تهران، سمنان، قم، یزد، خراسان رضوی و اصفهان جای دارد. قسمت عمده آن را باتلاق‌های وسیع فراگرفته‌اند و در حاشیه پوشیده از تپه‌های ماسه‌ای و ارتفاعات پراکنده است و پوشش گیاهی آن عمدتاً از نوع گیاهان شور پسند (هالوفیت) است. پارک ملی کویر، پارک ملی خارتوران، کویر بجستان، کویر حاج علی قلی (دامغان)، کویر مسیله، بیابان مرنجاب، بیابان بند ریگ و ... در این منطقه واقع شده‌اند (شکل ۱-۶).

در این پهنه پدیده‌های گوناگون بیابانی و کویری را می‌توان یافت. گونه‌های زیادی از ساختارهای تلماسه‌های بادی، دق‌ها و بافت‌های گوناگون کویری در گوشه و کنار این دشت دیده می‌شوند.



شکل ۱-۶- نمایی از دشت کویر (کویر مرکزی) ایران

در شرق خور، و در پلایای بزرگ دشت کویر که آکنده از رسوبات تبخیری و بخصوص نمک است، بر اثر گرمای زیاد و خشکی هوا، لایه‌های نمک ضمن از دست دادن آب تغییر حجم داده و در نتیجه به شکل شبیه ۶ ضلعی درآمده و منظره زیبایی در پهنه دشت ایجاد می‌نمایند. به این اشکال اصطلاحاً پلی‌گون نمک می‌گویند. ارتفاع متوسط این کویر از سطح آب‌های آزاد در حدود ۷۰۰ متر می‌باشد. پست‌ترین نقطه در حدود ۶۵۰ متر در نواحی مرکزی متمایل به شمال است و بلندترین ارتفاع در شمال دریاچه نمک خور و بیابانک در حدود ۸۳۸ متر می‌باشد. در این کویر خاک‌های زرد و همچنین نمک سیاه به وفور یافت می‌شود. قسمتی از زمین‌های این کویر پوشیده از سوراخ‌هایی به شکل دهانه آتشفشان است که در اثر تبخیر سریع آب و پوکی جنس خاک ایجاد شده است. همچنین چندضلعی‌های نمک در قسمت‌های جنوبی و مرکزی به وفور یافت می‌شوند. میزان دمای هوا در گرم‌ترین زمان در روز (ماه تیر) به حدود ۶۰ درجه و در شب در حدود ۲۵ تا ۳۰ درجه می‌باشد. این اختلاف فاحش دما باعث خرد شدن کامل سنگ‌ها (گریه سنگ) می‌شود. در فصول سرما میزان دما در روز در حدود ۱۳ تا ۱۷ درجه و در شب در حدود ۰ تا ۷- می‌باشد. میانگین بارندگی در این کویر در حدود ۲ تا ۵ میلی‌متر در سال می‌باشد (شکل ۶-۲).



شکل ۶-۲ چشم‌انداز زیبای دشت کویر در ایران مرکزی

- کویر مرنجاب

کویر مرنجاب در موقعیت جغرافیایی $N51^{\circ}48'$ تا $N51^{\circ}52'$ و $E51^{\circ}40'$ تا $E51^{\circ}57'$ در استان اصفهان واقع است. کویر مرنجاب در شمال شهرستان آران و بیدگل از توابع شهرستان کاشان در استان اصفهان قرار دارد. مرنجاب در اصل نام کاروانسرا و قناتی بوده است که در زمان شاه‌عباس صفوی بنا نهاده شد و پس از آن مناطق پیرامونی آن به کویر مرنجاب شهرت

یافته است. در اصل منطقه مرنجاب جزئی از بیابان بند ریگ است و در شمال آن واقع شده است. این کویر از شمال به دریاچه نمک مسیله (آران و بیدگل)، از غرب به کویر مسیله و بیابان آب شیرین، از شرق به بیابان پشت ریگ و پارک ملی کویر و از جنوب به بیابان بندریگ و تپه‌های ماسه‌ای روان این بیابان و شهرستان‌های آران و بیدگل و کاشان محدود می‌شود. ارتفاع متوسط کویر مرنجاب از سطح آب‌های آزاد در حدود ۸۵۰ متر می‌باشد. قسمت عمده این کویر پوشیده از تپه‌های شنی و ریگزار است. قسمت عمده این کویر پوشیده از تپه‌های شنی و ریگزار است. کویر مرنجاب در گذشته از نظر پوشش گیاهی بسیار غنی و متراکم و پوشیده از جنگل‌های تاق بوده است که عموماً جهت مصارف خانگی و یا پخت کاشی و آجرهای مساجد و پل‌های اصفهان قطع گردیده‌اند. در حال حاضر عمده پوشش گیاهی منطقه شامل گیاهان شورپسند از جمله درخت‌های گز، تاق، ارته، اسکنبیل، قیچ، دم گاوی و ... است که جهت جلوگیری از فرسایش خاک و مهار بیابان‌زایی احیا گردیده‌اند. پوشش جانوری این منطقه نیز به دلیل وجود آب و غذای فراوان، بسیار غنی است (شکل ۳-۶).



شکل ۳-۶ نمایی از کویر مرنجاب در ایران مرکزی

کویر مسیله -

کویر مسیله در موقعیت جغرافیایی $N3422$ تا $N3506$ و $E5110$ تا $E5152$ در بین استان‌های قم و اصفهان واقع است. وسعت کویر مسیله بیش از ده هزار هکتار می‌باشد و در حال حاضر قسمت‌های عمده آن پوشیده از درختان گز و تاغ می‌باشد و در حقیقت یکی از مراکز کویری جنگلی ایران محسوب می‌شوند به دلیل ارتفاع پایین دشت مذکور (حدود ۸۰۰ متر از سطح دریا) از سایر نقاط اطراف شیب ملایم دشت‌ها ارتفاعات شهر قم و اراضی شمالی دشت مذکور به طرف دشت می‌باشد. همچنین دریاچه نمک و کویر مسیله مصب دو رودخانه مهم مرکزی ایران یعنی رودخانه قم رود (انار بار) و رودخانه قره چای می‌باشد (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶ نمایی از کویر مسیله در ایران مرکزی

- جزیره سرگردان

جزیره سرگردان در موقعیت جغرافیایی $51^{\circ}15' E$ $34^{\circ}22' N$ در استان اصفهان و در دریاچه نمک مسیله واقع است. این جزیره مشتمل بر یک جزیره اصلی دایره‌ای شکل به قطر تقریبی ۳ کیلومتر و چندین جزیره کوچک‌تر در غرب آن در دریاچه نمک مسیله واقع شده است. اطلاق نام جزیره به دلیل مسطح بودن نمکزار گرداگرد آن و تغییر جنس خاک و ژئومورفولوژی زمین است. تلقی نامی که از یک جزیره در ادبیات فارسی می‌شود در مورد این منطقه صادق نیست. چراکه بجای آب گرداگرد آن را نمکزار فراگرفته است. به‌غیراز یک یا دو ماه از سال که به دلیل بارندگی در منطقه، شورابه به ارتفاع ۲ تا ۵ سانتیمتر در دریاچه قابل‌مشاهده است، در سایر ایام سال، دریاچه به شکل نمکزار است و عملاً آبی قابل‌مشاهده نیست. اطلاق نام سرگردان به این خاطر است که هنگامی که از فاصله دور به این جزیره نگاه می‌کنید دو انتهای جزیره در اثر پدیده سراب در افق محو می‌شوند و منظره‌ای مانند کشتی سرگردان در دریای بیکران کویر پدید می‌آورند. این پدیده باعث شده بوده که حاشیه‌نشینان کویر این تصور را داشته باشند که این جزیره در طول روز از جایی به‌جای دیگر نقل‌مکان می‌کند و مکان ثابتی ندارد. در دو انتهای جزیره دو چاه قرار دارد که برای لرزه‌نگاری زلزله تعبیه‌شده و دستگاه‌های لرزه‌نگار در آن نصب‌شده است.

بلندترین نقطه جزیره در حدود ۸۲۴ متر ارتفاع دارد و با توجه به ارتفاع ۷۸۸ متری نمکزار مجاور آن، در حدود ۳۶ متر از سطح کویر بالاتر است. جزیره اصلی مشتمل بر چندین تپه آتشفشانی است. پوشش گیاهی در این منطقه به دلیل شوری جنس خاک متأثر از کویر نمک و وجود بادهای شدید در آن بسیار ضعیف و ناچیز است. حیات جانوری در جزیره به‌ندرت قابل‌مشاهده است (شکل ۵-۶).

مناظر دریاچه نمک و تپه‌های مرنجاب از فراز این جزیره بسیار زیبا و رؤیایی است. چنانچه هوا صاف باشد قله دماوند نیز از این منطقه در جهت شمال قابل‌مشاهده است.

دسترسی به جزیره سرگردان از دو طریق امکان پذیر است. مسیر اول از سمت شهرستان آران و بیدگل به سمت کاروانسرای مرنجاب، ۵ کیلومتر مانده به کاروانسرا، دوراهی معدن نمک، بعد از خاکریز باتلاق‌های حاشیه دریاچه مسیر شمال شرقی به جزیره منتهی می‌گردد. مسیر دوم مسیر کاروانسرای مرنجاب به سمت چاه دستکن، بعد از چاه دوراهی دریاچه مسیر سمت چپ به جزیره سرگردان منتهی می‌گردد. شایان ذکر است زمین‌های اطراف جزیره سرگردان به‌ویژه جزیره اصلی حتی در فصول گرم هم به شدت باتلاقی است و حرکت در اطراف آن باید با رعایت نکات ایمنی انجام گیرد.



شکل ۶-۵ دورنمایی از جزیره سرگردان در کویر

- کویرها و بیابان‌های خور و بیابانک

در حاشیه جنوبی و جنوب شرقی کویر مرکزی ایران، کویرها و بیابان‌های پراکنده‌ای وجود دارند که به واسطه شهرت روستای مصر به منطقه هدف گردشگری طبیعت گردان تبدیل شده‌اند. از جمله مناطق گردشگری این ناحیه دریاچه نمک خور، ریگ کله، تخت عروس، چال سلکنون و ... اشاره کرد.

تخت عروس در جنوب کویر مرکزی ایران و شمال روستای مصر واقع شده است. در اصطلاح جغرافیایی تخت به مکانی گفته می‌شود که نسبت به زمین‌های اطراف مرتفع‌تر باشد و بلندترین نقطه آن همانند یک تخت صاف و هموار باشد. وجود بادهای شدید در مناطق کویری و فرسایش بادی باعث شده که قله این تپه‌ها در اثر مرور زمان صاف و هموار شوند. در این مناطق باد خاک نرم را با خود برده و قلوه‌سنگ‌ها و سنگریزه‌ها را به جا گذاشته است (شکل ۶-۶).

در بالای تخت عروس در منظره جنوبی تپه‌های شن روان، چال سلکنون و روستای مصر قابل‌رؤیت هستند. در منظره شمالی نیز تپه‌های وسیع شن‌های روان، تخت شورآو (شور آب) در شمال غربی، ارتفاعات معلمان و زمین‌های پفکی کویر مرکزی قابل‌رؤیت هستند. قسمت غربی تخت عروس توسط تپه‌های ماسه‌ای پوشیده شده که همین امر به جذابیت‌های این منطقه افزوده است.

چال سلکنون در شمال روستای مصر واقع شده است (شکل ۶-۷). چال به مکانی اطلاق می‌گردد که نسبت به مناطق اطراف دارای ارتفاع کمتری بوده و حالت فرورفتگی در زمین دارد. چال سلکنون فرورفتگی زیبایی است که توسط تپه-

های ماسه‌ای محصور گردیده و مناظر زیبایی را پدید آورده است. در قسمت درونی چال سلکنون باتلاق کوچکی وجود دارد. زمین‌های دیواره چال پوشیده از سنگریزه و دارای شیبی مایل در حدود ۳۰ درجه می‌باشد.



شکل ۶-۶ نمایی از تخت عروس در جنوب کویر مرکزی ایران (شمال روستای مصر)

از روستای مصر به سمت جنوب در دید جنوبی مجموعه‌ای از تپه‌های ماسه‌ای قرار دارند که تا نزدیکی قله کوه پیشروی کرده‌اند. این منطقه ریگ کله نام دارد. مرز بین کوهستان و رمل‌های ماسه‌ای کویر مناظر زیبایی را پدید آورده‌اند. در این مرز چشمه آبی دائمی وجود دارد که بر زیبایی‌های منطقه افزوده است. بر فراز ریگ کله روستای مصر و تپه‌های ماسه‌ای اطراف آن قابل‌رویت است.



