

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور

نقشه راه علوم زمین و معدن استان کردستان

(چاپ مقدماتی)

مجری طرح:

محمدتقی کره‌ای

مجری فنی:

سید مهران حیدری

تهیه‌کننده:

زینب شمس پرور، طاهره مجیدی

نوشین آقابابازاده، علیرضا رضایی، بهرام محقق، عذرا حسن‌لو، فاطمه مهشادینیا

حامد رستگار

پاییز ۱۳۹۴

سپاسگزاری

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

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

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

از جناب آقای دکتر فتح الله و همکاران محترم ایشان که در تهیه و تحلیل اطلاعات اقتصادی همکاری داشته‌اند، تشکر می‌نماییم.

از همکاران محترم سازمان زمین‌شناسی در گروه‌های مخاطرات، ژئومتیکس، هیدروژئوشیمی، گوه‌شناسی، زمین‌شناسی کشاورزی و همکاران محترم در مرکز زمین‌شناسی کردستان و معاونت سازمان صنعت، معدن و تجارت استان کردستان و سایر همکاران در سایر بخش‌ها که اطلاعات مورد نیاز در هر بخش را تهیه و در اختیار قرار دادند تشکر می‌نماییم.

همچنین از سرکار خانم مهندس ایروانی که زحمت طراحی جلد گزارش و سرکار خانم پرستو جلالی مدد که زحمت صفحه‌آرایی را به عهده داشتند تشکر می‌نماییم.

پیشگفتار

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

نقش بی‌بدیل بخش صنعت به دلیل ارتباط‌های گسترده با سایر بخش‌های یک کشور و در توسعه اقتصادی بر کسی پوشیده نیست چرا که پیشرفت در زمینه جذب سرمایه در بخش صنعت و معدن کشورهای مطرح دنیا به‌عنوان زیر ساخت سایر بخش‌ها، موجب پیشرفت در بخش‌های مهمی نظیر امور معدنی، کشاورزی، ساختمان‌سازی، ساخت 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 بالقوه معدنی، بخش معدن و صنایع معدنی ایفاگر نقش مهمی در توسعه اقتصادی و اجتماعی آن‌هاست؛ چرا که این بخش و صنایع پایین دستی آن محور توسعه قلمداد می‌شوند. ایران نیز از جمله کشورهای معدنی جهان است که از وضعیت مناسبی در زمینه ذخایر بالقوه معدنی برخوردار است، اما با وجود ذخایر خدادادی بی‌شمار، ایران هنوز تا بهره‌برداری مطلوب از پتانسیل‌های بخش معدن و صنایع معدنی راهی طولانی در پیش دارد که همانا لازمه رسیدن به قله مطلوب، تبیین درست وضعیت معدن و صنایع معدنی در اقتصاد ایران، شناخت وضعیت معادن در استان‌های کشور تا رسیدن به سرمایه‌گذاری مطمئن در این بخش‌ها می‌باشد. امید است توجه دولت‌مردان این سرزمین در راستای سیاست‌گذاری مناسب در این حوزه آغازگر مسیر تحول و بالندگی ایران زمین باشد.

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

اهداف پیش روی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در اجرای چنین طرحی شامل موارد ذیل می‌باشد: برنامه‌ریزی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور جهت شناسایی محیط‌های زمین‌شناسی و پتانسیل‌های بالقوه معدنی کشور و ارائه نتایج حاصل به‌صورت «اطلاعات پایه و کاربردی» در راستای استفاده در طرح‌های زیربنایی، عمرانی، اقتصادی و اجتماعی

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

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

تأکید بر لزوم گسترش صنایع معدنی و افزودن حلقه فرآوری و بازیافت به زنجیره بزرگ اکتشاف به‌منظور اشتغال-زایی، 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.

بخش اول - جایگاه ایران در جهان

۱-۱- جایگاه معادن ایران در جهان	۲
۲-۱- جایگاه زیرساخت‌های ایران در جهان	۹
۳-۱- جایگاه منابع انرژی ایران در جهان	۱۴
۴-۱- جایگاه منابع آب ایران در جهان	۱۷
۵-۱- جایگاه مخاطرات ایران در جهان	۲۷
۶-۱- زمین‌گردشگری در ایران	۳۸

بخش دوم - معرفی استان کردستان

فصل اول - جغرافیای استان

۱-۱- جغرافیای طبیعی	۴۵
۱-۱-۱- موقعیت جغرافیایی	۴۵
۲-۱-۱- ناهمواری‌ها	۴۶
۳-۱-۱- اقلیم	۴۹
۴-۱-۱- منابع آب استان	۵۳
۵-۱-۱- کاربری اراضی	۵۹
۶-۱-۱- مناطق تحت حفاظت محیط زیست	۶۰
۷-۱-۱- زمین‌شناسی نظامی	۶۵
۲-۱- جغرافیای جمعیت	۶۷
۱-۲-۱- تقسیمات کشوری	۶۷
۲-۲-۱- جمعیت	۶۸
۳-۲-۱- زبان و نژاد	۶۹
۴-۲-۱- سواد و آموزش	۷۰
۵-۲-۱- دین و مذهب	۷۱
۶-۲-۱- تابعیت	۷۲
۳-۱- جغرافیای اقتصادی	۷۲
۱-۳-۱- کشاورزی	۷۲
۲-۳-۱- صنایع و معادن	۷۳
۳-۳-۱- زیرساخت‌ها	۷۳

فصل دوم - وضعیت زمین‌شناسی و معدن استان

۱-۲- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف	۹۵
۲-۲- زمین‌شناسی	۱۰۸

۱۱۲	..... ۳-۲-اکتشاف
۱۱۲	..... ۳-۲-۱-زمین‌شناسی اقتصادی
۱۱۳	..... ۳-۲-۲-پتانسیل‌های معدنی
۱۱۸	..... ۳-۳-۲-ذخایر معدنی استان
۱۲۲	..... ۴-۲-استخراج
۱۲۲	..... ۴-۲-۱-معادن و کانسارها
۱۳۸	..... ۵-۲-صنایع پایین دستی معدن
۱۳۸	..... ۵-۲-۱-کارخانه‌های فرآوری
۱۴۰	..... ۵-۲-۲-صنایع معدنی استان
۱۴۱	..... ۶-۲-زیرساخت فعالیت‌های زمین‌شناسی و معدن
۱۴۱	..... ۶-۲-۱-زیرساخت تحقیق و آموزش
۱۴۳	..... ۶-۲-۲-زیرساخت حمل و نقل

فصل سوم- مخاطرات محیطی استان

۱۴۷	..... ۳-۱-تعاریف و مفاهیم
۱۴۹	..... ۳-۲-مخاطرات لرزه‌ای
۱۴۹	..... ۳-۲-۱-خطر زمین‌لرزه در استان کردستان
۱۵۰	..... ۳-۲-۲-لرزه‌زمین‌ساخت استان کردستان
۱۵۰	..... ۳-۲-۳-گسل‌های مهم استان کردستان و مناطق پرخطر در رابطه با زمین‌لرزه
۱۵۲	..... ۳-۲-۴-لرزه‌خیزی استان کردستان
۱۵۷	..... ۳-۲-۵-پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه استان کردستان
۱۵۸	..... ۳-۳-مخاطرات جوی
۱۵۸	..... ۳-۳-۱-خطر سیل در استان کردستان
۱۶۲	..... ۳-۳-۲-ارزیابی خطرپذیری سیل در استان کردستان
۱۶۴	..... ۳-۳-۳-خطر خشک‌سالی در استان کردستان
۱۷۵	..... ۳-۳-۴-خطر ناشی از بیابان‌زایی در استان کردستان
۱۷۶	..... ۳-۳-۵-خطر فرسایش خاک در استان کردستان
۱۷۷	..... ۳-۴-مخاطرات زیست محیطی:
۱۷۷	..... ۳-۴-۱-خطر ناشی از گردوغبار در استان کردستان
۱۷۸	..... ۳-۵-مخاطرات ناپایداری دامنه‌ای
۱۷۸	..... ۳-۵-۱-خطر زمین‌لغزش در استان کردستان
۱۸۰	..... ۳-۶-مخاطرات فرورانش زمین
۱۸۰	..... ۳-۶-۱-خطر فرورانش زمین در استان کردستان

- ۱۸۷..... ۳-۶-۲- خطر ناشی از شوری آب در استان کردستان
- ۱۸۸..... ۳-۷-۷- مخاطرات فراجوی
- ۱۸۹..... ۳-۷-۱- تابش اشعه فرابنفش
- ۱۹۶..... ۳-۸-۸- جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل مخاطرات و تهدیدات طبیعی استان کردستان

فصل چهارم- زمین‌گردشگری

- ۲۰۲..... ۴-۱-۱- دریاچه‌ها
- ۲۰۲..... ۴-۲-۲- آبشارها
- ۲۰۵..... ۴-۳- چشمه‌ها
- ۲۰۸..... ۴-۴- غارها
- ۲۱۰..... ۴-۵- کوه‌ها
- ۲۱۲..... ۴-۶- پدیده‌های زمین‌شناسی

بخش سوم- بررسی وضعیت موجود استان و مقایسه با جایگاه مطلوب

فصل اول- اقتصاد کلان استان

- ۲۱۷..... ۱-۱- شاخص‌های اقتصادی
- ۲۱۷..... ۱-۱-۱- تولید ناخالص داخلی
- ۲۲۰..... ۱-۲- اشتغال
- ۲۲۱..... ۱-۳- عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای
- ۲۲۳..... ۱-۴- توزیع استانی تسهیلات مالی خارجی
- ۲۲۴..... ۱-۵- تجارت خارجی
- ۲۲۵..... ۱-۲- مقایسه شاخص‌ها در بخش‌های عمده فعالیت
- ۲۲۷..... ۱-۲-۱- کشاورزی
- ۲۳۵..... ۱-۲-۲- صنعت
- ۲۳۹..... ۱-۲-۳- خدمات
- ۲۴۲..... ۱-۲-۴- معدن

فصل دوم- بررسی وضعیت اقتصاد در بخش معدن و صنایع وابسته

- ۲۴۵..... ۲-۱- بررسی شاخص‌ها در بخش معدن
- ۲۴۵..... ۲-۱-۱- ذخیره
- ۲۴۶..... ۲-۱-۲- هزینه توسعه و اکتشاف
- ۲۴۷..... ۲-۱-۳- تعداد معادن
- ۲۵۰..... ۲-۱-۴- تولید
- ۲۵۳..... ۲-۱-۵- ارزش تولیدات
- ۲۵۶..... ۲-۱-۶- قیمت مواد معدنی

۲۵۶	۱-۲-۷-ارزش سرمایه گذاری.....
۲۵۹	۱-۲-۸-ارزش افزوده.....
۲۶۱	۱-۲-۹-اشتغال.....
۲۶۴	۱-۲-۱۰- بهره وری عوامل تولید.....
۲۶۷	۲-۲-بررسی شاخص ها در بخش صنایع معدنی.....
۲۶۹	۱-۲-۲-ارزش سرمایه گذاری.....
۲۷۰	۲-۲-۲-ارزش افزوده.....
۲۷۱	۲-۲-۳-اشتغال.....
۲۷۳	۲-۳-تحلیل شاخص های مزیت تولیدی اقتصادی معدنی.....
۲۷۳	۲-۳-۱- شاخص بهره وری نیروی کار.....
۲۷۴	۲-۳-۱- شاخص کاردهی.....
۲۷۵	۲-۳-۲- شاخص تولید سرانه.....

بخش چهارم - نتیجه گیری و پیشنهادات

۲۷۹	۱- چالش های عمده بخش معدن در کشور.....
۲۸۳	۲- وضعیت مخاطرات و تهدیدهای محیطی در کشور.....
۲۸۵	۳- وضعیت بخش معدن در استان کردستان.....
۲۸۸	۴- تحلیلی بر وضعیت زمین گردشگری استان.....
۲۸۸	۵- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات محیطی استان.....
۲۹۰	۶- پیشنهادات.....
۲۹۰	۶-۱- راهکارهای پیشنهادی در حوزه معدن و صنایع وابسته.....
۲۹۲	۶-۲- فرصتهای سرمایه گذاری در صنایع معدنی استان.....
۲۹۳	۶-۳- راهکارهای پیشنهادی در حوزه مخاطرات محیطی.....
۲۹۷	۶-۴- راهکارهای پیشنهادی در حوزه زمین گردشگری.....
۲۹۷	۶-۵- طرحهای پیشنهادی سازمان زمین شناسی در حوزه علوم زمین و معدن.....
۲۹۷	۶-۵-۱- طرح اکتشاف پیشنهادی سازمان زمین شناسی (روش کار اکتشاف ذخایر جدید).....
۳۰۰	۶-۵-۲- برنامه های پیشنهادی سازمان زمین شناسی در حوزه مخاطرات طبیعی در برنامه ششم توسعه.....
۳۰۱	۶-۵-۳- برنامه های پیشنهادی سازمان زمین شناسی در بخش زمین گردشگری.....
۳۰۳	منابع.....

بخش اول

جایگاه ایران در جهان

ایران سرزمینی است دارای قابلیت‌ها و منابع طبیعی متنوع، آب و هوا و اقلیم گوناگون که قابلیت بهره‌گیری از آن‌ها نیز در هر منطقه بسته به شرایط متفاوت خواهد بود. ایران دومین کشور دارای ذخایر گازی جهان، سومین کشور از نظر ذخایر نفتی جهان و یکی از کشورهای مهم عضو اپک به‌شمار می‌رود. در زمینه کشاورزی و باغداری، در خصوص برخی تولیدات دارای رتبه‌های بالایی است و در زمینه صنایع و معادن در حال پیشرفت است. گردشگری در ایران قابلیت زیادی برای گسترش دارد و بر پایه گزارش سازمان جهانی جهانگردی، ایران رتبه دهم جاذبه‌های باستانی و تاریخی و رتبه پنجم جاذبه‌های طبیعی را در جهان داراست.

به لحاظ معدنی 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 محسوب می‌شود، به طوری که حتی برخی از کارشناسان ایران را کشور معدنی می‌دانند تا کشور نفت‌خیز. از این رو نقش برنامه‌های توسعه در بخش معدن و صنایع معدنی از اهمیت بسیار بالای در کشور برخوردار است. این در حالی است که متأسفانه حجم سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در این بخش متناسب با ظرفیت و توانایی‌های آن نبوده و شاید به زبان دیگر بتوان گفت دولت هیچ‌گاه استراتژی مشخص و دقیقی برای بهره‌برداری از این بخش نداشته است.

در این بخش جایگاه ایران در بخش‌های مرتبط با علوم زمین با جهان مقایسه گردیده است. با تبیین وضعیت کشور در جهان و جایگاه فعلی آن در حوزه‌های گوناگون علوم زمین، می‌توان مسیر پیش‌روی برای پیشرفت و توسعه این بخش را تا حد زیادی ترسیم نمود.

عوامل مؤثر در تبیین نقشه راه کشور در حوزه علوم زمین و معدن در شکل ۱-۱ نمایش داده شده است. این عوامل عبارتند از: وسعت، تکنولوژی، منابع انرژی، زیرساخت، محیط زیست و کارخانه‌های فرآوری و صنایع وابسته.



شکل ۱-۱- عوامل مؤثر در تدوین نقشه راه

۱-۱- جایگاه معادن ایران در جهان

ذخایر طبیعی و منابع معدنی در یک کشور به شرط بهره‌برداری بهینه (یعنی اعمال روش‌های صحیح استخراج، کنترل ضایعات و میزان استخراج از ذخایر) می‌تواند سال‌ها تأمین‌کننده ارز و پشتیبانی‌کننده صنایع تولیدی آن کشور باشد. کشور پهناور ایران با قرار گرفتن روی یکی از کمربندهای اصلی کوه‌زایی جهان و وقوع فعالیت‌های زمین‌شناسی که موجب تنوع و غنی شدن انواع مواد معدنی (شامل موادمعدنی فلزی و غیرفلزی، سنگ‌های قیمتی، تزئینی 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 حیطه در میان سایر کشورهاست.

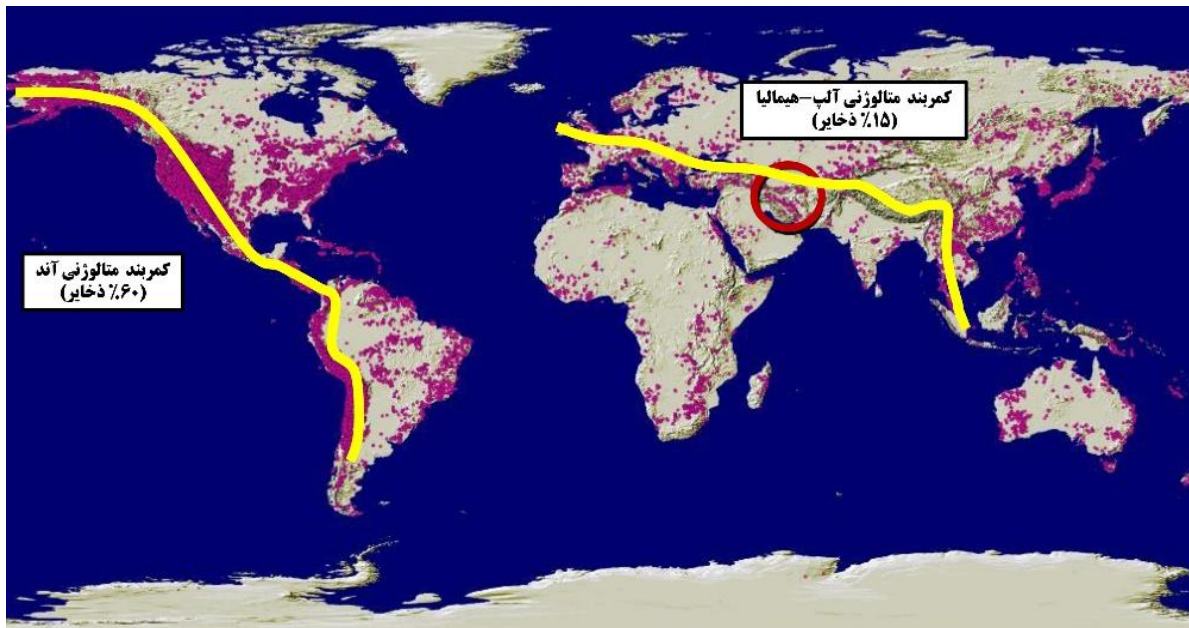
ایران از نظر استعدادهای بالقوه معدنی در زمره مناطق مستعد جهان به شمار می‌آید، به‌طوری‌که ۱/۸ درصد منابع شناخته شده جهانی به میزان ۱۰۴ میلیارد تن را در خود جای داده است. بیش از ۵۵ میلیارد تن از ذخایر قابل معدن‌کاری جهان در ایران است که شامل ۶ درصد منابع مس، ۳/۵ درصد منابع سرب و روی، ۱۰/۵ درصد زغال سنگ کک شو و حرارتی و ۲ درصد منابع سنگ آهن می‌باشد. نیمی از ۲۴ نوع ماده معدنی فلزی و ۳۶ نوع از ۵۰ نوع ماده غیرفلزی جهان در ایران شناسایی و تعیین ذخیره شده است. این در حالی است که از نظر تولید ۱/۱ درصد مس، ۱ درصد سرب و روی، ۰/۸ درصد آهن، ۱ درصد زغال سنگ و ۰/۰۴ درصد طلای جهان به ایران تعلق دارد. باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق‌مبین 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. با این حال 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).

ایران در رتبه ۱۸ از نظر مساحت در بین کشورهای جهان قرار گرفته است. سهم ایران از خشکی‌های کره زمین یک درصد است که می‌تواند به عنوان شاخصی برای سهم ایران از منابع طبیعی جهان نیز باشد (شکل ۱-۲). بر این اساس ایران باید حداقل یک درصد از تولید منابع معدنی جهان را نیز به خود اختصاص دهد.



شکل ۱-۲- مقایسه مساحت ایران با سایر کشورهای جهان

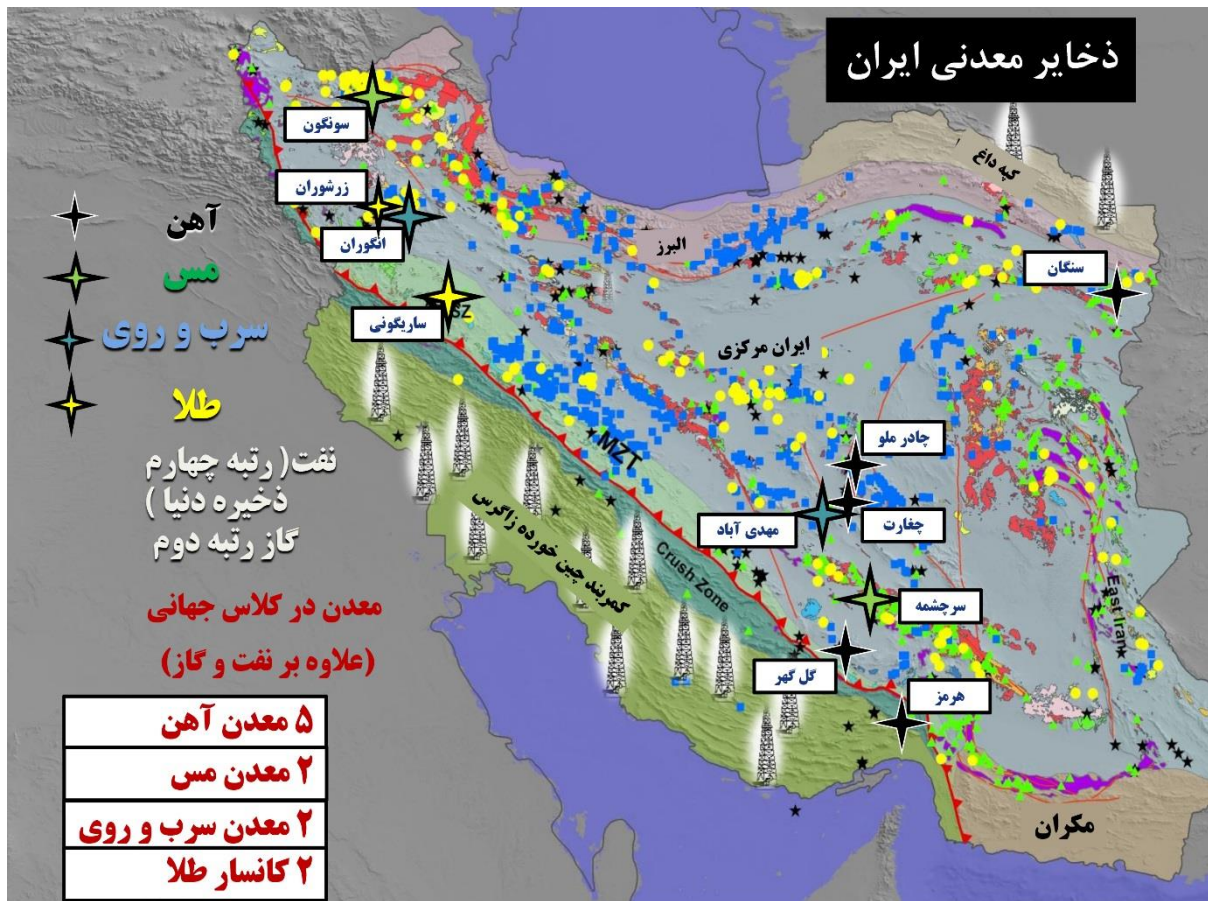
سرزمین ایران در بخش میانی کمربند کوهزایی آلپ- هیمالیا قرار دارد که از باختر اروپا آغاز و پس از گذر از ترکیه، ایران، افغانستان تا تبت و نزدیکی برمه و اندونزی ادامه دارد (شکل ۱-۳). قرار گیری در این کمربند که مرز برخورد دو ابرقاره اصلی کره زمین بوده و ۱۵٪ ذخایر شناخته شده دنیا را در خود جای داده، سبب گردیده تا ایران سرزمینی مستعد و از نظر توان معدنی پر استعداد باشد.



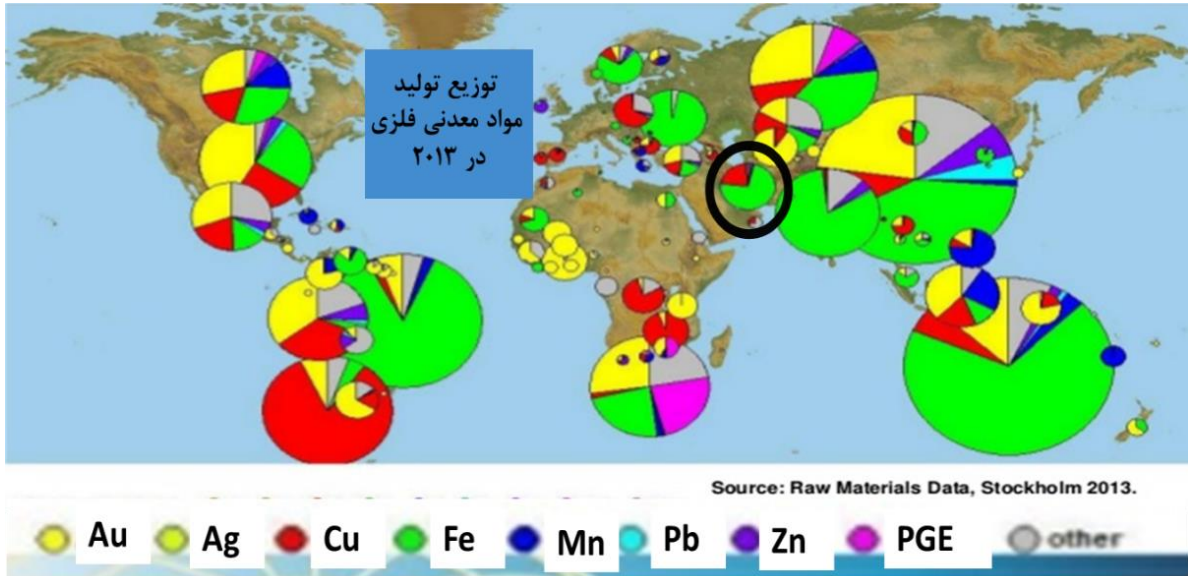
شکل ۱-۳- جایگاه ایران در کمربندهای متالوژنی

به سخن دیگر در قسمت میانی کمربند فلززایی آلپ- هیمالیا یعنی موقعیت کنونی ایران، شواهدی از پتانسیل‌های مواد معدنی که مهم‌ترین شاهد آن‌ها وجود بیش از ۱۰ معدن فعال در مرتبه جهانی است، وجود دارد (شکل ۱-۴). به عنوان مثال از ذخایر آهن 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 طلای زرشوران و ساری‌کونی را نام برد که همگی از جمله ذخایر معدنی بزرگ جهان‌اند.

با توجه به نقشه توزیع تولید مواد معدنی در جهان می‌توان به جایگاه ایران در تولید عناصری همچون آهن، مس و روی پی برد (شکل ۱-۵) این‌درحالی است که تعدادی از دیگر عناصر دارای پتانسیل مناسبی بوده که با بهره‌برداری از آن‌ها و اکتشاف منابع جدید می‌توان به بهبود جایگاه کشور در میان کشورهای دیگر و افزایش توان معدنی کشور در راستای افزایش ثروت در کشور با کمک صادرات مواد معدنی و ایجاد شرایط لازم برای فرآوری مواد معدنی گام برداشت.

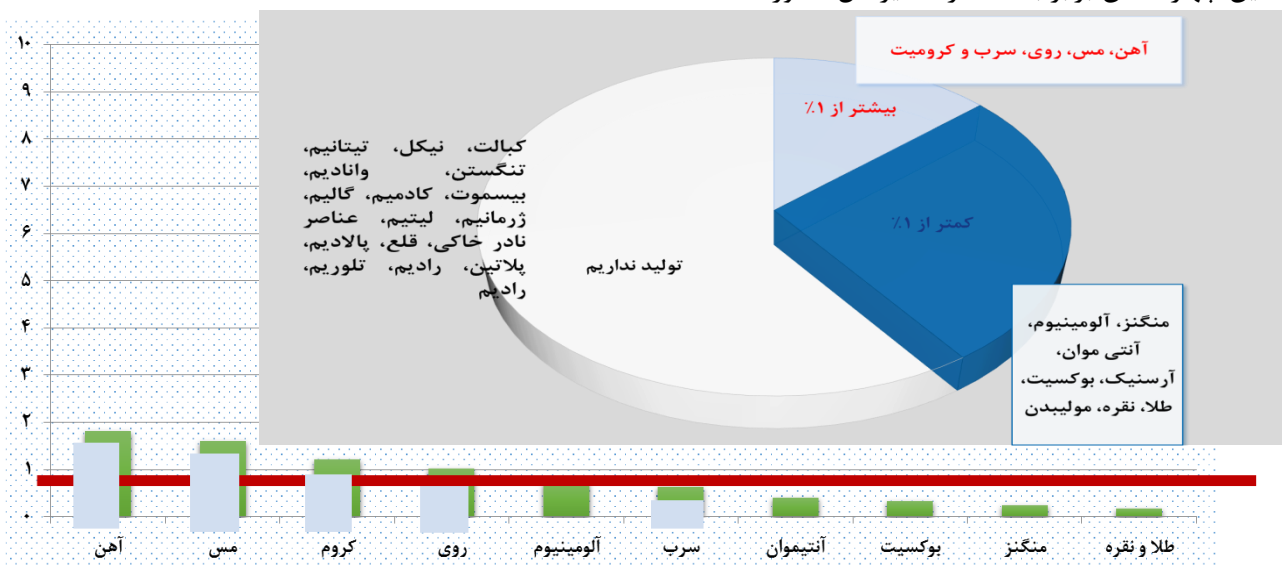


شکل ۱-۴- جایگاه معدن ایران در کلاس جهانی

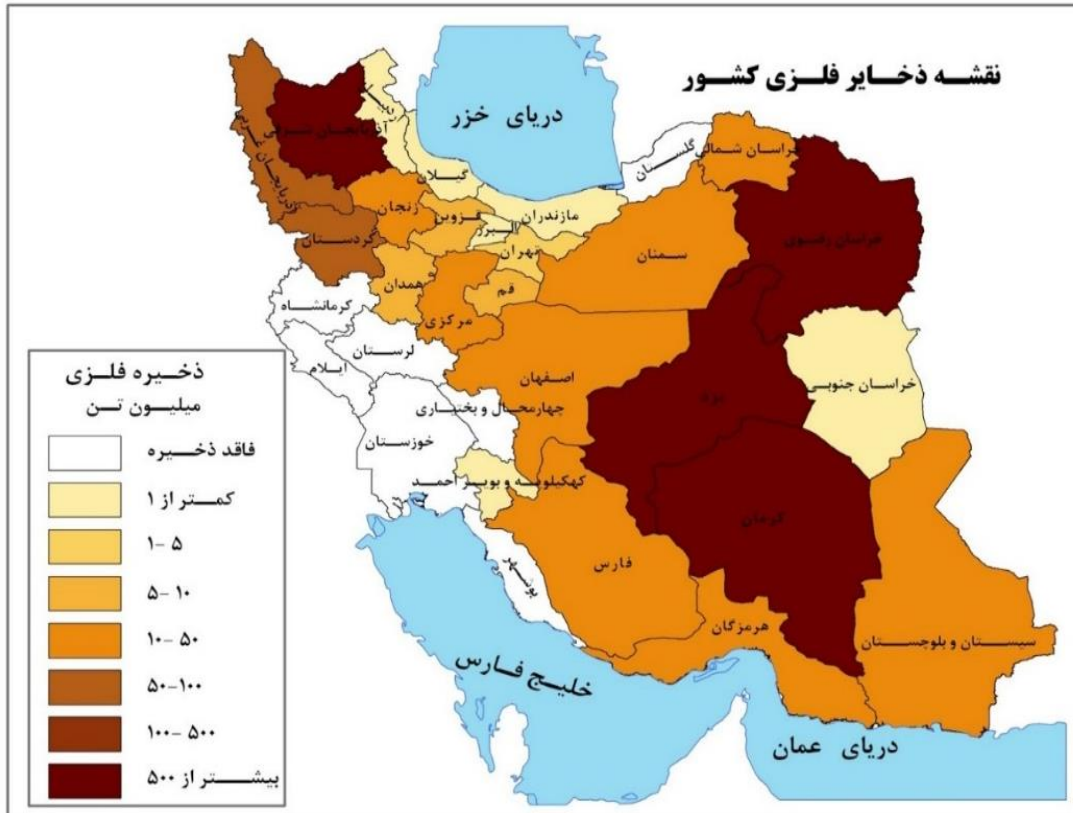


شکل ۱-۵- توزیع تولید مواد معدنی فلزی در جهان در سال ۲۰۱۳

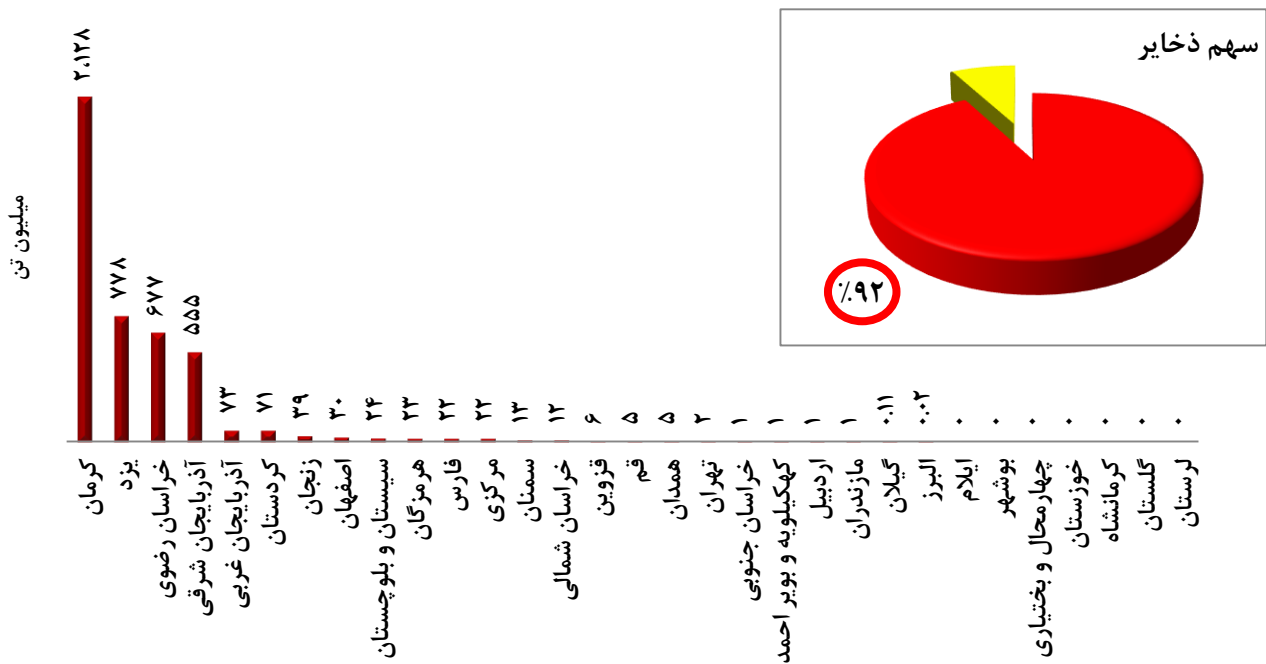
پس از بررسی مساحت و مقایسه ایران با دیگر کشورهای جهان در مرحله بعد می‌بایست به بررسی مساحت هر استان پرداخت. با توجه به این مطلب که ایران ۱٪ از مساحت خشکی‌های کره زمین را شامل می‌شود و اگر این عدد را به عنوان یک معیار در نظر بگیریم، برخی از ذخایر عناصر فلزی موجود بیش از این مقدار هستند. در کنار این عناصر، عناصر دیگری وجود دارند که شرایط لازم برای تشکیل را داشته و به عنوان پتانسیل مواد معدنی در کشور محسوب می‌شوند، اما به صورت ذخیره تلقی نمی‌شوند (نمودار ۱-۱). بیشترین میزان ذخایر فلزی کشور به ترتیب به استان‌های کرمان، یزد، خراسان جنوبی و آذربایجان شرقی اختصاص دارد (شکل ۱-۶ و نمودار ۱-۲) و مجموع ذخایر این چهار استان برابر با ۹۲٪ از ذخایر کل کشور است.



نمودار ۱-۱- تفکیک مواد معدنی بر اساس میزان ذخیره موجود در کشور



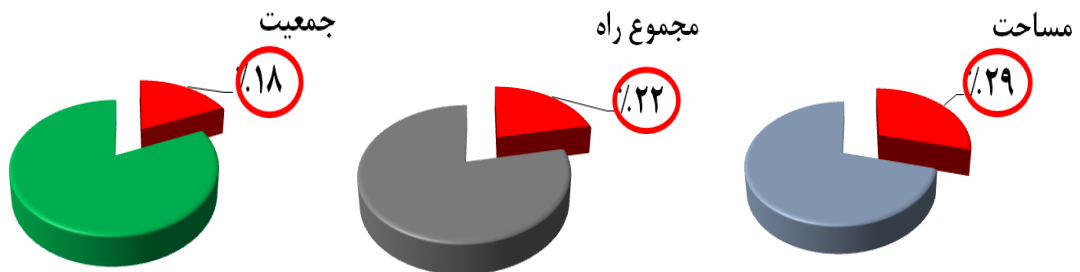
شکل ۱-۶- استان‌های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور (براساس آمارها و تقسیم بندی کشوری سال ۱۳۹۱)



نمودار ۱-۲- میزان ذخیره فلزی هر استان و سهم ۹۲ درصد 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 به نظر می‌رسد که بیشترین میزان ذخیره مواد فلزی در استان‌هایی (۴ استان برتر از

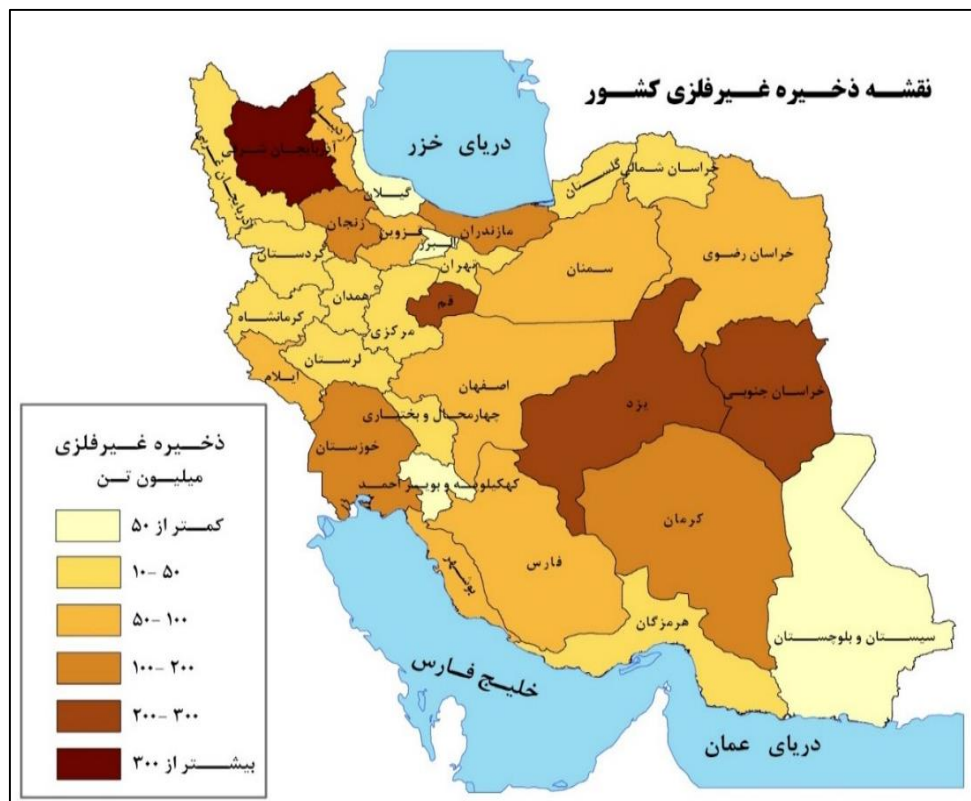
لحاظ مواد معدنی) واقع شده که تنها ۲۹٪ مساحت و ۱۸٪ از کل جمعیت کشور را دارا هستند و در مجموع ۲۲٪ راه‌های کشور در آن احداث گردیده است (نمودار ۱-۳). این مطلب می‌تواند گویای این واقعیت باشد که پتانسیل‌های معدنی بویژه در بخش ذخایر فلزی در استان‌های دیگر یا به خوبی شناسایی نشده و یا مراحل اکتشافی در این استان‌ها بصورت کامل پوشش نداشته است.



نمودار ۱-۳- مساحت، مجموع راه و جمعیت چهار استان دارای ذخایر فلزی

بررسی سهم ذخایر غیر فلزی ایران نسبت به جهان نشان می‌دهد که می‌توان با مبنا قراردادن حداقل سهم یک درصدی ایران از تولیدات جهانی، اظهار داشت که بر اساس پتانسیل‌های موجود، بیشترین میزان ذخیره در چهار استان آذربایجان شرقی، خراسان جنوبی، یزد و قم قرار گرفته است (شکل ۱-۷).

در زمینه تولید مواد معدنی غیر فلزی جایگاه هر استان نشانگر تجمیع وجود ذخیره و سرمایه‌گذاری مناسب در راستای تولید می‌باشد که در این زمینه استان‌های آذربایجان شرقی، یزد، اصفهان و سمنان پیشگام می‌باشند (شکل ۱-۸).



شکل ۱-۷- جایگاه استان‌ها در ذخیره غیر فلزی کشور (براساس آمارها و تقسیم بندی کشوری سال ۱۳۹۱)

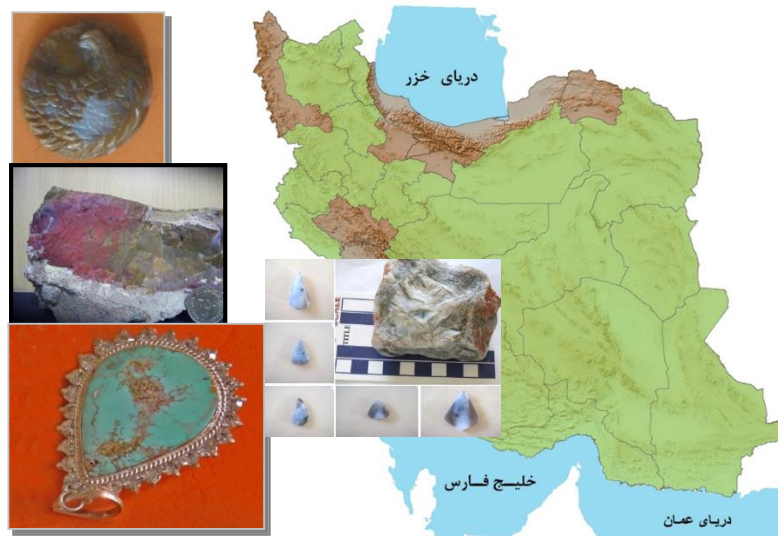


شکل ۱-۸- نقشه تولید مواد غیرفلزی در کشور

اهمیت گوهرها در اشتغال و رونق اقتصادی، بر کسبی 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 ۱-۹) راه طولانی باید پیمود که این امر نیازمند حمایت و تلاش بیشتری است. پتانسیل گوهرها در برخی از استان‌ها به خوبی شناخته شده است (شکل ۱-۱۰) و می‌تواند موجب رشد اقتصاد در این مناطق شود که به آن اقتصاد سبز گفته می‌شود.



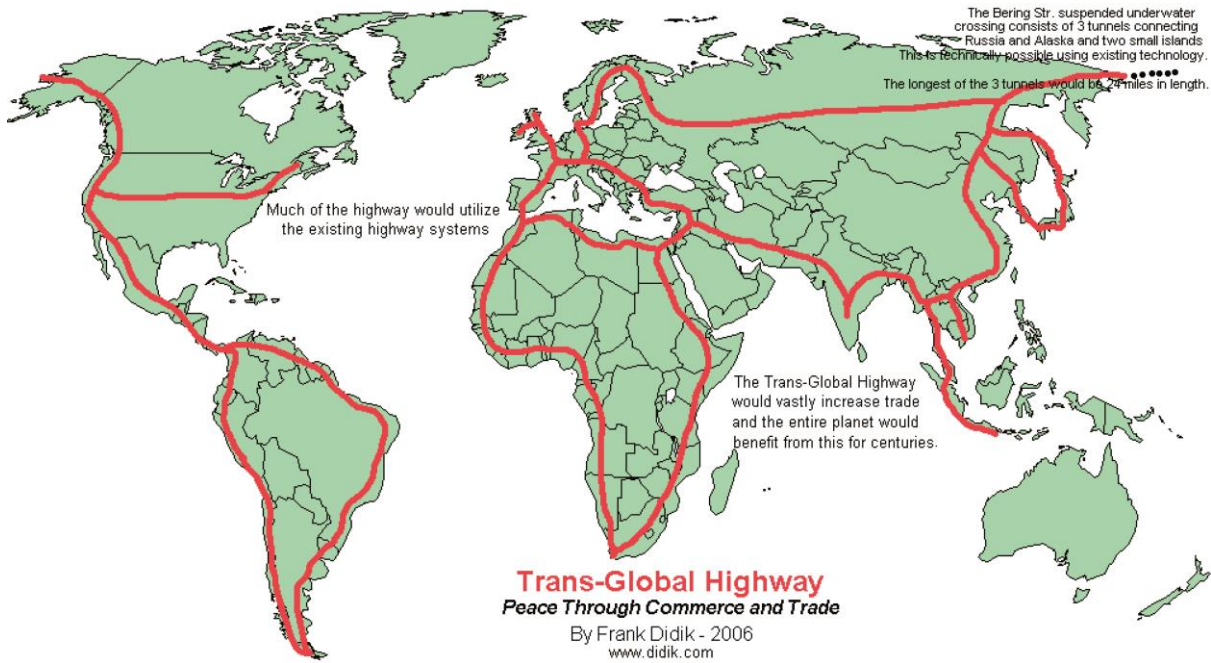
شکل ۱-۹- کشورهای برتر جهان در زمینه تولید گوهرها و جایگاه ایران



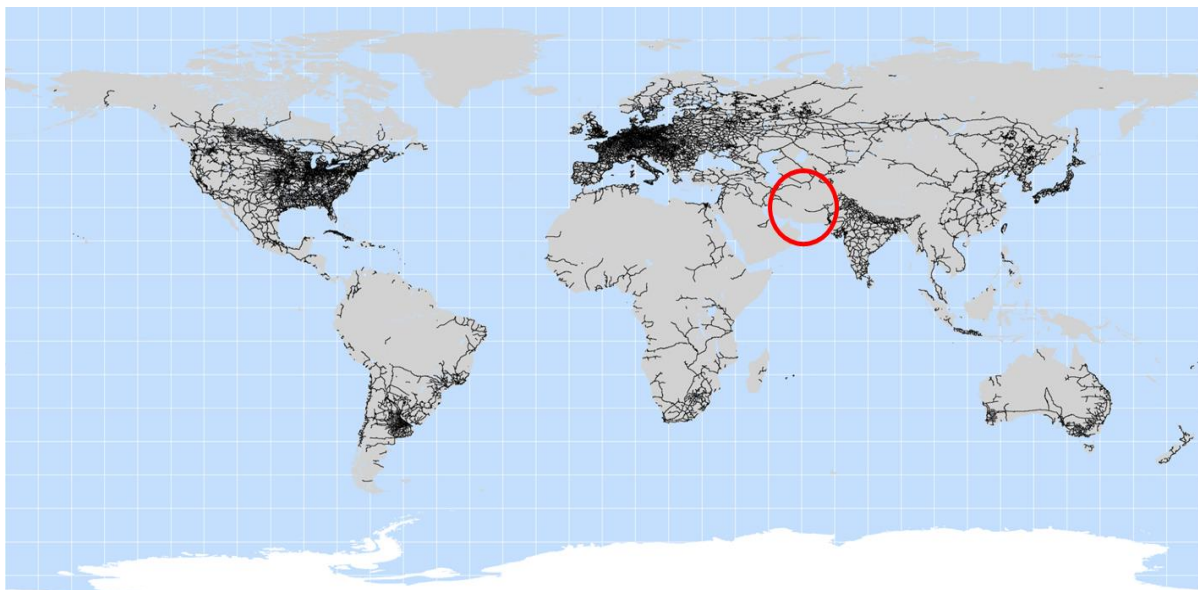
شکل ۱-۱- استان های دارای پتانسیل گوهر در ایران

۲-۱- جایگاه زیرساخت های ایران در جهان

یکی از مهم ترین زیرساخت های در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در میان کشورهای جهان مشخص نمود. هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار می باشد که از این میزان، حجم تجارت آسیا و اروپا بالغ بر ۳۰۰۰ میلیارد دلار است. لذا توسعه شبکه ترانزیت و حمل و نقل برای انتقال کالاها متناسب با رشد تجارت جهانی ضروری به نظر می رسد. کریدور حمل و نقل بین المللی شمال- جنوب موقعیت منطقه ای و بین المللی ایران را بخوبی نمایان می سازد. در این رابطه می توان به انواع راه های ارتباطی از جمله شبکه ریلی کشور و شبکه راه های ایران اشاره نمود، براساس آمارهای ادارات کل راه و شهرسازی وزارت راه تا پایان سال ۱۳۹۱ مجموع طول بزرگراه های کشور ۱۳۵۱۹,۴ کیلومتر، آزادراه ها ۲۱۸۷,۸ کیلومتر، راه های اصلی ۲۴۲۸۴,۹ کیلومتر و طول راه های فرعی ۴۳۵۱۲,۶ کیلومتر بوده است و در این میان وجود راه های بین المللی برای توسعه تجاری و اقتصادی را نیز بسیار حائز اهمیت می باشند (شکل های ۱-۱۱ و ۱-۱۲).



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

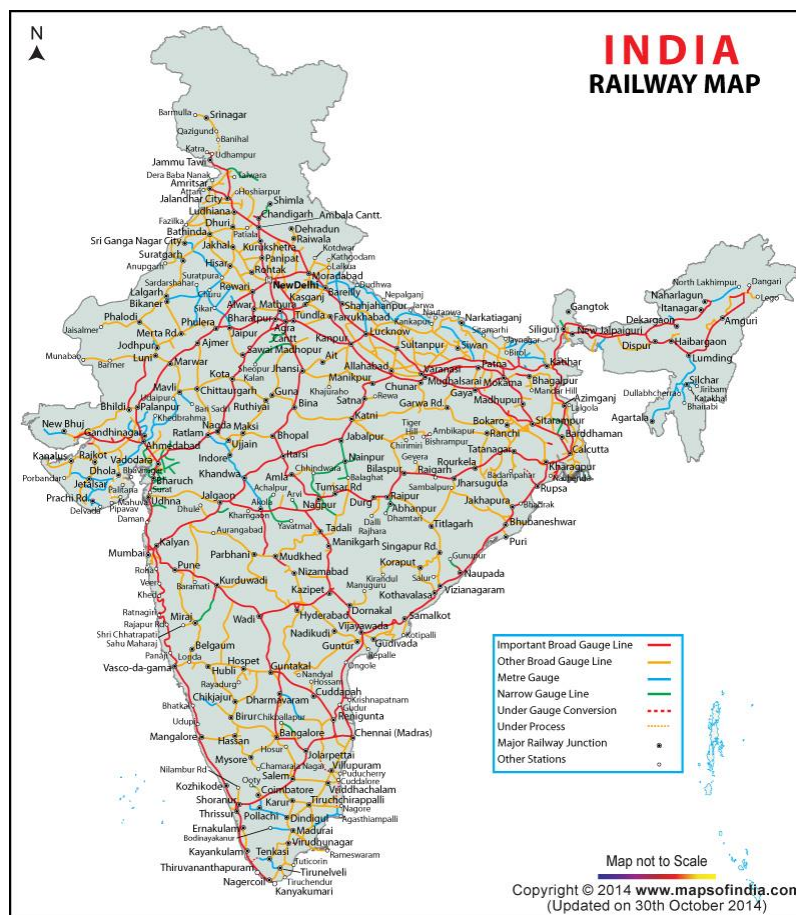


شکل ۱-۲- موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان

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 ۱-۱۳) می توان به کمبود شبکه گسترده ریلی در جهت انتقال کالاها و تجارت میان استان ها و ارتباطات بین المللی پی برد (شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۳- نقشه خطوط و ایستگاههای شبکه ریلی ایران

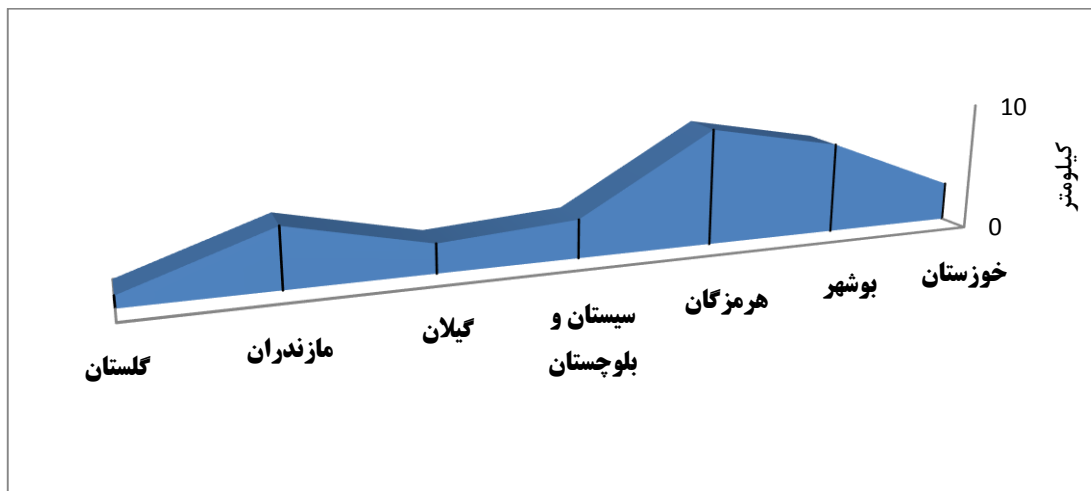


شکل ۱-۱۴- شبکه ریلی کشور هندوستان

در دنیای امروز توسعه اقتصادی و فرهنگی به عنوان اهرمهای مؤثر 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

برخورد دارند؛ 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 (نمودار ۴-۱).

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 ۱-۱۵).

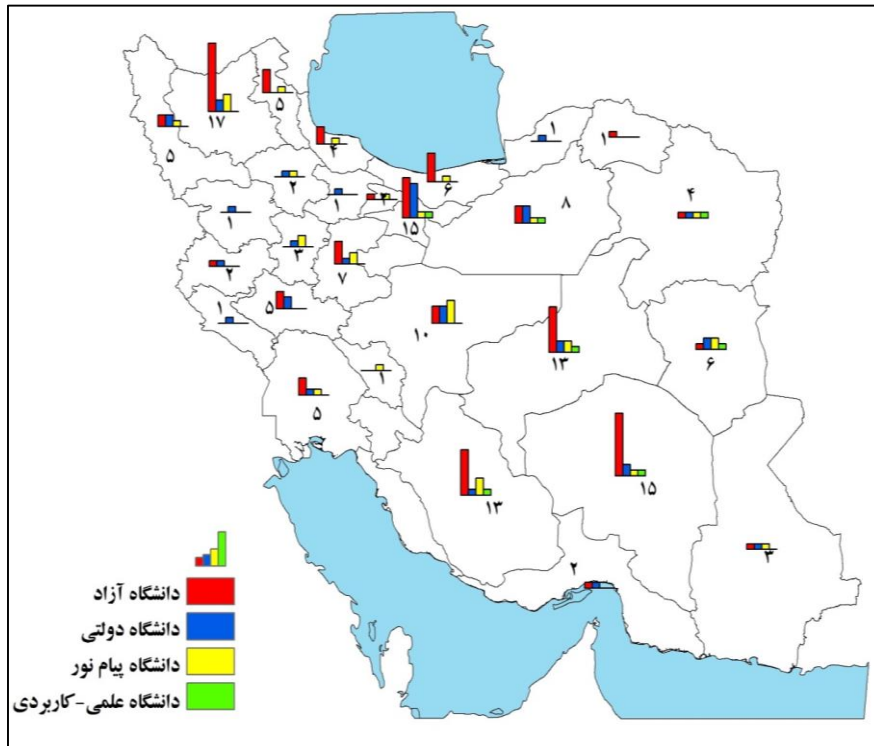


نمودار ۴-۱- استان‌های دارای نوار ساحلی در کشور و طول خط ساحل در آنها

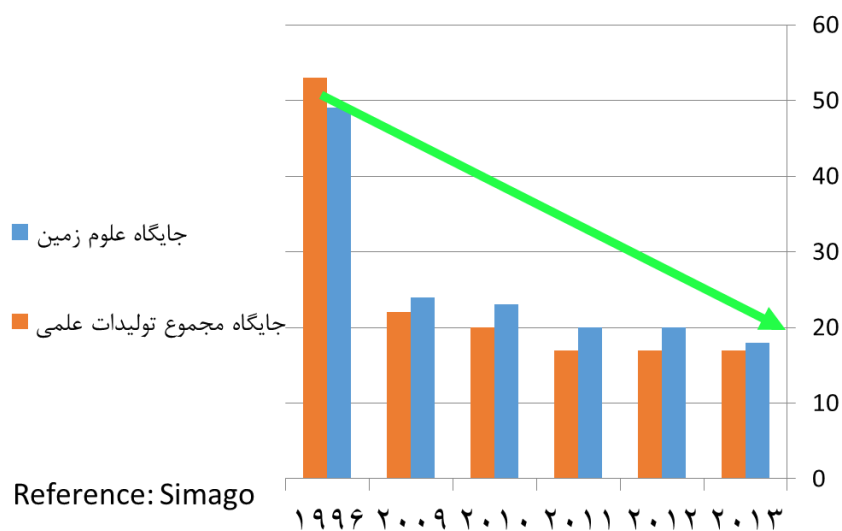


شکل ۱-۱۵- جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

در کنار زیرساخت‌های سخت همچون راه‌ها، شبکه ریلی و ... می‌بایست توجه ویژه‌ای به وجود زیر ساخت‌های نرم همچون دانشگاه‌ها و مراکز گسترش علوم نمود، چرا که گسترش علوم زمین و سایر رشته‌ها گامی در راستای توانمند نمودن نیروهای متخصص و افزایش بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع و ذخایر خدادادی و در نهایت پیشرفت هر چه بیشتر کشور خواهد بود (شکل ۱-۱۶). در این زمینه می‌توان به تغییر جایگاه ایران در مجموع تولیدات علمی و بویژه علوم زمین به عنوان یکی از ارکان علوم پایه اشاره نمود که می‌بایست بیشتر مورد توجه و بررسی کارشناسی قرار گیرد (نمودار ۱-۵).



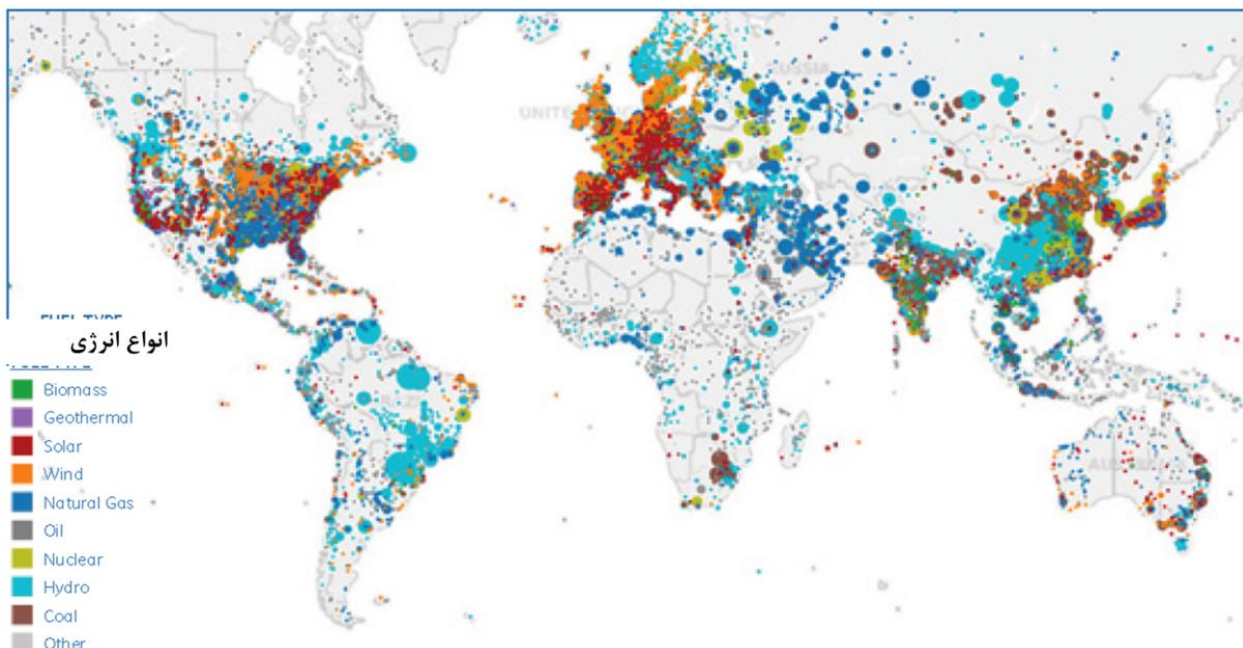
شکل ۱-۱۶- دانش فنی مرتبط با علوم زمین (زیرساخت نرم)



نمودار ۱-۵- جایگاه علمی ایران در مجموع تولیدات علمی و جایگاه علوم زمین

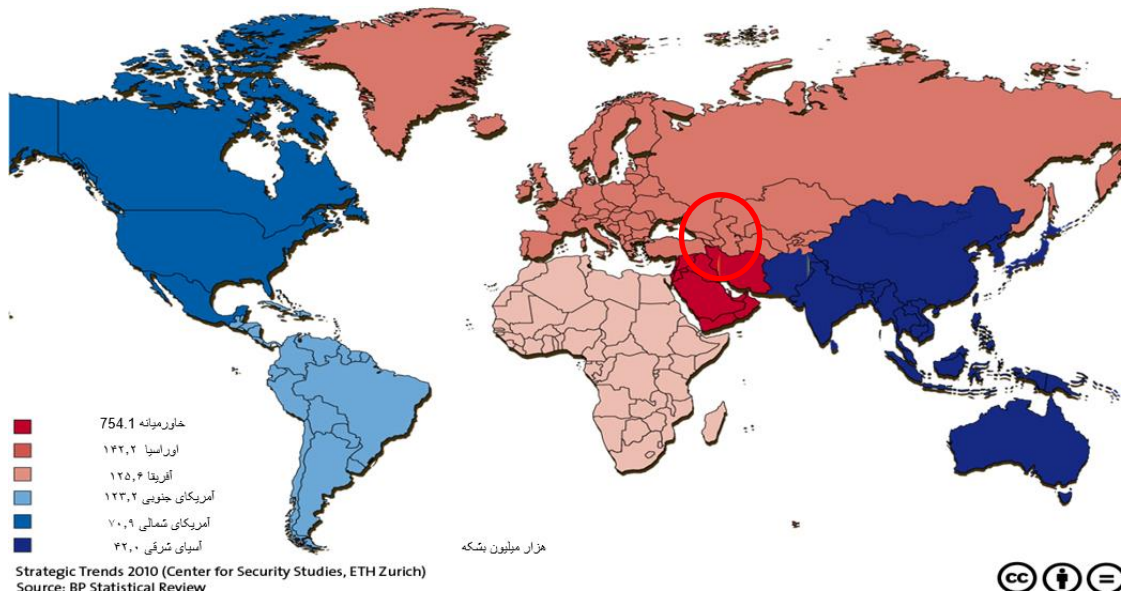
۳-۱- جایگاه منابع انرژی ایران در جهان

یکی از عوامل مؤثر در توسعه، دسترسی به 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 ۱-۱۷). 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.

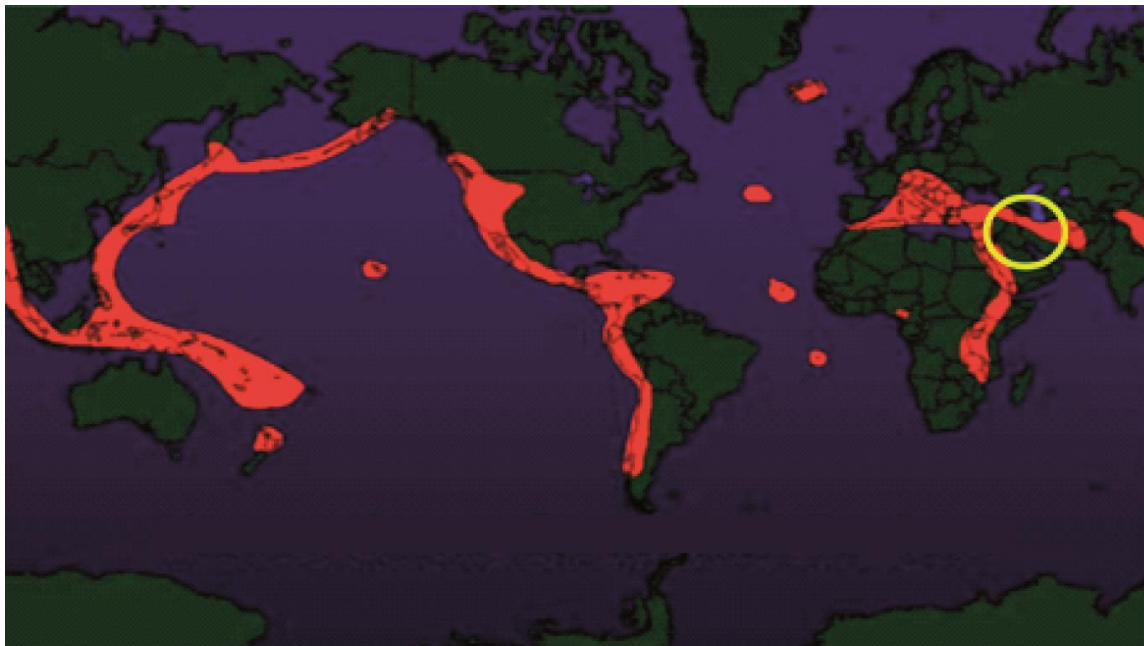


شکل ۱-۱۷- انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر و جایگاه ایران در جهان

کشور ما در گروه انرژی‌های تجدیدناپذیر همچون نفت و گاز ایران جایگاه خوبی در جهان و در میان کشورهای خاورمیانه داراست (شکل ۱-۱۸). ایران به لحاظ وجود انرژی زمین گرمایی دارای موقعیت خوبی می‌باشد که بهره‌برداری از این گونه انرژی‌های نو می‌بایست در آینده در دستور کار قرار گیرد. ایران در نقشه کمرندهای زمین گرمایی جهان (در نقشه به رنگ قرمز مشخص است) جایگاه ویژه‌ای دارد (شکل ۱-۱۹).

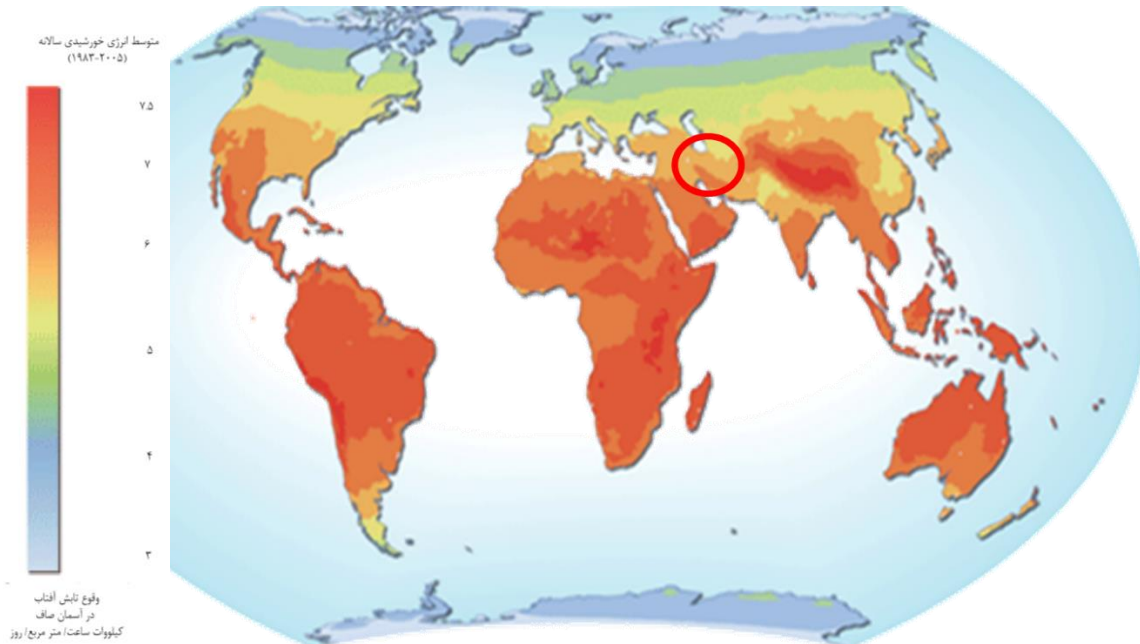


شکل ۱-۱۸- جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان



شکل ۱-۱۹- جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

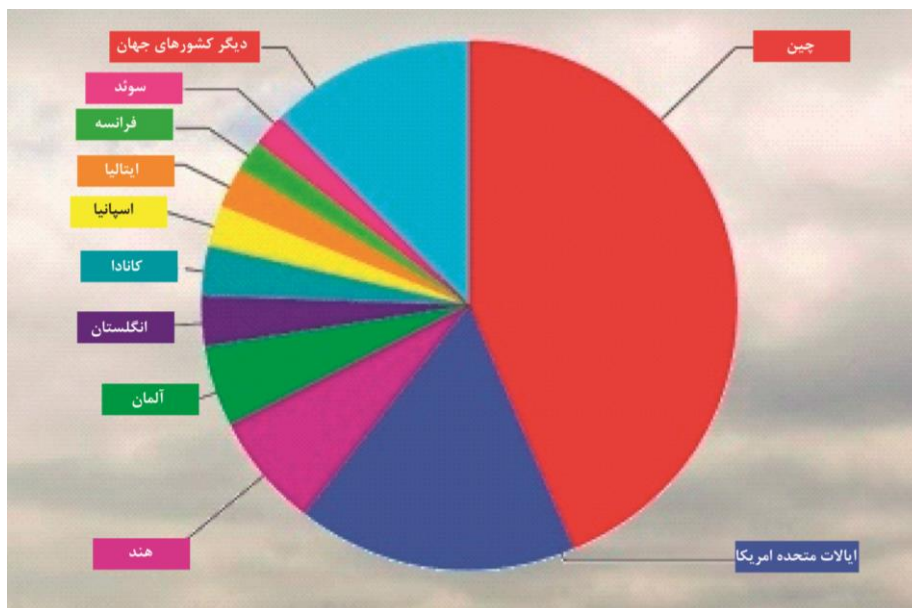
براساس نقشه مناطق مستعد استفاده از انرژی خورشیدی (شکل ۱-۲۰)، ایران بخصوص در بخش‌های مرکزی و قسمت کویری دارای پتانسیل مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی می‌باشد. ایران با داشتن افزون بر ۳۲۰ روز آفتابی موقعیت مناسبی را در این زمینه داراست.



شکل ۱-۲- وجود پتانسیل لازم برای بهره‌گیری از انرژی خورشیدی در ایران (منبع ناسا، ۲۰۰۸)

در کنار انرژی‌هایی همچون انرژی زمین‌گرمایی و خورشیدی، با توجه به وجود مناطق بادخیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره‌برداری از توربین‌های بادی فراهم بوده و می‌توان با کمک دانش فنی و نیروی متخصصان ایرانی در آینده در گروه کشورهای برتر دنیا در بهره‌برداری از انرژی بادی قرار گرفت (نمودار ۱-۶). لازمه استفاده از این انرژی تعیین مناطق مستعد در این زمینه است.

در نهایت با بهره‌برداری بهینه از انرژی و با افزایش توان تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور می‌توان به جایگاه مناسبی در بهره‌وری انرژی در جهان دست یافت (شکل ۱-۲۱).



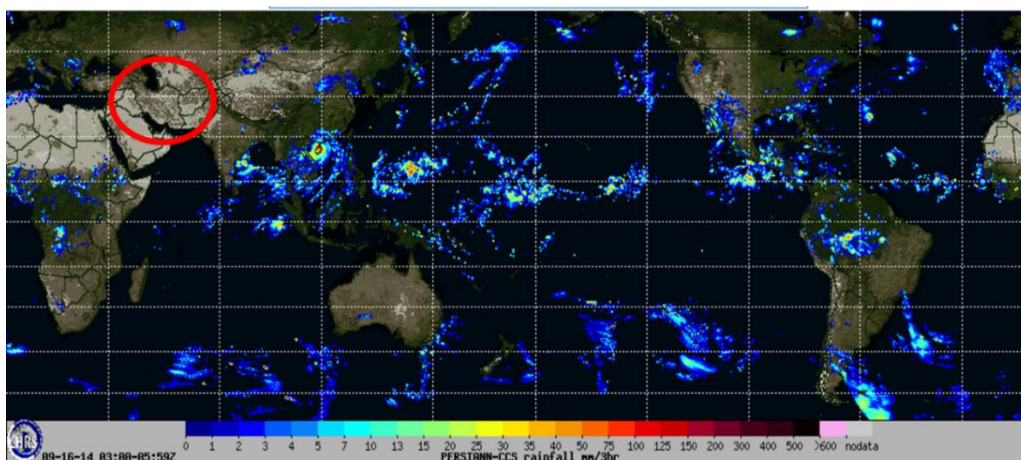
نمودار ۱-۶- کشور برتر جهان در بکارگیری انرژی های نو



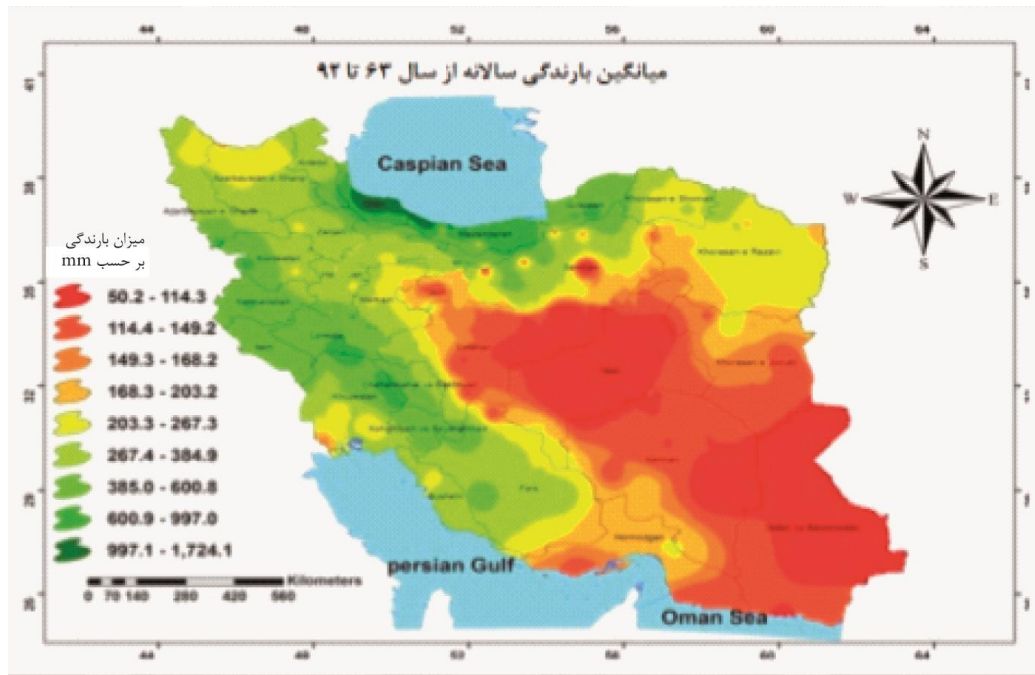
شکل ۱-۲۱- میزان بهره‌وری انرژی در کشورهای جهان

۴-۱- جایگاه منابع آب ایران در جهان

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 می‌تواند بسیاری از مدیران و دست‌اندرکاران مرتبط با آب را نسبت به تصمیم‌گیری‌های آینده خود در ارتباط با اجرای پروژه‌های عمرانی یاری دهد. قرارگیری بخش‌های زیادی از ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان از یک سو و داشتن نقش تعیین‌کننده‌ای که نزولات جوی در تأمین آب کشور برعهده دارند از سوی دیگر، باعث شده است که آگاهی بیشتر نسبت به روند تغییرات بارش در ایران اهمیت چشمگیری داشته است. متوسط بارندگی در جهان برابر با ۸۵۰ میلی‌متر و در ایران به دلیل قرارگیری بخش اعظم ایران در محدوده خشک و نیمه خشک برابر با ۲۳۵ میلی‌متر می‌باشد (شکل‌های ۱-۲۲ و ۱-۲۳).

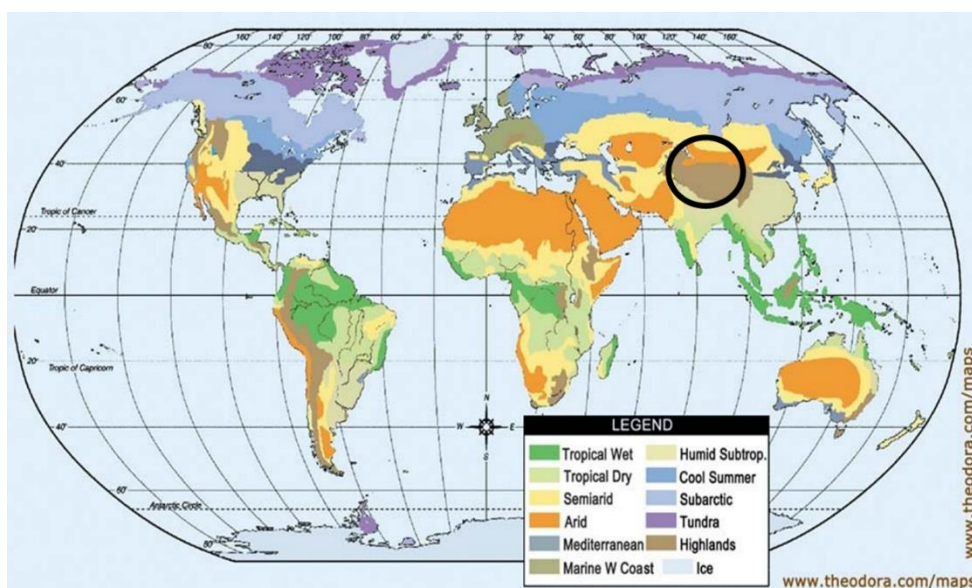


شکل ۱-۲۲- نقشه بارندگی جهانی

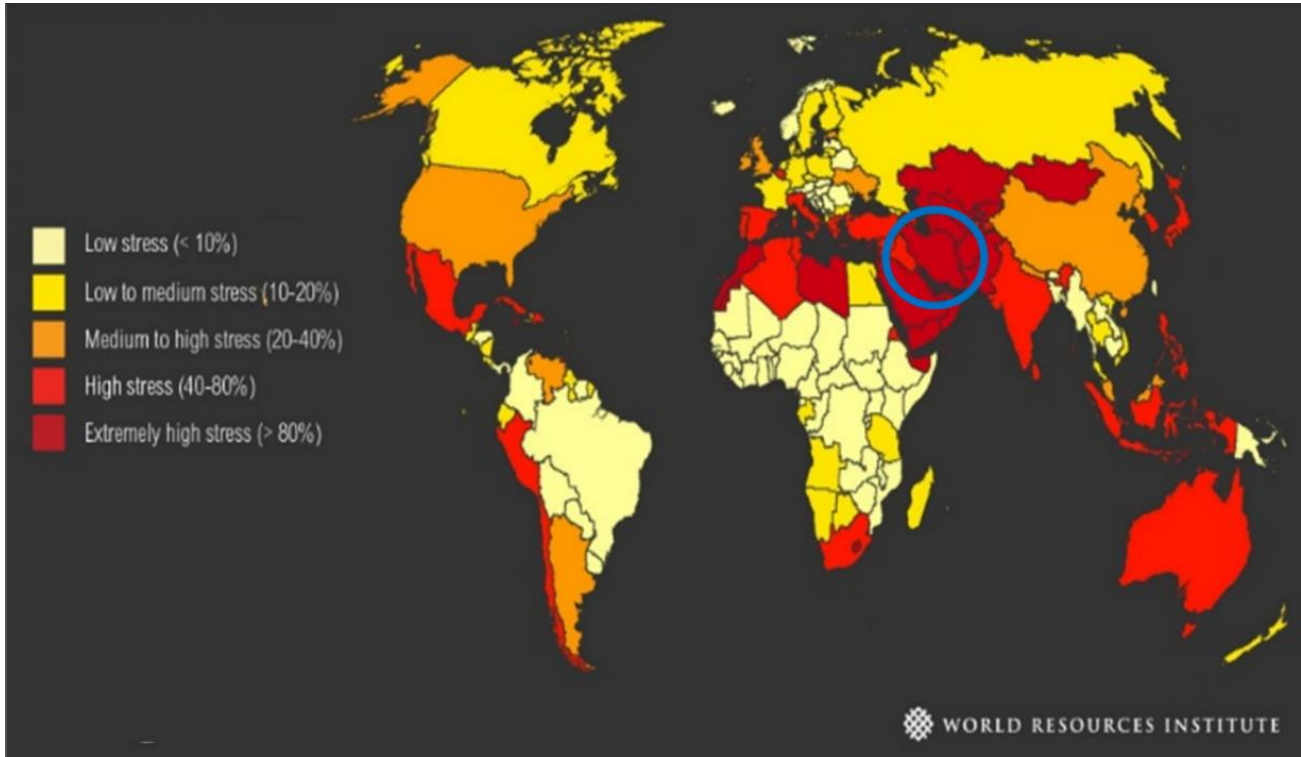


شکل ۱-۲۳- میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲

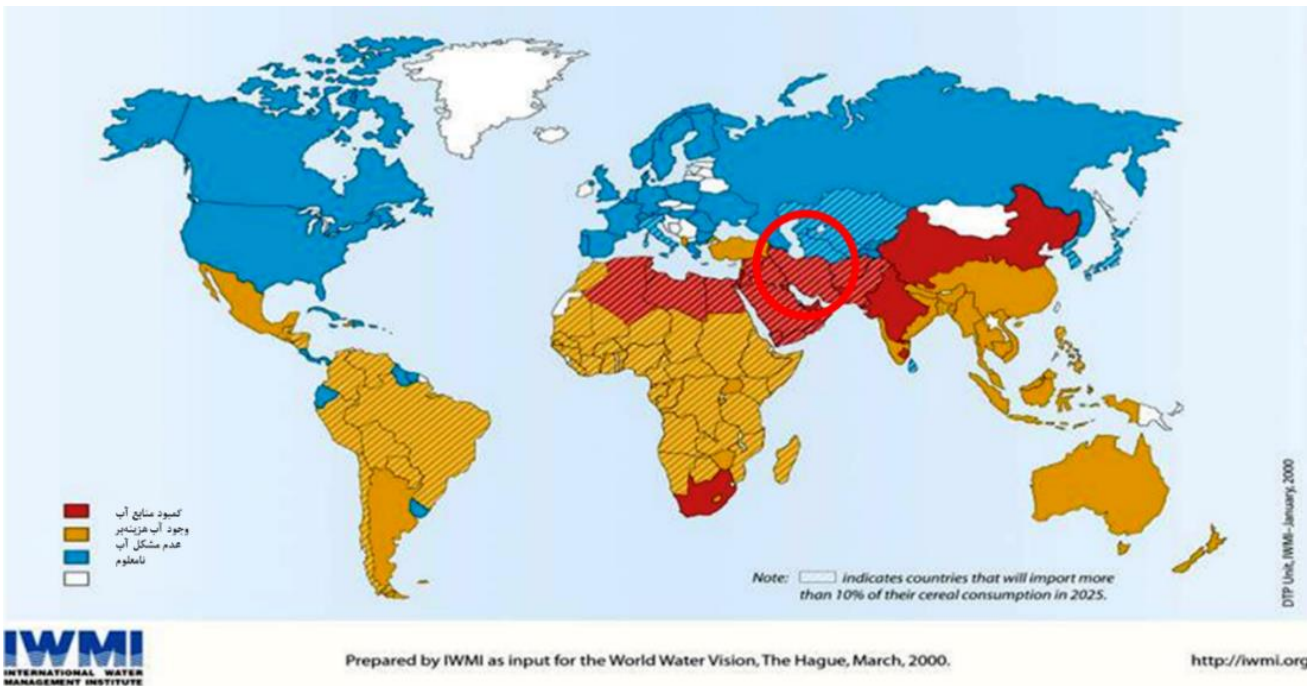
میزان بارش در ایران با توجه به موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا قابل توجه خواهد بود (شکل ۱-۲۴) و بحران آب جدی‌تر از هر زمان دیگری به نظر می‌رسد. بر همین اساس، بایستی اقداماتی برای رسیدگی به تنش آبی در هر دو طرف معادله یعنی عرضه و تقاضا اتخاذ شوند. مشکل کمبود آب شامل تنش آب، کم آبی و بحران آب است، تنش آب مشکل در یافتن منابع آب شیرین برای استفاده است که علت آن تخلیه منابع است. با توجه به قرار گیری ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان وجود این تنش جهانی در ایران دور از ذهن نخواهد بود (شکل ۱-۲۵). بر همین اساس ایران در گروه کشورهای پیش بینی شده در بحران کمبود آب می باشد (شکل ۱-۲۶ و ۱-۲۷).



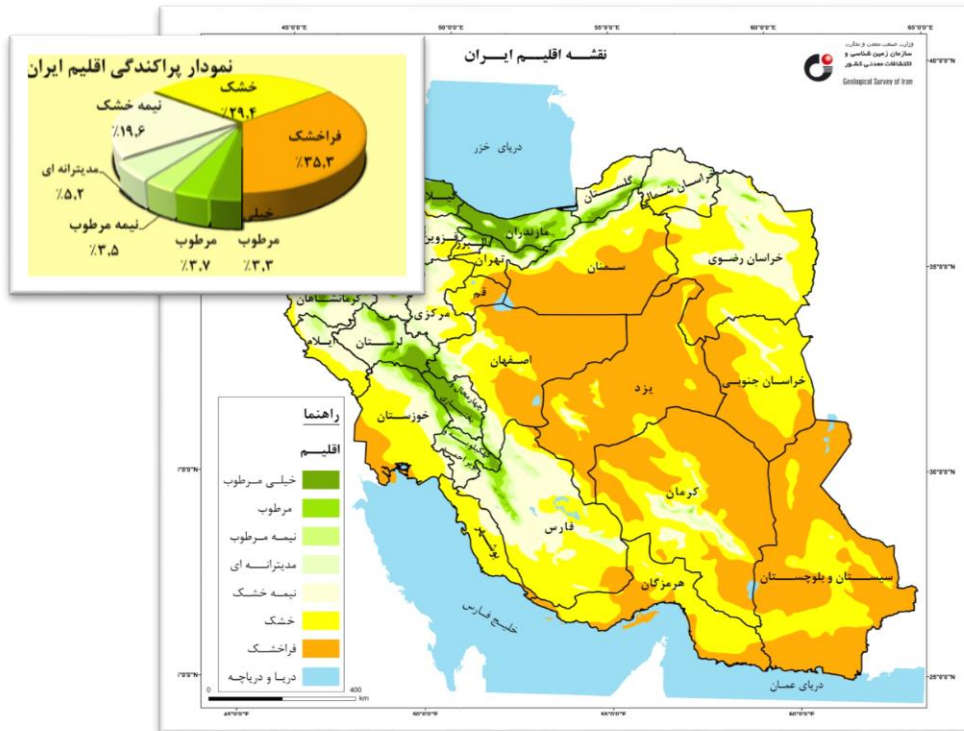
شکل ۱-۲۴- موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا



شکل ۱-۲۵- تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه

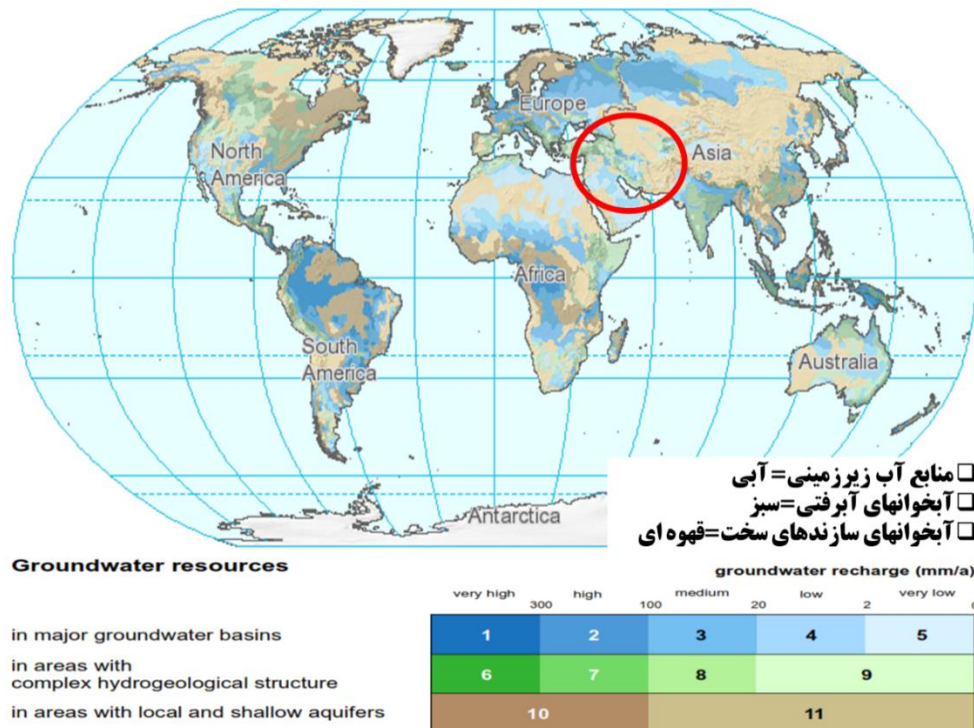


شکل ۱-۲۶- نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵



شکل ۱-۲۷- نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها

براساس نقشه های توزیع انواع منابع جهان و ایران (شکل های ۱-۲۸ و ۱-۲۹) انواع منابع آب در مناطق مختلف مشخص گردیده است. بنابراین در ایران منابع آب زیرزمینی و آبخوان های آبرفتی با قابلیت برگشت پذیری پایین و بخش محدودتری دارای آبخوان های سازندهای سخت با قابلیت برگشت پذیری پایین می باشد.

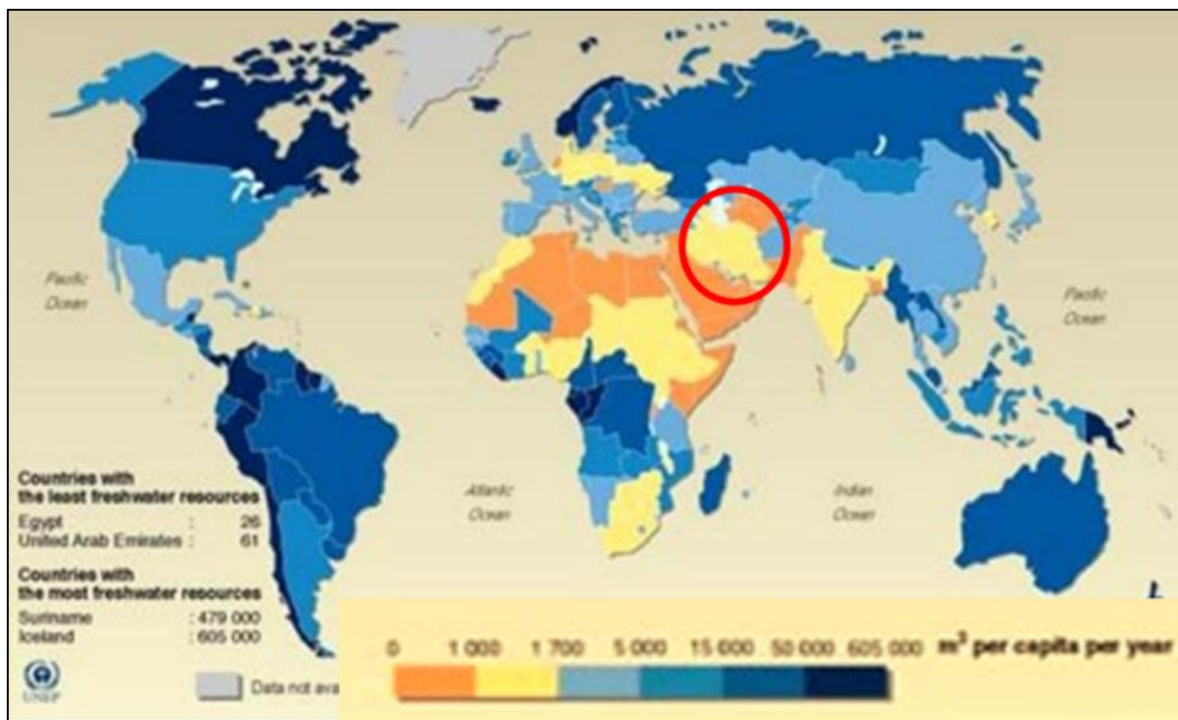


شکل ۱-۲۸- توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان



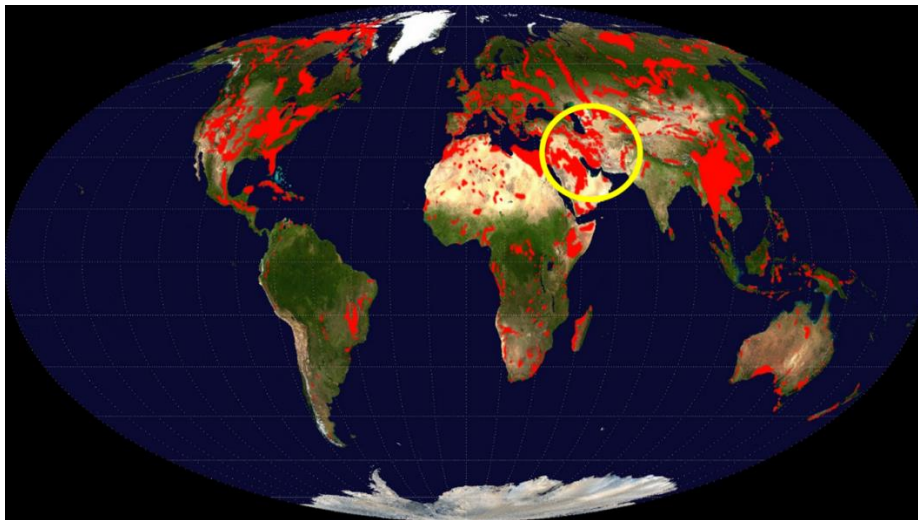
شکل ۱-۲۹- توزیع انواع منابع آب در ایران

جبران نشدن منابع آب مصرفی با توجه به رشد روزافزون جمعیت و توسعه صنایع و افزایش آلودگی منابع آب شیرین، در اکثر کشورها به بحرانی جدی بدل شده است و در آینده‌ای نزدیک بر اساس نقشه جهانی دستیابی به آب‌های شیرین می‌تواند در معرض خطر جدی باشد (شکل ۱-۳۰).

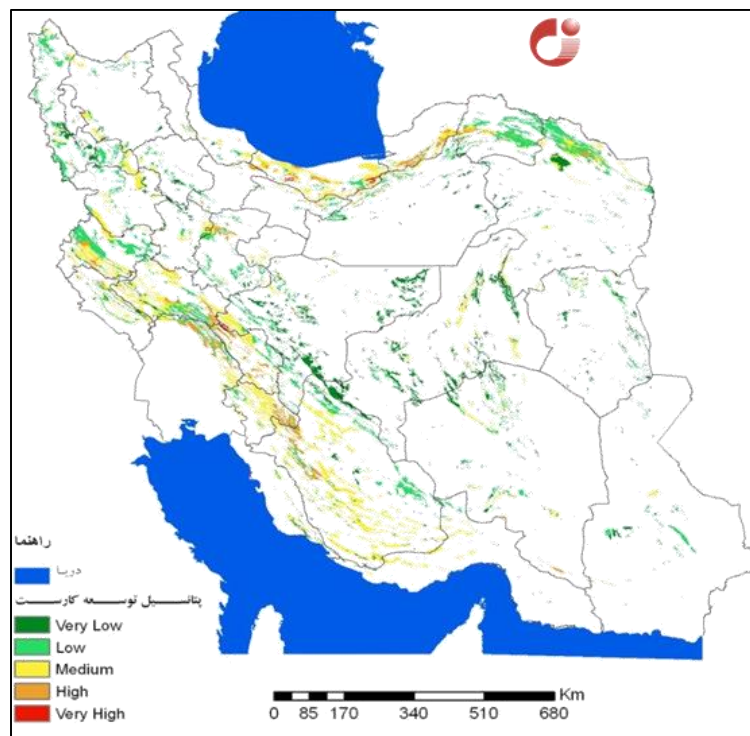


شکل ۱-۳۰- نقشه جهانی دسترسی به آب‌های شیرین

ایران پس از کشورهای هم‌چون امریکا، چین و ترکیه دارای بیشترین درصد کارست یا همان سازند سخت در جهان است (شکل ۱-۳۱)، به طوری که حدود ۱۰ درصد سطح ایران را کارست پوشش می‌دهد و حجم بهره‌برداری از آنها نیز کمتر از یک چهارم از بهره‌برداری کل آب‌هاست؛ یعنی کمتر از ۲۵ درصد از کل منابع آب مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، 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 سازمان‌های متولی قرار گیرد. با توجه به نقشه توسعه کارست در ایران (شکل ۱-۳۲) می‌توان نسبت به اکتشاف این منابع عظیم با توجه به پتانسیل‌های موجود در هر استان اقدام نمود.