شکل ۶-۷ نمایی از چال سلکنون در شمال روستای مصر

- ریگ جن

ریگ جن در جنوب غربی و غرب دشت کویر، جنوب سمنان، جنوب شرق گرمسار، شرق منطقه حفاظت شده کویر، شمال انارک و غرب جندق قرار گرفته است و وسعت آن معادل ۳۸۰۰ کیلومترمربع است. در حاشیه شمالی آن کوه گوگرد و در حاشیه شرقی آن جاده‌ی دامغان به جندق و شهرستان جندق قرار گرفته است. در قسمت شمالی ریگ جن رودخانه ورگی از ارتفاعات کوه گوگردی سرچشمه می‌گیرد و در جهت شمال غربی-جنوب شرقی وارد ریگ می‌شود. کوه ملاهادی در حاشیه جنوبی این ریگ قرار گرفته است (شکل ۶-۸ و شکل ۶-۹).

ریگ جن یکی از توده‌های بزرگ تلماسه بادی در دشت کویر است که راستایی نزدیکی به باختر- خاور دارد. نام ریگ جن و گستردگی آن در مرکز ایران، دوستداران زیادی را برای تماشا یا گذر از آن به سوی خود می‌کشد. از راه جندق به چوپانان می‌توان دید خوبی به بخش پایانی (خاوری) ریگ جن به دست آورد.

این ناحیه جزو صعب‌العبورترین نواحی جهان است و در گذشته کاروان‌ها و مسافران کویری هیچ‌گاه از آن عبور نمی‌کردند. اکنون نیز هیچ راه و یا روستای کوچکی در آن وجود ندارد و به غیر از محققان که بسیار انگشت‌شمار می‌باشند کسی از آن عبور نکرده است. پیشینیان این سرزمین را نفرین شده و پایگاه ارواح پلید و شیاطین می‌دانستند و امروزه نیز بسیاری از اهالی شهرها و روستاهای اطراف این عقیده را دارند. کسانی که وارد این ناحیه می‌شدند یا درون باتلاق‌های نمکی گرفتار می‌گردیدند یا بر اثر تشنگی و ضعف کشته می‌شدند.



شکل ۶-۸ ریگ جن در حاشیه دشت کویر در استان اصفهان



شکل ۶-۹ منطقه صعب‌العبور ریگ جن در استان اصفهان

زیربنای ریگ جن یک دشت فرسایش یافته است که در حال حاضر تپه‌های ماسه‌ای برخان و تپه‌های ماسه‌ای هرمی (قورد) آن را اشغال کرده است. تمام ریگ جن دارای رسوبات نمکی فراوان می‌باشد. عمده رسوبات و مواد فرسایشی از دامنه‌های فرسایش یافته البرز شکل گرفته است.

ناحیه وسیعی از ریگ جن فاقد پوشش گیاهی و پراکندگی جانوری است. هنوز از وضعیت پوشش گیاهی و حیات وحش کویر این منطقه اطلاعی در دست نیست، اما در حواشی آن یعنی هموار سینه کوه در دهانه چاه گرگ و دهانه ظلمات و نیز دامنه‌های کافرکوه وجود جبیر و گور ایرانی گزارش شده است. در حاشیه شمالی دامنه کوه ملاهادی چند نمونه آگاهی‌سروزی مشاهده شده است و در حاشیه‌ی آن از راه جندق چند نمونه عقرب صید گردیده است.

۶-۲- دریاچه‌ها و تالاب‌ها

- دریاچه نمک

دریاچه نمک در فاصله حدود ۳۵ کیلومتری شمال شرقی شهرستان آران و بیدگل استان اصفهان و شمال کویر مرنجاب قرار دارد. این دریاچه زیبا و منحصربه‌فرد میان استان‌های اصفهان، سمنان و قم مشترک بوده و از شمال به دشت ورامین، از جنوب به شهرستان آران و بیدگل، از شرق به سیاه کوه و از غرب به استان قم محدود می‌شود. این دریاچه با مساحتی بالغ بر ۲۴۰۰ کیلومترمربع، بزرگ‌ترین دریاچه نمک طبیعی ایران و حتی جهان به شمار می‌رود. طول این دریاچه ۸۰ کیلومتر و عرض آن ۳۰ کیلومتر می‌باشد. ارتفاع متوسط دریاچه نمک از سطح دریاهای آزاد ۷۰۷ متر است و قسمت‌های شمالی دریاچه از ارتفاع کمتری برخوردار است. دریاچه نمک در بیشتر مواقع سال خشک و پوشیده از نمک

بوده و در ماه‌های بارندگی ارتفاع آب این دریاچه در برخی مناطق به ۲ سانتی‌متر می‌رسد اما پس از تابش خورشید، به‌سرعت تبخیر می‌شود (شکل ۶-۱۰).

این دریاچه مثلثی شکل، در حقیقت باقی‌مانده دریای مرکزی ایران و حاصل ورود آب‌شور رودها و سیلاب‌ها در طول چندین هزار سال است. عمق نمک این دریاچه از ۵ تا ۵۴ متر متغیر است و توسط لایه‌های خاک رس، از یکدیگر جدا می‌شوند. پس از هر بارش و تبخیر آب در این دریاچه، نمک‌های موجود کرت بندیه‌های زیبایی به شکل چندضلعی تشکیل می‌دهند که بسیار دیدنی است. زمین‌های اطراف این دریاچه به‌شدت باتلاقی می‌باشد و وسعت باتلاق‌ها در منطقه غرب دریاچه بسیار وسیع‌تر از مناطق دیگر آن است.

دریاچه نمک از قدیم‌الایام برای تأمین نمک طعام مورد بهره‌برداری بوده است. نمک برداشت‌شده بدون هیچ‌گونه فرآوری خاصی مورد استفاده قرار گرفته و نیاز به تصفیه ندارد (فصل برداشت نمک تابستان است). خاصیت دیگر این دریاچه وجود ۲۰ میلیون تن یون منیزیم است که کارکرد مؤثری در صنایع نسوز دارد. از شورابه‌ها حداقل ۱۰ نوع منابع کانی می‌توان استخراج نمود که در صنایع کود شیمیایی، کاغذ، عایق کاری لوله، ضدیخ، مواد آرایشی، پزشکی و شیشه کاربرد دارد.

یکی از جاذبه‌های دریاچه نمک وجود جزایر متعددی است که در چند نقطه از دریاچه قد برافراشته‌اند که بزرگ‌ترین آن‌ها «جزیره سرگردان» نامیده می‌شود. این جزیره با حالتی مدور و با شعاع تقریبی ۱۵۰۰ متر، در حاشیه جنوب شرقی دریاچه و فاصله ۶ کیلومتری شمال کاروانسرای مرنجاب قرار دارد. در دو انتهای جزیره دو چاه قرار دارد که برای لرزه‌نگاری زلزله تعبیه‌شده و دستگاه‌های لرزه‌نگار در آن نصب‌شده است. بلندترین نقطه جزیره در حدود ۸۲۴ متر ارتفاع دارد که با توجه به ارتفاع ۷۸۸ متری نمکزار مجاور آن، در حدود ۳۶ متر از سطح کویر بالاتر است. این جزیره از سنگ‌های متخلخل آتشفشانی تشکیل شده و عاری از پوشش گیاهی است (شکل ۶-۱۱).



شکل ۶-۱۰ نمایی از دریاچه نمک اصفهان



شکل ۱-۶ نمایی دیگر از دریاچه نمک اصفهان

– دریاچه سد زاینده رود

دریاچه سد زاینده رود با مساحت ۴۵ کیلومترمربع، در مجاورت شهر چادگان در ۱۱۰ کیلومتری غرب اصفهان قرار دارد. ارتفاع این دریاچه در حدود ۲۰۰۰ متر از سطح دریا است. لیتولوژی حاشیه دریاچه شامل تراس‌های آبرفتی (کواترنر) - شیست‌های خاکستری، ماسه‌سنگ‌های دگرگون‌شده و آهک‌های متبلور (سازند شمشک - ژوراسیک) و همچنین شیل، ماسه‌سنگ و کنگلومرای دگرگون‌شده (سازندهجدک - ژوراسیک) می‌باشد.

سد زاینده رود در سال ۱۳۴۹ خورشیدی بر روی رودخانه زاینده رود در استان اصفهان به منظور تأمین بخشی از آب آشامیدنی استان‌های اصفهان، چهارمحال و بختیاری و یزد، تأمین آب کشاورزی حوضه زاینده رود، کنترل سیلاب‌های فصلی و تولید برق ساخته شد. حجم مخزن این سد در بیشترین میزان ۱۴۷۰ میلیون مترمکعب و حجم مفید آن ۱۰۹۰ میلیون مترمکعب می‌باشد. متأسفانه خشک‌سالی‌های سال‌های گذشته حجم آب ذخیره این سد که تنها منبع تأمین‌کننده آب آشامیدنی ساکنان استان اصفهان و استان‌های هم‌جوار است را به شدت کاهش داده است (شکل ۶-۱۲). دریاچه سد زاینده رود زیستگاه ماهیانی همچون انواع قزل‌آلای رنگین‌کمان، کپور و زرد می‌باشد و افراد بسیاری برای ماهیگیری به این منطقه مراجعه می‌نمایند.



شکل ۶-۱۲نمایی از دریاچه سد زاینده رود

– دریاچه سد گلپایگان

دریاچه سد گلپایگان در ۱۸ کیلومتری جنوب غربی شهر گلپایگان و در نزدیکی روستای اختوان قرار دارد (شکل ۶-۱۳). سد گلپایگان اولین سد مخزنی خاکی و اولین سد مدرن ایران است که عملیات ساخت آن در سال ۱۳۲۶ خورشیدی آغاز و در سال ۱۳۳۶ به بهره‌برداری رسید. هدف از احداث این سد جلوگیری از خسارات ناشی از سیل و تأمین آب کشاورزی ۶۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی منطقه بوده است. این سد بر روی رودخانه اناربار (قم‌رود) ساخته شده و دارای ۵۷ متر ارتفاع از سطح زمین می‌باشد. علی‌رغم محدود بودن تجهیزات فنی و امکانات رفاهی در زمان ساخت این سد، با تلاش شبانه‌روزی و دلسوزانه سازندگان آن، بعد از گذشت سالیان دراز از زمان بهره‌برداری، تاکنون ایمنی و پایداری سد مطلوب و قابل‌قبول بوده و مهم‌ترین منبع تأمین آب کشاورزی زمین‌های گلپایگان است. حجم کل مخزن این سد ۴۵ میلیون مترمکعب و حجم مفید مخزن ۴۲ میلیون مترمکعب است.

در دریاچه سد گلپایگان ماهیانی همچون سوف، کپور، ماهی سفید رودخانه‌ای و قزل‌آلا یافت می‌شود.



شکل ۶-۱۳ دریاچه سد گلپایگان در استان اصفهان

- دریاچه سد حنا

دریاچه سد حنا در ۳۰ کیلومتری شهرستان سمیرم و ۱۹۰ کیلومتری جنوب شرق اصفهان واقع شده است (شکل ۶-۱۴). مساحت این دریاچه در طول سال متفاوت است (بین ۵۲۰ هکتار در مهرماه تا ۸۹۰ هکتار در اسفندماه). عمق این دریاچه نیز متغیر بوده و از ۲ تا ۳۰ متر در نوسان است. تاکنون در دریاچه سد حنا ۷ گونه ماهی استخوانی بومی و ۲ گونه ماهی پرورشی شناسایی شده‌اند. سد حنا در سال ۱۳۷۳ خورشیدی بر روی رودخانه‌ای به همین نام از سرشاخه‌های رودخانه کارون توسط وزارت نیرو احداث شد.

ایجاد دریاچه حنا و تقویت پوشش گیاهی منطقه حاشیه دریاچه سبب تجمع پرندگان و ایجاد محیط مناسبی برای زیست و تکثیر انواع حشرات و جانوران و افزایش غنای گونه‌ای و پتانسیل‌های زیستی، اقلیمی و هیدرولوژیکی منطقه گردیده و در مجموع چشم‌انداز طبیعی، زیبا و تفرجگاهی دلپذیر را به وجود آورده است.



شکل ۶-۱۴نمایی از دریاچه سد حنا

– باتلاق گاوخونی

ماند آب یا باتلاق گاوخونی (گاوخانی) در مرکز ایران و نزدیکی شهر اصفهان جای دارد. این ماندآب پایان راه درازی است که رودخانه زاینده رود از بلندی‌های زردکوه بختیاری پشت سر می‌گذارد. گاوخونی در فهرست تالاب‌های بین‌المللی ایران جای دارد و از ارزش زیستی و طبیعی بالایی برخوردار است (شکل ۶-۱۵). پرندگان کوچ کننده و محلی در این ماندآب زندگی می‌کنند. رویه ماندآب گاوخونی نزدیک به ۵۰۰ کیلومترمربع است. کوه سیاه با بلندی ۱۷۰۰ متر، یک توده تراکی‌اندزیت- تراکی داسیتی در کنار این ماندآب است. بلندی این کوه، چشم‌انداز گسترده‌ای برای تماشای گاوخونی از فراز آن، برای گردشگران فراهم نموده است.

باتلاق گاوخونی حاصل یک فرونشست گسترده کم‌ژرفا است (شهرابی، ۱۳۷۳) و دشت‌های سیلابی و آبرفتی و تپه-ماهورهای کوتاه این مانداب را در بر گرفته‌اند. همچنین تل‌ماسه‌های بادرفتی و نهشته‌های گچ و نمک در پیرامون آن دیده می‌شوند. ساخت‌های رسوبی زیادی در گوشه و کنار این ماندآب به چشم می‌خورند که برخی بسیار دیدنی هستند.



شکل ۶-۱۵ باتلاق گاوخونی در استان اصفهان

۶-۳- آبشارها

– آبشار سمیرم

آبشار سمیرم در ۴ کیلومتری شرق شهرستان سمیرم در اعماق تنگه‌ای با دیواره‌ای سنگی قرار دارد. این آبشار در گذشته در حدود ۷۰ متر ارتفاع داشته است که در اثر فرسایش، از ارتفاع آن کاسته شده و در حال حاضر به حدود ۳۵ متر رسیده است. آب آبشار در نهایت به حوضچه‌های مصنوعی می‌ریزد که در اطراف آبشار و برای استراحت بازدیدکنندگان احداث شده است (شکل ۶-۱۶).

آبشار سمیرم یک آبشار دائمی است، اما با توجه به وجود باغ‌های سیب در بالادست و استفاده از آب آن برای آبیاری باغ‌ها و مزارع، میزان آب آن در تابستان به نحو چشمگیری کاهش می‌یابد. بنابراین پرآب‌ترین و باشکوه‌ترین زمان برای بازدید از آبشار، اوایل فصل بهار است.

سمیرم در فاصله ۱۶۰ کیلومتری جنوب، دارای آب‌وهوای کوهستانی بازمستان سرد و بارش فراوان و تابستان‌های نیمه-خشک تا معتدل است. لیتولوژی اطراف آبشار شامل سازند آهک آسماری به سن الیگومیوسن، تناوب مارن و آهک، کنگلومرا و ماسه‌سنگ، سازند کژدمی به سن کرتاسه، تناوب مارن و ماسه‌سنگ، آهک نازک لایه، شیل و چرت می‌باشد.



شکل ۶-۱۶ نمایی از آبشار سمیرم در استان اصفهان

– آبشار لادور

آبشار لادور در فاصله ۶ کیلومتری شمال غرب شهرستان خمینی شهر واقع است. آبشار در امتداد گسله و در دره‌ای کوتاه و بن‌بست در سنگ‌های آهکی ضخیم لایه به سن کرتاسه ایجاد شده است. ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۸۵۰ متر است. ارتفاع آبریزگاه تا گودال اول حدود ۱۵ متر و تا آخرین گودال نزدیک به ۲۰ متر است (شکل ۶-۱۷).



شکل ۶-۱۷ نمایی از آبشار لادور در استان اصفهان

– آبشار کرد علیا

آبشار کرد علیا در ۹۵ کیلومتری غرب اصفهان و شمال روستای کرد علیا (یا کرد بالا از توابع شهرستان تیران و کرون) در ارتفاعات دالانکوه قرار دارد. این آبشار که از آب شدن چال برف‌های دالانکوه جریان می‌یابد، در اوایل بهار آبریزی بیشتری دارد و در تابستان خشک می‌شود. ارتفاع این آبشار حدود ۵۰ متر می‌باشد.

– آبشار آب ملخ (تخت سلیمان)

آبشار آب ملخ در ۶۰ کیلومتری شهر سمیرم و در مجاورت روستای آب ملخ قرار دارد. آبشار آب ملخ از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت اول آن سرچشمه آبشار است که از دل کوه بیرون می‌آید و بخش دیگر که در زیر سرچشمه آن قرار گرفته، طاق‌دیسی سبزرنگ است که همچون پلی روی رودخانه ماربر خم شده است. وجه تسمیه آبشار به آب ملخ به این دلیل است که در آب این آبشار ترکیبات خاصی وجود دارد که موجب از بین رفتن ملخ‌ها شده و همچون یک آفت کش طبیعی برای آبیاری مزارع استفاده می‌شود (شکل ۶-۱۸).

این آبشار به آبشار تخت سلیمان نیز معروف است و دلیل آن این است که در این منطقه یک قطعه سنگ بزرگ و طبیعی وجود دارد که مانند یک پل روی رودخانه آب ملخ قرار گرفته و دو دره را به یکدیگر متصل می‌سازد. برخی از اهالی منطقه نیز اعتقاد دارد که این پل مانند یک تخت، محل استراحتگاه حضرت سلیمان بوده است.

پشت آبشار پرتگاه خطرناک و زیبایی وجود دارد که آب ملخ را به یکی از خطرناک‌ترین آبشارهای ایران تبدیل نموده است. بهترین زمان بازدید از آبشار آب ملخ فصل بهار و تابستان است. از محل روستای آب ملخ تا روستا در حدود یک ساعت پیاده‌روی است.



شکل ۶-۱۸- آبشار زیبای آب ملخ در استان اصفهان

- آبشار شاه لولاک

این آبشار در ۵ کیلومتری جنوب شهر چرمهین از توابع شهرستان لنجان در استان اصفهان واقع شده است. آبشار شاه لولاک در کوهی به همین نام به ارتفاع ۲۷۵۰ متر از رشته کوه‌های واقع در زاگرس مرکزی قرار دارد و ارتفاع آن به ۷۰ متر می‌رسد. منحصر به فرد بودن این آبشار از این جهت است که به صورت چشمه‌ای پر آب و خروشان، از دیواره مرتفع کوه با شیب منفی سرچشمه می‌گیرد در حالی که اغلب آبشارهای ایران به صورت جوی روانی از روی سطح سرازیر می‌گردند. این آبشار از آبشارهای دائمی استان اصفهان است اما میزان آبدی آن در طول سال متفاوت است. این آبشار در زمستان کاملاً یخ زده و قندیل‌های زیبا و قطور یخی به ارتفاع ۷۰ متر تشکیل می‌دهد. در بهار شعبه‌ای دیگر از آبشار شاه لولاک جریان می‌یابد که ارتفاع آن نزدیک به ۹۰ متر است و آبی خروشان دارد که در نزد مردم منطقه به آبشار هولوکی معروف است (شکل ۶-۱۹).

آب آبشار در محلی که نزد مردم منطقه به حوض معروف است روی زمین آرام می‌گیرد. بقایای حوض قدیمی به صورت تخته‌سنگ‌های بزرگ و حجاری شده مشهود است. بر بدنه یکی از سنگ‌ها، کتیبه‌ای به زبان فارسی حک شده است. این آبشار نزد مردم منطقه با نام‌های آبشار شالورا، شاهلورا و شاهلورا نیز شناخته می‌شود.



شکل ۶-۱۹ نمایی از آبشار شاه لولاک در استان اصفهان

– آبشار بی بی سیدان

آبشار بی بی سیدان در ۴۸ کیلومتری جنوب غربی سمیرم در مجاورت روستای بی بی سیدان و رودخانه سمیرم در ورودی تنگه‌ای به نام تنگه نازی قرار دارد (شکل ۶-۲۰).

از دیگر آبشارهای استان می‌توان به آبشار خفر، سیاه دره، پشندگان، پونه‌زار، دورک، طرزه و نوغان اشاره نمود.



شکل ۶-۲۰ نمایی از آبشار بی بی سیدان در استان اصفهان

۶-۴- چشمه‌ها

- چشمه آب گرم ورتون

این چشمه در ۴۳ کیلومتری جاده اصفهان به یزد در منطقه‌ای به نام ورتون قرار دارد. استحمام در آب گرم ورتون سبب آرامش دردهای عصبی و رماتیسمی و نوشیدن آن باعث ازدیاد ترشح معده می‌گردد. در این منطقه حمام‌هایی به سبک دوره صفویه وجود دارد که بیشتر آن‌ها مخروبه‌اند ولی برخی از آن‌ها سالم بوده و مورد استفاده مراجعه‌کنندگان می‌باشند (شکل ۶-۲۱).

چشمه آبگرم ورتون جزو آب‌های کلروبی‌کربناته و سولفات کلسیک بوده و دارای سدیم و آهن است. PH آب بین ۶/۵ تا ۶/۷ بوده و دمای آب آن حدود ۴۰ درجه سانتی‌گراد است. این درجه حرارت از دمای محیط اطراف ۱۲ درجه بیشتر است. بنای ایجادشده بر روی چشمه آبگرم مربوط به دوره صفوی می‌باشد.



شکل ۶-۲۱ نمایی از منطقه پیرامون چشمه آبگرم ورتون

- چشمه لنگان

این چشمه در روستای سبیک از توابع دهستان چشمه لنگان بخش مرکزی شهرستان فریدون‌شهر قرار دارد. آب این چشمه از زیر تخته‌سنگ‌های بزرگ با فشار زیاد خارج می‌شود که قسمتی از آن با استفاده از سه ایستگاه پمپاژ، از طریق خط لوله ۱۴ کیلومتری، آب آشامیدنی فریدون‌شهر و روستاهای مجاور آن را تأمین می‌کند. این چشمه و محدوده آن یکی از مهم‌ترین تفرجگاه‌های مردم این منطقه است.

- چشمه مرغاب

این چشمه در دهانه دالانکوه در شهرستان تیران و کرون واقع شده و از برف‌های دائمی کوه تغذیه می‌شود. این چشمه در تمام طول سال دارای آب فراوان است.

- چشمه ابیانه

این چشمه از منطقه کوهستانی کرکس سرچشمه گرفته و سپس وارد روستای ابیانه می‌شود. روستای ابیانه در ۴۰ کیلومتری شمال غربی شهرستان نطنز قرار دارد.

- چشمه نول

این چشمه در فاصله ۱۱۵ کیلومتری جنوب سمیرم و در نزدیکی روستای نقل واقع شده است. درجه حرارت آب این چشمه بسیار پایین است. به علت برف‌گیر بودن ارتفاعات این نواحی، در اثر ذوب برف و جاری شدن آب از دامنه دنا، منظره زیبایی در این ناحیه خلق می‌شود.

۵-۶- غارها

- غار آرازه (چاه آرازه)

این غار در ۲۴ کیلومتری شرق مورچه‌خورت در روستای آب سنجد از توابع باقراآباد واقع شده است. این غار همانند یک چاه است که قطر دهانه آن حدود ۲۰ متر و عمق ۴۵ متر می‌باشد و به جهت وسعت زیاد دهانه، تمام سطح کف این چاه از نور کافی برخوردار است. این غار از فوران مواد و گدازه‌های آتشفشانی و فروکش نمودن آن تشکیل شده به طوری که در برخی از قسمت‌های دیواره آن با وجود گذشت میلیون‌ها سال حالت صیقلی که در نتیجه خروج مواد آتشفشانی است، به چشم می‌خورد. این غار به نام‌های چاه دیو و چاه اجنه نیز نامیده می‌شود.

- غار یخ دنا

غار یخ در روستای خفر در ۶۵ کیلومتری جنوب سمیرم در ارتفاع ۳۸۵۰ متری قله دنا میان قله‌های قدوس و بیژن قرار دارد. این غار یکی از غارهای دیدنی ایران است که در سال ۱۳۴۶ خورشیدی توسط کوهنوردان استان فارس کشف شد. این غار دارای آبشار یخی و ستون‌های یخی بسیار جالب‌توجه است و در انتهای غار دریاچه زیبایی مملو از قطعات یخ شناور مشاهده می‌شود. از آنجا که درون غار دما بسیار پایین است، آبی که در غار جریان دارد یخ می‌زند و تمام طول سال این غار پوشیده از یخ می‌باشد و به همین دلیل به این نام معروف شده است. اگرچه مسیر پیمایش غار فنی نمی‌باشد اما به دلیل یخی و لیز بودن مسیر، باید با احتیاط بسیار انجام شود. بهترین زمان بازدید از غار اواخر فصل بهار و اوایل تابستان است (شکل ۶-۲۲).