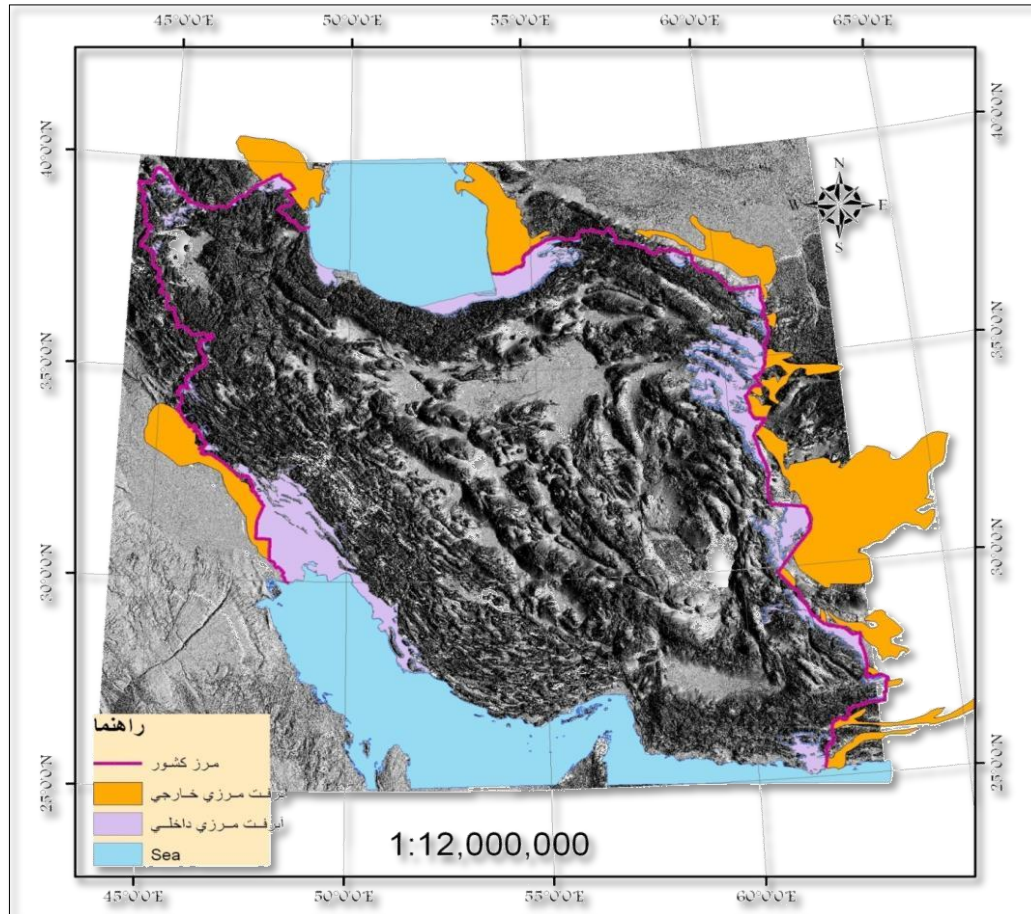


شکل ۱-۳۱- پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

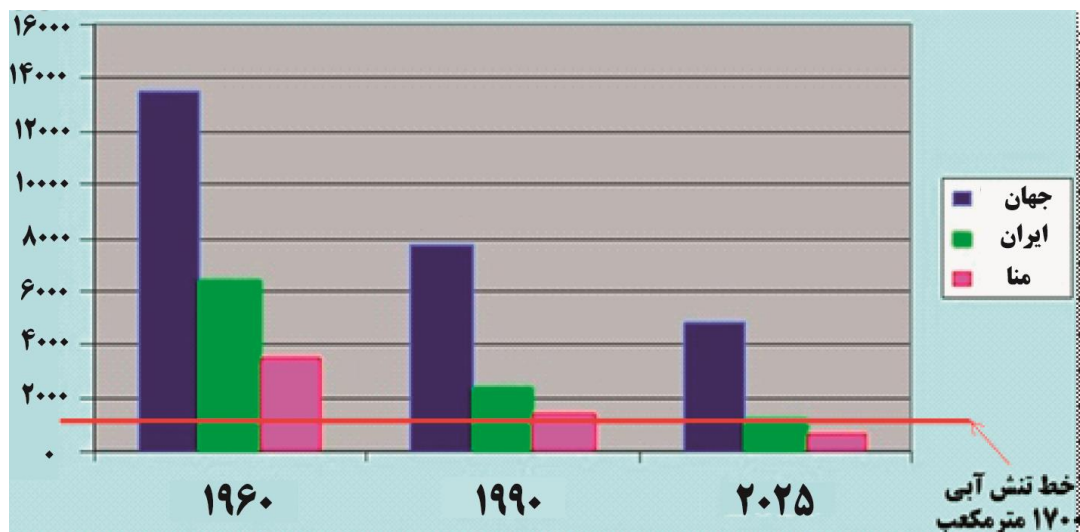


شکل ۱-۳۲- نقشه توسعه کارست در ایران

یکی از مواردی که پس از کاهش منابع آب در جهان مورد توجه قرار گرفت، 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 ۱-۳۳).



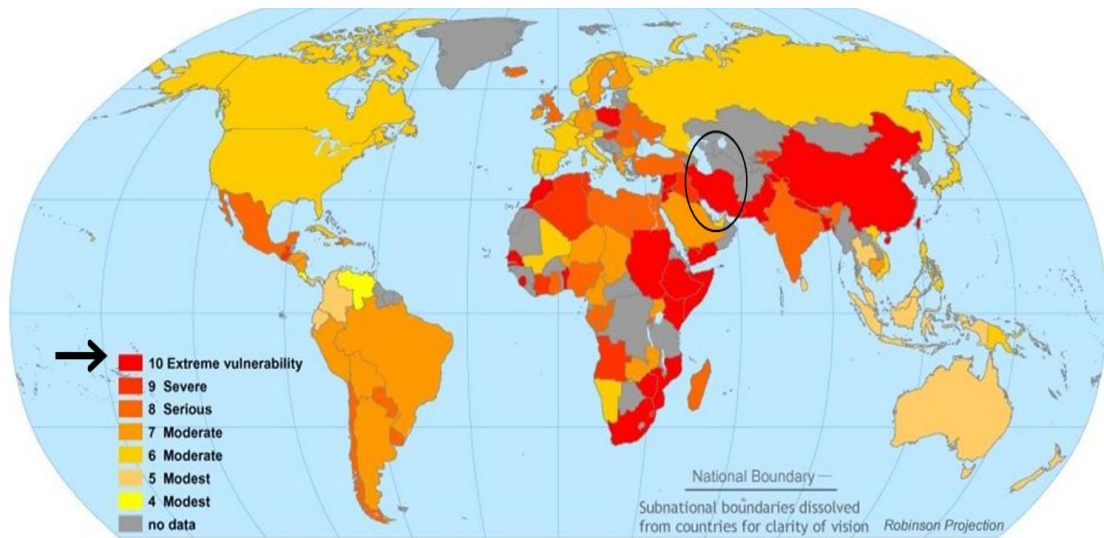
شکل ۱-۳۳- موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران



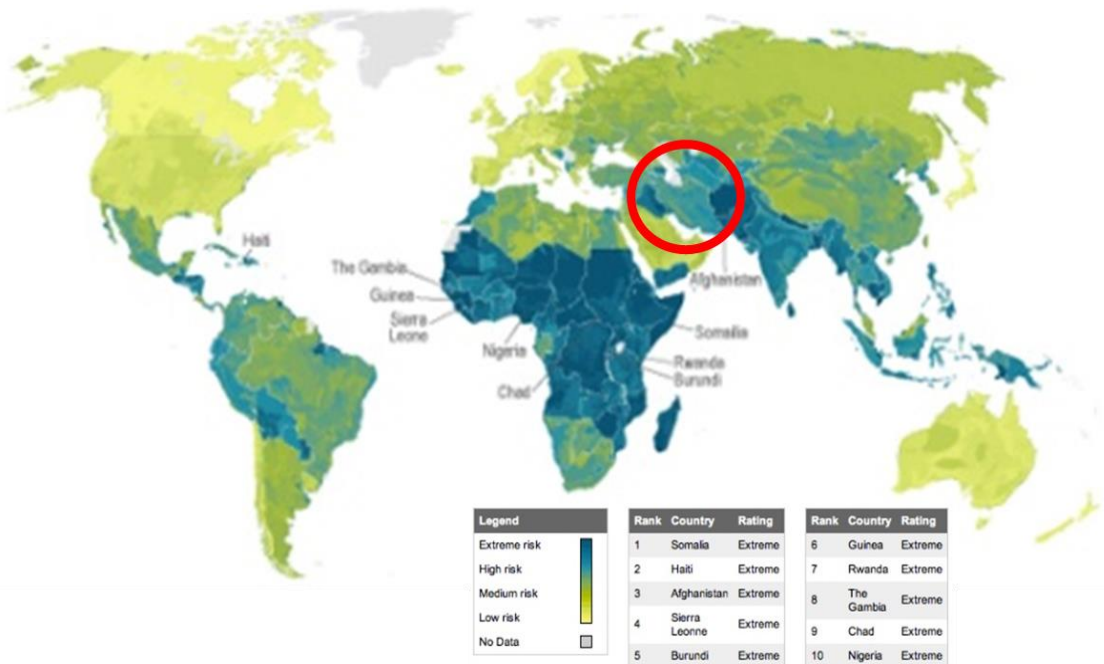
نمودار ۱-۷- میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا

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 نمودار ۱-۷ برای کشورهای جهان و برای کشورهای عضو منا یعنی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (به دلیل تشابهات اقلیمی) ارائه گردیده است.

این میزان مصرف و جبران نشدن منابع آب باعث تغییر اقلیم در جهان گردیده است، مدل‌های تغییر اقلیم براساس اطلاعات ورودی 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 ۱-۳۴). ایران در گروه کشورهای دارای خطر بالا در میزان اثرپذیری اقلیمی قرار گرفته است (شکل ۱-۳۵).

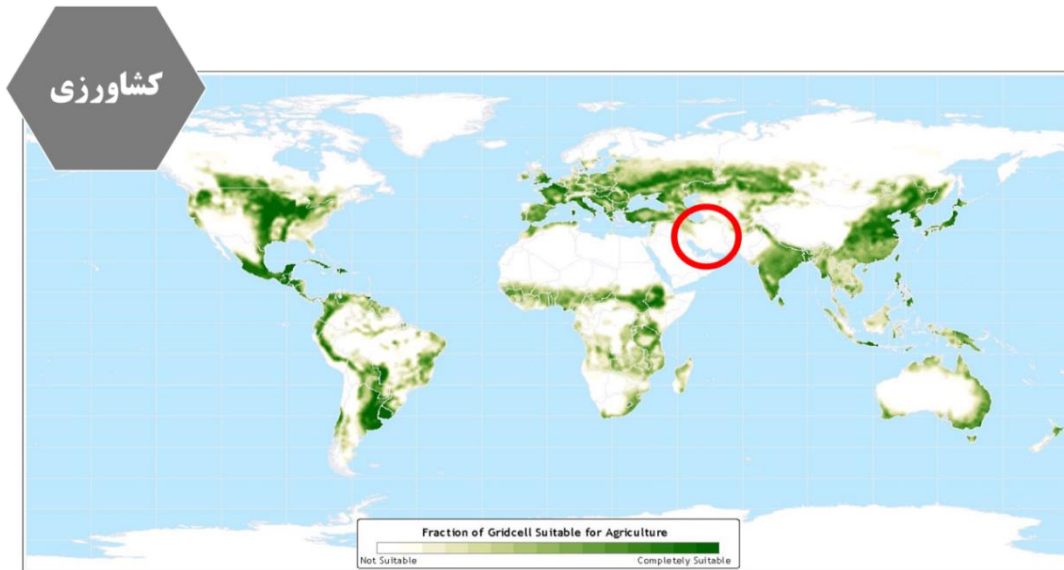


شکل ۱-۳۴- ویژگی‌های آب و هوایی و مسأله آب



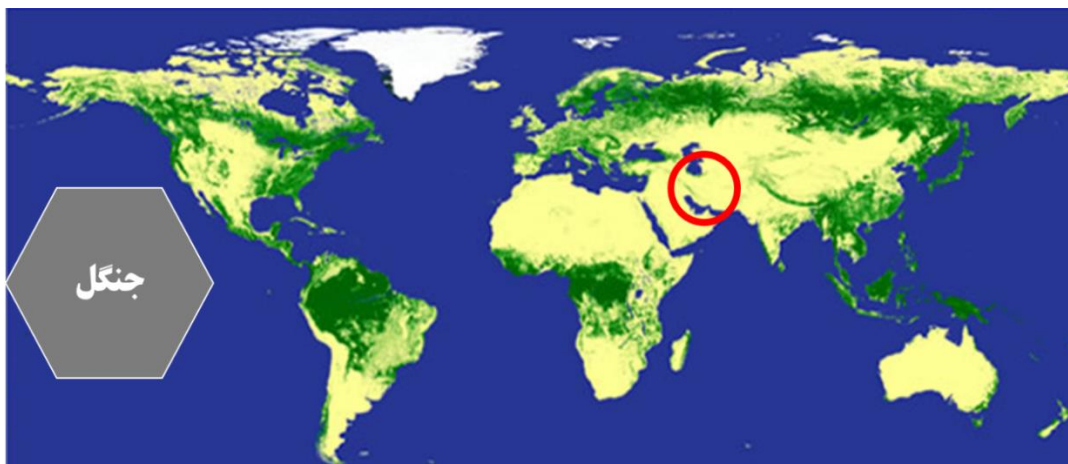
شکل ۱-۳۵- موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم

با توجه به محدودیت تولید محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و تلاش این کشورها 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 ۱-۳۶) نیز می‌توان دریافت که ایران به لحاظ کشاورزی دارای محدودیت‌هایی می‌باشد.



شکل ۱-۳۶- 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 ۱-۳۷). از این جنگل‌ها تنها ۳٫۱ میلیون هکتار برای بهره‌برداری صنعتی قابل استفاده است، بقیه جنگل‌ها به سبب کمبود در نگهداری درست و یا آسیب‌های طبیعی مورد بهره‌برداری نیستند.

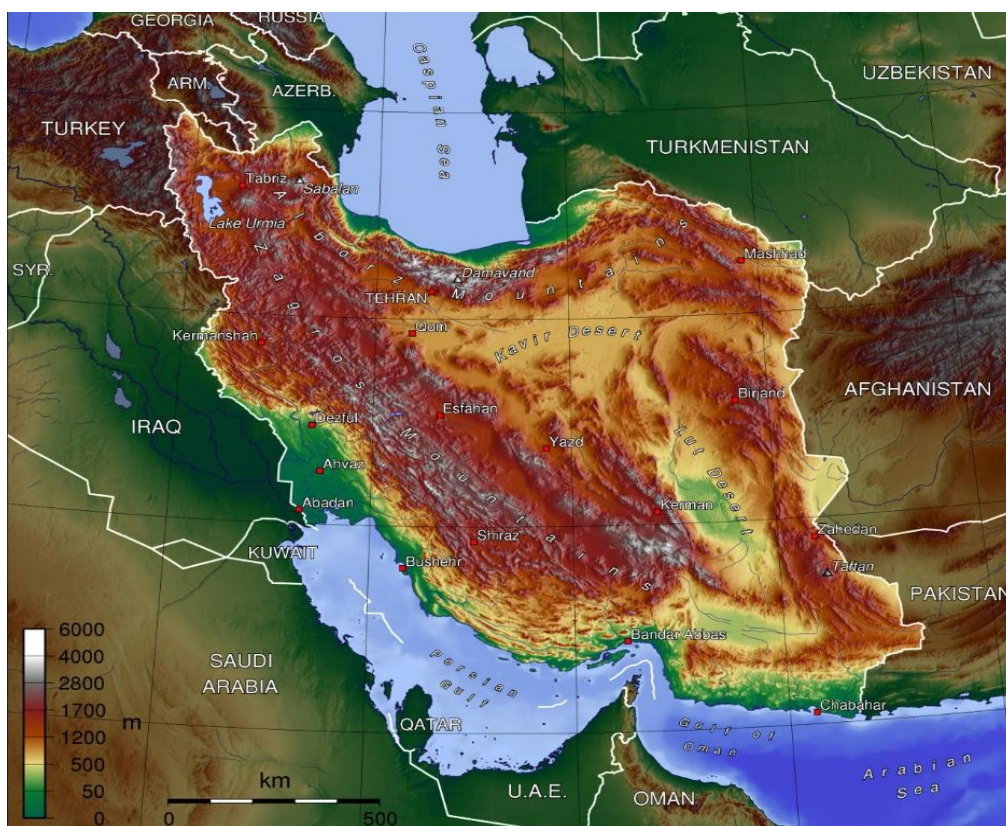


شکل ۱-۳۷- پراکندگی جنگل‌های دنیا

با توجه به نقشه جهانی مناطق ارتفاعی (شکل ۱-۳۸) ایران دارای مناطق مرتفع همچون البرز و زاگرس و دشت‌های پستی همچون دشت خوزستان است. توجه به توپوگرافی هر استان باید در تصمیم‌گیری برای کشاورزی و توسعه صنعتی در کنار منابع آب هر استان مورد توجه قرار گیرد (شکل ۱-۳۹).



شکل ۱-۳۸- نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



شکل ۱-۳۹- نقشه توپوگرافی ایران

۵-۱- جایگاه مخاطرات ایران در جهان

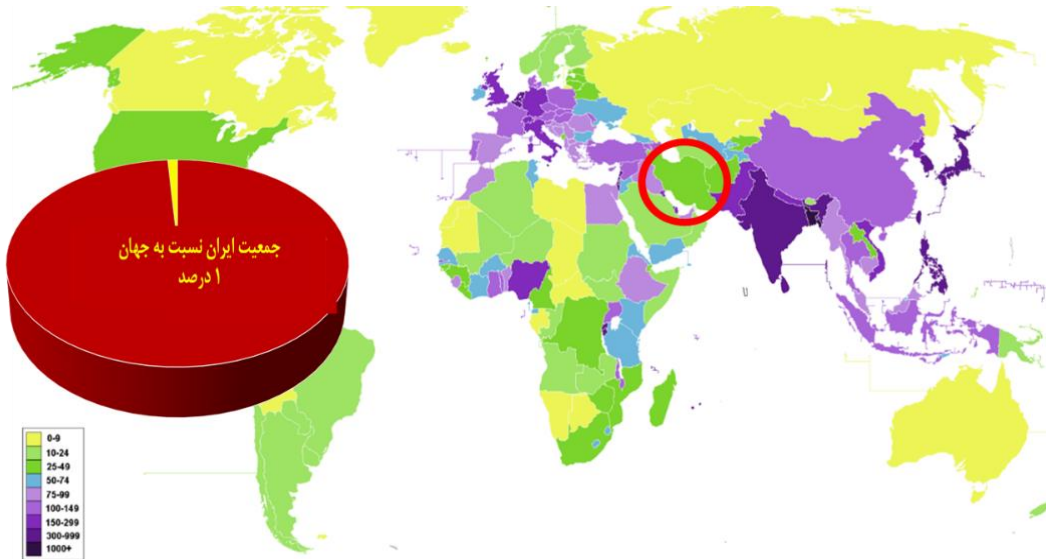
در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می‌شود. پیشگیری یا کاهش صدمات حاصل از مخاطرات خود نوعی پس انداز و حفظ سرمایه کشور است. همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی رویه شهرها، ساخت و سازهای انبوه و افزایش فعالیت‌های صنعتی و معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلک گردیده، بطوریکه ایران به همراه مصر، چین و هندوستان ۴ کشوری بوده‌اند که بیشترین خسارت‌ها را از این بابت متحمل شده‌اند. در مورد ایران بطور میانگین سالانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه صرف جبران این نوع خسارت‌ها می‌گردد. از میان ۴۳ مخاطره طبیعی ۳۲ مورد آن در ایران روی داده و حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده‌ها می‌گردد (شکل ۱-۴۰).



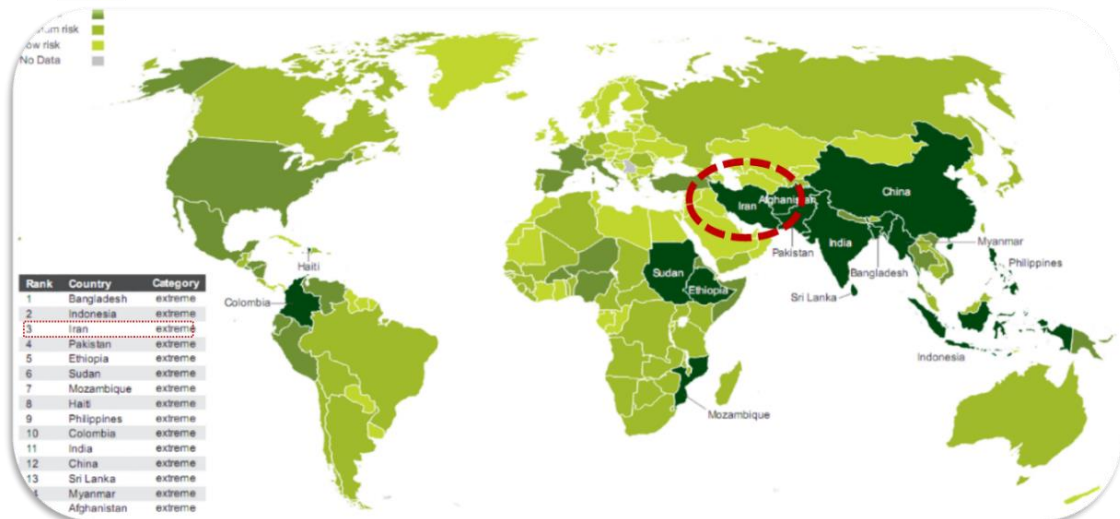
شکل ۱-۴۰- برخی از مخاطرات پیش روی کشور

به لحاظ اینکه خطرات ناشی از مخاطرات طبیعی به جمعیت وابسته است، ارزیابی ارتباط آن با جمعیت بسیار حائز اهمیت می‌باشد، 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).

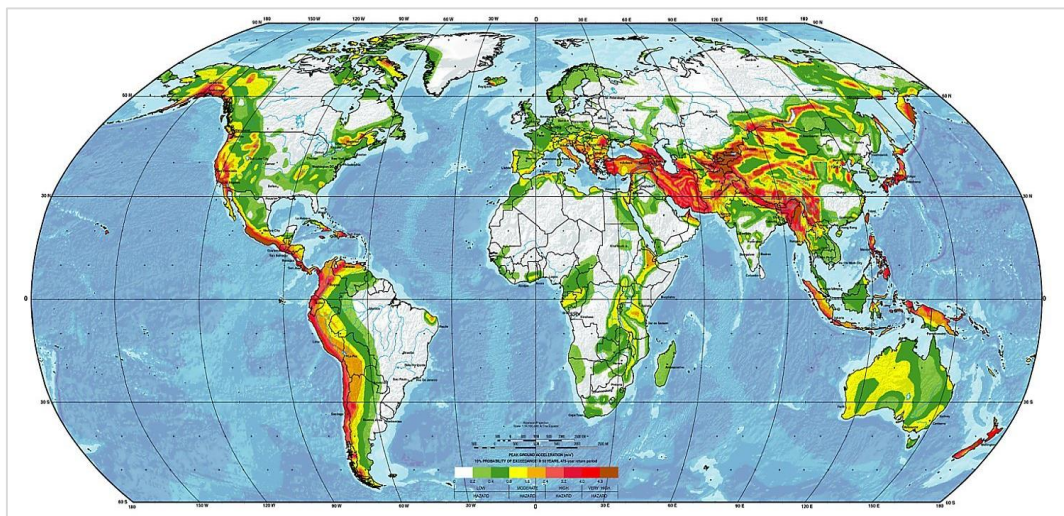
ایران دارای رتبه سوم در وقوع مخاطرات طبیعی در جهان است و سالانه ۷ تا ۱۲ درصد از تولید ناخالص داخلی صرف جبران خسارات ناشی از وقوع بلایای طبیعی می‌شود (شکل ۱-۴۲)، بنابراین ایران در گروه کشورهای پرخطر لرزه‌ای قرار گرفته است (شکل ۱-۴۳).



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

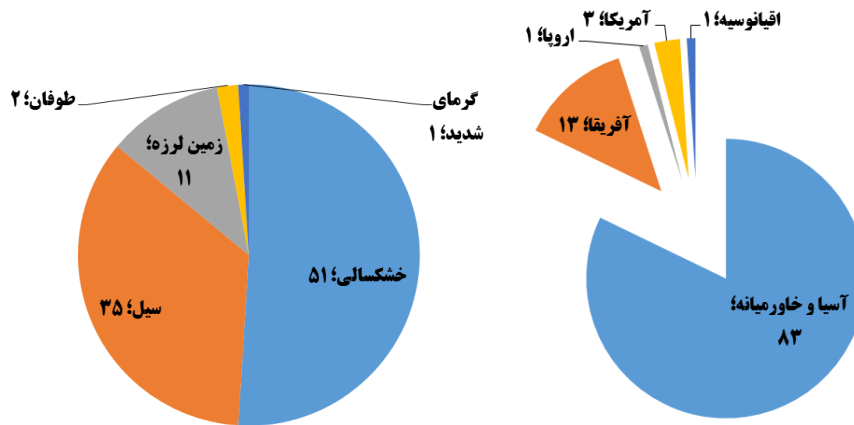


شکل ۱-۴۲- شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان



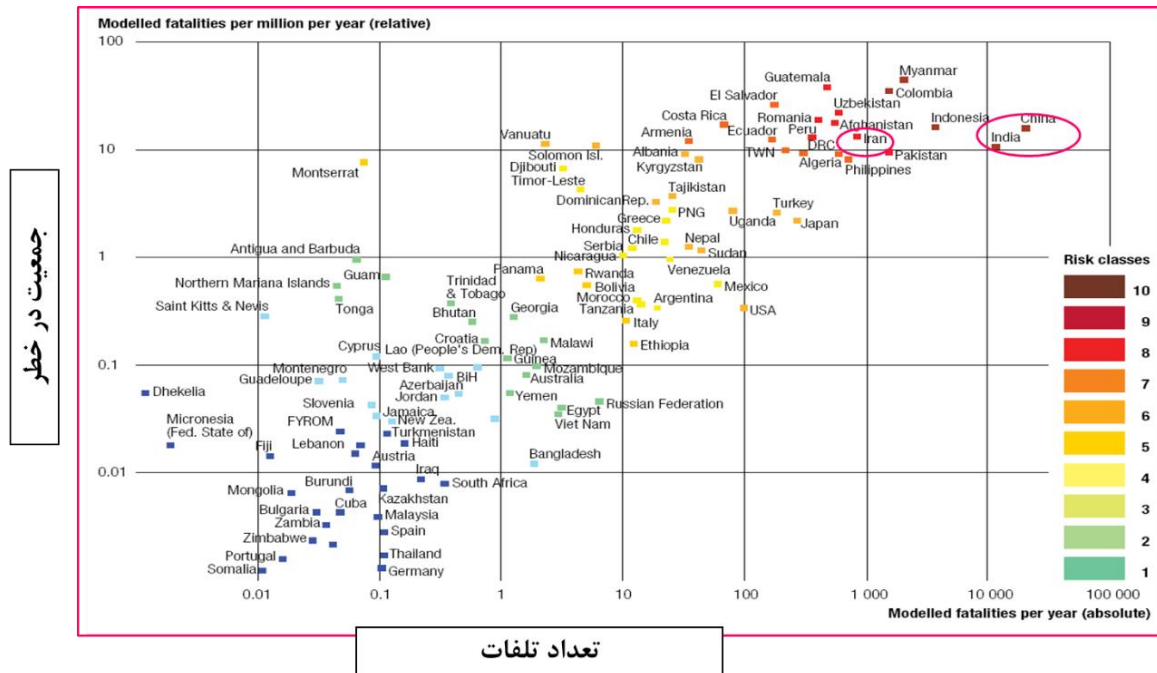
شکل ۱-۴۳- نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

در بخش‌های مختلف دنیا بنابر موقعیت جغرافیای سهم خشکسالی از بلایای طبیعی متفاوت خواهد بود، بنابر 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 (نمودار ۱-۸).



نمودار ۱-۸- 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)

در مقایسه بین جایگاه لرزه‌های 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 (نمودار ۱-۹). بر اساس مقایسه صورت گرفته، ۱۵ درصد جمعیت ایران در معرض خطر زمین لرزه قرار دارند؛ این در حالی است که در کشور پرجمعیتی همچون چین کمتر از ۱ درصد جمعیت در معرض خطر هستند. در بررسی مربوط به زمین لرزه می‌بایست به تراکم جمعیتی هر استان در کنار خطر وقوع توجه نمود و ساخت و سازهای اصولی باید سیاست پیشرو در مناطق پرخطر باشد.



نمودار ۱-۹- مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه

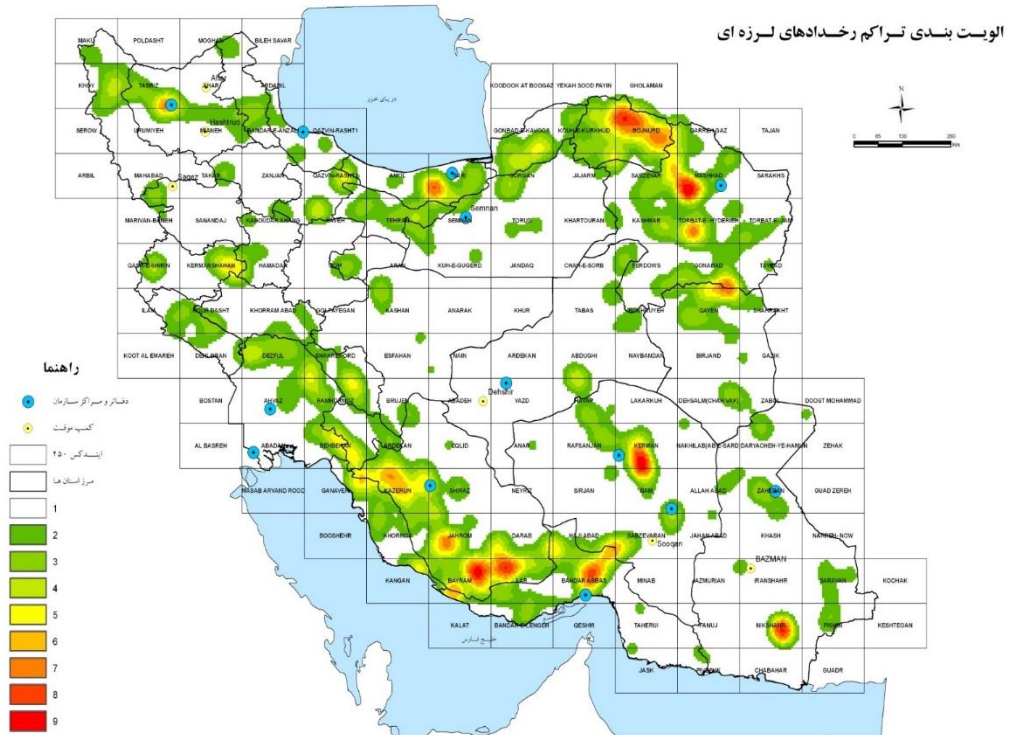
در شکل ۱-۴۴ نقشه تراکم نسبی جمعیتی کشور نشان داده شده است، براین اساس بیشترین تراکم جمعیت در استان‌های تهران، البرز و گیلان قرار دارند، این نقشه قابل مقایسه با نقشه مخاطرات استان‌ها جهت انجام اقدامات پیشگیرانه بسیار مناسب می‌باشد.

نقشه لرزه زمین ساخت ایران نشانگر ارتباط میان زمین لرزه ها با گسل‌ها و مکانیسم حرکت هر گسل است که می‌تواند راهگشای پیش بینی مکان‌های مستعد لرزه ای جهت اتخاذ سیاست مناسب برای جلوگیری از انبوه سازی و ساخت و سازهای غیر اصولی باشد (شکل ۱-۴۵ و ۱-۴۶). بر اساس نقشه تراکم خطر لرزه ای استان‌های خراسان شمالی، رضوی و فارس دارای بیشترین خطر لرزه‌ای هستند.

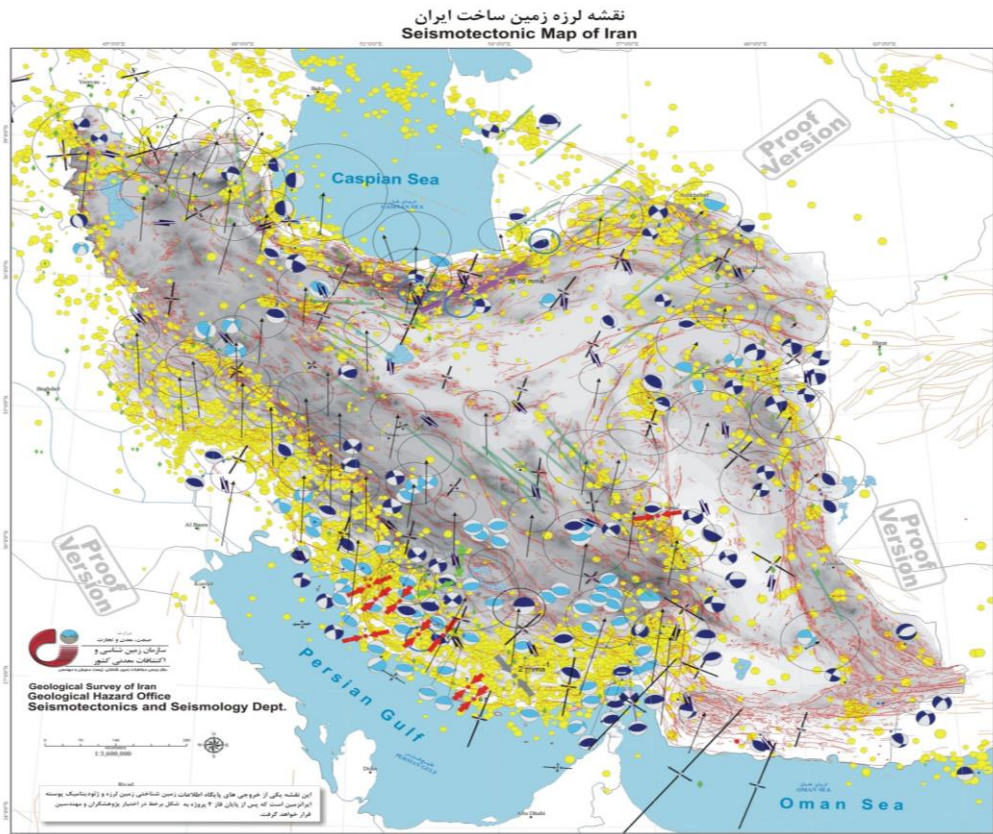
در صورتی که به بررسی زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم توجه شود، جایگاه ایران بعنوان ششمین کشور، نشانگر حضور ایران در زمره کشورهای دارای زیان و صدمات زمین‌لرزه‌های بزرگ به دلیل عدم وجود زیرساخت‌های مناسب در کشور باشد (جدول ۱-۱).



شکل ۱-۴۴- نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران



شکل ۱-۴۵- اولویت بندی تراکم رخدادهای لزره ای در هر استان

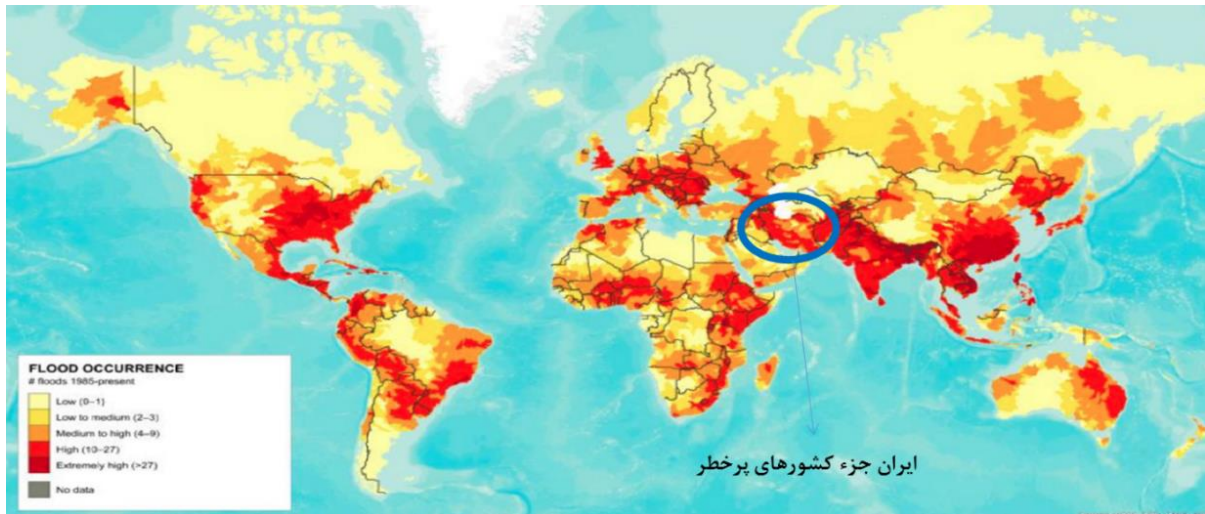


جدول ۱-۱- زیان‌های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم

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	

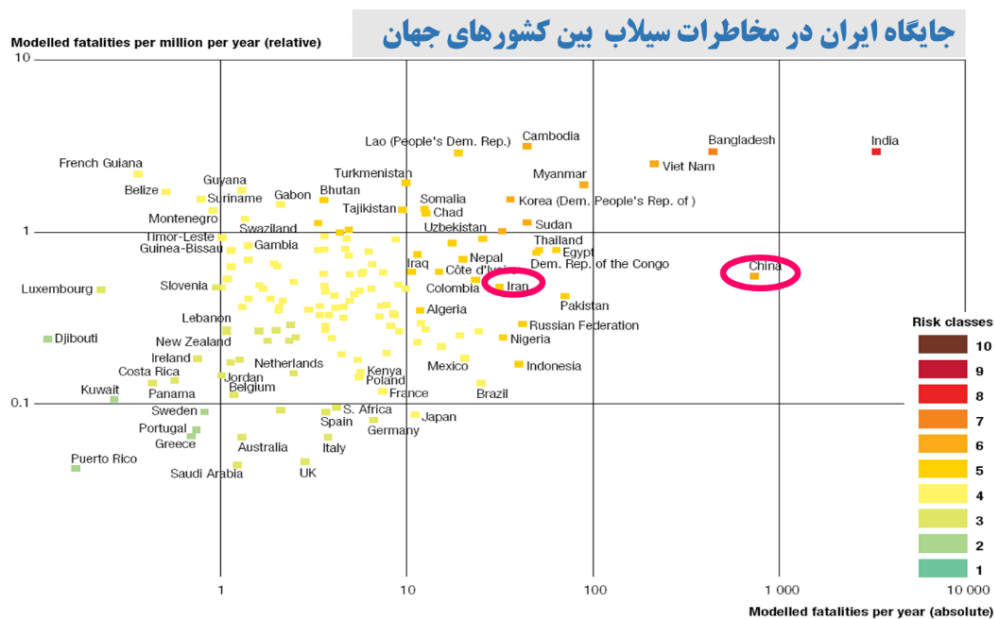
مطابق آمار تهیه شده توسط سازمان ملل متحد در میان بلایای طبیعی، سیل و طوفان بیشترین تلفات و خسارات را به جوامع بشری وارد آورده‌است، تا جایی که در یک دهه میزان این خسارات بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار در مقابل ۱۸ میلیارد دلار خسارت ناشی از زمین لرزه بوده است. این امر درباره ایران نیز صدق می‌کند و حدود ۷۰ درصد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

اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیر مترقبه صرف جبران خسارات ناشی از سیل گردیده است و در نقشه مخاطرات سیل نیز ایران در گروه کشورهای پرخطر قرار دارد (شکل ۱-۴۷).



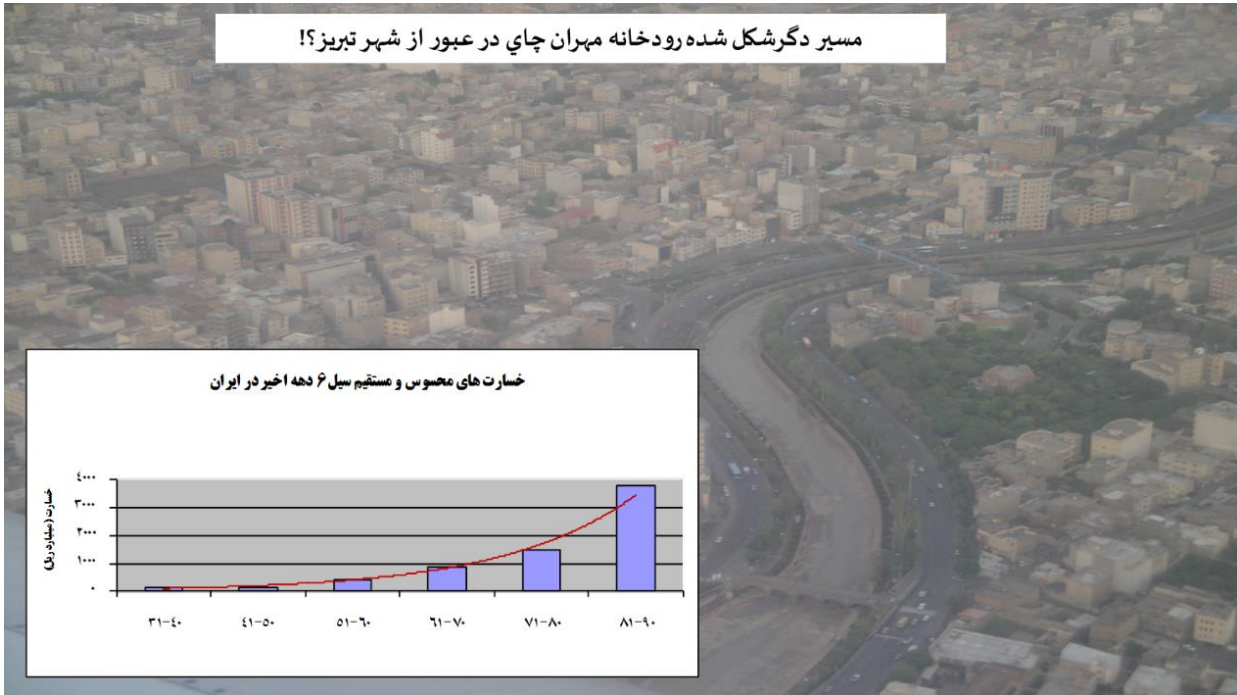
شکل ۱-۴۷- موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۱۹۸۵-۲۰۱۲)

در مقایسه جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب با کشور پرجمعیتی همچون چین می‌توان چنین اظهار داشت که در ایران ۱ درصد از جمعیت در معرض خطر سیلاب هستند و این در حالی است که این میزان در چین برابر با ۰,۰۵ درصد از جمعیت می‌باشد (نمودار ۱-۱۰). یکی از مثال‌های بارز تأثیر سیل در مسیر رودخانه مهران چای است که از میان شهر تبریز می‌گذرد (شکل ۱-۴۸). این موضوع گریبانگیر بسیاری از استان‌های کشور بوده که در فصل‌های بعدی به طور مفصل به آن پرداخته خواهد شد و می‌بایست با استفاده از پتانسیل‌های آبی موجود در طغیان رودخانه‌ها در بهره‌برداری کشاورزی و یا کاهش خسارات با ایجاد سیل بندها در کاهش خسارات احتمالی اقدام نمود.



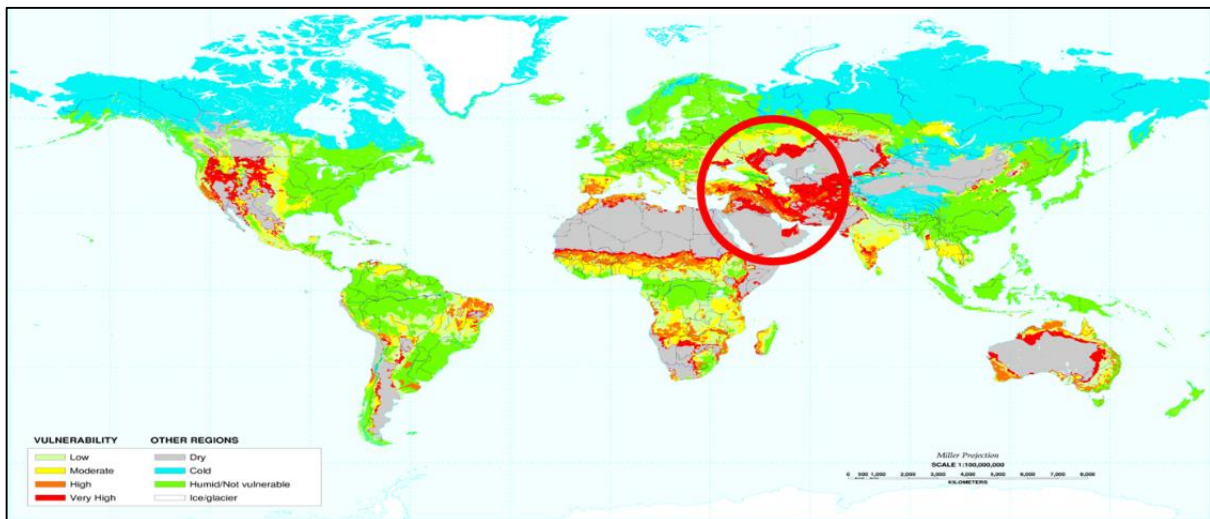
نمودار ۱-۱۰- جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان

مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز!

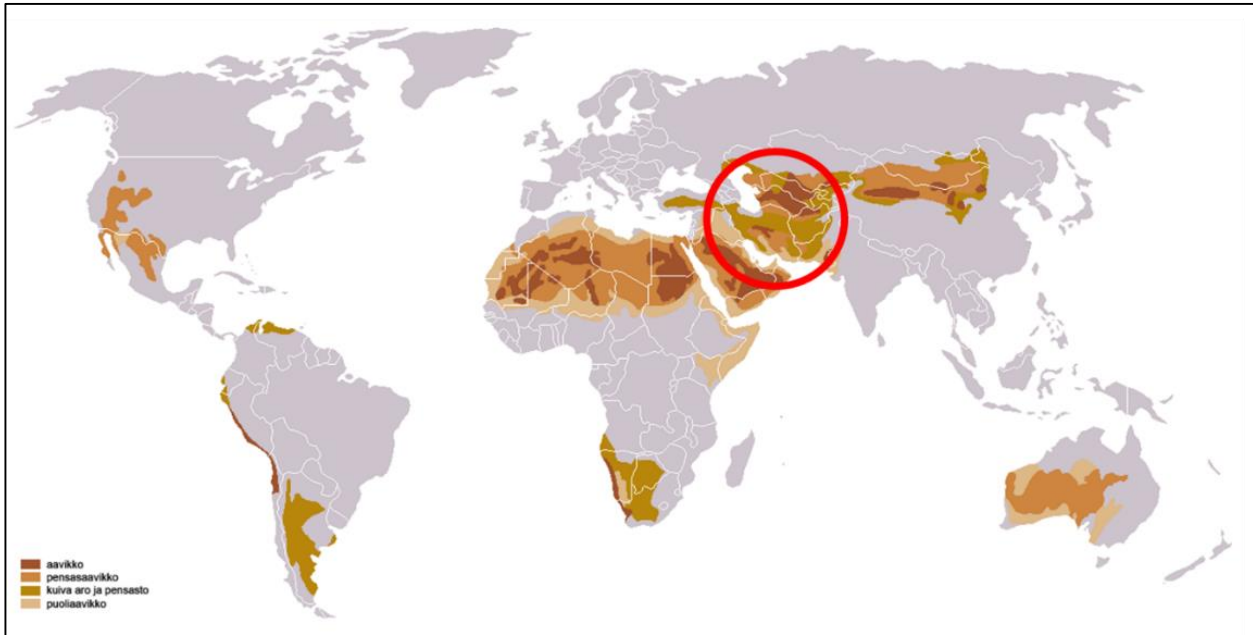


شکل ۱-۴۸- مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز

بیابان‌زایی به عنوان یکی از مهمترین فاکتورها در بحران جهانی منابع طبیعی، بایستی بیش از پیش در دستور کار قرار گیرد. جنبه های بیابانی شدن شامل فرایندهای زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، افت کمی و کیفی منابع آب و شور شدن خاک را می‌شود. بر اساس نقشه استعداد بیابان‌زایی جهان، ایران در موقعیت ویژه‌ای به لحاظ بیابان‌زایی قرار دارد (شکل ۱-۴۹)، چرا که هم‌اکنون ۵۹٫۸ درصد از مساحت ایران را بیابان تشکیل می‌دهد (شکل ۱-۵۰).



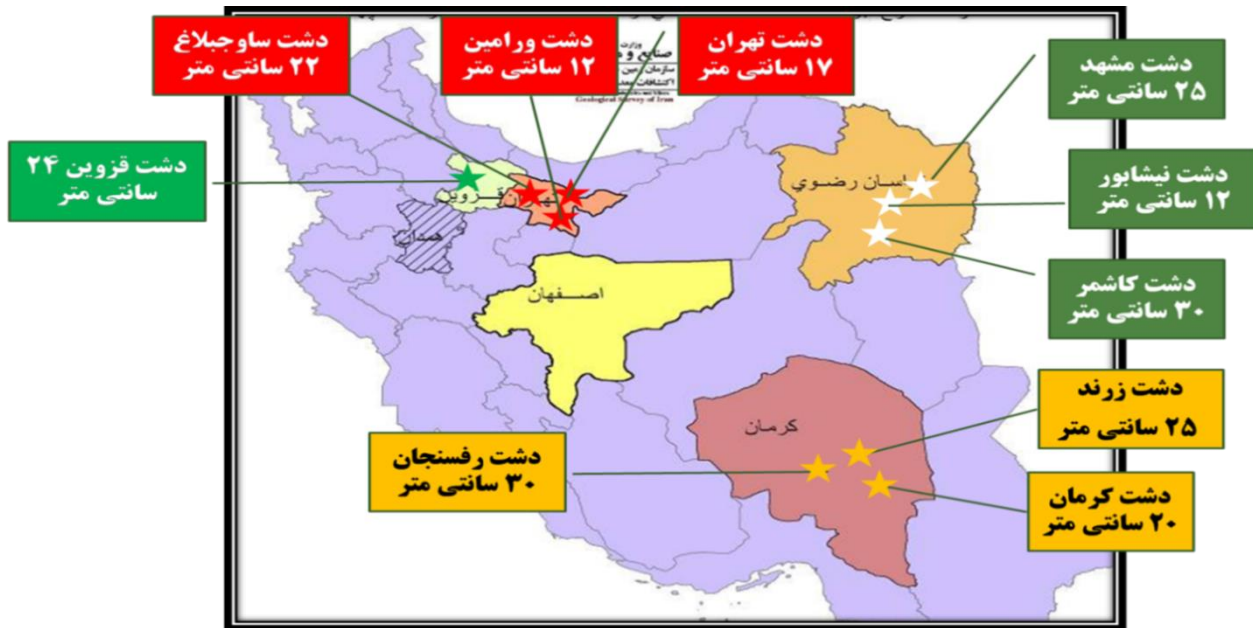
شکل ۱-۴۹- نقشه استعداد بیابان‌زایی جهان



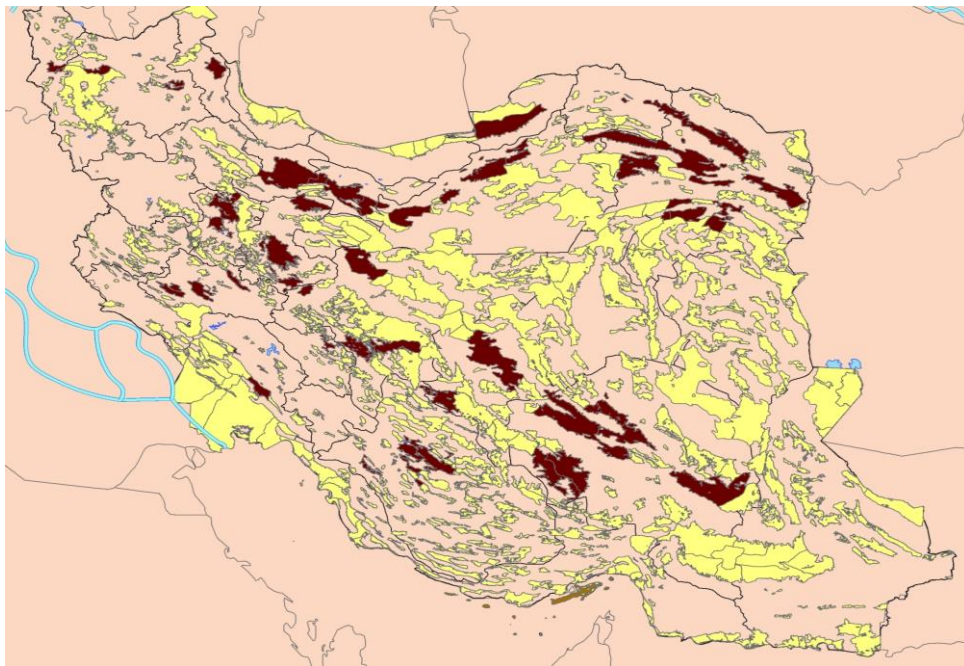
شکل ۱-۵۰- موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران

بررسی تحولات منابع آب در کشور نشان می‌دهد که تحت‌تأثیر کاهش بارندگی نسبت به روند بلندمدت، مدیریت ناکارآمد منابع آب و همچنین بهره برداری بی رویه، کاهش منابع آب زیرزمینی تشدید شده است، به طوری که براساس شاخص جهانی سازمان ملل که میزان درصد برداشت از منابع آب تجدیدپذیر هر کشور را به عنوان شاخص اندازه‌گیری بحران آب معرفی می‌کند، ایران در وضعیت «بحران شدید آب» می‌باشد. در نقشه جهانی منابع آب بلندمدت و همچنین در نقشه جهانی آب-های سطحی کمبود آب و وجود بحران شدید آب به خوبی نمایان است.

یکی از تأثیرات اقلیم خشک و پی‌آمد آن در کم آبی، پدیده فرونشست می‌باشد. این روزها در بسیاری از دشتهای بیابانی کشور، شاهد فرونشست زمین به دلیل کاهش بیش از اندازه منابع آب زیرزمینی هستیم (شکل ۱-۵۱) و این موضوع در برخی موارد همچون تهران پس از ۹ سال به ۱۷ سانتی‌متر در سال رسیده است که بالاترین نرخ در جهان به شمار می‌رود. در این مورد دشت‌ها و آبخوان‌های ایران بررسی گردیده اند که در نقشه آبخوان‌های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور به نمایش در آمده است (شکل ۱-۵۲).

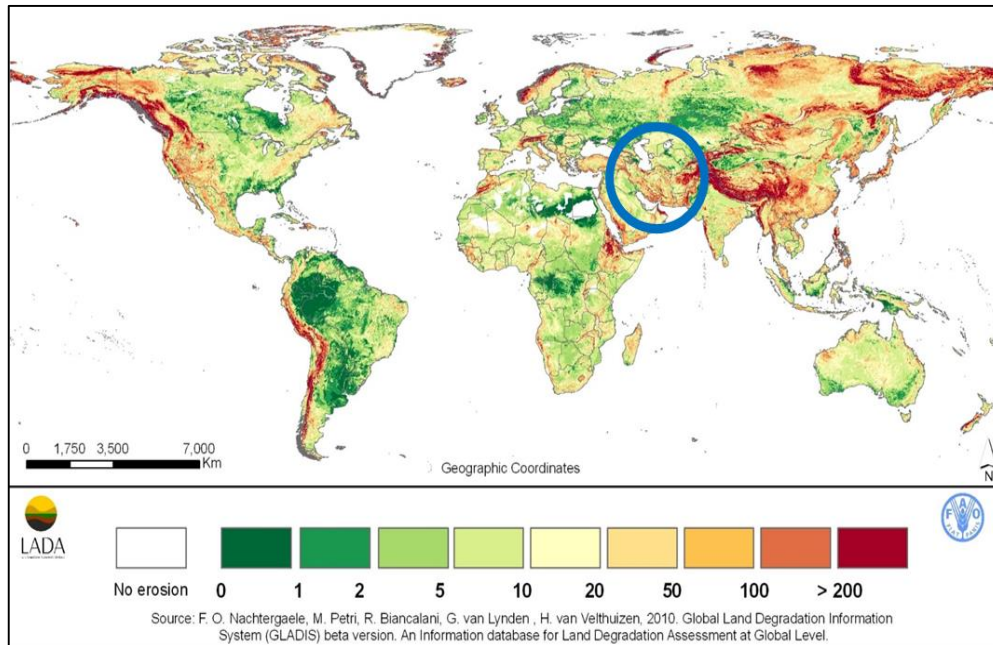


شکل ۱-۵۱- نرخ فرونشست در دشت‌های ایران



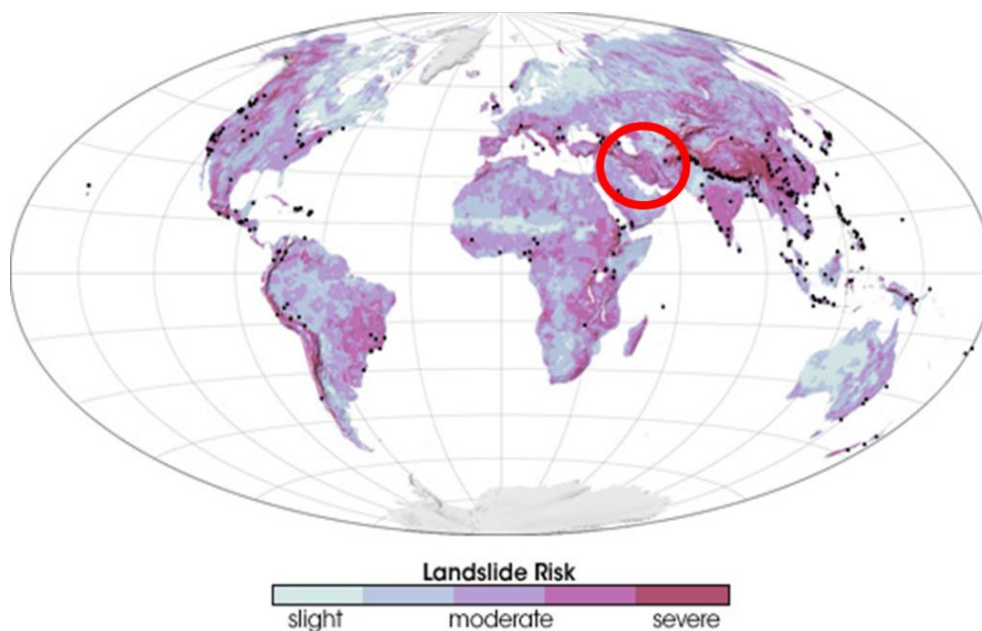
شکل ۱-۵۲- آبخوان‌های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور

یکی دیگر از مخاطرات ایجاد شده در اثر فعالیت‌های انسانی فرسایش خاک است. 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 ۱-۵۳).



شکل ۱-۵۳- 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 ۱-۵۴).



شکل ۱-۵۴- 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 پروژه های استراتژیک و بزرگ، کشور را به سمت سطح ریسک پایین تر هدایت کرده است یا نه؟

۱-۶- زمین گردشگری در ایران

از جمله زیرساخت های توسعه می توان به صنعت زمین گردشگری اشاره نمود، ژئوتوریسم شاخه ای از علوم زمین است که آنچنان که باید و شاید در ایران مورد توجه قرارنگرفته است. پدیده های زمین شناختی و زمین ریخت شناسی بسیاری در ایران وجود دارند که هر یک به نحوی می تواند به گسترش هر چه بیشتر این صنعت کمک نمایند (جدول ۱-۲).

کشور ایران دارای پستی و بلندی های طبیعی فراوانی است و وجود کوهستان ها، رودهای خروشان، چشمه های آب معدنی و دره های 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 ۱-۵۵). نمونه هایی از زیباترین پدیده های گردشگری در ایران در شکل ۱-۵۶ نشان داده شده است.

جدول ۱-۲- تنوع پدیده های زمین گردشگری در ایران

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



شکل ۱-۵۵- معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بازدیدکنندگان سالانه بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر



غار نمکی قشم



دهانه آتشفشان سبلان



بیابان لوت



غار علیصدر



کلوت



گنبد نمکی

شکل ۱-۵۶- طبقه بندی پدیده های ژئوتوریسم ایران و نمونه هایی از این پدیده ها

بخش دوم

معرفی استان کردستان

فصل اول

جغرافیای استان

۱-۱- جغرافیای طبیعی

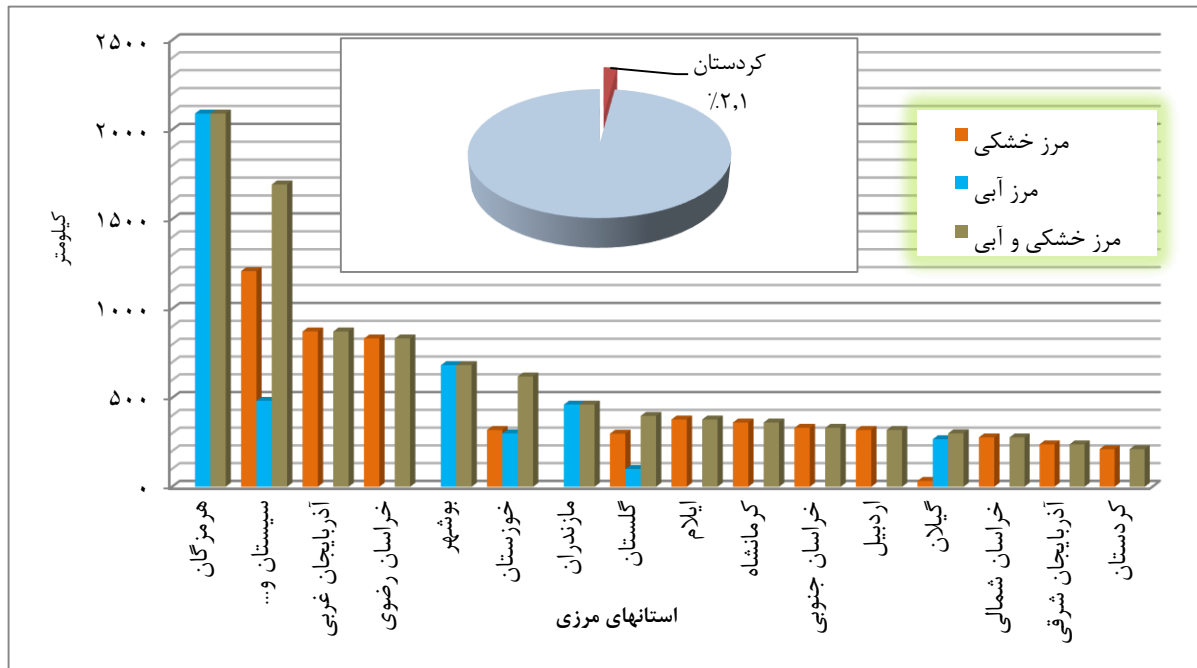
۱-۱-۱- موقعیت جغرافیایی

استان کردستان در ناحیه غرب-شمال غرب کشور بین ۴۵ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. این استان از شمال به استان‌های آذربایجان غربی و قسمتی از زنجان، از جنوب به استان کرمانشاهان، از شرق به استان همدان و قسمتی دیگر از استان زنجان و از غرب به کشور عراق محدود می‌باشد (شکل ۱-۱).

استان کردستان با دارا بودن ۲۱۲ کیلومتر مرز خاکی، ۳٫۷ درصد از مجموع مرزهای خشکی و ۲٫۱ درصد از کل مرزهای خاکی و آبی کشور را به خود اختصاص داده است. استان کردستان از این لحاظ در جایگاه شانزدهم در بین شانزده استان مرزی کشور قرار دارد (نمودار ۱-۱).



شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی استان کردستان



نمودار ۱-۱- جایگاه استان کردستان در بین استانهای مرزی کشور

۱-۱-۲- ناهمواریها

از لحاظ اقلیمی و طبیعی استان کردستان منطقه‌ای کوهستانی می‌باشد که دشتهای مرتفع و دره‌های پهن در بین آن‌ها گسترده شده است. اختلاف ارتفاع بین بلندترین و پست‌ترین نقاط استان به حدود ۲۴۰۰ متر می‌رسد. کوه شاهو با ارتفاع ۳۳۹۰ متر بلندترین و منطقه آلوت در بانه با ارتفاع حدود ۹۰۰ متر کم ارتفاع‌ترین نقطه استان می‌باشد، که این اختلاف ارتفاع خود باعث به وجود آمدن اقلیم‌های متفاوت می‌گردد. کردستان با دریا فاصله‌اش زیاد است، اما از طریق دره‌های عمیق در هم تنیده، به آب‌های آزاد جهان در جنوب و دریاچه‌های شمالی نظیر دریای خزر و دریاچه ارومیه راه دارد. سرچشمه بسیاری از رودخانه‌های بزرگ در کوه‌های کردستان واقع شده‌اند.

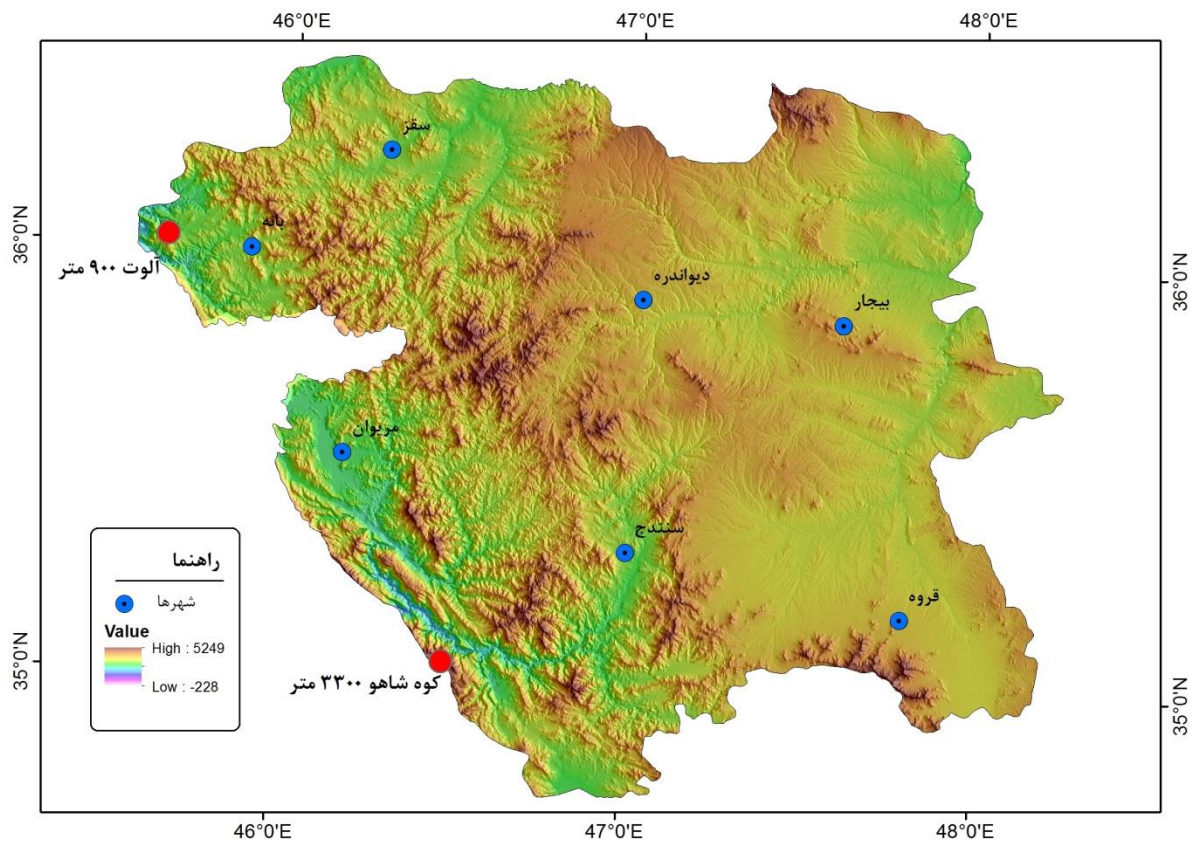
ناهمواری‌های استان کردستان در تقسیم‌بندی کلی ناهمواری‌های ایران تحت عنوان ناحیه کوهستانی زاگرس مرکزی بررسی می‌شود که شامل دو بخش غربی و شرقی است و این دو قست از نظر شکل پستی و بلندی و جنس زمین تفاوت‌هایی با هم دارند.

ناهمواری‌های بخش غربی استان جهت شمال غربی- جنوب شرقی دارند و در امتداد گسل اصلی و جوان زاگرس گسترش یافته و شامل قسمت وسیعی از سنندج، مریوان و سرزمین‌های اطراف آن تا جنوب کردستان است. در این ناحیه یکنواختی و سستی جنس، اشکال مشابهی را به وجود آورده که از ویژگی‌های آن کوه‌های گنبدی با دامنه‌های ملایم، یکنواخت و دره‌های باز است. کوه شاهو (شاکو) در این ناحیه بخشی از رشته کوه‌های زاگرس محسوب می‌شود و یکی از بلندترین قله‌های کوهستان زاگرس است. مرتفع‌ترین قله این کوهستان به نام شاهو در شمال شرقی روستای شمشیر واقع شده است.

در بخش شرقی ناهمواری‌ها از جنوب شرقی قروه تا شمال بیجار، منطقه دیواندره، و بخشی از سنندج را دربر می‌گیرند و دارای گسل‌ها، دگرشیبی‌ها و سنگ‌های دگرگونی است. از ویژگی‌های ناهمواری‌های بخش شرقی، وجود

حصارهای کوهستانی از سنگ‌های دگرگونی و رسوبی است که دشت‌های مرتفع هموار یا تپه ماهوری را احاطه کرده‌اند. بلندترین کوه‌های این ناحیه، شاه‌نشین در شمال بیجار، شیدا در مرکز و پنجه‌علی بین قروه و سقر است. در این ناحیه به استثنای کوه‌های بیجار، دشت‌های نسبتاً وسیعی وجود دارد. این دشت‌ها به وسیله شعبه‌های رود قزل‌اوزن قطع شده و به صورت تپه ماهور درآمده‌اند. مرتفع‌ترین دشت این ناحیه «اوباتو» خوانده می‌شود که با ۲۲۰۰ متر ارتفاع در شمال سنندج واقع شده است. در این ناحیه شعبه‌های رود قزل‌اوزن در شرق و شمال شرقی و رود سیروان در جنوب چهره زمین را به طور کامل تغییر داده‌اند.

در حدفاصل ارتفاعات غربی و شرقی استان کردستان، یک رشته از ارتفاعات آتشفشانی شمالی-جنوبی وجود دارد. رودهای استان با توجه به وضع طبیعی و توپوگرافی منطقه دارای مشخصات خاصی هستند. از ویژگی‌های این رودها می‌توان به پایین بودن بستر رودخانه از سطح زمین‌های مجاور، افزایش آب در فصل بهار اشاره نمود که با توجه به این ویژگی‌ها غیر قابل استفاده برای قایقرانی و... می‌باشد. این رودخانه‌ها به سه حوزه آبریز دریای خزر، دریاچه ارومیه و حوزه آبریز عراق وارد می‌شوند (گزارشات و داده‌های موجود در مرکز زمین‌شناسی استان کردستان). وضعیت پستی و بلندی‌های استان در مدل ارتفاعی رقومی آن در شکل ۱-۲ نشان داده شده است.



شکل ۱-۲- مدل ارتفاعی رقومی استان کردستان

– ارتفاعات

مهم‌ترین ارتفاعات استان کردستان عبارتند از:

۱- در بخش مرکزی شهرستان سنندج دو رشته کوه از کوه معروف و مرتفع چهل چشمه منشعب می‌گردد. یک شعبه تقریباً از ۲۵ کیلومتری غرب سنندج گذشته و شعبات فرعی آن تا جنوب غربی سنندج ادامه پیدا می‌کند و به تدریج به ژاورود منتهی می‌گردند. گردنه آریز پست‌ترین نقطه این شعبه است و مهم‌ترین شعبات آن آبدرد واقع در جنوب غرب شهر سنندج می‌باشد که ارتفاع آن از سطح آب‌های آزاد به ۲۵۳۸ متر می‌رسد. شعبه دوم از شرق سنندج و رودخانه قشلاق و جنوب قروه و شمال سقز و اسدآباد همدان گذشته و به کوه الوند متصل می‌گردد و پست‌ترین نقطه آن گردنه صلوات‌آباد است.

۲- کوه‌های شمالی بیجار بیشتر خاکی است و از شمال غرب به جنوب شرق کشیده شده‌اند. خط الرأس آن حد طبیعی بین شهرستان بیجار با شهرستان‌های تکاب (در استان آذربایجان غربی) و ماه‌نشان (در استان زنجان) می‌باشد. بلندترین قله این رشته کوه‌ها عبارتند از امامزاده ایوب انصار، زرنیخ و شاه‌نشین.

۳- کوه‌های جنوب بیجار که خط الرأس آن‌ها حد طبیعی بین شهرستان بیجار و شهرستان قروه می‌باشد. بلندترین قله آن زیره با ارتفاع ۲۶۴۲ متر است.

۴- کوه‌های مرکزی بیجار که تقریباً موازی با کوه‌های شمالی کشیده شده‌اند و از نزدیک شهر بیجار و دهستان پیرتارج گذشته و به کوه‌های فرقان متصل می‌گردد. بلندترین قله‌های آن شامل سرقیعه، نقاره‌کوب و پنجه علی می‌شود.

۵- ارتفاعات ملقرنی در کنار شهر سقز که ارتفاع آن‌ها به ۱۹۰۰ متر می‌رسد.

۶- کوه‌های چهل چشمه که از مهم‌ترین ارتفاعات جنوب شهرستان سقز است.

۷- کوه هزار مرگه که از ارتفاعات چهل چشمه منشعب می‌گردد و ارتفاع آن به ۲۷۰۷ متر می‌رسد.

کوه‌های کردستان به دلیل خصوصیات ساختمانی خود از دره‌های تنگ و باریک زیادی تشکیل شده است. این دره‌ها گاهی عمق زیادی دارند و یکی از مهم‌ترین موانع ارتباطی در منطقه به شمار می‌روند.

– دشت‌ها

با توجه به کوهستانی بودن استان کردستان و بارش فراوان، آب‌های روان مهم‌ترین عامل فرسایش‌اند که حاصل آن ایجاد دشت‌های بزرگ و کوچک در منطقه است. کردستان به علت کوهستانی بودن، فاقد دشت‌های وسیع است و دشت‌ها تنها حدود ۴,۵ درصد از سطح استان را فرا گرفته‌اند. دشت‌های کوچک در نواحی مرکزی و غربی، و دشت‌های بزرگ و قابل توجه در نواحی قروه، گروس، کامیاران، مریوان و دیواندره قرار دارند. همچنین دشت‌های کم‌وسعتی به بستر رودخانه‌های قزل‌اوزن، گاورود، سیروان، قشلاق، چم‌گردلان و چند رودخانه دیگر مشرف‌اند. ویژگی‌های غالب این دشت‌ها ارتفاع زیاد آن‌هاست که این مورد باعث شده برای کشاورزی چندان مناسب نباشند.

مهم‌ترین دشت‌های استان کردستان عبارتند از:

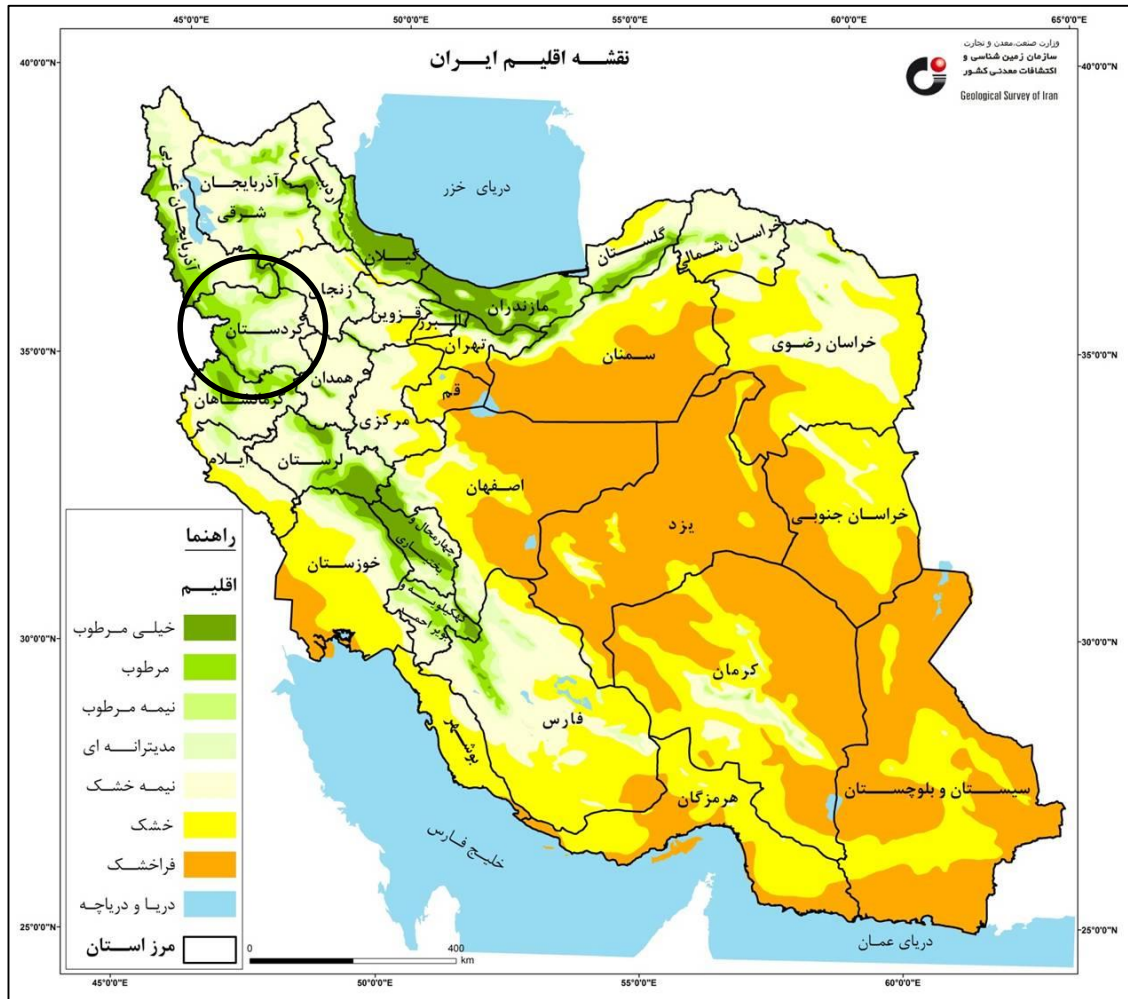
۱- دشت قروه با مساحت ۵۸۰۰۰ هکتار

- ۲- دشت دهگلان با مساحت ۶۲۷۰۰ هکتار
- ۳- دشت امیرآباد با مساحت ۴۵۰۰۰ هکتار
- ۴- دشت کامیاران با مساحت ۱۸۰۰۰ هکتار
- ۵- دشت مریوان با مساحت ۱۳۰۰۰ هکتار
- ۶- دشت شووی و دشت تال در بانه با مساحت ۵۰۰۰ هکتار

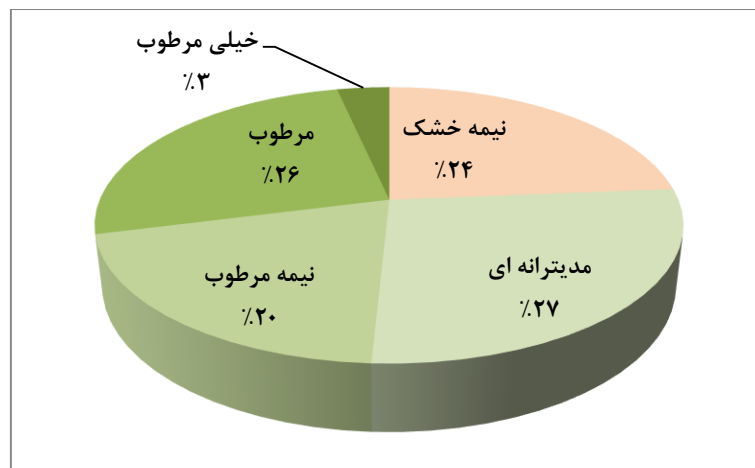
۱-۳-۱- اقلیم

استان کردستان از نواحی سردسیر ایران است و دو نوع آب و هوای متمایز دارد. در نواحی کوهستانی و دشتهای مرتفع، آب و هوای بَرّی با زمستانهای بسیار سرد، و در دره‌ها و محدوده‌هایی از قلمروی غربی استان، آب و هوا معتدل است.

اقلیم کردستان متأثر از توده‌های هوای گرم و مرطوب مدیترانه‌ای است که این توده‌ها موجب بارندگی‌هایی در بهار و ریزش برف در زمستان‌ها شده است. به دلیل تأثیرگذاری دو جریان هوای گرم و سرد، استان کردستان از آب و هوای متنوعی برخوردار است. دشت‌های حاصل‌خیزی همچون دشت مریوان، دشت اوباتو، دشت ئیلاق یا دهگلان، دشت قروه و دشت کامیاران به دلیل تنوع آب و هوایی موجود در استان وجود دارد. نفوذ توده‌های مرطوب زمستانی و بهاری در مریوان و دریاچه زریوار تأثیر فراوانی در رطوبت و معتدل شدن هوای این ناحیه دارد. میزان رطوبت و بارش مناسب باعث ایجاد جنگل‌های انبوه بلوط و گونه‌های مختلف درختان جنگلی شده است (پورتال هواشناسی استان). اختلاف ارتفاع بین بلندترین و پست‌ترین نقاط استان به حدود ۲۴۰۰ متر می‌رسد که این اختلاف ارتفاع خود باعث به وجود آمدن اقلیم‌های متفاوت می‌گردد (گزارشات و داده‌های موجود در مرکز زمین‌شناسی استان کردستان). چنانچه در شکل ۱-۳ و نمودار ۱-۲ مشاهده می‌شود، اقلیم استان در نیمه غربی از نوع مرطوب و نیمه‌مرطوب است، اما به سمت شرق استان ویژگی‌های اقلیمی استان به سمت شرایط مدیترانه‌ای و نیمه‌خشک می‌گراید.



شکل ۱-۳- موقعیت استان کردستان بر روی نقشه اقلیمی ایران

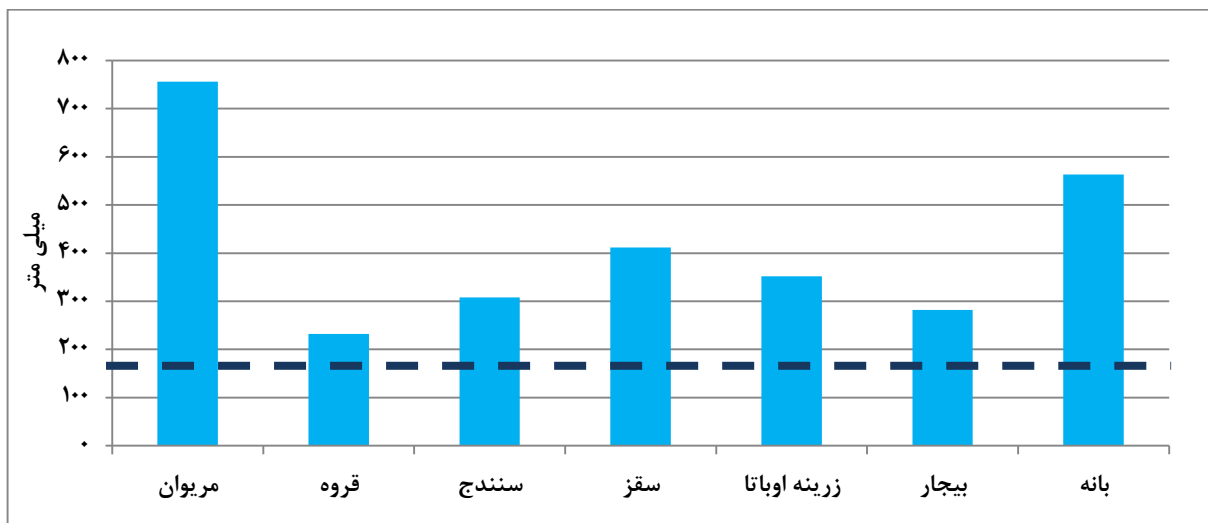


نمودار ۱-۲- وضعیت اقلیمی استان کردستان

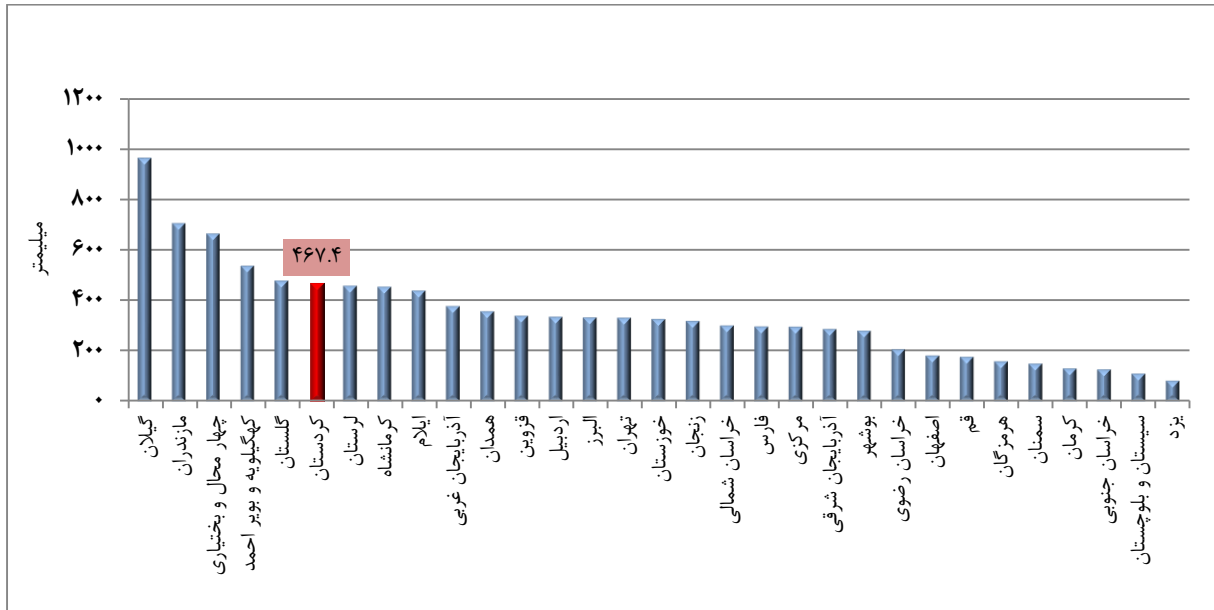
- بارش

جریان های آب و هوایی متأثر از اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه که عامل عمده جوی در ایران به شمار می آیند، در عبور از کردستان و برخورد با ارتفاعات زاگرس، بخش قابل توجهی از رطوبت خود را به شکل باران و برف از دست

می‌دهند به طوری که میانگین ریزش‌های سالانه در ارتفاعات کردستان حدود ۵۰۰ میلی‌متر گزارش شده است. حداکثر متوسط بارندگی سالیانه در ارتفاعات غرب و شمال غربی منطقه (بانه و مریوان) به میزان ۸۰۰ میلی‌متر و حداقل آن در نواحی دره‌ای شمال شرقی استان، به میزان ۳۰۰ میلی‌متر است. آب و هوای این استان در بهار، خنک و معتدل و در زمستان سرد و خشک است. تعداد روزهای یخبندان ۱۰۹ روز در سال می‌باشد. در نمودار ۳-۱ میانگین بارندگی استان در سال ۱۳۹۱ به تفکیک ایستگاه‌های سینوپتیک نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، بیشترین میزان بارندگی در این سال مربوط به ایستگاه مریوان با ۷۵۶ میلی‌متر بارش و کمترین میزان بارندگی مربوط به ایستگاه قروه با ۲۳۱ میلی‌متر بارندگی بوده است. در نمودار ۴-۱ میانگین بارش بلندمدت استان‌های کشور نشان داده شده است، براین اساس کردستان با ۴۶۷ میلی‌متر بارش در رتبه ششم کشور جای گرفته است.



نمودار ۳-۱- مجموع بارندگی استان در سال ۱۳۹۱ به تفکیک ایستگاه‌های سینوپتیک (سالنامه آماری استان، ۱۳۹۱)

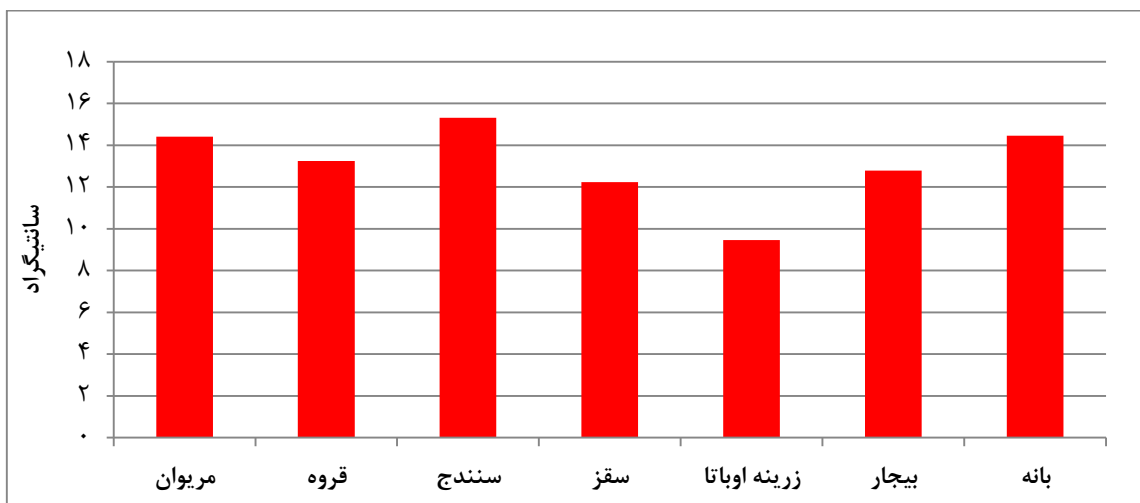


نمودار ۴-۱- میانگین بارش بلندمدت کشور به تفکیک استان؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

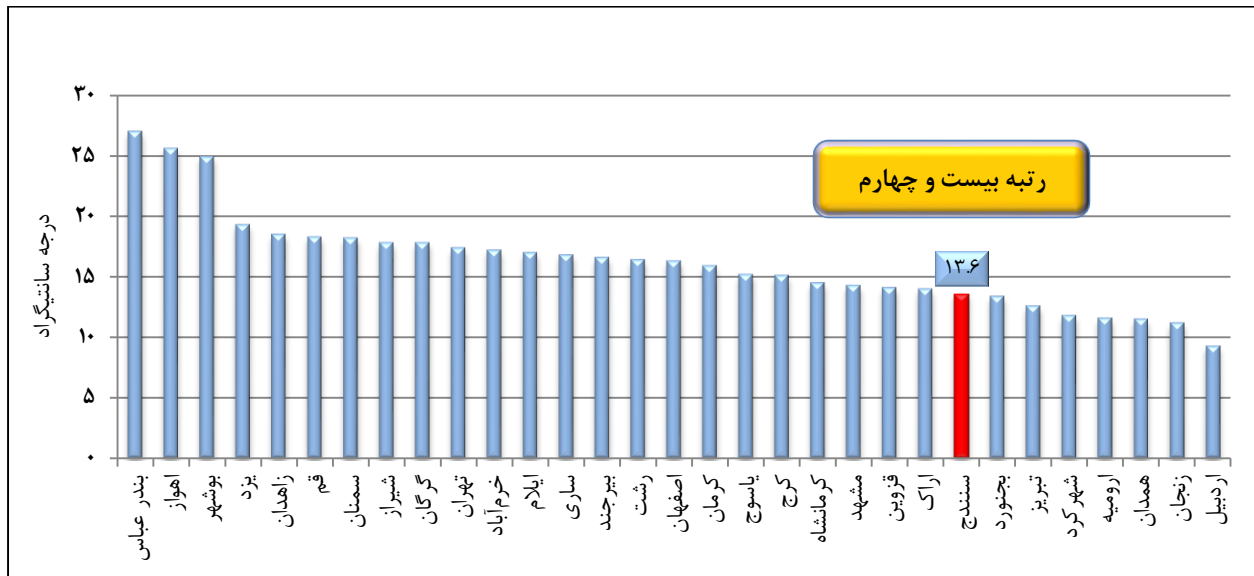
دما -

میانگین دمای سالیانه در ارتفاعات استان حدود ۸ درجه سانتی‌گراد و در محدوده‌های پست جنوب و جنوب شرقی استان ۱۳ درجه سانتی‌گراد است.

در نمودار ۱-۵ متوسط دمای بلندمدت (سی ساله) استان به تفکیک ایستگاه‌های سینوپتیک نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، بیشترین میزان دما مربوط به ایستگاه سنندج با ۱۵,۳ درجه سانتی‌گراد بوده است. میانگین دمای بلندمدت استان ۲۴,۷ درجه سانتی‌گراد بوده که بالاتر از میانگین دمای بلندمدت کشور (۱۸ درجه سانتی‌گراد) است. در نمودار ۱-۶ میانگین دمای سی ساله مراکز استان‌های کشور نشان داده شده است، براین اساس سنندج با درجه حرارت ۱۳,۶ در رتبه بیست و چهارم کشور جای گرفته است.



نمودار ۱-۵- میانگین دمای استان در سال ۱۳۹۱ به تفکیک ایستگاه‌های سینوپتیک (سالنامه آماری استان، ۱۳۹۱)



نمودار ۱-۶- میانگین دمای سی ساله مراکز استان‌ها ؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

۱-۴- منابع آب استان

در حالی که ایران در کمربند خشکسالی جهان واقع گردیده و میانگین بارندگی کشور تقریباً یک سوم میانگین جهانی و میزان تبخیر آن ۱۰٪ بیش از میانگین جهانی است، میانگین بارش در استان کردستان برابر ۵۰۰-۸۰۰ میلی‌متر است که ۲ برابر بیشتر از میانگین کشوری است. رودخانه‌های متعدد و حوضه‌های آبریز فراوان استان را از لحاظ منابع آبی در موقعیت پرآبی قرار داده است.

منابع آب سطحی -

استان کردستان با دارا بودن بارندگی حدود ۵۰۰ تر (بیش از دو برابر بارندگی متوسط ایران) یکی از پر آب‌ترین استان‌های ایران است. به طوری که با ۱,۷ درصد مساحت ۳,۵ درصد حجم بارندگی های کشور را دریافت می‌کند. مجموع روان آب های استان حدود ۸,۷ میلیارد متر مکعب است، با این وجود تنها ۱۷ درصد از منابع آب استان به بهره‌برداری می‌رسد.

وضعیت کلی منابع آب استان در جدول ۱-۱ خلاصه شده است.