شکل ۶-۲۲ نمایی از غار یخ دنا در استان اصفهان

– غار کلهرود (چاه وزمه)

این غار در روستای کلهرود در ۳۳ کیلومتری شمال مورچه‌خورت در جاده قدیم کاشان و ۱۱۰ کیلومتری شمال شهر اصفهان در دامنه کوه‌های کرکس قرار دارد. این غار یکی از غارهای غیرآهکی استان اصفهان است و شهرت آن نیز بیشتر به دلیل گلی بودن آن می‌باشد و به نظر می‌رسد این غار در اثر نفوذ آب رودخانه در زمانی که بستر آن ۵۰ متر بالاتر از مسیر کنونی آن بوده، ایجاد شده است. این غار با طول ۳۰۰۰ متر و عمق ۵۰ متر، از تالارهای متعدد تشکیل شده است. سقف و دیوارهای غار پوشیده از سنگ‌های گل‌کلمی و کف آن پوشیده از چکیده‌های مخروطی شکل و دانه انگوری است و به همین دلیل بسیار کم‌نظیر و دیدنی می‌باشد اما متأسفانه به دلیل ورود افراد تا حدود زیادی این اشکال زیبا از بین رفته‌اند. این غار شامل دو قسمت می‌باشد یک قسمت شامل چند تالار بزرگ و قسمت دیگر که طول اصلی غار را تشکیل می‌دهد شعبه گلی این غار است که مانند دهلیزی بلند، امتداد یافته است. بررسی و حفاری‌هایی که در این غار صورت گرفته، مقداری اشیاء و ابزار تاریخی، استخوان انسان و جانور کشف شده است. در مرکز تالار دوم این غار میدان کوچکی قرار دارد که در آن چال‌های حفر شده و احتمال می‌رود مکانی برای برافروختن آتش بوده باشد.

– غار خاصه تراش

این غار در نزدیکی شهر حبیب‌آباد از توابع شهرستان برخوار در فاصله ۳۳ کیلومتری شمال شرقی اصفهان و در ارتفاع ۲۳۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است. در تشکیل این غار آهکی عوامل تکتونیکی نقش داشته و به مرور زمان در اثر پدیده انحلال، گذرگاه‌ها، تالارهای متعدد و قندیل‌های زیبای آن شکل گرفته است. روبروی دهانه غار کوهی وجود دارد

که در آن چاهی ۴۰ متری وجود دارد و نشان می‌دهد که این دو کوه در اثر رانش زمین از هم جدا شده‌اند (شکل ۶-۲۳).

– غار دنگزلو

این غار در دامنه ارتفاعات نوول در ۱۲ کیلومتری روستای دنگزلو در جنوب غربی دهستان پادنای علیا در ۱۱۵ کیلومتری جنوب سمیرم قرار دارد. طول این غار ۳۲۰ متر و عمق آن ۱۰ متر می‌باشد. غار دنگزلو از نوع غارهای آهکی است که در آن رودخانه‌ای جریان داشته و دارای استالاکتیت و استالاکمیت‌های فراوان می‌باشد. این غار دارای تالارهای متعدد و چند تالاب است به همین دلیل این غار یکی از منابع مهم آبی منطقه پادنا محسوب می‌شود (شکل ۶-۲۴).

– غار پریان

غار پریان یکی از غارهای زیبای استان اصفهان است که در فاصله ۸ کیلومتری ابیانه و ۱۸ کیلومتری روستای سُه در دره‌ای به نام پری هول واقع شده است. ابعاد دهانه این غار ۱۶۰×۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد و در ارتفاع ۲۹۶۷ متری از سطح دریا قرار دارد. این غار در سال ۱۳۷۹ خورشیدی کشف شد و تا به امروز غارشناسان همواره به کشفیات جدیدی در این غار دست‌یافته‌اند. گروه غارشناسی و غارنوردی اصفهان در تازه‌ترین کاوش خود به تالاری زیبا در عمق ۱۲۰ متری غار پریان دست یافتند. تاکنون تعداد تالارهای کشف‌شده در این غار به ۱۱ عدد رسیده است. به دلیل وجود چاه‌های خطرناک در این غار، پیمایش کامل آن نیاز به آشنایی کامل به فنون غارنوردی داشته و بدون داشتن وسایل و ابزار موردنیاز و راهنما و نقشه کامل غار، بازدید و پیمایش آن میسر نمی‌باشد.



شکل ۶-۲۳: نمایی از غار خاصه‌تراش در استان اصفهان



شکل ۶-۲۴ نمایی از غار دنگزولو در استان اصفهان

– غارهای حسن آباد قلعه بزی

این دو غار در کوه حسن آباد قلعه بزی در شهرستان مبارکه استان اصفهان واقع شده‌اند. کوه قلعه بزی در جنوب غربی شهر اصفهان قرار دارد. از مجاورت این کوه رودخانه زاینده رود عبور می‌نماید که همین امر سبب سرسبزی و خرمی روستاهای اطراف آن شده است. همچنین خط راه‌آهنی که به ذوب‌آهن می‌رود نیز از مجاورت آن عبور می‌کند. مسیرهای صعود به قله این کوه بسیار سخت بوده و پیمایش آن نیاز به تخصص و تجهیزات لازم دارد.

غارهای این کوه مربوط به عهد پارینه سنگی میانی می‌باشد و قطر دهانه آن حدود ۱۶ تا ۱۸ متر است و جزو غارهای طبیعی محسوب می‌شود که انسان از آن به‌عنوان محل سکونت خود انتخاب نموده است. در حفاری‌های غار ابزارهای پارینه‌سنگی و نوع غذاهای مصرف‌شده توسط آن‌ها یافت شد که همین امر مؤید مطلب فوق مبنی بر سکونت انسان می‌باشد.

بر فراز کوه قلعه بزی یک بنای تاریخی که شبیه به قلعه می‌باشد، دیده می‌شود. به گفته برخی کارشناسان این قلعه مربوط به عهد سلجوقیان می‌باشد و عده‌ای دیگر معتقدند این قلعه از آثار دوره ساسانیان است که در دوره سلجوقیان مرمت‌شده و مورد استفاده واقع شده است.

از دیگر غارهای استان اصفهان می‌توان به غار افوس، غار شاه‌شکر، غار شاه قن‌داب و ... اشاره نمود.

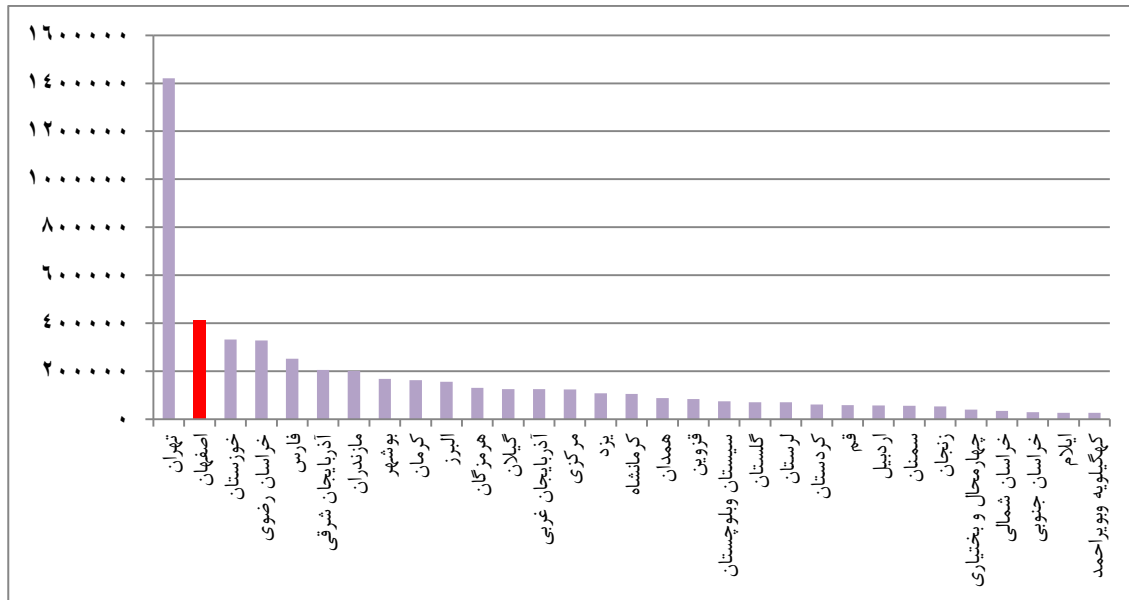
فصل هفتم

مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

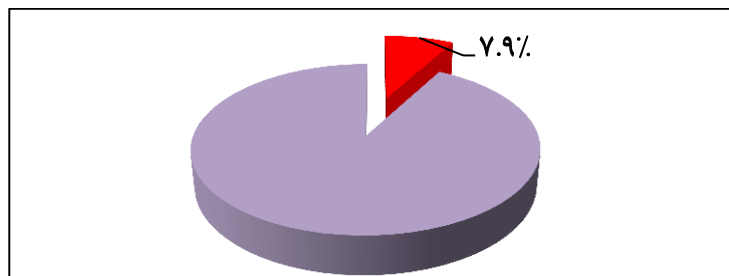


۱-۷- جایگاه اقتصادی

استان اصفهان در سال ۱۳۹۰ با دارا بودن ۶,۶ درصد از کل مساحت کشور و ۶,۴ درصد از کل جمعیت کشور با ایجاد مجموع ۴۱۰۷۹۹ میلیارد ریال ارزش افزوده ۷,۹ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده و در جایگاه دوم در بین سایر استان‌ها قرار گرفته است. (نمودار ۱-۷ و نمودار ۲-۷)

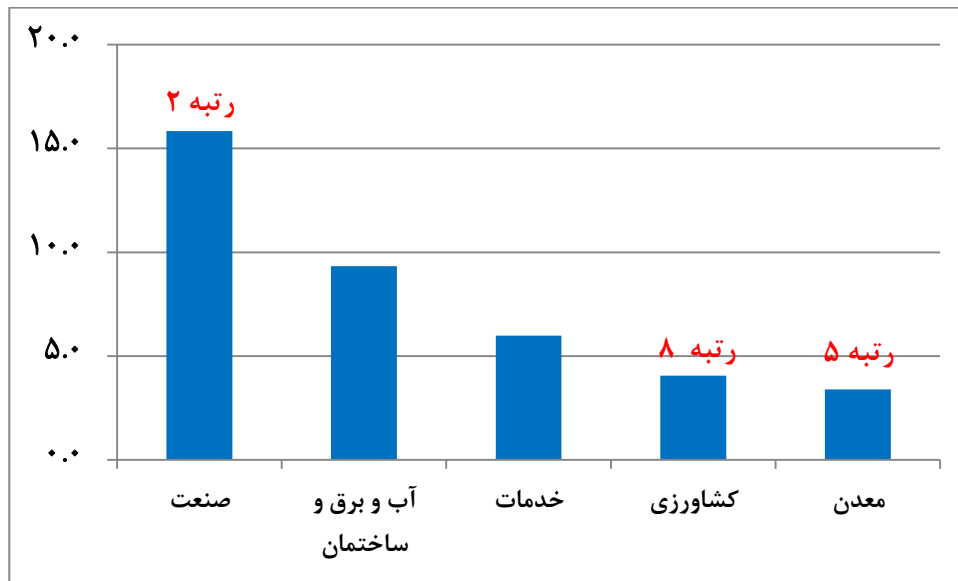


نمودار ۱-۷ جایگاه استان اصفهان نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور)



نمودار ۲-۷ سهم استان اصفهان از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور- ۱۳۹۰)

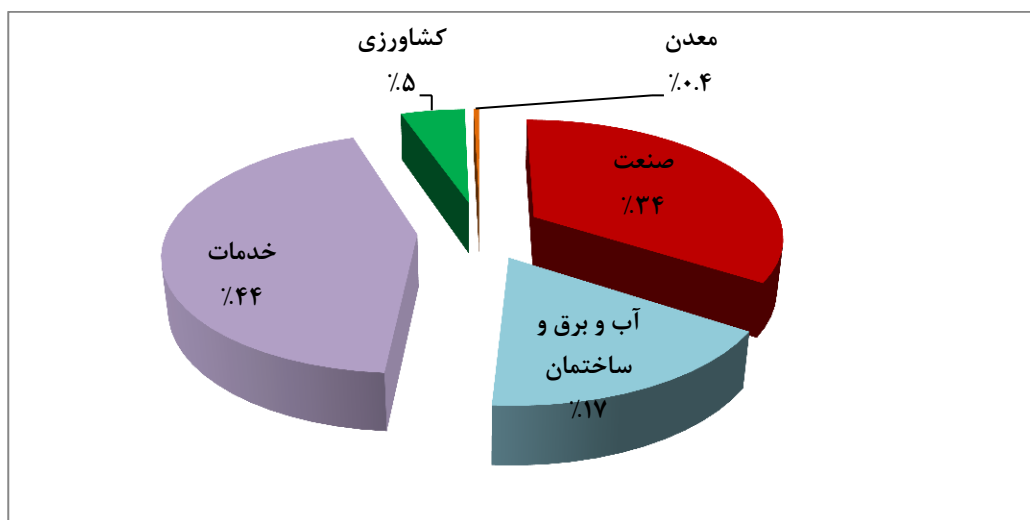
نمودار ۳-۷ در زیر سهم استان اصفهان را در ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود، استان اصفهان به‌عنوان یکی از قطب‌های صنعتی کشور سهم قابل‌ملاحظه‌ای (حدود ۱۶ درصد) را در ارزش افزوده بخش صنعت داشته است. استان اصفهان بعد از تهران دومین استان صنعتی کشور می‌باشد. همچنین استان اصفهان در سایر بخش‌ها اعم از خدمات، آب و برق و ساختمان، معدن و کشاورزی نیز سهم قابل‌ملاحظه‌ای را به خود اختصاص داده است.



نمودار ۳-۷ سهم استان اصفهان از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش‌های مختلف در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران - سالنامه آماری کشور)

۲-۷- فعالیت‌های عمده

سهم بخش‌های مختلف در تولید ناخالص داخلی استان در سال ۱۳۹۰ در نمودار ۴-۷ نمایش داده شده است. در ادامه به بررسی برخی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی استان در سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن پرداخته‌ایم. یادآور می‌گردد در این بخش به منظور ایجاد هماهنگی بین آمار بخش معدن و آمارهای موجود در سایر بخش‌ها از داده‌های مربوط به سال ۱۳۹۰ استفاده شده است. وجود این هماهنگی به ما اجازه خواهد داد تا بتوانیم شاخص‌های اقتصادی استان را در بخش‌های مختلف نظیر کشاورزی، صنعت، بازرگانی و ... با یکدیگر مقایسه نماییم. آخرین آمار منتشر شده بخش کشاورزی مربوط به سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ می‌باشد.

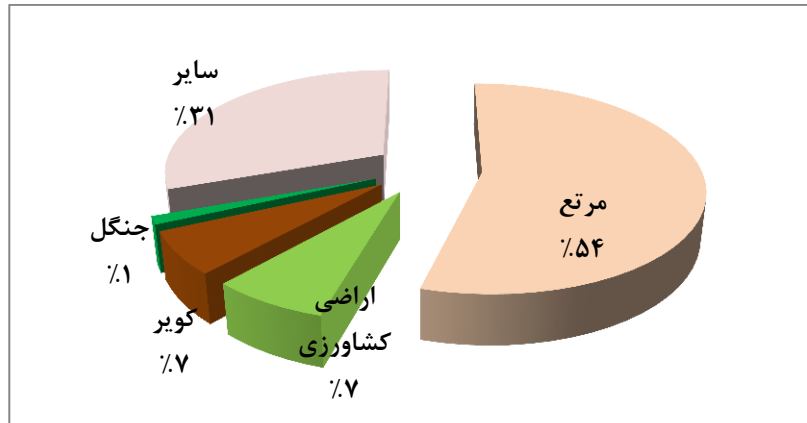


نمودار ۴-۷ ارزش افزوده ایجاد شده در استان اصفهان در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش‌های مختلف

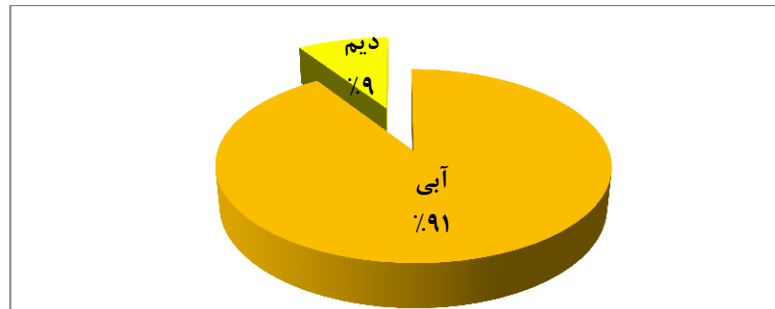
۶-۲-۱- کشاورزی

- سطح زیر کشت

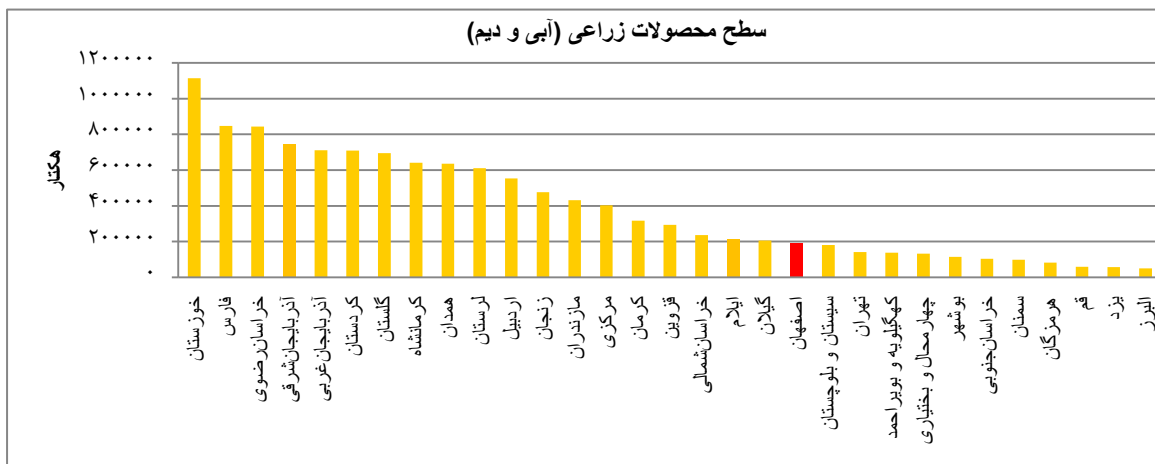
اراضی کشاورزی ۷ درصد از مساحت استان را تشکیل داده است (نمودار ۷-۵). نسبت اراضی آبی و دیم استان به ترتیب ۹۱ و ۹ درصد می‌باشد (نمودار ۷-۶). اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال آبی ۹۰-۸۹ استان اصفهان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) دارای رتبه بیستم در کشور بوده است (نمودار ۷-۷).



نمودار ۷-۵ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان



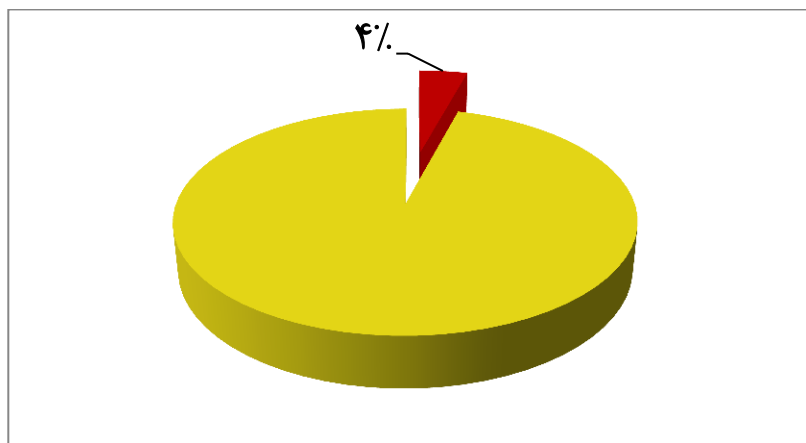
نمودار ۷-۶ سهم اراضی آبی و دیم استان اصفهان



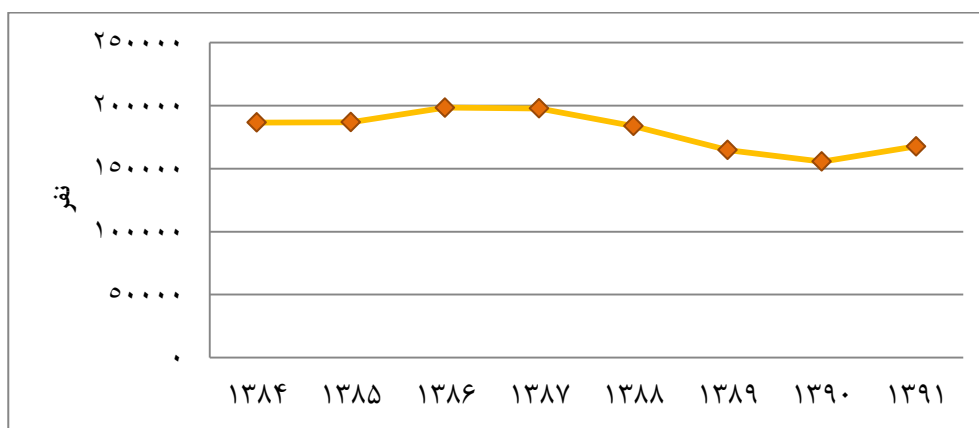
نمودار ۷-۷ جایگاه استان اصفهان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) (وزارت جهاد کشاورزی- آمارنامه کشاورزی ۹۰-۸۹)

- شاغلین

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان اصفهان با دارا بودن ۱۶۷۷۴۲ نفر جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، سهم ۴,۲ 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 اصفهان از بهره‌برداران کشاورزی کشور (مرکز آمار ایران - گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴))



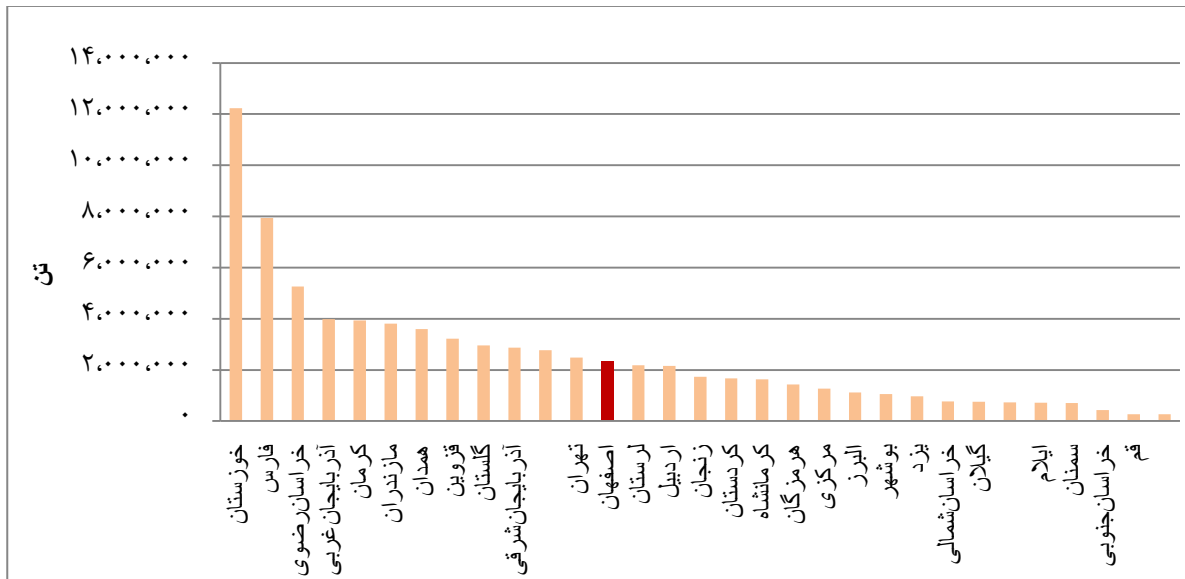
نمودار ۷-۹ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان اصفهان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

- تولیدات

بخش کشاورزی استان اصفهان علی‌رغم محدودیت‌های متعدد به‌ویژه کمبود آب، در تولید غلات، حبوبات و سردرختی‌ها، دارای رتبه قابل توجهی در کشور می‌باشد. مهم‌ترین محصولات زراعی که در این استان پرورش می‌یابد عبارت‌اند از یونجه، چغندر قند، گل کلم، کرفس، ذرت، نخود، کدو و اسپرس. گندم تقریباً در همه شهرستان‌های استان کشت می‌شود و کشت سیب‌زمینی در فریدن رواج دارد.