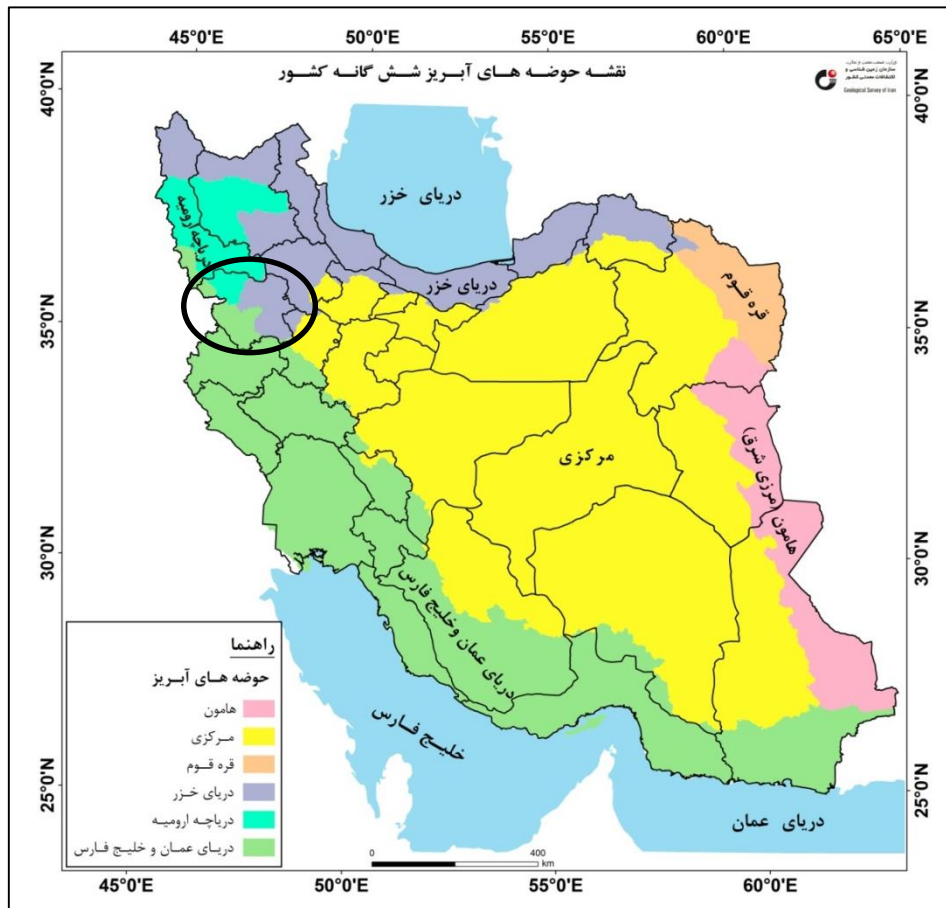
جدول ۱-۱- وضعیت کلی منابع آب در استان کردستان

موضوع	مقدار	واحد	درصد نسبت به کشور
منابع آب زیرزمینی	۷۱۵	میلیارد متر مکعب	۲
حجم جریانات خروجی از استان	۶,۳	میلیارد متر مکعب	-
آب مصرفی در بخش کشاورزی	۱,۸۸۴	میلیارد متر مکعب	-
آب های مصرفی و نفوذ	۱,۴	میلیارد متر مکعب	۳,۵۷

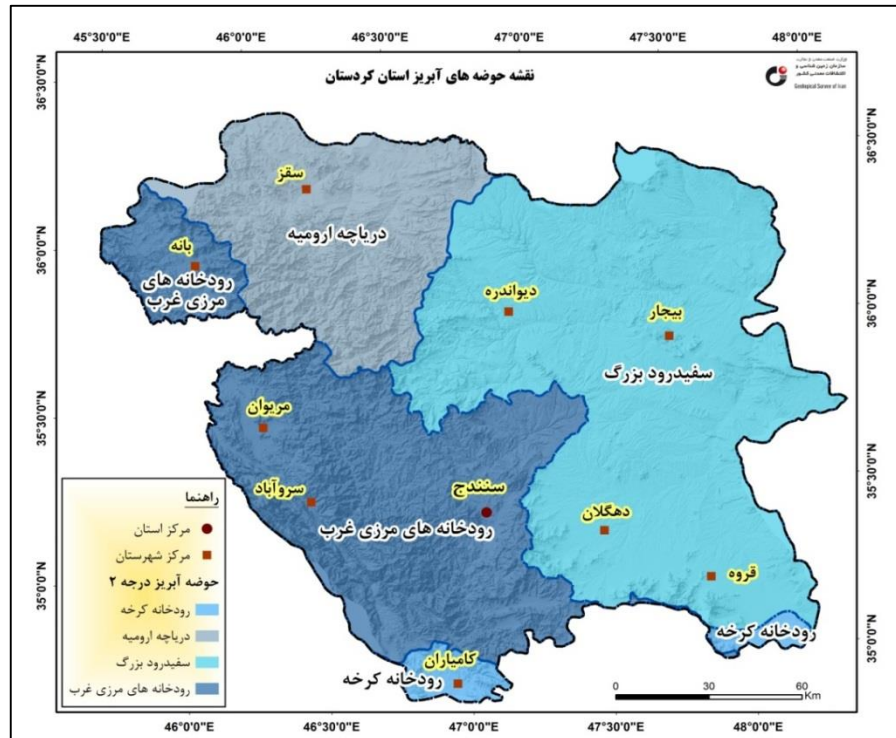
۲,۸	میلیارد متر مکعب	۷,۹	تبخیر و تعرق سالیانه
۳,۵	میلیارد متر مکعب	۱۴,۲	حجم بارندگی های سالیانه
۷,۹	میلیارد متر مکعب	۷,۸	روان آب های سالیانه

– حوضه های آبریز

در تقسیم بندی حوضه های آبریز اصلی ۶ گانه کشور، استان کردستان در ناحیه تلاقی حوضه های خلیج فارس- دریای عمان، دریای خزر و دریاچه ارومیه جای گرفته است (شکل ۱-۴) و در تقسیم بندی حوضه های آبریز درجه ۲، محدوده استان کردستان توسط بخش هایی از سه حوضه سفیدرود بزرگ، دریاچه ارومیه و رودخانه های مرزی غرب در بر گرفته شده است. همچنین بخش های کوچکی از جنوب استان توسط حوضه آبریز کرخه پوشش می یابد (شکل ۱-۵). سطح استان با تعداد ۲۲ محدوده مطالعاتی پوشش داده می شود.



شکل ۱-۴- موقعیت استان کردستان بر روی نقشه حوضه های آبریز درجه ۱ کشور



شکل ۱-۵- پوشش حوزه‌های آبریز درجه ۲ در محدوده استان کردستان

در ادامه این بخش به بررسی وضعیت منابع آب استان بر حسب حوزه های آبخیز پرداخته‌ایم:

حوضه آبخیز سفیدرود: این حوضه با مساحت حدود ۱۳۴۵۰ کیلومتر مربع حدود ۱ میلیارد متر مکعب آب-های سطحی استان را دریافت می‌کند. رودخانه‌های مهمی مانند قزل اوزن، تلوار، شور، اوزن دره در این حوضه قرار گرفته‌اند. دشت‌های وسیع کشاورزی استان اکثراً در حاشیه این رودخانه‌ها هستند. این حوضه از نظر منابع آب زیرزمینی بسیار غنی است و چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق زیادی در دشت‌های قره و دهگلان حفر و مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند. طرح‌هایی مانند تغذیه آبخوان‌ها و پخش سیلاب و همچنین عملیات ساماندهی و مهندسی رودخانه در این مناطق قابل اجرا است و می‌تواند موجب افزایش ظرفیت بهره‌برداری از آب‌های سطحی و زیرزمینی و افزایش سطح زیر کشت اراضی کشاورزی گردد. در حال حاضر عملیات اجرایی سدهای گلباغ، سیاه زاغ، سنگ سیاه و چراغ ویس و همچنین مطالعات سدهای آله دره و سورال در دست انجام است که می‌تواند نقش زیادی در گسترش فعالیت‌های اقتصادی مرتبط با بخش آب و کشاورزی در این نواحی داشته باشد.

از نظر شرایط طبیعی و توپوگرافی این حوضه پتانسیل احداث بیش از ۱۰ سد بزرگ و تعداد زیادی سد کوچک را دارد که در صورت احداث منابع آب سطحی زیادی را مهار می‌نماید که در حال حاضر بدون استفاده از دسترس خارج می‌شود.

حوضه آبخیز سیروان: این حوضه با وسعت ۷۵۰۰ کیلومتر مربع از پر آب‌ترین حوضه های آبخیز ایران و کردستان محسوب می‌شود، بطوریکه ۲,۸ میلیارد متر مکعب آب‌های سطحی استان در این حوضه جریان دارد. رودخانه سیروان با طول ۲۱۳ کیلومتر از پر آب‌ترین و بزرگترین رودخانه‌های استان محسوب می‌شود. رودخانه‌هایی مانند گاران، گردلان و رزاب از مهمترین رودخانه‌های این حوضه هستند. شرایط توپوگرافی و مورفولوژی خاص رودخانه‌ها

در حوضه سیروان زمینه اجرای پروژه‌های مهم اقتصادی را در این ناحیه از جمله احداث سد های بزرگ به منظور آبیاری اراضی کشاورزی، تولید انرژی، صید پرورش آبزیان، توریسم و ایجاد صنایع بزرگ که نیازمند آب زیادی می‌باشد را فراهم نموده است. سد قشلاق سنندج با ظرفیت ۲۲۴ میلیون متر مکعب از جمله سد های موجود است که آب شهر سنندج را تأمین می‌کند. در حال حاضر سد های گاوشان با حجم ۵۵۰ میلیون متر مربع و سد گاران در مریوان در دست ساخت هستند و سد زریوار نیز به منظور افزایش حجم دریاچه از ۳۵ میلیون متر مکعب به ۹۰ میلیون متر مکعب با ارتفاع ۵ متر احداث شده است. به طور کلی حوضه سیروان با قرار گرفتن شهر های مهمی همچون سنندج (مرکز استان) و مریوان در مرز عراق از نظر منابع آب پتانسیل بسیار زیادی دارد و می‌تواند موجب بهبود شاخص های اقتصادی در این استان گردد.

حوضه آبخیز زرینه: در این حوضه با ۴۸۰۰ کیلومتر مربع وسعت، حدود ۱/۶۰ میلیارد متر مکعب آب های سطحی استان جریان دارد. سد سقز که یکی از بزرگترین سد های ایران است (با گنجایش ۶۴۸ میلیون متر مکعب) و آب آن از طریق رودخانه خورخوره، ساروق و چم سقز تأمین می‌شود در این حوضه قرار گرفته است. در حال حاضر سد چراغ ویس بر روی رودخانه چم خان با ظرفیت ۷۳,۶ میلیون متر مکعب و با هدف تأمین آب شهر های سقز، بانه و پروژه بزرگ ایستگاه پمپاژ لگزی در حال انجام است.

حوضه آبخیز چومان و قزلچه: وسعت این حوضه ۱۵۵۰ کیلومتر مربع است و دارای ۸۲۰ میلیون متر مکعب آب سطحی است. شهر بانه در این حوضه قرار گرفته است و رودخانه های زاب، بوئین و قزلچه سود رودخانه های عمده آن محسوب می‌شوند.

– رودخانه ها

ارتفاعات کردستان و چشمه های پرآب این منطقه، سرچشمه رودخانه های بزرگ و طولی است که در سراسر کردستان جاری است. مشکل عمده این رودخانه ها در استفاده های کشاورزی، به دلیل پایین بودن سطح آن ها از زمین ها و مزارع کشاورزی است و بهره برداری از آن ها هزینه های زیادی دربر دارد. به همین دلیل، استفاده زیادی از آن ها به عمل نمی‌آید و بیش تر آب این رودخانه ها از استان خارج شده و به هدر می‌رود. سه رودخانه مهم استان عبارتند از:

رودخانه سیروان: این رودخانه طولی ترین رودخانه کردستان و یکی از شعبه های مهم حوزه آبریز خلیج فارس محسوب می‌شود. این رودخانه از دو شاخه بزرگ به نام شاخه اصلی رودخانه، و شاخه چم گوره (آزاد رود) تشکیل می‌شود. شاخه اصلی سیروان، از گاورد و قشلاق تشکیل و شعبه های آن به منزله شریان های حیاتی کردستان قلمداد می‌شود. بر روی رودخانه قشلاق سد وحدت (قشلاق) احداث شده که برای آبرسانی شهر سنندج، ذخیره آب زراعی، مهار کردن رودخانه، کنترل سیل، تأمین برق، ایجاد فضای سبز، جنگل کاری اطراف شهر سنندج و پرورش ماهی از آن استفاده می‌شود. ساختمان سد وحدت در مرداد ماه ۱۳۵۲ شروع و در سال ۱۳۵۸ آبگیری شد و در سال ۱۳۶۲ سد وحدت و تأسیسات وابسته به آن به بهره برداری رسید. رودخانه سیروان دارای آب دائمی بوده و آب آن از

برف و باران تأمین می‌شود. سیروان در منطقه اورامان پس از پیوستن آب «پل» وارد کرمانشاهان و پس از پیوستن به رودخانه «الوند» با نام «دیاله» وارد خاک عراق می‌شود و به دجله می‌ریزد.

زرینه‌رود: زرینه‌رود یا «چَم جَغَتای» با طول ۳۰۰ کیلومتر، یکی از مهم‌ترین رودخانه‌های حوزه دریاچه ارومیه (ارومیه) به‌شمار می‌رود. سرچشمه این رود از کوه‌های چهل چشمه، قره الیاس، یازین و شاخه رَش، از توابع سرشیو شهرستان سقز است و موازی با سیمینه‌رود به سوی شمال جریان یافته و از میان دره‌های ژرف و پر پیچ و خم گذشته، وارد دریاچه ارومیه می‌شود. زرینه‌رود دارای دو شاخه اصلی به نام‌های چم جغاتو و خورخوره است. جهت کلی جریان رودخانه به سوی شمال است و با دریافت شاخه‌های متعدد در سد زرینه‌رود به هم می‌پیوندند و زرینه‌رود را تشکیل می‌دهند. در سقز زرینه‌رود با نام «چاکتو» خوانده می‌شود و یکی از جذاب‌ترین مناطق طبیعی استان می‌باشد. در این رودخانه امکان ورزش‌های آبی نیز وجود دارد و در تمام طول رودخانه، قایق‌رانی امکان‌پذیر می‌باشد.

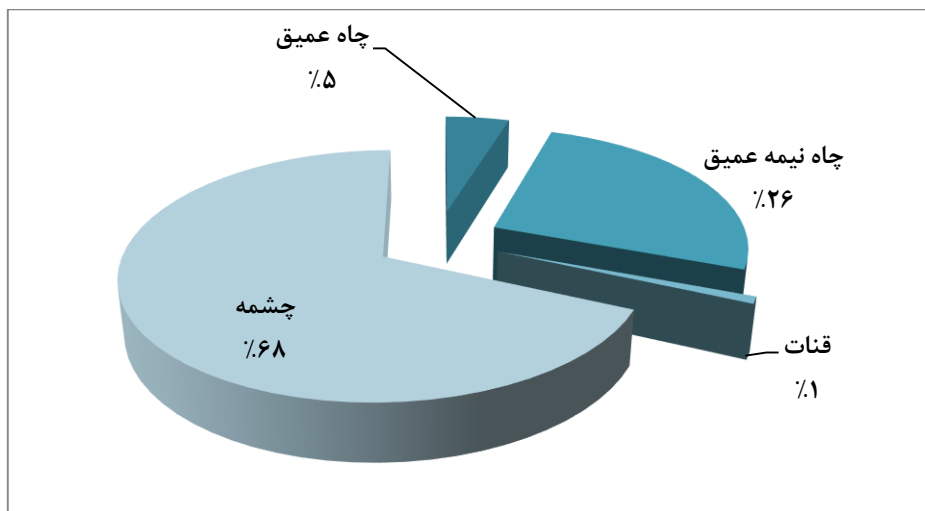
رودخانه قزل اوزن: قزل اوزن یکی از طولانی‌ترین رودخانه‌های ایران است. این رود از ارتفاعات کردستان سرچشمه می‌گیرد و در ناحیه جنوب غربی وارد خاک استان زنجان شده، از جنوب به صورت مارپیچ، خدابنده، ماه‌نشان و شمال غرب را دور زده وارد محدوده میانه و خلخال می‌شود و با گردش به سمت شرق در منطقه طارم علیا (آب‌بر) دوباره وارد خاک استان زنجان و شهرستان طارم می‌شود سپس در شهرستان طارم دهستان گیلوان از استان زنجان خارج شده و با دریافت شاخه شاهرود در شهر منجیل، با نام سفید رود به سمت شمال جریان یافته و به دریای خزر می‌ریزد. در گذشته و در سده‌های میانی تمام این رود به نام سپیدرود یا سفیدرود معروف بود، ولی بعدها فقط به بخشی از آن که از منجیل تا دریای خزر قرار دارد، سفیدرود می‌گفتند. اکنون از سرچشمه این رود تا منجیل به نام قزل اوزن خوانده می‌شود. نمایی از رودخانه در شکل ۱-۶ نشان داده شده است.



شکل ۱-۶- نمایی از رودخانه قزل اوزن

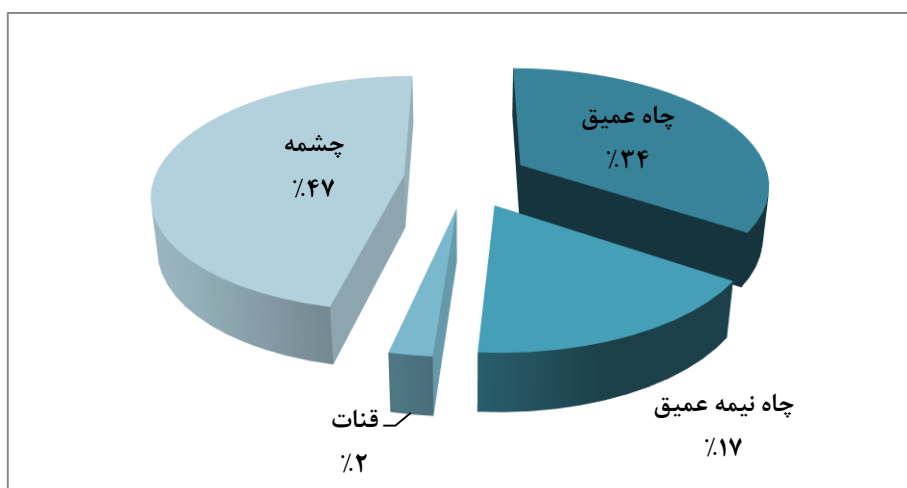
- منابع آب زیرزمینی

بررسی وضعیت منابع آب زیرزمینی استان در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ نشان می‌دهد در این سال در سطح استان تعداد ۲۶۸۵ حلقه چاه عمیق، ۱۴۶۳۷ حلقه چاه نیمه عمیق، ۵۱۹ رشته قنات و ۳۸۵۶۲ چشمه وجود داشته است (نمودار ۷-۱).



نمودار ۷-۱- سهم تعداد منابع آب زیرزمینی استان کردستان در سال آبی ۹۲-۹۱ (شرکت مطالعات منابع آب ایران)

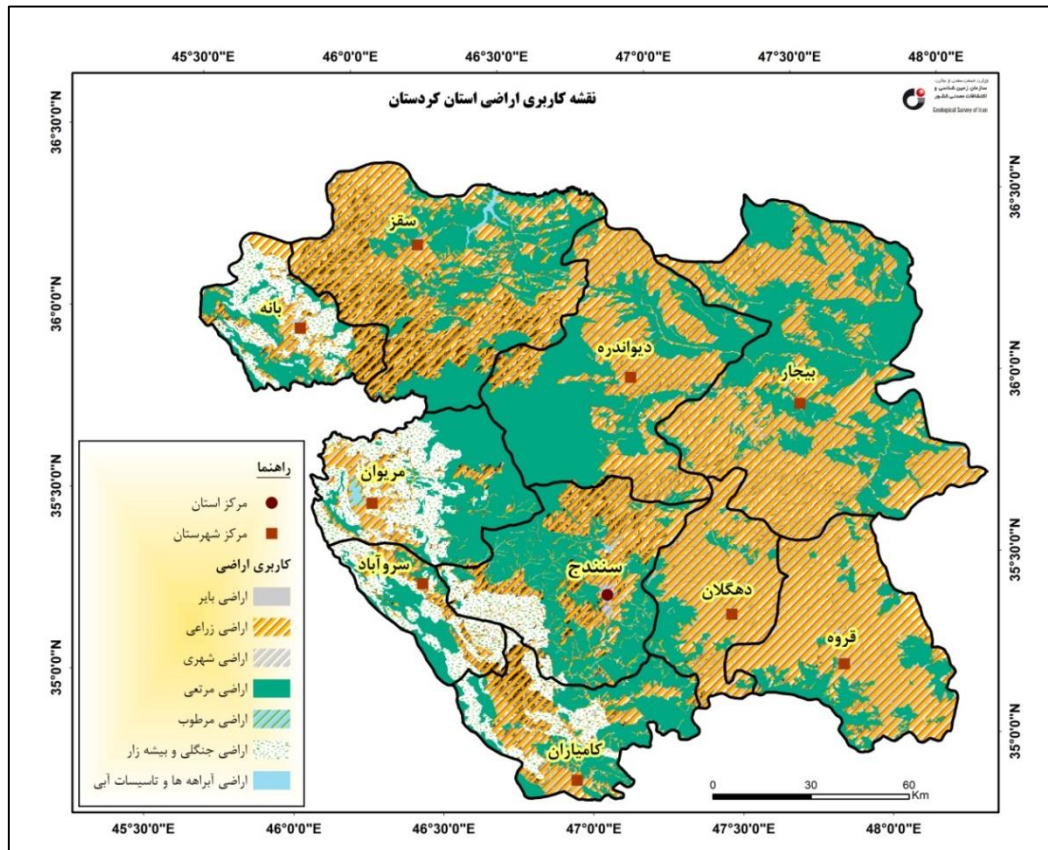
تخلیه کل سالانه از منابع آب زیرزمینی استان حدود ۱۰۲۷ میلیون متر مکعب در سال آبی ۹۲-۹۱ بوده که حدود ۴۶ درصد آن مربوط به تخلیه از طریق چشمه‌های استان می‌باشد (نمودار ۸-۱). این میزان تخلیه معادل با ۱,۶ درصد از کل حجم تخلیه صورت گرفته از منابع آب زیرزمینی کشور در دوره زمانی مذکور بوده است. استان کردستان رتبه ۲۲ را در بین سایر استان‌ها از لحاظ حجم تخلیه آب از منابع آب زیرزمینی را داشته است. بیشترین حجم تخلیه مربوط به استان فارس و کمترین حجم مربوط به استان ایلام بوده است.



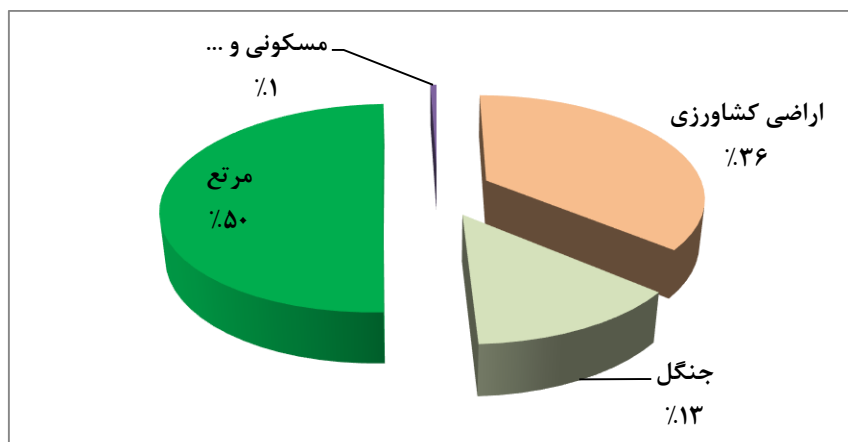
نمودار ۸-۱- حجم تخلیه از منابع آب زیرزمینی استان کردستان در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ (شرکت مطالعات منابع آب ایران)

۱-۱-۵- کاربری اراضی

بر اساس اطلاعات بدست آمده از مرکز آمار ایران در رابطه با وضعیت اراضی استان، سهم اراضی کشاورزی (زراعی و باغی)، مراتع و جنگل‌ها به ترتیب ۳۶،۵۰ و ۱۳ درصد از مجموع اراضی استان بوده است. شکل ۱-۷ و نمودار ۱-۹ وضعیت توزیع و سهم انواع اراضی در سطح استان را نشان داده شده است. همچنین وسعت انواع اراضی به تفکیک شهرستان‌های استان در جدول ۱-۲ نمایش داده شده است. لازم بذکر است عدد مربوط به اراضی مسکونی و غیره در مورد شهرستان‌های استان قابل تفکیک نبوده است.



شکل ۱-۷- نقشه کاربری اراضی استان کردستان



نمودار ۱-۹- سهم کاربری اراضی استان کردستان (برگرفته از سالنامه آماری استان، ۱۳۹۱)

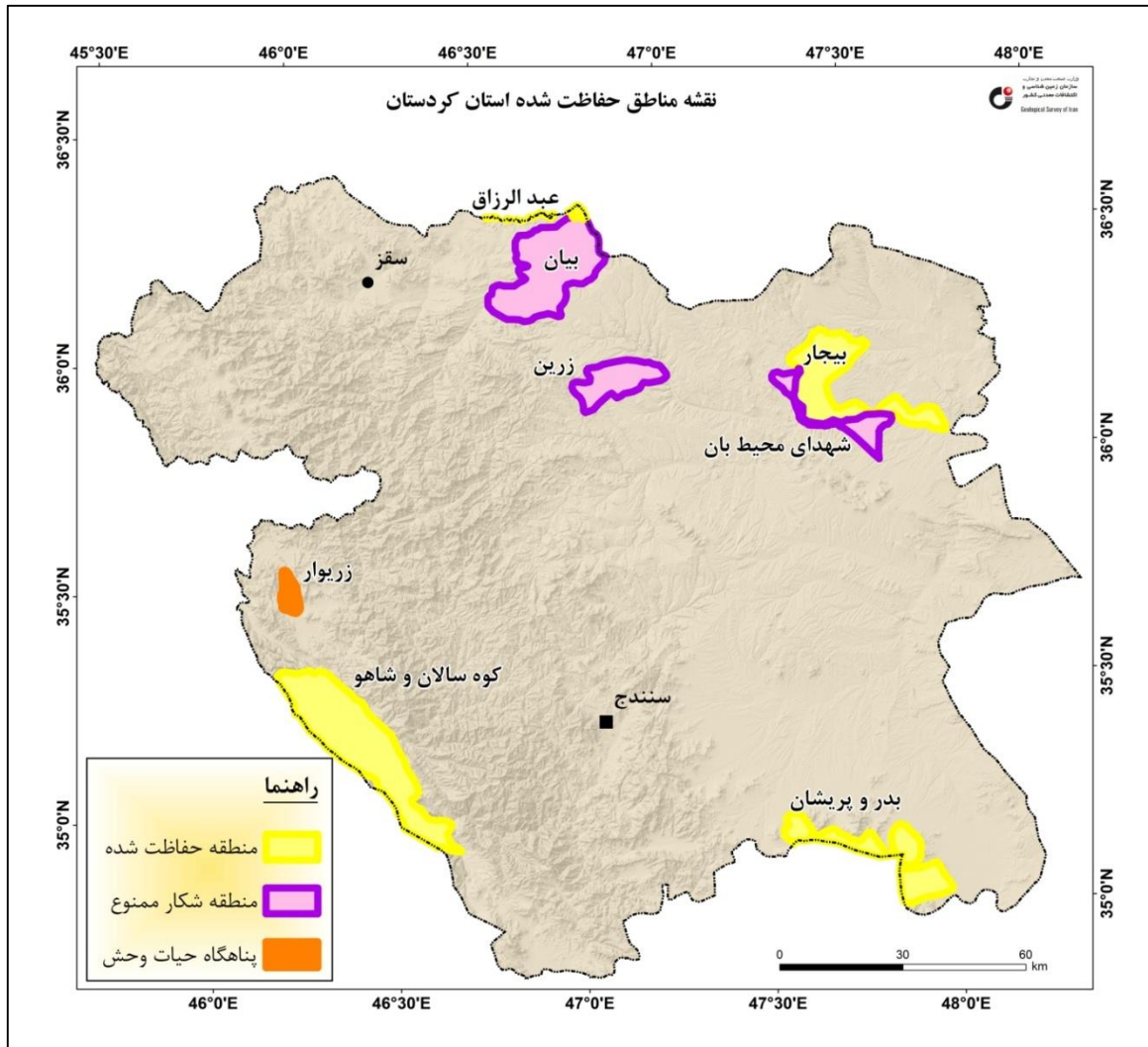
جدول ۱-۲- سهم انواع اراضی از مجموع مساحت استان کردستان (برگرفته از سالنامه آماری استان، ۱۳۹۱)

مسکونی و ...	مرتع	جنگل	اراضی زراعی	
-	۵۰۰۰۰	۱۰۸۹۴۳.۳	۲۳۴۶۰	بانه
-	۲۴۰۰۰۰	۴۰	۳۰۲۳۰۰	بیجار
-	۲۴۰۰۰۰	۳۴۰	۱۱۱۴۵۰	دیواندره
-	۲۴۲۰۰۰	۱۲۴۳۲	۱۵۹۲۰۰	سقز
-	۱۷۲۰۰۰	۳۹۱۸۳	۴۸۶۷۰	سنندج
-	۱۶۷۰۰۰	۱۴	۱۶۲۳۲۷	قروه
-	۹۰۰۰۰	۳۵۰۹۴	۶۷۰۰۰	کامیاران
-	۷۳۸۰۰۰	۹۷۱۳۵	۲۴۴۵۰	مریوان
-	۹۰۲۰۰	۸۰۶۸۶	۱۰۰۶۸	سروآباد
-	۴۹۰۰۰	۰	۱۰۸۲۱۸	دهگلان
۱۵۰۸۹.۲	۱۴۱۴۰۰۰	۳۷۳۸۶۷.۸	۱۰۱۷۳۴۳	کل استان

*- عدد مربوط به اراضی مسکونی و غیره در مورد شهرستان‌های استان قابل تفکیک نبوده است.

۱-۱-۶- مناطق تحت حفاظت محیط زیست

کشور پهناور ایران دارای محیط زیست غنی و متنوعی است. به دلیل دارا بودن آب و هوای چهار فصل در مناطق مختلف، جاذبه های شگفت انگیزی در آن به وجود آمده به طوری که ایران را با وجود قرار داشتن در بخش خشک و نیمه خشک قاره آسیا، نمایی سبز و با طراوت بخشیده است. برهمن اساس سازمان محیط زیست طبق تعاریف و معیارهای جهانی محیط زیست، ایران را در ۴ طبقه کلی توصیف کرده است. این طبقه بندی در سال ۱۹۷۴ میلادی، ۱۳۵۳ ه. ش به مجلس ارائه شد و مورد تصویب قرار گرفت و ضمناً اختیارات قانونی و اداره کلی مناطق تحت حفاظت به سازمان محیط زیست واگذار شد. پارک های ملی، آثار طبیعی ملی، منطقه حفاظت شده و پناهگاه حیات وحش ۴ طبقه مورد نظر می باشند. شکل ۱-۸ نقشه مناطق حفاظت شده استان کردستان را نشان داده است.



شکل ۱-۸- نقشه مناطق تحت حفاظت محیط زیست استان کردستان

پناهگاه حیات وحش -

پناهگاه حیات وحش به محدوده ای از منابع طبیعی کشور اعم از جنگل و مرتع و دشت، آب و کوهستان اطلاق می-شود که دارای زیستگاه‌های طبیعی نمونه و شرایط اقلیمی خاصی برای جانوران وحشی بوده و به منظور احیاء این زیستگاه‌ها تحت حفاظت قرار می‌گیرد. در استان کردستان یک پناهگاه حیات وحش به نام زریوار وجود دارد.

پناهگاه حیات وحش زریوار

پناهگاه حیات وحش زریوار در موقعیت جغرافیایی $46^{\circ}07'46'' E$ و $35^{\circ}32'44'' N$ در استان کردستان قرار دارد. بر اساس تصمیم کمیسیون امور زیربنایی دولت، تالاب بین‌المللی زریوار مریوان پناهگاه حیات وحش شناخته شد. این تالاب در ارتفاع ۱۲۸۵ متری از سطح دریا قرار دارد. حجم تقریبی آب تالاب حدود ۳۰ میلیون مترمکعب برآورد شده و سرریز آب دریاچه از قسمت جنوبی با نام رودخانه مریوان خارج می‌شود. زریوار مریوان بیست‌وسومین عضو تالاب کنوانسیون رامسر است. تالاب زریوار که در زبان کردی و در افواه عمومی منطقه «زریبار» خوانده می‌شود، از

دریاچه‌های کم نظیر آب شیرین در جهان به شمار می‌رود. آب دریاچه، شیرین و از تعدادی چشمه‌های کف‌جوش و نزولات جوی تأمین می‌شود (شکل ۹-۱).



شکل ۹-۱- نمایی از پناهگاه حیات وحش زیریوار

- مناطق حفاظت شده

مناطق حفاظت شده به محدوده‌ای از عرصه‌های منابع طبیعی اطلاق می‌شود که به لحاظ ضرورت حفظ و تکثیر نسل جانوران و احیاء آن ضمن رعایت حقوق و بهره‌برداری، جوامع محلی ایجاد گردیده‌اند.

منطقه حفاظت شده بیجار

منطقه حفاظت شده بیجار در استان کردستان و در موقعیت $36^{\circ}00' N$ تا $36^{\circ}12' N$ عرض شمالی و $47^{\circ}25' E$ تا $47^{\circ}53' E$ طول شرقی واقع شده است. مساحت آن 31612 هکتار می‌باشد. منطقه حفاظت شده بیجار در شمال بیجار و جنوب شرقی شهرستان تکاب قرار گرفته است. رودخانه قزل اوزن حد جنوبی منطقه را طی می‌کند. در شمال منطقه رودخانه قم چقا جریان دارد (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱- نمایی از منطقه حفاظت شده بیجار

منطقه حفاظت شده بدر و پریشان

منطقه حفاظت شده بدر و پریشان در موقعیت جغرافیایی $47^{\circ}46'E, 35^{\circ}02'N$ در بین استان‌های کردستان و کرمانشاهان واقع است. با توجه به اینکه شهرستان قروه در منطقه‌ای سردسیر و کوهستانی قرار دارد، دارای ارتفاعات بسیاری می‌باشد. موقعیت کوهستانی، جهت چین‌خوردگی‌ها و نحوه تابش خورشید، در میزان پوشش گیاهی این ناحیه موثر است. اکثر دامنه‌ها پوشیده از گیاهان معطر و چند ساله هستند (شکل ۱-۱۱). از جمله منطقه بدر و پریشان که منطقه‌ای کوهستانی است و از کوه‌های صخره‌ای، دره‌های کم عمق، تپه ماهورها و ارتفاعات بهم پیوسته تشکیل یافته است که دامنه تغییرات ارتفاعی آن بین ۲۰۰۰ تا ۳۲۹۸ متر متغیر است.

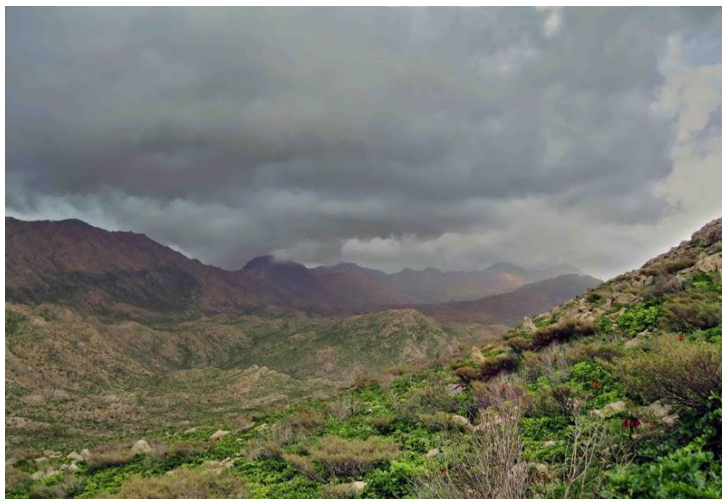


شکل ۱-۱۱- نمایی از منطقه حفاظت شده بدر و پریشان

منطقه حفاظت شده کوسالان و شاهو

منطقه حفاظت شده کوسالان و شاهو در موقعیت جغرافیایی $46^{\circ}26'E, 35^{\circ}02'N$ در استان کردستان واقع است. این کوه در بخش شمالی هورامان در موازات شاهو و دالانی است ارتفاع کوسالان در حدود ارتفاع دالانی می‌باشد، در حقیقت این سه کوه مثلثی را تشکیل می‌دهند که کوسالان ضلع شمالی، شاهو ضلع جنوبی و دالانی ضلع جنوب غربی آن را می‌سازد.

این زیستگاه مهم با مساحت ۵۷۰۰۰ هکتار در شهرستان کامیاران سروآباد و مریوان واقع گردیده که تنوع زیستی بالایی داشته و معماری روستاهای داخلی این منطقه به آن روح و زیبایی ویژه‌ای داده است. این منطقه بر اساس مصوبات دولت در سال ۱۳۸۷ به جمع مناطق تحت مدیریت اداره کل حفاظت محیط زیست کردستان در آمده است (شکل ۱-۱۲).



شکل ۱-۱۲- نمایشی از منطقه حفاظت شده بدر و پریشان

منطقه حفاظت شده عبدالرزاق

منطقه حفاظت شده عبدالرزاق در موقعیت جغرافیایی $36^{\circ}18' N, 44^{\circ}44' E$ در استان کردستان واقع است. زیستگاه عبدالرزاق سقز با مساحت ۴۳ هزار و ۹۵۰ هکتار سومین منطقه حفاظت شده استان کردستان است در شهرستان سقز واقع شده است (شکل ۱-۱۳).



شکل ۱-۱۳- نمایشی از منطقه حفاظت شده عبدالرزاق

- مناطق شکار ممنوع

در زیستگاه‌هایی با ویژگی‌های بارز که جمعیت جانوری آنها به دلیل شکار بی رویه رو به کاهش است و از این رو به حمایت نیاز دارند، برای مدتی محدود و به طور معمول ۳ تا ۵ سال، شکار ممنوع می‌شود. چنانچه جمعیت جانوری منطقه‌ای در این دوره ترمیم شود، می‌توان آن را با توجه به سایر معیارها، به عنوان یکی از مناطق چهارگانه تحت مدیریت تعیین کرد. راهکار تعیین مناطق شکار ممنوع را می‌توان پشتوانه‌ای برای حفاظت از ذخایر طبیعی کشور و نوع آزمون برای بررسی قابلیت‌های مناطق، برای پیوستن به مجموعه مناطق حفاظت شده دانست.

منطقه شکار ممنوع بیان

منطقه شکار ممنوع بیان در موقعیت جغرافیایی $46^{\circ}39' E, 36^{\circ}28' N$ در مرز استان‌های آذربایجان غربی و کردستان واقع شده است. منطقه شکار ممنوع و حفاظت شده «بیان» در ۵۰ کیلومتری شهرستان تکاب قرار دارد. این منطقه در محور جاده شاهین دژ به تکاب واقع شده که از شرایط طبیعی خوبی برای زندگی حیوانات وحشی نظیر قوچ و میش وحشی برخوردار است (شکل ۱-۱۴). منطقه شکار ممنوع «بیان» با ۳۵ هزار هکتار مساحت در حد فاصل شهرستان‌های تکاب و شاهیندژ در جنوب استان آذربایجان غربی و شمال استان کردستان قرار دارد. کوه بیان با ارتفاعی در حدود ۲۲۳۲ متر از سطح دریا در این منطقه واقع است.



شکل ۱-۱۴- نمایشی از منطقه شکار ممنوع بیان

منطقه شکار ممنوع زرینه اوباتو

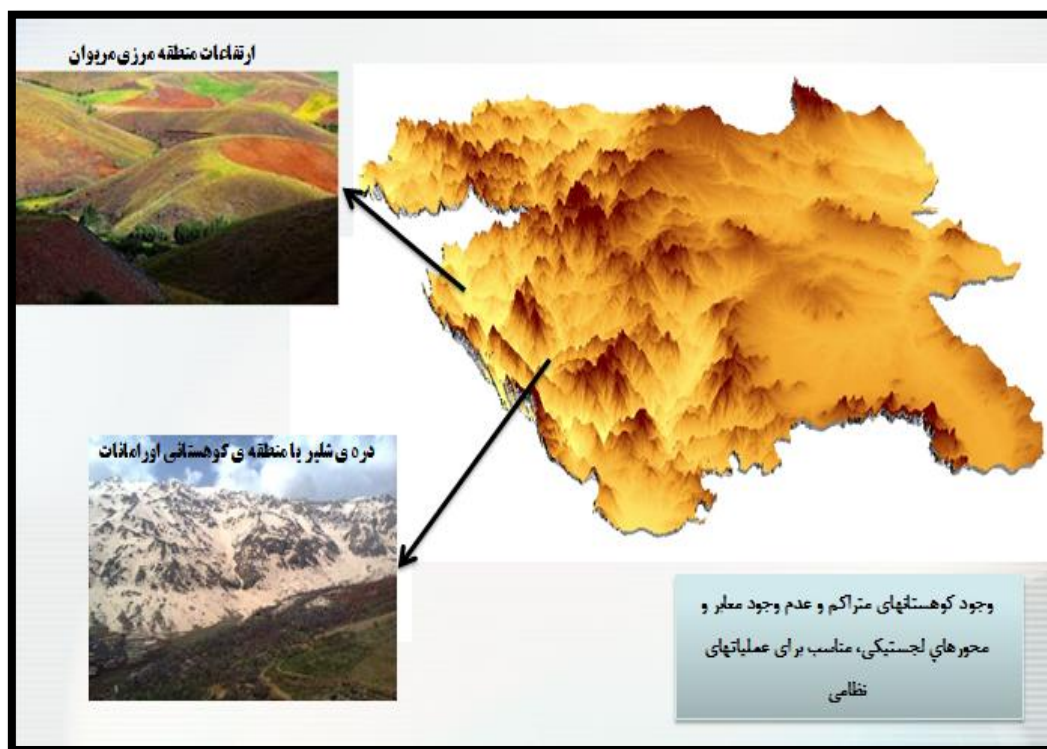
منطقه شکار ممنوع زرینه اوباتو در بخش کرفتو شهرستان دیواندره در استان کردستان قرار گرفته است. این منطقه در فاصله ۱۲۵ کیلومتری شمال سنندج و در مسیر جاده سنندج به سقز قرار گرفته است. این منطقه دشتی مرتفع با ارتفاع ۲۲۰۰ متر از سطح دریا است که از سردترین مناطق ایران محسوب می‌گردد. در قسمت غربی دشت، کوه چهل چشمه واقع شده و در جنوب این کوه دشت سرسبز سارال قرار گرفته است.

۱-۷-۱- زمین‌شناسی نظامی

زمین‌شناسی نظامی در مقابل تهدیدات داخلی و خارجی و شرایط مختلف ژئوپلیتیک هر منطقه، ارزش خاص خود را دارد و در واقع زمین‌شناسی نظامی در مقابل تهدیدات، ارائه‌کننده جهت‌های تهدید و استفاده از عوامل زمین‌ریخت‌شناسی در مقابل این تهدیدات است.

زمین‌شناسی نظامی راهنمای مهمی در طرح برنامه ریزی‌های ملی و برنامه‌ریزی‌های کلان یک کشور اعم از آمایش سرزمین است، تا مکان‌یابی مناسب طرح‌های توسعه و اقدامات سازندگی کشور مانند تأسیسات زیر بنایی و صنعتی در هر شرایطی از ملاحظات امنیتی دفاعی برخوردار باشند.

منطقه کردستان به لحاظ موقعیت کوهستانی خود، منطقه‌ای بسیار پر زحمت برای عملیات نظامی محسوب می‌شود. وجود کوهستان‌های متراکم و عدم وجود معابر و محورهای آمادی و لجستیکی مناسب برای عملیات‌های نظامی محسوب می‌گردد. کردستان به لحاظ اینکه حدود ۲۳۰ کیلومتر با عراق مرز مشترک دارد و مرز ایران در این قسمت صعب العبور است و ارتفاعات آن نیز عموماً پوشیده از جنگل است، ضمن فراهم کردن پوشش و اختفاء مانع عمده‌ای برای حرکات نظامی می‌باشد. از نظر عملیاتی نیز کردستان ایران به سه منطقه کاملاً مجزای شمال و مرکز و جنوب تقسیم می‌شود که هر کدام از این نواحی دارای محاسن و معایبی می‌باشد. در شکل ۱-۱۵ ارتفاعات کردستان مانند دره شیلر یا منطقه‌ی کوهستانی اورامانات که باعث به هم خوردن هماهنگی عملیاتی بین نیروها می‌گردد و ارتفاعات منطقه مرزی مریوان نیز از نظر دید و تسلط بر دشت‌های منطقه غربی از اهمیت بالای نظامی برخوردار است را نشان می‌دهد.



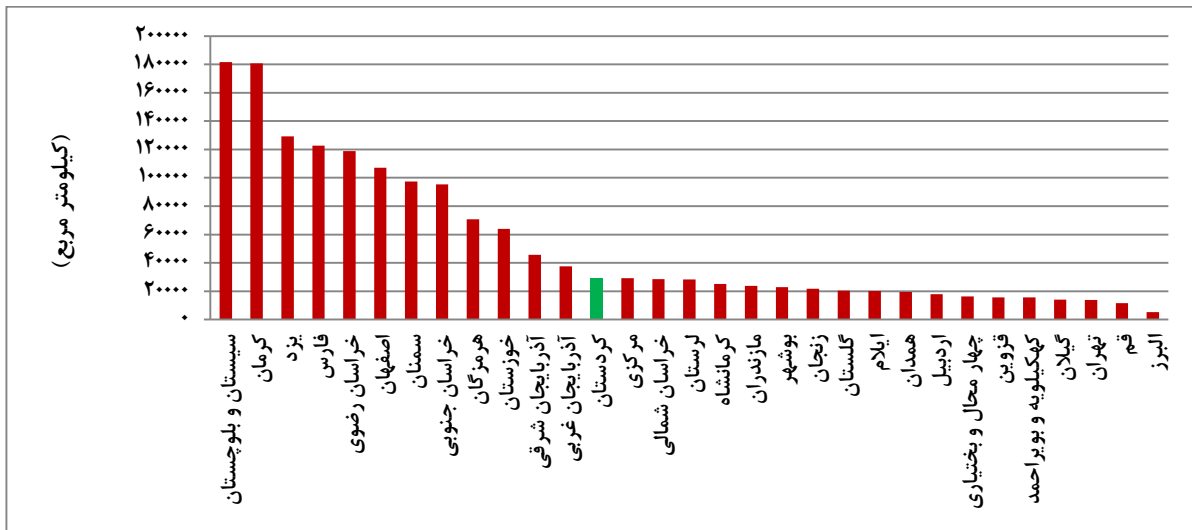
شکل ۱-۱۵- جانمایی ارتفاعات مورد مطالعه از نظر زمین شناسی نظامی در استان کردستان

این استان به علت وجود ۸ سال جنگ تحمیلی درگیر مشکلاتی همچون مناطق مین‌گذاری شده در ارتفاعات، کوهستانها و دشتهای می‌باشد. وجود معضلاتی مانند نبود نقشه‌های دقیق از محل کاشت مین‌ها و تغییرات توپوگرافی به دلیل شرایط آب و هوایی (میزان بارندگی فراوان) و گذشت حدود ۲۰ سال از زمان پایان جنگ، باعث جابجایی و تغییر مکان کاشت مین‌ها و مواد منفجره گردیده و مشکلات عدیده‌ای را از منظر عملیاتی و امنیتی معدن کاری و کشاورزی در این استان به وجود آورده است (سازمان زمین شناسی کشور). لذا مین رومی و مین زدائی از منطقه راهنمای موثری در طرح برنامه ریزی‌های ملی و برنامه ریزیهای کلان کشور دارد، تا مکان‌یابی مناسب طرح‌های توسعه و اقدامات سازندگی کشور مانند تأسیسات زیر بنایی و صنعتی دارد.

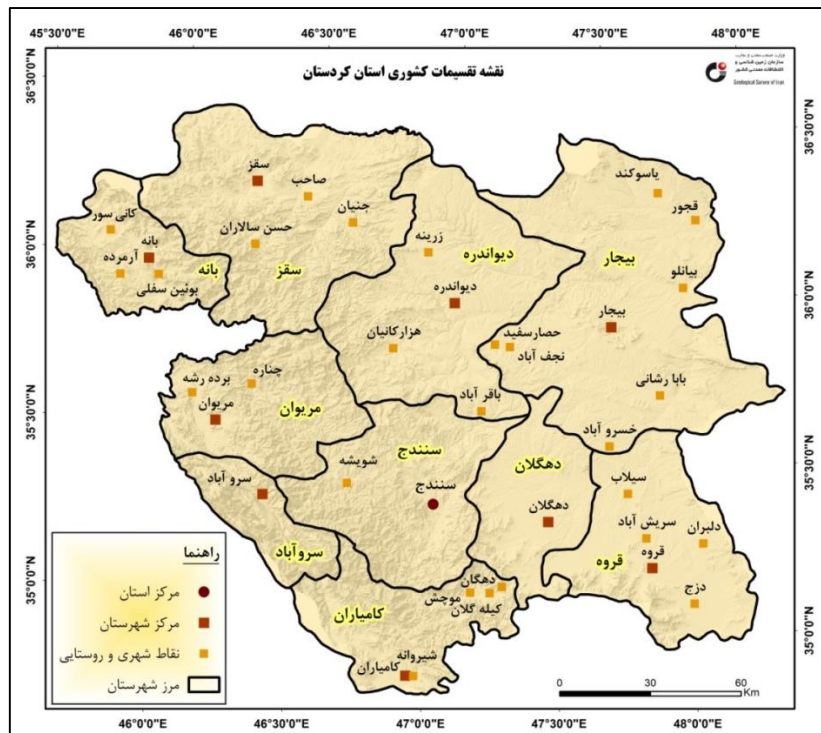
۲-۱- جغرافیای جمعیت

۱-۲-۱- تقسیمات کشوری

مساحت استان کردستان ۲۹۱۳۷ کیلومتر مربع است که ۱,۸ درصد از مساحت کل کشور می‌باشد و استان از این نظر رتبه سیزدهم را در بین سایر استان‌های کشور دارد (نمودار ۱-۱۰). استان کردستان بر اساس آخرین تغییرات تقسیمات کشوری در سال ۱۳۹۱، دارای ۱۰ شهرستان، ۳۱ بخش، ۲۹ شهر، ۸۶ دهستان و ۱۷۰۲ آبادی دارای سکنه می‌باشد (شکل ۱-۱۶). مرکز استان شهر سنندج می‌باشد و شهرستان‌های استان عبارتند از: بانه، بیجار، دهگلان، دیواندره، سروآباد، سقز، سنندج، قروه، کامیاران و مریوان.



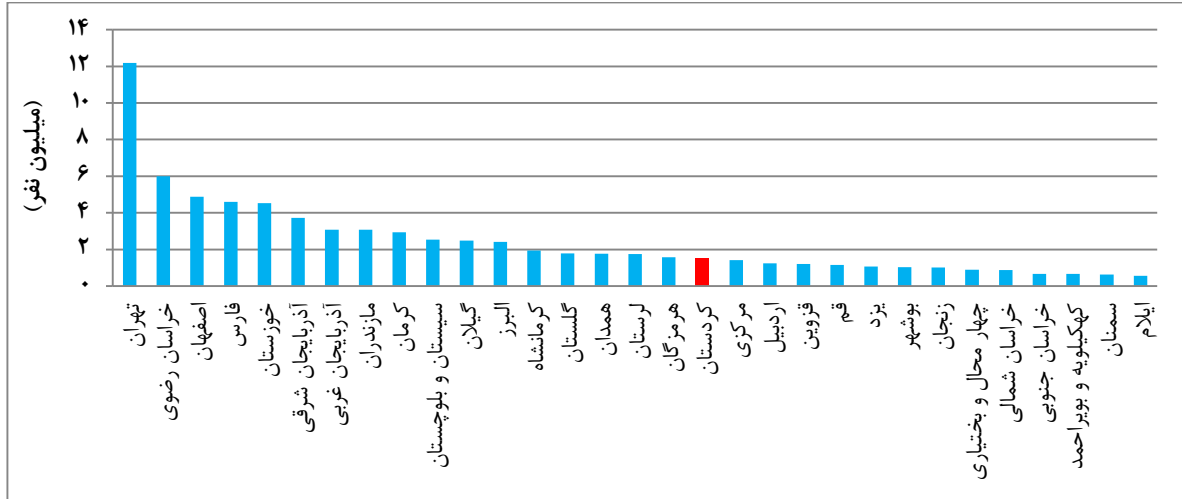
نمودار ۱-۱- مقایسه مساحت استان کردستان با سایر استان‌ها (۱۳۹۰) (سالنامه آماری کشور - ۱۳۹۰)



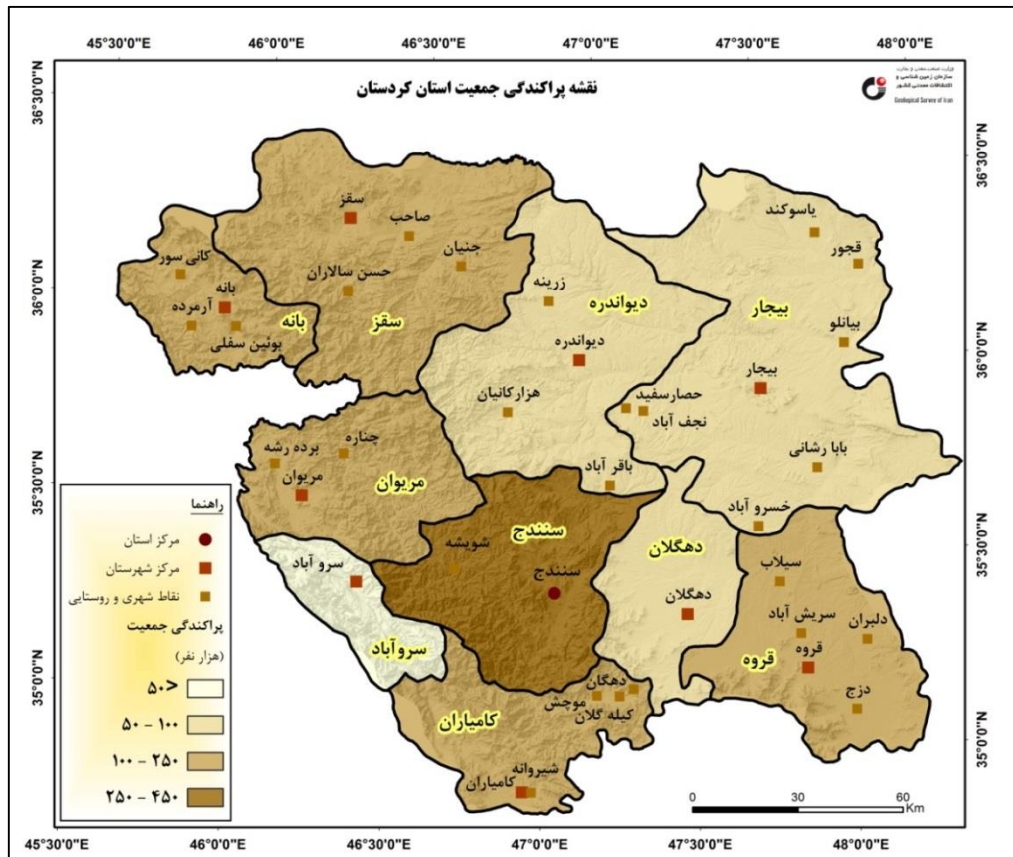
شکل ۱-۱۶- تقسیمات کشوری استان کردستان

۱-۲-۲- جمعیت

بر اساس آخرین سرشماری جمعیت کشور در سال ۱۳۹۰، جمعیت کل استان ۱۴۹۳۶۲۵ نفر، شامل ۷۵۱۱۲۶ نفر مرد و ۷۴۲۴۸۹ نفر زن می‌باشد. سهم استان کردستان از جمعیت کل کشور ۱٫۹ درصد است و از این نظر استان در جایگاه هجدهم قرار دارد (نمودار ۱-۱۱). بیشترین تمرکز جمعیت استان مربوط به شهرستان سنندج و کمترین تمرکز مربوط به شهرستان سروآباد بوده است (شکل ۱-۱۷).

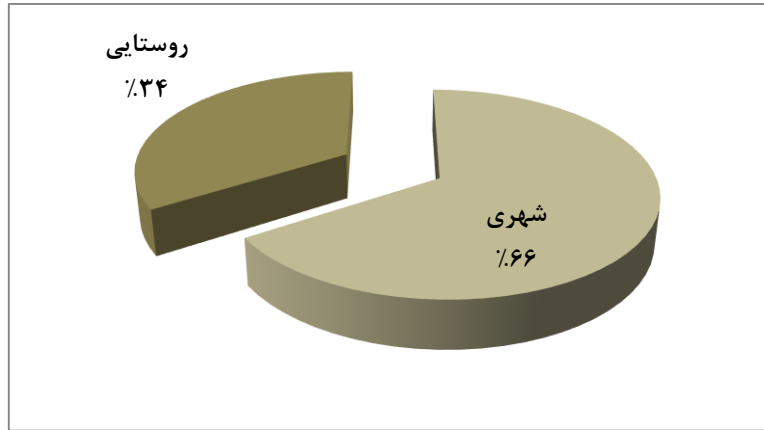


نمودار ۱-۱۱- مقایسه جمعیت استان کردستان با سایر استان‌ها (۱۳۹۰) (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

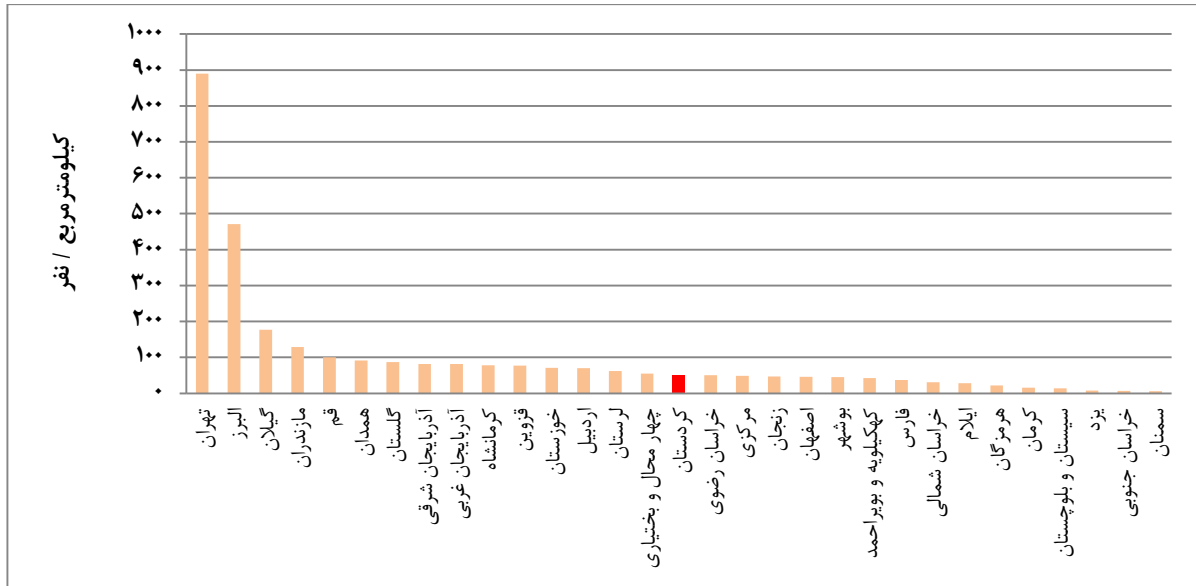


شکل ۱-۱۷- تقسیم‌بندی شهرستان‌های استان کردستان بر حسب جمعیت

از مجموع جمعیت استان، ۹۸۵۸۷۴ نفر (۷۱،۱ درصد) را جمعیت شهری و ۵۰۷۷۷۱ نفر (۲۸،۷ درصد) را جمعیت روستایی و ۱۲۰۰۱ تشکیل داده است (نمودار ۱-۱۲). تراکم جمعیت استان کردستان در سال ۱۳۹۰ برابر با ۵۱ نفر در هر کیلومتر مربع بوده و استان رتبه شانزدهم تراکم در کشور را داشته است (نمودار ۱-۱۳).



نمودار ۱-۱۲- نسبت جمعیت شهری و روستایی استان (سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۰)



نمودار ۱-۱۳- تراکم جمعیت استان کردستان در مقایسه با سایر استانها (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

۱-۲-۳- زبان و نژاد

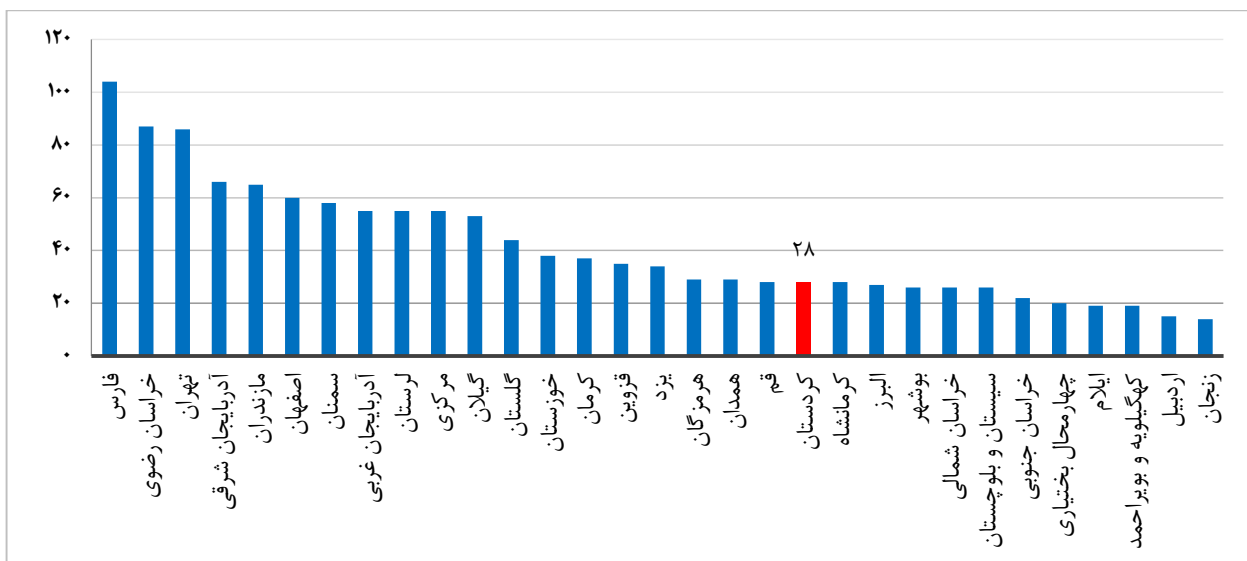
کردها یکی از شعبه‌های مشهور نژاد آریایی هستند که از حدود ۲۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح از شرق به ایران وارد شده و به شمال غربی و شرق دریاچه ارومیه مهاجرت نموده‌اند. کردها مردمانی ایرانی تبار هستند که زبان، فرهنگ و آداب و سنن آنان در ارتباط و پیوند با دیگر مردمان ساکن در قلمروی زیست اقوام ایرانی است. این قوم در کوه‌ها و دره‌های میان عراق و ارمنستان و مخصوصاً در محلی که امروزه «زخو» نامیده می‌شود و در ۶۰ کیلومتری شمال غربی موصل در عراق قرار دارد، ساکن بوده‌اند.

زبان مردم کردستان کردی است. همانند زبان فارسی در مجموعه زبان‌های گروه هند و اروپایی قرار می‌گیرد و دارای قوانین خاص از لحاظ دستوری و نوشتاری است و هم اکنون در بسیاری از دانشگاه‌های معتبر اروپایی و خاورمیانه،

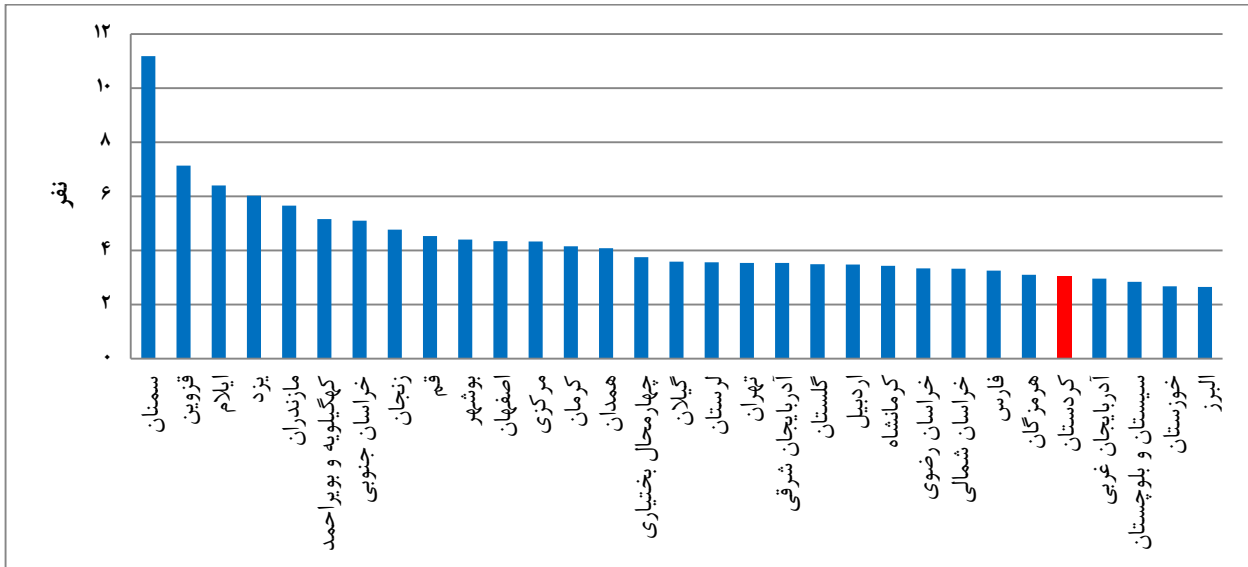
ادبیات آن تدریس می شود. به علت وسعت زیاد مناطق کردنشین این زبان دارای لهجه‌های اصلی و زیر لهجه‌های زیادی است که این تنوع لهجه از لحاظ حجم کلمات، این زبان را غنی و وزن و لفظ آهنگین کلمات، عرصه شعر و ادبیات و موسیقی کردی را متأثر و ثروتمند ساخته است. به طوری که بسیاری از منظومه‌های کردی از حدود ۱۰۰ سال پیش به زبان‌های مختلف ترجمه شده‌اند. در تقسیم بندی لهجه‌ها، مردم شهرستان‌های سقز، بانه و بخشی از مریوان با لهجه سورانی صحبت می‌کنند مردم سنندج و دیواندره، و بخشی از مریوان و کامیاران با لهجه اردلانی، مردم شرق استان شامل قسمت‌هایی از شهر قروه و بیجار با لهجه خاصی که نزدیک به لهجه کلهری می‌باشد صحبت نموده و مناطق جنوب غربی استان که عموماً شامل منطقه باستانی و سرسبز اورامان و سروآباد اشد با لهجه یخورامی که تشابه زیادی با زبان زرتشت، پیامبر ایرانی دارد صحبت می‌نمایند.

۱-۲-۴- سواد و آموزش

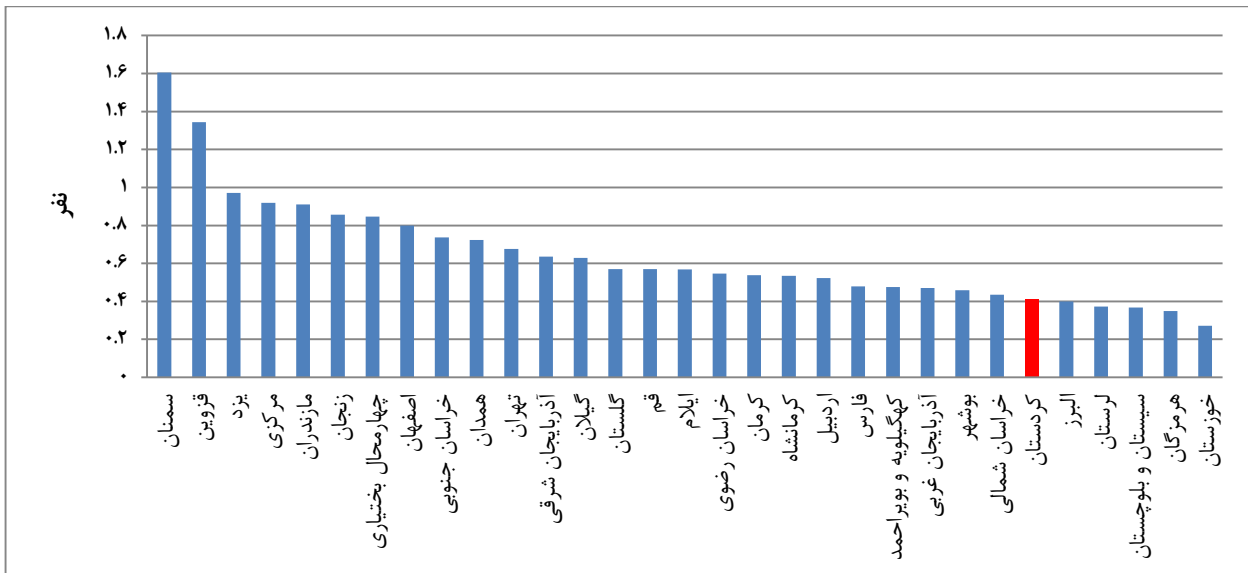
نرخ باسوادی در جمعیت بالای ۶ سال در این استان ۷۸ درصد است که پایین‌تر از میانگین نرخ باسوادی در کشور (۸۴/۷) می‌باشد. از ۱۴۳۶۶۸۰ هزار نفر جمعیت ۶ ساله و بالاتر استان، ۷۷،۵۶ درصد با سوادند که این نسبت در مناطق شهری ۸۳،۱۱ درصد و در مناطق روستایی ۷۰ درصد می‌باشد. همچنین استان کردستان با دارا بودن تعداد ۲۸ دانشگاه و مراکز آموزش عالی دارای رتبه بیستم نسبت به سایر استان‌ها در کشور می‌باشد (نمودار ۱-۱۴). همچنین استان کردستان به لحاظ سرانه دانشجویان رتبه بیست و هفتم و فارغ‌التحصیلان نسبت به جمعیت رتبه بیست و ششم در کشور می‌باشد (نمودار ۱-۱۵ و ۱-۱۶).



نمودار ۱-۱۴- تعداد دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور به تفکیک استان



نمودار ۱-۱۵- سرانه دانشجویان به جمعیت به تفکیک استان



نمودار ۱-۱۶- سرانه فارغ التحصیلان به جمعیت به تفکیک استان

۱-۲-۵- دین و مذهب

امروزه دین اکثریت مردم منطقه اسلام است و اکثر اهل تسنن و پیرو مذهب شافعی هستند. بنا به مدارک تاریخی موجود، دین و آیین کردها قبل از اسلام، مهرپرستی و سپس آیین زرتشتی بوده است. گفته می‌شود در زمان اشکانیان، مبلغان مسیحی گروه‌های یهودی را بر ضد کردهایی که در آنجا درختان را مقدس می‌شمردند، برانگیختند و مسیحیت را در آنجا گسترش دادند و کلیساهایی ساخته شد که برخی تا حمله تیمور گورکانی باقی مانده بود. داسنی نیز از ادیان بسیار قدیمی در میان کردها است که هنوز پیروانی دارد. با انقراض ساسانیان و ورود اسلام به ایران، کردها به دین جدید گرویدند و با آن انس گرفتند. امروزه تقریباً همه طوایف کرد، مسلمان و شافعی مذهب هستند به استثنای خانواده اردلان و بعضی عشایر کرمانشاه و لرستان مثل طوایف سنجابی و کلهر و چند طایفه دیگر که شیعه و گوران که از اهل حق هستند. برخی دیگر به نام‌های یزیدی، صارمی، شبک، بجوران و کاکلی

با حفظ آداب و مناسک و معتقدات کهن از دوره ایران باستان، همچنان به حیات دینی خود با التقاطی از اسلام ادامه می‌دهند. استان کردستان یکی از مراکز عمده تصوف و عرفان در ایران محسوب می‌شود. بنابر عقیده مورخان، کردها از سده سوم قمری با تصوف آشنا شدند و به مسالک و فرقه‌های عرفانی گرایش پیدا کردند. در این میان دو طریقت قادریه و نقشبندیه از اهمیت خاصی برخوردارند و هواداران زیادی دارند.

۱-۲-۶- تابعیت

در آبان ماه ۱۳۹۰، از جمعیت استان ۹۹,۸ درصد را ایرانیان تشکیل می‌داده‌اند. این نسبت برای اتباع کشورهای افغانستان ۰,۱ درصد، عراق ۰,۰۴ درصد بوده است و ۰,۰۶ درصد از کل جمعیت نیز تابعیت سایر کشورها را داشته‌اند.

۱-۳-۳- جغرافیای اقتصادی

در گذشته اقتصاد استان بر اساس فعالیت‌های دامداری و کشاورزی بوده است اما امروزه به دلیل تغییر و تحول زیاد در وضعیت اجتماعی، وضعیت اقتصادی نیز دستخوش تغییراتی گشته است. چادرنشینی در سطح استان کمتر به چشم می‌خورد و تقریباً بیشتر طوایف کوچ‌نشین، اسکان یافته‌اند. بیشتر جمعیت استان اکنون در شهرها ساکنند و به فعالیت‌های تجاری و صنعتی مشغولند.

۱-۳-۱- کشاورزی

کشاورزی از ارکان مهم اقتصادی کردستان است و بیشتر در دشت‌ها و جلگه‌ها و دره‌های وسیع رواج دارد. در دشت‌ها و جلگه‌ها در فصل تابستان گندم، ذرت و توتون کشت می‌شود. در این مناطق غیر از گندم که محصول آن نسبتاً فراوان است، بقیه محصولات به حدّ کافی به دست نمی‌آید. گاهی در نواحی کوهستانی نیز کشت و زرع به صورت مختصر و به جهت تأمین مایحتاج زندگی کشاورزان انجام می‌گیرد.

به‌طور کلی تولیدات کشاورزی این استان عبارتند از انواع غله مانند گندم، جو، برنج و حبوبات مانند نخود، لوبیا، عدس، میوه‌های درختی مانند سیب، گلابی، آلو و انواع سبزیجات. در کردستان بیشتر میوه‌های سردسیری به عمل می‌آیند و گردو از مهم‌ترین محصولات بخش‌های کوهستانی است. با توجه به شرایط منطقه فعالیت‌های کشاورزی آن به صورت آبی و دیم صورت می‌گیرد. در سال‌های اخیر کشت توت‌فرنگی در اغلب مناطق کردستان مرسوم شده و از رونق بسیار خوبی برخوردار است.

دامداری: به دلیل برخورداری از شرایط طبیعی مناسب و مراتع سبز و پوشش گیاهی غنی و همچنین ویژگی‌های اقلیمی و توپوگرافی مساعد، دامداری از فعالیت‌های بسیار کهن در استان محسوب می‌شود. برخی از انواع بزهای اصیل از جمله بز مرغز که خاستگاه آن استان کردستان می‌باشد، شهرت جهانی دارد. دامپروری در مناطق کوهستانی، کوهپایه‌ها و دشت‌ها صورت می‌گیرد و بیشتر در روستاها و میان مردم عشایر مرسوم است که اهم نیازهای لبنی و پروتئینی استان را فراهم می‌کند.

شیلات: وجود ۲۸ رودخانه دائمی بزرگ و ۳۲ هزار دهانه چشمه و تعداد بسیار زیادی چاه‌های عمیق و نیمه عمیق، قنات و دریاچه سدهای قشلاق، سقز و زریوار بستر مناسب تولید و پرورش آبزیان در استان است. با توجه به اهمیت مطلوب آب‌های جاری و شرایط اقلیمی متعادل پرورش ماهیان سردابی اهمیت بسزایی در استان دارد. در حال حاضر سالانه ۱۹۲۷ تن ماهی و میگو در استخرهای پرورش تولید و به بازار عرضه می‌شوند.

۱-۳-۲- صنایع و معادن

صنایع کارخانه‌ای: استان کردستان به لحاظ دارا بودن پتانسیل‌های خوب از جمله آب و خاک و معادن می‌تواند در زمینه تولیدات صنعتی رشد و توسعه یابد. صنایع کانی غیرفلزی، شیمیایی، سلولزی، نساجی و چرم، غذایی، برق و الکترونیک از صنایع مهم استان به‌شمار می‌روند. در سراسر استان واحدهای صنعتی مانند کارگاه‌های سنگ‌بری، کارخانه آرد، کارخانه دخانیات، کارخانه نساجی، کارخانه سیمان، کارخانه کفش، کارخانه کلید و پریز، کارخانه شیر پاستوریزه و اخیراً کارخانه عظیم ذوب آهن کردستان به چشم می‌خورد. کارخانه لاستیک‌سازی کردستان که در مهرماه ۱۳۸۵ افتتاح شد بزرگ‌ترین کارخانه از این نوع در کشور است.

صنایع دستی: از جمله صنایع دستی پررونق در کردستان می‌توان قالی‌بافی، گلیم و سجاده‌بافی، موج‌بافی و جاجیم، شال‌بافی، و تهیه پارچه‌های پشمی، گیوه‌دوزی، نازک‌کاری، معرق و منبت‌کاری، سفالگری، نمدمالی، زیورآلات محلی، سوزن‌دوزی، قرقره‌بافی، قلاب‌بافی، گل‌دوزی، پولک و منجوق‌دوزی، حصیر و سبد، بافت سیاه چادر، فلزکاری، ساخت آلات موسیقی، سفالگری، سرامیک‌سازی و ... را نام برد.

فرش‌بافی در کردستان به‌ویژه در میان عشایر و روستاییان اهمیت بسزایی دارد. نقشه‌های ابداعی و نیز کیفیت مرغوب پشم و مواد اولیه و همچنین استفاده از رنگ‌های گیاهی، موقعیت و جایگاه خاصی برای فرش مناطق کردنشین ایران در بازار جهانی فرش ایجاد کرده است. سنندج و بیجار مهم‌ترین مرکز تولید قالی محسوب می‌شوند.

معدن

استان کردستان دارای ذخایر قابل توجه طلا، آهن، باریت، سنگ اهنک، مرمر، مرمریت و گرانیت و ... است و سنگ‌های تزئینی با تنوع فراوان در رنگ، شاخص‌ترین ماده معدنی منطقه و عمده‌ترین کالاهای صادراتی می‌باشند.

۱-۳-۳- زیرساخت‌ها

در کل زیرساخت‌ها را می‌توان به زیرساخت‌های اجتماعی (همانند آموزش، بهداشت، امنیت و ...) و زیرساخت‌های اقتصادی (همانند سیستم حمل و نقل، ارتباطات، نیرو و ...) تقسیم کرد.

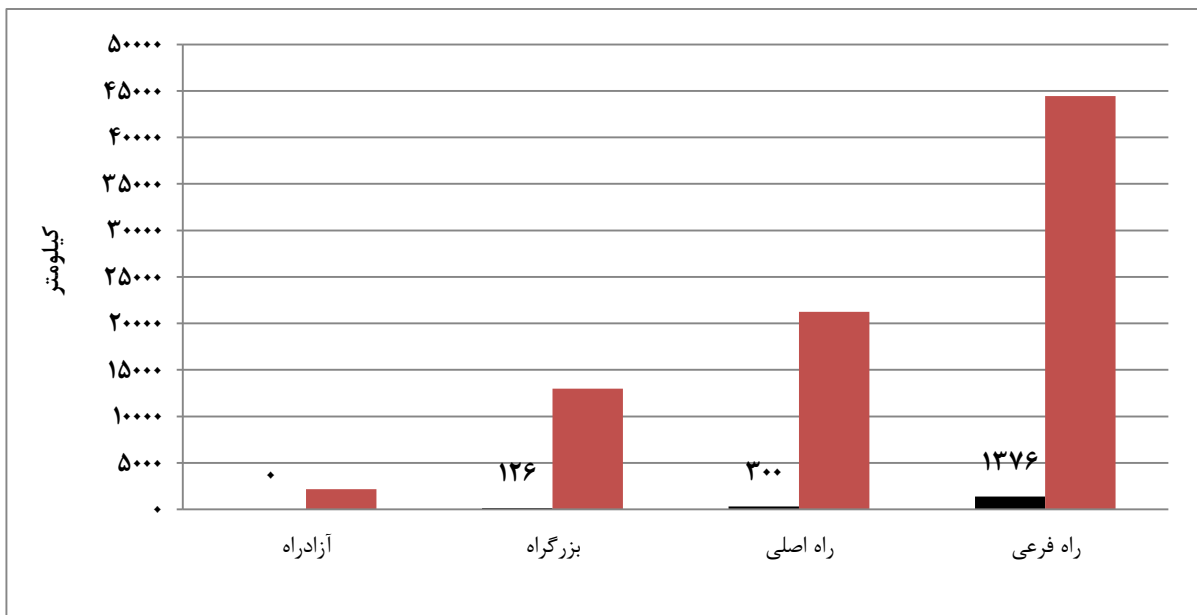
- راه‌های ارتباطی

حمل و نقل یک از پایه‌های اصلی و توسعه پایدار و متوازن در جوامع بشری محسوب می‌شود. بهبود شبکه‌های حمل و نقل اعم از زمینی، دریایی و هوایی، بسترهای اقتصادی لازم جهت کاهش هزینه‌های تولید و سرعت در مبادلات را به وجود می‌آورد و برخی از فعالیت‌های اقتصادی را که از لحاظ اقتصادی فراهم می‌کند.

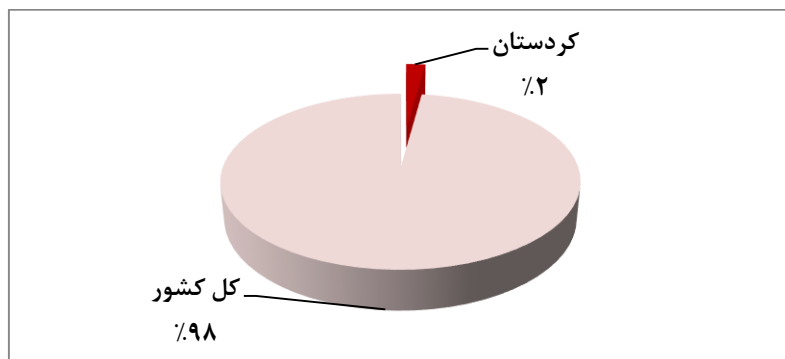
استان کردستان در مسیر جاده شمال غرب- جنوب غرب و در موقعیت ارتباط استان های شمال غرب (آذربایجان شرقی، غربی) به استان های جنوب غرب (خوزستان، کرمانشاه، همدان) قرار گرفته است. استان کردستان مهم ترین مسیر ترانزیت کالا به کشور عراق است. این ترانزیت مسیر تهران- ساوه- همدان- سنندج (۵۰۰ کیلومتر) انجام می-شود که حدود ۴۰۰ کیلومتر آن اتوبان است. طرح بزرگراه کرمانشاه- میاندوآب در دست احداث می باشد (پورتال وزارت راه و شهرسازی).

بر اساس آمار منتشر شده از سوی مرکز آمار کشور در سال ۱۳۹۱، مجموع انواع راه ها در استان به ۱۸۰۲ کیلومتر (۲,۲ درصد از کل راه های کشور) می رسد که شامل ۱۲۶ کیلومتر بزرگراه (۰,۹ درصد از کل بزرگراه های کشور)، ۳۰۰ کیلومتر راه اصلی (۱,۴ درصد از کل راه های اصلی کشور) و ۱۳۷۶ کیلومتر راه فرعی (۳,۱ درصد از کل راه های فرعی کشور) است (نمودار ۱-۱۷ و ۱-۱۸).

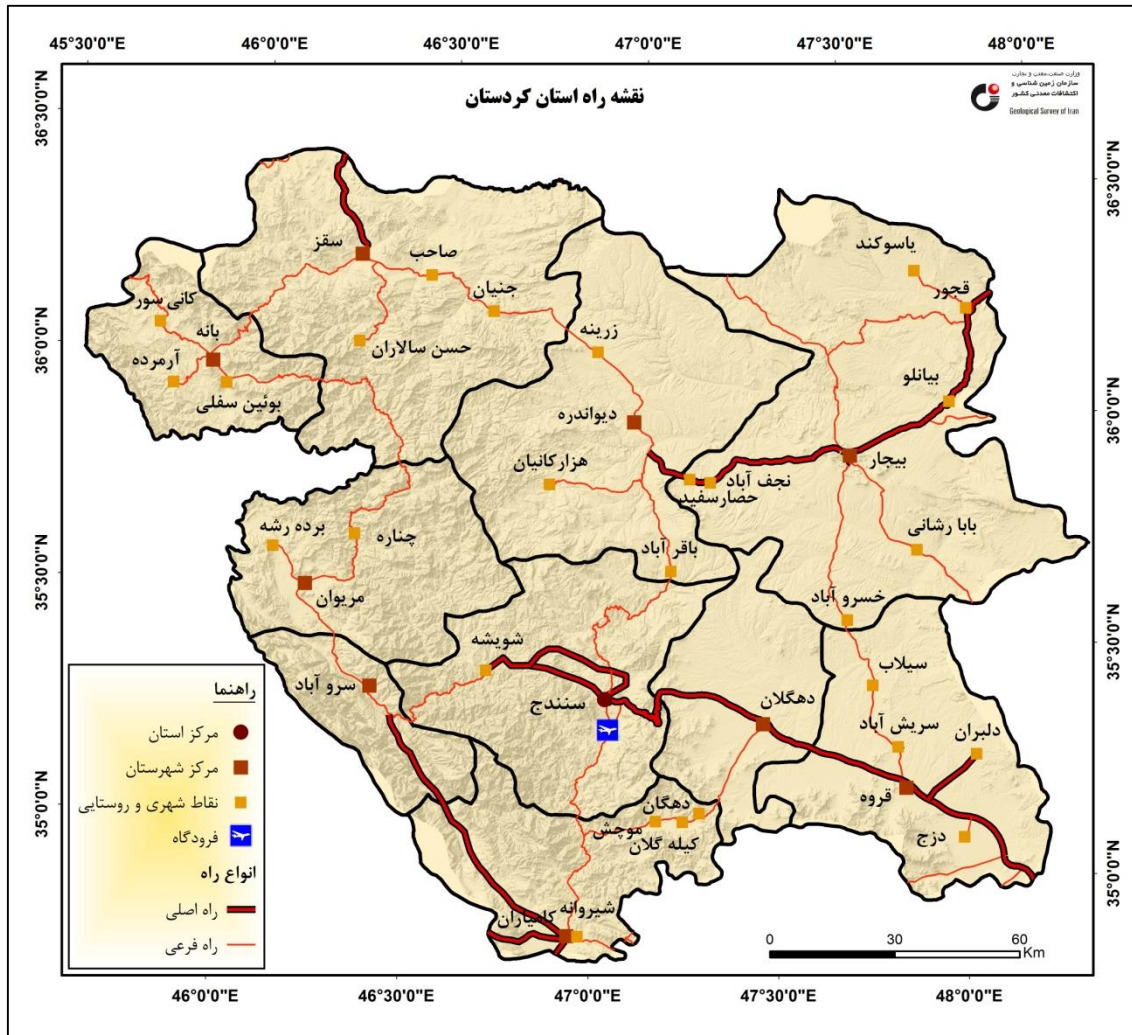
سنندج دارای یک فرودگاه بین المللی با پروازهای محدود تنها به کشور عراق است. در توسعه فرودگاه های استان، فرودگاه سقز از چند سال پیش در حال احداث می باشد که به نظر می رسد در آینده نزدیک افتتاح گردد (پورتال وزارت راه و شهرسازی). نقشه شکل ۱-۱۸ انواع راه های ارتباطی استان کردستان را نشان می دهد.



نمودار ۱-۱۷- نسبت انواع راه های جاده های در استان کردستان به کل کشور



نمودار ۱-۱۸- سهم استان کردستان از مجموع راه های جاده های کشور



شکل ۱-۱۸- نقشه راه‌های ارتباطی استان کردستان

– منابع انرژی

انرژی نقش مهم و برجسته‌ای را در اقتصاد کشورها ایفا می‌کند و انرژی در تولید کالاها و خدمات از اهمیت بالایی برخوردار است. در سطح بین‌المللی کشورهای صنعتی که مصرف‌کننده عمده انرژی در سطح جهان می‌باشند، برای تداوم حیات اقتصادی خود محتاج به انرژی هستند و برای تامین قسمت عمده‌ای از احتیاجات انرژی خود محتاج به انرژی هستند و برای تامین قسمت عمده‌ای از احتیاجات انرژی خود به کشورهای وابسته اند که در زمره تولیدکنندگان عمده انرژی قرار دارند.

– سدها و نیروگاه‌ها

به منظور مدیریت آب‌های سطحی در مجموع ۱۳۳۰ سد در کشور وجود دارد که از این تعداد ۵۳۷ سد در دست بهره‌برداری، ۱۴۶ سد در دست اجراء و ۶۴۷ سد در دست مطالعه می‌باشد. تعداد سدهای در حال بهره‌برداری در استان کردستان شامل ۳ می‌باشد و استان کردستان از این لحاظ در جایگاه بیست و سوم در بین سایر استان‌ها قرار دارد. همچنین در سطح استان پروژه احداث ۳ سد در دست اجراء و ۱۳ سد در دست مطالعه می‌باشد. بر اساس آمار

منتشر شده مجموع آب قابل تنظیم سالانه سدهای کشور ۳۰۹,۶۵ میلیارد متر مکعب و مجموع حجم مخزن سدها ۴۲۲,۱۲۳ میلیارد متر مکعب است (شرکت مطالعات منابع آب ایران). خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای استان کردستان در جدول ۳-۱ آمده است.

جدول ۳-۱- خلاصه اطلاعات سدهای استان کردستان (شرکت مطالعات منابع آب ایران)

مجموع	در دست مطالعه	در دست ساخت	در حال بهره‌برداری	وضعیت سد	
۱۹	۱۳	۳	۳	تعداد	
۲۹۷۳۷,۴۳	۵۳۳,۱۲	۸۰۳,۶	۵۲,۱	حجم مخزن (میلیون متر مکعب)	
۱۹۱۲۰	۳۴۲,۵۱	۴۶۷	۳۴,۵	آب قابل تنظیم سالیانه (میلیون متر مکعب)	
۱۰۵۰	۲	۸		صنعت	مصرف (میلیون متر مکعب)
۲۳۹	۲۵,۹	۱۳۲	۱۰۰	شرب	
۱۶۷۳۵	۲۷۲,۳۱	۳۱۶	۳۱,۱	کشاورزی	
۴۱۳	۸,۹۸	۱۱	۳,۴	نیاز محیط زیست	
۲۲۷۱۹۰	۴۷۱۹	۱۰۰۰	۷۰۰	اراضی بهبود (هکتار)	
۵۰۸۹۲۱	۳۸۲۷۱	۵۲۶۵۰	۴۱۰۰	اراضی توسعه (هکتار)	
۷۶۵۷۰۱	۴۳۹۹۰	۵۳۶۵۰	۵۶۰۰	سطح زیر کشت (هکتار)	
۲۳۵۲۶,۸	۶,۷		۱۹۵۷۳,۷۸	تولید برق سالانه (جیگاوات ساعت)	
۹۷۱۰,۴	۱,۵		۸۰۸۷	ظرفیت نیروگاه (مگاوات)	

در ادامه این بخش وضعیت استان از لحاظ برخورداری از نیروگاه‌های مربوط به این رده انرژی‌ها اشاره شده است. نیروگاه سیکل ترکیبی (گازی) سنج مهم‌ترین نیروگاه فعال استان می‌باشد.

نیروگاه سیکل ترکیبی سنندج: در کیلومتر ۷ جاده سنندج-سقز، در مجاورت روستای قلیان واقع شده است. این نیروگاه از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید ۹۵۶ مگاوات است که شامل ۴ واحد گازی ۱۵۹ مگاواتی و ۲ واحد بخار ۱۶۰ مگاواتی در زمینی به مساحت ۷۲ هکتار است.

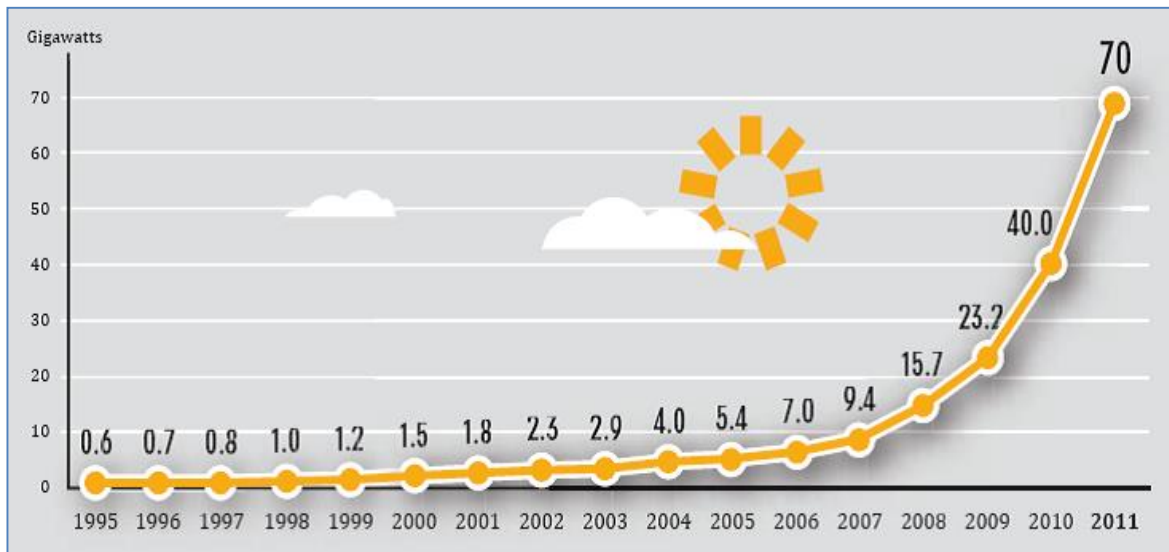
سوخت اصلی این نیروگاه، گاز طبیعی بوده و در فصول سرد که امکان استفاده از آن وجود ندارد از گازوئیل به عنوان سوخت دوم استفاده می‌شود و امکان استفاده هم‌زمان از سوخت گاز طبیعی و گازوئیل وجود دارد. انرژی تولیدی نیروگاه با سطح ولتاژ ۲۳۰ کیلوولت از طریق شش خط جداگانه به پست‌های ۲۳۰ کیلوولت سنندج، ۲۳۰ کیلوولت دیواندره و پست ۲۳۰ کیلوولت شهید چمران کرمانشاه (هرکدام دو خط) متصل می‌باشد. در طرح توسعه چهار خط دیگر نیز به پست ۲۳۰ کیلوولت مریوان و پتروشیمی کردستان متصل شده است.

- انرژی‌های نو

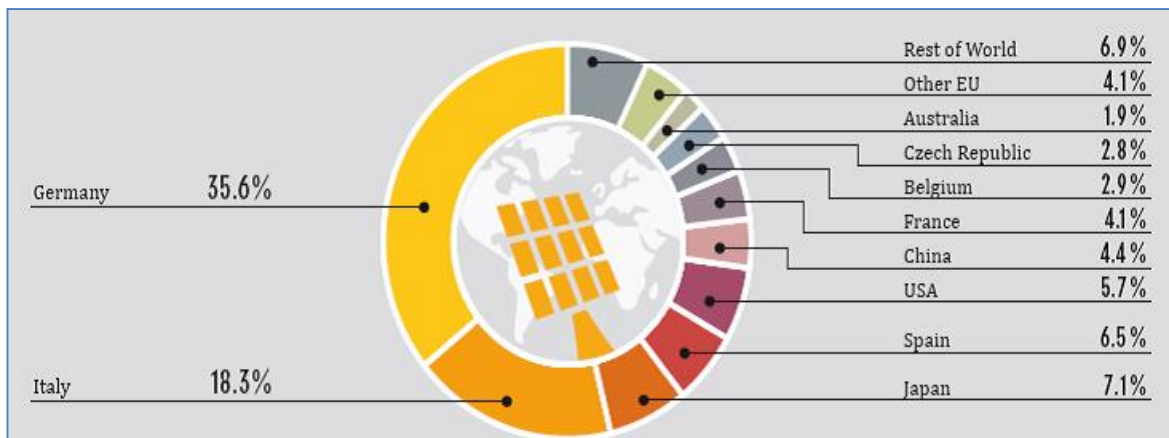
انرژی نو یا تجدیدپذیر به آن دسته از انرژی‌ها گفته می‌شود که در تولید آنها از منابع بدون کربن مانند انرژی خورشیدی، انرژی باد، انرژی دریایی، زمین‌گرایی، نیروگاه‌های آبی و کربن خنثی مانند زیست توده استفاده می‌شود. همچنین از هیدروژن نیز که در پیل‌های هیدروژنی قادر به ذخیره انرژی است، به عنوان انرژی نو نام برده می‌شود. این نوع انرژی‌ها معایب سوخت‌های فسیلی مانند افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن و در نتیجه افزایش دمای کره زمین و تغییرات آب و هوایی و آلودگی زیست محیطی را ندارند. علاوه بر این منابع تولید این انرژی‌ها تمام ناشدنی و بدون محدودیت است. در حال حاضر توسعه این نوع از انرژی‌ها با توجه به عوامل مختلف به‌ویژه هزینه اولیه و قیمت تمام شده بالا و نبود سیاست‌های حمایتی، با مشکلاتی مواجه است. با این وجود استفاده از این انرژی‌ها به ویژه از سال ۲۰۰۵ به بعد به شکل فزاینده‌ای در حال گسترش بوده است.

- انرژی خورشیدی

انرژی خورشیدی یکی از منابع انرژی تجدیدپذیر و از مهم‌ترین آنها می‌باشد. میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط مختلف جهان متغیر بوده و در کمربند خورشیدی زمین بیشترین مقدار را داراست. حدود ۳۰ گیگاوات از ظرفیت فتوولتائیک جدید در سراسر جهان در سال ۲۰۱۱ عملیاتی شده است و با افزایش ۷۴ درصدی در کل دنیا به میزان ۷۰ گیگاوات رسیده است. ظرفیت عملیاتی سیستم‌های فتوولتائیک در انتهای سال ۲۰۱۱ در حدود ۱۰ برابر میزان کل نصب شده جهانی در ۵ سال قبل بوده است و بدین وسیله به طور متوسط نرخ رشد سالانه ۵۸ درصدی را در بازه زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۱ به ارمغان آورده است (نمودار ۱-۱۹). کشورهای پیشرو در بیشترین ظرفیت نصب شده تا انتهای سال ۲۰۱۱ آلمان، ایتالیا، ژاپن، اسپانیا و آمریکا بوده‌اند (نمودار ۱-۲۰).