از مجموع سطح اراضی آبی استان اصفهان، حدود ۱۷ درصد آن را باغ‌های میوه تشکیل می‌دهند و مقدار تولیدات باغی استان ۱/۳ درصد کل تولیدات باغی کشور را شامل می‌شود. عمده‌ترین محصولات باغی استان شامل کشمش، آلبالو، انگور، سیب، بادام، هلو، شفتالو، گردو، پسته، انجیر و زردآلو می‌شود.

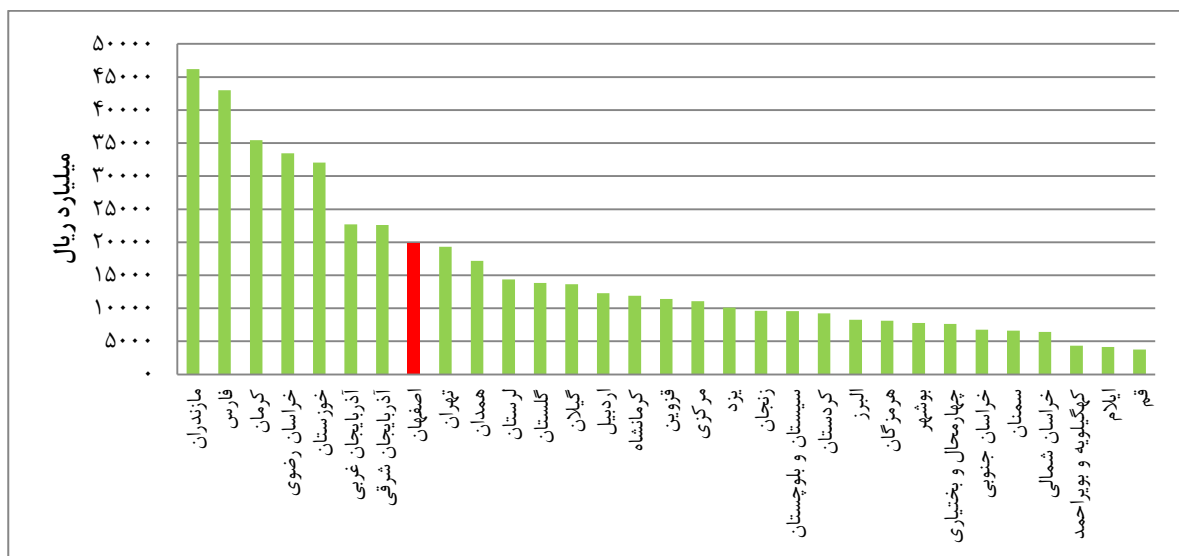
مجموع تولیدات زراعی استان اصفهان در سال آبی ۹۰-۸۹ برابر ۲,۳ میلیون تن بوده و استان دارای رتبه سیزدهم در کشور بوده است (نمودار ۷-۱۰).



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

ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۱۹۹۶۰ میلیارد ریال بوده است. بخش کشاورزی استان اصفهان در این سال سهم ۵ درصدی از تولید ناخالص داخلی استان و سهم ۴ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را داشته است. استان اصفهان در سال ۱۳۹۰ رتبه هشتم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است (نمودار ۷-۱۱).

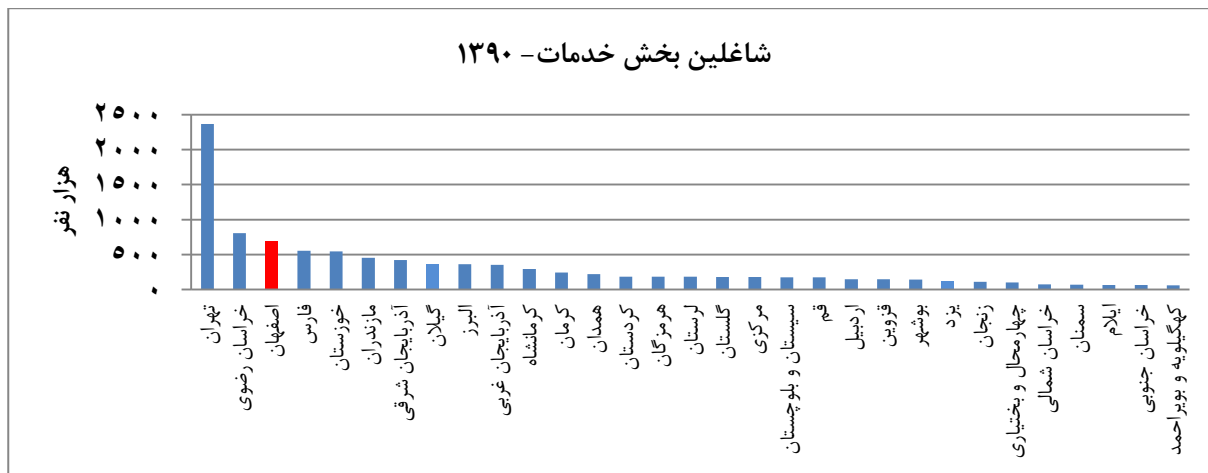


نمودار ۷-۱۱ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰

۶-۲-۲- خدمات

- شاغلین

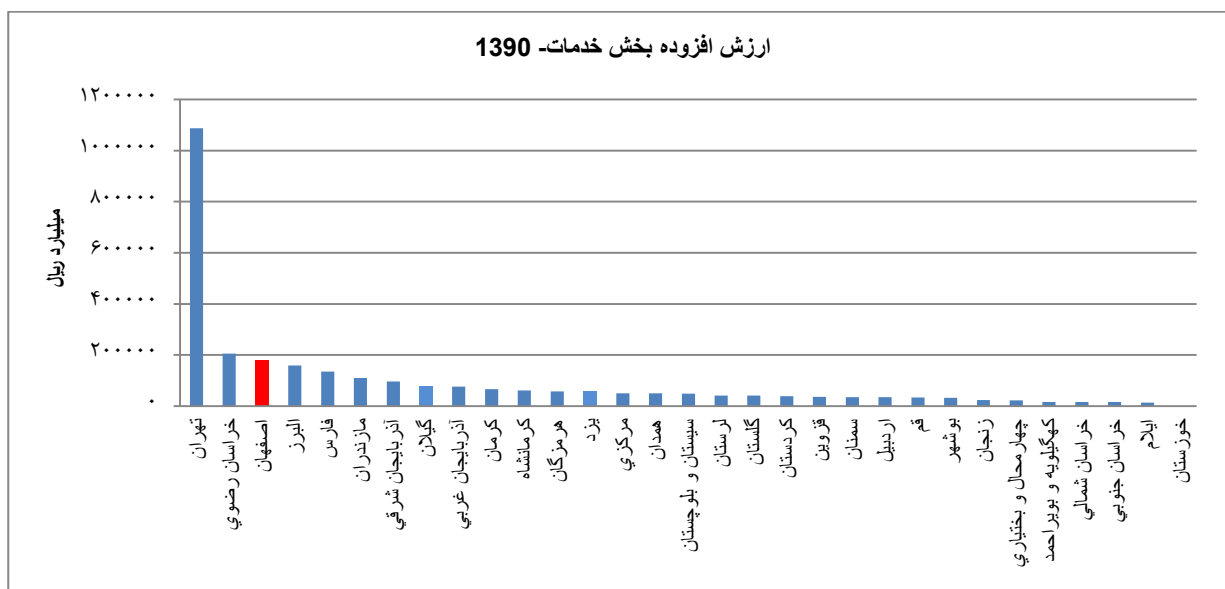
در سال ۱۳۹۰ جمعیت شاغلین استان اصفهان در بخش خدمات برابر با ۶۶۶ هزار نفر بوده است. استان اصفهان در این سال رتبه سوم شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۲).



نمودار ۷-۱۲ جایگاه استان اصفهان از لحاظ شاغلین بخش خدمات (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)

- ارزش افزوده

ارزش افزوده ایجاد شده در بخش خدمات استان در سال ۱۳۹۰، برابر با ۱۷۸۷۵۶ میلیارد ریال بوده و جایگاه سوم کشور به استان اصفهان تعلق یافته است (نمودار ۷-۱۳).



نمودار ۷-۱۳ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)

۶-۲-۳ - صنعت

- کارگاه‌های صنعتی

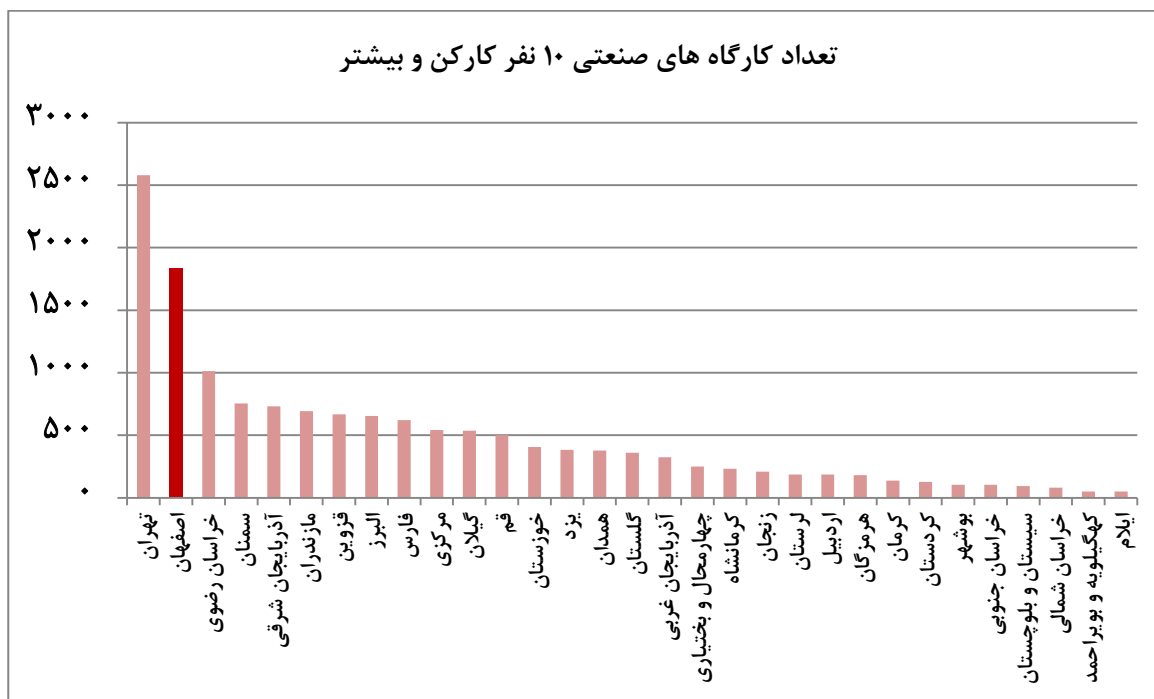
در سال ۱۳۹۰، ۱۸۳۲ کارگاه صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان وجود داشته است. از این تعداد مالکیت ۱۸۱۵ کارگاه خصوصی و ۱۷ کارگاه عمومی بوده است. استان اصفهان در این سال رتبه دوم کشور را از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۴).