نمودار ۱-۱۹- روند افزایش ظرفیت تولید انرژی خورشیدی (بر حسب گیگاوات ساعت) در جهان در سال‌های اخیر (وزارت نیرو- سازمان انرژی‌های نو)



نمودار ۱-۲۰- ظرفیت تولید انرژی خورشیدی (بر حسب گیگاوات ساعت) در کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۱

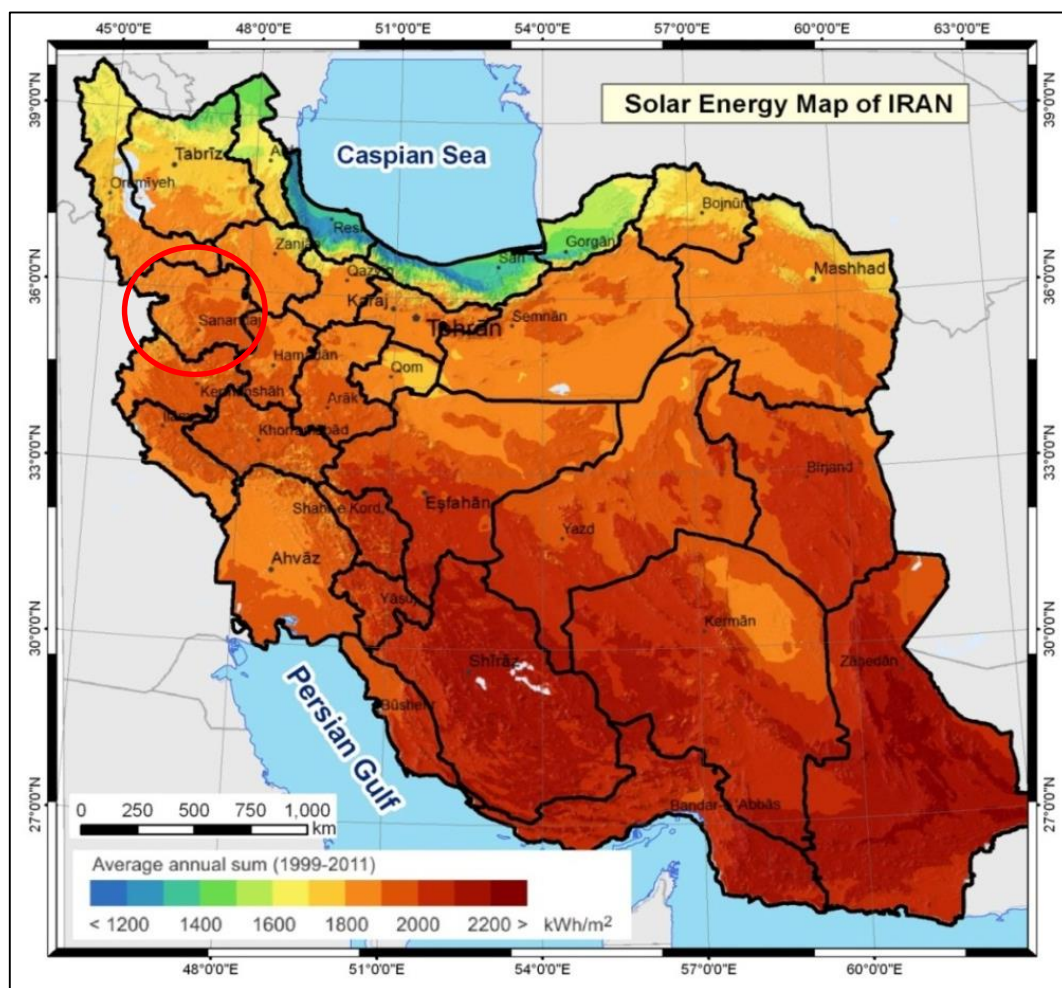
منبع: وزارت نیرو- سازمان انرژی‌های نو

ایران کشوری است با وجود ۳۰۰ روز آفتابی در بیش از دو سوم آن و متوسط تابش ۵,۵ - ۴,۵ کیلووات ساعت بر متر مربع در روز و بنابراین یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی معرفی شده است. مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از تجهیزات خورشیدی در ایران مناسب بوده و می‌تواند بخشی از انرژی مورد نیاز کشور را تأمین نماید.

بر اساس داده‌های دریافتی در مناطق مستعد ایران، در روشنایی یک روز آفتابی، تابش خورشید حدود ۱۰۰۰ وات انرژی در مترمربع تولید می‌کند و اگر بتوانیم کل انرژی را جمع‌آوری کنیم، خانه، محل کار و حتی شهر خود را می‌توانیم به صورت رایگان روشن کنیم. به عنوان مثال قسمت کویری کشور مانند استان کرمان می‌تواند مکانی مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی باشد. چنین مناطقی پتانسیل تبدیل به قطب برق خورشیدی کشور و حتی اتصال آن به شبکه سراسری را دارند. شاید این گونه به نظر آید که سرمایه‌گذاری اولیه برای احداث این سیستم‌ها مبلغ قابل توجهی است، اما باید توجه داشت که این نوع انرژی به دلیل عدم وابستگی به شبکه، نداشتن

آلاینده‌ی زیست محیطی، عدم نیاز به مواد مصرفی مانند آب، سوخت و غیره، هزینه نگهداری نزدیک به صفر و عدم پرداخت بهای انرژی تولید شده، در مدت زمان مناسب سرمایه اولیه را جبران می‌نماید و قادر خواهد بود بطور مستمر سال‌ها به تولید انرژی رایگان ادامه دهد.

شکل ۱-۱۹ نقشه پتانسیل انرژی خورشیدی را در بخش‌های مختلف کشور نشان می‌دهد. بر این اساس پتانسیل انرژی خورشیدی در نیمه جنوبی کشور بیشتر است. در استان کردستان بخش‌های جنوبی و خاوری از پتانسیل بیشتری در این زمینه برخوردار هستند.



شکل ۱-۱۹- نقشه پتانسیل انرژی خورشیدی کشور و موقعیت استان کردستان (وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو)

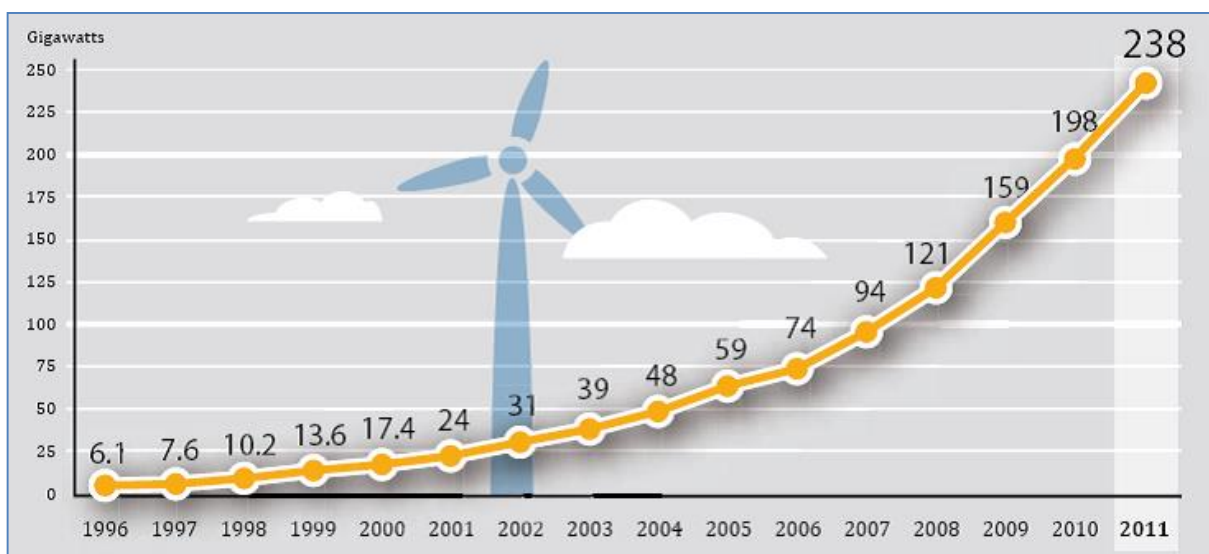
هزینه تولید برق از انرژی خورشیدی در ایران برای هر کیلووات ساعت ۵۰۰ تا ۱۹۰۰ ریال بر آورد شده که با تسهیلات دولتی که ۵۰٪ وام بلا عوض است با هزینه تولید سایر انرژی‌ها که کمتر از ۲۰۰ ریال است همسانی می‌کند. با مطالعات انجام شده در کشور (توسط شرکت DLR آلمان)، در مساحتی بیش از ۲۰۰۰ کیلومترمربع، امکان نصب بیش از ۶۰۰۰۰ MW نیروگاه حرارتی خورشیدی وجود دارد. 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.

در حال حاضر یک ژنراتور خورشیدی با ظرفیت ۲۵۰ کیلو وات در شیراز وجود دارد. در استان تهران و فارس نیروگاه فتوولتائیک با ظرفیت ۲ مگاوات و ۲ کارخانه در حال ساخت در طالقان و شیراز وجود دارد. شرکت برق آفتابی هدایت نور یزد (شهید قندی) در سال ۱۳۸۹ اقدام به راه‌اندازی یک خط تولید جدید جهت تولید پانل‌های خورشیدی با تکنولوژی روز و در ابعاد و توان‌های مختلف به ظرفیت ۱۰ مگاوات در شهر یزد نمود. در استان کردستان در حال حاضر در کل روستاهای استان برق وجود دارد و برق ۸ روستای استان نیز با توجه به صعب‌العبور بودن آن از طریق انرژی خورشیدی تامین می‌شود. این مهم برگی زرینی در کارنامه شرکت توزیع نیروی برق استان کردستان است.

همچنین طرح استفاده از نیروگاه‌های برق خورشیدی در ۱۵ مدرسه استان مورد توجه قرار گرفته است. هدف از اجرای این طرح توسعه و نهادینه سازی استفاده از انرژی‌های نوین و تجدیدپذیر و ارتقاء سطح کیفیت خدمات شرکت توزیع برق بوده است. این نیروگاه ۵ کیلووات برق موردنیاز مدارس را تأمین می‌کند. انرژی تولیدی به صورت مداوم وارد شبکه برق مدارس می‌شود که به طور مثال اگر مدرسه‌ای به ۱۰ کیلو وات برق نیاز داشته باشد ۵ کیلو وات آن از طریق انرژی خورشیدی تأمین می‌شود که رایگان است.

انرژی باد

انرژی بادی یکی دیگر از منابع انرژی تجدیدپذیر می‌باشد که از دیر باز مورد توجه بشر بوده است. میزان وزش باد و پتانسیل انرژی بادی در نقاط مختلف جهان متغیر است. در طول سال ۲۰۱۱، در حدود ۴۰ گیگاوات ظرفیت انرژی بادی عملیاتی گردید و ظرفیت جهانی انرژی بادی را تقریباً ۲۰ درصد افزایش داده و به میزان کل ۲۳۸ گیگاوات رسانیده است. این میزان افزایش ظرفیت در این سال نسبت به دیگر تکنولوژی‌های تجدیدپذیر بیشتر بوده است. در طول بازه زمانی انتهای سال ۲۰۰۶ تا انتهای سال ۲۰۱۱ نرخ رشد ظرفیت تجمعی انرژی بادی به میانگین ۲۶ درصد رسیده است (نمودار ۱-۲۱).



نمودار ۱-۲۱- روند افزایش ظرفیت تولید انرژی بادی (بر حسب گیگا وات ساعت) در جهان در سالهای اخیر (وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو)

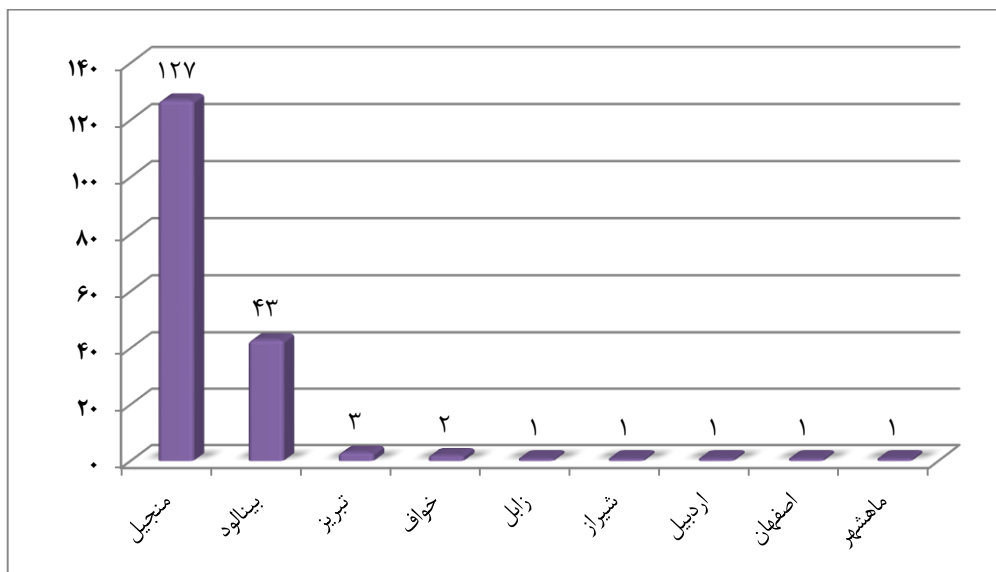
کشورهای چین، آمریکا، برخی کشورهای اروپایی و هند از جمله پیشگامان در استفاده از انرژی بادی هستند و بخش زیادی از کل ظرفیت جهانی را به خود اختصاص داده اند (نمودار ۱-۲۲).

جمهوری اسلامی ایران در بخش غربی فلات و در جنوب غرب آسیا واقع شده است و بیش از نیمی از مساحت آن را نواحی کوهستانی پوشانده است. بنابراین با توجه به وجود مناطق بادخیز، ایران دارای پتانسیل مناسبی جهت گسترش بهره‌برداری از توربین های بادی می‌باشد.

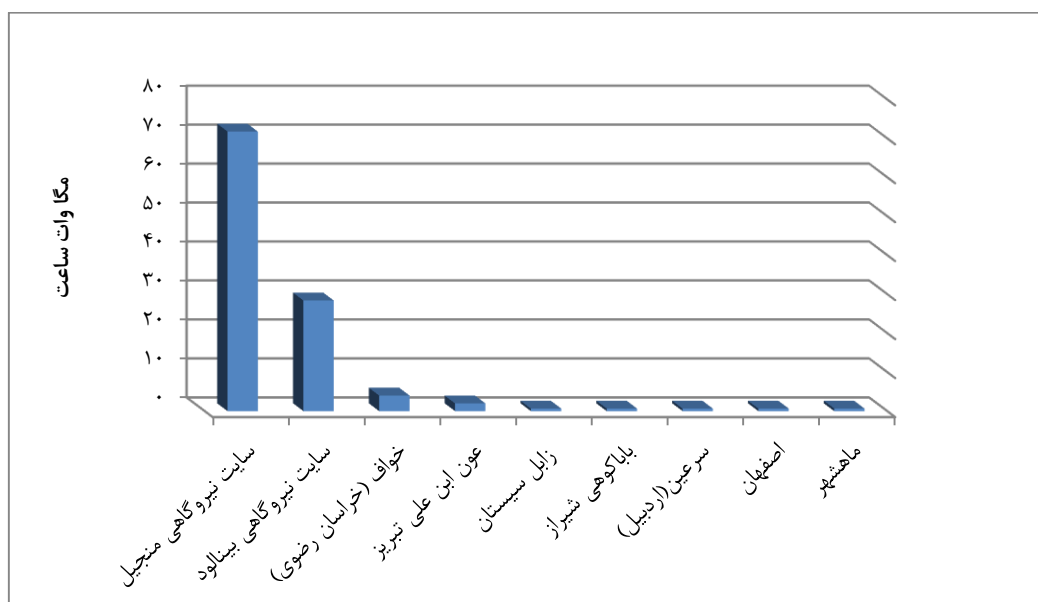


نمودار ۱-۲۲- ظرفیت تولید انرژی بادی (بر حسب گیگاوات ساعت) در ۱۰ کشور برتر دنیا در سال ۲۰۱۱ (وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو)

بر پایه پیش‌بینی های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می‌شود که مؤید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه‌های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در صنعت انرژی بادی می‌باشد. بر اساس مطالعات شرکت لامایر آلمان پتانسیل بادی قابل استحصال در کشور در حدود ۱۰۰ هزار مگاوات برآورد گردیده است. نمودار ۱-۲۳ تعداد نیروگاه‌های بادی در نقاط مختلف کشور و نمودار ۱-۲۴ میزان تولید برق در این نیروگاه‌ها را در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد.



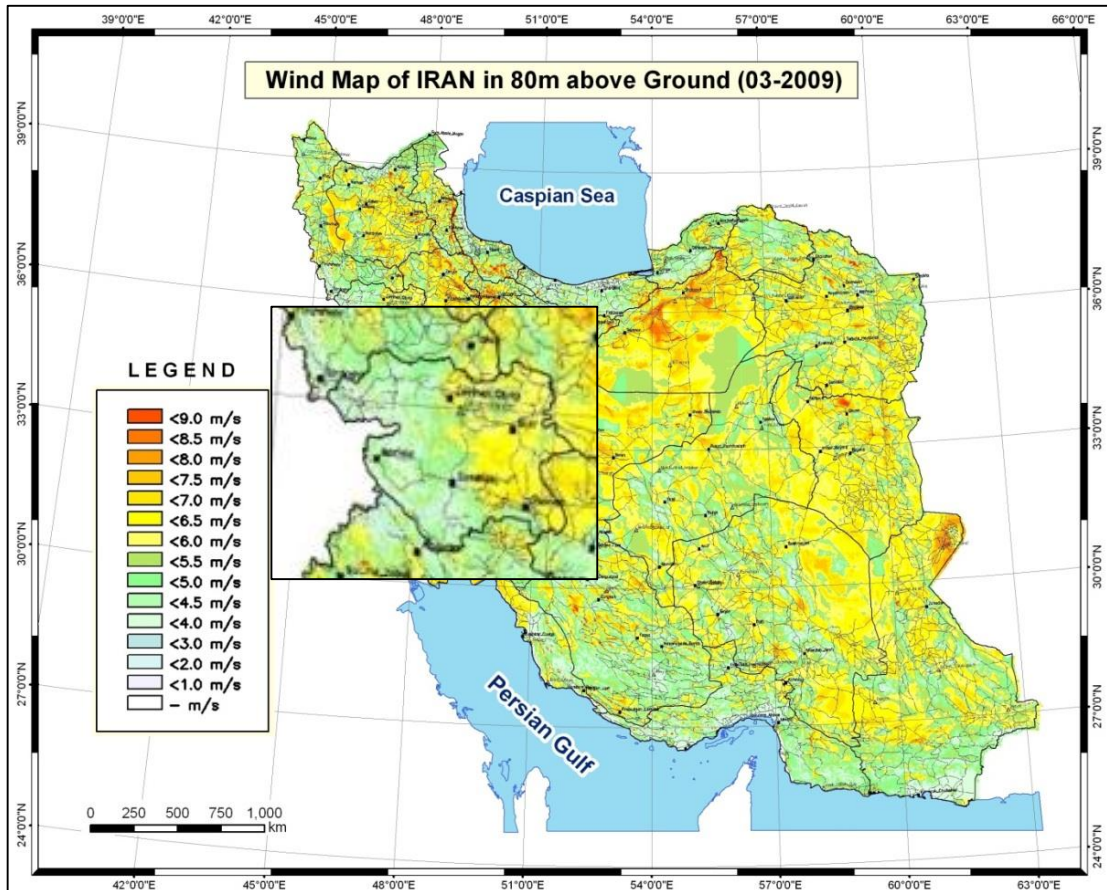
نمودار ۱-۲۳- تعداد نیروگاه‌های بادی کشور تا سال ۱۳۹۱ (وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو)



نمودار ۱-۲۴- ظرفیت نیروگاه‌های بادی نصب شده در ایران تا انتهای سال ۱۳۹۱ (وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو)

شکل ۱-۲۰ نقشه سرعت وزش باد در نقاط مختلف کشور را نشان می‌دهد. بر این اساس بخش‌های شرقی استان از پتانسیل بیشتری جهت استفاده از انرژی بادی برخوردار هستند. استان کردستان یکی از استان‌های بادخیز کشور است که توجه چندانی به آن نشده است. بر اساس مطالعات انجام شده شهرهای بیجار، زرینه اوباتو، قروه، سقز و مریوان به ترتیب بیشترین پتانسیل انرژی باد را دارند و از نظر استفاده از انرژی باد مناطق بیجار و قروه برای نصب توربین باد مناسب می‌باشند (شیرانی و همکاران، ۱۳۸۲).

ایجاد مزرعه نیروگاه بادی در شهر زرینه از جمله برنامه‌های استان در زمینه استفاده از انرژی بادی می‌باشد. در حال حاضر دکل بادسنجی در زرینه ایجاد شده است.



شکل ۱-۲۰- موقعیت استان کردستان بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد (وزارت نیرو- سازمان انرژی های نو)

انرژی زیست توده

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

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

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

امکان تولید انرژی در محل مصرف (کاهش تلفات شبکه)

امکان تحویل انرژی پاک به شکل جامد، مایع و گاز

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

ایجاد ارزش افزوده و اشتغال مولد قابل توجه

کمک به ارتقای بهداشت عمومی

تولید انرژی با قابلیت دسترسی بالا

با توجه به تولید سالانه ۲۵ میلیون تن زباله شهری و صنعتی، بیش از ۵ میلیارد مترمکعب فاضلاب‌های شهری و صنعتی، بیش از ۴۰۰ میلیون تن زائدات و ضایعات کشاورزی- جنگلی و دامی در کشور امکان استفاده از انرژی زیست توده به خوبی در کشور فراهم است.

در نقشه شکل ۱-۲۱ پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن (بر حسب تن در روز) در شهرهای با جمعیت بالای ۲۵۰ هزار نفر در سال ۱۳۸۶ نشان داده شده است. محاسبه جمعیت شهرستان‌ها بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۸۵ بوده است. چنانچه مشاهده می‌شود، در استان کردستان شهرهای اهواز، آبادان و دزفول دارای پتانسیل بهره‌برداری از انرژی زیست توده هستند.



شکل ۱-۲۱- پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن زباله (بر حسب تن در روز) (وزارت نیرو-سازمان انرژی‌های نو)

بر اساس مطالعات انجام گرفته پتانسیل حداکثر تولید برق از انواع نیروگاه‌های زیست توده در سال ۸۶ برای شهرهای بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر (۳۰ شهر) بالغ بر ۸۰۰ مگاوات به تفکیک ۳۱۱ مگاوات نیروگاه زباله سوز، ۲۱۷ مگاوات نیروگاه پیرولیز-گازی سازی، ۱۵۹ مگاوات نیروگاه هضم بی‌هوازی و ۱۱۲ مگاوات نیروگاه لندفیل بوده است.

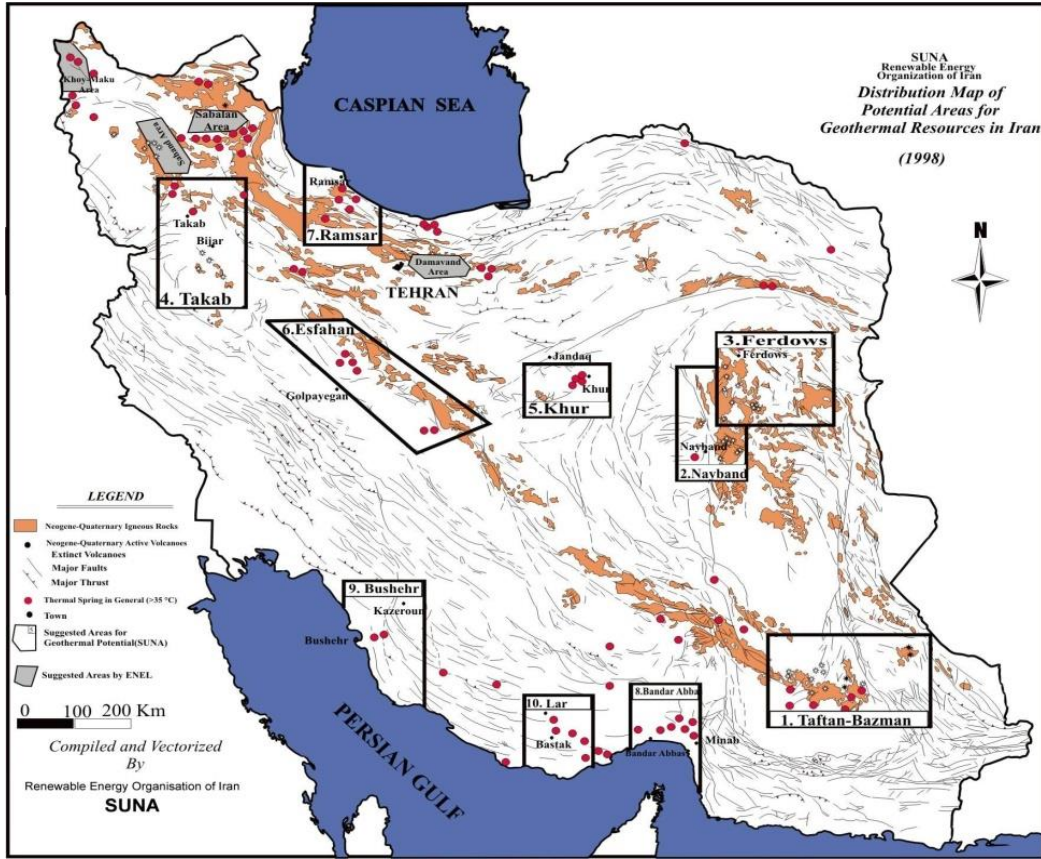
انرژی زمین گرمایی

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

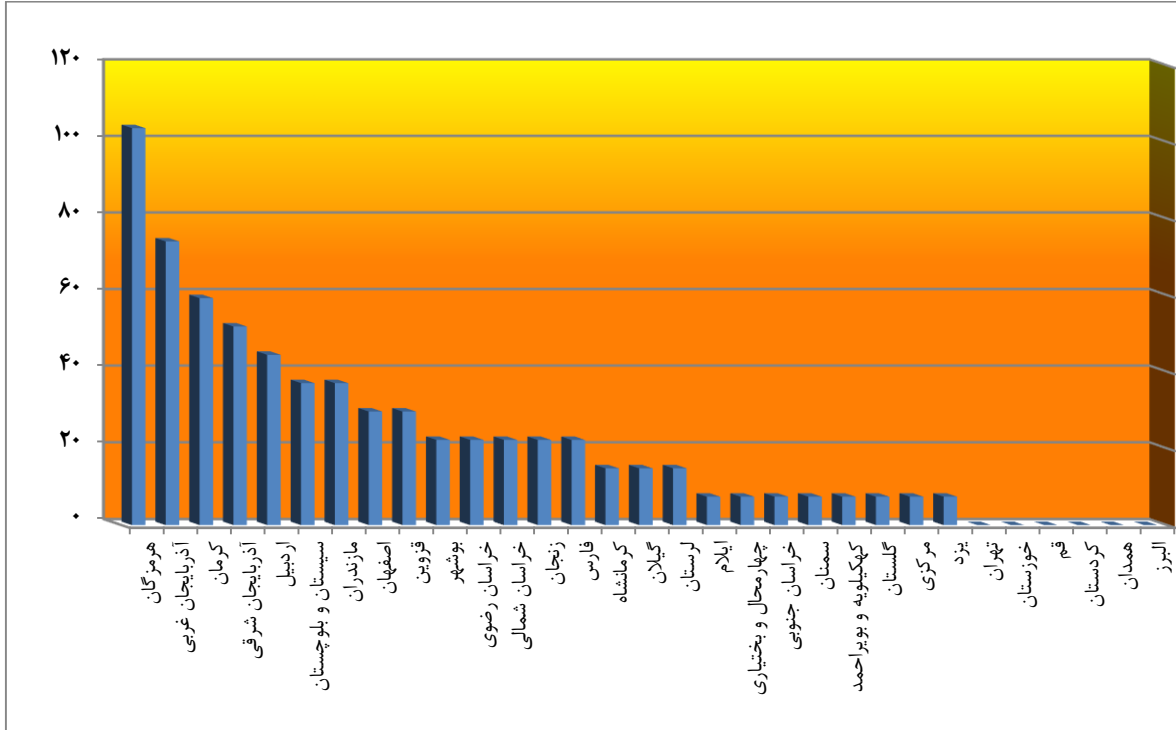
حرارت زمین به طرق مختلف از جمله فوران آتشفشان، چشمه‌های آبگرم، آبفشان‌ها و گل فشان‌ها در اثر کاهش چگالی زمین و خاصیت رسانایی از بخش‌هایی از زمین به سطح آن هدایت می‌شود. درجه حرارت زمین با توجه به عمق آن به صورت غیر خطی زیاد می‌شود. انرژی حرارتی ذخیره شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین (با تقریب خطی هر ۱۰۰ متر ۳ درجه سانتی گراد) معادل پنجاه هزار برابر کل انرژی به دست آمده از منابع نفت و گاز شناخته شده امروز جهان است. انرژی زمین گرمایی بر خلاف سایر انرژی‌های تجدیدپذیر محدود به فصل، زمان و شرایط خاصی نبوده و بدون وقفه قابل بهره‌برداری می‌باشد. همچنین قیمت تمام شده برق در نیروگاه‌های زمین گرمایی با برق تولیدی از سایر نیروگاه‌های متعارف (سوخت فسیلی) قابل رقابت بوده و حتی از انواع دیگر انرژی‌های نو به مراتب ارزان‌تر است.

در ایران از سال ۱۳۵۴ مناطق سبلان، دماوند، خوی، ماکو و سهند و در ادامه در سال ۱۳۶۱ در منطقه سبلان نواحی مشکین‌شهر، سرعین و بوشلی، در منطقه دماوند ناحیه نونال، در منطقه ماکو- خوی نواحی سیاه چشمه و قطور و در منطقه سهند پنج ناحیه کوچک‌تر جهت تمرکز فعالیت‌های فاز اکتشاف تکمیلی انتخاب شدند. نقشه پتانسیل‌های زمین گرمایی کشور در شکل ۱-۲۲ نشان داده شده است. در استان کردستان مناطق در رابطه با این انرژی معرفی نشده است.

در سال ۱۳۶۹ منطقه زمین گرمایی مشکین شهر بعنوان اولین اولویت جهت ادامه مطالعات اکتشافی معرفی شد. در سال ۱۳۷۷ منطقه سبلان، مشکین شهر، 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، هشتگرد- منطقه خور، بیابانک- منطقه اصفهان، محلات- منطقه رامسر- منطقه بندرعباس، میناب- منطقه بوشهر، کازرون و منطقه لار بستک مناطق با پتانسیل انرژی زمین گرمایی معرفی شدند. برای ایران قابلیت تولید برق زمین گرمایی با ظرفیت بیش از ۲۰۰ مگاوات، پیش بینی شده است. پروژه پتانسیل سنجی انرژی زمین- گرمایی منطقه محلات در سال‌های ۷۸-۱۳۷۷ انجام شد. نمودار ۱-۲۵ پتانسیل سنجی زمین گرمایی استان‌های کشور را نشان می‌دهد. استان کردستان در این رده‌بندی جزو مناطق فاقد ظرفیت مشخص شده است.



شکل ۱-۲۲- نقشه پتانسیل زمین گرمایی کشور

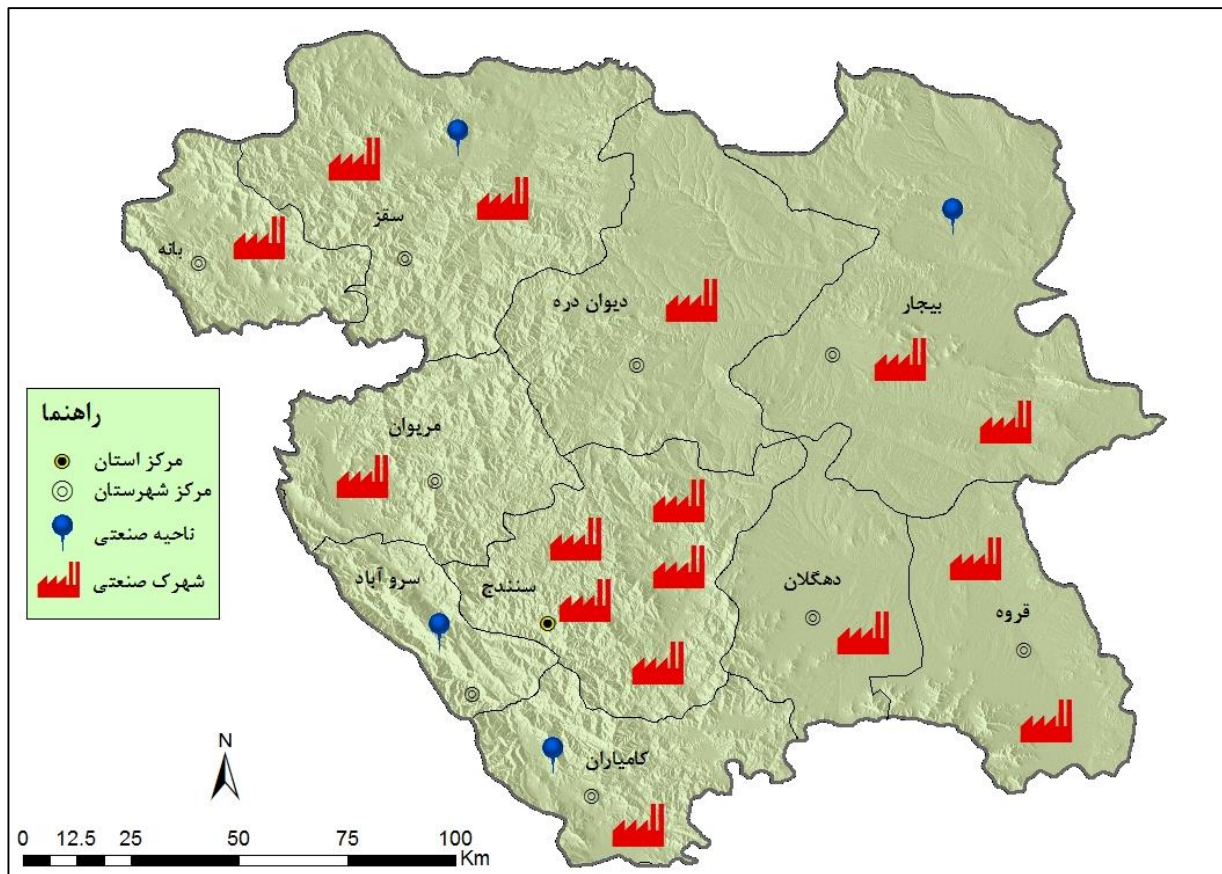


نمودار ۱-۲۵- پتانسیل زمین گرمایی کشور به تفکیک استان‌ها و موقعیت استان کردستان

- شهرک‌ها و نواحی صنعتی

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران در سال ۱۳۶۳ بر اساس مصوبه شورای اسلامی تشکیل شد. در اواسط سال ۱۳۸۲ به موجب مصوبه شورای عالی اداری از ادغام سازمان صنایع کوچک و شرکت شهرک‌های صنعتی ایران، سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران تاسیس شد. ایجاد تاسیسات، استفاده مطلوب از امکانات زیربنایی، ارائه خدمات مناسب و ضروری، تاکید بر ارتقا جایگاه صنایع کوچک و ارزش افزوده و اشتغال صنعتی کشور، نوسازی صنایع کوچک و متوسط به منظور رقابت پذیر کردن رشد و بالندگی آن‌ها از طریق ایجاد، توسعه و حمایت از مجتمع‌ها و شهرک‌های صنعتی و متقاضیان سرمایه‌گذاری در مناطق مختلف کشور از اهداف کلیدی سازمان محسوب می‌شود.

شرکت شهرک‌های صنعتی استان کردستان در سال ۱۳۷۰ تاسیس و با تهیه مکان‌های مناسب و تأمین خدمات اساسی در شهرک‌ها شرایط بسیار مطلوبی را برای سرمایه‌گذاری صنعتی در کردستان فراهم نموده است (شکل ۱-۲۳).



شکل ۱-۲۳- شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان کردستان

تسهیلاتی از جمله آب، برق، تلفن، گاز طبیعی برای سرمایه‌گذاران در شهرک‌های صنعتی فراهم می‌گردد. در جدول ۴-۱ لیست شهرک‌های صنعتی استان کردستان آمده است.

تعداد ۲۰ شهرک صنعتی در استان کردستان وجود دارد که از این تعداد شهرک صنعتی در استان، ۱۳ واحد فعال و بقیه در دست اجرا است. ۳۵۸ واحد صنعتی فعال در شهرک های صنعتی کردستان وجود دارد، ۲۶۰ واحد در دست اجرا است و بیش از ۱۰۰ واحد راكد است.

جدول ۱-۴- شهرک های صنعتی استان کردستان

شهرک	وضعیت	آدرس
شهرک صنعتی بانه	فعال	کیلومتر ۲ جاده بانه-سقز. دوراهی رشید قلعه. جنب میدان دام
شهرک صنعتی بیجار	فعال	کیلومتر ۲ جاده بیجار به زنجان. جنب انبارهای اداره غله
شهرک صنعتی بیجار ۲	در دست اجرا	کیلومتر ۲ جاده بیجار به زنجان. جنب انبارهای اداره غله
شهرک صنعتی دهگلان	در دست اجرا	کیلومتر ۵ جاده دهگلان- قروه. سمت راست
شهرک صنعتی دیواندره	در دست اجرا	کیلومتر ۱ جاده زرینه - سقز
شهرک صنعتی سقز	فعال	کیلومتر ۸ جاده سقز به بوکان
شهرک صنعتی سقز ۲	در دست اجرا	
شهرک صنعتی سنندج ۱	فعال	سنندج - نرسیده به پلیس راه همدان
شهرک صنعتی سنندج ۲	فعال	کیلومتر ۳۲ جاده سنندج - دهگلان
شهرک صنعتی سنندج ۳	فعال	سنندج-کمربندی بهشت محمدی
شهرک صنعتی سنندج ۴	فعال	کیلومتر ۶ جاده سنندج - کرمانشاه. جنب روستای سرنجیانه
شهرک صنعتی سنندج ۵	در دست اجرا	
شهرک صنعتی قروه	فعال	قروه - کیلومتر ۵ جاده همدان به طرف دلبران
شهرک صنعتی قروه ۲ (سنگ شهر)	فعال	کیلومتر ۵ قروه - همدان
شهرک صنعتی کامیاران	فعال	کیلومتر ۳ کامیاران-سنندج
شهرک صنعتی مریوان	فعال	کیلومتر ۱۲ جاده باشماق- اراضی دشت بیلو
ناحیه صنعتی سروآباد	در دست اجرا	
ناحیه صنعتی صاحب	فعال	سقز-کیلومتر ۱۵ جاده سقز - سنندج
ناحیه صنعتی کامیاران	راكد	کیلومتر ۱۰ جاده کامیاران - پالنگان سمت چپ روبروی روستای ماویان
ناحیه صنعتی موجش	فعال	کامیاران- کیلومتر ۲ جاده موجش به روستای کریان

- گمرکات استان

بخش عمده کالاهای صادراتی از استان شامل سوخت، مواد سوختی مواد خوراکی سیمان و مصالح ساختمانی بوده که به کردستان عراق صادر شده است. انتظار می رود جهت دستیابی به اهداف توسعه تجارت خارجی موثر و تعامل در این زمینه زیر ساخت های استان در بخش راه ها و همچنین محوطه سازی لازم متناسب با این میزان جابجایی کالا افزایش یابد. در شکل ۱-۲۴ موقعیت گمرک های استان کردستان نمایش داده شده است.

گمرک سنندج

گمرک سنندج از گمرکات قدیمی منطقه کردستان محسوب می شود. قدمت گمرک مزبور حدود ۱۰۰ سال می رسد. گمرک سنندج در امور مبادلات مرزی و همچنین قاچاق فعالیت می نمود.

در سال ۱۳۵۰ گمرک سنندج با ۳۲ پست سازمانی تحت مدیریت دفتر مستقل کردستان و در سال ۱۳۵۴ با تعداد ۴۴ پست سازمانی در مجموعه معاونت منطقه غرب فعالیت می‌نمود. در سال ۱۳۶۰ گمرک مزبور تحت‌عنوان گمرک استان کردستان و در ساختار سال ۱۳۷۱ تحت مدیریت حوزه منطقه غرب کشور فعالیت می‌نمود.

گمرک بانه

گمرک بانه با قدمتی حدود ۷۰ سال به‌منظور انجام اقدامات قانونی در خصوص پرونده های قاچاق ارسالی توسط نیروهای انتظامی مستقر در حومه سقز و بانه فعالیت می‌نماید. گمرک مذکور در حال حاضر با تعداد ۳۴ پست سازمانی جزو گمرکات استان کردستان محسوب می‌گردد. بازارچه مرزی سرانبند نیز تحت مدیریت گمرک بانه در امور واردات و صادرات مرزی فعالیت می‌نماید.

گمرک مریوان

گمرک مزبور دارای قدمتی حدود ۱۰۰ سال می‌باشد. این گمرک در سازمان سال ۱۳۳۷ به عنوان یکی از گمرکات تابعه استان کردستان محسوب می‌گردید و در سازمان سال ۱۳۵۰ تحت مدیریت دفتر مستقل کردستان با ۳ پست سازمانی در امور قاچاق فعالیت می‌نمود.

در سال ۶۰ این گمرک در مجموعه گمرکات استان کردستان و در سال ۷۱ با ۵ پست سازمانی در حوزه نظارت منطقه غرب ساختاردهی شد. گمرک مذکور در سال ۱۳۵۹ بعلت مشکلات ناشی از درگیری‌های داخلی کردستان تعطیل و ساختمان آن توسط جهاد سازندگی تصرف گردید و در سال ۱۳۷۳ مجدداً راه‌اندازی و در حال حاضر گمرک مریوان وجود خارجی ندارد و تمامی رویه‌های گمرکی و امور جاری اداری آن به گمرک باشماق منتقل شده است.

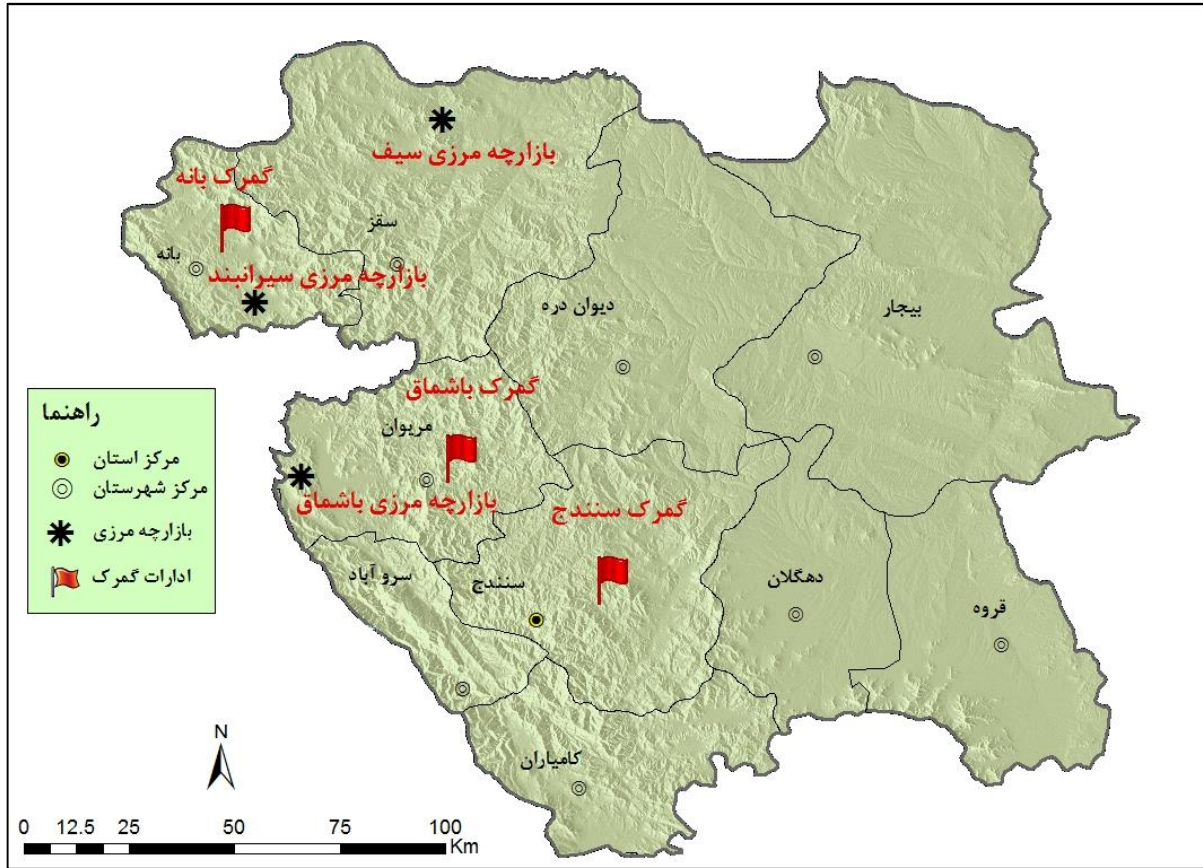
گمرک باشماق

گمرک باشماق در ابتدا بعنوان یک بازارچه امنیتی و بر اساس مصوبه شورای عالی امنیت ملی در سال ۷۳ و در ۲۰ کیلومتری مریوان جهت انجام امور مربوط به واردات و صادرات شروع به فعالیت نمود.

بازارچه مرزی در سال ۷۸ با تعداد ۴ پست سازمانی و تحت مدیریت گمرک مریوان ساختاردهی گردید. در سال ۱۳۸۶ با رسمی شدن مرز باشماق تمامی فعالیت های گمرکی مستقر در گمرک مریوان به گمرک باشماق انتقال یافت و در حال حاضر گمرک مذکور با تعداد ۸۹ پست سازمانی با رویه‌های واردات قطعی، صادرات قطعی، خروج موقت، ترانزیت خارجی (مبدا و مقصد) مرزنشینان و قضایی فعالیت می‌نماید (گزارشات و داده های موجود در مرکز زمین شناسی استان کردستان).

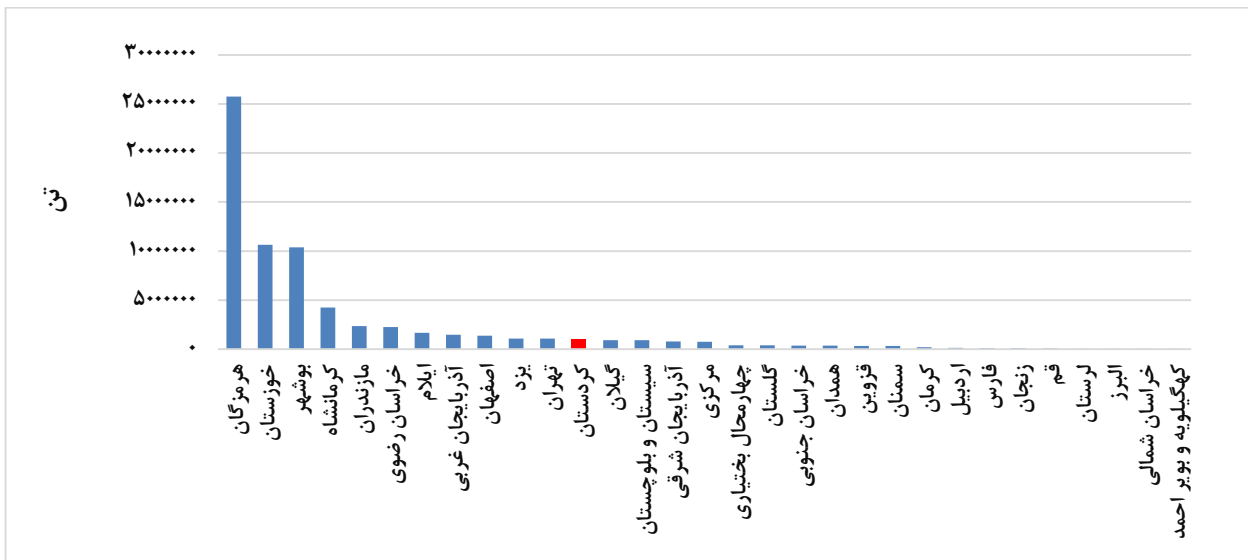
بازارچه مرزی سیرانبند

بازارچه مرزی سیرانبند در ۳۵ کیلومتری بانه قرار گرفته است. گمرک این بازارچه در سال ۱۳۷۴ راه‌اندازی و در سال ۷۸ با تعداد ۴ پست سازمانی در مجموعه گمرکات استان کردستان در جهت انجام امور واردات و صادرات مرزی پیش بینی گردید.

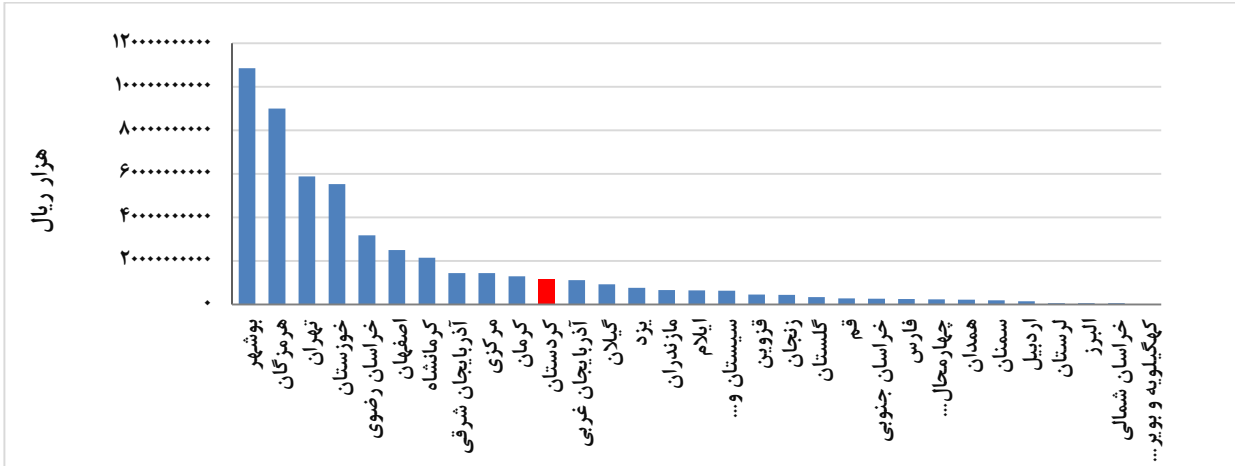


شکل ۱-۲۴- نقشه گمرکات استان کردستان

بر اساس آمار اعلام شده از سوی گمرک جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۱، استان کردستان با دارا بودن مجموع ۱۰۷۲۶۸۶ تن صادرات، در جایگاه دوازدهم صادرات بین سایر استان‌ها قرار گرفته است (نمودار ۱-۲۶). ارزش صادرات صورت گرفته از استان در این سال برابر با ۱۱۷۳۵ میلیارد ریال بوده است و جایگاه یازدهم کشوری از این لحاظ به استان کردستان تعلق گرفته است (نمودار ۱-۲۷).

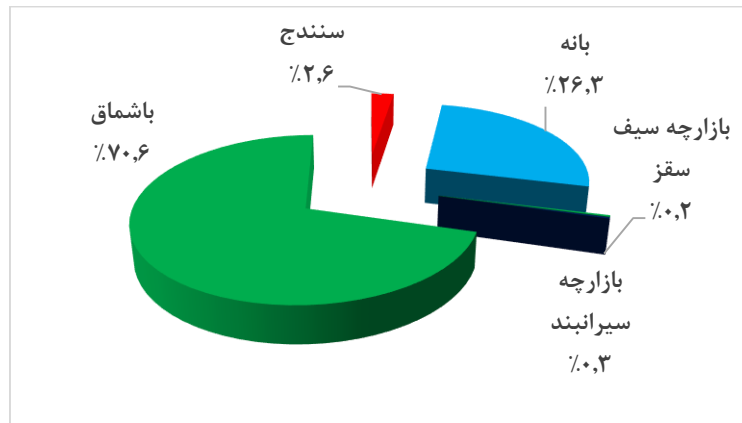


نمودار ۱-۲۶- ارزش وزنی صادرات در استان کردستان نسبت به سایر استان‌ها، ۱۳۹۱

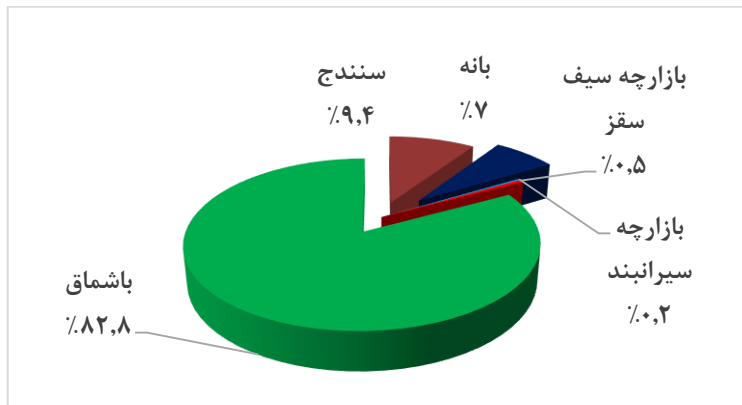


نمودار ۱-۲۷- ارزش (ریالی) صادرات در استان کردستان نسبت به سایر استان‌ها، ۱۳۹۱

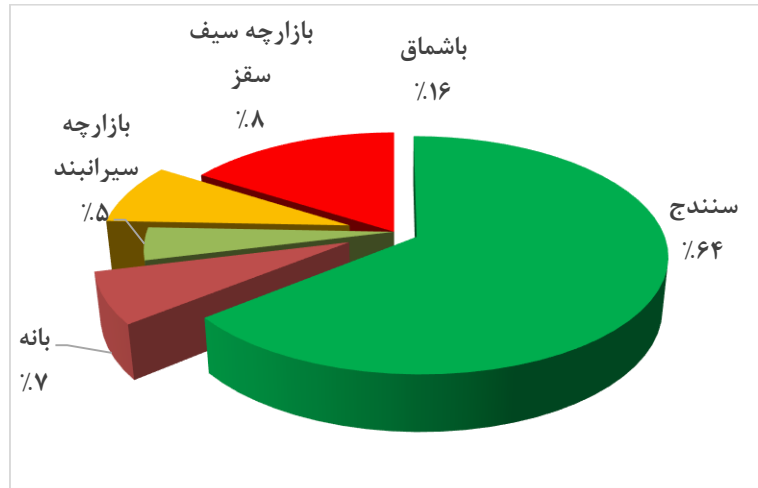
بیشترین سهم ارزش وزنی و ریالی صادرات استان کردستان مربوط به گمرک باشماق به ترتیب با ۷۰,۶ درصد و ۸۲,۸ درصد می‌باشد (نمودار ۱-۲۸ و ۱-۲۹). همچنین ارزش وزنی واردات استان ۱۵۶۳۴ تن و ارزش ریالی آن ۳۶۰ میلیارد ریال می‌باشد. بیشترین سهم ارزش وزنی و ارزش ریالی استان متعلق به گمرک سنندج است (نمودار ۱-۳۰ و ۱-۳۱).



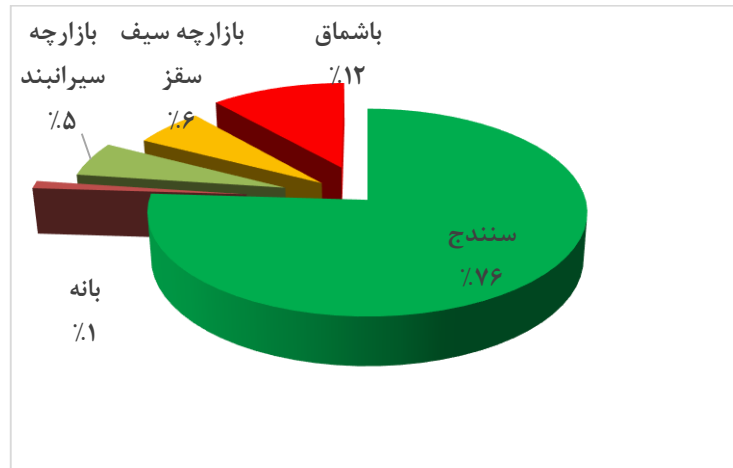
نمودار ۱-۲۸- سهم ارزش وزنی صادرات استان



نمودار ۱-۲۹- سهم ارزش ریالی صادرات استان



نمودار ۱-۳۰- سهم ارزش وزنی واردات استان



نمودار ۱-۳۱- سهم ارزش ریالی واردات استان

فصل دوم

وضعیت زمین شناسی و معدن استان

در ترسیم نقشه راه توسعه معدنی یک منطقه، شناخت ویژگی‌های زمین‌شناسی و بررسی استعدادها و قابلیت‌های آن در تشکیل انواع گوناگون ذخایر معدنی گامی اولیه و اساسی خواهد بود. در این راستا تهیه و تکمیل بانک اطلاعات زمین‌شناسی و اکتشاف پیش فرض شروع زنجیره فعالیت‌های معدنی است.

زنجیره 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 این بخش پس از اشاره به وضعیت استان کردستان از لحاظ میزان تکمیل اطلاعات پایه، چرخه فعالیت‌های معدنی استان در قالب چهار مرحله ویژگی‌های زمین‌شناسی، اکتشاف، استخراج، فرآوری و توسعه صنایع معدنی (به عنوان صنایع پایین دستی معدن) مورد توجه قرار گرفته است. در کنار ویژگی‌های طبیعی یک منطقه، توجه به ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز عامل مهمی در تکمیل و تسریع روند رشد می‌باشد. از این رو در پایان این فصل به بررسی برخی از مهم‌ترین زیرساخت‌های مورد نیاز توسعه در بخش معدن اشاره شده است.

۲-۱- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف

تهیه و تکمیل اطلاعات پایه و تهیه بانک جامع اطلاعات معادن در واقع به عنوان اولین حلقه در چرخه انجام مطالعات زمین‌شناسی و اکتشاف مطرح می‌باشد. بطوریکه عدم توجه کافی و به موقع به این بخش آثار منفی خود را در تمام حلقه‌های پایین دستی این چرخه به جای خواهد گذاشت و بهره‌وری دیگر بخش‌ها نیز دچار مشکل خواهد نمود. از این رو بخش مهمی از سرمایه‌گذاری در بخش معدن شامل سرمایه‌گذاری در بخش تهیه اطلاعات پایه می‌باشد که باید بخشی از آن توسط دولت و بخش دیگر توسط بخش خصوصی صورت می‌گیرد. بررسی وضعیت این بخش در برخی از کشورهای منتخب و مقایسه آن با ایران اهمیت توجه به این بخش را آشکارتر خواهد نمود.

بررسی وضعیت کشورهای استرالیا، آفریقای جنوبی و کانادا نشان می‌دهد که هزینه انجام شده در تهیه اطلاعات پایه زمین‌شناسی در سال ۲۰۰۹ به ترتیب ۱/۱۸، ۱/۰۲، ۰/۹۷ میلیارد دلار بوده است در حالی که این رقم در ایران حدود ۱۰۰ میلیون دلار برآورد می‌گردد. نکته حایز اهمیت این است که در کشورهای مورد بررسی، اکثر مناطق دارای پتانسیل‌های معدنی، دارای اطلاعات پایه در سال‌های قبل بوده و در طول سال‌های متمادی نیز دولت‌ها در جهت تکمیل اطلاعات لازم اقدام نموده‌اند.

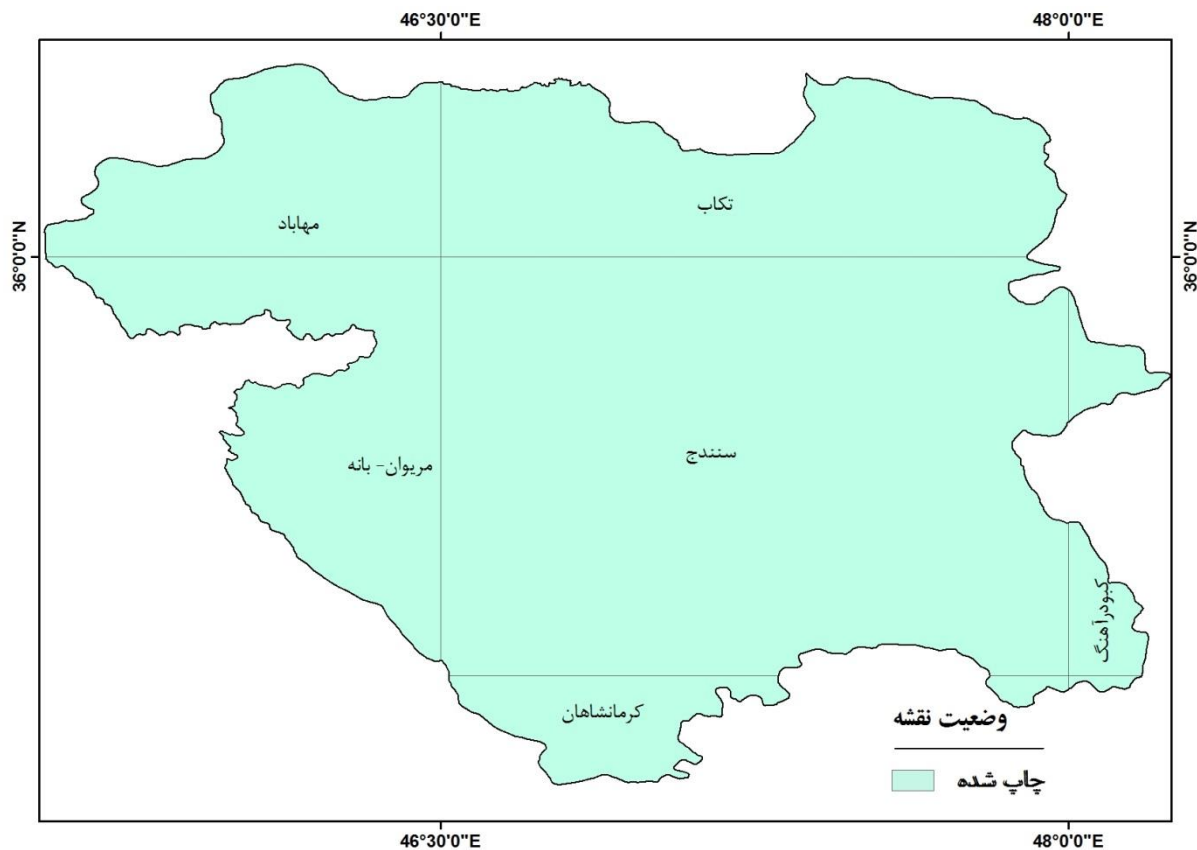
اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف در سطح استان در دو مقیاس ناحیه‌ای و منطقه‌ای تهیه شده است:

- مقیاس ناحیه‌ای (نقشه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، دورسنجی، ژئوفیزیک)
- مقیاس منطقه‌ای (گزارش‌های زمین‌شناسی اقتصادی، طرح‌های اکتشافی، نقشه‌های بیست و پنج هزارم و ..)

۱-۱-۲- مقیاس ناحیه‌ای

نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

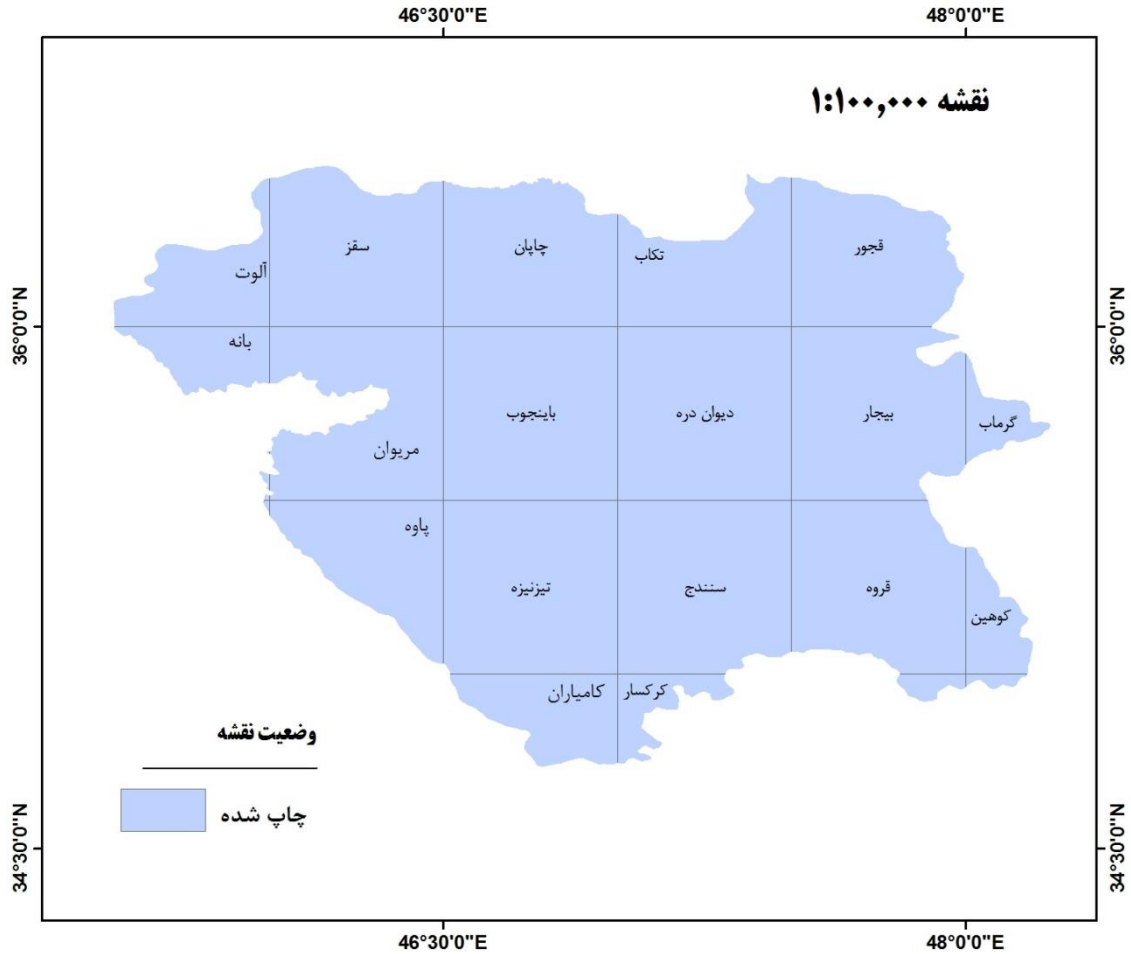
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در مقیاس ناحیه‌ای نقشه‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ کل استان را پوشش داده است. به طوری که کردستان را هفت چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ سنندج، شاهیندژ، کرمانشاه، مهاباد، تکاب، کبودرآهنگ و مریوان-بانه پوشش می‌دهد و تمامی این چهارگوش‌ها تهیه و به چاپ رسیده است (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ استان

نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان کردستان از ۱۹ ورقه قجور، تکاب، چاپان، سقز، آلت، گرماب، بیجار، دیواندره، باینجوب، مریوان، پاوه، تیژ تیژ، سنندج، قروه، کوهین، کامیاران، کرکسار و سنقر تشکیل شده است و تمامی این نقشه‌ها تکمیل و به چاپ رسیده‌اند. با توجه به منطقه جنگی مریوان نقشه تهیه شده مریوان نیاز به بازنگری دارد چرا که برخی مسیرها به دلیل وجود مین به خوبی بررسی صحرایی نشده است (شکل ۲-۲).

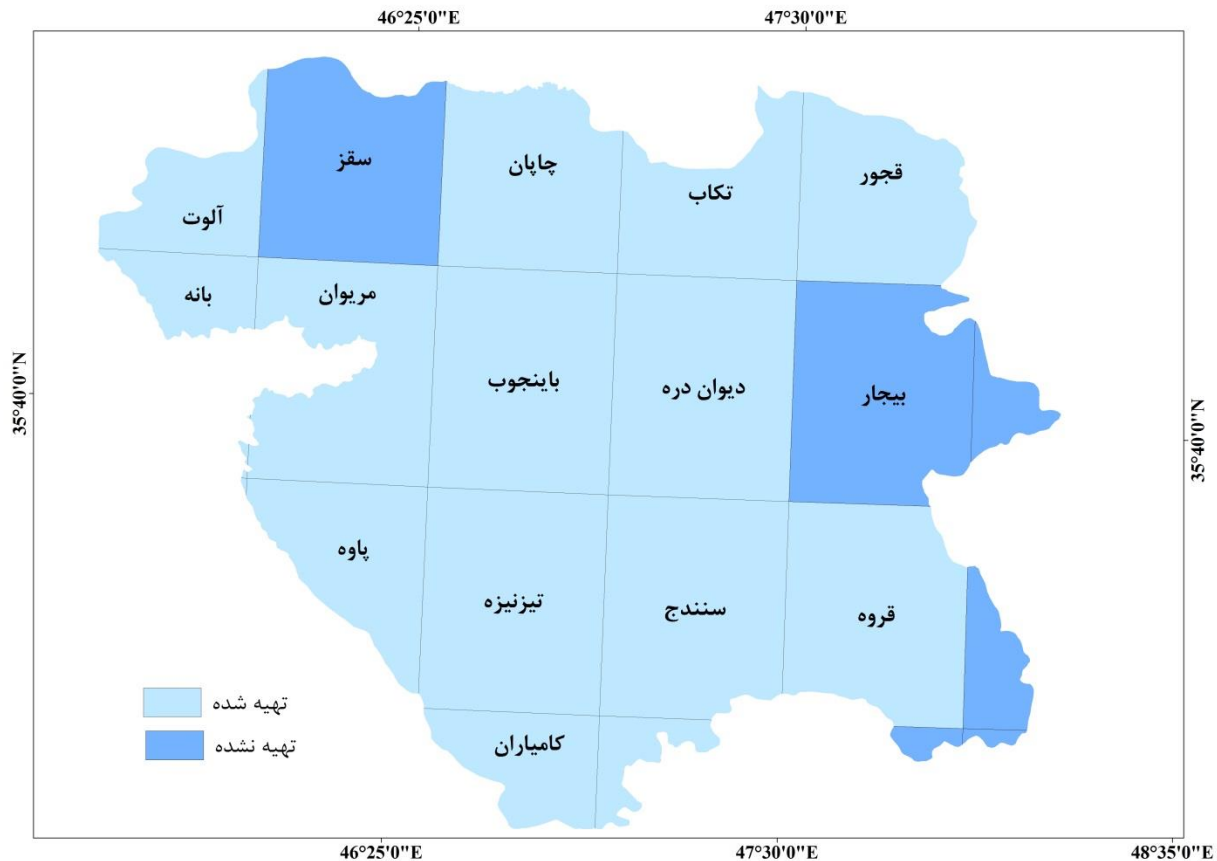


شکل ۲-۲- وضعیت نقشه‌های زمین شناسی تهیه شده در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰

نقشه‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

نقشه‌های ژئوشیمیایی الگوی پراکندگی عناصر مختلف را جهت بررسی‌های سطحی نشان می‌دهد (شکل ۲-۳). این نقشه‌ها پیش‌نیاز شناسایی و اکتشاف مواد معدنی می‌باشند. در راستای تحقق این هدف، برداشت‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای در نواحی اولویت‌دار کشور در طی برنامه‌های گذشته به اتمام رسیده است ولی با توجه به افزایش داشته‌های بشر و کشف تیپ‌های مختلفی از کانی‌سازی و شناسایی مواد معدنی با ارزش افزوده بالا، نیاز به تکمیل این اطلاعات می‌باشد از این رو پیش‌بینی می‌شود که این نقشه‌ها مورد بازنگری و بررسی مجدد قرارگیرد.

در همین راستا اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ در ۱۴ ورقه استان تهیه شده است، این روش برای رسوبات آبراه‌ای و در اکتشافات کانی سنگین مورد استفاده قرار گرفته است. از نقشه‌های تهیه شده توسط این روش در اکتشاف طلای منطقه کرویان استفاده‌های بسیار مهمی شده است. با استفاده از روش اکتشافات ژئوشیمیایی همچون BLEG پتانسیل‌های معدنی استان از لحاظ اکتشاف طلا و دیگر پتانسیل‌های معدنی شناسایی می‌گردند.



شکل ۲-۳- برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ ژئوشیمیایی تهیه شده در استان کردستان

هیدروژئوشیمی

هیدروژئوشیمی، مطالعه ویژگی‌های شیمیایی منابع آبی می‌باشد. مطالعه شیمیایی آب‌های زیرزمینی راهگشای درک تاریخچه زمین‌شناسی لایه‌های آبدار بوده و برخی از نشانه‌های تغذیه، سرعت و جهت جریان مربوط به الگوهای جریان و ذخیره این منابع را در اختیار ما می‌گذارد.

در واقع از طریق علم هیدروژئوشیمی ما می‌خواهیم به سوالاتی از این قبیل که چرا آب‌های مختلف دارای ترکیب‌های متغیر می‌باشند، چه عواملی بر روی تغییر ترکیب آب موثر می‌باشند و اینکه چگونه ترکیب آب با تغییر مکان و زمان تغییر می‌کند پاسخ دهیم.

به منظور بررسی زمین‌شناسی منطقه با رعایت پوشش محدوده‌های مطالعاتی استان، نمونه‌برداری از تعداد ۳۰۱ منبع آب زیرزمینی شامل چاه، چشمه و قنات در قالب طرح سراسری مطالعات هیدروژئوشیمی کشور صورت گرفته است.

نمونه‌ها پس از اندازه‌گیری پارامترهای مختلف صحرایی، جهت اندازه‌گیری کاتیون و آنیون‌های محلول توسط دستگاه‌های ICP-OES, ICP-MS, IC و تیترا تور اتوماتیک به آزمایشگاه‌های مرکز پژوهشگاه کاربردی، آزمایشگاه مرکزی و گروه هیدروژئوشیمی سازمان زمین‌شناسی کشور و اکتشافات معدنی کشور، ارسال شد. رخساره هیدروژئوشیمی نمونه‌های آب زیرزمینی استان کردستان که از نمودار پایپر و ستاره‌ای استخراج گردید نشان‌دهنده آن است که اکثر نمونه‌ها دارای رخساره بی کربناته کلسیک می‌باشند (شکل ۲-۴). آب‌های زیرزمینی استان کردستان از لحاظ میزان سختی

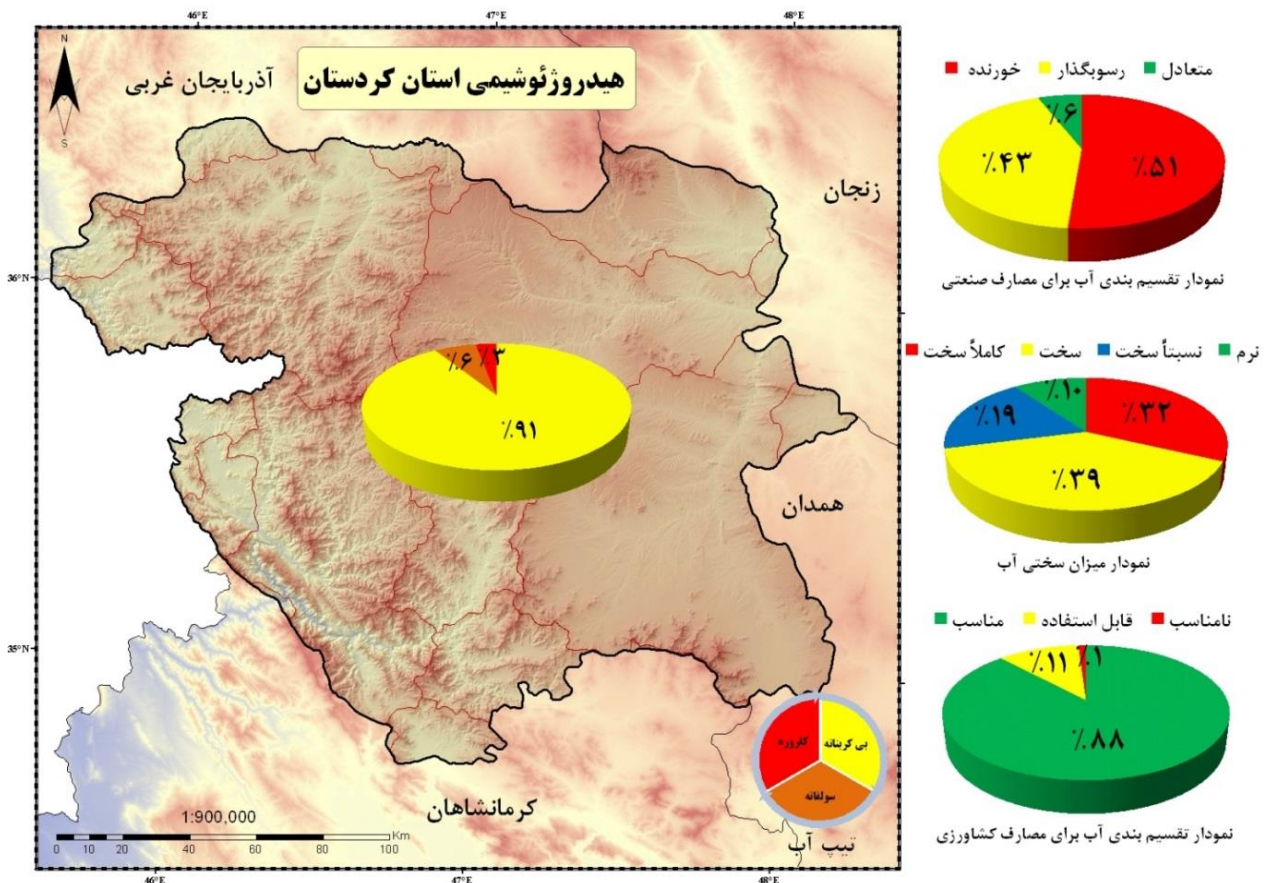
دارای گستره‌ای از آب‌های نسبتاً سخت تا آب‌های کاملاً سخت می‌باشند به عنوان مثال در زیر حوضه سقز بیشتر نمونه‌ها کاملاً سخت می‌باشند.

کیفیت شیمیایی آب‌های زیرزمینی استان کردستان جهت شرب که بوسیله نمودارهای شولر به نمایش در می‌آید نشان دهنده آن است که به طور کلی اکثریت نمونه‌ها از کیفیت مناسبی برای شرب برخوردار هستند که به عنوان مثال در زیر حوضه بیجار کیفیت آب قابل قبول و در زیر حوضه دیواندره کیفیت آب خوب می‌باشد.

با توجه به طبقه بندی ویلکاکس، آب‌های زیرزمینی استان کردستان در اکثر نمونه‌ها دارای آب شیرین می‌باشند که به عنوان مثال در زیر حوضه رزآب آب شیرین می‌باشد که با این وجود برای آبیاری در کشاورزی مناسب می‌باشند.

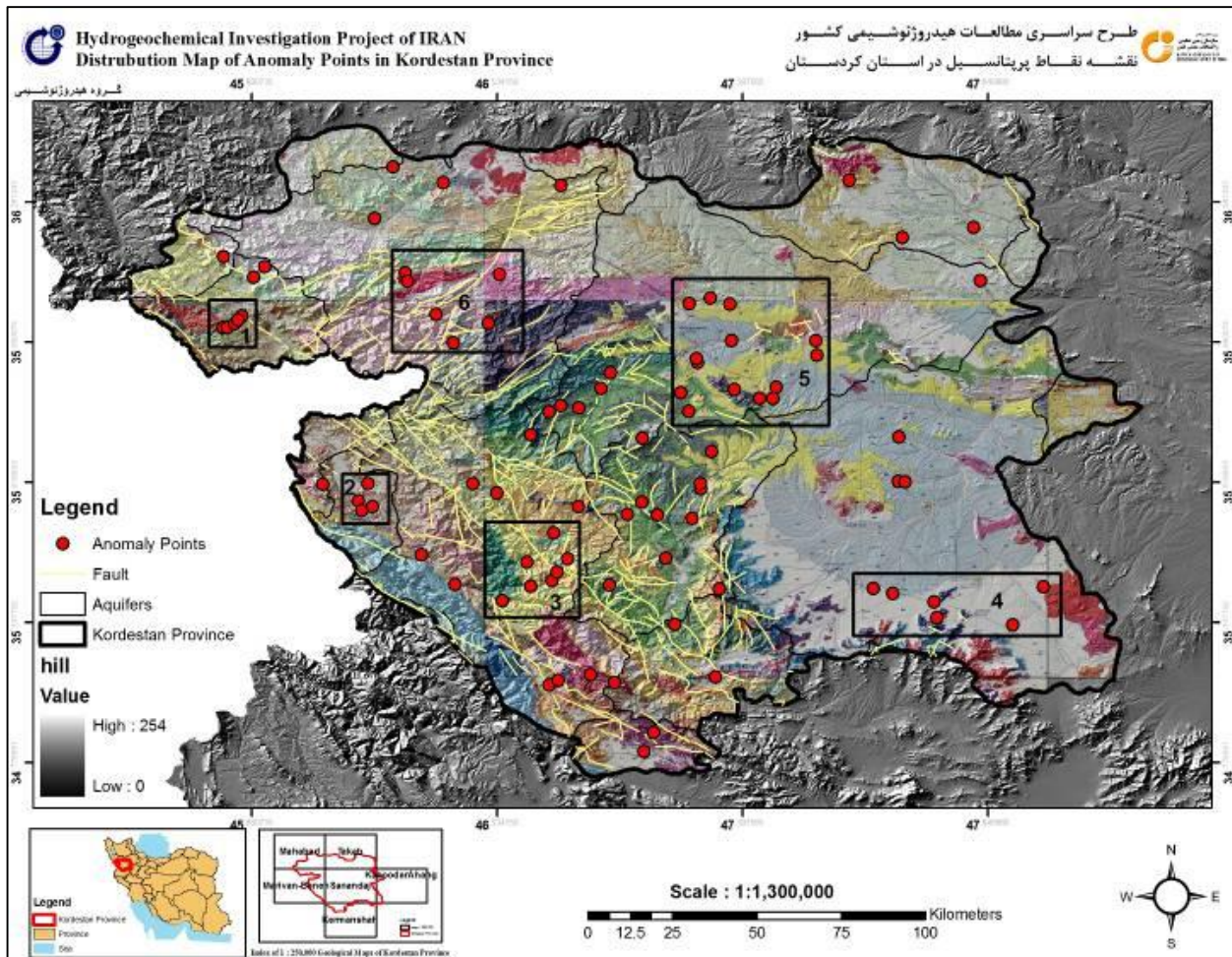
میزان کربنات سدیم باقیمانده در اکثر نمونه‌های آب زیرزمینی استان کردستان برای آبیاری مناسب و قابل قبول می‌باشد. از طرفی آب‌های زیرزمینی استان نسبت به درصد سدیم نیز در بیشتر نقاط دارای کیفیت مناسبی برای کشاورزی می‌باشد.

کیفیت شیمیایی آب‌های زیرزمینی استان کردستان جهت استفاده در صنعت که با ضریب لانژلیه محاسبه گردید نشان-دهنده آن است که نمونه‌های برداشت شده در برخی نقاط رسوبگذار و در برخی نقاط خورنده می‌باشند که به عنوان مثال در زیر حوضه کامیاران و زیر حوضه قروه در بیشتر نمونه‌ها رسوبگذار می‌باشند.



شکل ۲-۴- نقشه طبقه بندی آب‌های زیرزمینی استان کردستان

سپس آنالیزهای مختلف آماری صورت گرفت و بعد از تعیین رابطه موجود بین عناصر مختلف و محاسبه شاخص‌های اشباع، نهایتاً مناطق امیدبخش احتمالی جهت مطالعات تکمیلی و مناطق دارای آلودگی زیست محیطی در استان کردستان مشخص گردید (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵- موقعیت محدوده‌های پر پتانسیل در استان کردستان

محدوده‌های عناصر پر پتانسیل

در محدوده شماره ۱ که در برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ مریوان-بانه عناصر Au, Cu, Cr, Cs, Zn

در محدوده شماره ۲ که در برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ مریوان-بانه عناصر V, Cr, Pb, Zn, As

در محدوده شماره ۳ که در برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ سنندج عناصر $Ag, Cr, Cu, Cs, Sr, Mn, Li$

در محدوده شماره ۴ که در برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ سنندج عناصر $As, V, Mo, U, Th, B, Cs, Rb$

در محدوده شماره ۵ که در برگه های ۱:۲۵۰۰۰۰ سنندج عناصر $As, Na, S, Zr, Zn, Pb, La, Ce, Y$

در محدوده شماره ۶ که در برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ سنندج، تکاب، مریوان-بانه و مهاباد عناصر Ag, K, P, Cs

- ژئوبوتانی

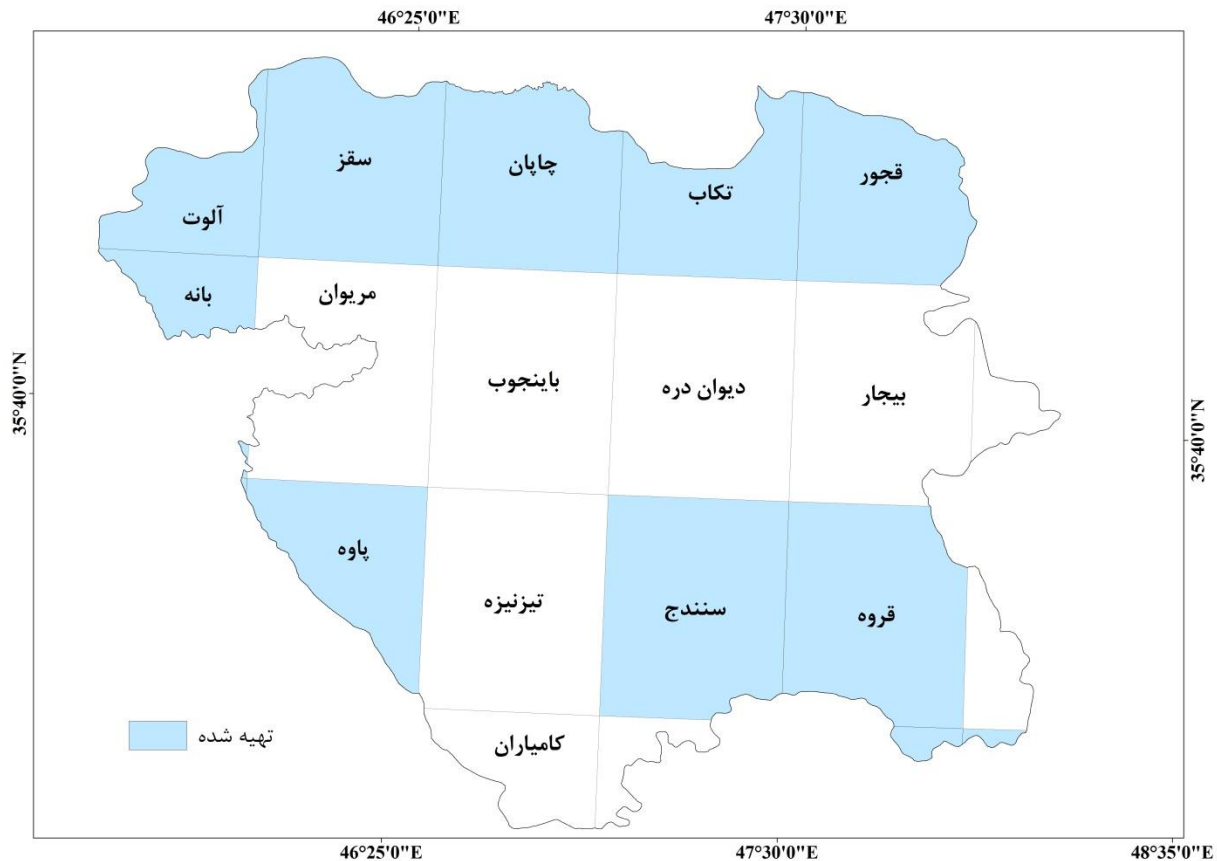
ژئوبوتانی علمی است نوین که به شناسایی گیاهان شاخص در غنی سازی هر عنصر در محدوده های معدن می پردازد و با شناسایی گیاهان شاخص به اکتشاف در نقاطی که مورد بررسی واقع نشده یا امکان بررسی وجود نداشته است کمک شایان توجهی می نماید. در این میان با بررسی گیاهان و درختان در محدوده های طلا دار قبعلوجه و کرویان و سقز در محدوده طلا دار باریکا و در محدوده آهن اسکارن صاحب سقز به بررسی گیاهان مرتبط با این تیپ کانسارها پرداخته شد و نتایج مثبتی حاصل آمده است. امید است با تکمیل و توسعه این روش بتوان کلید اکتشاف کانسارهای پنهان را توسعه داد (سازمان زمین شناسی کشور).

شناسایی رابطه بین گیاه و محصولات کشاورزی با لایه های مختلف زمین شناسی (ژئوبوتانی) و مدل سازی الگوهای بوجود آمده با شرایط خاک و اقلیم های مشابه در دیگر نقاط، جهت افزایش کیفی و کمی محصولات کشاورزی و بهینه سازی منابع خاک از موارد قابل تامل در زمینه مطالعات ژئوبوتانی می باشد.

- سنجش از دور

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

مطالعات دورسنجی بر روی داده های فرامکانی و فراطیفی که دارای وضوح مکانی و طیفی بسیار بالا می باشند و امروزه به وسیله ماهواره های مختلف برداشت شده و به سهولت نیز قابل دسترسی و خرید هستند در سطح استان پیش بینی می شود. این داده ها به عنوان اطلاعات پایه برای تهیه نقشه های زمین شناسی کاربردی، تا مقیاس ۱:۱۰۰۰، بررسی مخاطرات زمین شناختی، تهیه نقشه های توپوگرافی، بررسی پدیده های پویای زمین، اکتشاف مواد معدنی و... به کار گرفته می شوند. در شکل ۲-۶ ایندکس داده های پردازش شده استان کردستان نمایش داده شده است.



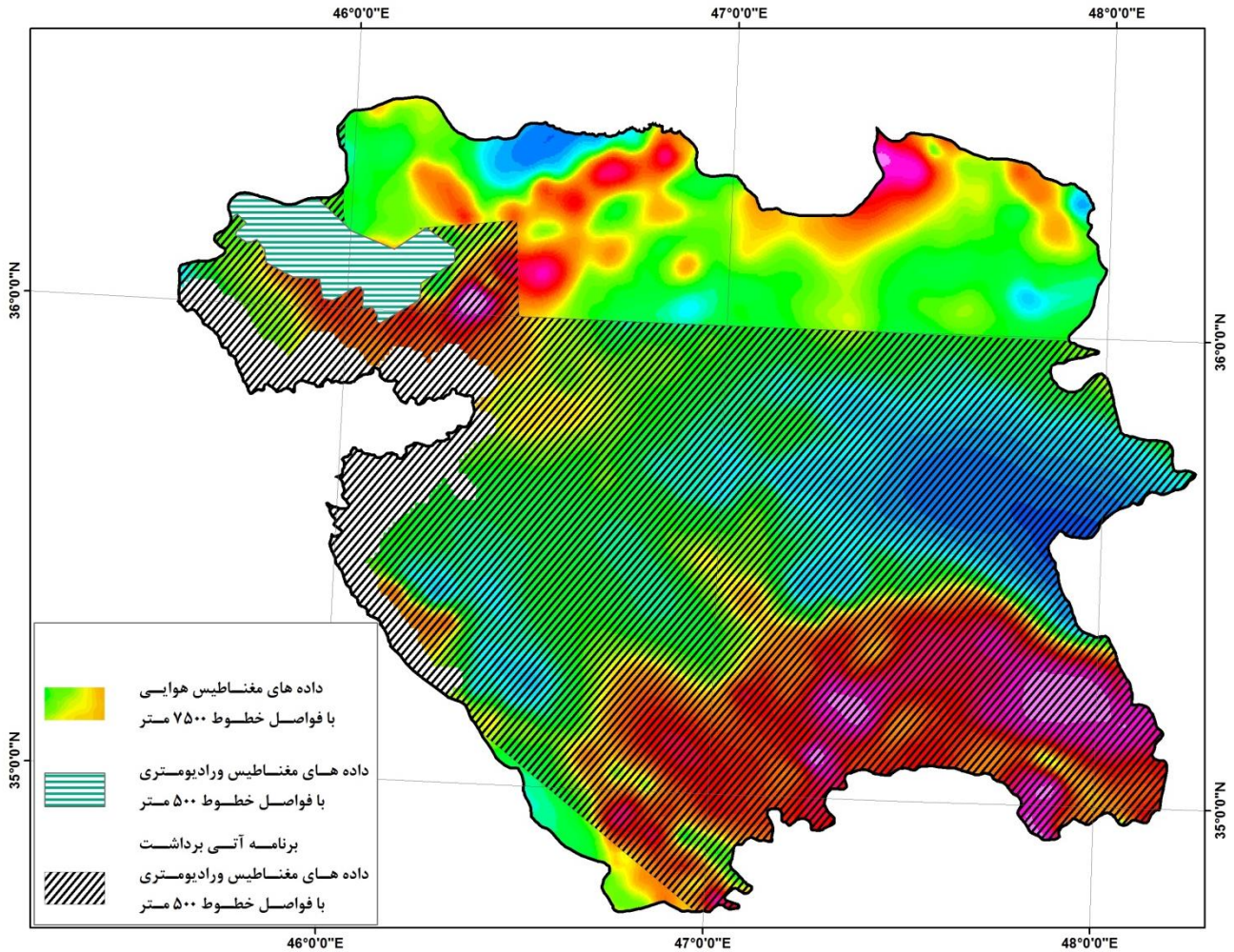
شکل ۲-۶- پوشش برگه‌های پردازش شده توسط سازمان زمین‌شناسی در استان

- ژئوفیزیک هوایی

داده‌های ژئوفیزیک هوایی در زمره مهم‌ترین اطلاعات پایه‌ای هستند که در شاخه‌های گوناگون علوم زمین از جمله زمین‌شناسی، اکتشاف مواد معدنی، اکتشاف هیدروکربن‌ها، بررسی‌های محیط زیستی، مخاطرات، زمین‌شناختی و . . . کاربرد دارد. اولین پرواز ژئوفیزیک هوایی در کشور در استان کردستان در سال ۱۳۸۳ انجام شد. با توجه به کانه‌زایی طلای تپ شیرزون و وجود اندیس‌ها و کانسارهای متعدد هدف از این پرواز بررسی کانه‌زایی‌های موجود با روش‌های الکترومغناطیس، مغناطیس و رادیواکتیو در منطقه بود. این پرواز به طول ۹۷۵۰ کیلومتر خطی و در مساحت ۱۷۰۰ کیلومترمربع در شمال استان در منطقه آلت بانه و جنوب مهاباد تا شمال سقز انجام شد. طول مدت این پرواز ۷۵ روز کاری بوده است و نتایج حاصل از این پرواز کمک بسیار شایانی به نحوه تشکیل و اکتشاف عناصر طلا و پلی متال در منطقه نمود. نظر به وضعیت ویژه استان کردستان و نیز تنوع مواد معدنی آن از یک سو و نیز وجود کانسارهای شناخته شده و احتمال دستیابی به ذخایر دیگر برداشت این داده‌ها از مهم‌ترین اولویت‌ها به ویژه برای اکتشاف ذخایر پنهان است.

با توجه به رخنمون‌های متعدد آهن در منطقه و همچنین نیاز امروز کشور و دنیا به ماده اولیه تهیه فولاد در محور بانه-بیجار در مساحت ۵۰۰۰ کیلومتر مربع نیاز به حداقل ۳۰,۰۰۰ کیلومتر خطی پرواز می باشد تا بتوان اکتشاف عمقی از این نوع مواد معدنی را به روش‌های نوین انجام داد و به این طریق توسعه منطقه را یکی از محورهای مهم آمایش سرزمین

است به انجام رسانید. در شکل ۲-۷ مرز داده‌های ژئوفیزیک هواییبا فواصل خطوط ۷۵۰۰ متر و ۵۰۰ متر و همچنین برنامه آتی سازمان زمین و اکتشافات معدنی کشور برای برداشت داده‌های مغناطیس و رادیومتری با فواصل خطوط ۵۰۰ متر نشان داده شده است.



شکل ۲-۷- مرز داده‌های ژئوفیزیک هوایی زون‌های اکتشافی

زون‌های اکتشافی

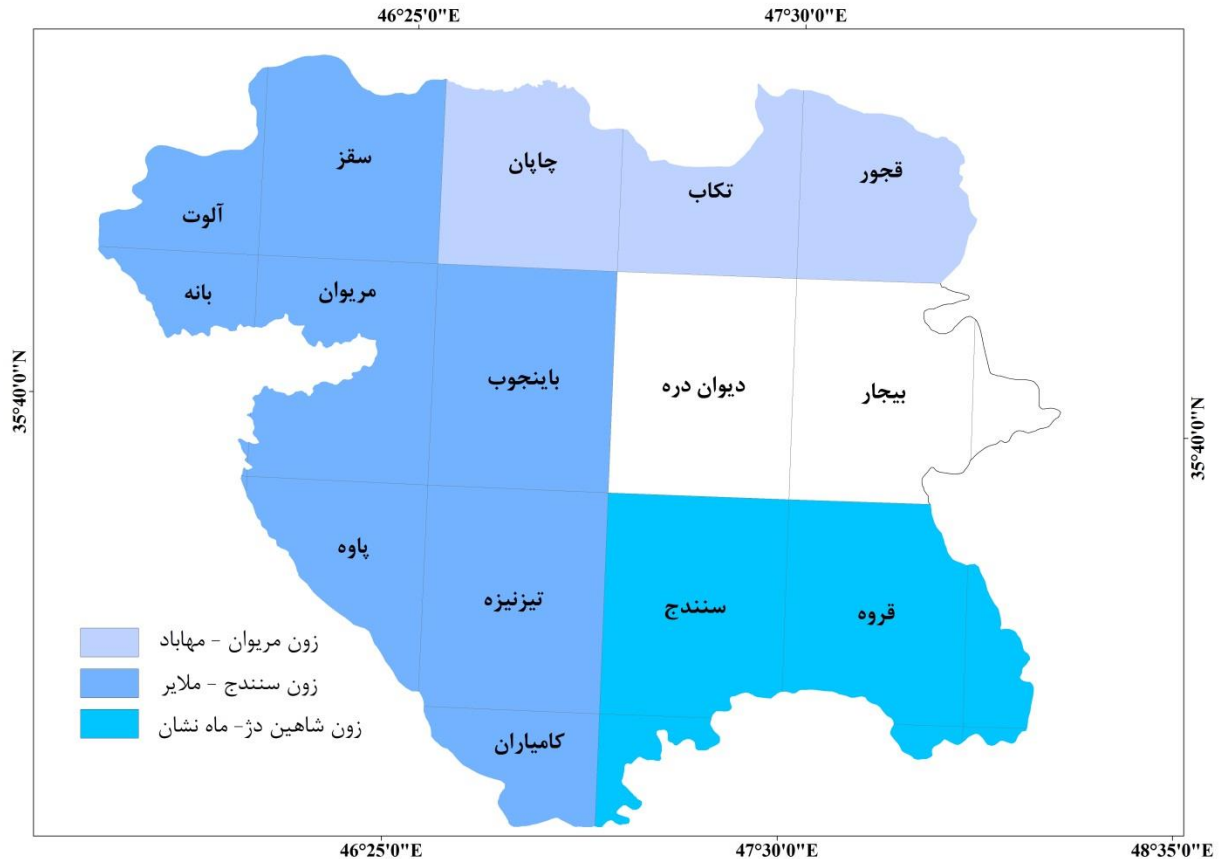
این اکتشافات مطابق آخرین روش‌های اکتشافی متداول شامل تهیه ۵ لایه اطلاعاتی زمین‌شناسی، ژئوفیزیک هوایی، بررسی‌های تصاویر ماهواره‌ای و لایه زمین‌شناسی اقتصادی است که در مقیاس یکصدهزارم انجام می‌گیرد و پس از این مرحله تلفیق اطلاعات ۵ لایه مذکور در سیستم GIS و معرفی مناطق امید بخش معدنی برای مراحل بعدی اکتشاف صورت می‌گیرد. این تلفیق منجر به ایجاد زون‌های ۲۰ گانه اکتشافی در سراسر کشور شده است.

استان کردستان در سه زون اکتشافی شاهین دژ- ماه نشان، مریوان- مهاباد و سنندج- ملایر واقع شده است (شکل

(۸-۲)

زون اکتشافی مریوان- مهاباد: این زون که غرب استان کردستان را شامل می‌گردد، دارای واحدهای ولکانیکی و شیرزون می‌باشد. در سال ۱۳۸۳ طلاهای تیپ شیرزون جهت اکتشاف انتخاب گردید پس از بررسی های انجام شده نتیجه حاصل از آن معرفی چندین محدوده امیدبخش معدنی بوده است.

زون اکتشافی سنندج- ملایر: این زون واحدهای نفوذی جنوب استان و افیولیت‌های این منطقه را در بر می‌گیرد. جهت اکتشاف مس تیپ مسیو سولفاید و آهنهای اسکارنی و طلای تیپ اپی ترمال داشکسن در سال ۸۴ در دستور کار قرار گرفت (سازمان زمین شناسی کشور کشور). پس از بررسی ها محدوده‌های امیدبخش معرفی گردیده است.



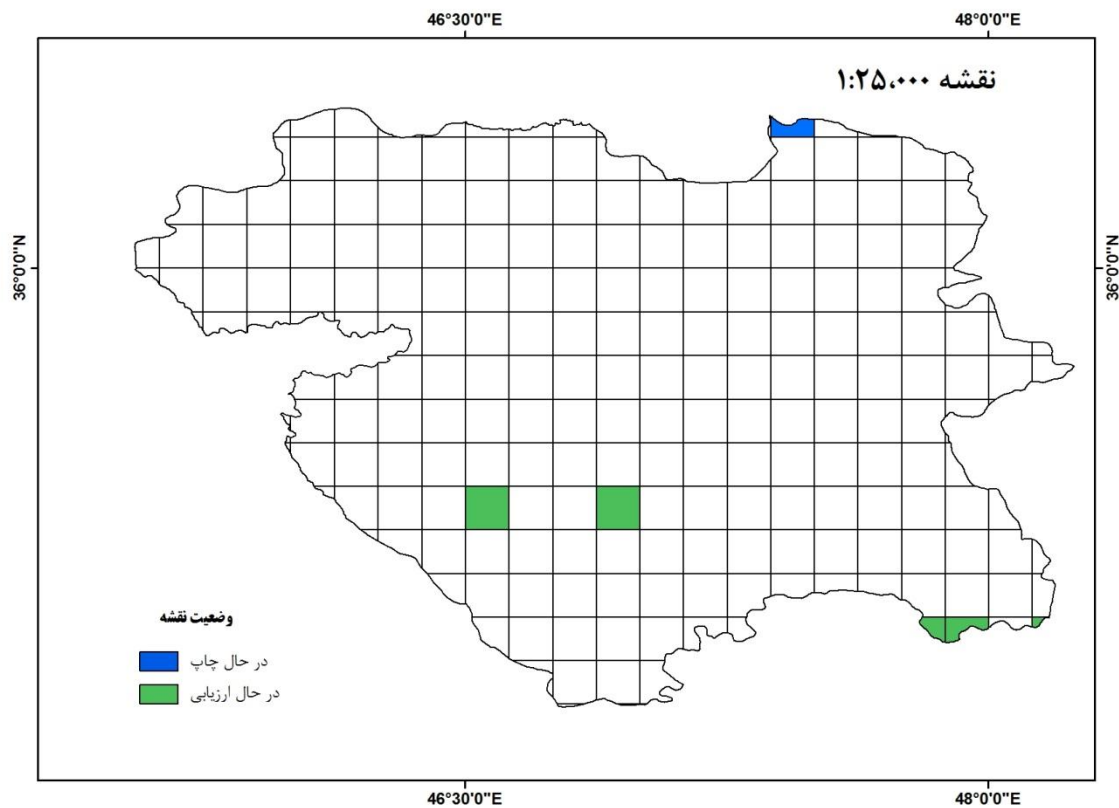
شکل ۲-۸- موقعیت زون‌های اکتشافی ۲۰ گانه در استان کردستان

۲-۱-۲- مقیاس منطقه‌ای

نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

پس از مشخص شدن نواحی امید بخش 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 به عنوان متولی امر، اقدام به تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در سطح کشور نموده است. در این مقیاس استان را حدود ۲۷۰ شیت پوشش می‌دهد و با توجه به نیاز استان به تهیه این نوع نقشه‌ها متأسفانه تاکنون تنها نقشه سنندج ۱ و ۲ در مرحله ارزیابی تهیه شده است و نقشه‌های سقز ۱ و ۲ و ۳ در حال تهیه است (شکل ۲-۹). برای انجام و به ثمر رسیدن پروژه

های عمرانی، شهرسازی، راهسازی و معدنی نقشه های زمین شناسی کاربردی دیگر شهرهای استان کردستان از جمله: قروه، مریوان، بیجار نیز باید تهیه گردند تا در این زمینه گشا باشند.



شکل ۹-۲- وضعیت تهیه نقشه های زمین شناسی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده استان کردستان

اکتشاف موضوعی

اکتشافات موضوعی خاص یک ماده معدنی است که بر اساس توان موجود در استان و همچنین نیاز مبرم صنایع داخلی و یا صادرات مواد معدنی صورت می گیرد. مطالعات زمین شناسی و اکتشافی انجام شده در استان کردستان در راستای شناخت خاصه های زمین شناسی ویژه توان معدنی در جدول ۱-۲ آورده شده است.

جدول ۱-۲- لیست طرح های مطالعاتی و گزارش های تهیه شده در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی استان کردستان

ردیف	عنوان	جلد	نسخه
۱	گزارش مطالعات ژئوفیزیک معدن آنتیموان داشکسن بهارلو. منطقه قروه		
۲	بررسی زمین شناسی و تلفیق آن با اطلاعات ژئوفیزیکی و حفاری برای بررسی ارزیابی کانی سازی کانسار آنتیموان داشکسن و بهارلو		
۳	گزارش لیتوژئوشیمیایی و آلتراسیون معدن آنتیموان داشکسن-بهارلو	۲	
۴	گزارش اکتشاف نیمه تفصیلی بلوکهای ۱ و ۲ محدوده بهارلو		
۵	طرح مقدماتی اکتشاف ژئوپس در موقعیت روستای چغور قشلاق		
۶	پترولوژی مجموعه آذرین و دگرگونی منطقه مشیرآباد- تازه آباد		
۷	اکتشاف مقدماتی پیروفیلیت سقر در استان کردستان	۲	



ردیف	عنوان	جلد	نسخه
۸	بررسی ذخایر و پتانسیل‌های معدنی استان کردستان		
۹	اکتشاف ژئوشیمیایی در زون سنندج- ملایر		
۱۰	اکتشاف ژئوشیمیایی در زون مهاباد- مریوان	۲	
۱۱	اکتشاف مقدماتی مواد اولیه مصالح ساختمانی در استان کردستان		
۱۲	گزارش اکتشاف نیمه تفصیلی تنگستن قروه	۲	
۱۳	گزارش نهایی پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ کرمانشاه		
۱۴	گزارش نهایی اکتشافات کائولینت دهگلان در استان کردستان	۶	
۱۵	پروژه ذخائر و پتانسیل‌های معدنی کردستان (۴۰ کیلومتر مربع) ناحیه آی قلعه سی		
۱۶	کنترل و معرفی محدوده های امیدبخش معدنی در ورقه صد هزار آلوت		
۱۷	گزارش اکتشاف زمین شناسی و کانی شناسی ناحیه باغچه	۳	
۱۸	گزارش شناسایی کانی سازی اسکارن و تنگستن در استان کردستان		
۱۹	طرح ارزیابی کانی های صنعتی در کردستان		
۲۰	گزارش اکتشاف سیلیس در محدوده کانی جشنی- پیرونس شهرستان سقز		
۲۱	طرح پی جویی اکتشاف آهن و طلا در اسکارن شمال صاحب شهرستان سقز		
۲۲	گزارش مطالعات ژئوفیزیک در حسن سالاران و درگاه سلیمان شهرستان سقز		
۲۳	گزارش زمین شناسی و معدنی درگاه سلیمان شهرستان سقز		
۲۴	گزارش مطالعات زمین شناسی و معدنی حسن سالاران- رنگریزان سقز		
۲۵	بررسی پژوهش زمین شناسی چهارگوش کبودرآهنگ ۱:۲۵۰۰۰۰		
۲۶	گزارش نهایی اکتشاف گابرو دیوریت و هورنفلس محدوده شماره ۲ مرزلان بانه		
۲۷	گزارش اکتشاف ژئوفیزیکی پیمایش مغناطیسی ظفرآباد دیواندره	۲	
۲۸	گزارش اکتشافات کانی سنگین در ناحیه علی آباد- گنه بو	۳	
۲۹	اکتشافات کانی سنگین در ناحیه جنوب ایرانخواه		
۳۰	گزارش اکتشاف کانی سنگین در ناحیه خاور گوگجه		
۳۱	پی جویی و اکتشاف ۱:۲۵۰۰۰ مواد معدنی در برگه صد هزار دیواندره		
۳۲	پی جویی و اکتشاف ژئوشیمیایی مواد معدنی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ دیواندره		
۳۳	طرح اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۵۰۰۰۰ سقز	۲	۳
۳۴	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در ورقه چاپان (ایرانخواه)		
۳۵	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در ورقه آلوت	۲	
۳۶	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در ورقه گرماب		
۳۷	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در ورقه کبودرآهنگ		
۳۸	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در ورقه بیجار	۳	
۳۹	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده میک (مریوان- کردستان)		
۴۰	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ میانراهان (۱)		
۴۱	گزارش نهایی اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ میانراهان		

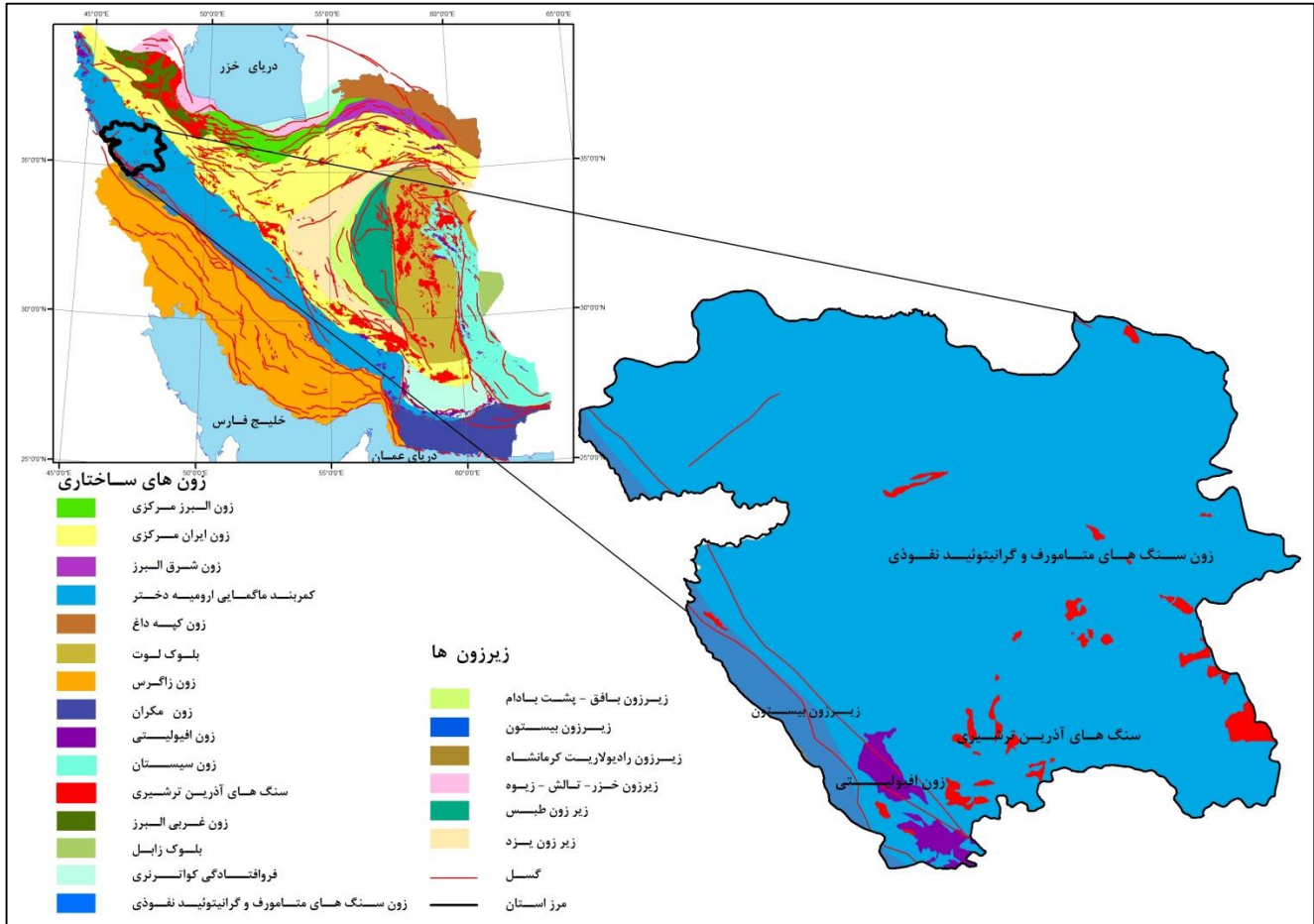


ردیف	عنوان	جلد	نسخه
۴۲	بررسی مناطق امیدبخش اکتشافی در ورقه صد هزار چاپان	۲	
۴۳	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در ورقه باینجوب		
۴۴	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در ورقه تیژتیز		
۴۵	اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ محدوده تازه آباد گلانه در ورقه صد هزار باینجوب		
۴۶	معرفی مناطق امید بخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تیژتیز		
۴۷	معرفی مناطق امید بخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ کامیاران		
۴۸	گزارش زمین شناسی اقتصادی ورقه صد هزار مریوان		
۴۹	گزارش نهایی اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای در برگه صد هزار آلود		
۵۰	معرفی محدوده های امید بخش معدنی در ورقه صد هزار بانه		
۵۱	اکتشاف مواد معدنی ۱:۲۵۰۰۰ در برگه ژئوشیمیایی صد هزار مریوان	۵	
۵۲	گزارش ژئوفیزیک هوایی به روش مغناطیس سنجی در برگه صد هزار آلود		
۵۳	شناسایی آهن در متاریولیت های آلود		
۵۴	اکتشاف مواد معدنی با داده های ماهواره ای و ژئوفیزیک هوایی در برگه سقز		
۵۵	پروژه شناسایی سنگ ها و کانی های قیمتی در استان کردستان		
۵۶	گزارش هیدروژئوشیمی کردستان	۳	
۵۷	گزارش اولیه توان معدنی محدوده عربشاه- آی قلعه سی (تکاب)		
۵۸	گزارش بازدید از فعالیت های اکتشافی طلای سقز		
۵۹	بررسی زمین شناسی مهندسی دامنه کوه آبیدر در محل پارک کوهستانی آبیدر		
۶۰	گزارش تهیه نقشه زمین شناسی اقتصادی ۱:۲۵۰۰۰ پیرعمران		
۶۱	گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ طلای قلقله-سقز		
۶۲	زمین شناسی اقتصادی ۱:۱۰۰۰ محدوده اکتشافی طلای قیغلوچه		
۶۳	اکتشاف معدنی کانی زایی طلا در محدوده کسنزان-سقز		
۶۴	گزارش نهایی اکتشاف طلای قلقله-سقز		
۶۵	گزارش نهایی اکتشاف طلای کرویان-سقز		
۶۶	گزارش نهایی اکتشاف طلای قیغلوچه-سقز		
۶۷	گزارش عملیات اکتشاف طلا در محدوده قره چر-سقز		
۶۸	اکتشاف عمومی طلا در محدوده حمزه قرنین-سقز		
۶۹	مطالعات امکان سنجی طلا به روش مقاومت سنجی و مغناطیس در حمزه قرنین		
۷۰	گزارش مطالعات پیش امکان سنجی کانسار طلای قلقله		
۷۱	اکتشاف آهن پلاستی و برجای کور کوره (شهرک) بیجار		
۷۲	گزارش مطالعات ژئوفیزیکی کانسار آهن شهرک		
۷۳	گزارش نهایی اکتشاف معدن سنگ آهن سراب بیجار		
۷۴	گزارش نهایی و طرح بهره برداری معدن سنگ میمون آباد دهگلان		
۷۵	گزارش نهایی ۱:۲۵۰۰۰ انومالی جیوه و طلای محدوده کانی پری		

۲-۲- زمین شناسی

۲-۲-۱- موقعیت ساختاری

استان کردستان در شمال غرب ایران واقع بوده و بخش اعظم آن بر اساس تقسیم بندی واحد های ساختاری- رسوبی سه‌پندی، در زون سنگ‌های متامورف و گرانیتوئید نفوذی (زون سنندج- سیرجان) قرار دارد. با وجود این، بخش کوچکی از غرب و جنوب غربی استان متعلق به زیر زون بیستون می‌باشد. همچنین زون افیولیتی در جنوب استان واقع شده است (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰- موقعیت استان کردستان بر روی نقشه ساختاری ایران (سه‌پندی، ۱۳۸۵)

۲-۲-۲- زمین شناسی عمومی

پهنه سنندج- سیرجان بخش بیشتر استان را زیر پوشش خود دارد. این حوزه (سنندج- سیرجان) از نوع کافت‌های میان ورقه‌ای است که به لحاظ داشتن توده‌های درخور توجه سنگ‌های ماگمایی، پیشرفت و توسعه فرآیندهای دگرگونی پویاترین پهنه‌های زمین‌ساختی ایران است. این زون در اصل جزئی از ایران مرکزی است که به صورت نوار طویل دگرگون شده‌ای در امتداد روراندگی زاگرس از ارومیه و سنندج در شمال غربی تا سیرجان و اسفندقه در جنوب شرقی قرار دارد این بخش از نظر رسوب گذاری و خصوصیات ساختمانی مانند ایران مرکزی است ولی از امتداد کلی زاگرس پیروی می‌کند.

واحدهای تکتونواستراتیگرافیک این زون (سنندج- سیرجان) از نوع نهشته‌های پلاتفرمی انباشته بر لبه پلاتفرم‌های ناپایدار است، از همین رو توالی‌های پالئوزوئیک آن از نوع رسوب‌های آشفته ولی انباشته شده در میان گودال‌ها است. سنگ‌های مزوزوئیک عموماً از نوع رخساره‌های فلیشی همراه با ولکانیک‌اند که پس از تجمع در گودال‌های پویایی مزوزوئیک در اثر رویدادهای تکتونیکی آغاز سنوزوئیک بطور پیشرفته دگرگون شده و توده‌های نفوذی متعدد به درون آن‌ها تزریق شده است. سنگ‌های ترشیری گسترش محدود دارند و به نظر می‌رسد که بخش سنندج- سیرجان استان در زمان ترشیری از آب بیرون بوده است.

دگرگونی شدید سیمین در اواخر ژوراسیک به وضوح در این استان مشاهده می‌شود به نحوی که سنگ‌های کربناته کرتاسه زیرین که توسط یک کنگلومرای قاعده ای بطور دگرشیب بر روی سنگ‌های قدیم قرار دارند حاکی از آن است که بخش‌هایی از بلوک سنندج- سیرجان خارج از آب باقی مانده است و این مسئله به عملکرد فاز کوهزایی مذکور مربوط می‌شود. در طول کرتاسه زیرین فرونشینی تدریجی در باریکه اسفندقه- ارومیه در منطقه سنندج از سر گرفته می‌شود و ۲ تا ۳ کیلومتر از رسوبات توریدایت مربوط به باریکه- آلبین در آن انباشته می‌شود. همانند سایر نواحی، ساختار بخش سنندج- سیرجان استان کردستان از نوع راندگی‌های هم آغوشی است که عموماً در اثر جابجایی و راندگی ورق‌ها بر روی یکدیگر موجب افزایش ضخامت پوسته شده است. حاشیه خاوری استان کردستان ویژگی زمین‌های فروافتاده دارد. اگرچه در هسته تاقدیس‌ها رخنمون‌هایی از سنگ‌های مزوزوئیک برونزد دارند، ولی بخش مورد نظر عموماً با توالی‌های کم چین خورده الیگوسن- میوسن (سازند قم) و یا نهشته‌های مارنی- سیلتی و تقریباً افقی پلیوسن پوشیده شده است. سرتخت‌های بازالتی از چشم‌اندازهای زیبای بخش خاوری استان است که ممکن است در امتداد گسل‌های عمیق طولی به سطح زمین رسیده باشند.

بخش متعلق به زیرزون بیستون لایه‌های دریایی لیاس تا ائوسن است که شامل مارن‌های گلوبیژرین دار و رادیولاریت- های ارغوانی رنگ و صخره‌های بلند سنگ آهک‌های بیستون است که تغییرات سنی آن‌ها از تریاس تا کرتاسه پسین است و در لایه‌های کرتاسه بالایی آن، افیولیت و در رسوبات پلیوسن آن رسوبات تخریبی از نوع فلیش به چشم می‌خورد. وجود افیولیت و سنگ‌های تخریبی مذکور نشانه حرکت مهمی در کرتاسه بالا- پلیوسن است که در منطقه رورانه روی داده و باعث بالآمدگی زمین، چین خوردگی و تخریب شده است. در این ناحیه پلاتفرم کربناته داخلی به صورت پشته بیگانه یا به صورت قطعه عظیم کربناته مزوزوئیک (پلاتفرم بیستون) و به شکل سفره جداگانه‌ای بین رادیولاریت‌ها و افیولیت ملانژها ظاهر می‌شود.

بطور خلاصه از نظر زمین‌شناسی و عوامل موثر زمین‌ساختی، کردستان را می‌توان به سه ناحیه کاملاً مجزا از یکدیگر تفکیک کرد.

الف- ناحیه خاوری و جنوب‌خاوری: از نظر زمین‌شناسی این ناحیه کاملاً متأثر از روندهای حاکم و زمین‌شناسی کامل ایران مرکزی است. رخنمون‌های دوران دوم و رسوبات این چرخه با وسعت زیاد، منطقه جنوبی را فرا گرفته است. از رسوبات دوران دوم، وجود سنگ‌های ژوراسیک و کرتاسه مشخص شده است. همچنین وجود رسوبات قدیمی (تریاس)

کمی شبیه برانگیز است. از نظر مورفولوژی به علت همگنی و سستی طبقات، اشکال نسبتاً یکسانی به وجود آمده که از مهمترین خصوصیات آنها، کوه‌های گنبدی با دامنه‌های ملایم تقریباً یکنواخت و دره‌های باز است.

ب- ناحیه مرکزی و شمالی: این ناحیه از نظر زمین‌شناسی دنباله جریانات و پدیده‌های حاکم بر خاور ترکیه، آذربایجان باختری و شمال کردستان عراق است. قدیمی‌ترین سنگ‌های تشکیل دهنده این ناحیه را سری دگرگونه‌ای تشکیل می‌دهند که به پرکامبرین نسبت داده شده است.

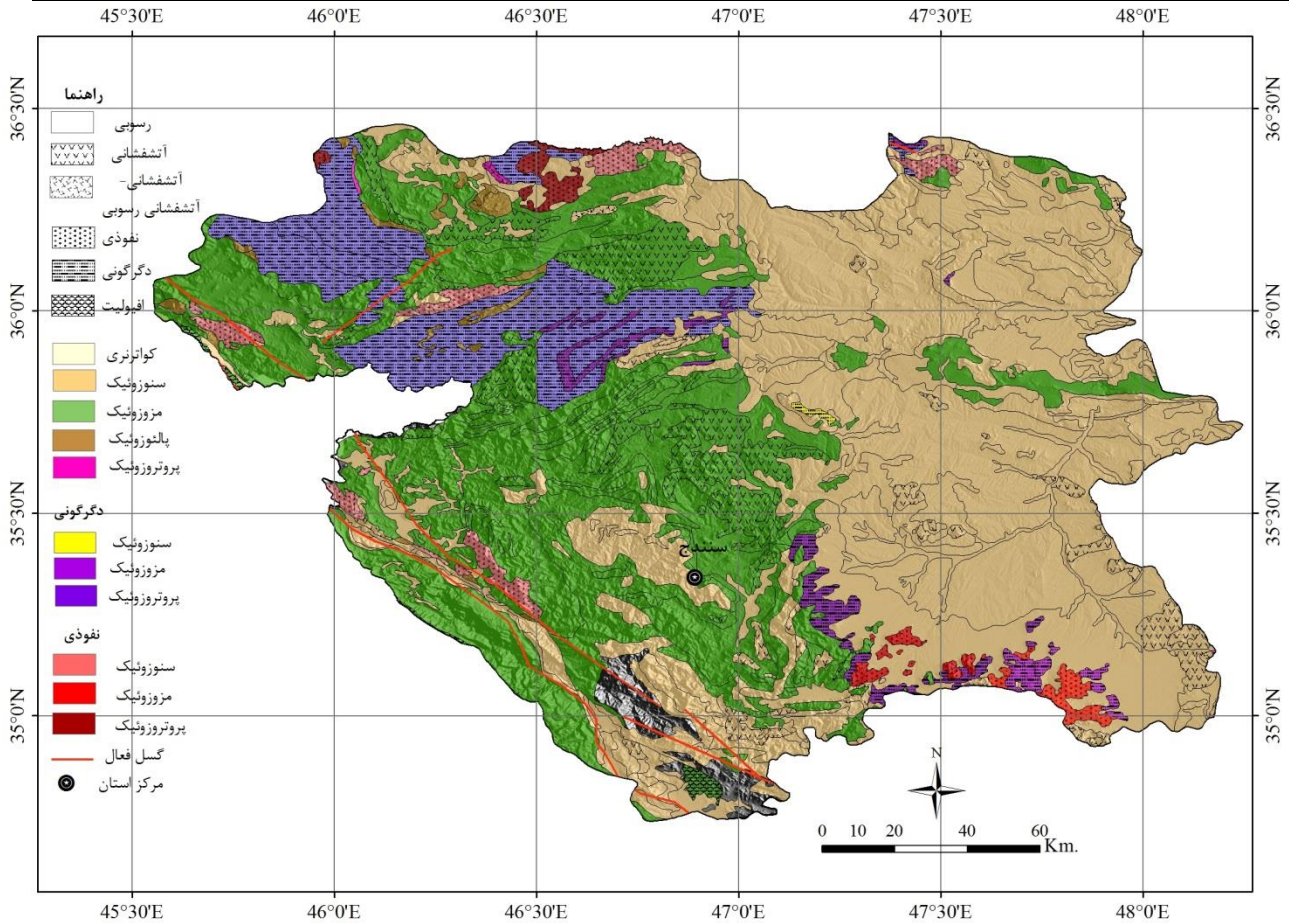
ج- ناحیه جنوب و جنوب باختری: به طور کلی واحدهای زمین‌شناسی منطقه جنوب مریوان به موازات روند اصلی زاگرس شکل گرفته و به موازات محور کامیاران- مریوان ادامه داشته و به کوه‌های بیستون در شهرستان کرمانشاه متصل می‌شود. این ناحیه را می‌توان زاگرس شمالی نام‌گذاری کرد و از نظر تکامل زمین‌شناسی، کاملاً متأثر از روند فرایندهای حاکم بر زاگرس است (شکل ۲-۱۱).

جدول ۲-۲ نیز به واحدهای زمین‌شناسی کردستان از قدیم به جدید به تفکیک دوران زمین‌شناسی و ترکیب سنگ-شناسی هر کدام اشاره می‌کند.

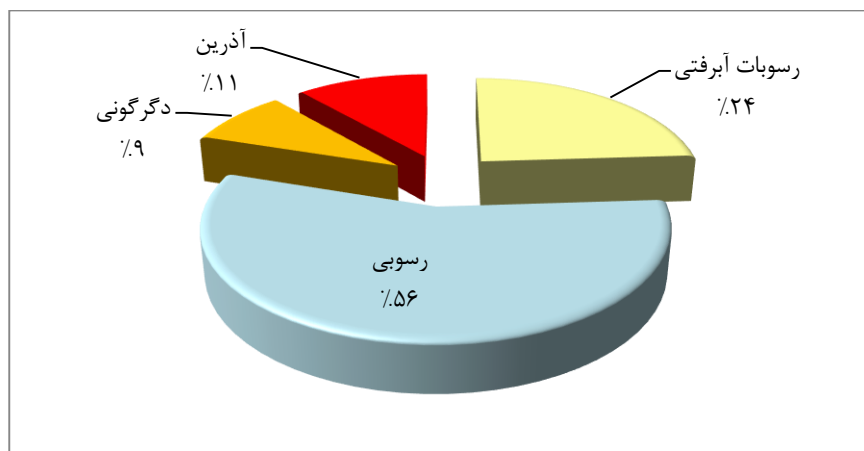
جدول ۲-۲- واحدهای زمین‌شناسی کردستان از قدیم به جدید

دوران زمین‌شناسی	ترکیب سنگ‌شناسی
پرکامبرین	گرانیت، گنایس، میکاشیست، متاریولیت، متاولکانیک، اسلیت، فیلیت، کوارتزیت
پرکامبرین- کامبرین	آهک ولکانیکی، گنایس، کوارتز میکا شیست
کامبرین	گنایس، متاریولیت، آواری، دولومیت
اردوئین- سیلورین	آواری، کربناته، پیلولاوا و سنگ‌های ولکانیکی
قبل از پرمین	اسلیت، شیست، مرمر، آهک متبلور
پرمین	آواری، کربناته، دولومیت
قبل از تریاس	توده‌های نفوذی (گابرو تا گرانیت)، سرپنتینیت
تریاس	گنایس، دیوریت، میکاشیست، ریولیت، آهک، دولومیت، آندزیت، فیلیت
تریاس- ژوراسیک	بازالت، اسپیلیت، آهک، اسلیت، فیلیت، سنگ‌های ولکانیکی، آواری
ژوراسیک	آواری، بوکسیت- لاتریت، پیلولاوا، سنگ‌های ولکانیکی
ژوراسیک- کرتاسه	آهکی، ولکانیکی
کرتاسه زیرین	اسکارن، اسپیلیت بازالت، آواری، ولکانیکی
کرتاسه میانی	متاولکانیک، آهک، شیل سیاه، آواری
کرتاسه بالایی	شیل، اسلیت، فیلیت، آهک، سنگ‌های ولکانیکی، شیل سندنچ، اسکارن، دایک دیاباز، پیلولاوا، سنگ‌های نفوذی (گابرو تا گرانیت)، هارزبورژیت، پریدوتیت، هورنفلس
پالئوسن	گرانیت، گرانودیوریت، پگماتیت، آواری، آهکی
پالئوسن- ائوسن	آلکالی سینیت، آواری، آهکی، گدازه بازالتی، رخساره فلیش
ائوسن	آواری، ولکانیکی، دیوریت، مونزودیوریت، گابرو، آهک، توده‌های نفوذی
ائوسن- الیگوسن	توده‌های نفوذی (از گابرو تا گرانیت)، هورنفلس، مرمر
الیگوسن	آواری، مارل سبز، هورنفلس

الیگوسن - میوسن	آواری، آهکی، مارل، سنگ های ولکانیکی، ژئپس
میوسن	کانه زایی اکسید آهن، سیلیس، مارل، توده های نفوذی گرانودیوریت تا گرانیت
میوسن - پلیوسن	آواری، سنگ های ولکانیکی، آهکی
پلیوسن	آواری، آهکی، سنگ های ولکانیکی
پلیوسن - پلئستوسن	آواری (تخریبی)، مارل، آواری، سنگ های ولکانیکی



شکل ۱۱-۲- نقشه زمین شناسی ساده شده استان کردستان



نمودار ۱-۲- سهم انواع واحدهای سنگی

از نظر زمین‌شناسی بیش از نیمی از مساحت استان را سنگ‌های رسوبی تشکیل می‌دهد، بعد از آن رسوبات آبرفتی با (۲۴ درصد)، سنگ‌های آذرین (۱۱،۴ درصد) و سنگ‌های دگرگونی (۸،۶ درصد) در جایگاه‌های بعدی قرار دارد. از دیدگاه پهنه بندی‌های ساختاری ۹۰ درصد از مساحت استان در پهنه دگرگونی- ماگمایی زون سنندج- سیرجان قرار دارد (نمودار ۱-۲).

۲-۳- اکتشاف

۲-۳-۱- زمین‌شناسی اقتصادی

در حال حاضر بالغ بر ۱۸ نوع ماده معدنی اعم از مواد معدنی فلزی، غیرفلزی، مصالح ساختمانی و سنگ‌های تزئینی در استان کردستان شناسایی شده است. از مهمترین کانی‌زایی‌های استان کردستان کانی‌زایی طلا به خصوص کانسار طلای کرویان است، کانی‌زایی این ماده معدنی در سطح اتفاق افتاده و از نوع طلای آزاد دانه‌ای در سنگ‌های ولکانیکی دگرگون شده است. این کانی‌زایی در زون برشی آلتزه شده بطول ۲ کیلومتر و پهنای ۱۰۰ متر واقع شده است. این زون شامل تعدادی رگه می باشد که حد اکثر عیار طلای گزارش شده در آنها ۱۷ ppm می‌باشد. ژنز این کانسار ۱- در ارتباط با سیال‌های دگرگونی آزاد شده در بخش‌های عمیق پوسته و حرکت آنها نسبت به یکدیگر ۲- نفوذ آب‌های جوی به داخل پوسته و گرم شده و صعود این سیالات که همراه با غنی‌شدگی می‌باشند. کانی‌شناسی ماده معدنی شامل پیریت و کمی کالکوپیریت، طلای آزاد و پیریت آرسنیک‌دار است که کانی‌های همراه آن کواتز، فلدسپات و میکا بوده و دارای سن مزوزوئیک _ کرتاسه می‌باشد.

مهمترین کانی‌زایی‌های آهن استان، شامل آهن شهرک، صاحب و گلالی بوده اند و در تیپ اسکارنی کانی‌زایی رخ داده است. در محدوده شهر سنندج با توجه به تنوع زمین‌شناسی، رخدادهای تکتونوماگمایی و پدیده پلوتونسیسم و ولکانیسم طیفی گسترده از سنگ‌های آذرین درونی و بیرونی با ترکیب اسیدی تا بازیک رخنمون دارند. با گسترش به نسبت بالای سنگ‌های پلوتونیکی در جنوب استان کردستان در محدوده سنندج و ایجاد رگه‌های پگماتیتی، فلدسپاتی و کوارتزی در این توده‌های نفوذی که دنباله و گسترش این توده‌ها در ورقه‌های قروه و میان‌راهان نیز قابل رخنمون هستند، کانی‌زایی اتفاق افتاده است. مطالعه سیستماتیک جهت پی‌جویی اندیس‌های معدنی را ضروری می‌سازد.

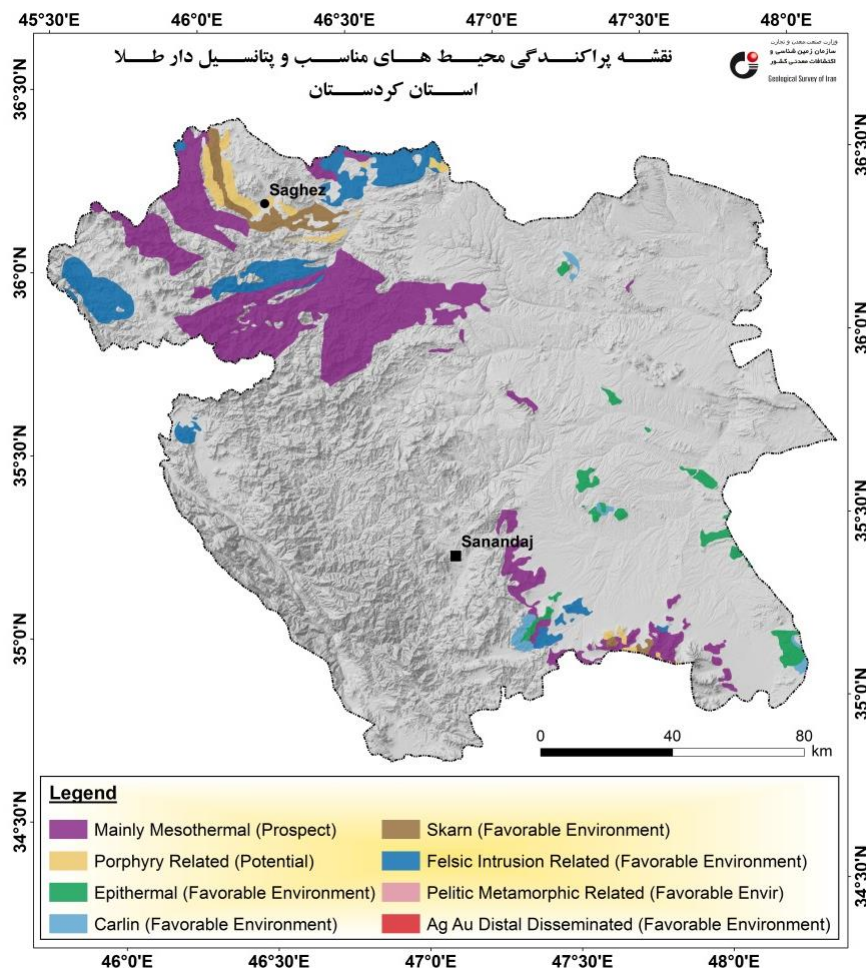
در محدوده شمال غربی استان و در مجاورت توده گابرو- دیوریتی در جنوب قروه (شمال گلالی و تکیه بالا) کانی‌سازی آهن مشاهده می‌گردد که کارهای اکتشافی نیز بر روی آن انجام گرفته است، به نظر می‌رسد سنگ آهن مذکور که به صورت مانیتیت می‌باشد، دارای منشا اسکارنی است که هم در نهشته‌های آهکی و هم در سنگ‌های نفوذی از نوع گرانودیوریت تمرکز یافته است.

کانی‌زایی در شمال شویسه در جنوب غرب استان (به صورت کالکوپیریت، مالاکیت، گاهی کوپریت و پیریت) حاشیه توده گابرویی جنوب برگه تیز تیز و داخل سنگ‌های کربناتی- ولکانوژنی، حول و حوش روستای گلپان در سنگ‌های اولترامافیک به صورت کالکوپیریت، مالاکیت، پیریت، غرب دریاچه وحدت و در سنگ‌های آندزیتی و به صورت پیریت- پیروتین همراه با (Cu, Pb, Zn) روستای نگل به صورت پیریت، روستای نزار در داخل سنگ‌های کربناته و به صورت پیریت دیده می‌شود.

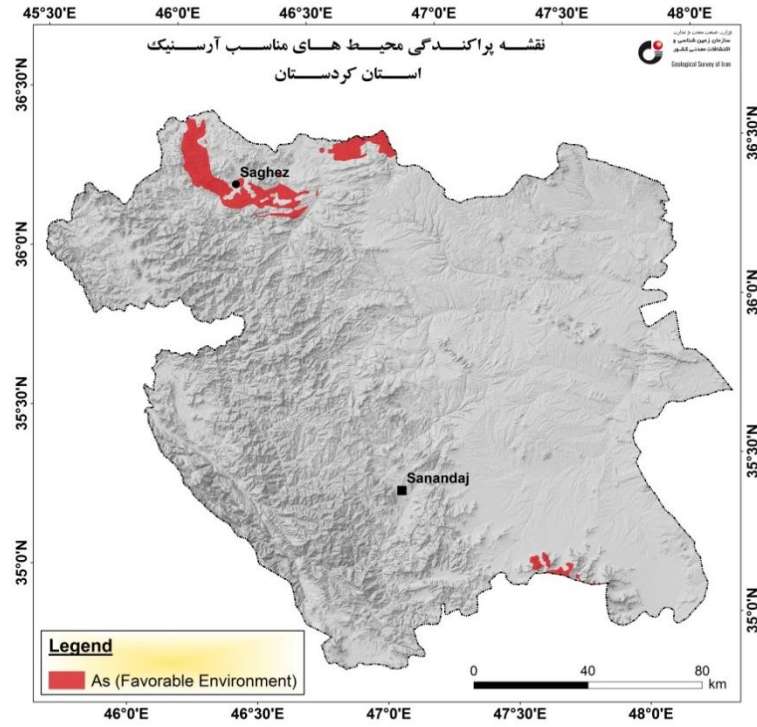
در ادامه به بررسی وضعیت استان از لحاظ پتانسیل‌های معدنی و معادن و کانسارها پرداخته‌ایم.

۲-۳-۲- پتانسیل‌های معدنی

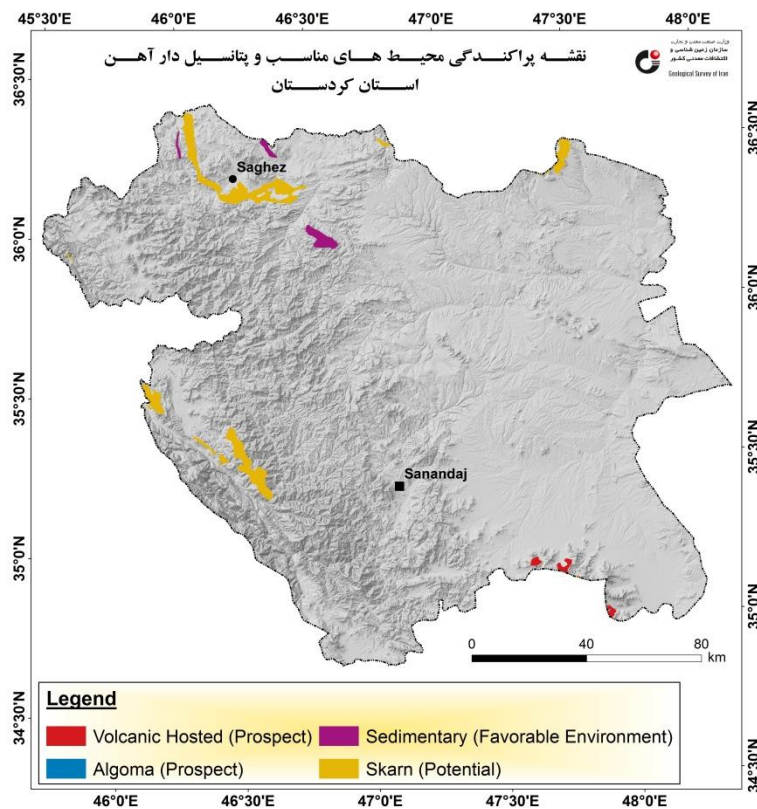
مدل‌سازی کانسارها روشی جامع و فراگیر در سهولت بخشی به شناخت کانسارهایی است که دارای ویژگی‌های مشترکی در محیط تشکیل هستند. نقشه‌های ذیل با عنوان نقشه‌های پتانسیل معدنی مناطق دارای احتمال پیدایش بیشتر تیپ معینی از کانسارهاست که از ترکیب ویژگی محیطی و سن غالب جهت محدود کردن مناطق دارای پتانسیل استفاده شده‌است. در مدل‌سازی انجام شده از ملاک خاستگاه تکتونیکی، نوع سنگ درونگیر و محدوده سنی بر طبق مدل‌های انتشار یافته توسط USGS استفاده شده‌است. این نقشه‌ها برگرفته از اطلس ملی نقشه‌های موضوعی زمین‌شناسی و اکتشافی منتشر شده توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور است که به صورت استانی بررسی شده‌است. در اشکال ۲-۱۲ تا ۲-۲۰ محیط‌های مناسب کانی‌سازی انواع مختلف کانساری طلا، آرسنیک، آهن، جیوه، منگنز، سرب و روی، باریت، مس و نیکل به صورت نقشه ارائه شده‌است.



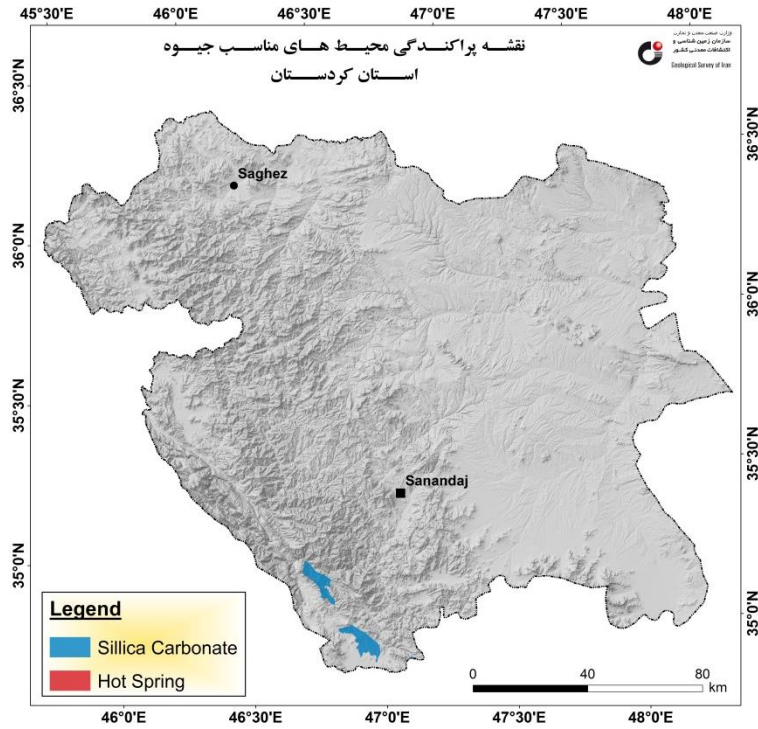
شکل ۲-۱۲- محیط‌های مناسب کانی‌سازی طلا در استان



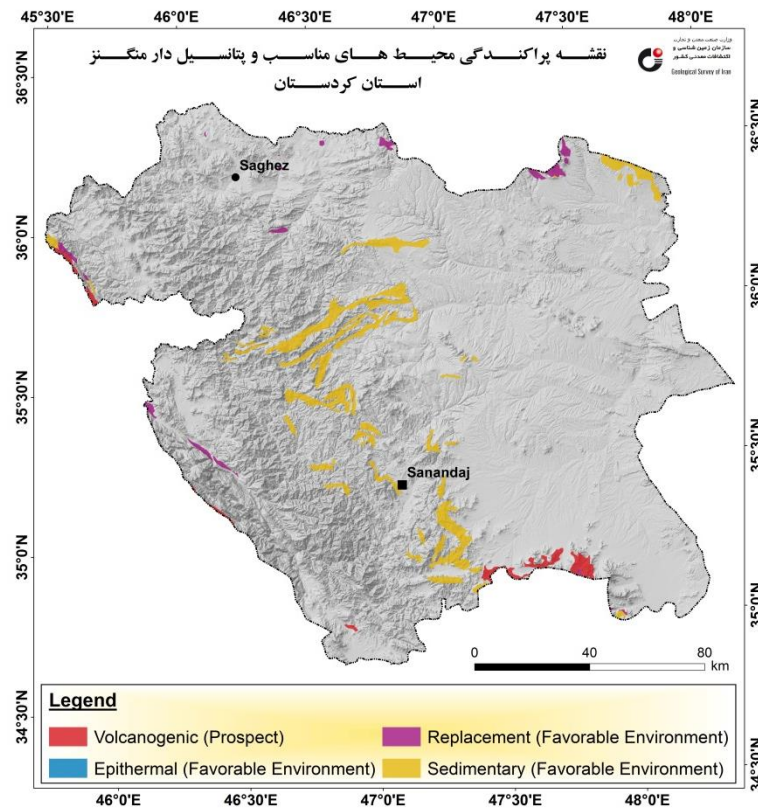
شکل ۲-۱۳- محیط‌های مناسب کانی‌سازی آرسنیک در استان



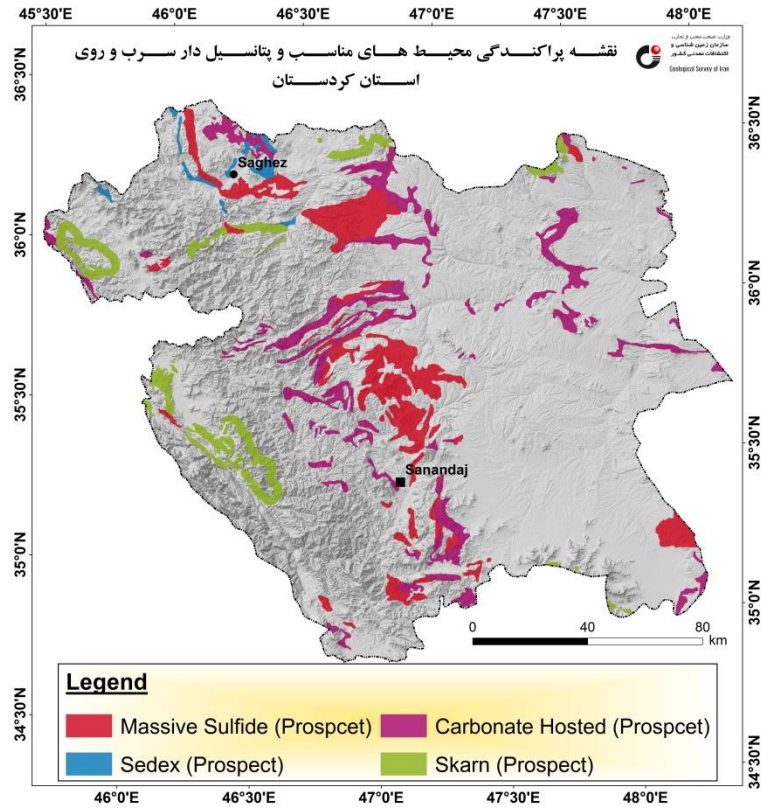
شکل ۲-۱۴- محیط‌های مناسب کانی‌سازی آهن در استان



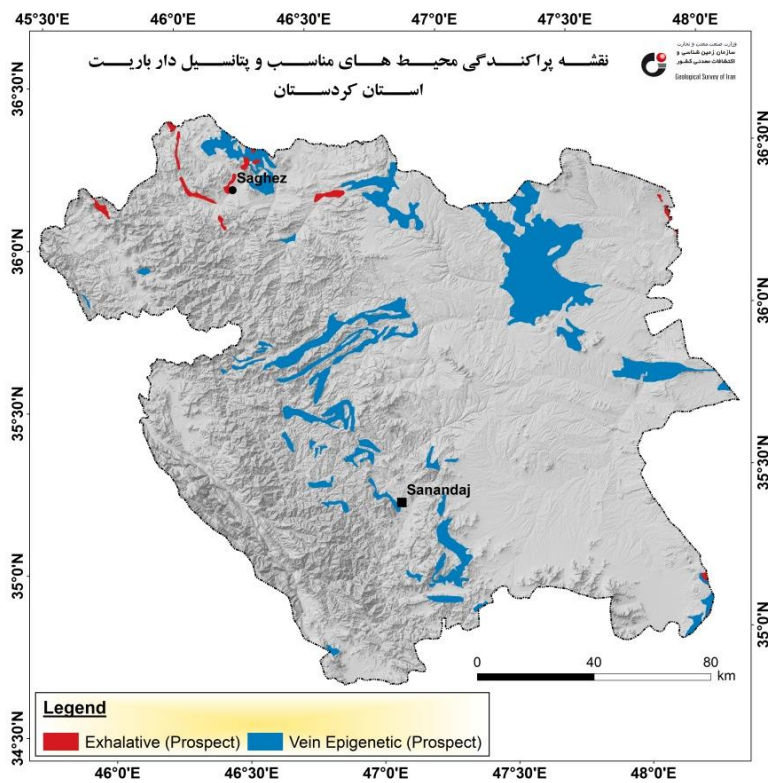
شکل ۲-۱۵- محیط های مناسب کانی سازی جیوه در استان



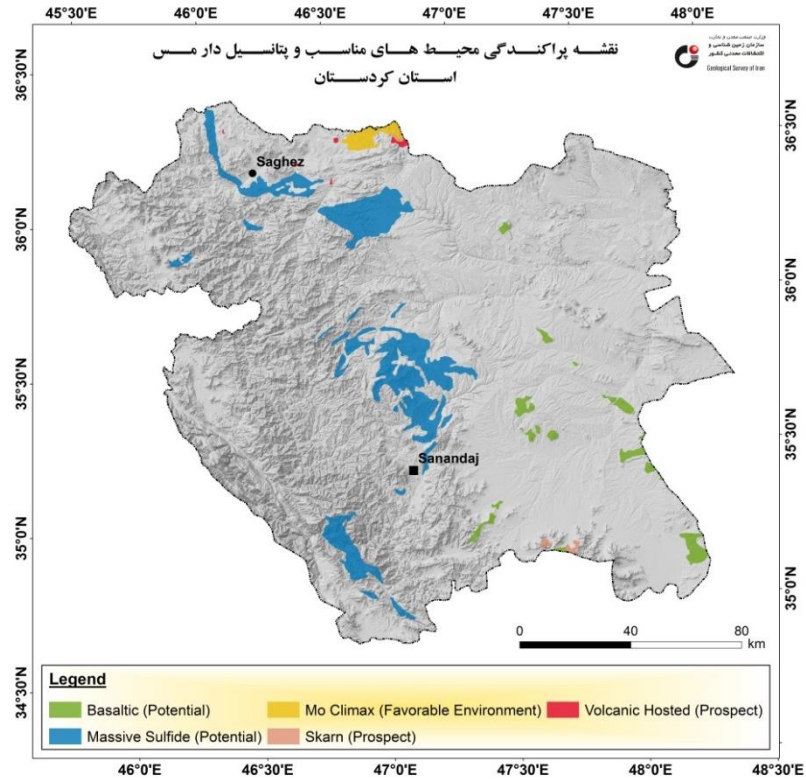
شکل ۲-۱۶- محیط های مناسب کانی سازی منگنز در استان



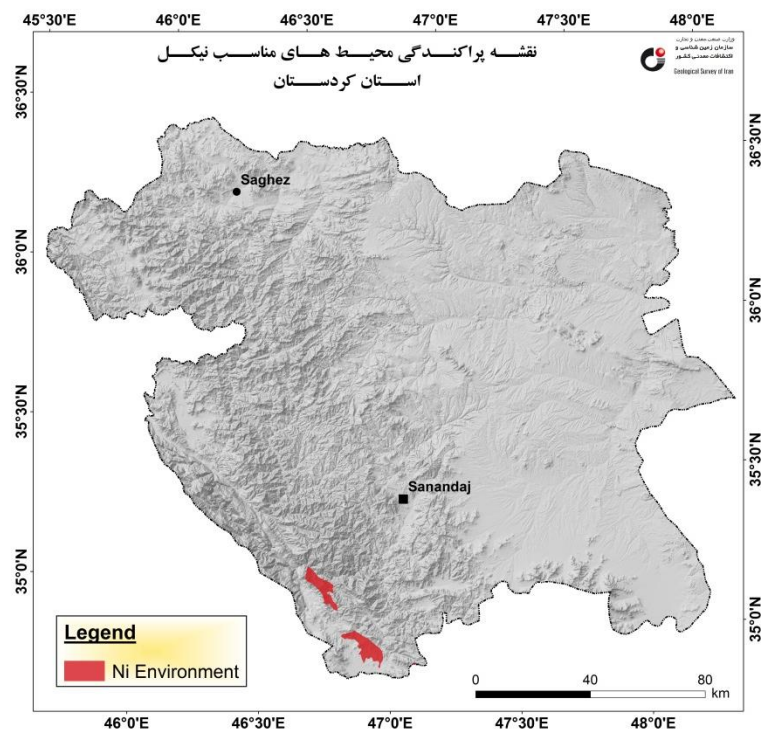
شکل ۲-۱۷- محیط‌های مناسب کانی سازی سرب و روی در استان



شکل ۲-۱۸- محیط‌های مناسب کانی سازی باریت در استان



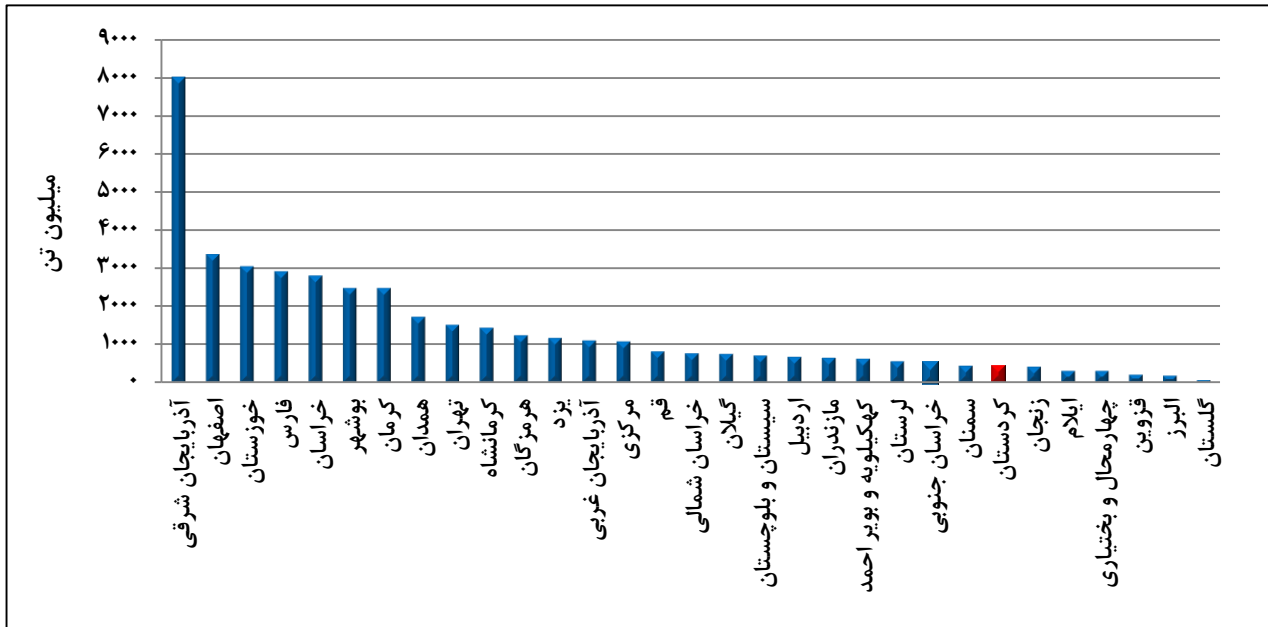
شکل ۲-۱۹- محیط‌های مناسب کانی سازی مس در استان



شکل ۲-۲۰- محیط‌های مناسب کانی سازی نیکل در استان

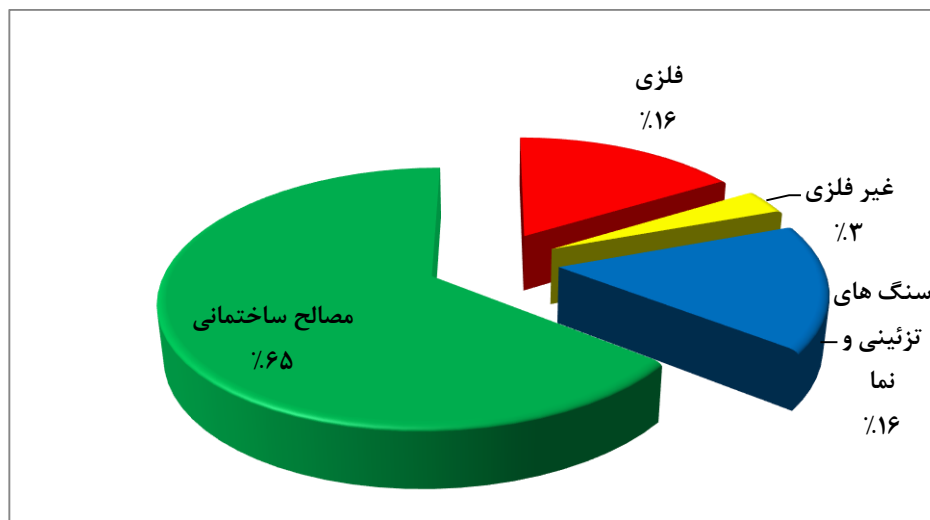
۲-۳-۳- ذخایر معدنی استان

براساس آمارهای سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن، تجارت، استان کردستان با ذخیره ۴۳۹ میلیون تن از لحاظ میزان ذخایر معدنی و با سهم یک درصدی از کل ذخیره کشور، رتبه بیست و پنجم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۲).

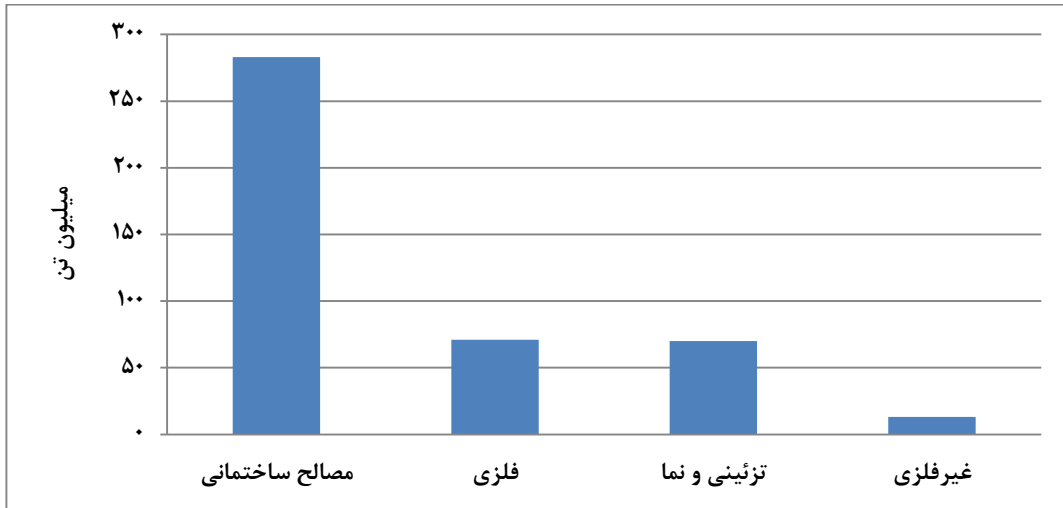


نمودار ۲-۲- میزان ذخایر مواد معدنی استانها (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

سهم گروه‌های معدنی از کل ذخیره مواد معدنی استان به صورت مصالح ساختمانی ۶۵ درصد (۲۸۳ میلیون تن) سنگ‌های تزئینی و نما ۱۶ درصد (برابر ۷۰ میلیون تن)، مواد غیرفلزی ۳ درصد (برابر ۱۳ میلیون تن) و مواد فلزی ۱۶ درصد (برابر ۷۱ میلیون تن) می‌باشد (نمودار ۲-۳ و ۲-۴).

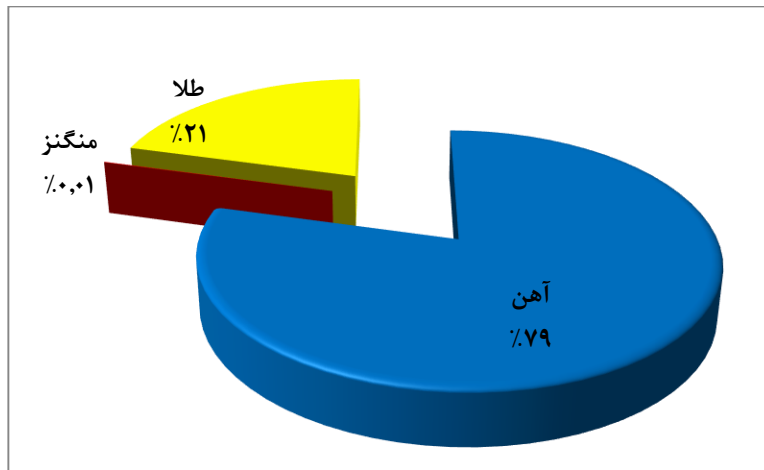


نمودار ۲-۳- درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان کردستان (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

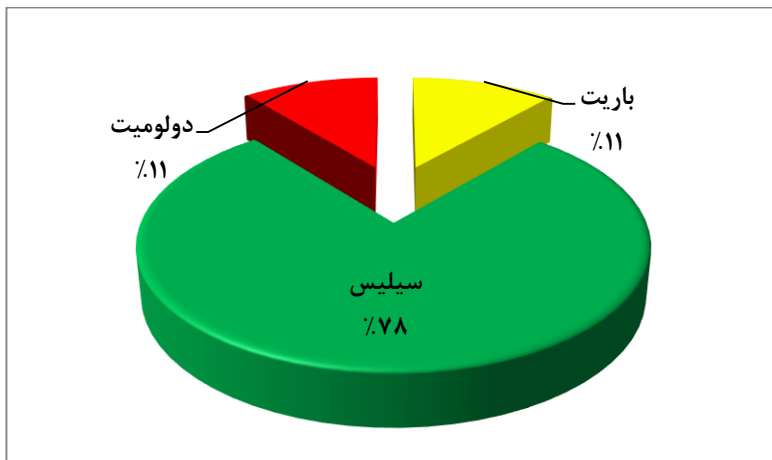


نمودار ۲-۴- میزان ذخیره انواع مواد معدنی در استان کردستان (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

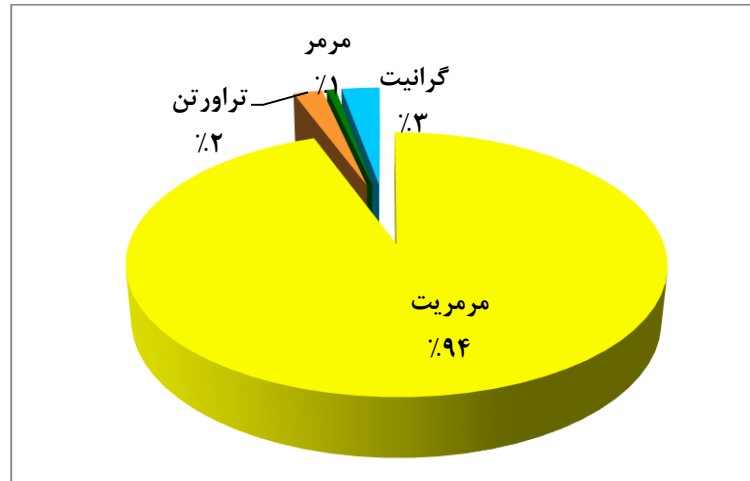
چنانچه مشاهده می‌شود، عمده ذخیره استان مربوط به گروه مصالح ساختمانی می‌باشد. در نمودارهای ۲-۵ تا ۲-۸ گروه‌های مواد معدنی استان به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است.



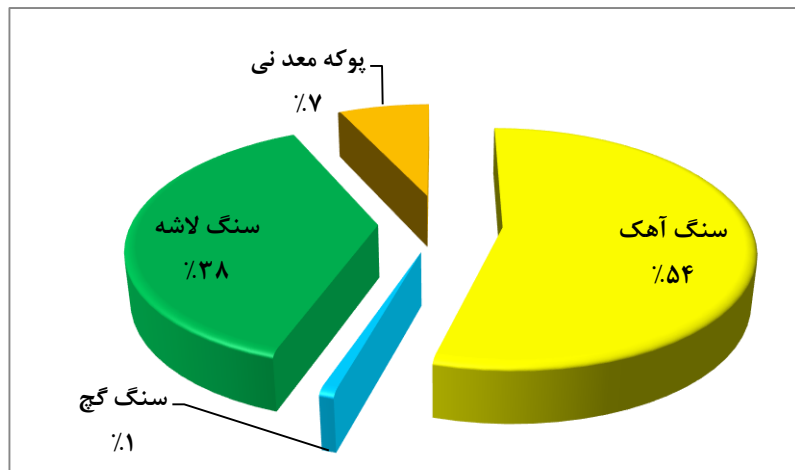
نمودار ۲-۵- ذخیره فلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۶- ذخیره غیر فلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۷- ذخیره سنگهای تزئینی و نما در استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۸- ذخیره مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

سهم استان از ذخیره کشور

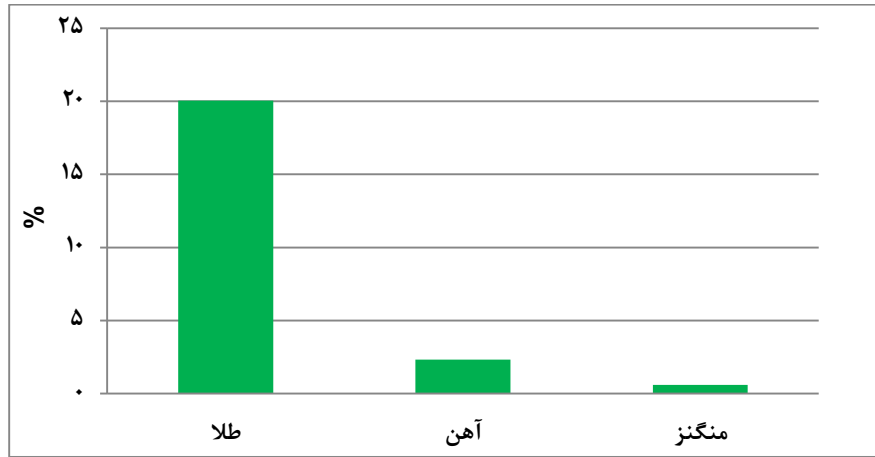
بر اساس آمار اعلام شده از سوی معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت در سال ۱۳۹۱ سهم ذخیره مواد معدنی در استان کردستان نسبت به کل کشور به تفکیک گروه‌های مواد معدنی به شرح زیر می‌باشد:

از مجموع کل ذخیره فلزی در کشور، حدود ۱,۶۲ درصد (۷۱ میلیون تن) در استان کردستان قرار دارد (نمودار ۲-۹).

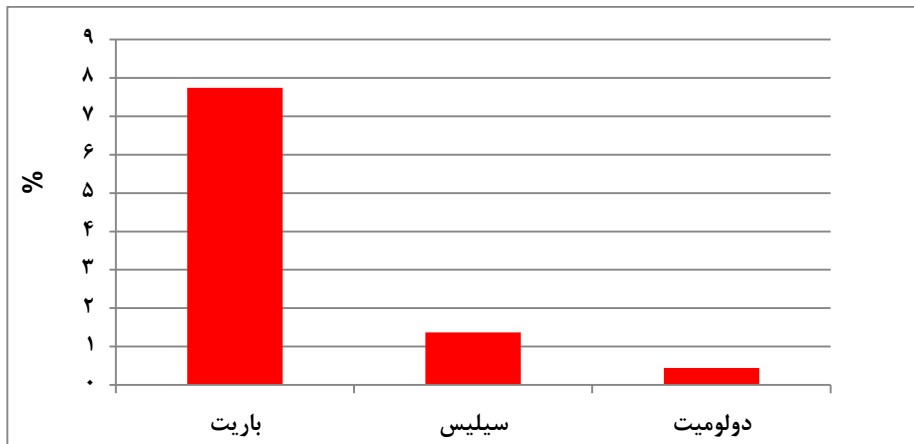
از مجموع کل ذخیره مواد غیرفلزی کشور، تنها حدود ۰,۱۷ درصد، (۱۳ میلیون تن) در استان کردستان قرار دارد (نمودار ۲-۱۰).

از مجموع کل ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما در کشور، حدود ۴,۱ درصد (۷۰ میلیون تن) در استان کردستان قرار دارد (نمودار ۲-۱۱).

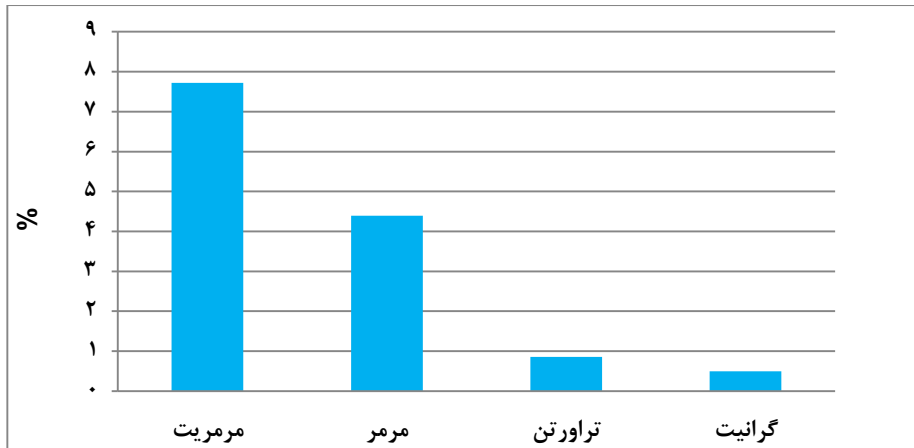
از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، تنها حدود ۰,۹۸ درصد (۲۸۳ میلیون تن) در استان کردستان قرار دارد (نمودار ۲-۱۲).



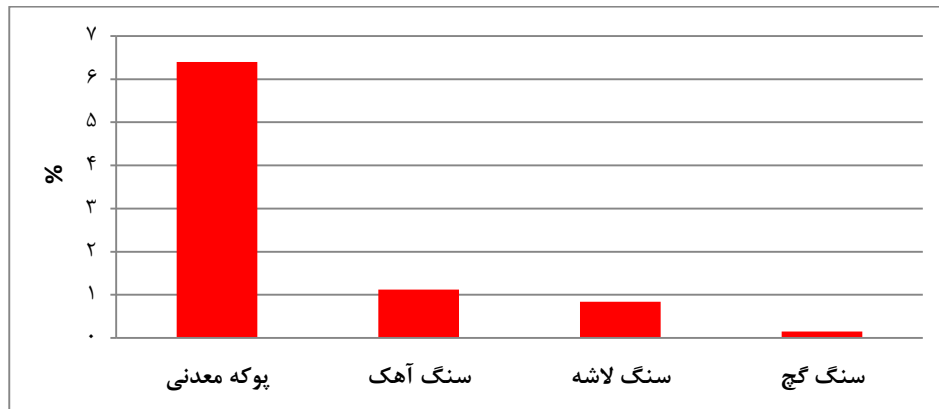
نمودار ۹-۲- سهم ذخیره گروه فلزی استان کردستان نسبت به کل کشور (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۱۰-۲- سهم ذخیره گروه غیرفلزی استان کردستان نسبت به کل کشور (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۱۱-۲- سهم ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما استان کردستان به کل کشور (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۱۲- سهم ذخیره مصالح ساختمانی استان کردستان نسبت به کل کشور (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

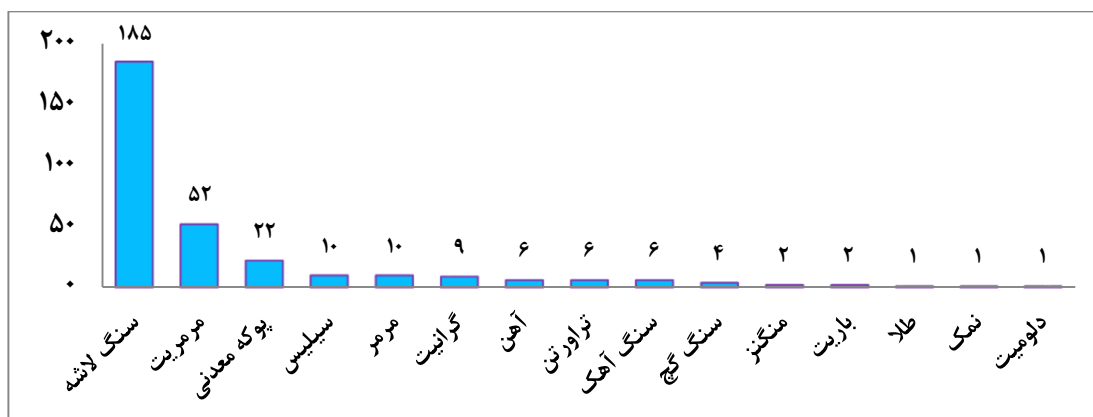
با توجه به زمین‌شناسی خاص و توانمندی‌های بالای معدنی، استان کردستان از جمله مهم‌ترین قطب‌های معدنی کشور در بسیاری از مواد معدنی می‌باشد. در جدول ۲-۳ به مهم‌ترین رتبه‌های معدنی استان اشاره شده است. جدول ۲-۳- رتبه‌های برتر انواع مواد معدنی استان در کشور (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۱)

رتبه‌های معدنی ذخیره
رتبه دوم ذخیره طلا کشور
رتبه چهارم ذخیره آهن کشور
رتبه سوم ذخیره باریت کشور
رتبه دوم ذخیره پوکه معدنی کشور

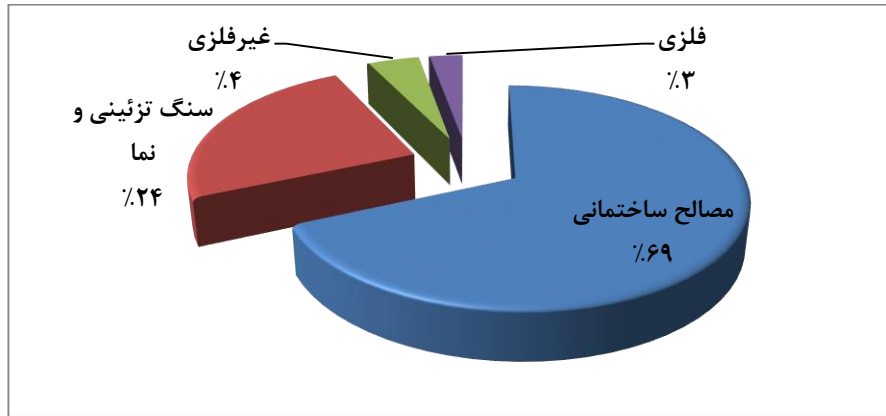
۲-۴- استخراج

۲-۴-۱- معادن و کانسارها

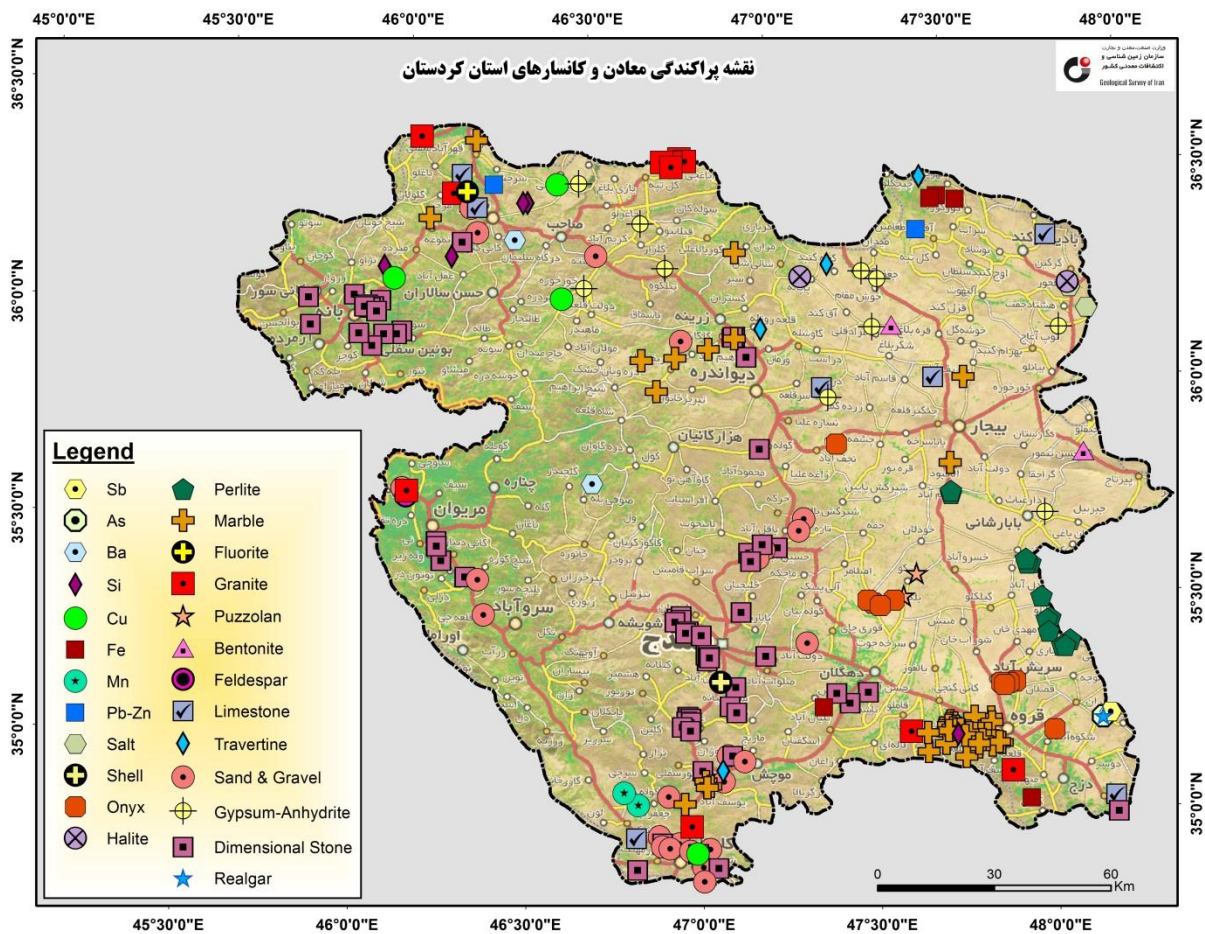
بنا به تعریف معدن به محدوده‌ای اطلاق می‌شود که در آن یک یا چند ماده معدنی استخراج می‌گردد. بر اساس آمار وزارت صنعت، معدن، تجارت تعداد کل معادن استان در سال ۱۳۹۱ شامل ۳۱۷ معدن می‌باشد. از این تعداد حدود ۴۸ درصد مربوط به معادن مربوط به سنگ‌های تزئینی و نما می‌باشد (نمودار ۲-۱۳ و ۲-۱۴). در شکل ۲-۲۱ پراکندگی معادن و کانسارهای استان در قالب چهار گروه مواد معدنی نشان داده شده است.



نمودار ۲-۱۳- تعداد معادن استان کردستان به تفکیک نوع ماده معدنی



نمودار ۲-۱۴- سهم تعداد معادن استان کردستان به تفکیک گروه‌های مواد معدنی



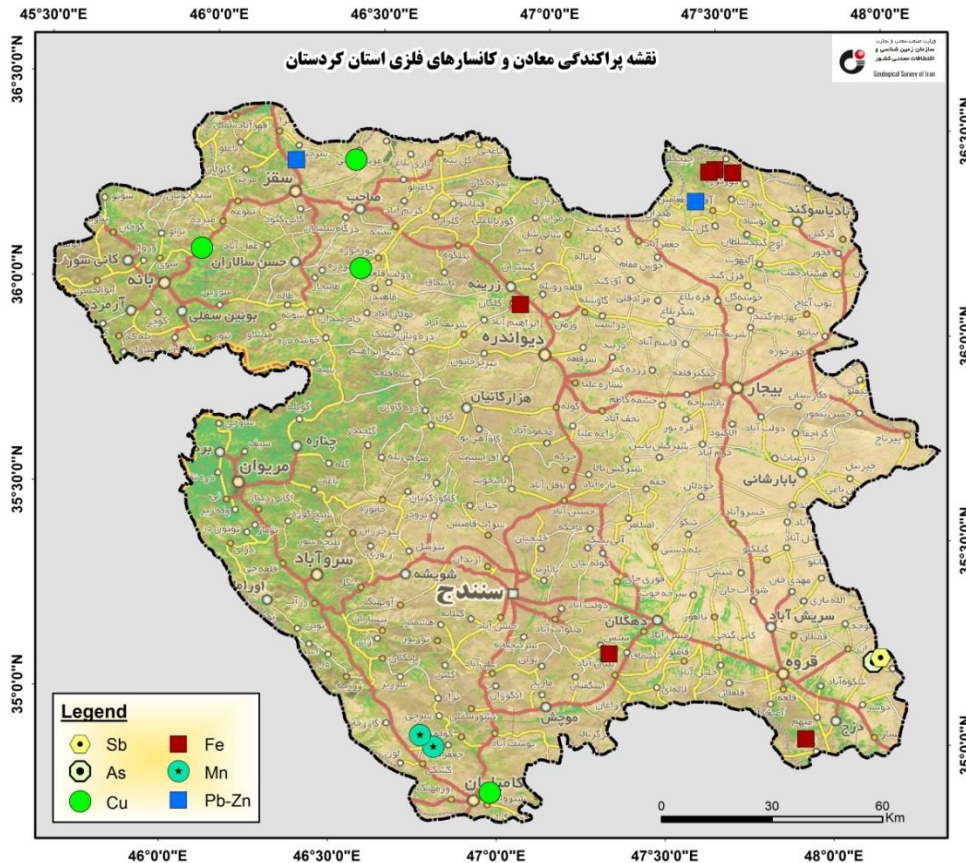
شکل ۲-۲۱- نقشه پراکنده‌گی گروه‌های مواد معدنی در استان کردستان

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

گروه فلزی

از معادن مهم استان می‌توان به معادن طلا، آهن، منگنز اشاره کرد. از شش معدن آهن در حال بهره‌برداری سالیانه حدود ۹۰۰ هزار تن آهن استخراج می‌شود و مجموع ذخایر قطعی بالغ بر صد میلیون تن می‌باشد. مهم‌ترین معدن آهن استان معدن آهن شهرک با ۴۲ میلیون تن ذخیره قطعی و عیار ۵۵ درصد می‌باشد. از معادن مهم دیگر استان می‌توان به

معدن طلای داشکسن، قلقله، قبعلوجه، کرویان اشاره کرد که مجموعاً ۳۶ تن طلای قطعی به شرکت‌های دارنده پروانه بهره‌برداری واگذار شده است و در حال تجهیز کارگاه جهت استخراج و استحصال طلا می‌باشند. از معدن مهم و استراتژیک می‌توان به منگنزهای استان از جمله معدن منگنز گشکی و آفریان اشاره کرد که در سری‌های افیولیتی باختر کشور در ناحیه کامیاران در جنوب استان وجود دارند که در حال بهره‌برداری و خوراک‌دهی به کارخانه ذوب آهن اصفهان به جهت فولادسازی می‌باشد. در نقشه شکل ۲-۲۲ پراکندگی معدن و کانسارهای فلزی استان نشان داده شده است.



شکل ۲-۲۲- نقشه پراکندگی معدن و کانسارهای فلزی استان

طلا

براساس اکتشافات منطقه‌ای شیت سقز (۱:۱۰۰۰۰۰) در سال ۱۳۷۵ آنومالی طلا در ۲۰۰ کیلومتر مربع منطقه شناسایی شده است. این پروژه به وسیله سازمان زمین شناسی کشور و در طی سال‌های ۱۳۷۷ الی ۱۳۸۰ انجام شده است. با بررسی‌های حاصل از نمونه‌های ژئوشیمیایی کانی‌های سنگین، نمونه‌برداری سنگی و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی در مقیاس (۱:۵۰۰۰۰) و (۱:۲۰۰۰۰) و نقشه‌های (۱:۵۰۰۰) منطقه، در حال حاضر اکتشاف در مقیاس (۱:۱۰۰۰) انجام می‌گیرد. مناطق طلاخیز سقز بطور عمده در شمال‌باختری زون فلززایی سنندج- سیرجان در محدوده ورقه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی آلت و سقز قرار گرفته‌اند. از آنجا که بیشتر این کانه‌زایی‌ها در ارتباط با پهنه‌های برشی می‌باشد، مدل زایشی انتخاب شده برای این مناطق طلای تیپ کوه‌زایی (طلای زون بُرشی) می‌باشد. از نگاه

ریخت‌شناسی بخش‌های شیستی توپوگرافی به نسبت خشنی دارند، ولی نهشته‌های شیلی سازند کهر توپوگرافی ملایمی را بصورت تپه‌های کم ارتفاع نشان می‌دهند. از ارتفاعات منطقه می‌توان کوه پیرداغ، کوه غضب و گرده کوه را نام برد. در زیر به ویژگی‌های محدوده‌های طلا دار در سقز می‌پردازیم:

کانسار کرویان

این کانسار به مختصات $46^{\circ} 06'$ طول شرقی و $36^{\circ} 08'$ عرض شمالی در محدوده ای به وسعت 10 کیلومترمربع واقع شده است. دسترسی به محدوده مورد نظر از طریق راه اصلی سقز به بانه، در فاصله 28 کیلومتر بعد از سقز تا روستای میرده و از آنجا 12 کیلومتر (جاده فرعی) تا روستای کرویان امکان پذیر می باشد.

واحدهای سنگی رخنمون شده در منطقه، با امتداد شمال خاور- جنوب باختر، شامل یک توالی از سنگ‌های دگرگون شده در رخساره شیست سبز، متشکل از واحدهای آذرین و رسوبی می‌باشند که در زمان تشکیل آن را به مزوزویک نسبت می‌دهند. تمرکز کانه‌زایی طلا در منطقه کرویان در پهنه‌ای به طول بیش از $2,5$ کیلومتر، پهنای متوسط 60 متر و با ژئومتری عدسی شکل در راستای پهنه برشی شکل پذیر رخ داده است.

مجموع واحدهای سنگی در منطقه مورد مطالعه، تحت‌تاثیر پهنه‌های برشی شکل‌پذیر با امتداد شمال خاور- جنوب باختر با شیبی متوسط به سمت شمال خاور، دگر شکل شده و ساختارها و فابریک‌های متفاوت به خود گرفته‌اند. تمامی واحدهای سنگی رخنمون شده در منطقه، شدت دگرشکلی یکسانی ندارند و از واحدهای کمتر دگر شکل شده (پروتومیونیت) تا واحدهای به شدت دگرشکل (میلونیت و اولترامیلونیت) در منطقه مشاهده می‌شود. فابریک‌های برشی C و S درزه‌های حاصل از کشیدگی، محصول دگر شکلی است که در واحدهای سنگی رخنمون شده در پهنه برشی شکل پذیر کرویان، قابل تشخیص هستند.

سنگ‌های دربرگیرنده این پهنه، به‌طورعمده از سنگ‌های آتشفشانی اسیدی و بازی دگرگون شده کاملاً دگر شکل همراه با برگوارگی میلونیتی تشکیل شده است. که در پهنه برشی شکل پذیر کرویان تحت‌تاثیر دگرسانی قرار گرفته‌اند. شدت و نوع دگرسانی در واحدهای سنگی مختلف، متفاوت است. از مهم‌ترین دگرسانی‌ها می‌توان دگرسانی‌های سرسیتی، کلریتی، سیلیسی، سولفیدی و کربناتی شدن را نام برد.

کانی‌شناسی ماده معدنی بسیار ساده و به‌طور عمده از پیریت، پیریت‌های آرسنیک‌دار، طلای آزاد و به ندرت از کالکوپیریت تشکیل شده است که کانی‌هایی مانند کوارتز، فلدسپار، انواع میکاها و کربنات‌ها آن‌ها را همراهی می‌کنند.

طلا در ابعاد چند میکرون تا 30 میکرون، به‌صورت آزاد همراه با کوارتز و همچنین همراه با پیریت به‌صورت میانبار و یا هم رشد با آن (با ابعاد کمتر از 5 میکرون) مشاهده می‌شود که به‌طور هم‌زمان با دگرشکلی، در فابریک‌های C و S و درزه‌ها در واحدهای میلونیتی به شدت دگرسان شده، (سیلیسی، سولفیدی و کربناتی) تمرکز یافته است.

شواهد صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی، تشکیل و کانه‌زایی طلا در منطقه را در کنترل عواملی همچون پهنه‌های برشی شکل‌پذیر، شدت دگر شکلی (فابریک‌های اولترامیلونیت و میلونیت) و شدت دگرسانی گرمایی (سیلیسی و سولفیدی) نشان می‌دهد.

کانی‌شناسی ماده معدنی شامل پیریت و کمی کالکوپیریت، طلائی آزاد و پیریت آرسنیک‌دار است که کانی‌های همراه آن کوارتز، فلدسپات و میکا می‌باشد. بر اساس شواهد موجود و مقایسه ویژگی‌های کانسار طلائی کرویان با تیپ‌های مختلف کانه‌زایی، کانسار طلائی کرویان بیشترین شباهت را با کانسارهای طلائی پهنه‌های برشی از خود نشان می‌دهد (حیدری و همکاران، ۱۳۸۴).

حداکثر عیار طلائی گزارش شده در رگه‌ها ۱۷ گرم در تن می‌باشد. با میانگین طلائی ۱/۱۸ ppm، ذخیره آن ۳/۳۴ تن طلا می‌باشد. در این محدوده معدنی به روش سیانید لیچینگ جهت تست فرآوری و استحصال طلا از ۱۰ تن ماده معدنی ۲۶ گرم طلا در شهرک صنعتی سقز به دست آمده است.

قلقله

کانسار طلائی قلقله در بخش شمال باختری پهنه سنج-سیرجان در عرض جغرافیایی $36^{\circ} 03'33''$ و طول جغرافیایی $46^{\circ} 01'48''$ قرار دارد. مجموعه سنگ‌های آذرین و رسوبی منطقه مورد مطالعه که در حد رخساره شیست سبز دگرگون شده و تحت تأثیر عملکرد پهنه‌های برشی با روند شمال خاوری-جنوب باختری قرار گرفته و دگرریخت شده‌اند. با توجه به موقعیت زمین‌شناسی و ساختاری و نیز براساس مطالعات آنالیز نیز بافتی، دو تیپ کانه‌زایی شکل پذیر و شکنا در کانسار طلائی قلقله قابل تمیز می‌باشد. بیشترین تمرکز کانه‌زایی طلا در پهنی شکل پذیر به درازای دو کیلو متر و پهنای متوسط و ۲۵۰ متر در امتداد شمال خاوری-جنوب باختری با ژئومتری عدسی شکل رخ داده است. دگرشکلی شکل پذیر به صورت پروتومیلیونیت، میلیونیت و اولترامیلیونیت گسترش دارد. کانه‌زایی تیپ شکنا شامل شکستگی‌ها، رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی سولفیدی می‌باشد در مقیاس‌های مزوسکوپی و میکروسکوپی می‌باشد که به صورت موازی و متقاطع با برگراری میلیونیتی دیده می‌شود. واحدهای سنگی دربرگیرنده به طور عمده شامل سنگ‌های آتشفشانی اسیدی و مافیک و آتشفشانی-رسوبی دگرگونه (متاولکانیک اسیدی و بازیک و سریسیت شیست) می‌باشند. از مهم‌ترین انواع دگرسانی، می‌توان به دگرسانی‌های سریسیتی، کلریتی، کربناتی، کائولینیتی، تورمالینی، سیلیسی و سولفیدی اشاره کرد. دگرسانی‌های سیلیسی و سولفیدی بیشترین گسترش را در بخش‌های داخلی پهنه‌های برشی داشته‌اند. میزان بالای طلا به بخش‌های سیلیسی و سولفیدی شده تعلق دارد. پاراژنز کانی‌شناختی شامل پیریت، کالکوپیریت، آرسنوپیریت، پروتیت، مگنتیت و اسفالریت می‌باشد. این محدوده معدنی با میانگین طلائی ۱/۱۹ ppm و عیار حد ۰/۸ ppm میزان ذخیره آن ۱۲/۳۱ تن طلا می‌باشد. این کانسار جزء کانسارهای طلائی پهنه‌های برشی تقسیم-بندی شده است.

قبقلوجه

این محدوده معدنی در عرض جغرافیایی $36^{\circ} 33' 05''$ و طول جغرافیایی $46^{\circ} 06' 56''$ قرار دارد. با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در محدوده طلادار قبقلوجه جنوبی، موقعیت کانه‌زایی طلا توسط یک پهنه برشی با راستای عمومی شرق، شمال شرق-غرب، جنوب غرب ($N60-70^{\circ}W$) و با شیب کمتر از ۵۰ درجه به سمت شمال غرب، کنترل می‌گردد. این پهنه برشی، همان پهنه‌ای است که از قلقله شروع شده و پس از گذر از موقعیت کانه‌زایی‌های کرویان و قبقلوجه به موقعیت کانه‌زایی‌های طلا در محدوده کسنزان می‌پیوندد. میانگین طلائی محدوده کانه‌زایی ۱/۰۲ ppm با

عیار حد ۰/۸ و میزان ذخیره آن ۲/۲۹ تن می‌باشد. این کانسار جزء کانسارهای طلای پهنه‌های برشی تقسیم‌بندی شده است.

قبقلوجه خاوری

محدوده معدنی طلا دار قبقلوجه خاوری با عرض جغرافیایی (۴۶° ۰۵' ۳۶") و طول جغرافیایی (۴۶° ۰۷' ۵۳") قرار دارد که هنوز در مرحله اکتشاف مقدماتی (حفرترانشه) است. این کانسار جز کانسارهای طلای پهنه‌های برشی تقسیم‌بندی شده است.

حمزه قرنین

محدوده معدنی طلا دار حمزه قرنین با عرض جغرافیایی (۳۶° ۰۴' ۳۰") و طول جغرافیایی (۴۶° ۰۲' ۵۶") قرار دارد که مساحت معدنی آن بیش از ۳۰۰ هکتار است. در صورت تامین اعتبار و تکمیل شبکه حفاری، گزارش پایانی اکتشاف تهیه و گواهی کشف صادر خواهد شد. این کانسار جزء کانسارهای طلای پهنه‌های برشی تقسیم‌بندی شده است.

میرگه نقشینه

محدوده معدنی طلا دار میرگه نقشینه با عرض جغرافیایی (۳۶° ۱۰' ۱۶") و طول جغرافیایی (۴۵° ۵۵' ۲۶") قرار دارد. لیتولوژی منطقه سنگ های دگرگونی درجه کم شامل شیست، فیلیت، اسلیت، همچنین ماسه‌سنگ و گرانیت است. کارهای اکتشافی به اتمام رسیده و در مرحله صدور گواهی کشف قرار دارد (ذخیره ۱۶۰ کیلوگرم طلا است). این کانسار جز کانسارهای طلای پهنه‌های برشی تقسیم‌بندی شده است.