- شاغلین

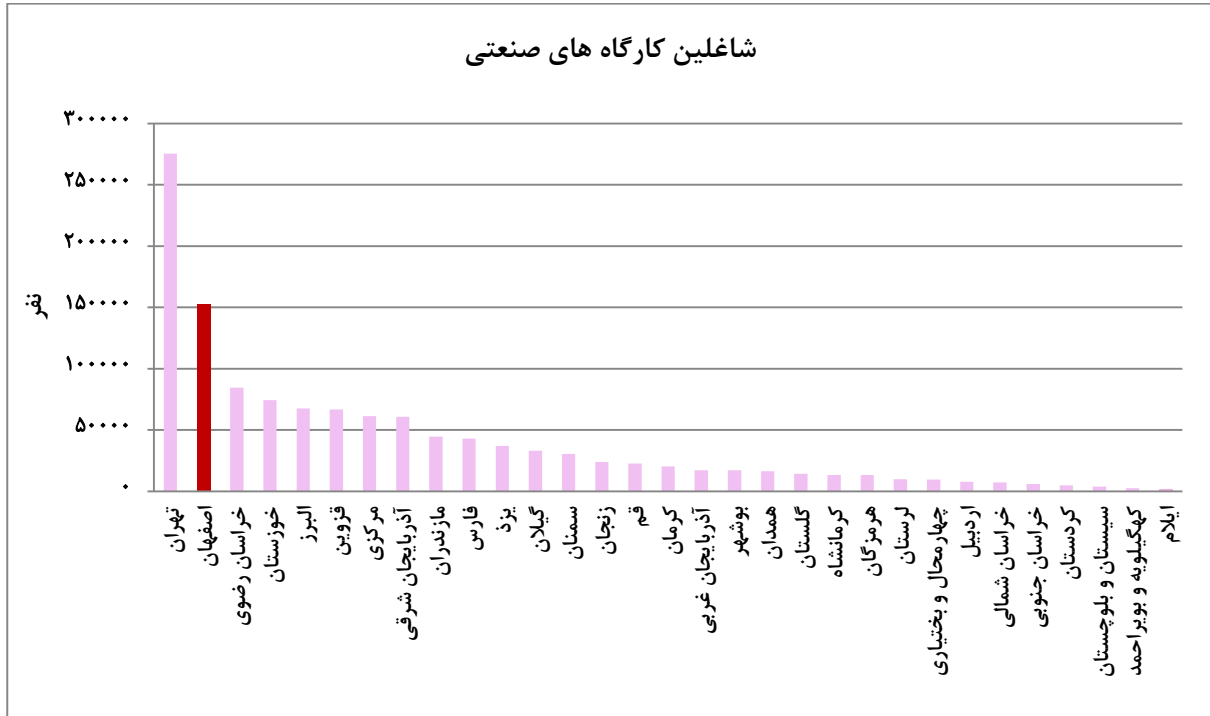
در سال ۱۳۹۰ مجموع ۱۵۲۹۵۶ نفر در کارگاه‌های صنعتی استان مشغول به کار بوده‌اند. استان اصفهان در این سال رتبه دوم را از لحاظ تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۵).

- ارزش‌افزوده

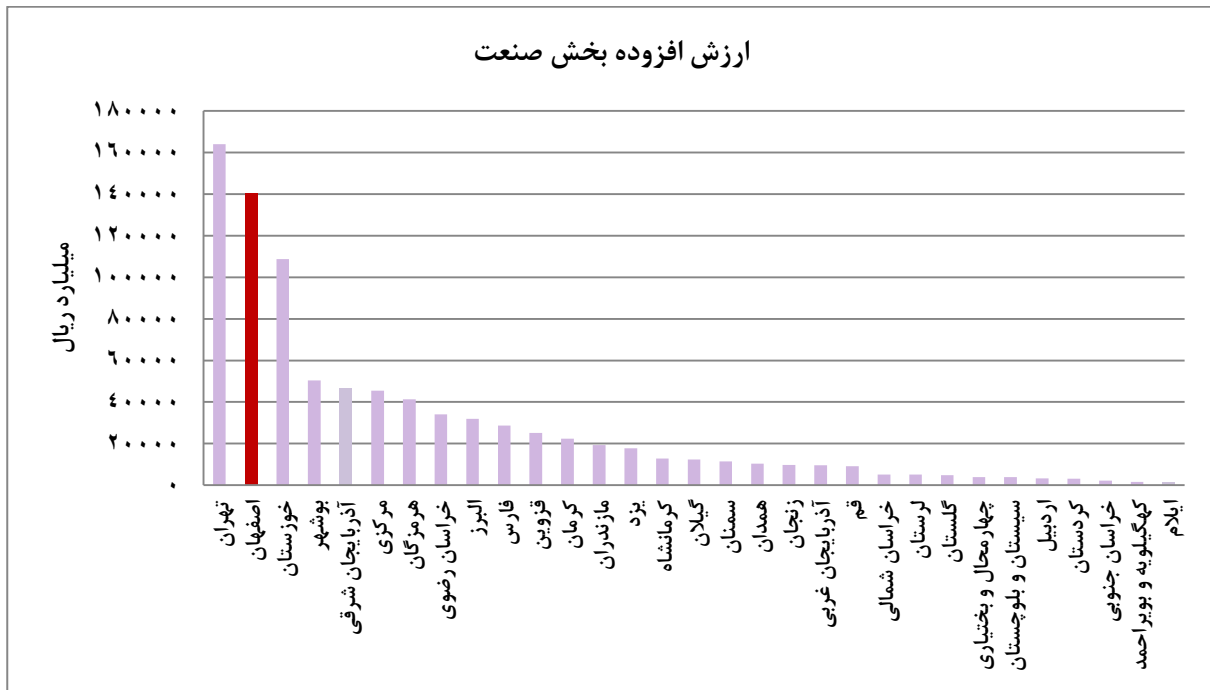
استان اصفهان در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۱۴۰۲۰۳ میلیارد ریال ارزش‌افزوده در بخش صنعت رتبه دوم در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۶). سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی استان در این سال معادل ۱۵٫۸ درصد بوده است.



نمودار ۷-۱۴ جایگاه استان اصفهان از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰



نمودار ۷-۱۵ جایگاه استان اصفهان از لحاظ شاغلین کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)



نمودار ۷-۱۶ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)

۴-۲-۶ - معدن

مطالعات انجام گرفته نشان می دهد که علیرغم ویژگی های زمین شناسی مستعد استان اصفهان از لحاظ دارا بودن معادن متعدد، سهم بخش معدن در اقتصاد استان در مقایسه با سایر بخش ها ضعیف می باشد. این مسئله از سویی به نوع معادن

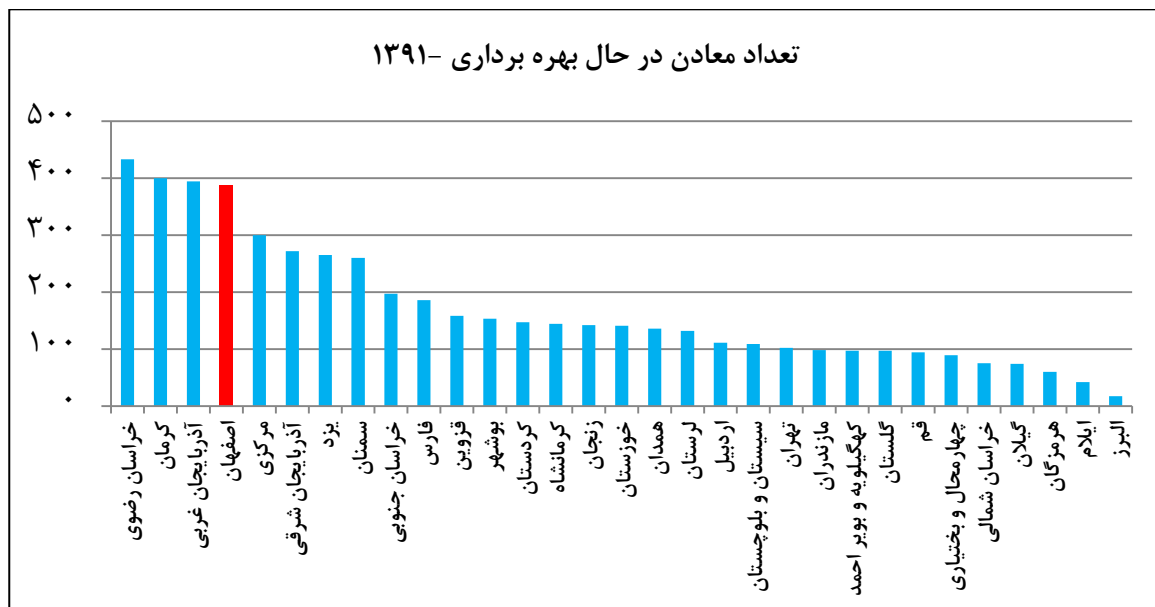
استان اشاره دارد که عمدتاً از نوع مصالح ساختمانی و سنگ‌های نما بوده و بهره‌برداری از آن‌ها ارزش‌افزوده بالایی را در استان ایجاد نموده است (نمودار ۶-۵). همچنین تمرکز بالای فعالیت‌های صنعتی در استان اصفهان باعث بالا رفتن سهم بخش صنعت و کمرنگ شدن سایر بخش‌ها شده است.

- معادن فعال

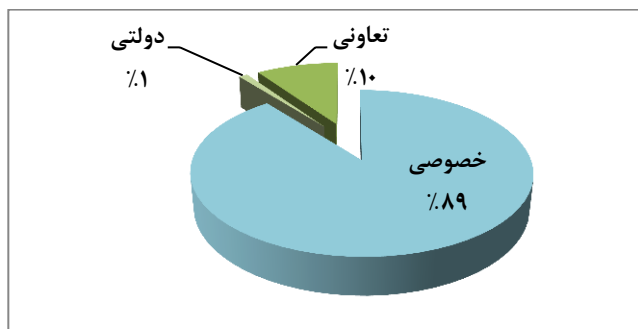
بر اساس اطلاعات موجود از طرح آمارگیری از معادن در سال ۱۳۹۱، در استان اصفهان در این سال ۳۸۷ معدن فعال وجود داشته است که برابر با ۷,۳ درصد از کل معادن فعال کشور بوده است. استان اصفهان در سال ۱۳۹۱ رتبه چهارم کشور از لحاظ تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری را داشته است (نمودار ۷-۱۷). از مجموع معادن استان در این سال، تعداد ۳۴۶ معدن به صورت خصوصی و ۴ معدن به صورت عمومی و ۳۷ به صورت تعاونی اداره می‌شده‌اند (نمودار ۷-۱۸). در نمودار ۷-۱۹ روند تغییرات تعداد معادن فعال استان طی سال‌های اخیر نمایش داده شده است. لازم به ذکر است، در آمار سال ۱۳۹۰ معادن شن و ماسه لحاظ نشده است.

- شاغلین

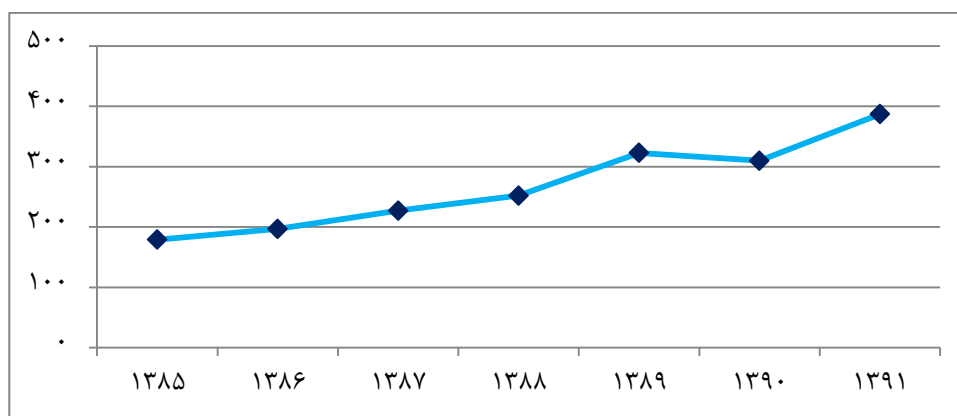
در سال ۱۳۹۱ تعداد شاغلین معادن فعال استان ۶۰۱۷ نفر بوده است. تعداد کل شاغلین در معادن در حال بهره‌برداری کشور در این سال ۸۳۹۲۰ نفر گزارش شده است. بدین ترتیب استان اصفهان سهمی حدود ۷,۱ درصد از تعداد شاغلین بخش معدن را در سال ۱۳۹۱ داشته و از این لحاظ رتبه چهارم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۰ و نمودار ۷-۲۱). در نمودار ۷-۲۲ روند تغییرات تعداد شاغلین معادن فعال استان طی سال‌های اخیر نمایش داده شده است.