پیرخدر

محدوده معدنی طلا دار پیرخدر با عرض جغرافیایی (۳۶° ۰۵' ۰۳") و طول جغرافیایی (۴۶° ۰۵' ۲۰") قرار دارد که هنوز در مرحله اکتشاف مقدماتی (حفرترانشه) است.

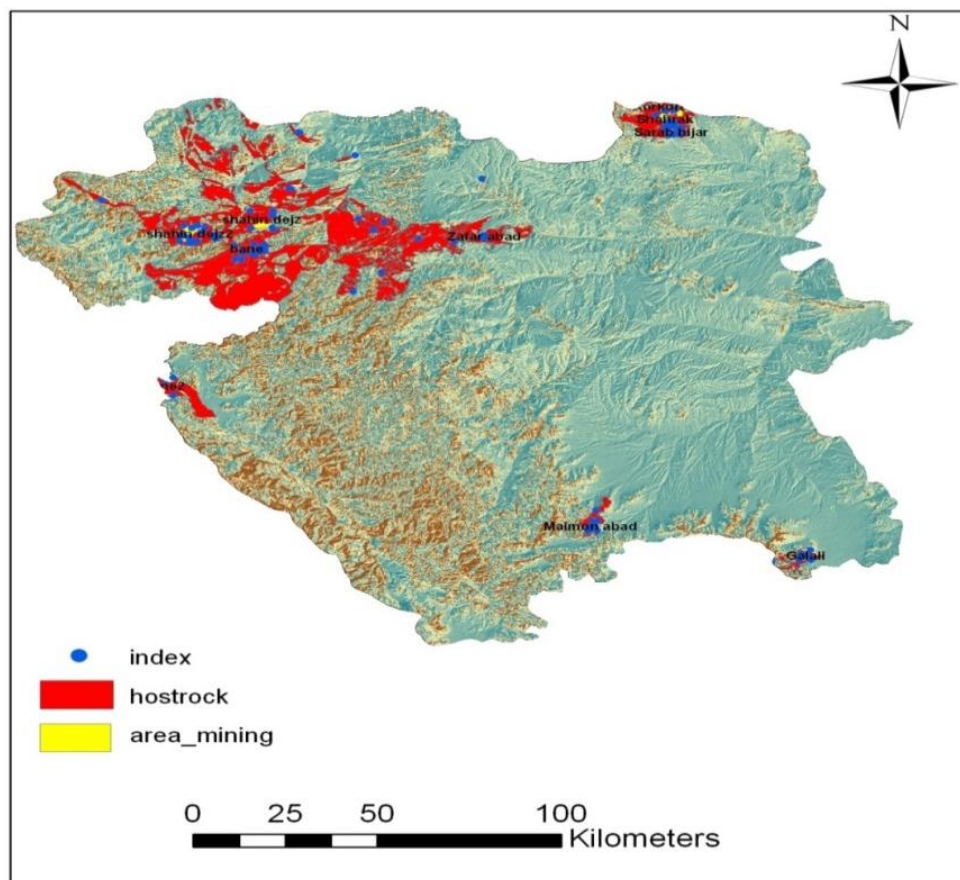
داشکسن (ساری‌گونی)

کانسار کلاس جهانی طلای ساری‌گونی در ۴۰ کیلومتری شمال‌خاور شهرستان قروه در جنوب‌خاور استان کردستان واقع شده است. کانی‌سازی در این کانسار از نوع طلای اپی ترمال سولفید پایین همراه با کانی‌سازی آنتیموان و آرسنیک و در ارتباط با توده‌های نفوذی نیمه عمیق شدیداً آلتیره داسیت پورفیری و توف‌های برشی نئوژن می‌باشد. کانی‌زایی طلا همراه با پیریت‌های ریز دانه تیره تا خاکستری بوده و همراهی رآلگار و ارپیمان و سیلیس شدن متوسط تا شدید با آن وجود دارد. دگرسانی شدید ایلیتی و فنیتی (سریسیت غنی از Si و Fe) نیز معمولاً به خوبی در پهنه کانی‌زایی توسعه یافته است. رگه‌های آنتیموان به ضخامت چند سانتی‌متر تا حداکثر ۰٫۵ متر در طول چند متر تا ۲۵۰ متر در امتداد شکستگی‌های با روند شمال‌خاور- جنوب‌باختر در حدفاصل بین دو توده گنبدی شکل مذکور، سنگ‌های آتشفشانی داسیت تا آندزیت پورفیری و توف‌های مربوطه را قطع نموده و اغلب دارای شیب زیاد (۷۵ تا ۸۵ درجه) می‌باشند. آنتیموان به صورت بلورهای شعاعی استیبنیت، همراه با آرسنیک، جیوه و طلا در گانگ سیلیس بوده و بیشترین تمرکز آن در رگه‌های شماره ۱۲ و ۵ می‌باشد. نمونه‌گیری از رگه‌ها میزان طلا را از چند گرم در تن تا بیش از ۲۶۲ گرم در تن (در بخش میانی رگه‌ها) نشان می‌دهد.

در گواهی کشف صادر شده برای این معدن، میزان ذخیره قطعی طلای بخش اکسیده حدود ۱۴ میلیون و ۸۰۰ هزار تن با عیار با ۱/۲۴ گرم در تن و ذخیره احتمالی ۳۵ میلیون تن کانسنگ با عیار ۱/۲۶ گرم در تن اعلام شده است.

آهن

مهم‌ترین تیپ کانه‌زایی آهن در استان کردستان، تیپ اسکارن می‌باشد. در مجموع عیار متوسط آهن در محدوده‌های معدنی استان حدود ۵۲ درصد و تناژ آن‌ها بالغ بر ۸۷ میلیون تن می‌باشد. کانه‌زایی آهن در استان کردستان عمدتاً در برکه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ سنقر، تکاب، قجور (یاسوکند)، سفز، قروه، دیواندره و سنندج قرار دارد که در زیر به ویژگی آن‌ها می‌پردازیم (شکل ۲-۲۳).

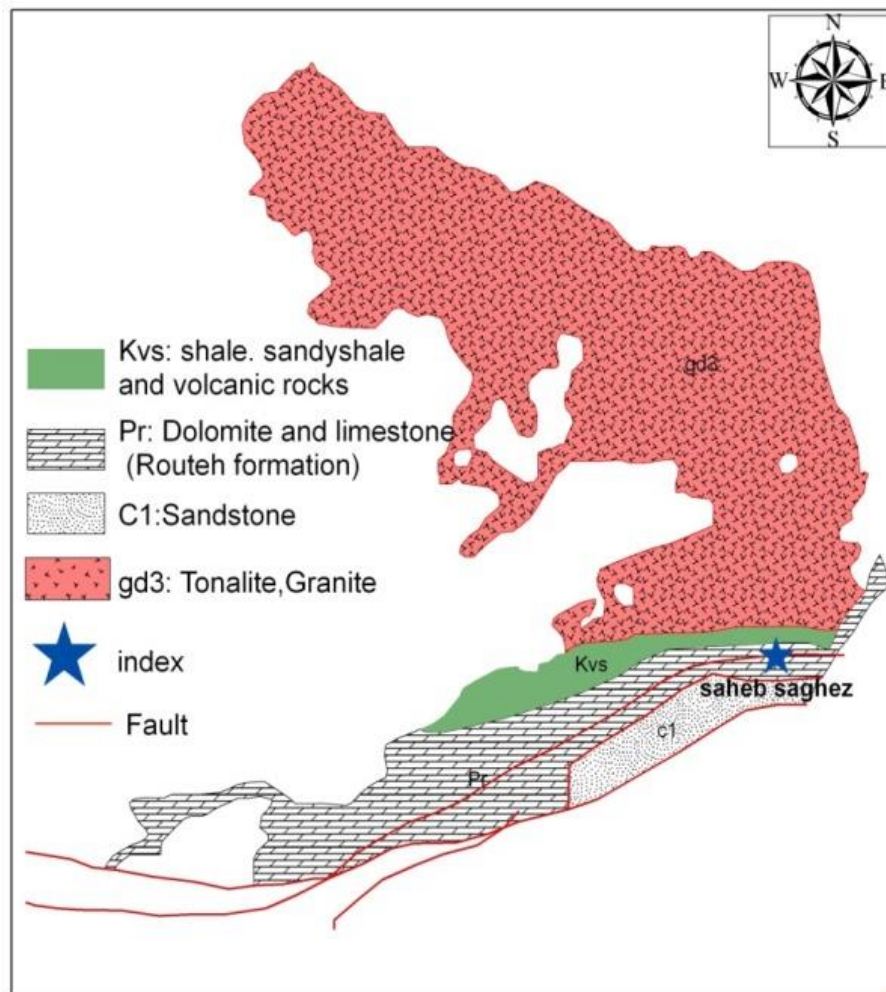


شکل ۲-۲۳ موقعیت محدوده‌های معدنی آهن در استان کردستان

صاحب

کانسار اسکارن آهن صاحب در جنوب خاوری سفز قرار دارد. این منطقه از دیدگاه ساختاری در محدوده زون سنندج-سیرجان قرار می‌گیرد. واحدهای زمین‌شناسی این منطقه شامل واحد کربناته با سن پرمین، واحدهای دگرگونی و اسکارنی، توده نفوذی مونزودیوریتی و گرانودیوریتی و سنگ‌های ولکانیک با ترکیب آندزیت تا تراکی آندزیت می‌باشد (شکل ۲-۲۴). کانی‌شناسی کانسار آهن صاحب شامل کانی‌های ماگنتیت، هماتیت و مالاکیت و کانی‌های گانگ عبارت است از گارنت، دیوپسید، اپیدوت، کلریت، پیریت و کلسیت است. با این حال کانی غالب در منطقه مگنتیت می‌باشد. بر

اساس مشاهدات صحرایی، مطالعات کانی شناسی، پترولوژیکی و ژئوشیمیایی کانسار آهن صاحب از نوع اسکارنی کلسیک است.



شکل ۲-۲۴- موقعیت محدوده معدنی اسکارن صاحب بر روی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سقر

گلالی

کانسار سنگ آهن گلالی در فاصله ۵۸ کیلومتری شمال باختر شهرستان همدان و در نزدیکی روستای گلالی شهرستان قروه، با عیار متوسط آهن ۶۳٪ و تناژ ۳۴ میلیون تن، در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ قروه قرار دارد. دایک‌های بازیک در داخل سنگ‌های آذرآوری (توف) نفوذ کرده و باعث کانه‌زایی آهن شده اند که نمونه تیپیک آن کانسار آهن گلالی است. همچنین در بعضی قسمت‌ها سنگ‌های آهنی دیده می‌شود که نشان‌دهنده تیپ اسکارن می‌باشد. در سطح دایک‌ها اثرهای آهن به صورت ورنی شدن مشخص می‌باشد. روند دایک‌ها شمال خاور- جنوب باختر می‌باشد.

شهرک

کانسار آهن شهرک در یکصد کیلومتری شمال شهرستان بیجار و ۶۰ کیلومتری خاور تکاب در محدوده‌ای به طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۳۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه واقع شده است. سنگ‌های پلوتونیک در ناحیه مورد مطالعه شامل گرانیت، دیوریت، و مونزونیت است که نسبت به سنگ‌های ولکانیکی دارای

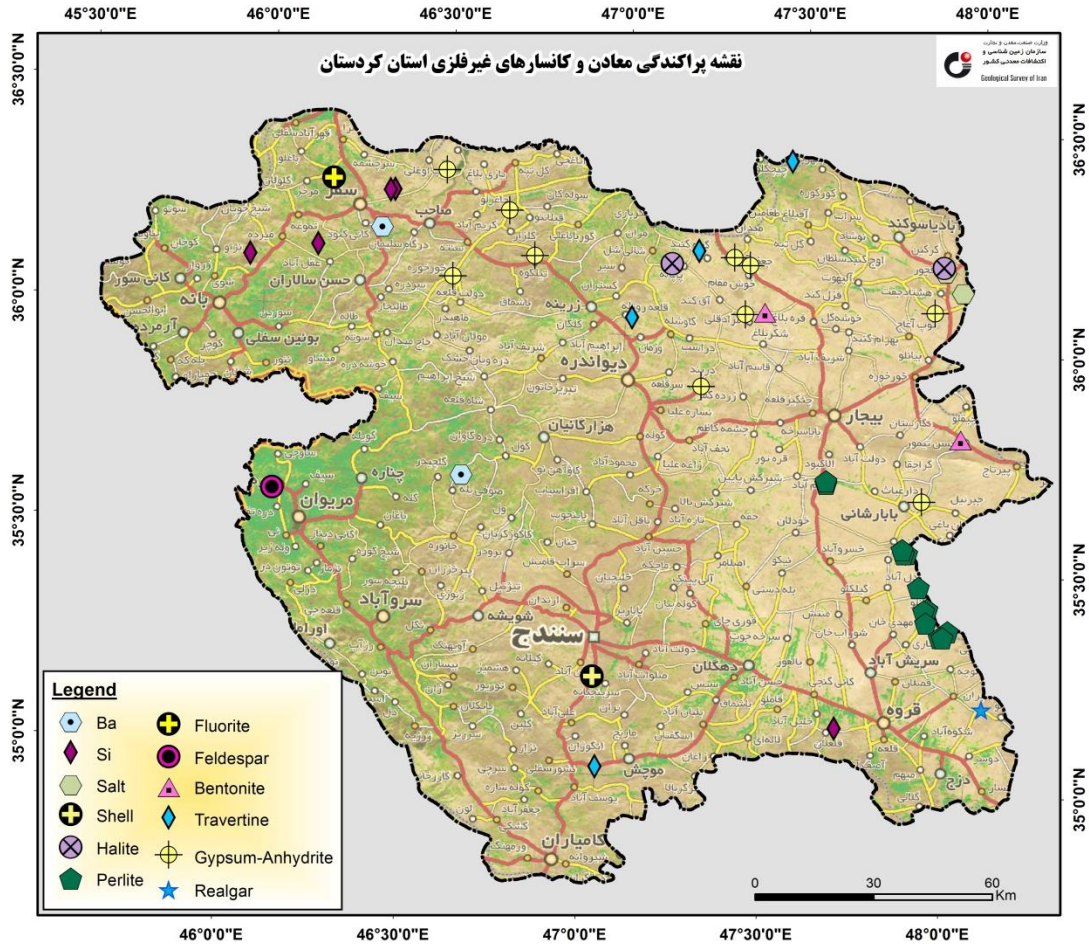
گسترش کمتری هستند و متعلق به سری ماگمایی کالکوآلکان می‌باشند. سنگ‌های آذرین تماماً در قسمت خاوری ناحیه مورد مطالعه قرار دارند و احتمالاً فاز کانی‌سازی آهن نیز در این منطقه مرتبط با سنگ‌های مزبور می‌باشد که منجر به تشکیل توده‌های سنگ آهن در کنتاکت با سنگ‌های آهکی الیگومیوسن گردیده است. توده‌های سنگ آهن شهرک با روند شمالی- جنوبی در ۹ نقطه از ناحیه برونز دارد. اسامی توده‌های مزبور از شمال به جنوب عبارت است از توده سنگ آهن شهرک ۱، شهرک ۲، شهرک ۳، گل زر، کرکرای ۱، کرکرای ۲، سراب ۱، سراب ۲ و سراب ۳. مرز زیرین سنگ‌های آهن، سنگ‌های آهکی است و مرز فوقانی سنگ آهن توسط سنگ‌های ولکانیکی پوشیده شده است. کانی اصلی تشکیل‌دهنده سنگ آهن شهرک منیتیت می‌باشد. در بخش‌های سطحی، تبدیل به هماتیت، لیمونیت و گوتیت شده است و در بخش‌های تحتانی به همراه منیتیت کانی‌های پیریت، مارکازیت و پیروتیت نیز وجود دارد. گانک اصلی کانسنگ علاوه بر پیریت کانیهای اسکارنی از قبیل گارنت، پیروکسن، اپیدوت، آمفیبول و کلریت بویژه در بخش‌های تحتانی و حاشیه‌ای کانسار است. عیار کانسنگ در ناحیه شهرک از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند و مقدار عناصر مزاحم مثل فسفر، گوگرد در آن خیلی کم می‌باشد. ضخامت کانسنگ از حدود ۱ متر تا ۴۰ متر متغیر و ضخامت متوسط آن ۱۵ متر می‌باشد. بزرگ‌ترین توده سنگ آهن شهرک توده کرکرای ۱ با ذخیره‌ای معادل ۱۵ میلیون تن است. کانسار آهن شهرک جزء کانسارهای اسکارنی می‌باشد.

حسن سالاران

منطقه حسن سالاران در فاصله ۲۰ کیلومتری جنوب خاور سقز واقع شده است. کانسارهای آهن منطقه شامل کانسار آهن رنگه ریژان و کانسار آهن حسن سالاران می‌باشند. یک توده گرانیوتوئیدی با نفوذ در آهک‌های پرمین باعث تشکیل اسکارن آهن در جنوب روستای رنگه ریژان و جنوب خاور روستای حسن سالاران گردیده است. کانه‌های تشکیل‌دهنده کانسار آهن رنگه ریژان شامل مگنتیت، هماتیت، پیریت، کالکوپیریت، گوتیت و پیریت می‌باشند. مگنتیت کانه اصلی تشکیل‌دهنده این کانسار می‌باشد. کانه‌های تشکیل‌دهنده کانسار آهن حسن سالاران شامل مگنتیت، هماتیت، پیریت، کالکوپیریت، گوتیت و روتیل می‌باشند.

گروه غیرفلزی

از معادن مهم گروه غیرفلزی در این استان می‌توان به نمک، دولومیت، سیلیس و باریت اشاره نمود. پراکندگی معادن و کانسارهای غیر فلزی استان در شکل ۲-۲۵ نشان داده شده است.



شکل ۲-۲۵- نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان

معدن باریت ابدال صمدی

معدن باریت ابدال صمدی در ۶۰ کیلومتری شمال خاوری مریوان، از توابع بخشداري اسلامدشت از شهرستان مریوان می‌باشد. این معدن، بزرگترین معدن باریت خاورمیانه، با بیش از یک میلیون تن ذخیره است. کانسار به شکل برونزدهایی به طول ۳۰۰ متر و عرض متوسط ۲۰ متر، در کنتاکت بین شیله‌ها و ولکانیکها مشاهده می‌شود. استخراج سالانه این معدن، ۳۰ هزار تن سنگ باریت می‌باشد.

گروه سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی

به طور کلی پتانسیل‌های امید بخش سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی استان کردستان را می‌توان در چهار گروه قرارداد: الف) پتانسیل‌هایی که منحصرأ تحت عنوان سنگ نیمه‌قیمتی شناخته شده و کاربری دیگری ندارد مانند ذخایر سرپانتین و ژاسپ. بهره‌برداری از این ذخایر مستلزم انجام عملیات اکتشافی دقیق و سیستماتیک متناسب با ذخایر سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی است.

ب) پتانسیل‌هایی که به صورت کانی‌های فرعی در بخش باطله معادن فلزی یا غیرفلزی فعال و یا متروک استان واقع شده‌اند (مانند آندرادیت‌های اسکارنی و بریل). این کانی‌ها علی‌رغم عملیات استخراجی که به منظور استحصال کانسنگ اصلی معدن انجام می‌پذیرد، به دلیل نبود اطلاعات کافی در خصوص کیفیت بخش استخراج شده‌ی آنها از دیدگاه

کاربری قیمتی و نیمه‌قیمتی به عنوان یک پتانسیل سنگ قیمتی و نیمه‌قیمتی به عنوان یک پتانسیل سنگ قیمتی در نظر گرفته نشده‌اند.

ج) پتانسیل‌هایی که در آنها ماده‌ی معدنی در صورت سنگ جوری شدن دارای کاربرد دوگانه‌ای هم در صنعت معدنکاری و هم در صنعت سنگ‌های نیمه‌قیمتی هستند (مانند کوارتز شیری و فلوریت).

در صورت افزایش آگاهی دست‌اندرکاران صنعت معدن بدون هزینه اضافی می‌توان کانی‌های واجد کیفیت مطلوب مورد نیاز برای صنعت سنگ‌های نیمه‌قیمتی را با یک عملیات دست‌جوری ساده روی ماده اولیه استخراجی استحصال نمود.

د) پتانسیل‌هایی از کانی‌های متنوع که در پی این عملیات پی‌جویی کشف شده‌اند و از دیدگاه گوهر شناسی فاقد ارزش بوده اما به دلایلی از قبیل کمیاب بودن و یا شکل ایده‌آل بلورهای آنها از ارزش کانی‌شناسی و کلکسیون‌ی برخوردارند (مانند بلورهای بریل و در کوهی). با این دیدگاه نتایج پیشنهاداتی در خصوص تکمیل عملیات اکتشافی پتانسیل‌های شناسایی شده به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

۱- پگماتیت ابراهیم عطار به عنوان تنها ذخیره بریل بالفعل استان کردستان باید از ۳ دیدگاه مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

الف- انجام عملیات اکتشافی دقیق روی بخش باقیمانده‌ی ذخیره‌ی فعلی پگماتیت از دیدگاه شناسایی زون‌های بریل‌دار احتمالی و بررسی کیفیت بریل‌های آن از دیدگاه سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی

ب- تهیه نقشه زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده‌ی چهار گوش‌های ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی کامشگران و قروه جهت مشخص شدن دقیق وضعیت پیچیده‌ی زمین‌شناسی این دو بخش در جنوب شرقی کردستان.

ج- انجام عملیات پی‌جویی و اکتشاف دقیق و بزرگ مقیاس در محدوده‌ی جنوب قروه با دیدگاه منشاء کانی‌سازی‌های پگماتیته‌ی بریل و کشف ذخایر احتمالی بریل با خاستگاه مشابه با پگماتیت ابراهیم عطار در این محدوده. با توجه به پتانسیل بالای این محدوده از نظر کانی‌سازی تیتانیوم اجرای یک عملیات اکتشافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ برای پتانسیل‌های بریلیوم و تیتانیوم توجیه پذیر است.

سرپانتین‌های شمال غرب کامیاران در ناحیه ال‌ک- آهنگران مروراید هم از نظر کیفیت و هم از نظر ذخیره از ارزش کافی برای کافی برای کاربری به عنوان سنگ نیمه‌قیمتی برخوردار هستند. اما ماهیت درهم ریخته‌ی افیولیت‌ها نیاز به عملیات اکتشافی بزرگ مقیاس تر را اجتناب ناپذیر می‌کند.

معدن فلوریت قهرآباد سلیمان ظاهراً به دلیل فقدان ذخیره کافی فلوریت صنعتی در حال حاضر متروکه است اما بلورهای رنگین فلوریت آن از ارزش جواهری برخوردار هستند. لذا می‌توان به بلورهای جواهری فلوریت معدن قهرآباد به عنوان یک پتانسیل سنگ نیمه‌قیمتی نگریست و استخراج آنها را در کنار استخراج فلوریت صنعتی دارای توجیه اقتصادی در نظر گرفت.

اسکارن یاپشخان تنها پتانسیل قابل توجه آندرادیته‌های دارای کیفیت و ذخیره مناسب به نظر می‌رسد. لذا پیشنهاد می‌شود تا عملیات اکتشافی دقیق‌تری جهت تعیین کیفیت و ذخیره روی زون کالک سیلیکات این کانسار صورت پذیرد.

استان کردستان از نظر دارا بودن ذخایر سیلیس با کیفیت‌های متفاوت جایگاه ویژه‌ای را در سطح کشور داراست. در میان ذخایر سیلیس این استان به ترتیب معادن سیلیس مله (سقز) نیزه رو (بانه) و آغ بلاغ تغامین (حسن آباد یاسوکند) از نظر دارا بودن ذخیره‌ی کوارتز شیری و بلورهای در کوهی با کیفیت جواهری حائز اهمیت می‌باشند. علی‌رغم اینکه آثار کانی‌سازی ژاسپ در چندین نقطه‌ی استان مشاهده شد اما آنچه می‌توان به عنوان یک محدوده‌ی پتانسیل‌دار ژاسپ با کیفیت جواهری و دارای رنگهای متنوع و ذخیره‌ی کافی در نظر گرفت محدوده‌ی ینگ‌کند در شمال سقز است. محدوده‌های موجش به دلیل ماهیت تکنونیزه‌ی ژاسپ‌های آن و محدوده‌ی شترمل به دلیل ذخیره‌ی پائین و محدودیت رنگ ژاسپ آن در درجات دوم و سوم اهمیت قرار می‌گیرند.

به‌طور کلی مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی نشان می‌دهد که مهم‌ترین ایراد فنی پتانسیل‌های کانی‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی در استان کردستان ماهیت تکنونیزه‌ی آنهاست که موجب افت کیفیت نمونه‌های برداشت شده در آزمون تراش می‌گردد. از دیدگاه صحرایی نیز مهمترین مانع عملیاتی در سطح استان کردستان پوشش نسبتاً ضخیم خاک سطحی است که از دسترس مستقیم به برونزدهای سنگی تازه ممانعت به عمل می‌آورد. در این میان پیچیدگی زمین‌شناسی این استان نیز بر مشکلات عملیات صحرایی می‌افزاید.

در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که از ۳۲ محدوده بازدید شده، ۱۱ منطقه معدنی مناسب تشخیص داده شد که برآورد ذخیره آن‌ها مجموعاً ۱,۸۷۸,۲۵۷ کیلوگرم (حدود ۲۰۰۰ تن) ذخیره از انواع کانی‌های سرپانتین، کوارتز گلی و شیری، کوارتز بلورین (در کوهی)، ژاسپ‌های رنگین، منیتیت، هماتیت، تورمالین، بریل، گارنت (آندرادیت) و فلوریت ارزیابی می‌گردد.

همچنین نام مناطقی که فاقد کانی‌سازی بوده ولیکن بر اساس خاستگاه آن‌ها انتظار پیدایش نوع خاصی از کانی‌های نیمه قیمتی و یا قیمتی مد نظر بوده است نیز با علامت * در جدول ۲-۴ مشخص گردیده است.

جدول ۲-۴- لیست سنگ‌های نیمه قیمتی و قیمتی و مشخصات خاستگاه آن در استان کردستان

ردیف	نام محدوده مطالعاتی	ماده معدنی	نوع خاستگاه	مساحت پی‌جویی (Km ^۲)
۱	الک - آهنگران - مروارید	سرپانتین	افیولیت	۵
۲	معادن منگنز شاهینی	*رودوکروزیت		۵
۳	تورجان	کوارتز شیری	جانشینی آهک‌ها	۵
۴	قهرآباد سلیمان	فلوریت		۲/۵
۵	زرینه - کوه پریشان	گارنت	دگرگونی تماسی و اسکارن	۵
۶	ینگ‌کند	ژاسپ‌های رنگین		۵
۷	حسن سالاران	کوارتز، اوژیت		۱۵
۸	قلقله	کوارتز شیری		۵
۹	نیزه‌رود	درکوهی کوارتز شیری		۱۵

۱۰		تورمالین کوارتز شیری	برده رشه	۱۰
۲/۵		کوارتز شیری	آرمده	۱۱
۱۰	دگرگونی تماسی و اسکارن	* گارنت	گردمیران - قره بلاغ - گزگزانه	۱۲
۱۰		* کانیهای دگرگونی	توریور شیان	۱۳
۵		گارنت (آندراپت)	یابشخان صاحب	۱۴
۲/۵		هماتیت	ظفرآباد	۱۵
۱۵		کوارتز شیری	آق بلاغ تغامین	۱۶
۱۰		فلدسپات	چاغرلو - نمدینه	۱۷
۵		بلور پیریت	باشماق	۱۸
۵	دگرگونی ناحیه ای و پگماتیت های وابسته	* کروندوم	ناصرآباد	۱۹
۵		درکوهی کوارتز شیری	مله	۲۰
۲/۵		کوارتز گلی	تموغه	۲۱
۵		* گارنت	آصف آباد	۲۲
۵		* گارنت	معدن مرمر کریستال قره	۲۳
۵		* گارنت	نگل	۲۴
۱۵		بریل	معدن ابراهیم عطار	۲۵
۵		* کانیهای پگماتیستی	سیاه قلعه - گرمخانی	۲۶
۵		اپیدوت	معدن آهن گلالی	۲۷
۵	ولکانیسم و رگه های هیدروترمال وابسته	* کانیهای نیمه قیمتی گروه SiO ₂	قوچاق - داشکسن - باغلیچه	۲۸
۷		ژاسپ، اوژیت	شترمل	۲۹
۷		* کروندوم * اسپینل	توانکش - هزار	۳۰
۷		ژاسپ	موچش - دگن - بلبلان آباد	۳۱
۵		* کانیهای نیمه قیمتی گروه SiO ₂	پنیران	۳۲

شکل ۲-۲۶ نمونه هایی از سنگ های سنگ های قیمتی و نیمه قیمتی استان کردستان را نشان می دهد.



فلئوریت، معدن فلئوریت قهرآباد سلیمان، سقز، استان کردستان



ژاسپ سرخ، موجش، استان کردستان

شکل ۲-۲۶- نمایی از سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی استان کردستان

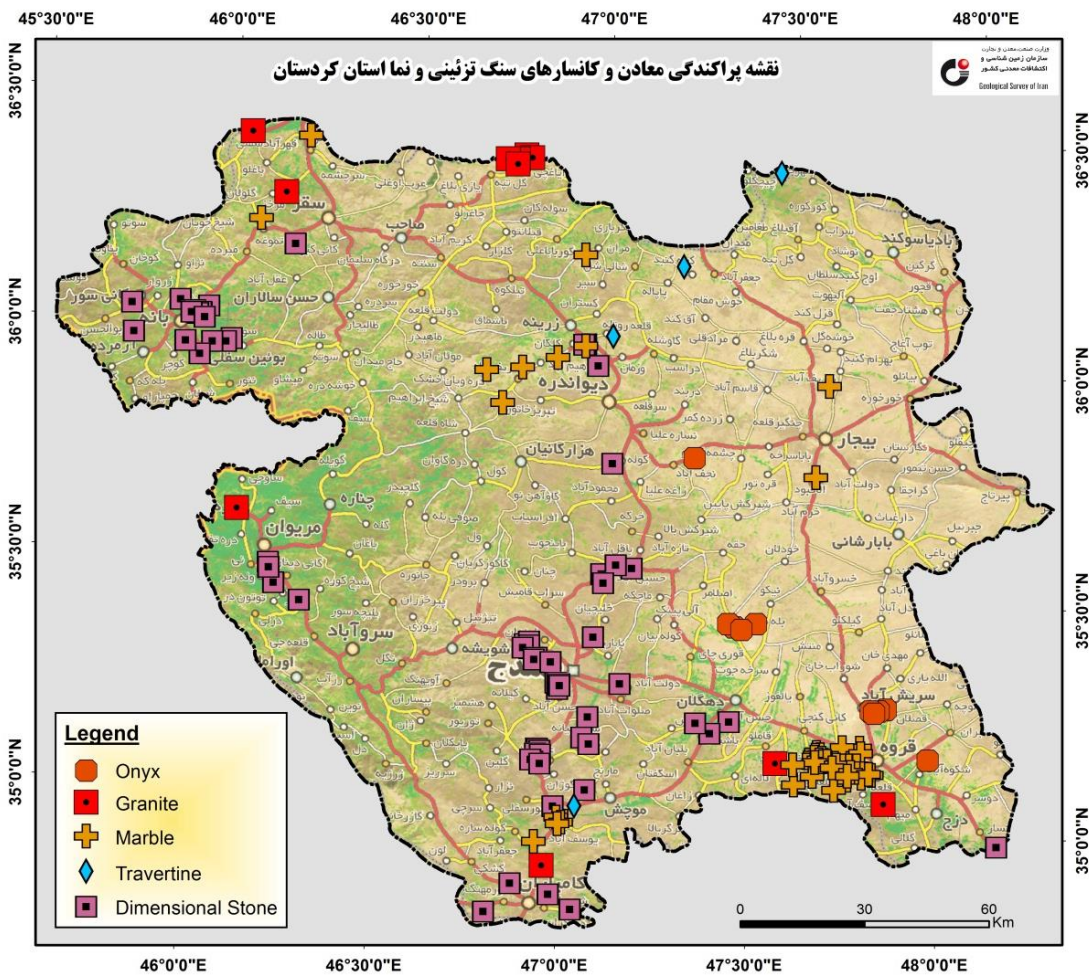
گروه سنگ‌های تزئینی و نما

از معادن مهم استان می‌توان به معادن مهم مرمر در ناحیه سریش آباد قروه، مرمریت‌های دیواندره، مرمریت قرمز سنندج و معادن چینی قروه اشاره کرد (جدول ۲-۵). در سال‌های اخیر به ویژه در زمینه سنگ‌های تزئینی فعالیت‌های گسترده‌ای در استان صورت گرفته است، بطوریکه در حال حاضر تعداد ۱۲۷ معدن سنگ به بهره‌برداران خصوصی و تعاونی واگذار گردیده، تعداد ۴۱ مورد آن از نوع سنگ تزئینی با ذخیره قطعی نزدیک به ۵۰۰ میلیون تن و با ذخیره احتمالی بیش از یک میلیارد تن می‌باشد. پراکندگی معادن و کانسارهای غیر فلزی استان در شکل ۲-۲۷ نشان داده شده است.

جدول ۲-۵- وضعیت معادن مرمر استان کردستان

وضعیت معدن	اشتغال	ذخیره معدن (تن)		معدن	ماده معدنی
		احتمالی	قطعی		
فعال	۱۵	۱۵۰,۰۰۰	۶۵,۰۰۰	قصلان	مرمر
*					

*	۴۲	۳۵۰,۰۰۰	۸۲,۵۰۰	باباشوراب	مرمر
	۱۲	۱۵,۰۰۰	۶,۰۰۰	قشلاق خداکرم	مرمر
*	۲۶	۱۸۰,۰۰۰	۷۵,۰۰۰	قزل قایا	مرمر
	۲۰		۸۳,۰۰۰	سریش آباد	مرمرسبز
*	۵	۱۵,۰۰۰	۱۱,۵۰۰	تپه سرخ بلدستی	مرمر
	۰	۱۴,۵۰۰	۱۰,۱۵۰	مرمرمجین	مرمر
*	۵۰	۴۰,۰۰۰	۴۵,۰۰۰	اخی کمال	مرمر
*	۱۳	۳۵,۰۰۰	۳۰,۰۰۰	قشلاق لو	مرمر
	۱۸۳	۷۹۹۵۰۰	۴۰۸۱۵۰		جمع

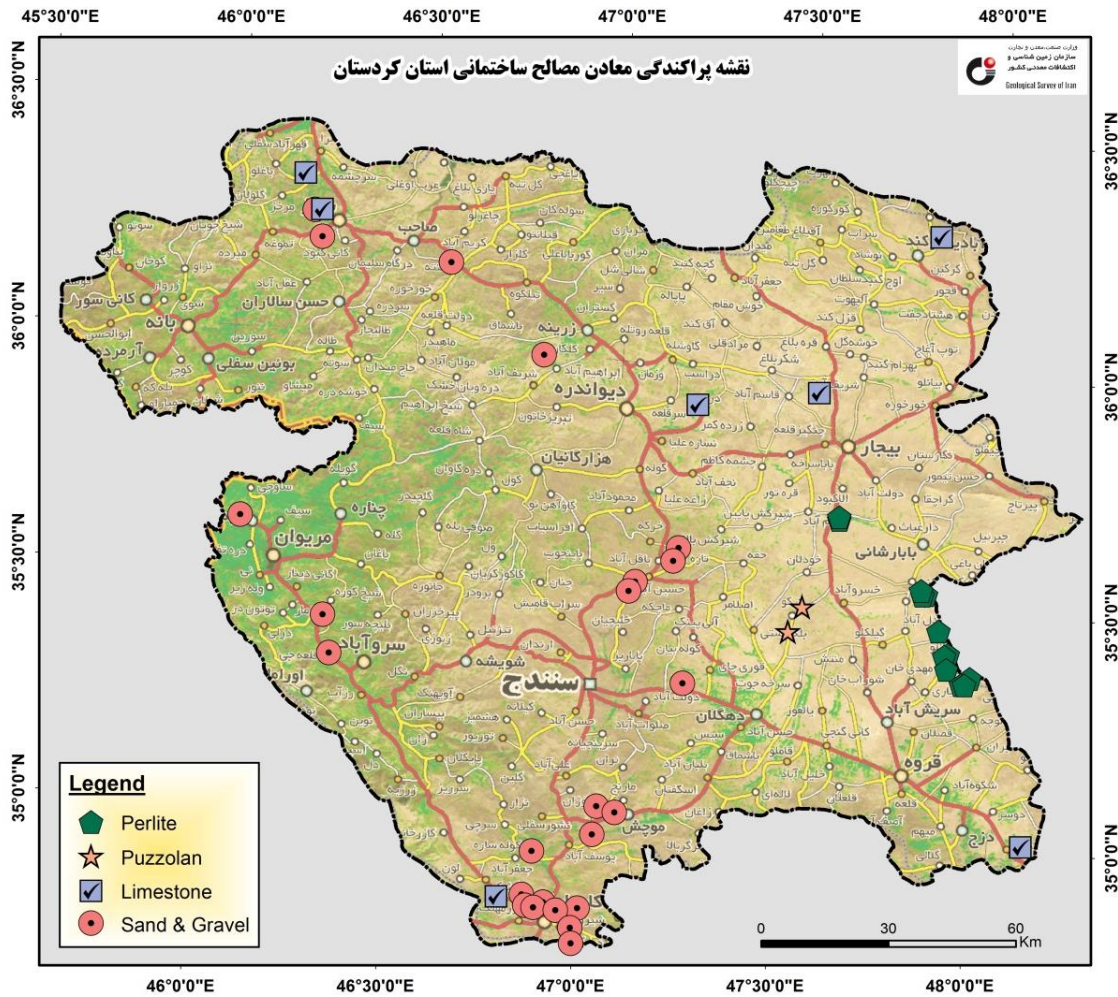


شکل ۲-۲۷- نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای سنگ تزئینی و نما استان

گروه مصالح ساختمانی

از معادن مهم فعال در گروه مصالح ساختمانی پس از سنگ‌های تزئینی میتوان به پوکه معدنی، سنگ گچ، سنگ آهک، اشاره نمود. استان کردستان قطب تولید پوکه معدنی در کشور بعد از استان تهران با ۱۸ معدن فعال می‌باشد که بخش قابل توجهی از پوکه معدنی کشور را تامین می‌کند.

در نقشه شکل ۲-۲۸ پراکندگی مواد معدنی در گروه مصالح ساختمانی نشان داده شده است.



شکل ۲-۲۸- نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای گروه مصالح ساختمانی در استان

معدن پوکه قزلجه کند

معدن پوکه قزلجه کند در شمال خاوری شهرستان قروه و در مسیر دلبران واقع شده است. منطقه از نظر زمین شناسی در زون ساختاری سنندج- سیرجان واقع شده است. عمدتاً فعالیت های گسترده آتشفشانی کواترن سنگ‌های قدیمی منطقه را به طور کامل پوشش داده است. پوکه معدنی منطقه قروه متشکل از گدازه‌های آتشفشان است. ذخیره قطعی آن برابر ۸۰۰۰۰۰ متر مکعب و ذخیره احتمالی آن حدوداً ۱۲۰۰۰۰۰ متر مکعب برآورد شده است. جدول ۲-۶ وضعیت معادن پوکه معدنی استان را نمایش می دهد.

جدول ۲-۶- وضعیت معادن پوکه معدنی استان کردستان

وضعیت معدن	اشتغال	ذخیره معدن (تن)		معدن	ماده معدنی
		احتمالی	قطعی		
*	۱۲	۱,۲۰۰,۰۰۰	۸۰۰,۰۰۰	قزلجه کندا ۱	پوکه معدنی
*	۱۳	۴۰۰,۰۰۰	۲۵۰,۰۰۰	قزلجه کندا ۳	پوکه معدنی
*	۲۴	۴۶۰,۰۰۰	۳۸۵,۰۰۰	دیرکلو	پوکه معدنی
*	۱۳	۳۰۰,۰۰۰	۲۵۰,۰۰۰	دیرکلو ۲	پوکه معدنی
*	۲۷	۶۰۰,۰۰۰	۴۴۱,۰۰۰	سرایجق	پوکه معدنی
*	۱۱	۴۰۰,۰۰۰	۲۵۰,۰۰۰	قره بلاغ	پوکه معدنی
*	۸	۱۸۰۰۰۰ (متر مکعب)	۱۵۰۰۰۰ (متر مکعب)	ندری	پوکه معدنی
*	۸	۴۰۰۰۰۰ (متر مکعب)	۳۱۶,۰۰۰	احمدآبادباش ۱	پوکه معدنی
*	۱۲	۱,۱۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰	احمدآبادباش ۴	پوکه معدنی
*	۱۲		۴۸۰,۰۰۰	احمدآبادباش ۳	پوکه معدنی
*	۹	۵۰۰,۰۰۰	۳۰۰,۰۰۰	احمدآبادباش ۲	پوکه معدنی
*	۱۲	۸۰۰,۰۰۰	۷۳۴,۰۰۰	طهمورث	پوکه معدنی
*	۰		۲۱۰,۰۰۰	طهمورث ۲	پوکه معدنی
*	۰	۹۴۹۰۰۰ (متر مکعب)	۷۱۰,۰۰۰	قره طوره	پوکه معدنی
*	۶	۷۸۱,۰۰۰	۵۶۷,۰۰۰	نیاز بلاغ	پوکه معدنی

۲-۵- صنایع پایین دستی معدن

۲-۵-۱- کارخانه‌های فرآوری

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

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

در زنجیره اکتشاف بخش فرآوری دارای بالاترین نرخ ارزش افزوده (۳۰۰ درصد) می‌باشد. وجود کارخانه های فرآوری باعث می‌شود پس از یکبار اکتشاف و استخراج ماده معدنی هزاران بار از آن ماده معدنی استفاده گردد و با توجه به اینکه اشتغال مستقیم هر یک نفر در بخش معدن باعث ایجاد اشتغال ۱۵ نفر به صورت غیر مستقیم خواهد بود پس تکمیل حلقه فرآوری در اشتغال‌زایی استان بسیار حائز اهمیت خواهد بود. از آنجایی که بازگشت سرمایه برای معدنکاران و معدنداران دارای اهمیت فراوانی است و بخش فرآوری مستلزم ۵۰ درصد هزینه و صرف زمان زیاد است، مواد معدنی به صورت خام از استان خارج می‌گردد.

آهن

با وجود داشتن بیش از ۱۰۰ میلیون تن ذخیره قطعی آهن، میزان قابل توجه بارندگی، رودخانه‌های متعدد و همین‌طور وجود معادن نمک فراوان در استان که لازمه ایجاد تاسیس کارخانه فولاد است، تاکنون به صورت خام و کلوخه از استان خارج و به بندر امام خمینی (ره) و بندرعباس ارسال تا صادر شود. با این اوصاف اشتغال آنچنانی ایجاد نشده و واحد فرآوری هم احداث نشده است.

در معدن آهن شهرک در بیجار واحد کنسانتره جهت فرآوری این معدن در حال راه اندازی است ولی تاکنون به بهره‌برداری نرسیده و تمامی ۹۰۰ هزارتن آهن استخراجی استان به صورت خام صادر می‌شود. برای فرآوری این مقدار آهن به سرمایه‌گذاری ۲۰ میلیارد تومانی برای فرآوری ۶۰۰ تن کانه در روز نیاز است. با احتساب درآمد ۲۵۰ هزار تومانی و هزینه عملیاتی ۱۷۰ هزار تومانی برای هر تن کنسانتره است که با احتساب این هزینه‌ها درآمد کل حاصل از فرآوری کانسار به ۳۸۲۰ میلیارد تومان می‌رسد.

طلا

استان کردستان با دارا بودن چندین پتاسیل طلای عیار بالا و ذخایر قابل توجهی چون داشکسن، قلعه، کرویان، قبغلوچه، در صورت فرآوری این تناژ از ماده طلا، علاوه بر ارزش افزوده بالا، تولید ناخالص ملی و اشتغال‌زایی را به همراه خواهد داشت.

حدود ۳۶ تن طلای قطعی در استان پروانه بهره‌برداری دارند و جهت استخراج به بهره‌برداران واگذار شده‌اند. در این میان طلای داشکسن - ساری‌گونی با ۱۸,۴ تن طلای خالص و عیار ۱,۲۴ به شرکت معدنی زرکوه با مشارکت شرکت قزاقی واگذار شده است و بنابراین است که ۵۰۰ میلیون دلار سرمایه گذاری در ۱۰۰ هکتار با روش هیپ لیچینگ جهت

استحصال صورت گیرد و حدود ۲۰۰۰ شغل مستقیم در منطقه ایجاد شود. همچنین سه معدن قلقله، کرویان و قبعلوجه به شرکت خاک چینی ایران واگذار شده است و بنابراین است که ۱۷,۳ تن طلا را در ۱۵ سال استخراج نمایند. معدن طلای کردستان در مجموع حاوی ۴۴ تن طلا است که با احتساب بازیابی ۸۵٪ با روش سیانوراسیون، ۳۷ تن از آن قابل بازیابی است که با قیمت کنونی ۳۷۰۰ میلیارد تومان ارزش دارد. هزینه‌های استحصال به صورت سرانگشتی شامل ۳۵ میلیارد تومان هزینه سرمایه‌گذاری و ۷۰ هزار تومان هزینه عملیاتی برای هر تن کانه است. بنابراین ۷۰٪ درآمد باید برای پوشش هزینه‌های عملیاتی صرف شود. درآمد حاصل از استحصال کل طلا با در نظر گرفتن فرضیات بالا مبلغ ۱۱۵۰ میلیارد تومان است (گزارشات و داده‌های موجود در مرکز زمین شناسی استان کردستان).

مرمر

مرمرهای منطقه سریش آباد قروه جزء مرمرهای دگرگونی و ممتاز در سطح کشور می‌باشد که به صورت خام به فروش می‌رسند. در میان تمامی مرمرهای استخراجی از معدن مهم استان مانند معدن مرمر بابا شوراب (شکل ۳-۲۸)، قصلان، قزل قایا، مرمر سبز سریش آباد، مرمر اخی کمال به صورت خام به کشورهای مختلف مانند چین، ایتالیا و... صادر می‌شوند و اشتغال حاصل از آن بصورت محدود شامل چند کارگر و راننده بیل مکانیکی و... است. اگر فن‌آوری استحصال و ساخت مصنوعات در این منطقه احداث شود می‌توان ارزش افزوده تا ده برابر را بدست آورد که متأسفانه تاکنون این اتفاق نیفتاده و مواد معدنی به صورت خام صادر می‌شوند.

مصالح ساختمانی

با توجه به وجود طرح‌های عمرانی در منطقه و به ویژه مسکن مهر و اتوبان کرمانشاه- میاندوآب نیاز به مصالح فراوان در منطقه وجود دارد. در این میان احداث واحدهای شن و ماسه و سنگ لاشه ساختمانی جهت تولید مصالح ساختمانی از ضروریات می‌باشد و واحدهای متعددی در سطح استان در حال فعالیت می‌باشند. این واحدها حدود ۶۰ واحد تولید شن و ماسه می‌باشند که ۳۶ مورد آن در اطراف مرکز استان واقع شده‌اند. در این واحد اشتغال‌زایی خوبی صورت گرفته است.

گچ

معدن گچ در حد فاصل بیجار- تکاب گسترش یافته و در ۳۰ کیلومتری تکاب کارخانه گچ کردستان مشغول فعالیت می‌باشد. در تکاب هم کارگاه‌های سنتی مشغول بکار هستند (گزارشات و داده‌های موجود در مرکز زمین‌شناسی استان کردستان).

۲-۵-۲- صنایع معدنی استان

استان کردستان دارای امکانات، مزیت‌های نسبی و پتانسیل‌های مناسب و شاید منحصربه‌فرد برای توسعه بخش مهم تولید صنعتی است. میزان بارندگی بالا، برخورداری همه شهرستان‌های استان از گاز طبیعی و تأمین سوخت واحدهای صنعتی از این طریق، وجود ظرفیت بالای توزیع برق نصب شده و نیروگاه ۱۰۰۰ مگاواتی، وجود شهرک‌های صنعتی در همه شهرستان‌های استان، راه‌های ارتباطی مناسب به طوری که استان از چهار محور به شبکه ارتباطی راه‌های کشور متصل است، موقعیت ممتاز جغرافیایی استان و مرز مشترک ۲۳۰ کیلومتر با کشور عراق و وجود گمرک رسمی مریوان و دو بازارچه مرزی سقز و بانه و اعتبارات و تسهیلات ویژه ریالی و ارزی با امتیازات ویژه از امکانات زیر بنایی برای

سرمایه‌گذاری است. وجود معادن با ذخائر قابل توجه و تنوع و کیفیت مواد معدنی یکی از محورهای توسعه صنعت و رشد اقتصادی استان مطرح است و به عبارتی ایجاد توسعه صنایع معدنی یکی از اهداف برنامه‌های استان است وجود مواد معدنی متنوع (انواع سنگ‌های تزئینی اعم از مرمر، مرمریت، چینی و کریستال، گرانیت و همچنین کانی‌های صنعتی مانند سیلیس، فلدسپات، دولومیت، باریت، پوکه معدنی، پوزولان، سنگ گچ و کانی‌های فلزی به‌ویژه سنگ آهن و منگنز از جمله پتانسیل‌های معدنی است که می‌توان با ایجاد صنایع معدنی و توسعه آن نقطه امید و محور توسعه در استان باشد. در جدول ۲-۷ تعدادی از واحدهای صنعتی معدنی آورده شده است.

جدول ۲-۷- واحدهای مهم صنایع معدنی استان کردستان

نام واحد	نوع محصول	ظرفیت (در سال)	اشتغال (نفر)	محل اجرا
شرکت آلومین	رادیاتور شوفاز	متر مربع ۴۵۰۰۰	۵۳	سنندج
شرکت میخ سازی فولاد	میخ مفتولی	۱۳۲۰۰	۷۳	سنندج
شرکت سیمان کردستان	سیمان پرتلند	هزار تن ۸۲۸	۳۲۰	بیجار
شرکت گچ کردستان	گچ پاکتی و فله	تن ۱۵۰۰۰۰	۵۸	بیجار
شرکت گرانیت سنگ سعید	سنگ گرانیت	هزار متر مربع ۴۰	۲۴	قروه
شرکت احیاء صنعت	انواع محصولات لاستیکی	تن ۳۰۰	۴۰	دهگلان
شرکت کاشی کسری	کاشی سرامیک کف	۱۰۰۰۰۰۰ متر مربع	۱۱۲	سنندج
شرکت فرآوری پتروشیمی	لوله و اتصالات پلی پروپیلین	۱۹۹۰	۶۳	سنندج
شرکت گروس سنگ شکن	انواع سنگ	متر مربع ۳۰۰۰۰	۲۵	بیجار

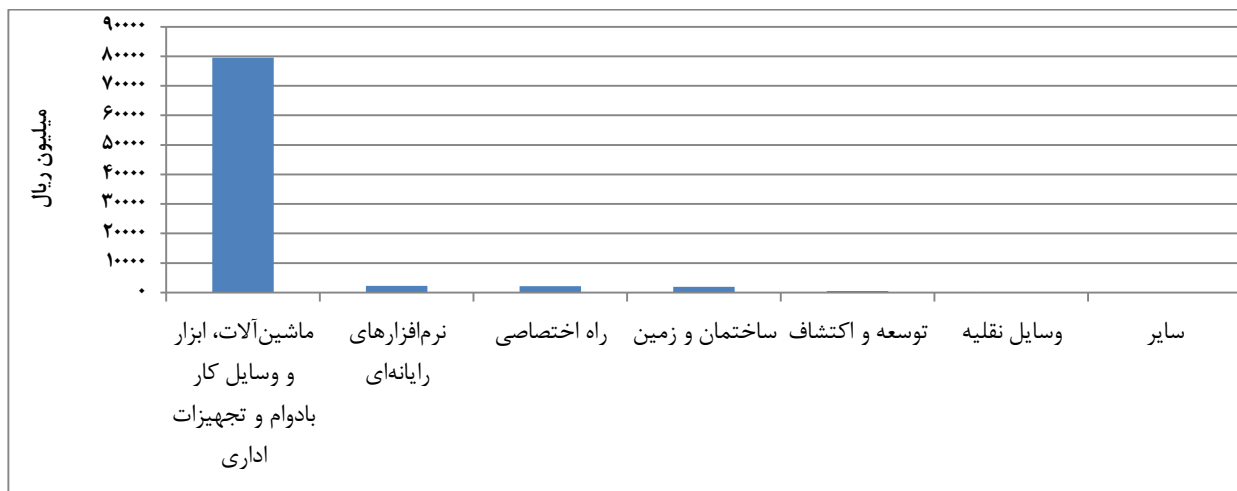
۲-۶- زیرساخت فعالیت‌های زمین شناسی و معدن

۲-۶-۱- زیرساخت تحقیق و آموزش

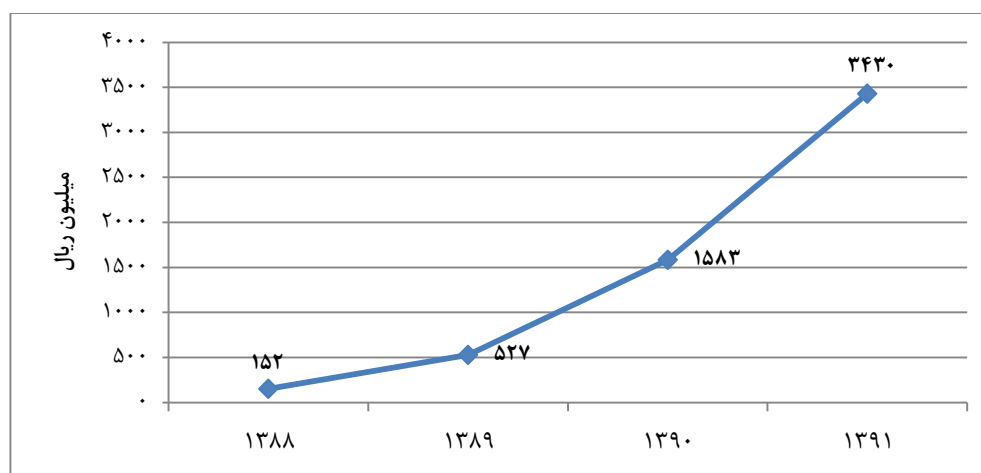
سرمایه گذاری در بخش تحقیق و توسعه، ایجاد مراکز آموزشی تخصصی علوم زمین به منظور تربیت نیروی متخصص از جمله مهم ترین زیرساخت های توسعه در هر زمینه می‌باشد بخش علوم زمین و معدن نیز از این قاعده مستثنی نبوده و توجه به این امر از مسائل اصلی در تهیه نقشه راه می باشد.

- وضعیت توسعه و اکتشاف در استان

در بررسی وضعیت توسعه و اکتشاف استان، وضعیت سرمایه‌گذاری در سال ۱۳۸۹ به تفکیک اموال سرمایه ای در نمودار ۲-۱۵ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، در این سال بیشترین میزان سرمایه گذاری به بخش ماشین آلات، ابزار و وسایل کار با دوام و تجهیزات اداری اختصاص یافته است. در نمودار ۲-۱۶ روند توسعه و اکتشاف را از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۱ نشان داده است، براین اساس هزینه توسعه و اکتشاف استان از ۱۵۲ میلیون ریال در سال ۱۳۸۸ به ۳،۴ میلیارد ریال رسیده است.



نمودار ۲-۱۵- سرمایه‌گذاری بخش معدن استان به تفکیک اموال سرمایه‌ای



نمودار ۲-۱۶- هزینه توسعه و اکتشاف استان در دوره ۹۱-۱۳۸۸

- مراکز آموزش علوم زمین و معدن

مجموع دانشگاه‌های آزاد، دولتی و پیام نور استان که فعال در زمینه رشته‌های علوم زمین و معدن می‌باشند شامل ۳ دانشگاه می‌باشد.

دانشگاه کردستان

گروه علوم زمین در سال ۱۳۸۸ راه اندازی شد و ۶۰ نفر دانشجوی در رشته زمین شناسی محض پذیرش شدند. گروه مهندسی معدن در رشته معدن گرایش اکتشاف معدن دانشجوی می‌پذیرد.

دانشگاه پیام نور مرکز سنندج

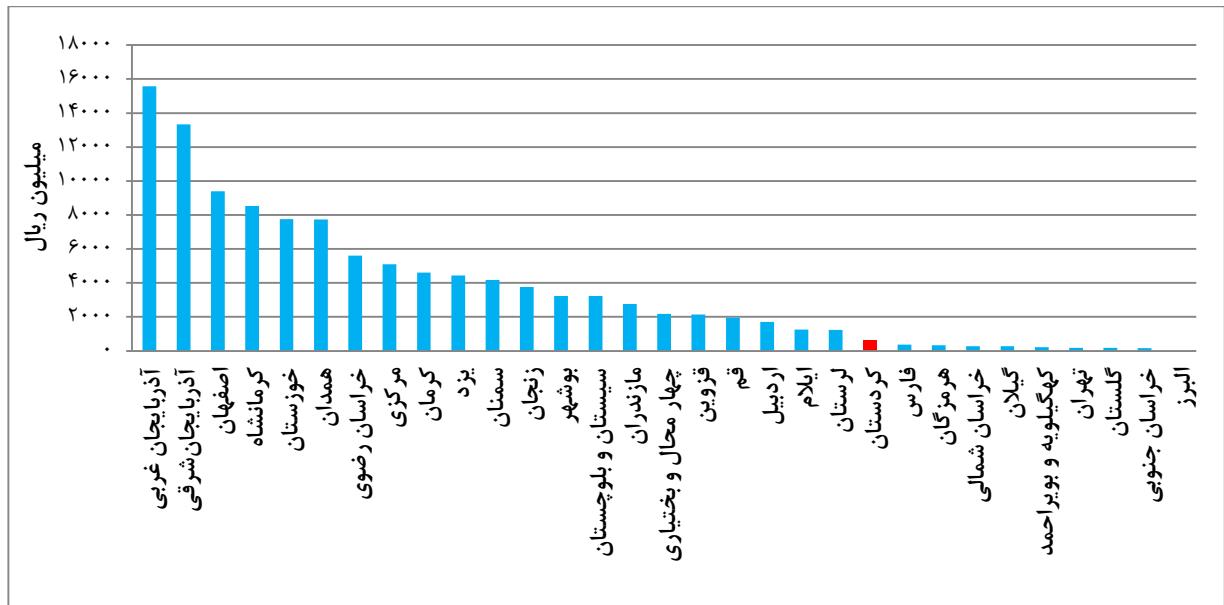
گروه علوم زمین در رشته زمین‌شناسی در مقطع کارشناسی از سال ۱۳۹۰ دانشجوی پذیرش می‌نماید.

دانشگاه آزاد واحد قروه

این واحد از سال ۱۳۸۶ هرساله حدود ۳۰ نفر دانشجوی استخراج معدن پذیرش می‌نماید.

۲-۶-۲- زیر ساخت حمل و نقل

در چرخه اقتصاد یک کشور، حمل و نقل عاملی است که تمامی ارکان اقتصادی از ابتدای امر تولید تا رساندن کالا به بازارهای مصرف نهائی را تحت تاثیر قرار می دهد. اگر حمل و نقل را در ابعاد و تعاریف کلان آن در نظر بگیریم هیچ فعلی در اقتصاد جامعه بدون استفاده از این صنعت انجام نمی پذیرد. به همین دلیل، داشتن یک صنعت حمل و نقل فعال و کارا شاید بیشترین تاثیر را در افزایش یا کاهش بهره وری از دیگر عوامل تولید و مصرف داشته باشد. با وجود انرژی ارزان در ایران، هزینه های گزاف حمل و نقل یکی از چالش های جدی تولید مواد معدنی و صادرات آن است. این چالش در کشورهای پهناور دیگری نظیر امریکا، چین و استرالیا، با توسعه حمل و نقل ریلی تا حد زیادی کنترل شده است. همچنین در این رابطه توجه به توسعه راه های اختصاصی معدن به منظور تسهیل حمل و نقل مواد معدنی یکی از مهم ترین زیرساخت های توسعه محسوب می گردد. استان کردستان در سال ۱۳۹۱ در بین استان های کشور به لحاظ سهم سرمایه گذاری در راه های اختصاصی در رتبه بیست و دوم قرار گرفته است (نمودار ۲-۱۷). این امر بیانگر عدم توجه به وضعیت راه ها در این استان است.



نمودار ۲-۱۷- جایگاه استان کردستان در سرمایه گذاری در راه اختصاصی معادن در سال ۱۳۹۱

فصل سوم

مخاطرات استان

کلیات

برنامه‌ریزی امروزین برای توسعه در سطوح گوناگون ملی، منطقه‌ای (استانی) و محلی، موانع توسعه را نیز با دقت و توجه بیشتری مورد بررسی قرار می‌دهند. از جمله این موانع که در برنامه‌ریزی مکانی و آمایش سرزمین در کشورهای مختلف جهان مورد توجه قرار گرفته است، مسائل و ملاحظات مربوط به تأمین امنیت اجتماعی در برابر پدیده‌های طبیعی به‌منظور فراهم کردن بستر امن برای توسعه است.

با این دیدگاه، در برنامه آمایش سرزمین در ایران جای ملاحظات دفاعی-امنیتی، بسیار خالی بوده است. در این راستا، ضوابط مصوب آمایش سرزمین که در سال ۱۳۸۳، توسط هیأت دولت مصوب شده است، از ۸ ضابطه‌ای که برای تدوین برنامه‌های آمایش سرزمین در سطوح ملی و استانی در نظر گرفته شده است، ملاحظات دفاعی-امنیتی در صدر این ضوابط قرار دارد و به‌عنوان تکلیفی مصوب شده است تا در تمام برنامه‌های آمایشی در سطوح ملی و استانی می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. بر همین اساس و با این دیدگاه که توسعه در سطوح استانی نیازمند بستری امن به‌منظور ایجاد فضایی قابل سکونت به‌همراه فعالیت اقتصادی در محیط طبیعی می‌باشد، ملاحظات دفاعی-امنیتی در برنامه آمایش استان‌های کشور گنجانده شده است.

با توجه به دلایلی از جمله تازگی این بحث در برنامه‌ریزی کشور و وجود جو سنتی مبتنی بر گریز برنامه‌ریزان توسعه از پرداختن به مسائل دفاعی-امنیتی، ممکن است کار در این فصل برای همکاران استانی، مشکل به‌نظر برسد. به‌همین دلیل سعی شده است با تبیین مفاهیم کلی به‌کار رفته در این مباحث، انجام کار در این بخش ساده‌تر گردد. از جمله این مفاهیم پرداختن به موضوع ملاحظات، دفاع، امنیت، تهدید، خطر و پهنه‌بندی خطر در حوزه‌های طبیعی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی و نظامی است که تعریف مختصری از این مفاهیم به‌شرح زیر ارائه می‌گردد:

۳-۱- تعاریف و مفاهیم

مفاهیمی که در این فصل به‌کار رفته است، در ابتدا تشریح و معانی موردنظر آن‌ها تدوین شده است تا مفهوم واحدی بین کلیه افرادی که از این مفاهیم استفاده می‌کنند، به‌دست آید.

ملاحظات: منظور از ملاحظات، تدابیری است که در هنگام تدوین برنامه آمایش استان باید اندیشیده شود تا هرگونه تهدیدات و یا شرایطی که متوجه توسعه استان است، مورد مطالعه و شناسایی قرار گیرد. بدیهی است این ملاحظات باید به‌صورت مشترک و با تفاهم فی‌مابین مسؤولان و متخصصین در بخش‌های توسعه (آمایش استان)، از یک سو و مسؤولان و متخصصین امور دفاعی و امنیتی از سوی دیگر، تدوین شود. هدف از تدوین این ملاحظات نزدیک کردن نقطه نظرات این دو گروه در تعیین راهکارهایی برای تحقق توسعه در استان‌ها در سایه‌ای از امنیت و شرایطی قابل دفاع می‌باشد.

دفاع: هرگونه اقدامی است که فضای توسعه استان را در برابر انواع تهدیدات داخلی و خارجی، قابل دفاع سازد. گرچه این مفهوم منحصر به دفاع نظامی نیست، اما دفاع نظامی عمده‌ترین انواع دفاع در برابر خطرات و تهدیدات متوجه توسعه به‌حساب می‌آید. دفاع بر دو نوع است، عامل که توسط نیروهای انتظامی صورت می‌گیرد و یا غیرعامل که با تدابیری مانند: تدابیر پدافند غیرعامل و دفاع مدنی به‌منظور مقابله با تهدیدات احتمالی و کاهش خطرات بالقوه

صورت می‌گیرد. پدافند غیرعامل، ممکن است به صورت طراحی فضاهای قابل دفاع و یا در نظر گرفتن تدابیری باشد که آسیب‌پذیری فضاهای توسعه استان را در برابر تهدیدات کاهش دهد.

امنیت: منظور از امنیت در این بحث یک مفهوم عمومی و کلی است. این مفهوم شامل احساس امنیت در برابر انواع خطراتی که متوجه انسان و مایملک وی در فضاهای سکونت و فعالیت او می‌شود. احساس امنیت در برابر خطرات طبیعی، مانند آسیب‌هایی که از سیل و زلزله ممکن است، متوجه حیات انسان و یا فضاهای فعالیت وی شود و نیز خطرات ناشی از تهدیدات و مخاطرات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، نظامی و امنیتی را شامل می‌گردد. از این‌رو، بحث ایمنی در برابر مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی اجزایی از بحث و مفهوم عمومی امنیت به حساب می‌آیند. تهدید و خطر: تهدید، شرایطی است که انسان و فضاهای زیست و فعالیت وی (از دیدگاه آمایش)، در معرض مخاطراتی چون نابودی و یا برهم زدن نظم و سیستم استقرار و فعالیت مناسب قرار می‌گیرند. در این مفهوم، هنگامی تهدیدات تبدیل به خطر می‌شوند که خسارت به اجزای آسیب‌پذیر همچون انسان و فضاهای زیست و فعالیت او وارد می‌شود. بنابر این مفهوم، خسارت هنگامی رخ می‌دهد که دایره تهدیدات بر دایره آسیب‌پذیری به صورت جزئی و یا کلی منطبق شود. برای مثال، در هنگام وقوع زمین‌لرزه، ساختمان‌هایی که در برابر لرزش زمین، آسیب‌پذیر باشند، موجب خسارت قرار می‌گیرند. در غیر این صورت، تهدید زمین‌لرزه به وارد کردن خسارت منجر نخواهد شد.

در این مفهوم و در برنامه‌ریزی آمایش استان، اگر به تهدیدات توجه نگردد و یا آسیب‌پذیری‌های توسعه مکانی استان مورد مطالعه و شناسایی قرار نگیرند، تهدیدات می‌تواند متوجه نقاط آسیب‌پذیر فضاهای توسعه استان شود و روند توسعه آن را با خطر و خسارت مواجه سازد. این خطر ممکن است ایجاد ناامنی کرده و فرایند توسعه استان را بیش از پیش دچار اختلال سازد.

از جمله موانع و عوامل بازدارنده توسعه مکانی در پهنه سرزمین مجموعه مخاطرات و تهدیداتی است که از منابع مختلف طبیعی یا انسانی به محیط زیست وارد می‌شود. مخاطرات طبیعی شامل سیل، زمین‌لرزه، زمین‌لغزه، خشک‌سالی و مانند آن است. بیشتر تهدیدات انسانی در نتیجه زندگی و فعالیت انسانی در مراکز سکونتی شهری و روستایی، مراکز صنعتی، خدماتی، کشاورزی و دامی وارد می‌شود که ضمن آلوده‌سازی محیط‌های طبیعی و انسان ساخت موجب بروز آسیب‌ها، آلودگی‌ها و مشکلات زیست‌محیطی، انواع بیماری‌های انسانی و بیماری‌های مشترک انسان و دام می‌گردد. به بیان دیگر، میزان آسیب‌پذیری گستره‌های تمرکز جمعیتی و اقتصادی، نشانگر میزان خطرپذیری آن‌ها به هنگام رخداد مخاطرات می‌باشند.

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، میزان آسیب‌پذیری جامعه انسانی را در برابر وقوع مخاطرات افزایش داده است. در ایران به‌طور میانگین سالانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه جبران این خسارت‌ها شده است. تاکنون از میان ۴۳ مخاطره طبیعی ۳۲ مورد آن در ایران روی داده و حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده‌ها گردیده است.

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

در گزارش حاضر، برخی از تهدیدات و مخاطرات زمین‌شناختی و زیست‌محیطی استان کردستان با مساحت و جمعیتی به‌ترتیب بالغ بر ۲۹۱۳۷ کیلومتر مربع (تقسیمات کشوری در پایان سال ۱۳۹۲) و ۱۴۹۳۶۴۵ نفر (جمعیت در آبان ۱۳۹۰) (برگرفته از سالنامه آماری استان کردستان، ۱۳۹۲) مورد بررسی قرار گرفته است. درنهایت از مجموعه این مباحث، جمع‌بندی و ارزیابی خطرپذیری مخاطرات طبیعی در محدوده استان بررسی گردیده است.

۳-۲- مخاطرات لرزه‌ای

۳-۲-۱- خطر زمین‌لرزه در استان کردستان

پتانسیل رخداد زمین‌لرزه همواره در مناطق دارای پیشینه لرزه‌ای وجود داشته و علیرغم دستیابی به فناوری‌های عظیم در قرن حاضر، در بیشتر نقاط جهان خطر زمین‌لرزه همچنان مهار نشدنی به نظر می‌رسد. بر خلاف قرون گذشته، در حال حاضر به سختی می‌توان جایی را پیدا کرد که در آن یک زمین‌لرزه بزرگ رخ داده باشد و شهر یا روستایی در نزدیکی آن نباشد و خسارت نبیند. بزرگ شدن مراکز شهری در مناطق لرزه‌خیز و رشد جمعیت متمرکز در آن‌ها طی چند دهه گذشته، احتمال خسارات ناشی از زمین‌لرزه‌ها را به‌صورت چشمگیری افزایش داده است. در مجموع، به‌منظور دستیابی به توسعه‌ای پایدار باید به مؤلفه‌های مهم آن (همچون؛ ایمنی در مقابل بلاای طبیعی) توجه کامل داشت. مهم‌ترین پارامترهای ایمنی در مقابل این گونه بلایا (همچون؛ رخداد زمین‌لرزه‌های بزرگ) را می‌توان فاصله گرفتن منطقی از محل خطر و ساخت‌وساز مقاوم ولی مقرون به صرفه در این گونه گستره‌ها برشمرد.

استان کردستان از استان‌های باختری کشور می‌باشد که گسل اصلی زاگرس از باختر آن می‌گذرد و انتظار می‌رود که در آینده مهم‌ترین زمین‌لرزه‌ها در ارتباط با این پهنه گسلی صورت گیرد. از آنجاکه طبق آمارهای موجود، مصالح به‌کار رفته در ساخت بناهای شهری و روستایی این استان از کم‌مقاوم‌ترین مصالح در برابر لرزش‌های زمین است و دو درصد جمعیت ایران در محدوده این استان زندگی می‌کنند؛ لزوم شناخت هرچه دقیق‌تر ویژگی‌های لرزه‌زمین‌ساختی سرچشمه‌های لرزه‌زا در بررسی‌های برآورد خطر زمین‌لرزه برای این استان اهمیت دارد.

در این بخش از مجلد نیز سعی شده است، وضعیت استان کردستان را با تمرکز بر کلیاتی در خصوص پیشینه لرزه‌خیزی، سرچشمه‌های لرزه‌زا، پراکندگی زمین‌لرزه‌ها، آمار و اطلاعات کاربردی زمین‌لرزه‌های رویداده در بازه‌های زمانی معین، پهنه‌های خطر و موقعیت مراکز جمعیتی مهم بیان نمود و با مقایسه شرایط حاکم بر منطقه طی دهه‌های گذشته و حال حاضر، پیشنهادهای جهت کاهش اثرات ناشی از رخداد زمین‌لرزه ارائه داد.

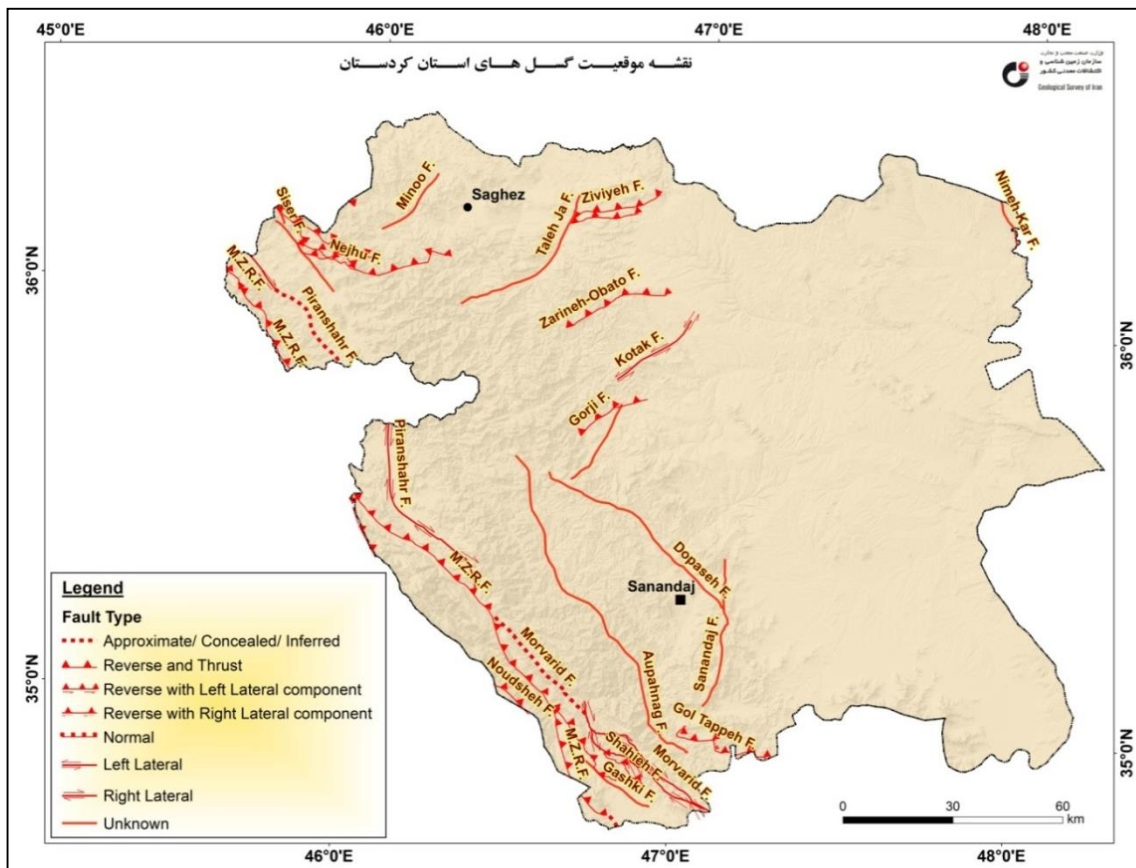
۳-۲-۲- لرزه زمین ساخت استان کردستان

بیشتر گستره استان کردستان از دیدگاه زمین شناسی در دو زون ایران مرکزی و سنندج- سیرجان قرار دارد و تنها بخش کوچکی از این گستره در جنوب و در زون رانده شده زاگرس واقع می شود که قرارگیری در این دو زون سبب افزایش پتانسیل لرزه خیزی منطقه شده است.

زون گسله و به شدت خردشده سنندج- سیرجان به صورت نوار طویل دگرگون شده ای در امتداد و به موازات روراندگی زاگرس، از ارومیه و سنندج تا سیرجان و اسفندقه کشیده شده است. این زون به عنوان یک کافت درون قاره ای به دلیل داشتن پدیده های دگرگونی، ماگمایی و تکتونیکی مکرر و منطبق بر فازهای زمین شناختی شناخته شده، ناآرام ترین پهنه زمین ساختی ایران بوده (آقانباتی، ۱۳۸۳) و دارای فعالیت لرزه خیزی بالایی می باشد.

۳-۲-۳- گسل های مهم استان کردستان و مناطق پرخطر در رابطه با زمین لرزه

چنان که پیشتر اشاره گردید، عمده مساحت استان کردستان در ناحیه زمین ساختی سنندج- سیرجان واقع شده است که در بخش های جنوب و جنوب باختری به گسل اصلی زاگرس می رسد. به طور کلی لرزه خیزی استان کردستان تحت تأثیر کارکرد پهنه گسل اصلی زاگرس می باشد و محتمل است، مهم ترین رویدادهای لرزه ای استان در آینده بر اثر فعالیت مجدد این پهنه گسلی روی دهد. به طور کلی تمرکز عمده گسل ها در جنوب و جنوب باختر استان می باشد. این گسل ها با راستای شمال باختر- جنوب خاور به موازات گسل اصلی زاگرس مشاهده می گردند (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱- موقعیت گسل های اصلی استان کردستان (برگرفته از سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

در ادامه به شرح آن دسته از گسل‌های استان کردستان که بر پایه شواهد و منابع موجود، به‌عنوان سرچشمه‌های زمین‌لرزه‌ای شناخته شده یا با پتانسیل لرزه‌خیزی در این گستره به‌شمار می‌روند، پرداخته شده است:

- سامانه گسلی جوان زاگرس (MRF)

گسل اصلی جوان زاگرس یک گسل فعال و لرزه‌زا در ادامه شمال باختری گسل اصلی زاگرس می‌باشد که توسط چالنگو و براد (۱۹۷۴) به این نام خوانده شده است. این گسل در غرب کشور، مرز بخش جنوب باختری ایران مرکزی و بخش شمال خاوری کمربند چین خورده-رانده زاگرس را تشکیل می‌دهد.

گسل اصلی جوان زاگرس، دارای فعالیت لرزه‌خیزی بالایی است و بسیاری از زلزله‌های عهد حاضر در امتداد آن صورت گرفته و حرکات کواترنری این گسل از نوع راستالغز راست‌گرد بوده که با تغییر شکل رسوبات کواترنر همراه است. حرکت راستالغز این گسل که در طول قطعات گسلی مختلف آن روی می‌دهد، نتیجه مؤلفه راستالغز راست‌گرد حاصل از همگرایی بین ورقه عربی و ایران مرکزی در غرب ایران می‌باشد (بربریان، ۱۹۷۶).

گسل اصلی جوان، یک ساختار منفرد نیست بلکه زون باریکی بوده که از ردیفی از قطعات گسلی منفرد و مجزا و به‌طور عمومی راست‌گرد تشکیل شده است و طرح همپوشان (en echelon) دارند. قطعات گسلی اصلی تشکیل‌دهنده این گسل از جنوب خاوری به شمال باختری، عبارتند از گسل دورود، گسل نهاوند، گسل گارون (قارون)، گسل صحنه، گسل مروارید و گسل پیرانشهر.

- گسل معکوس اصلی زاگرس (MZRF)

گسل معکوس اصلی زاگرس با نام‌های خط راندگی اصلی (گانسر، ۱۹۶۰) راندگی زاگرس (فالكون، ۱۹۶۱؛ بربریان، ۱۹۷۶a) نیز معرفی شده است. این گسل با ۱۳۵۰ کیلومتر (بربریان، ۱۹۹۵) از مریوان (مرز باختری ایران با عراق) تا شمال بندرعباس امتداد دارد. این گسل در ناحیه مریوان وارد خاک عراق می‌شود و دوباره در ناحیه سردشت وارد ایران شده و سپس وارد خاک ترکیه می‌شود (آقناباتی، ۱۳۸۳).

راستای گسل زاگرس از مرز ترکیه تا خاور حاجی‌آباد بندرعباس شمال باختری- جنوب خاوری است ولی در این ناحیه چرخیده و راستای شمال شمال باختر- جنوب جنوب خاور پیدا می‌کند.

فرونشست‌های زمین‌ساختی متعددی همانند فرونشست بختگان در راستای گسل راندگی زاگرس وجود دارد. گسل MZRF به‌موازات سایر گسل‌های اصلی شمال باختر- جنوب خاوری زاگرس یعنی گسل‌های MFF، MRF، ZFF و HZF است.

این گسل بر اثر کوهزایی کاتانگایی در اواخر پرکامبرین شکل گرفته و در شکل‌گیری حوضه زاگرس و تغییرات ساختاری، رخساره‌ای، ریخت‌شناسی و لرزه‌ای طرفین خود مؤثر و کنترل‌کننده بوده است.

گسل MZRF تغییری اساسی در تاریخچه رسوبی، جغرافیای دیرینه، ساختار، زمین‌ریخت‌شناسی و لرزه‌خیزی نشان می‌دهد و بین دو ساختار صفحه‌ای برخوردی یعنی حاشیه قاره‌ای فعال ایران مرکزی در شمال خاور و حاشیه قاره‌ای غیرفعال عربی (کمربند چین و راندگی زاگرس در جنوب باختر) قرار دارد (بربریان، ۱۹۹۵).

گرچه دو سری خط خش‌های تازه روی صفحه گسل مشاهده و ثبت شده است (بربریان، ۱۹۹۵) اما هیچ گواهی از گسیختگی تاریخی یا ناحیه حداکثر ویرانی (mezoseismal) زمین‌لرزه‌های بزرگ در امتداد این گسل وجود ندارد (بربریان، ۱۹۹۵؛ یمینی‌فرد و همکاران، ۲۰۰۶).

- گسل مروارید

بخش دیگری از گسل اصلی جوان زاگرس است که ادامه جنوب خاوری آن در شمال کامیاران، گسل صحنه را قطع می‌کند و ادامه شمال باختری آن نیز به گسل پیرانشهر می‌رسد. این گسل با راستای شمال باختر- جنوب خاور با درازای حدود ۱۵۰ کیلومتر (چالنگو و برو، ۱۹۷۴) در شمال کامیاران و باختر پایه کشیده شده است. در نزدیکی کامیاران، این گسل حد شمال خاوری یک رخنمون گسترده از سنگ‌های آتشفشانی بازیگ را تشکیل می‌دهد که در امتداد گسل، آلتراسیون هیدروترمال توسعه فراوانی را نشان می‌دهد. خش لغزهای سطح گسل گویای حرکات بسیار جوان آن می‌باشد (چالنگو و براد، ۱۹۷۴). گسل مروارید در بیشتر طول خود از میان توده‌های نفوذی و سنگ‌های آتشفشانی ائوسن می‌گذرد.

- گسل پیرانشهر

نخستین بار افتخارنژاد (۱۹۷۳) این گسل را به نام گسل پیرانشهر نامید. گسل پیرانشهر دارای روند شمال باختری- جنوب خاوری است که مرمهرهای ژوراسیک- کرتاسه را در جنوب باختری از آبرفت‌های کواترنر در شمال خاوری جدا می‌کند. چالنگو و براد (۱۹۷۴) این گسل را قطعه شمال باختری گسل اصلی عهد حاضر دانسته‌اند. طول این روند حدود ۹۵ کیلومتر در نظر گرفته شده است. گسل پیرانشهر در امتداد دامنه باختری دره رودخانه زاب کوچک یک مرز ساختاری ایجاد نموده است. رشته کوهی که یک قطعه ریخت‌ساختاری برخاسته می‌باشد و بیش از ۲۵۰۰ متر ارتفاع دارد، در اثر عملکرد این گسل شکل گرفته است. جابه‌جایی قائم در امتداد این گسل بیش از ۱۰۰۰ متر می‌باشد. بر اساس بازدیدهای صحرائی، کارکرد این گسل کششی و جابه‌جائی شواهد ریخت‌ساختاری نظیر آبراهه‌ها و عوارض توپوگرافی نشان‌دهنده مؤلفه امتدادلغز راست‌گرد این گسل می‌باشد. این گسل در شمال روستای واوان (نزدیکی سردشت) پادگانه‌های آبرفتی کواترنر را جابه‌جا کرده و سه پادگانه در سطوح مختلف ایجاد نموده است (زارع و همکاران، ۱۳۷۴).

۳-۲-۴- لرزه‌خیزی استان کردستان

زمین‌لرزه‌های استان کردستان را می‌توان به خط راندگی زاگرس و زمین‌ساخت‌های غیراختصاصی واقع در زون ساختاری سنندج- سیرجان (زمین‌لرزه‌های متوسط تا کمی قوی در خاور خط راندگی زاگرس) نسبت داد. نواحی وسیع مرکزی و شمالی استان که در باختر خرده قاره ایران مرکزی واقع شده‌اند از لحاظ وقوع زمین‌لرزه نسبتاً غیرفعال می‌باشند. نواحی جنوبی و جنوب باختر که منطبق با زون راندگی و چین‌خورده زاگرس است، از لحاظ وقوع زمین‌لرزه فعال می‌باشد. عموم این لرزه‌ها ناشی از حرکات صفحه عربستان نسبت به ایران مرکزی و حرکات گسل‌های جوان می‌باشد.

به‌طور کلی با مطالعه زمین‌لرزه‌های تاریخی و دستگاهی در یک منطقه می‌توان پتانسیل رویداد زمین‌لرزه‌های آینده را در آن گستره تعیین نمود و از نتایج آن برای مطالعات تحلیل خطر و انجام اقدامات پیشگیرانه برای کاهش خسارات مالی و جانی در اثر رخداد زمین‌لرزه‌های آتی در منطقه بهره گرفت. در ادامه، خلاصه‌ای از زمین‌لرزه‌های تاریخی و دستگاهی گزارش شده برای گستره استان کردستان آورده شده‌است:

- زمین‌لرزه ۱۱۱۸ میلادی (۳ آوریل)، زاگرس باختری
زمین‌لرزه ای در زاگرس باختری در ۹ ذیحجه ۵۱۱ به‌گونه‌ای گسترده در کردستان و عراق حس شد. در بغداد جنبش‌های زمین، شماری از خانه‌ها را به‌ویژه در سوی باختری شهر ویران کرد و یا شمار اندکی از آنها بی‌آن‌که تلفاتی به‌بار آورند، فروریختند.
- زمین‌لرزه ۱۱۳۰ میلادی (۲۷ فوریه)، جبال
در اوایل عصر روز ۱۶ ربیع‌الاول ۵۲۴ زمین‌لرزه ویرانگری در زاگرس باختری روی داد. این لرزه آسیب گسترده‌ای را در الجزیره، در عراق تا موصل و در جبال وارد آورد. در بغداد جنبش‌های آهسته زمین که زمان طولانی تداوم داشت سبب فروریختن خانه‌ها در بخش خاوری و باختری شهر شد بی‌آن‌که تلفاتی به‌بار آید. پس‌لرزه‌ها مدتی ادامه داشت.
- زمین‌لرزه ۱۱۳۵ میلادی (۳ اوت)، کردستان
در اول ذیقعه ۵۲۹ لرزه شدیدی که احتمالاً خاستگاه آن کردستان بود، به‌گونه‌ای گسترده حس شد. در بغداد سقف‌ها ترک خورد و دیوارها فروریخت. تکان‌های خفیف برای مدتی دنباله داشت و مایه بیم و هراس می‌شد. این لرزه احتمالاً یک پس‌لرزه نیرومند زمین‌لرزه قبلی بود.
- زمین‌لرزه ۱۱۵۹ میلادی (فوریه)، شمال عراق
در ذیحجه ۵۵۰ یک تکان زمین‌لرزه در شمال عراق و احتمالاً در ناحیه کوهستانی همسایه کردستان حس شد. بغداد از جمله مکان‌هایی است که گفته شد، زمین‌لرزه در آن حس شده است.
- زمین‌لرزه ۱۲۲۶ میلادی (۱۸ نوامبر)، شهر زور
در ۲۵ ذیقعه ۶۲۳ زمین‌لرزه ویرانگری در کردستان شهر زور را ویران کرد. شش قلعه دیگر این ناحیه و روستاهای بسیاری نیز ویران شد. لرزه به‌گونه‌ای گسترده در ایران و عراق تا موصل که در آن نگرانی‌هایی برانگیخت، حس شد. پس‌لرزه‌ها به‌مدت بیش از یک‌ماه دنباله داشت.
- زمین‌لرزه ۱۳۱۰ میلادی، شهر زور
در سال ۷۱۰ قمری زمین‌لرزه‌ای در کردستان، خانه‌های بسیاری را در شهر زور ویران کرد و شمار زیادی از مردم را کشت.
- زمین‌لرزه ۱۶۶۶ میلادی، زاگرس
زمین‌لرزه ویرانگری در مسیر علیای رود کارون در سوی شمال باختری هفت تنان در سال ۱۰۷۶ قمری در میان عشایر محلی کشته‌های بسیاری به‌جا گذاشت. لرزه، سنگ‌ریزش‌های گسترده‌ای را سبب شد که

گذرگاه‌های کوهستانی را بست و رودخانه‌هایی را سد کرد. این لرزه در همدان و شیراز حس شد و در اصفهان نگرانی‌هایی برانگیخت.

در ادامه (جدول ۳-۱)، کاتالوگ زمین‌لرزه‌های بزرگتر از ۴ در استان کردستان در سال‌های ۱۹۹۰ الی ۲۰۱۵ میلادی و نقشه پراکندگی زمین‌لرزه‌های ایران و استان کردستان (شکل ۳-۲) ارائه شده است. بر اساس این کاتالوگ، استان مذکور در بازه زمانی یادشده شاهد کمتر از ده رخداد زمین‌لرزه با بزرگای بیشتر از ۴ بوده که با توجه به جدول ذیل، تماماً دارای بزرگای کمتر از ۵ بوده‌اند.

جدول ۳-۱- لرزه‌های ثبت شده با بزرگای بیشتر از ۴ در استان کردستان (۲۰۱۵-۱۹۹۰، M_b)* (برگرفته از مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران و پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله)

No.	Y	Mo	D	H	M	S	Long (E)	Lat (N)	Depth (Km)	m _b	Ms	Mw	ML	Ref
۱	۱۹۹۴	۱۰	۲۶	۳	۱۶	۱۴	۴۵.۵۷۷	۳۶.۰۶	۳۳	۴.۳	.	.	.	ISC
۲	۱۹۹۵	۱۰	۵	۳	۵۷	۱۱	۴۶.۷۹۸	۳۵.۲۰۴	۳۳	۴	.	.	.	ISC
۳	۱۹۹۶	۹	۴	۲۰	۳۹	۵۳	۴۶.۲۷	۳۵.۲۶۲	۴۶	۴.۲	.	.	.	ISC
۴	۲۰۰۴	۳	۱۸	۹	۳۳	۲۵	۴۶.۱	۳۶	۳۳	۴.۱	.	.	.	IDC
۵	۲۰۰۶	۳	۲۵	۱۰	۱۲	۵۸	۴۶.۴۶	۳۵.۶۹	۱۸	.	.	.	۴.۲	IIIES
۶	۲۰۰۹	۱۰	۱۳	.	۵۴	۲۷	۴۶.۹۵	۳۴.۹۴	۱۵	.	.	.	۴.۹	IIIES
۷	۲۰۱۰	۱۱	۱۶	۲	۳۳	۹	۴۷.۵۸	۳۵.۴۶	۱۵	.	.	.	۴	IIIES
۸	۲۰۱۴	۷	۱۲	۱۱	۲۰	۵۸	۴۸.۰۵	۳۵.۰۶	۱۸	.	.	.	۴.۱	IIIES

*

Y: سال رویداد زمین‌لرزه‌ها، Mo = ماه، D = روز (بر اساس سال میلادی)

H: ساعت رویداد زمین‌لرزه‌ها، M = دقیقه، S = ثانیه (بر مبنای ساعت هماهنگ جهانی (UTC))

Long: طول جغرافیایی رومرکز زمین‌لرزه

Lat: عرض جغرافیایی رومرکز زمین‌لرزه

Depth: عمق کانونی زمین‌لرزه

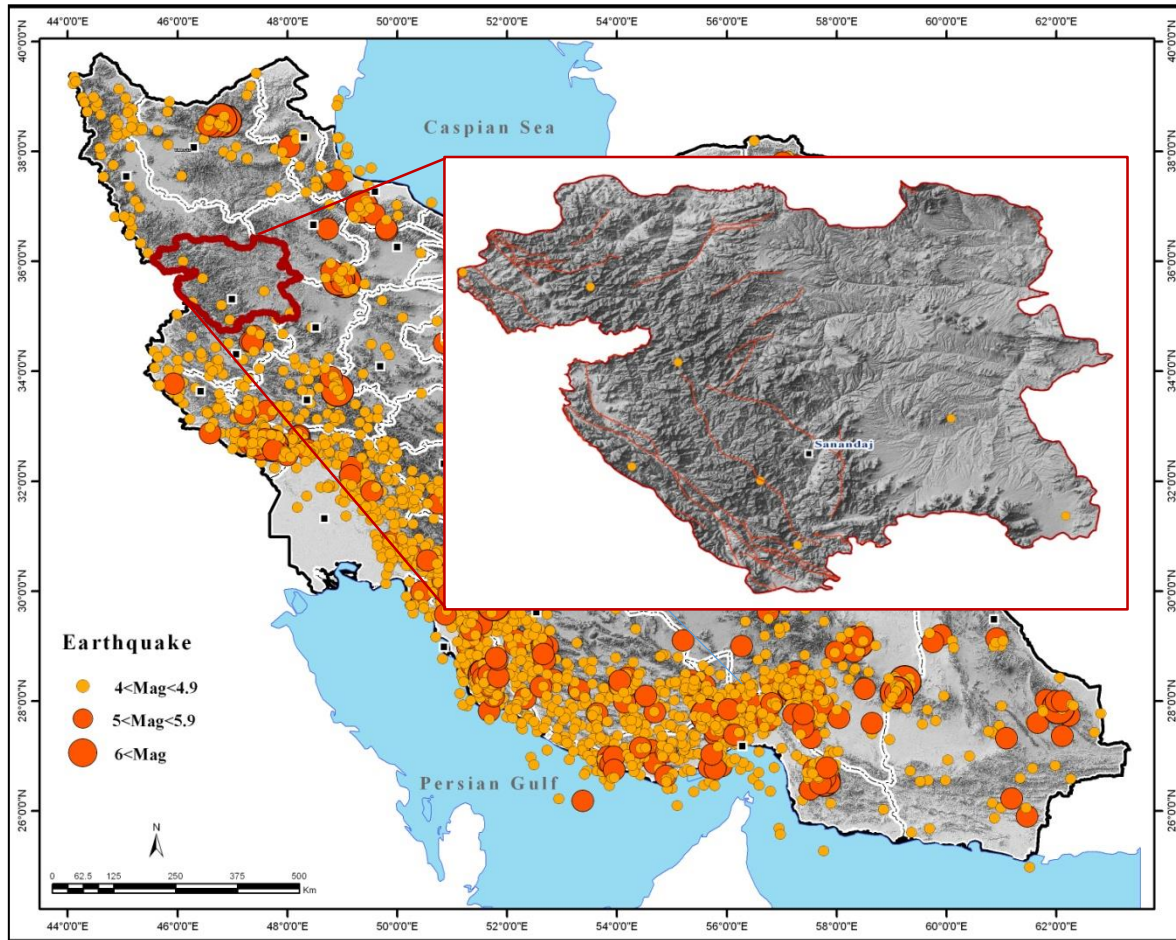
m_b (بزرگا، مقیاس امواج درونی)

Ms (بزرگا، مقیاس امواج سطحی)

Mw (بزرگا، مقیاس گشتاوری)

ML (بزرگا، مقیاس محلی)

Ref: زمین‌لرزه‌های رویداد در سطح جهان توسط مراکز علمی و تحقیقاتی متعددی گزارش می‌شوند. جهت گردآوری زمین‌لرزه‌های ایران، از معتبرترین مراکز گزارش‌کننده، لیست زمین‌لرزه، تهیه شده است. در این بخش نام مرکز گزارش‌کننده رویداد ذکر می‌شود.

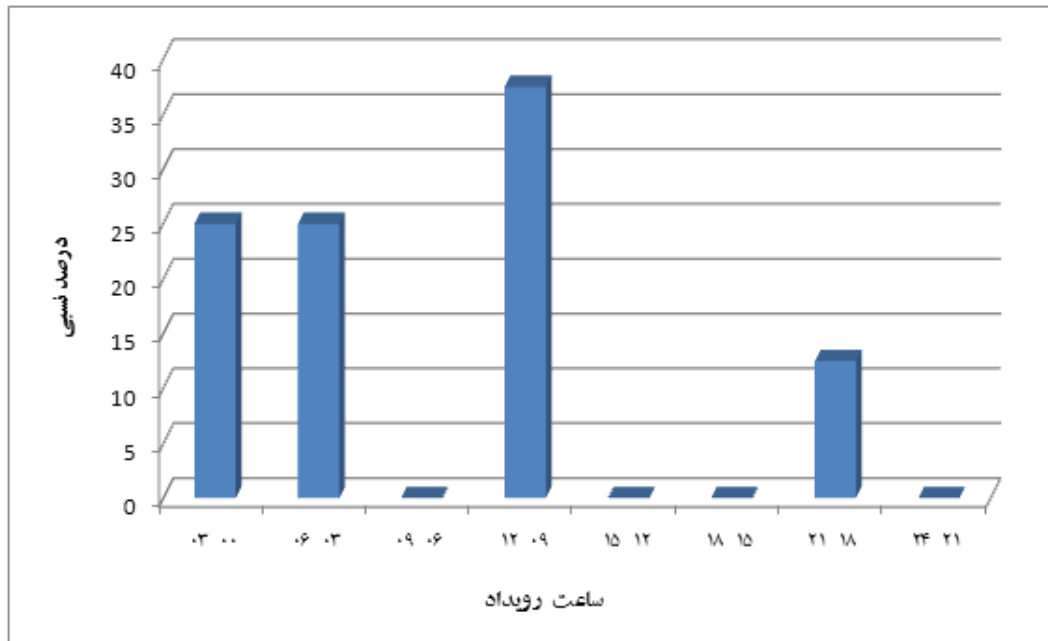


شکل ۳-۲- زمین‌لرزه‌های ایران و استان کردستان (۱۹۹۰-۲۰۱۵، $M \geq 4$) (برگرفته از پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور)

به‌منظور یاری‌رسانی و آمادگی گروه‌های مدیریت بحران، اطلاعات آماری میزان زمین‌لرزه‌های رویداده در استان کردستان در ساعات مختلف شبانه‌روز ارائه شده است. بر این اساس، چنین نتیجه می‌شود که بیشترین توزیع رویداد زمین‌لرزه‌ها در بازه زمانی ۹ الی ۱۲ ظهر با میانگین ۳۷/۵ درصد می‌باشد (جدول ۳-۲ و نمودار ۳-۱).