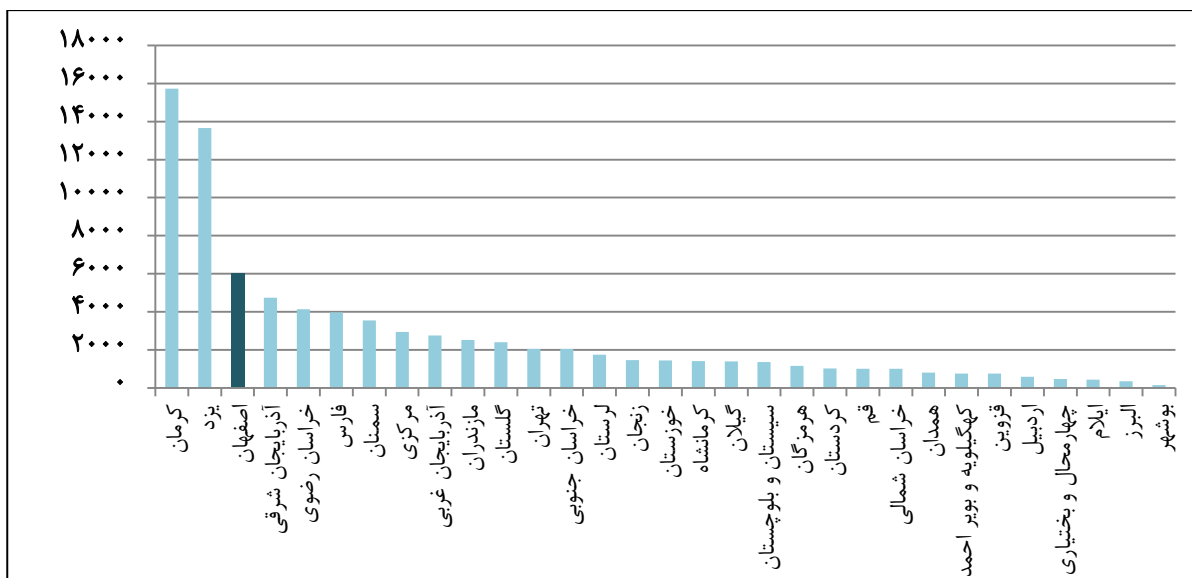
نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان اصفهان در تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران - نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۱)



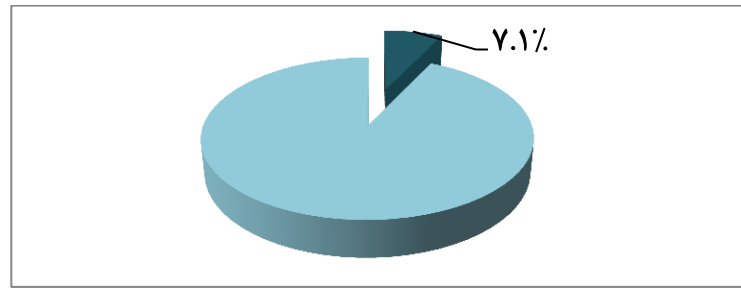
نمودار ۷-۱۸ وضعیت مالکیت معادن در استان اصفهان (مرکز آمار ایران - نتایج طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری - ۱۳۹۱)



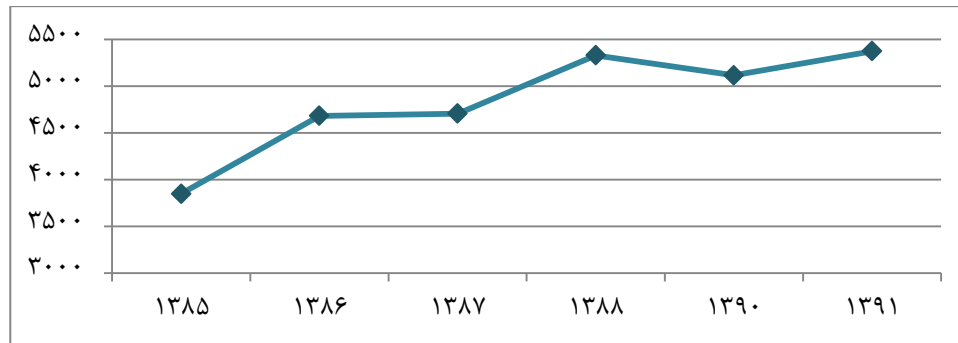
نمودار ۷-۱۹ روند تغییرات تعداد معادن فعال استان اصفهان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران - سالنامه آماری استان اصفهان - ۱۳۹۲)



نمودار ۷-۲۰ جایگاه استان اصفهان در تعداد شاغلین معدن فعال در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



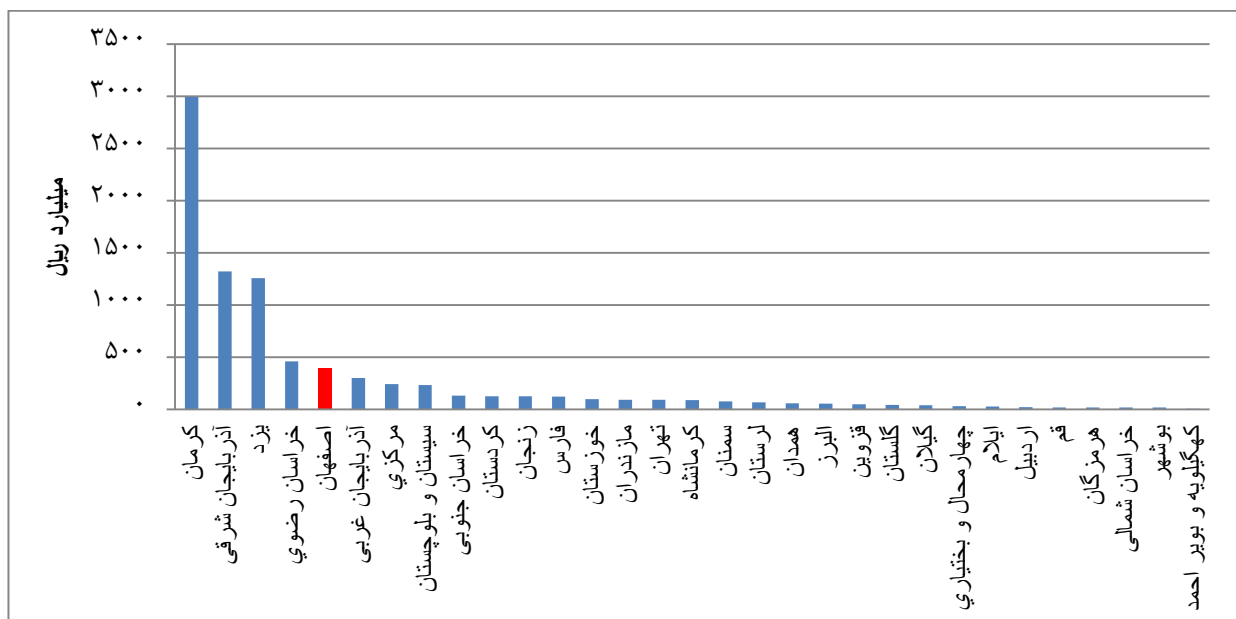
نمودار ۷-۲۱ سهم استان اصفهان از شاغلین بخش معدن کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



نمودار ۷-۲۲ تعداد شاغلین بخش معدن استان اصفهان در سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران ۱۳۹۲)

- ارزش سرمایه‌گذاری

استان اصفهان در سال ۱۳۹۱ با سرمایه‌گذاری معادل ۳۹۶ میلیارد ریال در بخش معدن رتبه پنجم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۳). این سرمایه‌گذاری شامل ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، ساختمان و تأسیسات (بدون زمین)، راه اختصاصی، توسعه و اکتشاف، نرم‌افزارهای رایانه‌ای و ... بوده است.



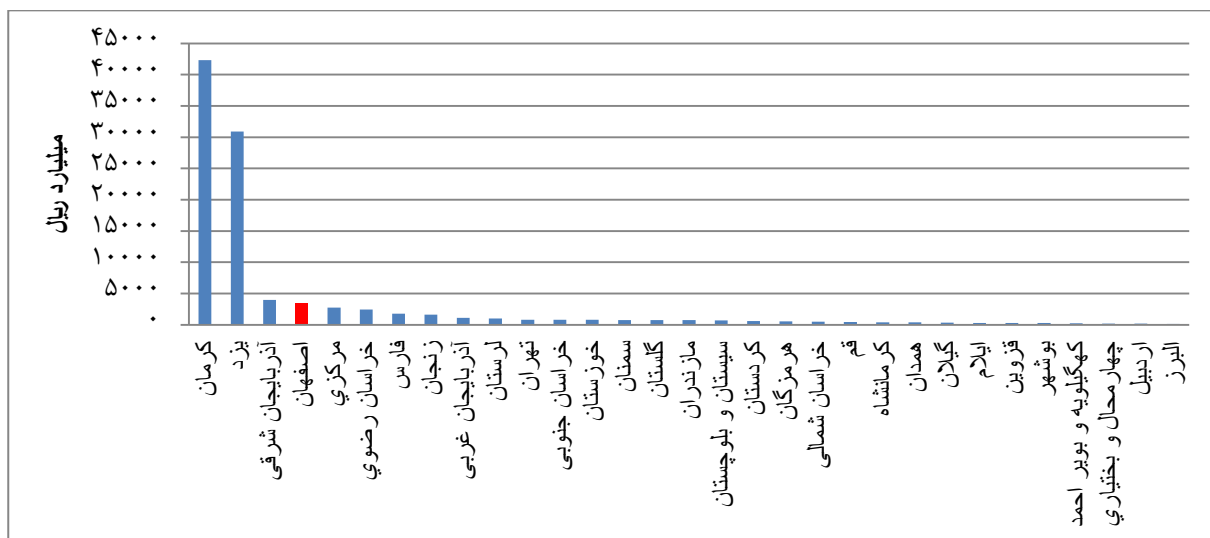
نمودار ۷-۲۳ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

- ارزش تولید

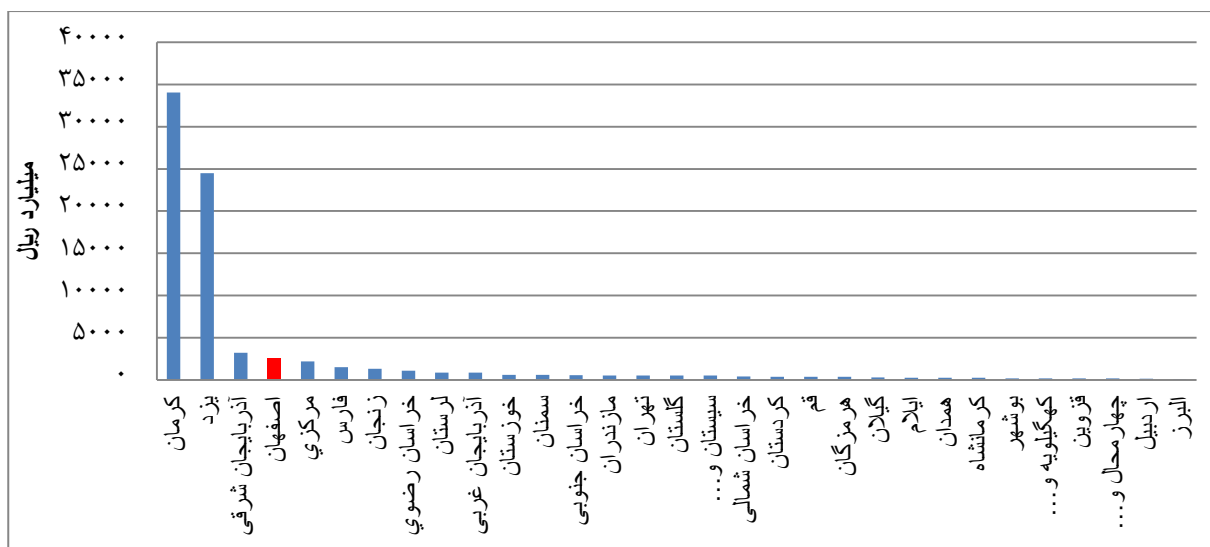
استان اصفهان در سال ۱۳۹۱ بین سایر استان‌ها دارای رتبه چهارم از لحاظ ارزش تولیدات در معدن در حال بهره‌برداری خود بوده است. ارزش تولیدات معدن در حال بهره‌برداری استان در این سال معادل ۳۳۴۸ میلیارد ریال گزارش شده است (نمودار ۷-۲۴).

- ارزش افزوده

استان اصفهان با ایجاد ۲۴۷۲ میلیارد ریال ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۱ جایگاه چهارم کشوری را از آن خود نموده است (نمودار ۷-۲۵).



نمودار ۷-۲۴ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش تولیدات معدن در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



نمودار ۷-۲۵ جایگاه استان اصفهان از لحاظ ارزش افزوده معدن در حال بهره‌برداری (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)

– منابع

- آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹، سازمان جهاد کشاورزی
- استانداری استان اصفهان، وزارت کشور
- اداره کل گمرک استان اصفهان www.Isfcustoms.gov.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.ir
- 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 اصفهان، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران www.amar.org.ir
- سالنامه آماری استان اصفهان، 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
- شاخص-های 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 اصفهان، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین ۱۳۸۳
- ماهنامه علوم زمین و معدن، ویژه‌نامه مخاطرات زمین‌شناختی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران
- نتایج آمارگیری نیروی کار، ۱۳۹۲، مرکز آمار ایران
- نقشه زمین‌شناسی یک میلیونوم ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- وبگاه سراسری گروه صنعتی پاکمن www.wikipg.com
- وزارت نیرو- سازمان انرژی‌های نو