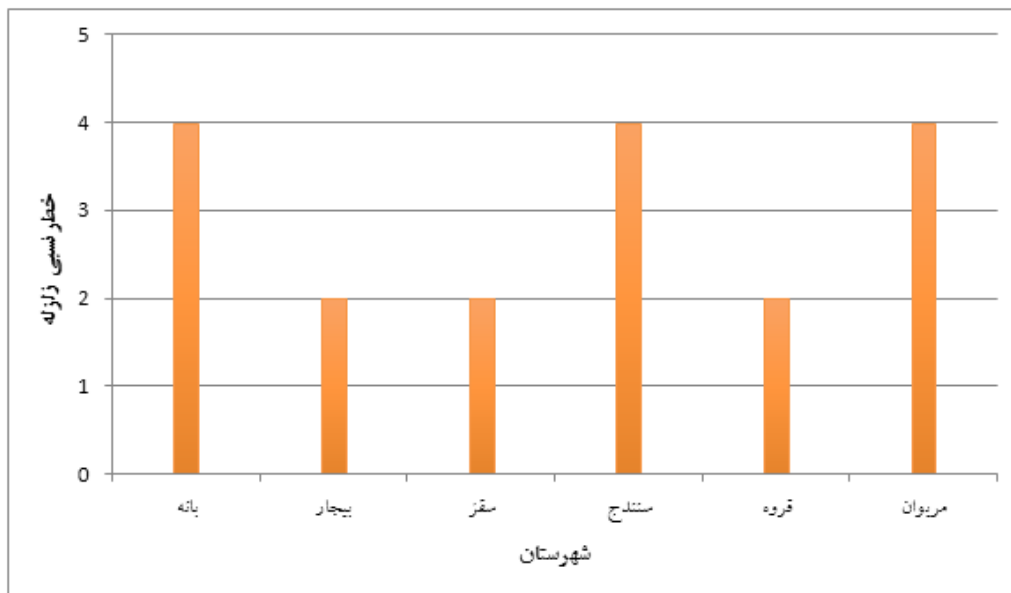
جدول ۳-۲- درصد نسبی رویداد زمین‌لرزه‌ها در ساعات مختلف شبانه‌روز، استان کردستان (۱۹۹۰-۲۰۱۵، $M \geq 4$)

تعداد	میزان نسبی رویداد زمین‌لرزه	ساعت رویداد
۲	۲۵	۰-۳
۲	۲۵	۳-۶
۰	۰	۶-۹
۳	۳۷/۵	۹-۱۲
۰	۰	۱۲-۱۵
۰	۰	۱۵-۱۸
۱	۱۲/۵	۱۸-۲۱
۰	۰	۲۱-۲۴



نمودار ۳-۱- درصد نسبی رویداد زمین‌لرزه‌ها در ساعات مختلف شبانه‌روز، استان کردستان (۱۹۹۰-۲۰۱۵، M۴)

نمودار ۳-۲، خطر نسبی زمین‌لرزه را به تفکیک شهرستان‌های استان کردستان بر مبنای نقشه پهنه‌بندی خطر لرزه‌ای ایران (بر حسب درصد شتاب ثقل زمین) نشان می‌دهد. بر اساس این تقسیم‌بندی که توسط پژوهشگاه بین‌المللی زلزله انجام شده است، شهرستان‌های با خطر نسبی پایین با عدد ۱ و شهرستان‌های دارای بالاترین خطر نسبی زمین‌لرزه با عدد ۵ نمایش داده شده‌اند. همان‌طوری که مشاهده می‌شود، شهرستان‌های سنندج، بانه و مریوان دارای بالاترین خطر زمین‌لرزه (خطر نسبی ۴) و بیجار، سقز و قره‌باغ با خطر متوسط (خطر نسبی ۲) معرفی گردیده‌اند.



نمودار ۳-۲- خطر نسبی زمین‌لرزه به تفکیک شهرستان‌های استان کردستان (برگرفته از پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله)

۳-۲-۵- پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه استان کردستان

مطالعاتی که تاکنون در رابطه با خطر زمین‌لرزه در ایران صورت گرفته است، در راستای تعیین مناطق در معرض جنبش شدید زمین بوده و انعکاس این اطلاعات بر روی نقشه، به ترسیم نقشه‌های پهنه‌بندی زمین‌لرزه منجر شده است.

به‌منظور بررسی یک زمین‌لرزه از پارامترهایی که توصیف‌کننده جنبش نیرومند زمین باشد (نظیر؛ بیشینه مقادیر شتاب و طیف پاسخ شتاب) استفاده می‌شود. بر این اساس و با توجه به مشخصات زمین‌لرزه‌هایی که قادر به ایجاد پارامترهای جنبش زمین می‌باشند، زمین‌لرزه‌های طراحی مطابق با آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)، مناطق مختلف کشور را از دیدگاه خطر لرزه‌ای به چهار قسمت تقسیم می‌نماید. این چهار قسمت عبارتند از:

مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد (شتاب $g \leq 0/35$)

مناطق با خطر نسبی زیاد (شتاب $g = 0/30$)

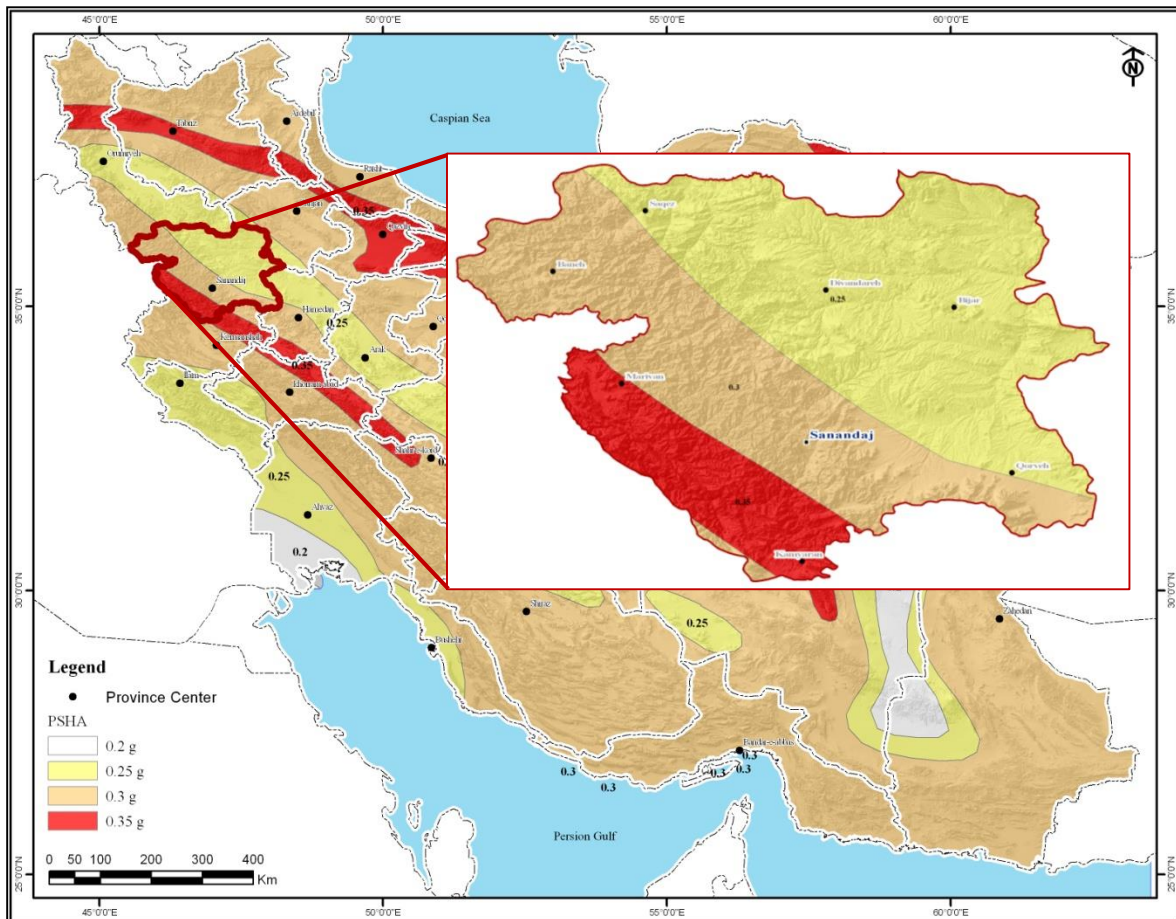
مناطق با خطر نسبی متوسط (شتاب $g = 0/25$)

مناطق با خطر نسبی کم (شتاب $g \geq 0/20$)

بر اساس نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه (شکل ۳-۳)، از باختر به خاور استان کردستان، از میزان نسبی خطر زمین‌لرزه کاسته می‌شود. به‌طورکلی، می‌توان استان را به سه نوار جنوبی- شمالی به‌موازات هم تقسیم کرد. نوار باختری، پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد، نوار مرکزی استان، پهنه با خطر نسبی زیاد و نوار خاوری، پهنه با خطر نسبی متوسط محسوب می‌شود.

انطباق گسل اصلی زاگرس با مناطق دارای خطر نسبی بالا حاکی از آن است که مهم‌ترین زمین‌لرزه‌ها در ارتباط با این پهنه گسلی صورت می‌گیرد.

بر اساس مطالعات هیمن شهابی و همکاران (۱۳۹۰)، در مجموع از تمام مساحت استان کردستان، ۲۳/۲۶ درصد در پهنه با خطر زیاد و ۶۵ درصد در پهنه با خطر کم قرار گرفته است. شهرستان کامیاران و بیش از دوسوم مساحت شهرستان‌های مریوان، بانه و سنندج در منطقه با خطر بالا قرار گرفته‌اند.



شکل ۳-۳- نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه کشور، استاندارد ۲۸۰۰ (برگرفته از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن) و موقعیت استان کردستان

۳-۳- مخاطرات جوی

۳-۳-۱- خطر سیل در استان کردستان

سیل از فرایندهای هیدرولوژیکی می‌باشد که ابعاد آن تحت‌تأثیر شرایط مختلف طبیعی و مصنوعی سطحی زمین و نیز شرایط مختلف اقلیمی تغییر می‌نماید. این پدیده طبیعی در صورت مهار و کنترل، از منابع آب مورد استفاده در توسعه اقتصادی بوده و منافع زیادی را در بخش کشاورزی و منابع طبیعی سبب می‌شود. در صورت عدم شناخت و عدم کنترل و مهار آن، از بلایای طبیعی به‌شمار آمده و خسارات و تلفات جانی همواره در پی خواهد داشت.

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

تعداد سیلابها کمتر بوده و خسارات کمتری نیز به وجود آورده‌اند و احداث سیل‌بند و حفر خندق، تعداد زیادی از سیلابها را مهار می‌کرده است، درحالی‌که اکنون گسترش شهرها به‌گونه‌ای است که مجال احداث چنین سازه‌هایی را فراهم نمی‌کند و تجاوز به حریم مسیل‌ها و تغییر کاربری اراضی نیز به سرعت انجام می‌شود. با توجه به علل مختلف و مؤثر در بروز سیل، می‌توان با اعمال روش‌ها، اقدامات و راهکارهای علمی و عملی، از روی دادن بسیاری از مهر و موم‌ها 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).

عوامل پیدایش سیلاب

عوامل پیدایش سیلاب را می‌توان به دو گروه عوامل طبیعی و عوامل انسانی تقسیم کرد:

الف) عوامل طبیعی:

۱) تغییرات اقلیمی

تغییرات اقلیمی به‌صورت زیر باعث بروز سیلاب می‌شوند:

- بارندگی‌های مداوم و سنگین: برخی از سیلابها بعد از چند روز بارندگی آرام و اشباع کامل زمین که متعاقب آن یک بارندگی شدید صورت می‌گیرد، اتفاق می‌افتند. این گونه سیلابها در ایران به‌خصوص در نواحی مرکزی با دوره بازگشت چندساله اتفاق می‌افتد و در وسعت زیادی گسترش می‌یابد. زیان‌های آن نسبتاً زیاد و مدت عمل آن طولانی است (غیور، ۱۳۷۵).
- انرژی جنبشی ناشی از شدت بارندگی (مقیم‌ی و حقی، ۱۳۸۰)
- ذوب شدن برف و یخ: گرم شدن ناگهانی هوا و بارش باران از جبهه‌های گرم، روی سطوح پوشیده از برف و یخ موجب ذوب آن‌ها شده و روانابها را شدت می‌بخشد. این گونه سیلابها در ایران بیشتر در اوایل بهار اتفاق می‌افتد و عمدتاً سواحل و حواشی رودخانه‌ها را تهدید می‌کند و خسارات آن‌ها شامل متجاوزین به حریم رودخانه‌ها می‌شود (غیور، ۱۳۷۵).

- دمای هوای زمان بارندگی

- نوع سیستم‌های جوی

۲) جنس خاک و میزان نفوذپذیری

نوع و جنس خاک‌ها باعث تغییر ضریب نفوذپذیری خاک و افزایش یا کاهش جریان روان‌آب‌های سطحی می‌شود. به‌عنوان مثال، خاک‌های ماری و آهکی، مخروط افکنه‌های کواترنری و رسوبات جوان به‌علت سستی و ناپایداری بسیار حساس بوده و شرایط مناسبی را برای وقوع سیل فراهم می‌کند (مقیم‌ی و حقی، ۱۳۸۰).

۳) عوامل زمین شناسی

عوامل تکتونیکی که موجب فروافتادگی زمین و یا وقوع زمین لرزه و یا ریزش دامنه‌ها می‌شوند، گاهی اوقات موجب تغییر و یا بسته شدن مسیر رودخانه‌ها شده و آب از مسیر خارج شده و سیل ایجاد می‌شود (غیور، ۱۳۷۵).

۴) خشک‌سالی

خشک‌سالی‌های اخیر نیز می‌تواند شرایط مناسب برای وقوع سیل را فراهم نماید (قائمی، ۱۳۸۴).

۵) پوشش گیاهی

وجود پوشش گیاهی مناسب باعث کاهش روان آب سطحی شده و از وقوع سیل جلوگیری می‌کند.

ب) عوامل انسانی:

تحقیقات نشان می‌دهد که دخالت بی‌رویه انسان در محیط، در ظهور سیلاب نقش قابل ملاحظه‌ای دارد که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود (غیور، ۱۳۷۵):

- افزایش جمعیت
- تخریب جنگل‌ها و از بین بردن پوشش گیاهی
- تغییر کاربری اراضی
- ناکافی بودن سازه‌های تأخیری سیل در سرشاخه‌های رودخانه‌ها
- شهرسازی و توسعه شهرها در جلگه‌های سیلابی
- عدم تعادل بین دام و ظرفیت مراتع (مقیم و حقی، ۱۳۸۰)
- دخالت در مسیل‌ها و دست‌کاری آب‌گذرها
- اشغال مسیل‌ها و حریم نهایی رودخانه‌ها

سرزمین ایران به واسطه شرایط اقلیمی، توپوگرافی و ژئومورفولوژی در بسیاری از مناطق همه‌ساله در معرض خطر سیل قرار دارد به طوری که بررسی‌ها نشان داده‌اند، بیش از ۸۰ درصد وسعت شهرهای ایران در معرض وقوع سیل قرار دارد و به‌طور کلی ۳۲ درصد از بلایا در ایران مربوط به سیل می‌باشد. سیلاب‌هایی که در ایران روی می‌دهد، عمدتاً به سه‌گونه سیلاب‌های ناشی از باران، ترکیب ذوب برف و باران و در مواقعی ذوب برف هستند.

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

در استان کردستان به دلیل کوهستانی بودن منطقه، بارش زیاد و جریان رودها در بسترهای پرشیب شرایط برای ایجاد رودخانه‌ها در مواقع پرآبی و طغیان رودها و سیل فراهم است و هر ساله بخشی از زمین‌های زراعی حاشیه از بین می‌روند. در چند سال اخیر اجرای طرح‌های آبخیزداری از یک سو و تقویت پوشش گیاهی از سوی دیگر تا حدود زیادی مانع از ایجاد سیل شده است. با این حال اکنون هم تعدادی از روستاهای استان، حتی شهرهایی مانند سنندج و مریوان در مواقع بارندگی شدید با مشکل سیل و آب گرفتگی معابر روبه‌رو هستند.

حوضه‌های آبریز و رودخانه‌های مهم استان کردستان در ارتباط با خطر سیل

آبخیزداری، مدیریت منابع زیست‌محیطی در یک حوضه آبخیز است به نحوی که به بهترین وجه، اهداف مدیریت طرح و بهره‌برداری مداوم از این منابع را برآورده کند. در این راستا، اهداف کلی آبخیزداری شامل حفاظت آب و خاک به منظور پایدار کردن این دو منبع حیاتی و مبارزه با فرسایش جهت کاهش رسوبات وارده به مخازن سدها، کنترل و کاهش خسارات سیل و به تبع آن کاهش تبعات خشک‌سالی، تغذیه منابع آب و افزایش پوشش گیاهی، افزایش درآمد بهره‌برداران و تثبیت شغل و احیاء حوضه‌های آبخیز با تأکید بر مشارکت مردم می‌باشد.

ارتفاعات استان کردستان و چشمه‌های پرآب این منطقه، سرچشمه رودخانه‌های بزرگ و طولی است که در سراسر این استان جاری است. مشکل عمده این رودخانه‌ها در استفاده‌های کشاورزی، به دلیل پایین بودن سطح آن‌ها از زمین‌ها و مزارع کشاورزی است و بهره‌برداری از آن‌ها هزینه‌های زیادی در بر دارد. به همین دلیل، استفاده زیادی از آن‌ها به عمل نمی‌آید و بیشتر آب این رودخانه‌ها از استان خارج شده و به هدر می‌رود. قلمرو حوضه‌های آبریز قزل‌اوزن، سیروان و زرینه‌رود با توجه به گستردگی در سطح استان، بیشترین سهم را در تشکیل ذخایر آبی ناشی از بارندگی دارند. سه رودخانه مهم استان عبارتند از:

رودخانه سیروان: این رودخانه طولی‌ترین رودخانه استان کردستان و یکی از شعبه‌های مهم حوضه آبریز خلیج فارس محسوب می‌شود. این رودخانه از دو شاخه بزرگ به نام شاخه اصلی رودخانه و شاخه چَم گُورَه (آزادرود) تشکیل می‌شود. شاخه اصلی سیروان، از گاورد و قشلاق تشکیل و شعبه‌های آن به منزله شریان‌های حیاتی کردستان قلمداد می‌شود. بر روی رودخانه قشلاق سدّ وحدت (قشلاق) احداث شده که برای آبرسانی شهر سنندج، ذخیره آب زراعی، مهار کردن رودخانه، کنترل سیل، تأمین برق، ایجاد فضای سبز، جنگل‌کاری اطراف شهر سنندج و پرورش ماهی از آن استفاده می‌شود. ساختمان سد وحدت در مردادماه ۱۳۵۲ شروع و در سال ۱۳۵۸ آگیری شد و در سال ۱۳۶۲ سد وحدت و تأسیسات وابسته به آن به بهره‌برداری رسید. رودخانه سیروان دارای آب دائمی بوده و آب آن از برف و باران تأمین می‌شود. سیروان در منطقه اورامان پس از پیوستن آب "بل" وارد کرمانشاهان و پس از پیوستن به رودخانه "الوند" با نام "دیاله" وارد خاک عراق می‌شود و به دجله می‌ریزد.

زرینه رود: زرینه‌رود یا "چَم جُغتای" با طول ۳۰۰ کیلومتر، یکی از مهم‌ترین رودخانه‌های حوزه دریاچه ارومیه (ارومیه) به‌شمار می‌رود. سرچشمه این رود از کوه‌های چهل‌چشمه، قره‌الیاس، یازین و شاخه رَش از توابع سَرشویو شهرستان سقز است و موازی با سیمینه‌رود به سوی شمال جریان یافته و از میان دره‌های ژرف و پر پیچ‌وخم گذشته، وارد دریاچه ارومیه می‌شود. زرینه‌رود دارای دو شاخه اصلی به نام‌های چم جغتو و خورخوره است. جهت کلی

جریان رودخانه به سوی شمال است و با دریافت شاخه‌های متعدد در سد زرینه‌رود به هم می‌پیوندند و زرینه‌رود را تشکیل می‌دهند. در سقز، زرینه‌رود با نام "چاکتو" خوانده می‌شود و یکی از جذاب‌ترین مناطق طبیعی استان می‌باشد. در این رودخانه امکان ورزش‌های آبی نیز وجود دارد و در تمام طول رودخانه، قایق‌رانی امکان‌پذیر می‌باشد.

رودخانه قزل‌اوزن: قزل‌اوزن یکی از طولانی‌ترین رودخانه‌های ایران است. این رود از ارتفاعات کردستان سرچشمه می‌گیرد و در ناحیه جنوب غربی وارد خاک استان زنجان شده، از جنوب به صورت ماریچ، خدابنده، ماهنشان و شمال‌غرب را دور زده، وارد محدوده میانه و خلخال می‌شود و با گردش به سمت شرق در منطقه طارم علیا (آب‌بر) دوباره وارد خاک استان زنجان و شهرستان طارم می‌شود. سپس در شهرستان طارم دهستان گیلوان از استان زنجان خارج شده و با دریافت شاخه شاهرود در شهر منجیل، با نام سفیدرود به سمت شمال جریان یافته و به دریای خزر می‌ریزد. قزل‌اوزن، واژه‌ای ترکی است و از دو جزء قزل به معنای سرخ و اوزن به معنای شناور تشکیل شده است. نام تاریخی این رود در منابع یونان باستان آماردوس (برگرفته از نام قوم آمارد) بوده است. در منابع اسلامی آن را نه‌الابیض (به معنای رود سفید) خوانده‌اند و در سده‌های میانه تمام این رود به نام سپیدرود یا سفیدرود معروف بود ولی بعدها فقط به بخشی از آن که از منجیل تا دریای خزر قرار دارد، سفیدرود می‌گفتند. در حال حاضر، از سرچشمه این رود تا منجیل به نام قزل‌اوزن خوانده می‌شود.

شاخص‌ترین طرح‌های آبی انجام شده یا در حال انجام در استان در راستای کاهش خطرات ناشی از سیل
به منظور پیشگیری از خطرات ناشی از سیل، اقدامات بسیاری در استان کردستان صورت گرفته است که عبارتند از:

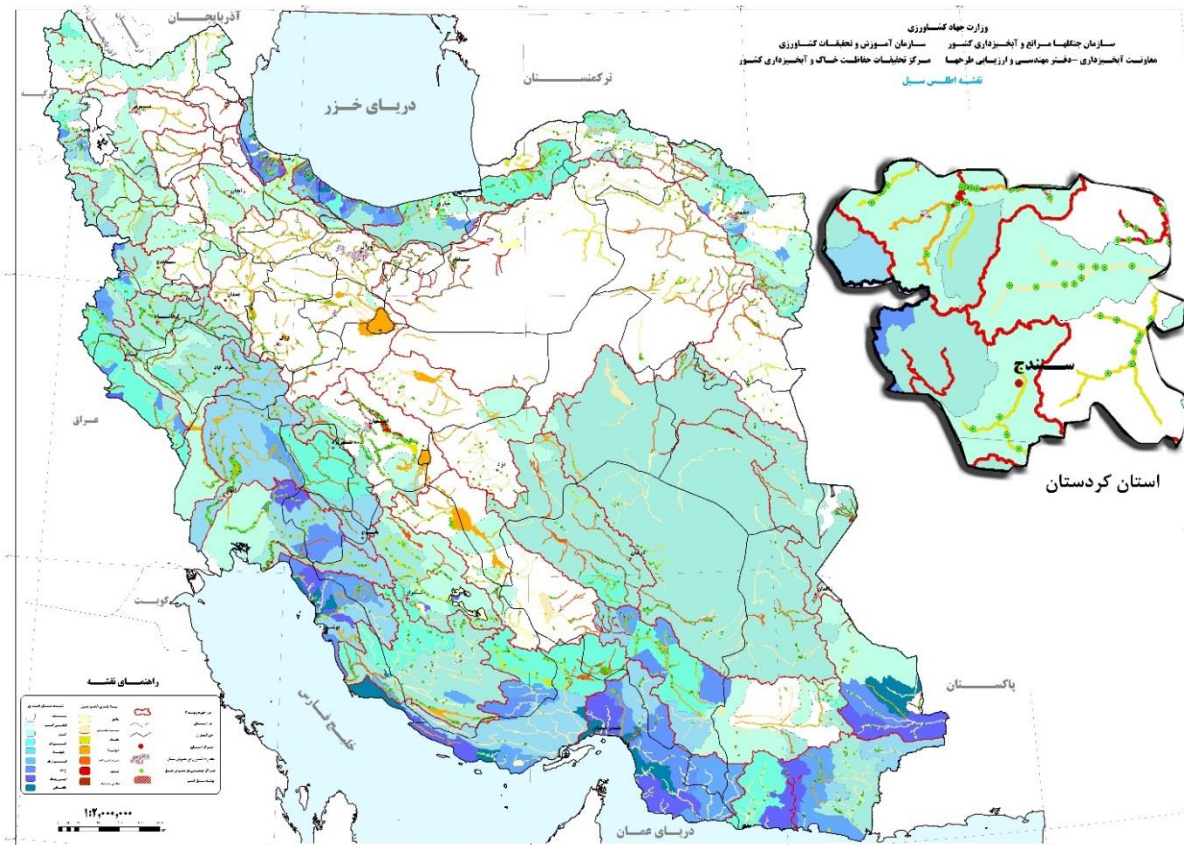
- بررسی اثرات سیل‌های وقوع یافته بر پروژه‌های ساماندهی (سیل بندها)
- امکان‌سنجی و اولویت‌بندی ایجاد سامانه‌های هشدار سیل در مناطق حساس و سیل‌خیز و همچنین در حوضه‌های شهری (همچون سنندج و سقز)
- بررسی الگوهای بارندگی‌های شدید با سیل‌های مخرب در ماه‌های گرم سال
- بررسی تأثیر پخش سیلاب و تغذیه مصنوعی حسین‌آباد ظلّه جوب قروه بر افزایش سطح آب‌های زیرزمینی پایین‌دست و پیشنهاد راهکارهایی جهت افزایش کارکرد آن
- شبیه‌سازی و آنالیز منحنی‌های پسماند رسوب در رخدادهای سیلابی با استفاده از روش زمین‌آمار در حوضه آبریز

۳-۲-۳- ارزیابی خطرپذیری سیل در استان کردستان

عوامل بسیار زیادی میزان خطرپذیری سیل را تعیین می‌کنند که گاه به تنهایی و گاه با هم در این میزان اثر بخش هستند؛ اما در مجموع می‌توان پنج عامل تعداد وقوع، مرگ و میر، مساحت پهناهای خطر سیل، جمعیت در معرض خطر سیل و تراکم مراکز مسکونی در معرض خطر سیل را به‌عنوان عوامل کلی برشمرد که جنبه‌های مختلف پیامدهای سیل در آن‌ها مشاهده می‌شود. مجموعه این عوامل برای ارائه میزان خطرپذیری سیل (شامل شدت سیل خیزی عادی (بدون خطر)، نسبتاً خفیف، متوسط، نسبتاً شدید، شدید و خیلی شدید) بررسی

و مقادیر کمی عوامل مربوطه استخراج و بر اساس آن، خطرپذیری سیل در این حوضه‌ها تعیین می‌گردد. شرایط سیلابی شدید بیانگر خطرپذیری بالای سیل بوده و برای این‌گونه موارد برنامه‌های مهار سیل ضروری است، درحالی‌که برای شرایط عادی نیازی به برنامه اجرایی مهار سیل نیست.

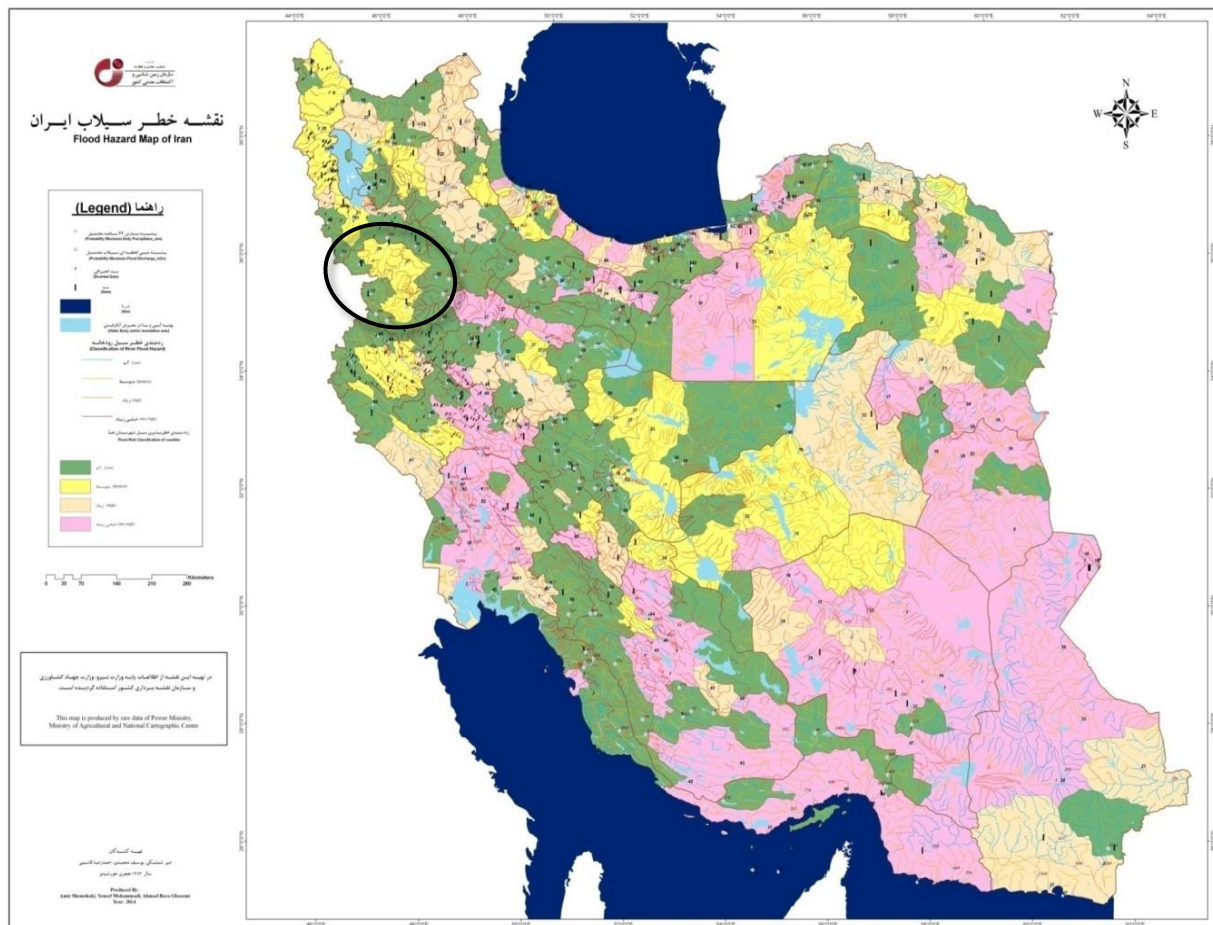
شکل ۳-۴، نقشه اطلس خطر سیل ایران و استان کردستان را در ارتباط با پهنه‌بندی خطر سیل و شدت سیل خیزی نشان می‌دهد. اطلس سیل، نقشه‌ای است که حاوی اطلاعاتی از رفتار سیل در حوضه آبریز می‌باشد. در تهیه اطلس سیل از اطلاعات نقطه‌ای عوامل مختلفی همچون هیدرولوژیکی، هواشناسی، خسارات و خطر سیل استفاده شده است. شاخص‌های مهم خطرات سیل که در اطلس سیل استفاده شده است، شامل خسارات، تلفات، جمعیت و تراکم مراکز مسکونی در معرض سیل و تعداد وقوع سیل می‌باشد. در نقشه اطلس سیل، مراکز جمعیتی شهری و روستایی و نیز رودخانه و پهنه سیل نمایش داده شده است.



شکل ۳-۴- نقشه اطلس سیل ایران و استان کردستان (برگرفته از سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۵)

بر اساس این نقشه، استان کردستان دارای شدت سیل خیزی ناچیز تا خیلی زیاد بوده و همچنین استان از نظر میزان خطر سیل دارای درجه عادی تا شدید است.

همچنین نقشه مناطقی که تاکنون در معرض سیل و یا طغیان آب جاری قرار می‌گرفته و یا احتمال وقوع سیل در آن‌ها می‌رود، توسط سازمان زمین‌شناسی در حال تهیه و بررسی می‌باشد که نتایج اولیه این مطالعات به صورت نقشه شکل ۳-۵ آماده شده است.



شکل ۳-۵- نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب کشور و موقعیت استان کردستان (برگرفته از سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۲)

۳-۳-۳- خطر خشک‌سالی در استان کردستان

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، به‌ترتیب شاهد شور شدن آب‌های سطحی و زیرسطحی، پدیده فرونشست و خشک‌شدن اراضی کشاورزی و در پی آن‌ها پدیده گردوغبار 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) 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 قرار گرفته‌اند. خسارت ناشی از خشک‌سالی بر باغات در این سال بالغ بر ۵۲۰ میلیون دلار بوده است. بر اساس تحقیقات انجام گرفته در کشور، اثر مستقیم خسارت ناشی از کاهش هر ۱ میلی‌متر بارندگی برابر ۹۸ میلیارد ریال می‌باشد. با فرض آن که 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). بر اثر سیستم‌های پرفشار جنب حاره‌ای 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. نقطه قوت این روش تفکیک شدت خشک‌سالی و تعیین زمان شروع و پایان آن و در نظر گرفتن فراوانی وقوع هر بارش می‌باشد. درحالی‌که این شاخص در فصول کم‌بارش و در بازه‌های کوتاه‌مدت ممکن است نتایج با اعتماد کمتری ارائه‌نماید. لذا استفاده از آن در بازه‌های کوتاه و فصول خشک باید با بررسی دقیق‌تر بارش صورت گیرد. همچنین توزیع نامناسب بارش در بازه‌های بلندمدت، خصوصاً در مناطقی که درصد عمده بارش سالانه آن‌ها در یک یا چند روز اتفاق می‌افتد، می‌تواند موجب وارد شدن خسارت و بروز سیل و در نهایت نمایش ترسالی کاذب شود. شاخص‌ها با توجه به جمع بارش صورت گرفته منطقه را در وضعیت ترسالی تشخیص می‌دهد. برای دقت بیشتر در پایش انواع خشک‌سالی و مطالعه بهتر آن‌ها مانند خشک‌سالی کشاورزی، آب‌شناسی و اقتصادی-اجتماعی لازم است، موضوع از دیدگاه‌های مختلف مانند حوضه آبخیز، آبخوان‌ها، تبخیر و تعرق، افزایش جهانی دما و اختلاف فاحش بین تبخیر پتانسیلی و میانگین بارش سالانه در کشور مورد بررسی قرار گیرد.

محققین به‌منظور ارزیابی و پایش خشک‌سالی شاخص‌های گوناگونی را ارائه کرده‌اند و هر یک از این شاخص‌ها بر اساس به‌کارگیری متغیرهای هواشناسی و روش‌های محاسباتی متفاوتی طراحی شده‌اند. یکی از شاخص‌ها شاخص بارش استاندارد شده SPI می‌باشد که توسط مک‌کی و همکاران (۱۹۹۳) ارائه شده است. این شاخص به‌دلیل بی‌بعد و استاندارد بودن اجازه مقایسه خشک‌سالی در مناطق مختلف با اقلیم‌های مختلف و همچنین خشک‌سالی‌های سال‌های مختلف را می‌دهد.

به‌طور کلی تقسیم‌بندی‌های گوناگونی برای خشک‌سالی در نظر گرفته می‌شود که عبارتند از:

- خشک‌سالی هواشناسی: هواشناسان خشک‌سالی را بارش کمتر از حد معمول که منجر به تغییر الگوی آب‌وهوایی می‌گردد، تعریف کرده‌اند. بنابراین خشک‌سالی از نظر هواشناسی اساساً به حالتی از خشکی ناشی از کمبود بارندگی اطلاق می‌شود. خشک‌سالی معمولاً بر اساس درجه خشکی (در مقایسه با مقادیر نرمال یا میانگین) و طول دوره خشکی تعریف می‌شود. تعاریف خشک‌سالی هواشناسی

^۱ United Nations Environment Programme

می‌بایست به صورت موردی برای هر منطقه خاص در نظر گرفته شود چراکه شرایط جوی که موجب کمبود بارش می‌شود، از منطقه‌ای به منطقه دیگر شدیداً تغییر می‌کند. تعریف خشک‌سالی از دیدگاه هواشناسی در کشورهای مختلف و در زمان‌های مختلف متفاوت می‌باشد.

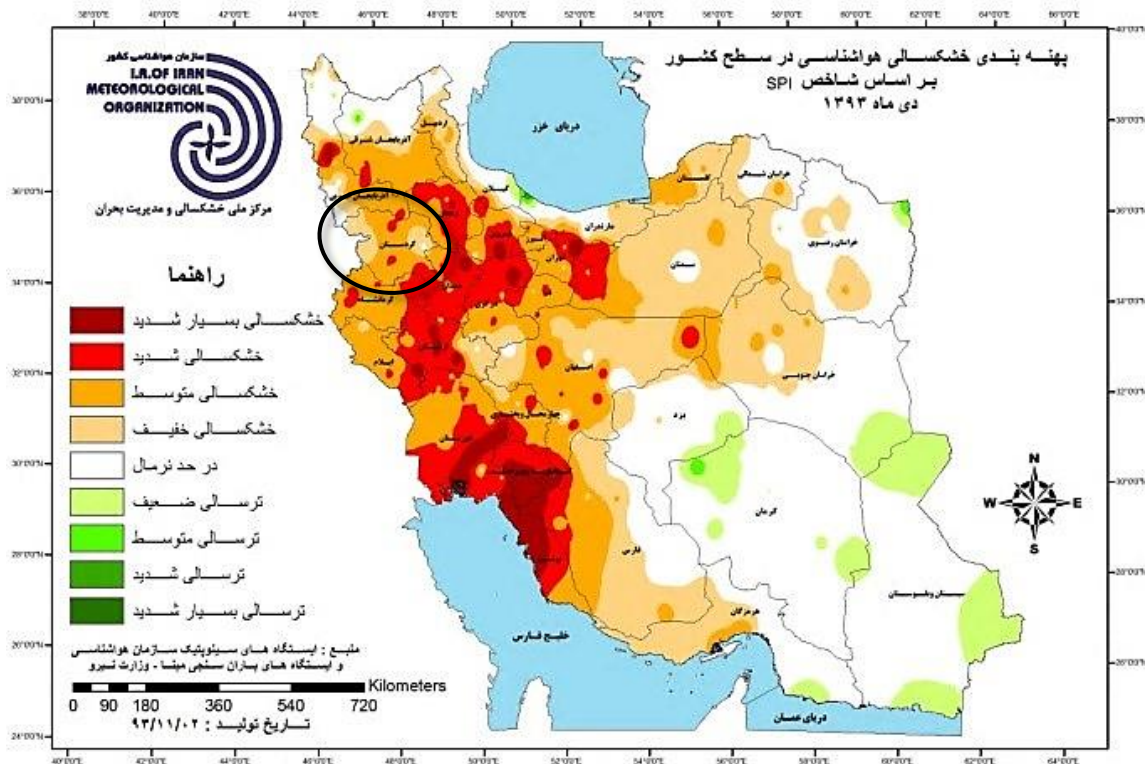
- خشک‌سالی کشاورزی: خشک‌سالی کشاورزی جنبه‌های مختلف خشک‌سالی اقلیمی و یا خشک‌سالی هیدرولوژیکی را به تأثیرات کشاورزی پیوند می‌دهد. در این تعریف، بیشتر توجه و تمرکز بر کمبود بارندگی، تفاوت تبخیر و تعرق واقعی با تبخیر و تعرق پتانسیل، کمبود رطوبت خاک، میزان افت سطح آب‌های زیرزمینی و یا مخازن می‌باشد. آب موردنیاز گیاهان بستگی تام به شرایط غالب اقلیمی منطقه، خصوصیات بیولوژیکی گیاه موردنظر، مرحله رشد و خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی خاک دارد.

- خشک‌سالی هیدرولوژیکی (آب‌شناسی): خشک‌سالی هیدرولوژیکی را باید به همراه تأثیرات کاهش دوره بارش (شامل بارش برف) بررسی کرد. این کاهش بارش در میزان آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، مخازن و سطح آب‌های زیرزمینی تأثیرگذار خواهد بود. تناوب و شدت خشک‌سالی هیدرولوژیکی را باید در محدوده حوضه آبخیز بررسی نمود. گرچه مبدا و منشا تمامی خشک‌سالی‌ها کمبود بارش می‌باشد که خارج از اراده و اعمال بشری است اما هیدرولوژیست‌ها بیشتر توجه خود را صرف نحوه به پایان رساندن این پدیده و این دوره در حوضه آبخیز و سیستم هیدرولوژیکی معطوف می‌کنند. خشک‌سالی‌های هیدرولوژیکی معمولاً همزمان با خشک‌سالی‌های اقلیمی و کشاورزی نبوده و با تأخیری نسبت به آن‌ها روی می‌دهد چراکه زمان طولانی‌تری مورد نیاز است تا این که این کاهش بارش بتواند خود را در اجزای سیستم هیدرولوژیکی از قبیل کاهش رطوبت خاک، جریان آب رودخانه‌ها و یا سطح آب دریاچه‌ها و مخازن نشان دهد.

- خشک‌سالی اقتصادی و اجتماعی: خشک‌سالی اجتماعی- اقتصادی معمولاً پس از یک دوره بسیار طولانی مدت خشک‌سالی هواشناسی و هیدرولوژیکی حادث می‌گردد و موجب قحطی، مرگ و میر و مهاجرت‌های دسته جمعی و گسترده می‌شود. این نوع خشک‌سالی تأثیرات زیادی بر روی ابعاد مختلف اقتصادی و به‌ویژه انواع خاصی از محصولات و کالاهای اقتصادی می‌گذارد (ویلپه‌ایت، ۱۹۹۷). تعریف خشک‌سالی اقتصادی- اجتماعی تلفیقی از عرضه و تقاضای برخی کالاهای اقتصادی با اجزاء خشک‌سالی هواشناسی، هیدرولوژیکی و کشاورزی است.

نقشه پهنه‌بندی خشک‌سالی از ۱۷۵ ایستگاه باران سنجی وزارت نیرو در کنار ۱۸۰ ایستگاه‌های همدیدی سازمان هواشناسی کشور استفاده شده است. مطابق این نقشه، خشک‌سالی خفیف تا شدید عمدتاً در غرب و شمال غرب کشور و حاشیه دریای خزر و استان‌های مجاور آن‌ها و به‌طور پراکنده در دیگر استان‌ها دیده می‌شود. پهنه کوچکی از استان گیلان در این مدت تحت خشک‌سالی بسیار شدید قرار گرفته است. این در حالی است که مناطقی از استان‌های هرمزگان و کرمان در وضعیت ترسالی به‌سر می‌برند. این نقشه بیشتر خاک ایران را در وضعیت نرمال نشان می‌دهد. البته باید اذعان داشت، خشک‌سالی در شمال غرب کشور و حاشیه دریای خزر به‌جهت اهمیت آب در رونق کشاورزی و سهم این مناطق از آورد سالانه بارش کشور باید پررنگ تر دیده شود.

به دلیل نوع بارش‌ها و میزان ناچیز آن در مناطق جنوب و جنوب شرق کشور، ترسالی این مناطق نیز از اهمیت کمی برخوردار است و به‌تنهایی نمی‌تواند نشان‌دهنده وضعیت مطلوب در این مناطق باشد. در شکل ۳-۶ نقشه پهنه‌بندی خشک‌سالی بر اساس شاخص SPI در یک دوره ۳۶ ماهه منتهی به دی‌ماه ۱۳۹۳ برای کل کشور به‌نمایش در آمده و موقعیت استان کردستان بر روی آن نشان‌دهنده شده است. بر این اساس، استان کردستان دارای درجه‌های خشک‌سالی خفیف، متوسط و شدید می‌باشد. ذکر این نکته ضروری است که بر اساس داده‌های موجود، استان کردستان در سال ۱۳۷۳-۷۴ در وضعیت ترسالی شدید قرار داشته است.



شکل ۳-۶- نقشه پهنه‌بندی خشک‌سالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPI و موقعیت استان کردستان (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشک‌سالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

بررسی خشک‌سالی در استان کردستان

استان کردستان با مساحتی بالغ بر ۲۹۱۳۷ کیلومترمربع در حاشیه غربی کشور قرار دارد. متوسط بارندگی سالانه این استان برابر با ۲۹۰٫۷ میلی‌متر می‌باشد که متأثر از توپوگرافی و شرایط اقلیمی در بخش‌های مختلف استان متفاوت است.

اقلیم استان کردستان متأثر از توده‌های هوای گرم و مرطوب مدیترانه‌ای است که موجب بارندگی‌هایی در بهار و ریزش برف در زمستان‌ها شده است. این توده‌های هوایی با حرکت از سمت اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه در برخورد به ارتفاعات زاگرس، بخش قابل‌توجهی از رطوبت را به‌صورت بارش‌های پراکنده برف و باران در این منطقه نشان می‌دهند. تعداد روزهای یخبندان ۱۰۹ روز و میزان بارندگی سالانه در شرایط عادی اقلیمی معادل

۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد. بیشترین میزان بارندگی مربوط به شهرهای مریوان و بانه حدود ۸۰۰ میلی‌متر در سال و کمترین میزان بارندگی در ناحیه شرق حدود ۴۰۰ میلی‌متر و در قسمت مرکزی استان یعنی سنندج، نزدیک به ۵۰۰ میلی‌متر در سال است. نفوذ توده‌های مرطوب زمستانی و بهاری در مریوان و دریاچه زیوار تأثیر فراوانی در مرطوب و معتدل شدن هوای این ناحیه دارد. میزان رطوبت و بارش مناسب باعث تشکیل جنگل‌های انبوه بلوط و گونه‌های مختلف درختان جنگلی شده است.

در منطقه کردستان چندین نوع توده هوای مختلف مؤثر می‌باشد که عبارتند از:

۱. توده هوای مدیترانه‌ای

دارای درجه حرارت بالا و رطوبت زیاد می‌باشد که در اثر صعود بر روی کوهستان‌های غرب و شمال باعث بارندگی‌های زیاد می‌گردد و به‌طور معمول با سیستم‌های فشار کم همراه بوده و در فصل‌های زمستان و بهار و پاییز بیشتر از تابستان، استان کردستان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اصولاً همین توده هوا بیشتر موجب بارندگی در غرب کشور می‌شود.

۲. توده‌های اروپایی

این قبیل توده هوا بیشتر از شمال غرب کشور وارد می‌شود. این توده‌ها، در بهار و پاییز موجب رگبارهای موقت و رعد و برق و در زمستان موجب ریزش موقت برف می‌شود.

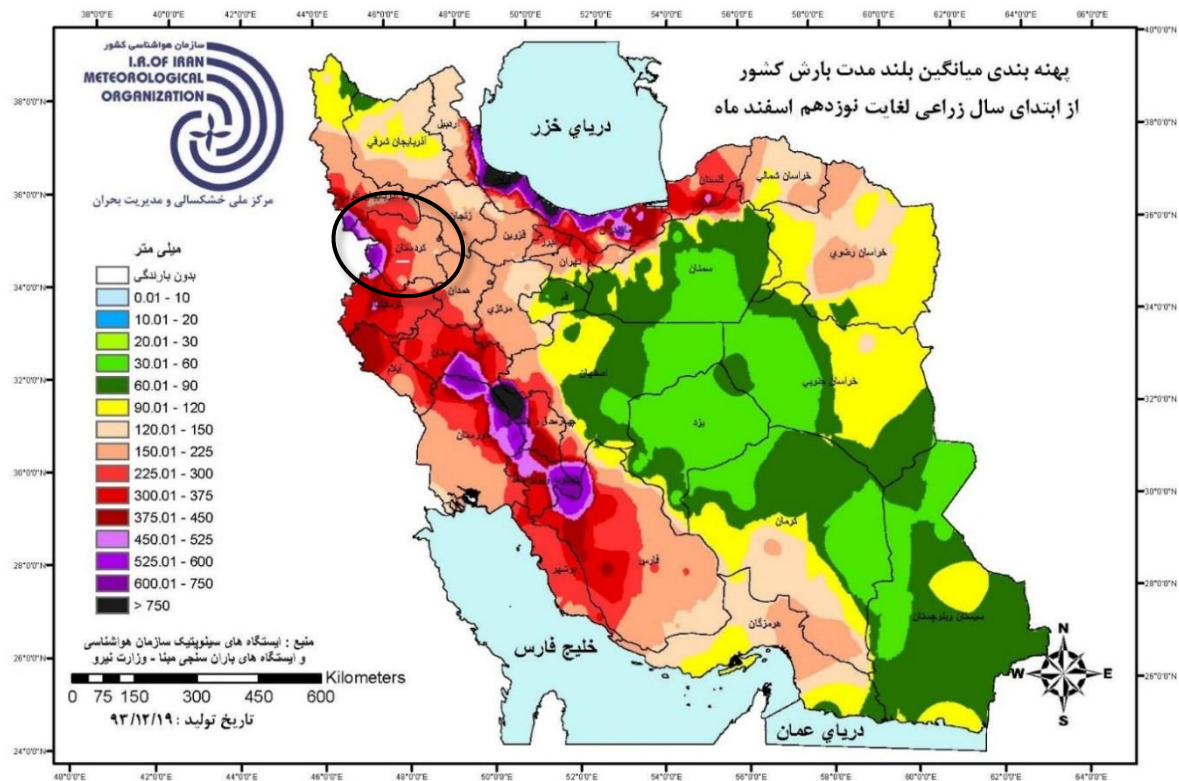
۳. توده هوای گرم و خشک

از شمال آفریقا و عربستان سعودی و نقاط مرکزی در فصل تابستان منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و درجه حرارت این هوا بسیار زیاد و رطوبت آن بسیار کم است و ۳ تا ۴ ماه از سال در استان کردستان و سایر مناطق کشور ساکن است.

۴. توده هوای سرد و خشک

این توده هوا از شمال شرقی کشور وارد می‌شود. منشاء این هوا، هوای سردسیری است. این هوای سرد و خشک از اواسط پاییز تا اواخر زمستان و در بعضی مواقع تا اوایل بهار به‌طور متناوب وارد ایران می‌شود. در واقع فلات‌ها و دشت‌های وسیع در شهرستان‌های سقز، بیجار و قروه فوق‌العاده سرد می‌باشد و جلگه‌های مریوان و بانه معتدل‌تر است. تابستان‌های این استان معتدل یا کمی گرم است و فصل بهار بسیار کوتاه و بر عکس، پاییز و زمستانی طولانی دارد.

میانگین بارندگی در کشور در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، ۸۴ میلی‌متر بوده که برای استان کردستان، میانگین میزان بارش از ابتدای سال زراعی تا اسفندماه ۱۳۹۳ برابر با ۱۵۰ تا ۷۵۰ میلی‌متر بوده است (شکل ۳-۷). نمودار ۳-۳، به مقایسه میان میزان بارش استان در این سال زراعی با استان‌های دیگر پرداخته است.

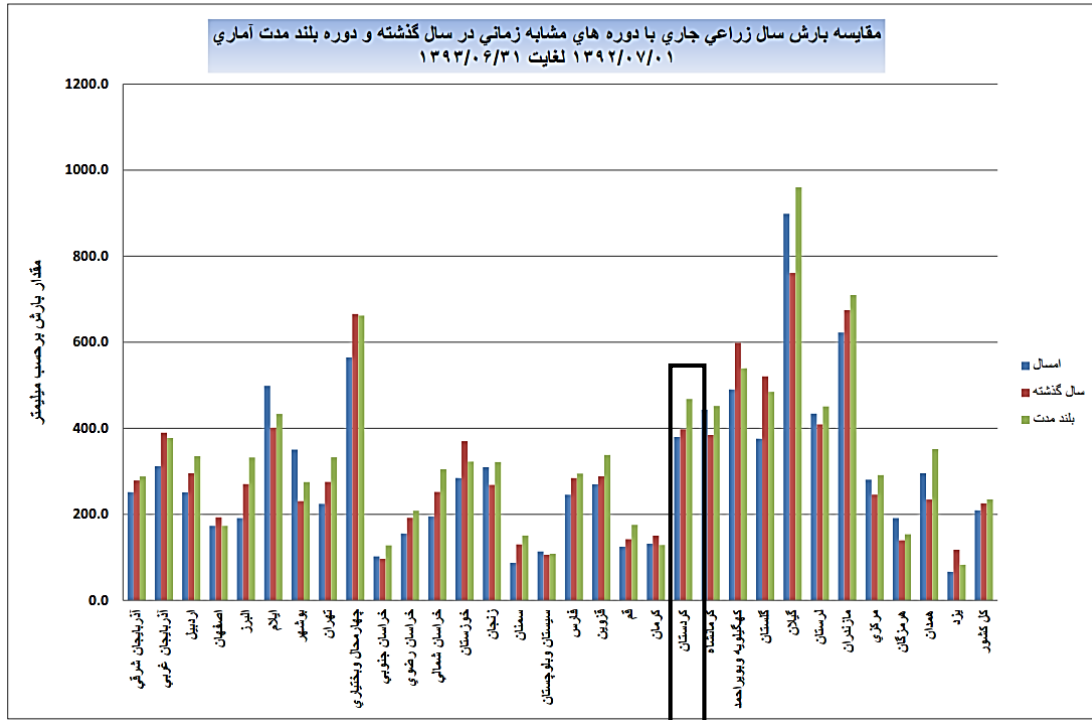


شکل ۳-۷- نقشه پهنه بندی میانگین بلند مدت بارش کشور از ابتدای سال زراعی لغایت نوزدهم اسفندماه ۱۳۹۳ و موقعیت

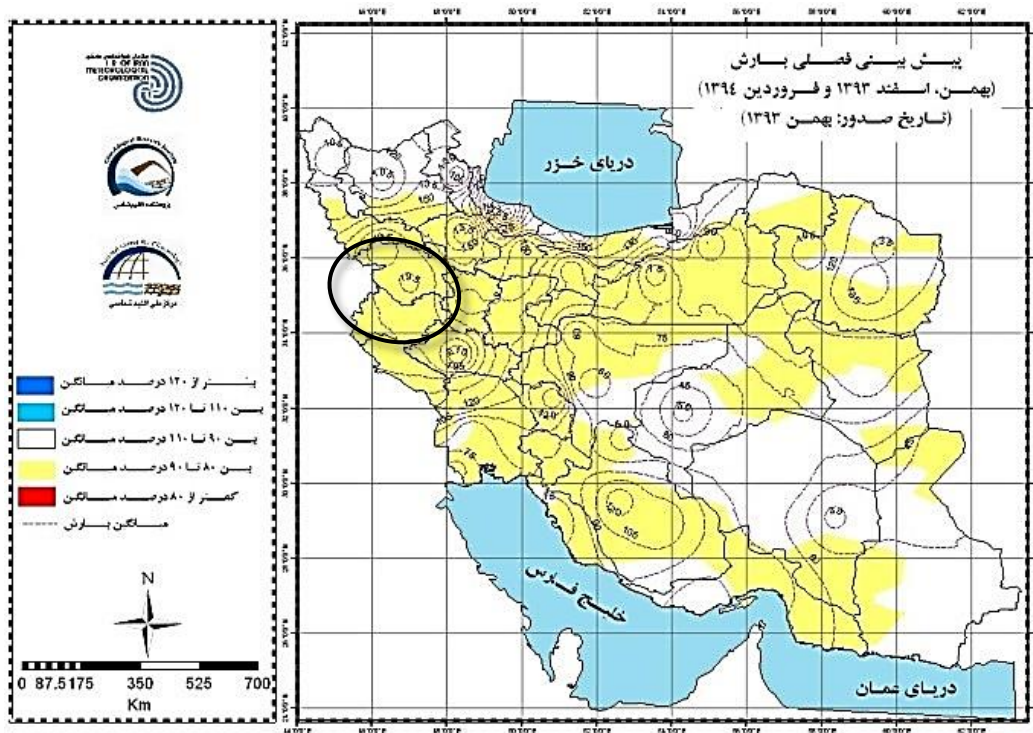
استان کردستان (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

پیش بینی بارش کشور در بازه زمانی بهمن و اسفند ۱۳۹۳ تا فروردین ماه سال ۱۳۹۴ در شکل ۳-۸ قابل مشاهده است. بر این اساس، بارش میانگین متوسط استان کردستان برابر با ۸۰ تا ۹۰ درصد میانگین بارش در کشور است. با توجه به نمودار ۳-۴، می توان به مقایسه میزان بارش استان با دیگر استان ها و کل کشور پرداخت. میزان بارش استان کردستان به اندازه ۱۸٫۸ درصد کاهش نشان می دهد.

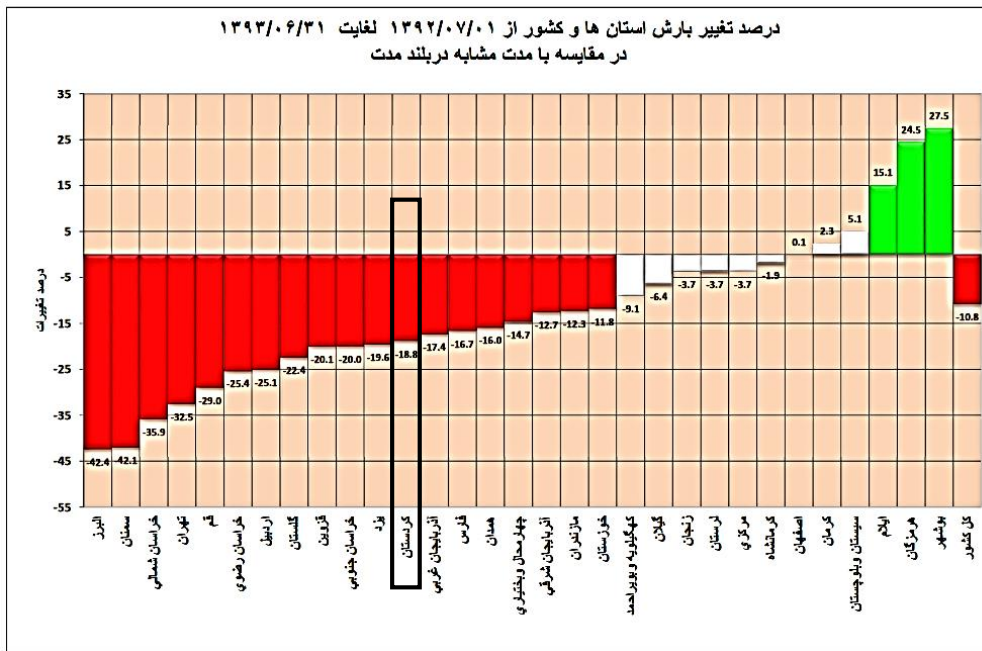
در بعضی از مناطق استان کردستان اختلاف درجه حرارت زمستان و تابستان (۳۰- درجه تا ۴۰+ درجه) گاهی تا ۷۰ درجه می رسد. میزان بارندگی سالیانه به طور متوسط ۵۰۰ میلی متر بوده و شهرستان مریوان پرباران ترین منطقه استان می باشد. مقایسه ارقام میانگین دمای ماه های مختلف سال در مرکز استان نشان می دهد که متوسط دمای روزانه در اردیبهشت ماه ۱۶/۱ و در مهرماه ۱۶/۹ درجه سانتی گراد است. میانگین دمای ماه های این دوره از ۲۲ تا ۲۸ درجه سانتی گراد متغیر است.



نمودار ۳-۳- بارش سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در استان کردستان (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشک سالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

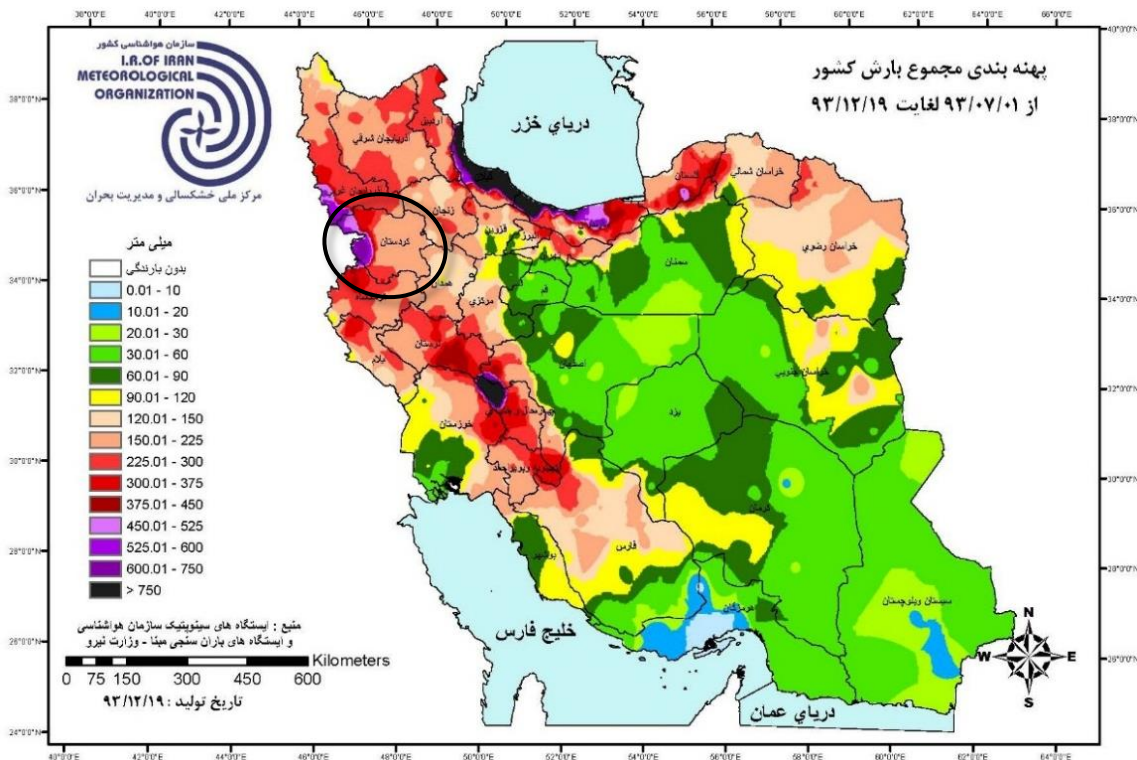


شکل ۳-۸- پیش بینی فصلی بارش تا فروردین ۱۳۹۴ و موقعیت استان کردستان (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، پژوهشکده اقلیم شناسی، مرکز ملی اقلیم شناسی، ۱۳۹۳)

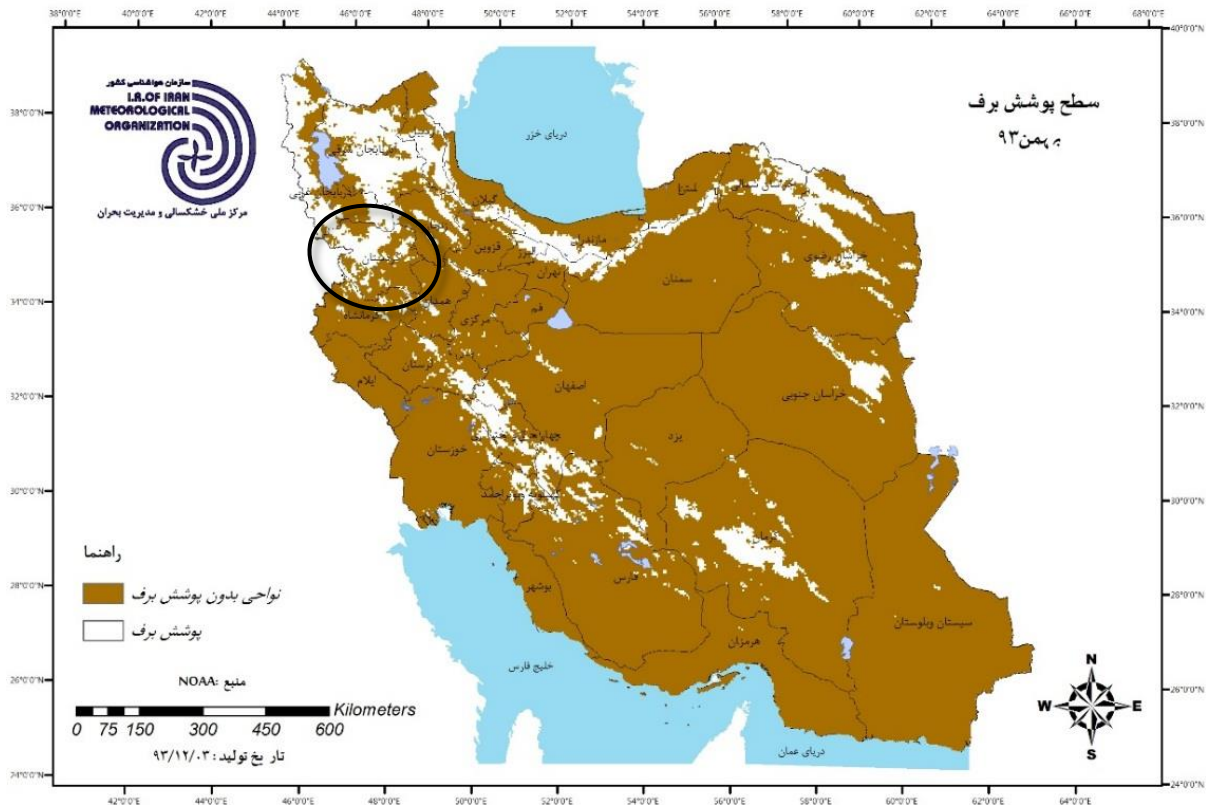


نمودار ۳-۴- درصد تغییرات بارش استان‌ها

بر مبنای پهنه‌بندی میزان بارش در شش‌ماه دوم سال ۱۳۹۳ نیز میزان بارش در استان بین ۱۵۰ تا ۷۵۰ میلی‌متر بوده است (شکل ۳-۹). با توجه به برفگیر بودن بخش‌های شمالی و غربی استان (شکل ۳-۱۰) انتظار وجود ذخایر برف برای مصارف آینده در این استان وجود دارد.

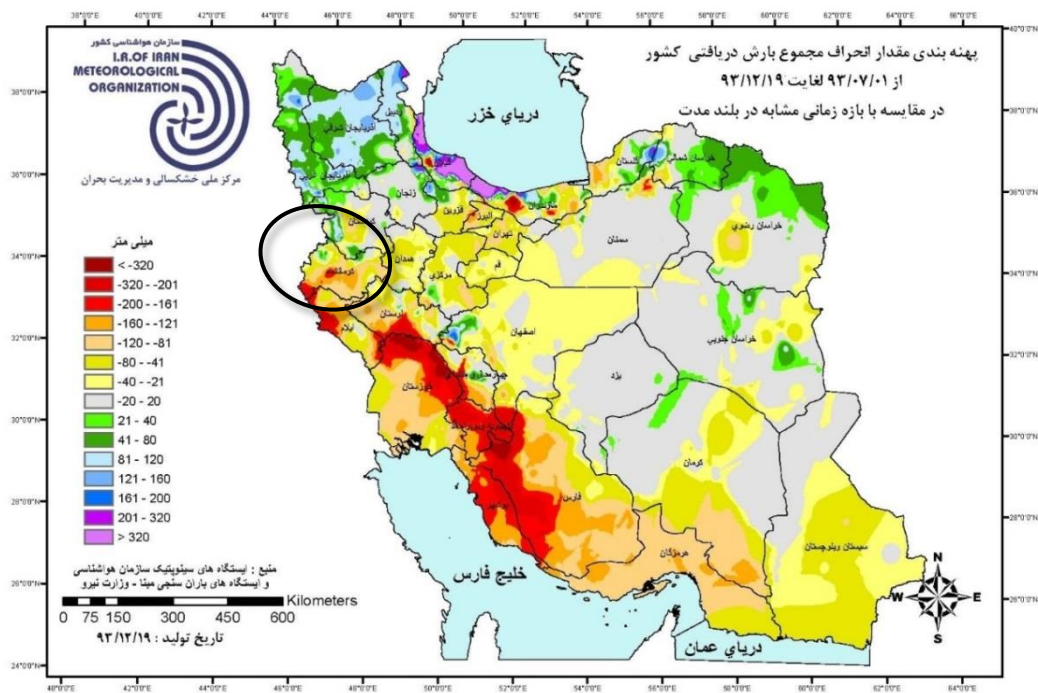


شکل ۳-۹- میزان بارش در استان کردستان در آذرماه سال ۱۳۹۳ (بر حسب میلی‌متر) (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشک‌سالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)



شکل ۳-۱۰- سطح پوشش برف در استان کردستان (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران،

۱۳۹۳)

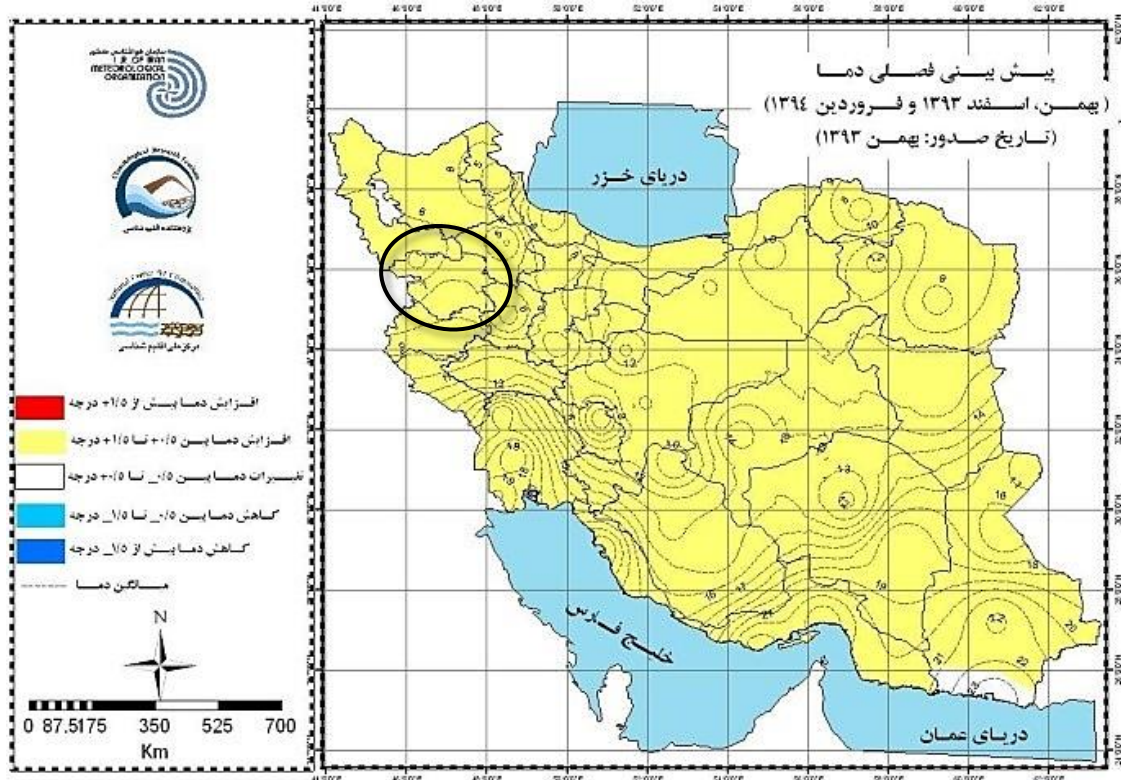


شکل ۳-۱۱- پهنه بندی مقدار انحراف مجموع بارش دریاقتی کشور تا اسفندماه ۱۳۹۳ و موقعیت استان کردستان (برگرفته از سازمان

هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

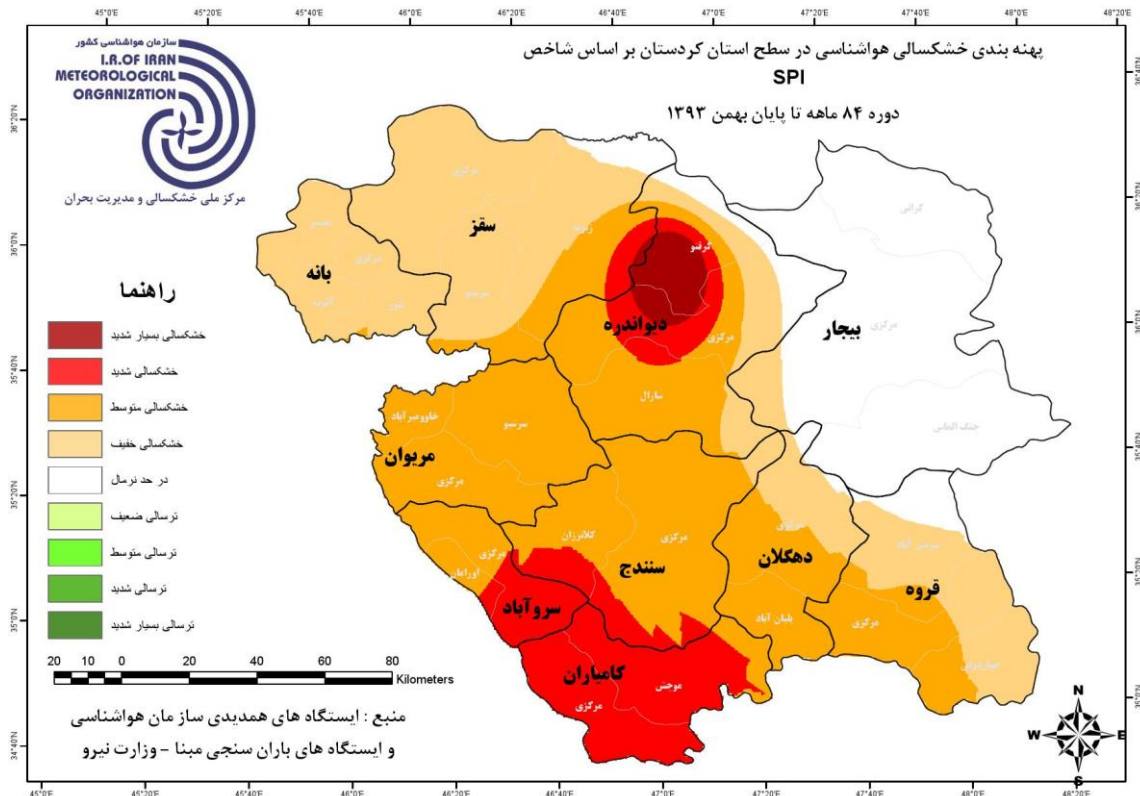
بر مبنای نقشه پهنه‌بندی درصد انحراف بارش دریافتی کشور در سال آبی ۹۳-۱۳۹۲، در مقایسه با مدت مشابه در بلندمدت، میزان بارش از ۸۱- میلی‌متر تا بیش از ۱۶۰ میلی‌متر برای استان کردستان قابل مشاهده است (شکل ۳-۱۱).

پیش‌بینی فصلی دمای کشور در بازه زمانی بهمن و اسفند ۱۳۹۳ تا فروردین‌ماه سال ۱۳۹۴ در شکل ۳-۱۲ قابل مشاهده است. بر این اساس، استان کردستان دارای افزایش دما به میزان ۰,۵ تا ۱,۵ درجه سانتی‌گراد است.



شکل ۳-۱۲- پیش‌بینی فصلی دما تا فروردین ۱۳۹۴ و موقعیت استان کردستان (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، پژوهشکده اقلیم‌شناسی، مرکز ملی اقلیم‌شناسی، ۱۳۹۳)

نقشه پهنه‌بندی هواشناسی در سطح استان کردستان بر اساس شاخص SPI، نشانگر وجود مناطق دارای خشک‌سالی می‌باشد (شکل ۳-۱۳). حالت بسیار شدید خشک‌سالی در بخش‌های مرکزی شهرستان دیواندره وجود دارد و شرایط خشک‌سالی شدید در شهرستان کامیاران، بخش‌های جنوبی شهرستان‌های سنندج و سروآباد قابل مشاهده است. به‌طورکلی تمام بخش‌های استان، نوعی از خشک‌سالی را از انواع بسیار شدید تا خفیف تجربه می‌کنند و تنها شهرستان بیجار در وضعیت نرمال به‌سر می‌برد.



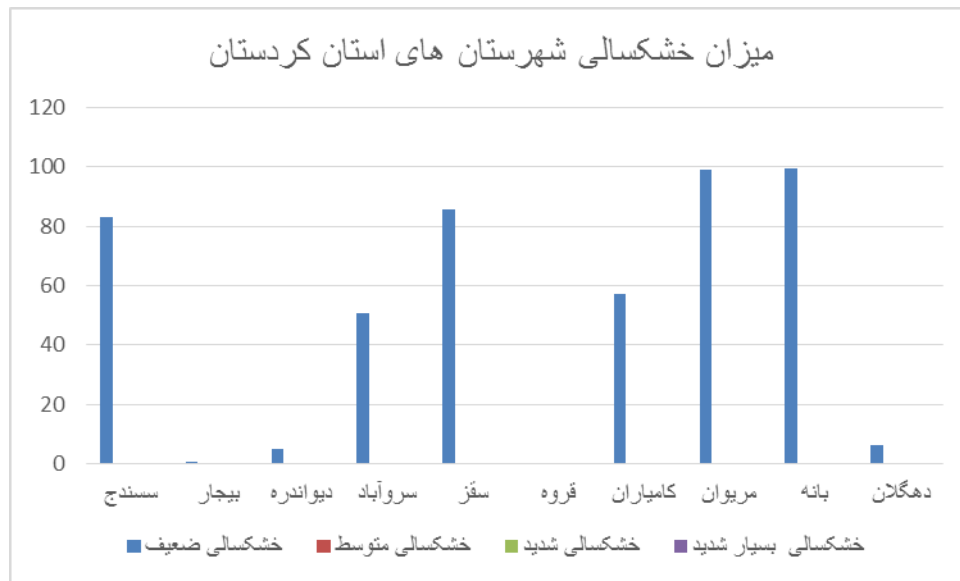
شکل ۳-۱۳- پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان کردستان بر اساس شاخص SPI (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

به طور کلی، سه کانون اصلی خشکسالی در این بازه زمانی مربوط به محور شمال غرب-شمال شرق کشور مطرح است:

- الف) کانون خشکسالی شمال شرق که شامل استان های خراسان شمالی، رضوی، سمنان و گلستان است.
- ب) کانون خشکسالی البرز مرکزی که شامل استان های تهران، البرز، قزوین و قم است.
- ج) کانون خشکسالی منطقه آذربایجان و غرب کشور که شامل تمامی منطقه آذربایجان و استان کردستان است.

با توجه به موقعیت استان کردستان و قرارگیری در محدوده خشکسالی آذربایجان و غرب کشور، توجه ویژه به ایجاد شرایط خشکسالی در استان ضروری به نظر می رسد.

درصد مساحت تحت تأثیر طبقات مختلف خشکسالی شاخص (SPI) در شهرستان های استان کردستان در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، نشانگر اطلاعات مربوط به هر یک از شهرستان های استان کردستان می باشد (نمودار ۳-۵).



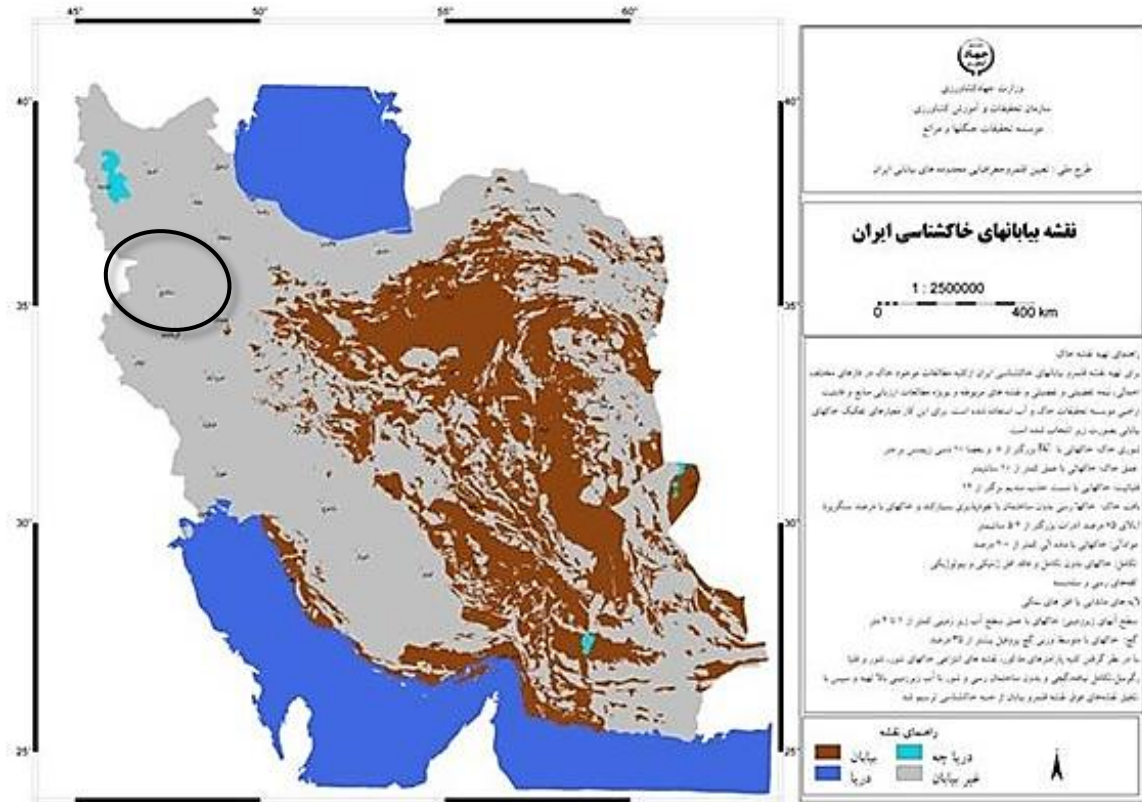
نمودار ۳-۵- میزان خشکسالی شهرستان های استان کردستان

بر مبنای نقشه پایش منابع آبی (سال آبی ۹۲-۱۳۹۱)، استان کردستان در وضعیت تنش آبی شدید قرار دارد (شکل ۳-۲۰). با توجه به این که تنها ۷ درصد از کل روان آب های کشور در استان کردستان جاری است؛ برای مقابله با وضعیت تنش آبی شدید می بایست بر روی الگوهای کشت استان، بهره برداری بهینه از منابع آب زیرزمینی و مدیریت صحیح آنها اقدام گردد.

۳-۳-۴- خطر ناشی از بیابان زایی در استان کردستان

بیابان زایی بعد از دو چالش تغییر اقلیم و کمبود آب شیرین به عنوان سومین چالش مهم جامعه جهانی در قرن ۲۱ محسوب می شود. به طوری که بر اساس گزارشات سازمان های بین المللی، یک ششم جمعیت، سه چهارم اراضی خشک و یک سوم خشکی های جهان به مساحت پنج میلیارد هکتار در ۱۱۰ کشور جهان در معرض مواجهه با پدیده بیابان زایی است. تهدید تخریب ۷۳ درصد کل مراتع جهان به مساحت ۳/۳ میلیارد هکتار، کاهش توان تولید خاک در ۴۷ درصد مناطق خشک جهان، غیر قابل استفاده شدن ۵۰ تا ۷۰ هزار کیلومتر مربع اراضی حاصل خیز در سال و بالغ بر ۴۲ میلیارد دلار خسارت سالانه به محصولات کشاورزی همراه با اثرات بسیار وسیع و گسترده اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، فوریت محیطی به ویژه فقر گسترده و تخریب منابع پایه به عنوان تنها بخشی از آثار و پیامدهای جهانی پدیده بیابان زایی محسوب می شود.

موقعیت استان کردستان نشانگر غیربیابانی بودن این استان است (شکل ۳-۱۴) اما در استان کردستان نیز سفره های آب زیرزمینی دشت قروه- دهگلان در شرایط بحرانی قرار دارد. از سوی دیگر به دلیل قرارگیری استان در حوضه آبریز دریاچه ارومیه، تغییرات دریاچه نیز می تواند بر اقلیم این استان تأثیرگذار باشد. بالا بردن راندمان آبی در کشاورزی به میزان قابل توجهی از گسترش بحران آب در استان کردستان و حتی تداوم بیابان زایی در دریاچه ارومیه جلوگیری خواهد کرد.



شکل ۳-۱۴- نقشه بیابانهای خاکشناسی ایران و موقعیت استان کردستان (برگرفته از مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)

۳-۳-۵- خطر فرسایش خاک در استان کردستان

فرسایش خاک یک مشکل مهم اجتماعی و اقتصادی و یک عامل ضروری در ارزیابی سلامتی و کارکرد اکوسیستم است. فرسایش و تخریب طبیعی خاک که پیوسته در طبیعت و توسط آب و باد انجام می‌گیرد، عواقب جبران‌ناپذیری به دنبال دارد. برای اتخاذ تصمیم مناسب به منظور کنترل فرسایش و کاهش اثرات آن، شناخت عوامل مؤثر و برآورد صحیح از میزان تلفات خاک بسیار مهم می‌باشد. بر اساس مطالعات صورت گرفته در معاونت آبخیزداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان، میزان فرسایش خاک در این استان، سالانه ۸۰۰ کیلوگرم تا ۵,۲ تن در هکتار گزارش گردیده است.

عوامل مؤثر بر فرسایش خاک در استان کردستان

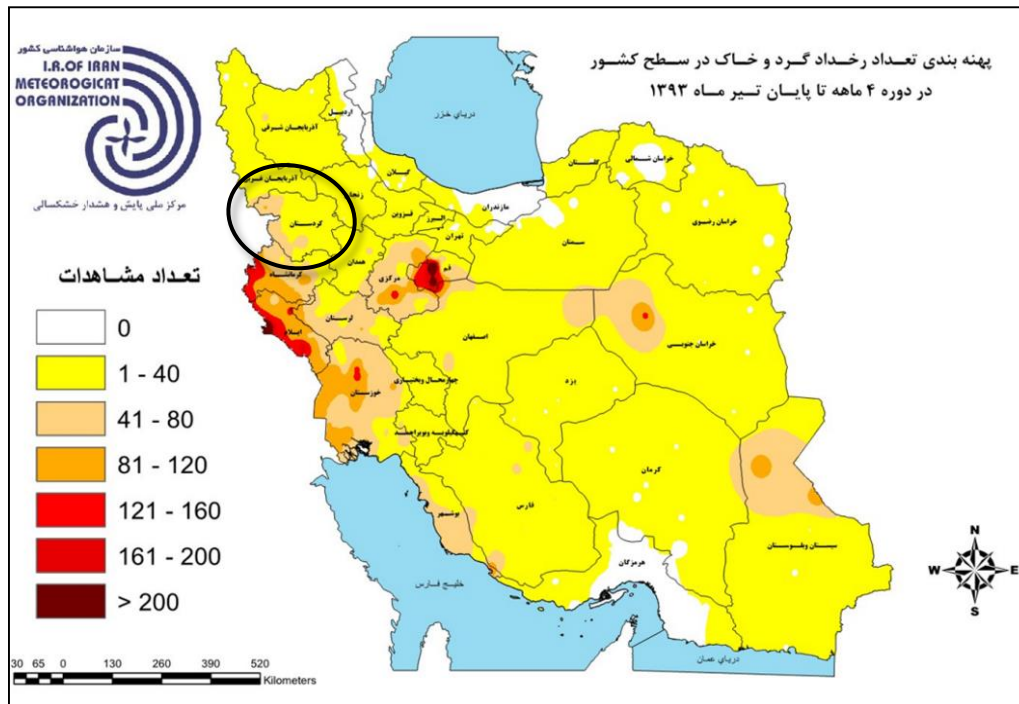
از مهم‌ترین عوامل انسانی تخریب مراتع و فرسایش خاک در استان کردستان، به زیرکشت بردن اراضی مرتعی، تغییر کاربری اراضی مرتعی و زراعی و شخم‌زدن برخلاف شیب زمین می‌باشد. از دیگر عوامل فرسایش خاک در استان کردستان، چرای بیش از دو برابر ظرفیت واحدهای دامی در مراتع استان بوده که موجب کوبیدگی و فشردگی خاک شده است؛ این امر موجب عدم نفوذ آب به خاک نیز می‌گردد. همچنین چرای خارج از فصل دام در مراتع استان مانع از رسیدن گیاه به مرحله زایشی و کاهش مرغوبیت علوفه می‌شود؛ این امر سبب گردیده پوشش گیاهی بسیاری از مراتع استان از بین برود.

۳-۴- مخاطرات زیست محیطی:

۳-۴-۱- خطر ناشی از گردوغبار در استان کردستان

یکی از پدیده‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک (مناطق کم باران با پراکنش زیاد) پدیده گردوغبار و توفان شن می‌باشد. کانون‌های اصلی شکل‌گیری این پدیده خاورمیانه، شمال آفریقا و کویر مرکزی ایران می‌باشند. عوامل و عناصر متعددی در به‌وجود آمدن پدیده گردوغبار نقش دارند که مهم‌ترین آن‌ها شامل ویژگی‌های منطقه از جمله بیابانی بودن، بافت و ترکیب خاک، توپوگرافی منطقه جهت کانالیزه کردن جریان‌ها، 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 سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ و خشک‌سالی با شدت کمتر از آن در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در منطقه و کل کشور و خاورمیانه از جمله عوامل بسیار مهم در بروز پدیده گردوغبار در سال‌های اخیر می‌باشد. البته گرم شدن هوا و برداشت زیاد آب یا ایجاد سد در بالادست مسیل‌ها و رودخانه‌های منطقه و به‌تبع آن خشک شدن بیشتر باتلاق‌ها و افزایش بار بستر رودها و تالاب‌ها از جمله عواملی هستند که نقش بسیار مهمی بر شکل‌گیری پدیده گردوغبار دارند. توفان گردوغبار یا شن در اثر نیروی وزش باد بیش از آستانه حمل ذرات ریز توسط سامانه‌های جوی و بادهای محلی به‌وجود می‌آید. این توفان‌ها هنگامی که به مناطق شهری و سکونت‌گاه‌های افراد می‌رسند، اثرات منفی زیادی به‌ویژه روی سلامت انسان و گیاهان می‌گذارند. پدیده گردوغبار از ترکیبات پیچیده‌ای از عناصر شیمیایی مانند سیلیس، کربن، کلسیم، پتاسیم و برخی مواد آلی خطرناک تشکیل شده که اثرات سوء بسیاری بر محیط‌زیست و اکولوژی انسانی و غیره دارد. چون 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.

استان‌های غربی از مکان‌های مساعد برای رخداد مکرر پدیده گردوغبار در کشور محسوب می‌شوند. بر اساس نقشه پهنه‌بندی تعداد رخداد پدیده گردوغبار در کشور مربوط به ۴ ماهه منتهی به تیرماه ۱۳۹۳، بخش‌های غربی استان کردستان در محدوده تعداد ۴۰ تا ۸۰ رخداد گردوغبار بوده است (شکل ۳-۱۵).



شکل ۳-۱۵- پهنه‌بندی تعداد رخداد گردوغبار در سطح کشور و موقعیت استان کردستان (برگرفته از سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی پایش و هشدار خشکسالی، ۱۳۹۳)

مهم‌ترین مرکز تولید گردوغبار برای استان کردستان، منطقه مرزی بین سوریه و عراق است که شرق سوریه و شمال غرب عراق را در بر می‌گیرد. به نظر می‌رسد، روند خشکی حاکم بر منطقه خاورمیانه، عامل اصلی افزایش گردوغبار طی سالیان اخیر در استان کردستان بوده است.

۳-۵- مخاطرات ناپایداری دامنه‌ای

۳-۵-۱- خطر زمین‌لغزش در استان کردستان

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

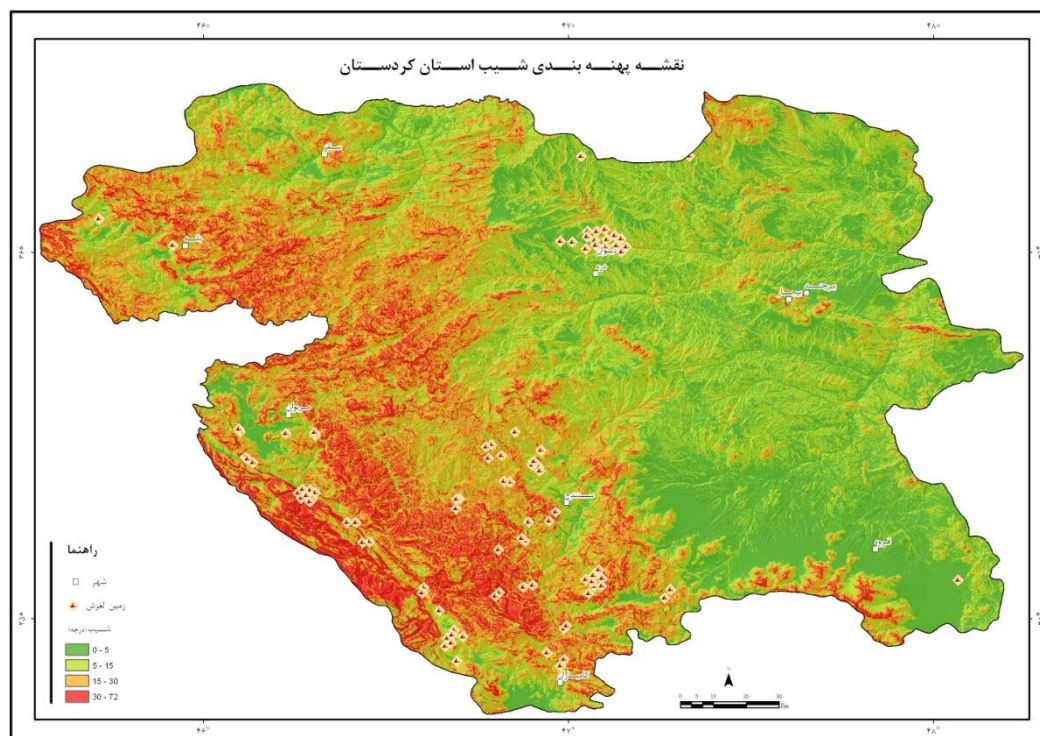
به‌طور کلی می‌توان هدف نهایی از بررسی و مطالعه زمین‌لغزش‌ها را یافتن راه‌های کاهش خسارات ناشی از آن‌ها ذکر کرد. این کار ممکن است به روش‌های مختلف مانند پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش برای تعیین مناطق پرخطر و تهیه دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌ها برای استفاده مناسب یا پرهیز از این مناطق، یا به‌وسیله مطالعه موردی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

تاکنون مطالعه جامعی از لحاظ عوامل ایجاد این زمین‌لغزش‌ها و بررسی مناطق مختلف از لحاظ حساسیت به زمین‌لغزش در گستره استان کردستان صورت نگرفته است. ذکر این نکته حائز اهمیت است که زمین‌لغزش‌ها نسبت به سایر بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله مدیریت‌پذیرتر و قابل پیش‌بینی‌تر می‌باشند. تهیه نقشه

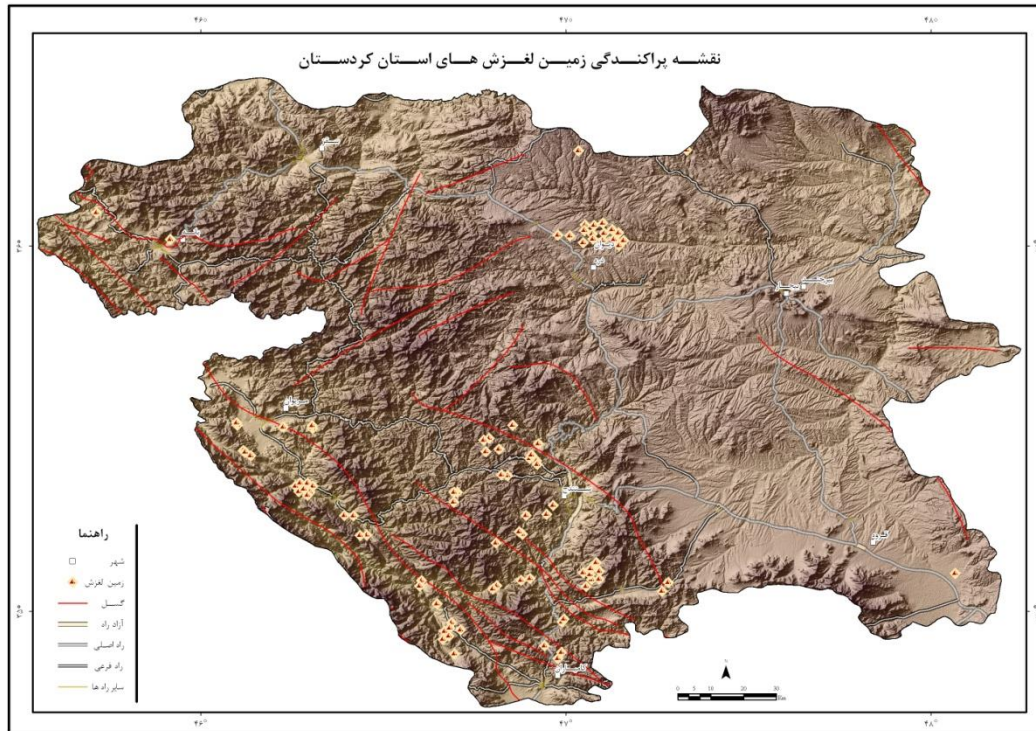
پهنه‌بندی زمین‌لغزش برای تعیین نواحی مستعد حرکات توده‌ای، ارتقاء سطح آگاهی عمومی مردم و بهره‌برداران از نحوه استفاده از اراضی مستعد، مشارکت و استفاده عمومی در مدیریت رانش‌ها در کنار اقدامات مهارکننده از جمله راهکارهای اساسی در کاهش خسارات ناشی از فرسایش و تخریب خاک می‌باشند و در صورتی که اقدامات مدیریتی صورت نگیرد بر میزان لغزش‌ها افزوده شده و خسارات قابل توجهی بر عرصه‌های طبیعی وارد خواهد آمد و آثار جبران‌ناپذیر زیست‌محیطی، از بین رفتن عرصه‌های کشاورزی و ورود حجم بسیار بالای خاک به مخازن و سدهای ذخیره‌ای را به دنبال خواهد داشت.

پراکنش زمین‌لغزش‌ها در سطح استان کردستان

استان کردستان یکی از مناطقی است که تحت تأثیر توپوگرافی متنوع مانند کوهستان‌های مرتفع، دشت‌های مرتفع هموار و تپه‌ماهوری، دره‌های عمیق، رشته ارتفاعات آتشفشانی، حصارهای کوهستانی متشکل از سنگ‌های دگرگونی و رسوبی، شرایط توپوگرافی و مورفولوژی خاص رودخانه‌ها و حوضه‌های آبریز، وضعیت متنوع زمین‌شناسی و اقلیمی و دخالت‌های نادرست انسانی، عمده شرایط طبیعی را برای ایجاد طیف وسیعی از ناپایداری دامنه‌ای مانند لغزش، ریزش، سنگافت، بهمن، بهمن سنگی و گل روانه دارد (شکل‌های ۳-۱۶ و ۳-۱۷) و گستره استان را در معرض تهدید با خطر بالا قرار داده است.



شکل ۳-۱۶- نقشه شیب استان کردستان (برگرفته از پایگاه ملی علوم زمین کشور، ۱۳۹۴)



شکل ۳-۱۷- نقشه پراکندگی زمین لغزش های استان کردستان (برگرفته از پایگاه ملی علوم زمین کشور، ۱۳۹۴)

جریان های واریزه های فعال در دامنه کوهستان های استان، مشکلاتی را برای امور کشاورزی، صنعتی و شبکه ارتباطی به وجود آورده و آثار مخرب این پدیده ها بر روی زمین های زراعی، راه های ارتباطی و مناطق مسکونی بارها مشاهده شده است. از جمله می توان به لغزش زمین در محورهای ارتباطی سنندج- مریوان، سروآباد- کامیاران و آلوت- بانه اشاره کرد.

زمین لغزش آلوت از نمونه های شاخص زمین لغزش در این گستره می باشد که در اسفند سال ۱۳۶۶ در روستای آلوت در باختر شهر بانه و در نوار مرزی ایران و عراق اتفاق افتاده است. اهمیت بررسی این زمین لغزش به دلیل جریان وسیع و آرام و به تبع آن اثرات ژئومورفیک آن می باشد که بعد از گذشت چندین سال هنوز آثار آن آشکار است.

این مورد و موارد مشابه، ضرورت مطالعات تفصیلی در رابطه با مخاطره زمین لغزش در مناطق مسکونی و تصمیم گیری در مورد روند گسترش شهرها و روستاها را با در نظر گرفتن مخاطره ناپایداری دامنه ای در طرح های هادی شهری و روستائی نمایان می سازد.

۳-۶- مخاطرات فرونشست زمین

۳-۶-۱- خطر فرونشست زمین در استان کردستان

این پدیده که از آن به عنوان مرگ پنهان خاک یاد می شود، در درازمدت عمل می کند و تبعات ناشی از آن می تواند به از بین رفتن مزارع و سکونت گاه های بشری منجر گردد.

فرونشست شامل فروریزش یا نشست رو به پایین سطح زمین است که می‌تواند دارای بردار جابه‌جایی 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 برداشت بی‌رویه منابع آب زیرزمینی و نفت و گاز، معدنکاری، برداشت و استخراج مواد معدنی و احداث و بارگذاری سازه‌ها) تقسیم می‌شود.

پدیده فرونشست در ایران عمدتاً در نواحی آهکی و کارستی و یا در نواحی با برداشت بیش از حد مجاز از آب‌های زیرزمینی به وقوع می‌پیوندد. چون این پدیده ممکن است با خسارات جانی و مالی همراه باشد، به‌عنوان یکی از مخاطرات و سوانح ملحوظ می‌شود. فرونشست و شکاف‌های زمین که به آهستگی و به تدریج گسترش می‌یابند، شاید تأثیر خطرات ناگهانی و فاجعه‌بار مانند سیل و زلزله را نداشته باشد و در منطقه در حال فرونشست شاید خرابی به میزان گسترده مشاهده نشده و حتی آثار سطحی حاصل از آن نیز به راحتی قابل تشخیص نباشند اما با این وجود به‌طور معمول خسارات ناشی از فرونشست‌ها و شکاف‌های زمین ترمیم‌ناپذیر، پرهزینه و مخرب می‌باشند. بروز این پدیده باعث ایجاد مشکلاتی برای کشاورزان، تخریب خطوط ارتباطی و زیرساخت‌ها می‌گردد. مناطق شهری به دلیل تراکم جمعیت، ساختمان‌ها و شریان‌های حیاتی به‌طور ویژه آسیب‌پذیرتر می‌باشند.

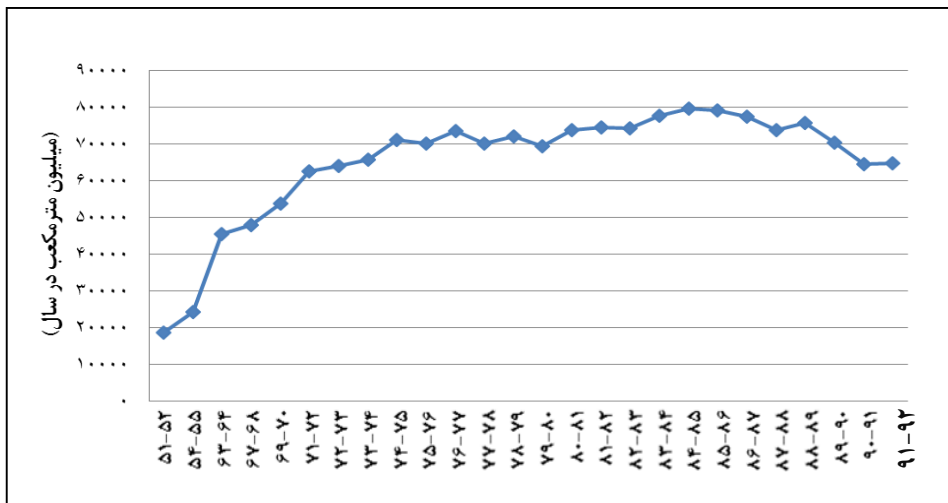
پدیده فرونشست با ایجاد تغییر در وضعیت توپوگرافی منطقه می‌تواند سبب بروز تغییرات چشمگیری در آب‌شناسی منطقه (همچون تغییر ناهمسان در ارتفاع و شیب رودخانه‌ها و آبراهه‌ها) شود. به‌عنوان مثال، در این مناطق ممکن است سیلاب‌های عظیم و مخربی به‌وقوع بپیوندد، درحالی‌که قبل از ایجاد فرونشست از هیچ سابقه‌ای برخوردار نبوده است. از سوی دیگر این پدیده می‌تواند با ایجاد تغییر در وضعیت زمین آب‌شناختی منطقه (همچون تغییر در جهت و سرعت جریان آب زیرزمینی، بیلان آب زیرزمینی و غیره) نتایج ناهنجار بیشتری در پی داشته باشد.

وقوع فرونشست زمین در اثر برداشت بیش از حد مجاز از آب‌های زیرزمینی با کاهش برگشت‌ناپذیر تمام یا بخشی از مخازن آب زیرزمینی موجب از بین رفتن یا کاهش تخلخل مفید نهشته‌ها می‌گردد. این امر می‌تواند منجر به اختلال در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی و ماسه‌دهی چاه‌ها شود. شکست و یا بیرون‌زدگی لوله‌جدار چاه‌ها در نتیجه تنش‌های تراکمی ناشی از تراکم آبخوان‌ها از دیگر آسیب‌های حاصل از این پدیده محسوب می‌گردد. همچنین فرونشست زمین و به‌تبع آن کاهش میزان نفوذپذیری سطح زمین، گسترش پهنه‌های بیابانی را در پی خواهد داشت.

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

نمودار ۳-۶، بیانگر میزان برداشت آب زیرزمینی از سال آبی ۱۳۵۱-۵۲ تا سال آبی ۱۳۹۱-۹۲ در کشور می‌باشد. همان‌طور که در این نمودار مشاهده می‌شود، برداشت آب از سفره‌های آب زیرزمینی روند صعودی داشته و بر اساس این نمودار، بیشترین حجم برداشت از آبخوان‌ها در سال‌های ۸۴ تا ۸۶ بوده است.

با توجه به افزایش میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی و در پی آن افت سطح آبخوان‌ها که به‌عنوان یک عامل برای وقوع فرونشست مطرح است، امکان وقوع فرونشست در کشور بسیار زیاد می‌باشد.



نمودار ۳-۶- روند تغییرات مصرف آب زیرزمینی کشور در سی سال اخیر (برگرفته از دفتر مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۹۲)

وضعیت منابع آب زیرزمینی استان کردستان

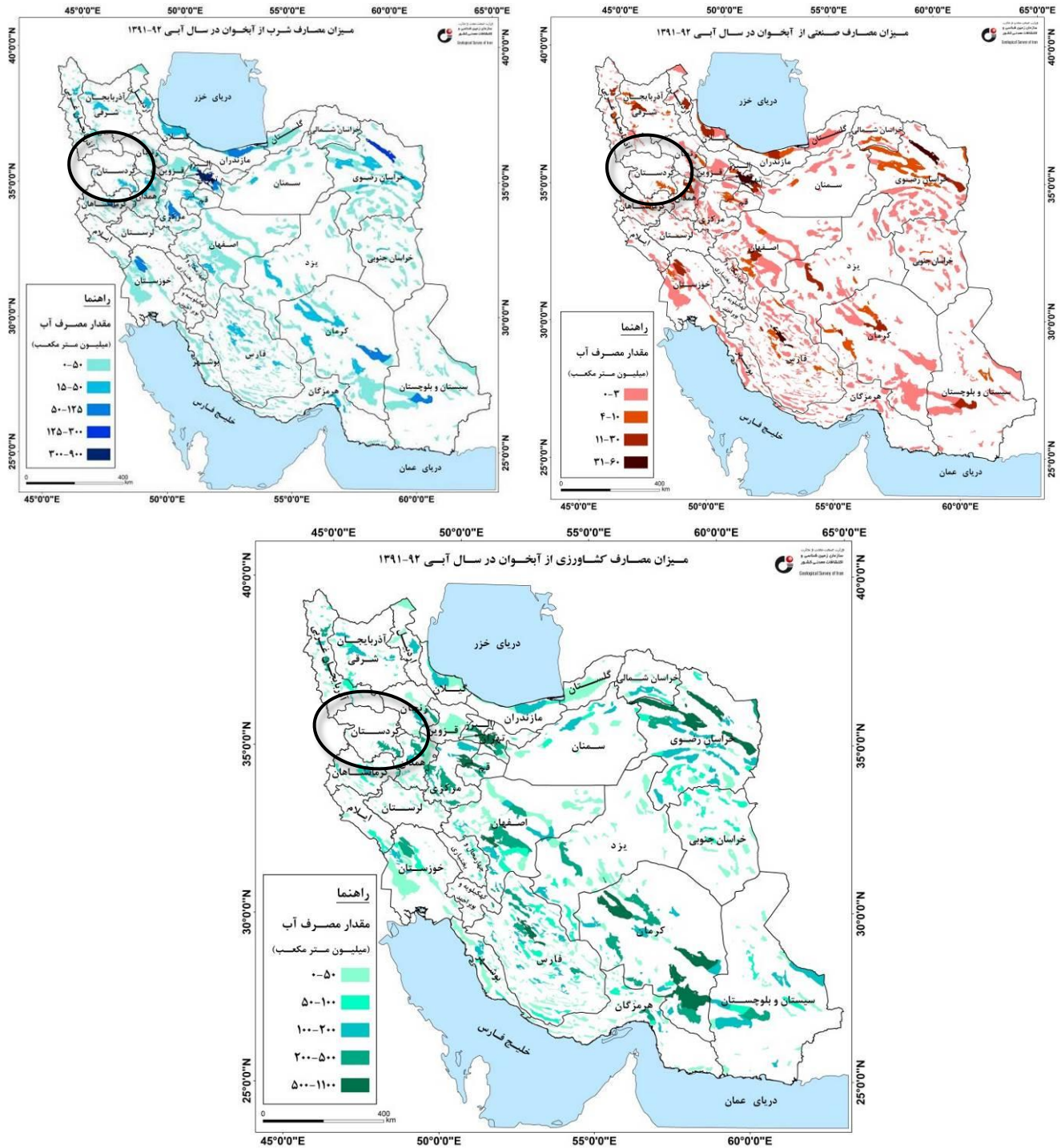
در استان کردستان با مساحت و جمعیتی به‌ترتیب بالغ بر ۲۹۱۳۷ کیلومترمربع و ۱۴۹۳۶۴۵ نفر، سالانه حدود ۲۰۰۸/۲ میلیون مترمکعب از منابع آب زیرزمینی برداشت می‌شود (شرکت سهامی آب منطقه‌ای کردستان، ۱۳۹۲). استان کردستان با میزان بارندگی حدود ۵۰۰ میلی‌متر (بیش از دو برابر بارندگی متوسط ایران) یکی از پرآب‌ترین استان‌های ایران است به‌طوری‌که با ۱/۷ درصد مساحت، ۳/۵ درصد حجم بارندگی‌های کشور را دریافت می‌کند.

در جدول ۳-۳، تعداد و میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی (شامل چاه، قنات و چشمه) استان کردستان ارائه شده که از این میان چشمه‌ها با تعداد ۳۸۴۳۰ دهنه (حدود ۷۷٪ از تعداد کل منابع آب زیرزمینی استان) و میزان ۴۹۴۴۸۸ هزار مترمکعب تخلیه سالانه (حدود ۵۹٪ از کل تخلیه سالانه از منابع آب زیرزمینی استان)، بیشترین حجم بهره‌برداری در استان کردستان را به‌خود اختصاص داده‌است.

جدول ۳-۳- تعداد و میزان بهره‌برداری از چاه‌ها، چشمه‌ها و قنات‌های استان کردستان در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ (هزار مترمکعب) برگرفته از سالنامه آماری استان کردستان، ۱۳۹۲

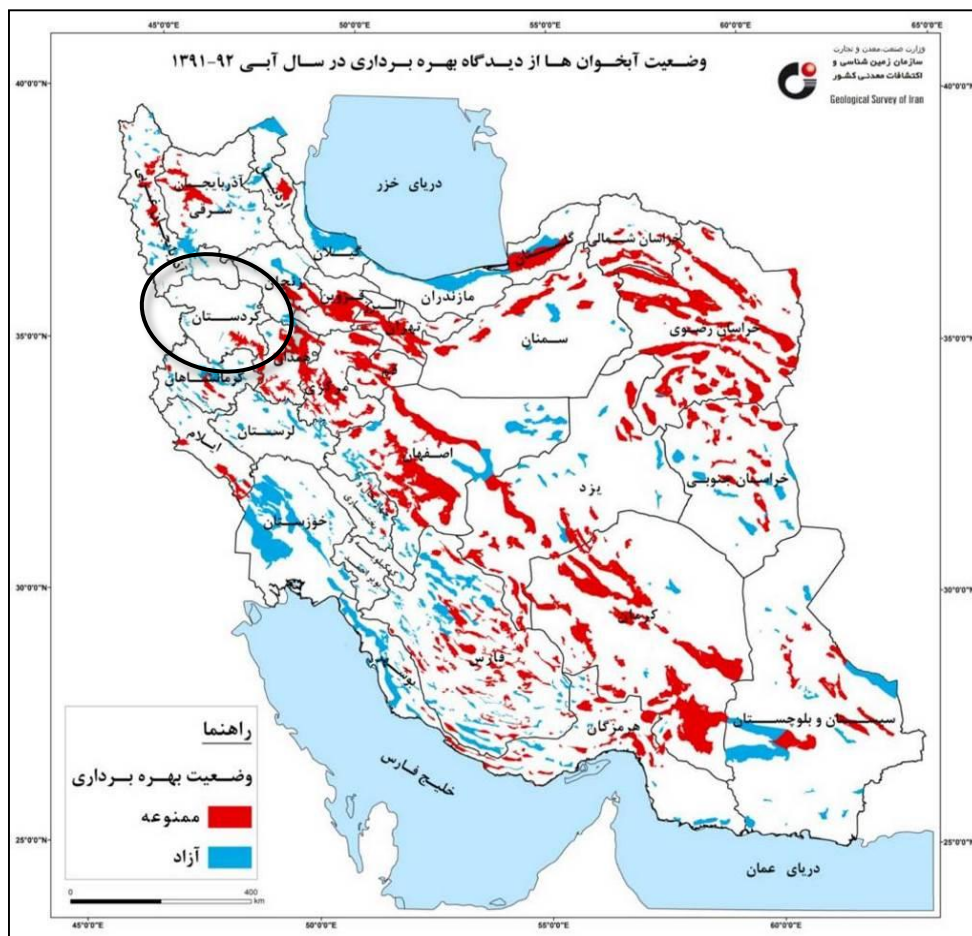
استان	کل تخلیه سالانه	چاه عمیق و نیمه‌عمیق		چشمه		قنات	
		تعداد (حلقه)	تخلیه سالانه	تعداد (دهنه)	تخلیه سالانه	تعداد (رشته)	تخلیه سالانه
کردستان	۸۳۶۰۸۴	۱۰۹۹۹ (۲۲٪)	۳۱۹۳۸۰ (۳۸٪)	۳۸۴۳۰ (۷۷٪)	۴۹۴۴۸۸ (۵۹٪)	۴۹۶ (۱٪)	۲۲۲۱۶ (۳٪)

در نقشه‌های شکل ۳-۱۸، میزان مصارف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب از آبخوان‌های استان کردستان در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ نمایش داده شده است.



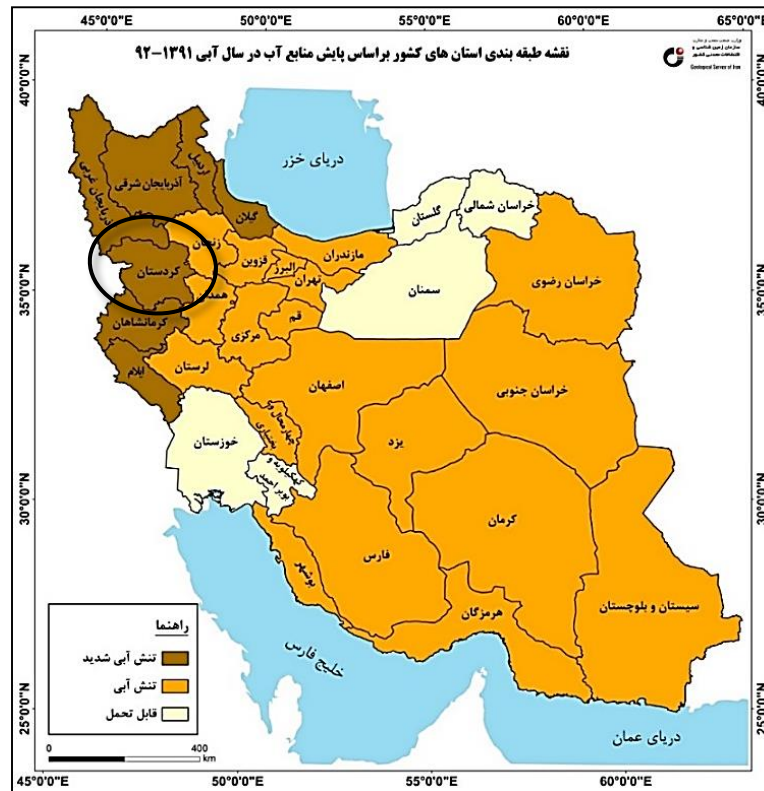
شکل ۳-۱۸- میزان مصارف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب از آبخوان‌های کشور و موقعیت استان کردستان (برگرفته از سهمی آب منطقه‌ای استان کردستان، سال آبی ۹۲-۱۳۹۱)

در شکل ۳-۱۹، وضعیت آبخوان‌های استان کردستان از لحاظ وضعیت برداشت آب‌های زیرزمینی در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ نشان داده شده است.



شکل ۳-۱۹- وضعیت آبخوان‌های کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی و موقعیت استان کردستان (برگرفته از شرکت مطالعات منابع آب ایران)

همچنین در شکل ۳-۲۰، وضعیت استان‌های کشور بر اساس پایش منابع آب در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ نمایش داده شده است. چنان‌که مشاهده می‌شود و بیشتر نیز اشاره گردید، استان کردستان در وضعیت تنش آبی شدید قرار گرفته است.



شکل ۳-۲۰- طبقه‌بندی استان‌های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ (مهر لغایت تیرماه ۹۲) و موقعیت استان کردستان

مهم‌ترین پیامدهای استفاده بی‌رویه و افت سطح آب‌های زیرزمینی در استان کردستان

با توجه به واقع شدن استان کردستان در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک ایران و با توجه به استمرار پدیده خشک‌سالی و به تبع آن بحران‌های آبی متعدد همگام با رشد و توسعه استان، تقاضای آب زیرزمینی افزایش یافته و این امر باعث افزایش استحصال از آب‌های زیرزمینی و افت سطح آبخوان‌ها در برخی دشتهای استان همچون دشت قروه- دهگلان (متشکل از آبخوان‌های دهگلان، قروه و چهاردولی) گردیده که پیامدهای نامطلوبی همچون موارد زیر را در پی داشته است:

- تغییر و کاهش کیفیت آب زیرزمینی و پیشروی جبهه آب شور
- کاهش حجم ذخائر آبی
- کاهش قابلیت انتقال سفره‌های آب زیرزمینی به دلیل کاهش بیش از پیش ضخامت آن‌ها
- تغییر ضرایب هیدرودینامیکی سفره‌ها
- خشک‌شدن و کاهش آبدی منابع برداشت آب (شامل چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق، چشمه‌ها و قنات‌ها)
- افزایش هزینه پمپاژ از منابع آب زیرزمینی
- افزایش اجباری عمق و کفشکنی چاه‌ها
- نشست سطح زمین

- بیرون‌زدگی یا به اصطلاح رشد ظاهری لوله جدار چاه‌های آب
- کاهش رطوبت خاک
- خشک‌شدن و غیر قابل استفاده‌شدن زمین‌های کشاورزی
- تغییر شیب زمین‌های کشاورزی
- شور شدن خاک و افزایش بیابان‌زایی
- ایجاد درز و شکاف در سطح زمین، جاده‌ها و بناها
- خسارت به ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها، تأسیسات و شبکه‌های آب‌رسانی
- در مواردی فرسایش خاک و افزایش سیل‌خیزی
- به‌خطر افتادن اکوسیستم طبیعی

افت سطح آب‌های زیرزمینی و پیامدهای ناشی از آن در استان کردستان، با توجه به رشد سریع جمعیت و نیاز بیشتر به توسعه کشاورزی، افزایش سطح زیر کشت و نیاز روزافزون به آب شیرین، منجر به حفر چاه‌های جدید و استخراج بیشتر از منابع آب‌های زیرزمینی می‌گردد که به‌تبع آن افت بیشتر سطح آب‌های زیرزمینی را در گستره استان به‌دنبال خواهد داشت.

فرونشست زمین در استان کردستان

استان کردستان منطقه‌ای عمدتاً کوهستانی با ساختار زمین‌شناسی و زمین‌ریخت‌شناسی خاص است که در مجموع از نظر برخورداری از منابع آب زیرزمینی، منطقه‌ای فقیر محسوب می‌شود. در بخش شرقی استان که دارای زمین مسطح و خاک عمیق برای کشاورزی است، بارندگی متوسط سالیانه کمتر از بخش غربی بوده و با دو چالش اساسی مواجه است؛ نخست اضافه برداشت از آب چاه‌های کشاورزی و اضافه کشت مازاد بر برداشت چاه‌هایی که اراضی خارج از پروانه بهره‌برداری چاه‌ها را آبیاری می‌کنند و دوم حفر چاه‌های غیرمجاز آب است. عدم توجه به بحران آب در بخش کشاورزی منجر به وقوع پدیده‌های برگشت‌ناپذیری همچون فرونشست تدریجی زمین و چاله‌های عمیق می‌گردد. چنان‌که افزایش استحصال از آب‌های زیرزمینی و افت سطح آبخوان‌ها منجر به پدیده نشست سطح زمین در اغلب دشت‌های استان گردیده است. پدیده فرونشست زمین ناشی از پمپاژ بیش از حد از سفره‌های آب زیرزمینی، معضلات زیادی را برای زمین‌های کشاورزی، مناطق مسکونی، صنایع، سازه‌ها، شبکه‌های آب‌رسانی، خطوط مواصلاتی و انتقال نیرو و ... در برخی از دشت‌های استان به‌وجود آورده است.

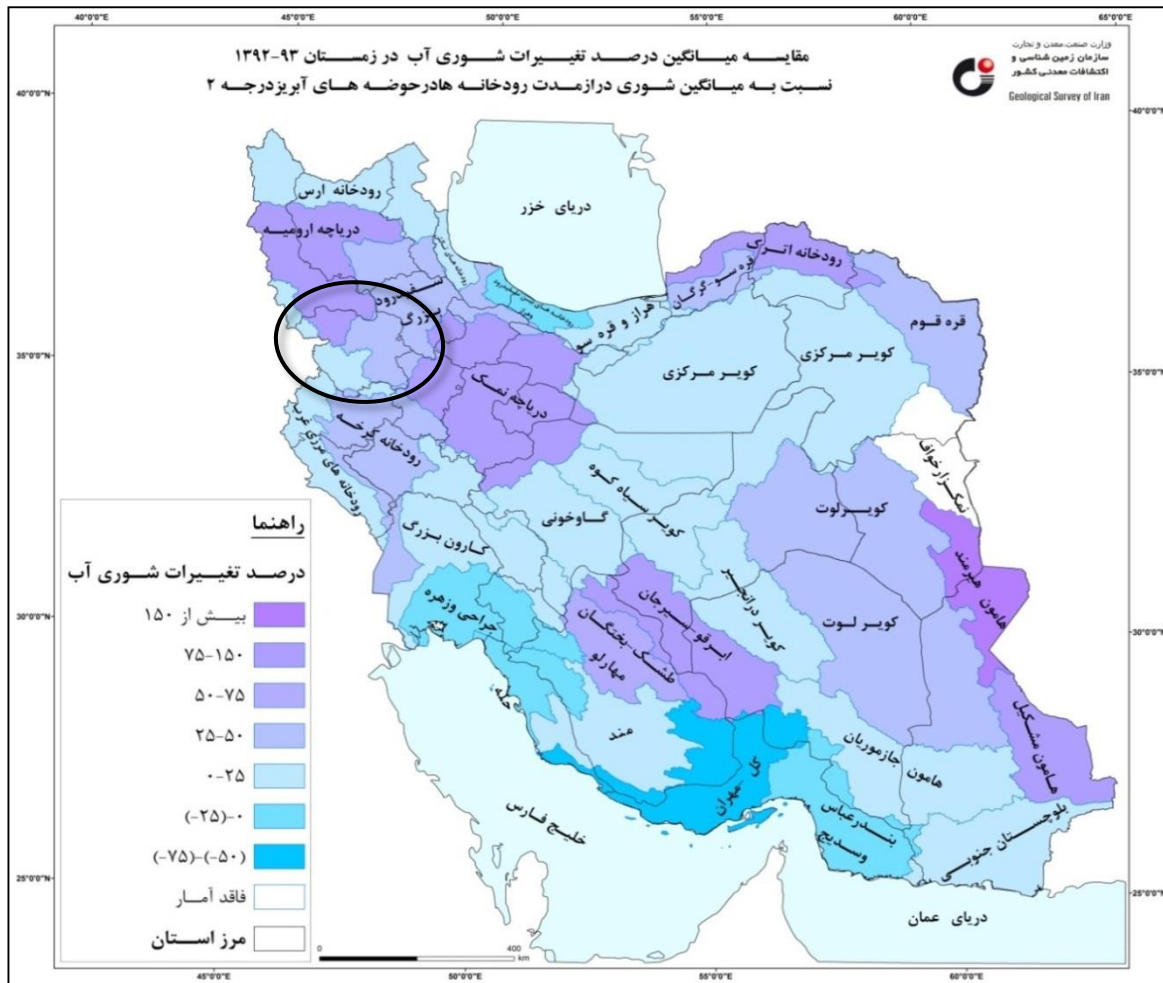
دشت قروه- دهگلان به‌عنوان بزرگترین دشت استان کردستان و یکی از بزرگترین دشت‌های کشاورزی استان به‌لحاظ برخورداری بودن از استعدادهای بالقوه از نظر خاک و کشاورزی همواره از اهمیت به‌سزائی برخوردار بوده است. مقدار بارندگی در این دشت ۳۵۰ میلی‌متر در سال بوده و از نظر اقلیمی جزء نواحی نیمه خشک و سرد استان به‌شمار می‌آید. پتانسیل آب‌های سطحی محدوده دشت قروه- دهگلان ضعیف بوده و لذا آب زیرزمینی تنها منبع عمده تأمین‌کننده آب مصرفی در بخش‌های مختلف کشاورزی، شرب و صنعت در این دشت می‌باشد.

روند رو به رشد جمعیت در دهه‌های اخیر، توسعه اجتماعی و اقتصادی، رونق کشاورزی در منطقه و همچنین توسعه صنایع متوسط و کوچک در دشت قروه- دهگلان موجب افزایش برداشت از منابع آب زیرزمینی در این منطقه شده است. برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی موجب افت سطح ایستابی در این دشت و ایجاد مشکلاتی نظیر کاهش کیفیت آب، افزایش هزینه پمپاژ و نشست زمین گردیده است. علاوه بر چاه‌های مجاز، چاه‌های غیرمجازی که به دلایل مختلف از جمله مصارف کشاورزی حفر شده نیز باعث تشدید خطر این پدیده شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که افت شدید سطح آب در ۲۰ سال گذشته از بخش‌های جنوب شرقی دشت شروع شده است و این روند به سمت مرکز دشت و بخش‌های شمالی آن ادامه دارد. مناطقی که دارای افت بیشتر سطح آب زیرزمینی بوده، روندی شمال غربی- جنوب شرقی داشته و بیانگر افزایش و ادامه این روند در سال‌های آینده است.

۳-۶-۲- خطر ناشی از شوری آب در استان کردستان

در سال‌های اخیر به علت افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای مصرف آب به دلیل توسعه کشاورزی و صنعتی و همچنین کاهش نزولات جوی، بسیاری از مناطق کشور با بحران‌های مختلف روبرو شده‌اند. کمبود محصولات زراعی، از بین رفتن مراتع، شور شدن آب‌ها و خاک‌ها و شیوع بیماری‌های خاص و بسیاری از موارد مشکل‌ساز دیگر حاصل خشک‌سالی و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی است. شوری آب‌ها تهدیدی برای بهداشت و قدرت تولیدی یک حوضه آبریز به‌شمار می‌رود. این پدیده بر زندگی کشاورزان، توسعه شهرها و استفاده‌کنندگان از آب و خاک تأثیر می‌گذارد و در صورتی که روند افزایشی آن ادامه یابد، منجر به قلیایی شدن خاک، ایجاد بیابان‌ها و مهاجرت خواهد گردید. شور و قلیایی شدن آب و خاک، دو پدیده متقابل و وابسته به یکدیگر بوده و از جمله عوامل عمده بیابان‌زایی به‌ویژه در مناطق بیابانی محسوب می‌شوند. علاوه بر کاهش بارندگی و توزیع نامتناسب آن در مناطق مختلف، سهم افزایش فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی نیز در شوری آب‌ها مؤثر است.

بررسی میانگین شوری آب در کل کشور (شکل ۳-۲۱) مشخص می‌نماید، میزان شوری آب در زمستان سال آبی ۹۳-۱۳۹۲ نسبت به میانگین شوری درازمدت افزایش یافته که ناشی از کاهش ریزش‌های جوی است. بررسی موقعیت استان کردستان بر روی این نقشه نشان می‌دهد، میزان شوری به‌ویژه در بخش‌های شمال استان بیشتر بوده است که می‌بایست توجه ویژه به آن مبذول گردد.



شکل ۳-۲۱- نقشه تغییرات شوری آب در سال ۹۳-۱۳۹۲ نسبت به میانگین شوری درازمدت رودخانه‌ها در حوضه‌های آبریز درجه ۲ و موقعیت استان کردستان (برگرفته از دفتر مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۹۲)

۳-۷- مخاطرات فراجوی

درحالی‌که فعالیت‌های خورشیدی به دوره‌های بیشینه خود رسیده است و از طرفی این فعالیت‌ها با تخریب لایه ازن- به‌عنوان چتر محافظ- زمین همراه گردیده است، نگرانی‌ها در مورد نتایج و تأثیرات این پدیده طبیعی روند رو به رشد یافته و ورود اشعه ماوراء بنفش به زمین به شکل جدی‌تری مورد بررسی قرار گرفته است. این درحالی است که چنین اتفاقی در ایران در گذشته نیز در حال وقوع بوده و پدیده جدیدی محسوب نمی‌گردد و در واقع بی‌توجهی به اطلاع‌رسانی و آموزش در این زمینه کشور ما را در زمینه آثار و تبعات این پدیده آسیب‌پذیرتر نموده است.

بر طبق آمار وزارت بهداشت، سرطان پوست به‌عنوان اولین و شایع‌ترین نوع سرطان در کشور محسوب می‌گردد که از جمله مهم‌ترین علل آن تابش اشعه فرابنفش در سطوح بالا می‌باشد. از طرفی ایران با توجه به عرض جغرافیایی خود در معرض خطر بیشتر تابش این پرتو زیان‌بخش است.

نکته قابل توجه این است که زیان‌های فعالیت‌های خورشیدی منحصر به تابش پرتو فرابنفش نبوده و طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های انسانی و فناوری‌های نوین را نیز مانند مخابرات، خطوط نیرو، اکتشافات معدنی و ... در

بر می‌گیرد. این مطلب ضرورت تحقیقات بیشتر و پر دامنه‌تری را در شناخت کامل تر فعالیت‌های خورشیدی و تبعات آن و همین‌طور اطلاع‌رسانی و آگاهی بخشی برای عموم مردم جامعه بیشتر نمایان می‌سازد.

۳-۷-۱- تابش اشعه فرابنفش

پرتو فرابنفش از عمده‌ترین تشعشعاتی می‌باشد که از نور خورشید تابیده می‌شود. در این پرتو، بخش گسترده‌ای از طیف الکترومغناطیس شامل UV-A، UV-B و UV-C وجود دارد (شکل ۳-۲۲) که در گستره طول موج‌های ۱۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر قرار گرفته است:

UV-A ۳۰۰-۴۰۰

UV-B ۲۹۰-۳۲۰

UV-C ۱۰۰-۲۸۰

هر نانو یک بیلیونیوم متر است و هرچه طول موج کوتاه‌تر باشد، انرژی آن بیشتر می‌شود. از این رو، انرژی بخش UV-C از همه بیشتر است.



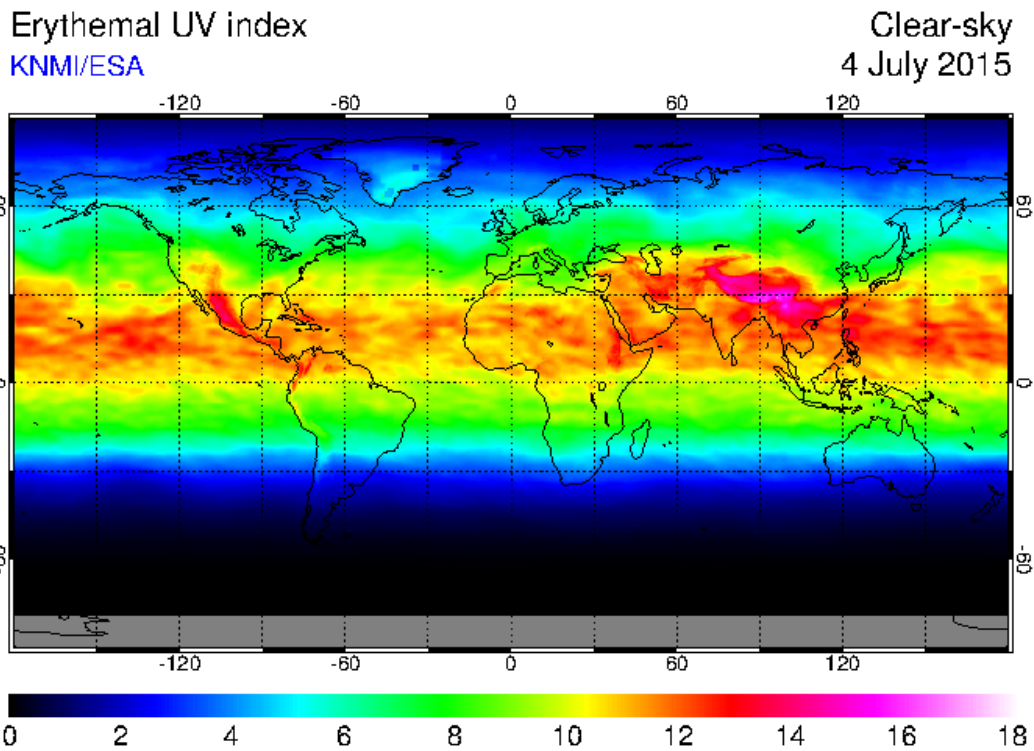
شکل ۳-۲۲- بخش‌های مختلف طیف الکترومغناطیس در محدوده پرتو فرابنفش

میزان تأثیر عوامل محیطی در کاهش یا افزایش پرتو

وقتی نور خورشید از جو زمین می‌گذرد، تمام پرتوهای UVC و تقریباً ۹۰ درصد پرتوهای UVB توسط لایه ازن، بخار آب، اکسیژن و دی‌اکسید کربن جذب می‌شوند و UVA کمتر توسط جو زمین تأثیر می‌پذیرد. بنابراین پرتوهای UV که به زمین می‌رسد، از پرتوهای UVA و کمی از پرتوهای UVB می‌باشد. مقادیر کم پرتو UV برای انسان سودمند است و برای تولید ویتامین D در بدن انسان ضروری است و در درمان بعضی بیماری‌ها مانند نرمی استخوان، داء الصدف و اگزما مورد استفاده قرار می‌گیرد اما قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض تابش فرابنفش می‌تواند اثرات حاد و مزمنی را بر سلامت پوست، چشم و سیستم ایمنی انسان داشته‌باشد.

توزیع شدت تابش پرتو فرابنفش در جهان

شکل ۳-۲۳، نقشه جهانی حداکثر روزانه شاخص پرتو UV را در یکی از روزهای تابستان و در شرایط هوای صاف نشان می‌دهد. بر اساس این نقشه که در سال ۲۰۱۵ تهیه شده است، مناطق مجاور خط استوا در نیمکره شمالی میزان بسیار بالایی از این پرتو را دریافت می‌کنند و با حرکت به سمت عرض‌های بالاتر جغرافیایی این میزان کاهش می‌یابد.



شکل ۳-۲۳- نقشه روزانه شاخص پرتو فرابنفش (برگرفته از سرویس اینترنتی مشاهدات تروپوسفریک سازمان فضایی اروپا، ۱۳۹۴)

شاخص تابش فرابنفش

شاخص پرتو فرابنفش معیاری برای تعیین شدت پرتو فرابنفش منتشره از خورشید بوده که برای سلامت انسان و محیط‌زیست مضر است. این شاخص از صفر تا ۱۱ تقسیم‌بندی شده که در آن صفر نشان‌دهنده کمترین خطر و ۱۱ نشان‌دهنده بیشترین خطر است (نمودار ۳-۷).

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

نمودار ۳-۷- شاخص طیفی پرتو فرابنفش (برگرفته از مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

این شاخص به پنج دسته طبقه‌بندی شده که هر طبقه با یک رنگ و پیام حفاظتی در جدول ۳-۴ مشخص شده است:

جدول ۳-۴ - طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن (برگرفته از مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

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 ≤

روش‌های سنجش پرتوهای فرابنفش

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

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

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

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

شاخص پرتو فرابنفش در ایران

در بسیاری از کشورهای دنیا نقشه‌های میزان شاخص پرتو فرابنفش (UVI) به‌صورت روزانه تهیه و در اختیار عموم قرار داده می‌شود ولی از آنجا که این کار در ایران صورت نپذیرفته است، از داده‌های ماهانه شاخص پرتو فرابنفش استفاده می‌شود. قابل ذکر است، مطالبی که در ادامه مطرح خواهد شد، با استفاده از روش‌های تخمینی محاسبه گردیده‌اند.

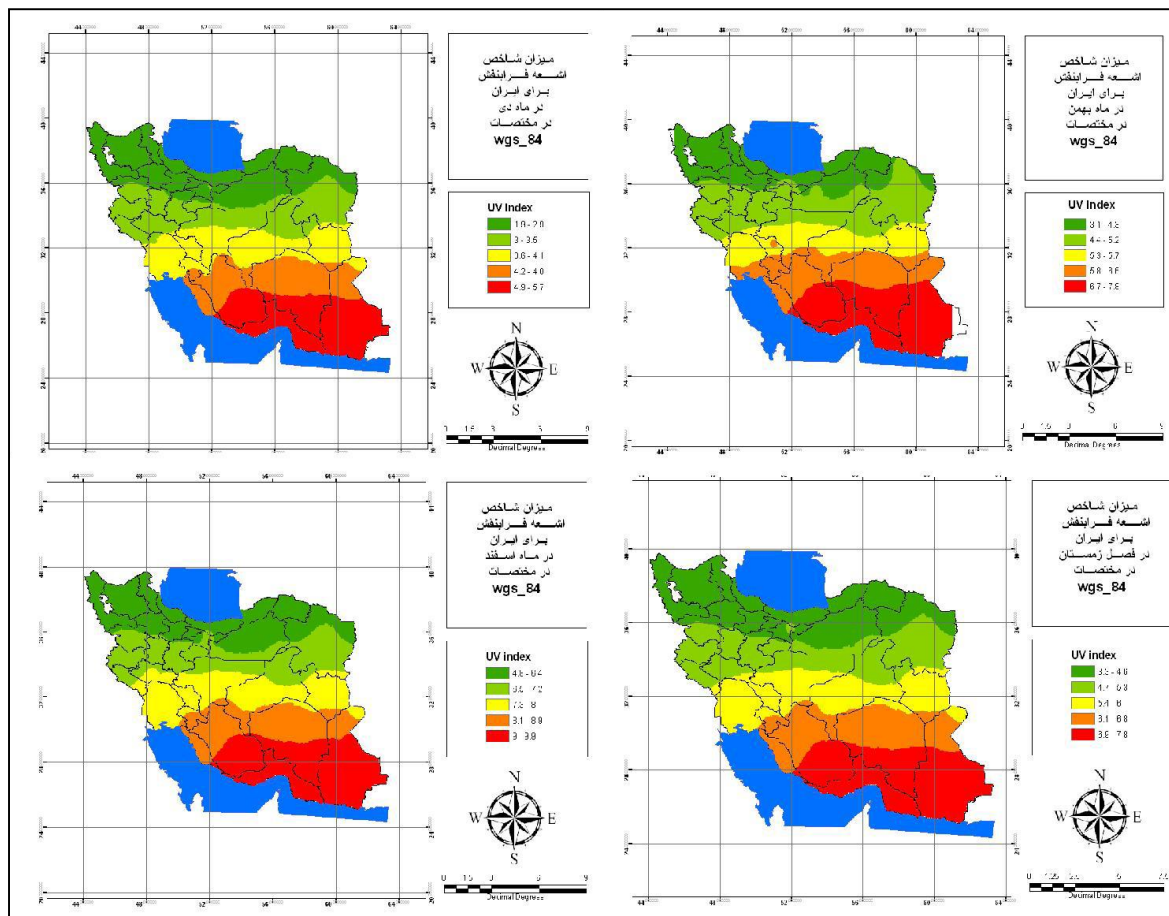
الف- شاخص پرتو فرابنفش در ایران در فصل زمستان

همان‌گونه که در شکل ۳-۲۴ مشاهده می‌شود، در ماه دی، نیمه شمالی کشور از میزان پرتو پایین (کمتر از ۲) و سایر نواحی از پرتو متوسط (۳ تا ۵) برخوردار بوده و تنها نیمه جنوبی استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان، فارس و تمام استان هرمزگان پرتو شدیدتری دریافت می‌کنند.

در ماه بهمن، میزان شاخص فرابنفش در تمام ایران افزایش یافته و میزان پرتو کم در ماه گذشته جای خود را به میزان متوسط داده و استان‌های جنوبی پرتو زیاد (۶ تا ۸) را تجربه می‌کنند.

در ماه اسفند، به‌غیر از نیمه جنوبی استان‌های حاشیه خلیج فارس که از شدت پرتو خیلی زیاد (۹ تا ۱۰) برخوردارند، سایر نواحی کشور پرتو زیاد فرابنفش را تجربه کرده که حاکی از افزایش چشمگیر خطر نسبت به ماه گذشته می‌باشد.

نقشه میانگین پرتو فرابنفش برای فصل زمستان، ایران را به دو نیمه مساوی تقسیم کرده که نیمه شمالی میزان پرتو متوسط و نیمه جنوبی پرتو زیاد را دریافت می‌دارد.



شکل ۳-۲۴- نقشه ماهانه شاخص پرتو فرابنفش فصل زمستان (موقری و خسروی، ۱۳۸۵)

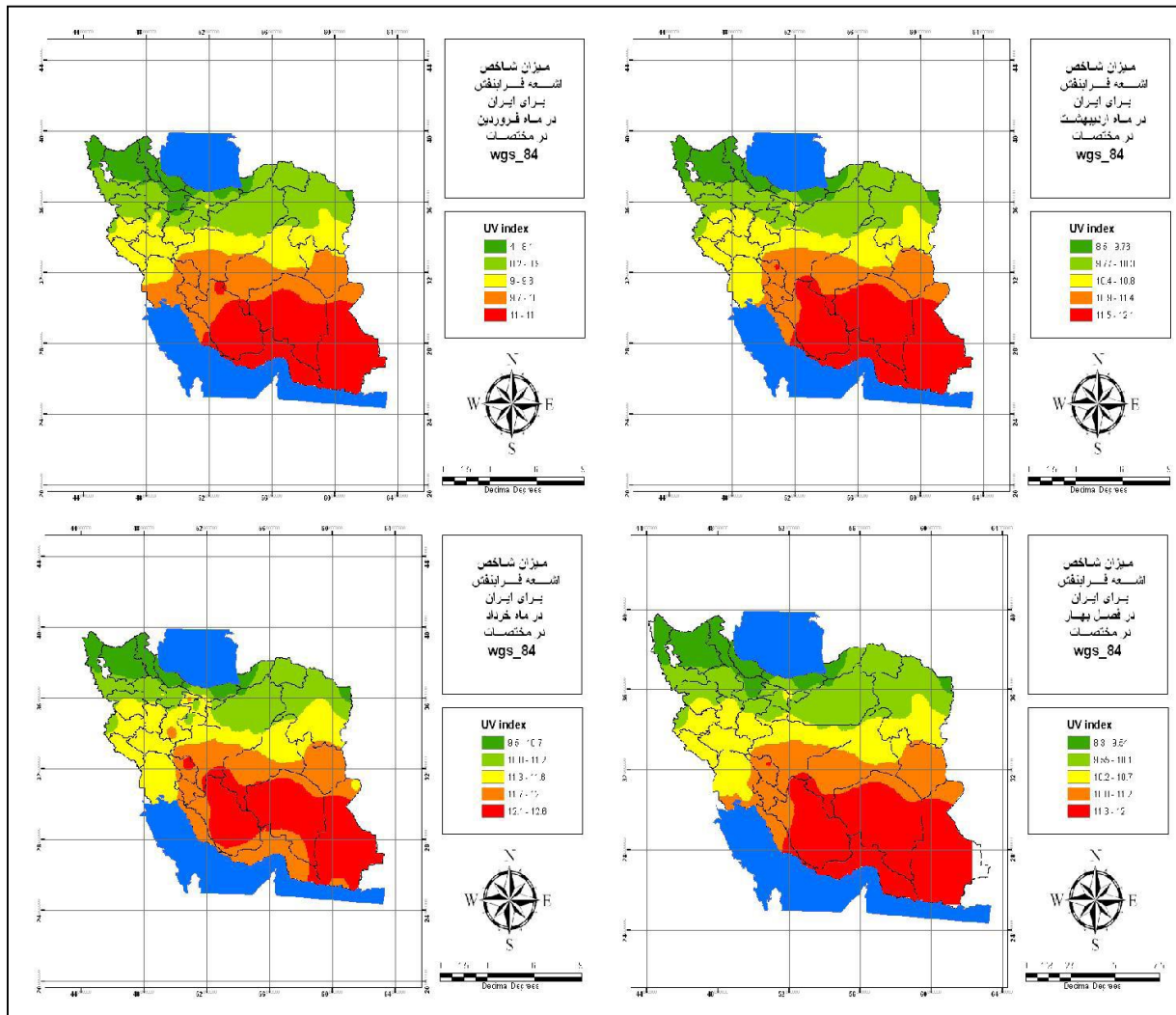
ب- شاخص پرتو فرابنفش در ایران در فصل بهار

در ماه فروردین، به جز سواحل جنوبی خزر و شمال غرب کشور که از شاخص متوسط پرتو فرابنفش برخوردارند، سایر نواحی کشور میزان پرتو زیادی دریافت می‌دارند که این میزان در استان‌های جنوب و جنوب شرقی کشور به حد بحرانی می‌رسد.

در ماه اردیبهشت، نیمه شمالی کشور از میزان پرتو خیلی زیاد (۸ تا ۱۰) و نیمه جنوبی از شاخص بحرانی فرابنفش برخوردار است.

در ماه خرداد، غیر از باریکه ساحلی دریای خزر که شاخص خیلی زیاد را تجربه می‌کند، سایر نواحی کشور در شرایط بحرانی دریافت پرتو فرابنفش قرار گرفته است.

نقشه میانگین پرتو فرابنفش برای فصل بهار، نیمه شمالی کشور را با شاخص خیلی زیاد و نیمه جنوبی را با شاخص بحرانی نشان می‌دهد (شکل ۳-۲۵).

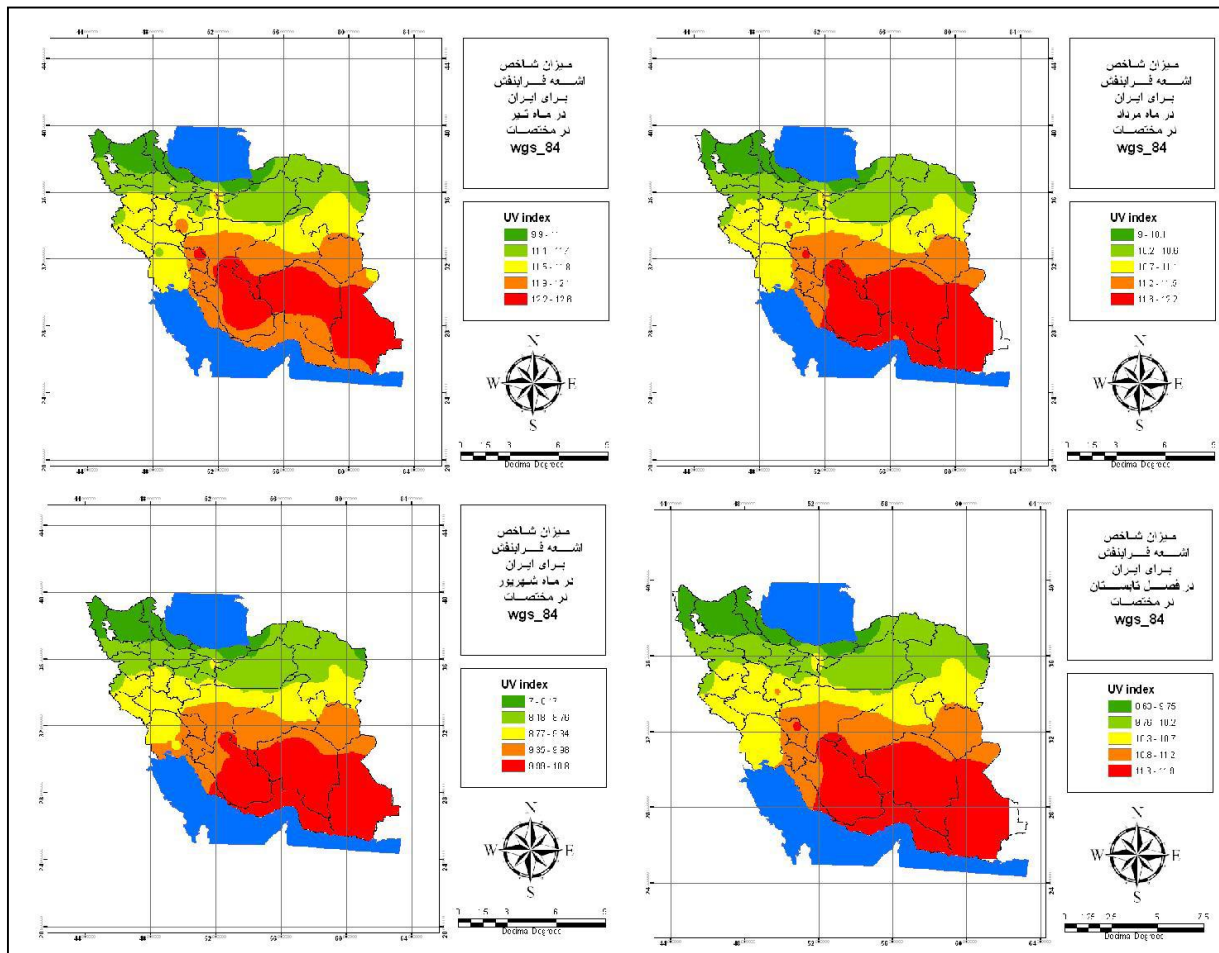


شکل ۳-۲۵- نقشه ماهانه شاخص پرتو فرابنفش فصل بهار (موقری و خسروی، ۱۳۸۵)

ج- شاخص پرتو فرابنفش در ایران در فصل تابستان

در ماه تیر، به جزء استان‌های گیلان، مازندران، گلستان، اردبیل، آذربایجان شرقی و نیمه شمالی آذربایجان غربی که از شاخص خیلی زیاد (۸ تا ۱۰) برخوردار است، سایر نواحی کشور شاخص بحرانی را نشان می‌دهد. در ماه مرداد، یک‌سوم شمالی کشور از شاخص خیلی زیاد و سایر نقاط کشور شاخص بحرانی را تجربه می‌کنند. در ماه شهریور، استان‌های کرانه دریای خزر شاخص زیاد و سایر استان‌های ایران از شاخص خیلی زیاد برخوردارند.

در نقشه میانگین پرتو فرابنفش برای فصل تابستان، غیر از سواحل دریای خزر و شمال غرب که از شاخص خیلی زیاد برخوردار است، حاکی از قرار گرفتن سایر نقاط کشور در محدوده بحرانی (۱۱+) پرتو فرابنفش است که نشان دهنده خطر بالای قرار گرفتن در معرض نور خورشید در این ماه است (شکل ۳-۲۶). با دارینات و همکاران (۲۰۰۸) نیز فصل تابستان را اوج شاخص تابش فرابنفش معرفی کرده‌اند.

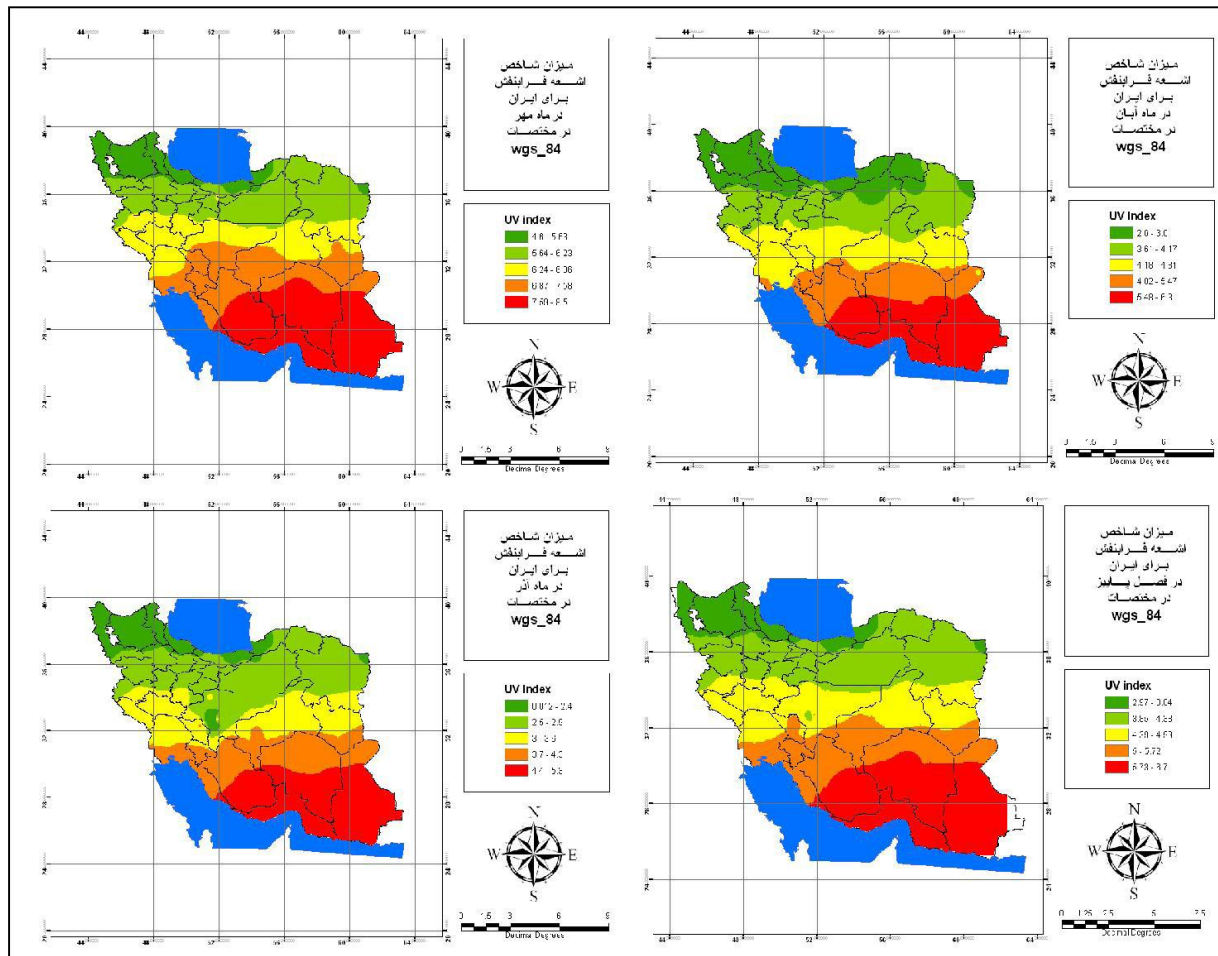


شکل ۳-۲۶- نقشه ماهانه شاخص پرتو فرابنفش فصل بهار (موقری و خسروی، ۱۳۸۵)

د- شاخص پرتو فرابنفش در ایران در فصل پاییز

در ماه مهر، استان‌های گیلان، مازندران، اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی از شدت تابش متوسط، استان‌های جنوبی و جنوب شرقی از شدت تابش خیلی زیاد و سایر نواحی کشور شاخص زیاد را نمایش می‌دهند. در ماه آبان، تمام کشور از میزان شاخص متوسط برخوردار بوده و تنها بخش کوچکی از جنوب شرقی کشور میزان شاخص زیاد را تجربه می‌کند. در ماه آذر، نیمه شمالی کشور شاخص کم و نیمه جنوبی آن شاخص متوسط را نشان می‌دهد که حاکی از شرایط خوب می‌باشد.

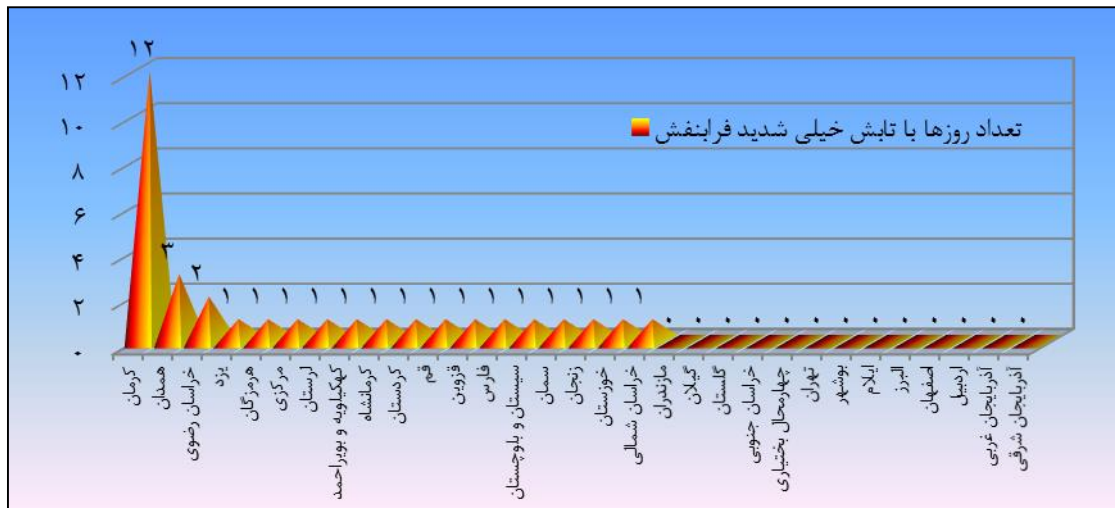
نقشه میانگین شاخص پرتو فرابنفش برای فصل پاییز، تمام کشور را- به غیر از منتهی‌الیه شرقی ایران که شاخص زیاد را تجربه می‌کند- با میزان شاخص متوسط نمایش داده است که حاکی از سالم بودن این فصل از سال از جهت دریافت پرتو فرابنفش می‌باشد (شکل ۳-۲۷).



شکل ۳-۲۷- نقشه ماهانه شاخص پرتو فرابنفش فصل پاییز (موقری و خسروی، ۱۳۸۵)

شاخص پرتو فرابنفش با نوع مواجهه (میزان اثر) شدید

نتایج حاصل از اطلاعات ثبت‌شده پرتو فرابنفش نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۰ استان کرمان با ۱۲ روز (۳٪) بیشترین روزها را در این سطح از کیفیت به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۸).

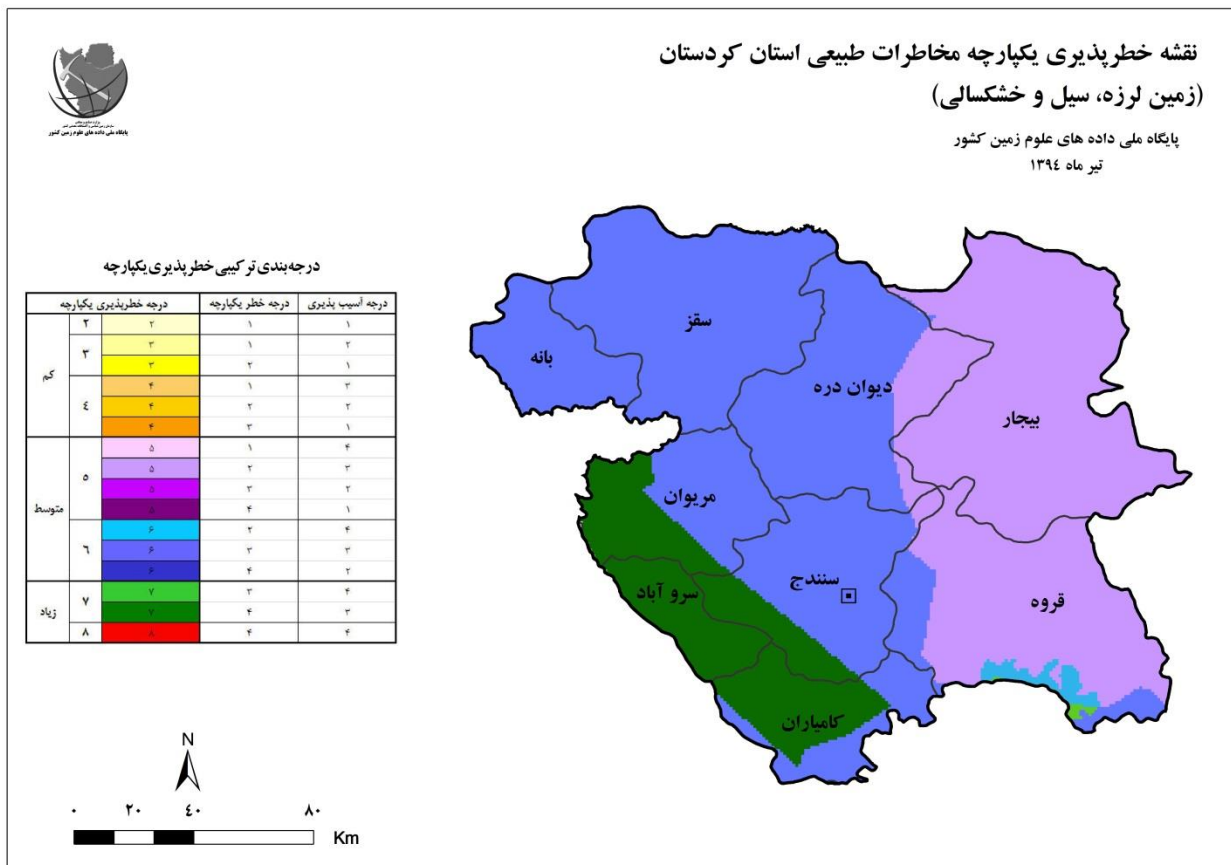


نمودار ۳-۸- مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش (برگرفته از مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

۳-۸- جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل مخاطرات و تهدیدات طبیعی استان کردستان

مخاطرات طبیعی با توجه به ناپایدار کردن ارتباط بین مؤلفه‌های انسانی، اقتصادی و محیطی منطقه، به‌عنوان چالشی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای محسوب می‌شود. بخشی از خطرپذیری بالای هر منطقه از نتایج سیاست‌های نادرست مدیریت منطقه‌ای است که امکان مناسب جهت شناخت کافی از خطرات و خطرپذیری آن منطقه را فراهم ننموده است. با توجه به مفهوم آمایش سرزمین که عبارت است از توزیع هماهنگ جغرافیایی کلیه فعالیت‌های اقتصادی در پهنه یک سرزمین نسبت به مجموع قابلیت‌های (منابع طبیعی و انسانی) آن منطقه، مدل‌های آمایش خطرمدار می‌توانند با کاهش عدم قطعیت نتایج اقدامات پیش‌بینی شده و همین‌طور رویکرد چندمخاطره‌ای ضمن حفظ هماهنگی همه‌جانبه در تخصیص منابع یک منطقه به تصمیم‌سازی جمعی و قانونمند بیانجامند. در ایران برخلاف چنین رویکردی، تمرکز برنامه‌ریزان مکانی بر مخاطراتی همچون زمین‌لرزه، سیل و مانند آن، نهایتاً به شکل مجزا و یا ترکیب ساده مخاطرات بدون توجه به اهمیت و شدت خطر و همچنین معیارهای آسیب‌پذیری ناشی از آن بوده‌است. بر همین اساس، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور در تابستان ۱۳۹۳، به‌منظور افزایش ظرفیت مدیریت مکانی و امکان مقایسه بین منطقه‌ای ریسک، رویکرد جدیدی را با عنوان "ارزیابی خطرپذیری یکپارچه چندمخاطره‌ای" با استناد به پروژه مخاطرات ESPON (۲۰۰۶، ۱، ۳، ۱) (ESPON Project) - در چارچوب پروژه اثرات مکانی مخاطرات طبیعی و فنی در اروپا و بخشی از شبکه مشاهده برنامه‌ریزی و نظارت مکانی اروپا (ESPON) - پیشنهاد داد و به‌صورت آزمایشی در سطح کشور برای سه مخاطره زمین‌لرزه، سیل و خشک‌سالی بررسی نموده است. در این مدل، مخاطرات طبیعی با در نظر گرفتن ویژگی مکانی مخاطره و معیارهای خطرپذیری شناسایی و در روند کار و تحلیل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین مطابق با روش موردنظر، شاخص آسیب‌پذیری با دو عامل "درمعرض خطر بودن" و "ظرفیت مقابله" ارزیابی می‌گردد. اجزای در معرض خطر به زیرساخت‌ها، جمعیت و مناطق طبیعی موجود در ناحیه تحت تأثیر خطر مربوط شده و برای ارزیابی ظرفیت‌های موجود در جامعه در راستای کاهش پیامدهای منفی ناشی از اثر مخاطرات طبیعی از شاخص "ظرفیت مقابله" بهره گرفته شده است.

در نهایت، بر مبنای شاخص‌های اصلی "احتمال وقوع خطر" و "آسیب‌پذیری" به عنوان اجزای اصلی خطرپذیری، "نقشه خطرپذیری یکپارچه" تهیه و خطرپذیری مخاطرات طبیعی در سطح کشور ارزیابی و دسته‌بندی می‌گردد. به‌منظور ترکیب پتانسیل مخاطرات و آسیب‌پذیری، از یک ماتریس ۴ در ۴ استفاده می‌شود. به این‌صورت که درجه شدت مخاطره هر منطقه و درجه آسیب‌پذیری آن با بازده "درجه خطرپذیری یکپارچه" جمع می‌گردد. حاصل این روش ترکیبی، ۸ دسته خطرپذیری است. به‌عبارت دیگر، درجه خطرپذیری بر اساس مجموع درجات خطر و آسیب‌پذیری، بین ۲ تا ۸ و بر مبنای تعداد ترکیب ممکن از درجات خطر و آسیب‌پذیری بین ۱ تا ۱۶ خواهد بود. در این راستا و با توجه به این‌که یکی از مراحل مهم پیش از بحران ناشی از مخاطرات طبیعی در ایران، مکان‌یابی "مناطق با خطرپذیری بالا" و یا "مناطق با درجه آسیب‌پذیری بالا" در سطوح استانی کشور می‌باشد؛ از این‌رو، به‌منظور ارزیابی، مقایسه و مدیریت مکانی ریسک در سطح استان کردستان، "نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی" این استان تهیه گردید (شکل ۳-۲۸).



شکل ۳-۲۸- نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی استان کردستان (زمین‌لرزه، سیل و خشک‌سالی) (برگرفته از پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، ۱۳۹۳)

بر اساس نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات زمین‌لرزه، سیل و خشک‌سالی استان کردستان و بر مبنای درجه‌بندی یکپارچه (۸ دسته خطرپذیری ترکیبی به‌دست آمده از ماتریس ۴ در ۴)، گستره استان کردستان در محدوده درجات خطرپذیری ۷-۵ (متوسط تا زیاد) واقع گردیده است. بر اساس این نقشه، بیشترین درجات خطرپذیری و آسیب‌پذیری مشاهده شده در محدوده شهرستان‌های استان، مطابق جدول ۳-۵ ارائه می‌گردد.

جدول ۳-۵- مقایسه خطرپذیری در شهرستان‌های با بیشترین "درجات خطرپذیری و آسیب‌پذیری" در استان کردستان بر مبنای نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی استان کردستان (برگرفته از پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، ۱۳۹۳)

شهرستان	درجه خطرپذیری یکپارچه	درجه آسیب‌پذیری یکپارچه
قروه	۵ - ۷	۳ - ۴
سنندج	۵ - ۷	۳
سروآباد	۷	۳
کامیاران	۶ - ۷	۳
مریوان	۶ - ۷	۳

طبق آمار و سرشماری ۱۳۹۰ کشوری، بیشترین تمرکز جمعیت استان کردستان در شهرستان سنندج با درجات خطرپذیری یکپارچه ۵-۷ و درجه آسیب‌پذیری یکپارچه ۳ می‌باشد. همچنین شهرستان قروه نیز با درجات خطرپذیری یکپارچه ۵-۷ و درجات آسیب‌پذیری یکپارچه ۳-۴ از شهرستان‌های با تمرکز بالای جمعیت در استان محسوب می‌گردد. این مسئله، اهمیت برنامه‌ریزی مناسب و مدیریت مکانی ریسک مخاطرات طبیعی را در این شهرستان‌ها یادآور می‌شود.

فصل چهارم

زمین گردشگری

زمین‌گردشگری یا ژئوتوریسم (Geo Tourism) یکی از رشته‌های تخصصی اکوتوریسم است که به معرفی پدیده‌های زمین‌شناسی به گردشگران، با حفظ هویت مکانی آنها می‌پردازد. این علم از علوم ژئومورفولوژی، ژئوتکنیک، ژئوفیزیک زمینی، ژئوشیمیایی و کلیماتولوژی بهره برده و کارشناسان علوم زمین و علاقه‌مندان به طبیعت را برای بازدید از جاذبه‌های زمین دعوت می‌کند. حفظ محیط‌زیست و چشم‌اندازهای آن، عدم تغییر و خودداری از دخالت انسان در برهم زدن چهره زمین از اهداف اصلی ژئوتوریسم است.

مناطق ژئوتوریسمی هم برای افراد محلی آن منطقه و هم برای بازدیدکنندگان، منافع مشترک دارد. در این میان اقتصادهای کوچک محلی فعال شده و از سوی دیگر بازدیدکنندگان با مجموعه‌ای از فرهنگ و آداب و سنن متفاوت آشنا می‌شوند. در این رابطه، امتیازات دیگری را هم می‌توان برشمرد که حفاظت از منابع طبیعی از آن جمله است.

از مهم‌ترین واژه‌های مورد استفاده در این مبحث واژه‌های ژئوپارک و ژئوسایت می‌باشد.

ژئوپارک (Geo park) (مخفف پارک زمین‌شناسی (Geology park) به سرزمین‌هایی اطلاق می‌شود که پدیده‌های زمین‌شناسی بی‌همتا و تاریخچه تکامل زمین‌شناسی مشخصی دارند. سازمان علمی و فرهنگی یونسکو ژئوپارک را یک محدوده جغرافیایی تعریف می‌کند که شامل چند پدیده خاص و زیبای زمین‌شناسی است. در این محدوده ممکن است علاوه بر جاذبه‌های زمین‌شناسی، تعدادی جاذبه‌های طبیعی، فرهنگی، هنری و تاریخی هم وجود داشته باشد که در توسعه اقتصادی منطقه اثرگذار خواهد بود.

ژئوسایت مکانی است دارای یک پدیده یا عارضه کمیاب و ارزشمند زمین‌شناختی که ارزش برجسته علمی یا زیبایی‌شناختی داشته و ضمن دارا بودن ابزار تفسیری مناسب برای بازدیدکنندگان، شرایط بازدید همگانی را نیز داشته‌باشد (امری کاظمی ۱۳۸۸). بر اساس این تعریف، نمی‌توان تنها به نقاطی که دارای پدیده و عارضه زمین‌شناختی ارزشمند هستند، عنوان ژئوسایت داد و نیاز به فراهم بودن شرایطی مانند ابزار تفسیری و امکانات بازدید نیز وجود دارد. به نقاطی که توان تبدیل شدن به ژئوسایت در آینده را دارند، پیش ژئوسایت (Potential geosite) می‌گویند. با توجه به این‌که در کشور ما ژئوسایت‌ها به معنای واقعی بسیار اندک هستند (امری کاظمی ۱۳۹۱)، آنچه معرفی می‌گردد در واقع پیش‌ژئوسایت‌ها هستند.

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

۴-۱- دریاچه‌ها

- دریاچه زریوار

دریاچه زریوار مهمترین جاذبه گردشگری استان است که در فاصله ۲ کیلومتری غرب مریوان قرار گرفته است. این دریاچه در ارتفاع ۱۲۸۵ متری از سطح دریا واقع شده، طول آن ۴/۵ کیلومتر و عرض آن ۲ کیلومتر و عمق متوسط دریاچه حدود ۳ متر است. نکته قابل توجه در تشکیل این دریاچه وجود چشمه‌های آب شیرین در کف این دریاچه می‌باشد که تامین کننده آب این دریاچه می‌باشد و هیچ رودخانه‌ای به این دریاچه وارد نمی‌شود و به این خاطر زریوار را بزرگترین چشمه آب شیرین جهان عنوان نموده‌اند. دریاچه زریوار از جهات مختلف توسط جنگل‌های انبوه احاطه شده و مناظر بسیار زیبا و بدیعی به وجود آمده است، در فصل زمستان به علت شیرینی آب دریاچه و برودت هوا سطح دریاچه یخ می‌بندد و منظره بسیار زیبایی را به وجود می‌آورد. وجود دریاچه زریوار در میان جنگل‌های انبوه و زیبای بلوط و گونه‌ها مختلف درختان جنگلی، سرزمین با شکوه را در غرب ایران پدید آورده است و آن را به مهم‌ترین جاذبه گردشگری غرب کشور تبدیل کرده است. دریاچه زریوار علاوه بر آن که یک مقصد گردشگری طبیعی و تفرج برای اهالی و مسافران است، از دیدگاه ژئوتوریسم نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. خاستگاه تکتونیکی آن و نحوه تغذیه و ذخیره آب آن از مباحث جالبی است که در این زمینه می‌توان به آن توجه نمود (شکل ۴-۱).



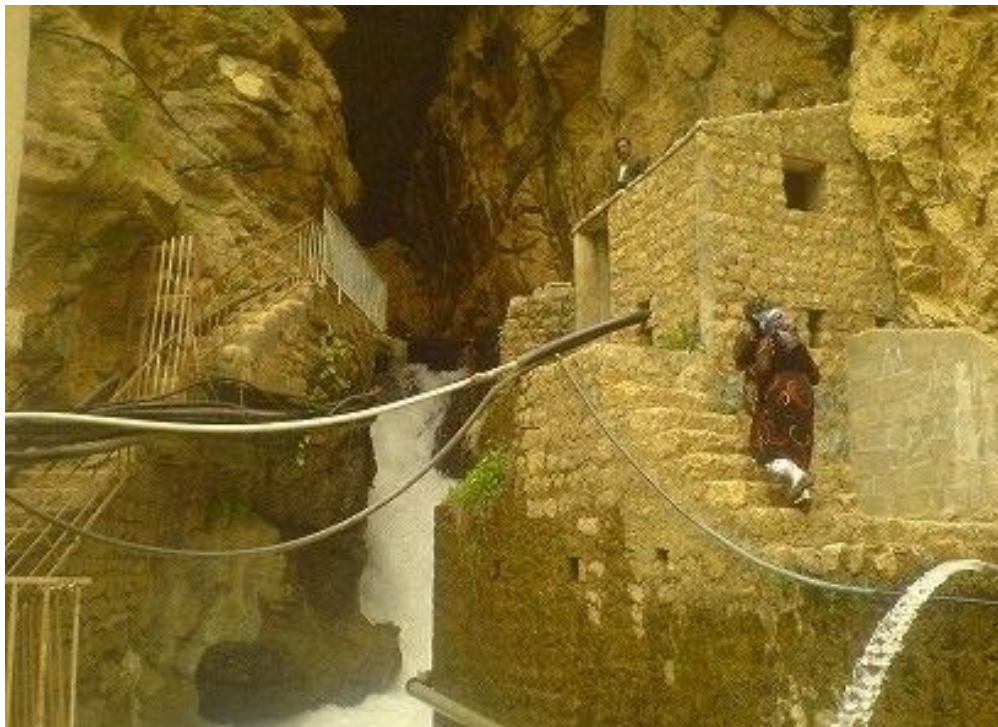
شکل ۴-۱- تصویری از دریاچه زریوار

۴-۲- آبشارها

- آبشار بل

آبشار بل اورامان در موقعیت جغرافیایی $35^{\circ}10'08''$ N, $46^{\circ}21'08''$ E قرار دارد. در یکی از روستاهای منطقه اورامان و در مرز استان کرمانشاه، روستایی به نام "بل" واقع است (شکل ۴-۲). در کنار این روستا، در جاده ای که به "کوسه هجیج" منتهی می‌شود، آبشاری زیبا وجود دارد که به عقیده کارشناسان دارای آب عالی برای شرب است. این آب با فشار زیاد و

حجم بسیار از شکاف کوهی بیرون می‌ریزد و عظمت و شکوه طبیعت را جلوه گر می‌سازد. این آب در مسیر خود به رودخانه سیروان می‌ریزد و سپس وارد خاک عراق می‌شود. این آبشار آب خود را از چشمه ای به نام بل در بالادست خود تامین می‌کند. چشمه که در محل و زبان کردی به نام کانی بل معروف است و احتمالاً نام خود را از خدای آب بابلیان باستان که بل نام داشت، گرفته است، در دو کیلومتری هجیج و در فاصله کمی از رودخانه سیروان واقع شده و آب آن پس از خروج از دل کوه، تشکیل آبخاری پر خروش داده و به رودخانه می‌ریزد و چشم‌انداز بی‌نظیری ایجاد می‌کند. محل خروج آب این چشمه از دل کوه شباهت بسیاری به دهانه یک غار که به علت ریزش مسدود شده باشد، دارد. چشمه آب معدنی بل با آبدهی بیش از ۱۱۰۰ لیتر در ثانیه یکی از پر آب‌ترین چشمه‌های غرب کشور است. آب چشمه مذکور که از لحاظ کیفی جزء بهترین آبهای معدنی دنیا بوده و املاح آن از جمله نیترات، کلراید، فلوراید و سختی در حد استاندارد می‌باشد. بدلیل قرار گرفتن در موقعیتی خاص و در میان بافتی سنگی و در ارتفاع حدود هشت متری، در هنگام خروج از دهانه چشمه، مناظر جذاب و بسیار دیدنی را خلق می‌نماید. در گذشته استفاده از آب این چشمه علیرغم گوارایی و پر آبی آن (در بهار سالهای پر آب تا ۴۰۰۰ لیتر در ثانیه)، به علت فاصله کم آن با رودخانه سیروان مقدور نبوده و تنها به ساخت آسیابی بر آن خلاصه می‌شد، ولی در سالهای اخیر ۳ واحد تولید آب معدنی و یک مزرعه پرورش ماهیان سردآبی با استفاده از آب آن احداث شده اند. همچنین طرحی برای انتقال آب این چشمه برای مصارف آشامیدنی روستاهای اطراف در دست بررسی می‌باشد.



شکل ۴-۲ نمایی از آبشار بل

– آبشار کانی شاه پسند

این آبشار واقع در شهرستان قروه در امتداد چشمه کانی شاه پسند به طرف منتهی‌الیه دره با ارتفاع حدود ۲۰ متر وجود دارد و زیبایی خاصی به این منطقه داده است. کانی شاه پسند چشمه زیبایی است که در ارتفاع ۲۶۰۰ متری ضلع غربی منطقه بدر واقع شده و دارای آب گوارا می‌باشد و در تابستان علاقه‌مندان زیادی را به خود جذب می‌کند. کانی در زبان کردی به معنای چشمه می‌باشد. گفته می‌شود یکی از شاهان صفوی در زمان لشگرکشی در این محل اطراق نموده و این چشمه را پسندیده است (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴ تصویری از آبشار کانی شاه پسند، قروه

– آبشارهای کوه چهل چشمه

آبشارهای کوه چهل چشمه مریوان در موقعیت جغرافیایی $35^{\circ}48'N, 46^{\circ}32' E$ در استان کردستان واقع است. کوه چهل چشمه با ارتفاع ۲۱۳۷ متر از سطح آب‌های آزاد به عنوان مرتفع‌ترین کوه استان کردستان شناخته می‌شود. این کوه در ۵۳ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان سقز قرار گرفته است و در سمت جنوب شرقی آن شهرستان دیواندره و در جنوب غربی چهل چشمه شهرستان مریوان قرار دارد. از روستاهای اطراف چهل چشمه می‌توان به اسحاق آباد، بست، کانعمت، سوله، نرگسله و درهوان اشاره نمود. از مسیرهای معمول برای فتح این کوه می‌توان به سه مسیر اسحاق آباد، بست و درهوان اشاره نمود. لازم به ذکر است که در نزدیکی روستای بست یک پناهگاه جهت استفاده کوهنوردان احداث گردیده است. این منطقه از برف‌گیرترین و سردسیرترین مناطق کردستان به حساب می‌آید و در تمام طول سال شاهد وجود برف در منطقه هستیم. این مجموعه عظیم کوهستانی صدها گونه گیاهی دارویی بی نظیر را در خود جای داده است از جمله: سولان یاگل پامچال، کاشمه، لووشه، پسل یا کول، سموور، ریواس، منی، سووره بنه، گونی، کنیوال، پیچک، برز،

سنوبر، قیتران، بنفشه، سالمه و... و اینگونه یکی از کم نظیرترین مجموعه گل و گیاه را در ایران به وجود آورده است. از رودخانه‌های بسیار مهم این منطقه می‌توان به قزل اوزن که به سفیدرود می‌ریزد و یکی از شاخه‌های سیروان که به دریای عمان می‌ریزد و همچنین رودخانه خورخوره که به سد بوکان می‌ریزد اشاره کرد. مجموعه کوه‌های چهل چشمه شامل حدود بیست قله دیگر می‌باشد از جمله شاه نشین در چهل چشمه، دالاش، دوبرار، کوه سلطان، کوه باینچوب، کوه افراسیاب، کوه کانی میران، کوه هزار میرگ، باشورتی و کوه کل کوژ با ارتفاعات گوناگون. خود قله‌ی چهل چشمه یا شاه نشین دارای یال‌های متعددی از جمله: کل با، یا یال مله که وه، یال کانی زلیخا یا قولی زلیخا، یال گاه لال، یال برده قبله، یال شاه نشین، یال کال کالی، یال دلو، می‌باشند (شکل ۴-۴).



شکل ۴-۴ تصویری از آبشار کوه چهل چشمه

- آبشار کویله

یکی از جاذبه‌های دیدنی استان کردستان آبشار کویله است که در شهرستان مریوان و در مسیر جاده مریوان- سقز واقع است. این آبشار زیبا در فصل بهار از مکان‌های دیدنی و زیبای منطقه محسوب می‌شود.

۴-۳- چشمه‌ها

- چشمه آب معدنی باباگرگر

یکی از مهم‌ترین چشمه‌های آب معدنی کردستان چشمه باباگرگر در ۱۸ کیلومتری شمال شرقی شهرستان قروه و در روستایی به همین نام قرار دارد که به آن «دَنکِز» می‌گویند. آب این چشمه زرد رنگ مایل به سرخ و گاهی اوقات مایل به نارنجی، حاوی گاز کربنیک فراوان و دارای طعم مخصوصی است که از دل زمین می‌جوشد و در استخری دایره‌ای شکل و عمیق جمع شده و منظره‌ای زیبا به وجود آورده است. زرد بودن آب آن به دلیل وجود مواد گوگردی است که

برای درمان بیماری‌های پوستی، رماتیسمی، تورم، بیماری‌های دستگاه گوارش، سودایی و گاهی اوقات سوء هاضمه مناسب است (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۵- چشمه آب معدنی باباگرگر واقع در شهرستان قروه

- چشمه بل

چشمه بل در مرز استان کردستان و کرمانشاه در نزدیکی روستای تاریخی هجیج، واقع است. گفته می‌شود آب این چشمه دارای خواص معدنی است و به همین دلیل سالانه گردشگران زیادی در زمان نوروز به این منطقه مراجعه می‌نمایند. آب منحصر به فرد این چشمه در طول سال با حجم بسیار زیاد از دل کوه به بیرون می‌ریزد و به عنوان منبع اصلی تأمین‌کننده آب رودخانه سیروان به شمار می‌رود. اما ممکن است این جاذبه مهم گردشگری و طبیعی کردستان تا چند سال آینده به زیر آب سد پایین دست برود (شکل ۴-۶).



شکل ۴-۶- تصویری از چشمه بل

- چشمه گواز

چشمه‌های آب معدنی گواز در ۵۰ کیلومتری شمال غربی کامیاران و ۱۰ کیلومتری شمال غربی روستای پلنگان در دامنه کوه‌های روستای گواز واقع شده است. آب این چشمه‌ها گوگردی بوده و دارای سولفور است. آب این چشمه گرم و گوگردی است و در استخر کوچکی جمع می‌شود. در محل خروج آب از دل زمین، رنگ آن شیری است که نشان‌دهنده وجود ترکیبات آهن در این آب‌هاست. گردشگران بسیاری در فصل بهار و تابستان از سنندج، کامیاران و مریوان به این گردشگاه درمانی می‌آیند تا از آب قابل شرب این چشمه‌ها نوشیده و در آن استحمام کنند. آب این چشمه‌ها برای بهبود رماتیسم، بیماری‌های تنفسی، آلرژی و بیماری‌های پوستی بسیار موثر است. وجود مناظر بکر طبیعی، پوشش گیاهی مناسب و آب و هوای خوش سبب شده گردشگرانی که به قصد درمان به این منطقه سفر می‌کنند، مدتی را نیز در گردشگاه‌ها و مراکز تفریحی آن سپری کنند.

- منطقه چهل چشمه

در تمام جبهه‌های این منطقه چشمه‌های فراوانی وجود که که معروف‌ترین و پر آب‌ترین چشمه آن کانی چاوره‌ش نام دارد که در ضلع جنوب شرقی آن قرار دارد. از ییلاق‌های چهل چشمه می‌توان از ییلاق قولنگ احمد خدر در منطقه شمال شرق دیواندره، ییلاق میکائیل کویره، هوار یا ییلاق کانی چاوره‌ش، ییلاق جمین، ییلاق کانی زلیخا و در آخر ییلاق مصطفی‌خان نام برد. در این مجموعه به دلیل مسیرهای پر شیب و دره‌های بهمن‌گیر آن در زمستان بسیار خطرناک می‌باشد و جهت صعود به آن باید حتماً از راهنماها و کوهنوردان آشنا به مسیر منطقه استفاده نمود. از جانداران این منطقه می‌توان به خرس، گرگ، روباه، خرگوش، کبک کوهی، مارهای فراوان و گراز اشاره نمود.

- چشمه سرآب وینسار

در بخش جنوبی شهر قروه سرآبی طبیعی وجود دارد که یکی از تفرج‌گاه‌های مردم منطقه محسوب می‌شود. این سرآب دارای آبی خوب و گوارا است. بخشی از آب به کشاورزی و فضای سبز قروه از این چشمه تأمین می‌شود. یکی از قدیمی‌ترین چشمه‌های قروه است که در روستای وینسار (از توابع قروه در ۳۵ کیلومتری جاده قروه همدان) واقع شده است. این چشمه آب بسیار گوارا دارد (شکل ۴-۷) و در حقیقت روستای وینسار پیرامون این چشمه شکل گرفته است. اطراف چشمه اصلی سنگ چین شده و قدمت آن حدود دو تا سه قرن برآورد شده است. تا حدود سی سال پیش، مردم روستا در ماه خرداد مراسم شکرگذاری و قربانی برای "سرآب"، برگزار می‌کردند. در این مراسم ضمن قربانی کردن گوسفندان به جشن و شادمانی می‌پرداختند و احترام ویژه‌ای برای این چشمه قایل بودند.



شکل ۴-۷ نمایی از چشمه سراب وینسار

– سایر چشمه‌ها

در استان کردستان چشمه‌های دیگری مانند چشمه سراب بیجار در یک کیلومتری جنوب غربی بیجار، چشمه خاورآباد در جنوب شرقی سراب بیجار و چشمه سراب قروه در دامنه کوه امامزاده ابراهیم عطار وجود دارد. علاوه بر این، چشمه‌های هفت آسیاب روستای شریف آباد دهستان سیاه منصور بیجار، چشمه سراب وینسار دشت 'چهاردولی' قروه، چشمه قمچای دهستان سیاه منصور بیجار، چشمه اورامان ماتان و ژاورود مریوان از دیگر چشمه‌هایی هستند که نظر هر بیننده‌ای را به سوی خود جلب می‌کنند.

۴-۴- غارها

– غار کرفتو

این غار بزرگترین غار باستانی ایران است که بخش‌هایی از آن دست کن است. این غار چهار طبقه در بین شهرهای تکاب و دیواندره و در داخل سازند آهک قم قرار گرفته است. بر اساس آثار و اشیاء بدست آمده از غار و همچنین حفاری‌های باستان‌شناسی انجام شده، تاریخچه سکونت در این غار را به زمان اشکانیان نسبت می‌دهند. پس از آن نیز در دوره‌های مختلف تاریخی، جایگاه زندگی و عبادتگاه اقوام مختلف بوده است. البته دست افزارهای فراوانی مربوط به دوران پیش از تاریخ در داخل و اطراف این غار کشف شده که نشان می‌دهد انسان‌های اولیه نیز در این غار سکونت داشته‌اند. یکی از دیدنی‌ترین بخش‌های این غار سقف طبقه چهارم آن است. در این قسمت بر اثر انحلال و فرسایش آهک، حفرات کاسه‌ای شکل و برجستگی‌های عدسی شکل سقف را پوشانده و مورفولوژی زیبایی را به نمایش گذارده‌اند. سقف این غار را می‌توان از نظر فرم به سقف سالن‌های آکوستیک موسیقی تشبیه نمود. این غار در فاصله ۶۰ کیلومتری از شمال دیواندره و در نزدیکی روستای یوزش باش کندی قرار دارد و از پر جاذبه‌ترین مکان‌های توریستی استان است، غار کرفتو از غارهای طبیعی و آهکی است که در ادوار مختلف جهت استفاده و سکونت تغییر حالت داده شده و مهم‌ترین ویژگی غار معماری صخره‌ای آن است که در چهار طبقه در دل کوه حفر شده است (شکل ۴-۸).



شکل ۴-۸ نمای داخلی غار کرفتو در دیواندره

- غار سور آوا

این غار طبیعی در روستای باشماق شهر سقز قرار دارد. طول غار ۵۴ متر می‌باشد و داخل آن دریاچه کوچکی وجود دارد که برای عبور از آن نیاز به قایق بادی می‌باشد. آب دریاچه از بارندگی‌های فصلی تأمین می‌شود. این غار اگرچه کوچک است، ولی از لحاظ زمین‌شناسی مهم است، چون غار در لایه‌های آهکی قرار دارد و امکان وجود غارهای دیگری نیز در این محل محتمل است. در داخل غار جانورانی همچون خفاش و هزارپا دیده می‌شوند.

- غار کنه شم شم

غار "کنه شم شم" در استان کردستان و در فاصله ۱۶۵ کیلومتری شهر سنندج، شمال شرق شهرستان مریوان نزدیک روستای تراق تپه و در منطقه کوه چهل چشمه قرار گرفته است. نام این غار به زبان کردی است و به معنای خفاش می‌باشد. غار در سنگ‌های آهکی کوه‌های منطقه تشکیل شده است و در ارتفاع ۲۲۳۰ متری از سطح دریا قرار دارد و دارای ۳ دهانه می‌باشد که یکی از آنها به دلیل ریزش مصدود شده است (شکل ۴-۹). طول غار ۴۵۵ متر است و در لایه‌های آهکی شکل گرفته است و عمقی معادل صفر و محلی مناسب برای زندگی خفاش هاست. طی بررسی‌های به عمل آمده، تاریخی بودن این غار تایید شده است.



شکل ۴-۹ نمایی از دهانه غار کنه شم شم

۴-۵- کوه‌ها

- کوه چهل چشمه

کوه چهل چشمه واقع در ما بین سقز، مریوان، دیواندره افزون بر ویژگی های طبیعی و اکولوژیکی کم نظیر خود مانند بلندی، پربرف و پرآب بودن چشمه‌های آن، رستنگاه گل‌ها و گیاهان متنوع دارای دهه‌ها قله و یال است که زنجیروار به هم پیوسته و با مجموعه ای از ییلاق‌ها که زمانی نه چندان دور محل اتراق دامداران و چرای دام هایشان بوده به آن اعتبار و موقعیت تاریخی و جغرافیایی خاصی داده است. کوه چهل چشمه با ارتفاع ۲۱۳۷ متر از سطح آبهای آزاد به عنوان یکی از مرتفع ترین کوه‌های استان کردستان شناخته می‌شود (شکل ۴-۱۰).

با توجه به اهمیتی که مجموعه کوه‌های چهل چشمه در مجموعه کوه‌های زاگرس خصوصاً در کردستان دارد به علت اینکه به برکت زمستانهای طولانی کردستان و ارتفاعات بلند چهل چشمه بزرگترین ذخیره گاه آب است و صدها گونه گیاهی دارویی بی نظیر را در خود جای داده است از جمله سولان یاگل پامچال، کاشمه، لووشه، پسل یا کول، سموور، ریواس، منی، سووره بنه، گونی، کنیوال، پیچک، برزا، سنوبر، قیتران، بنفشه، سالمه و ... بی نظیرترین مجموعه گل و گیاه رادر ایران به وجود آورده است. خصوصاً اینکه یکی از سرچشمه های ثابت سه رودخانه مهم ایران از جمله : ۱- رودخانه قزل اوزن که به سفید رود می ریزد. ۲- یکی از شاخه های رودخانه ی سیروان که به دریای عمان می ریزد. ۳- محل آبگیری رودخانه زرينه رود یا (خور خوره) که به سد بوکان می ریزد، اهمیت آن بیشتر آشکار می‌گردد، خصوصاً اینکه تمام شهرهای سقز، بوکان، میاندوآب، بناب و تبریز به وسیله چهل چشمه از سد بوکان سیراب می‌گردد.

مجموعه کوه‌های چهل چشمه شامل حدود بیست قله دیگر می‌باشد از جمله شاه نشین در چهل چشمه، دالاش، دوبرار، کوه سلطان، کوه باینچوب، کوه افراسیاب، کوه کانی میران، کوه هزار میرگ، باشورتی و کوه کل کوژ با ارتفاعات گوناگون.

خود قله چهل چشمه یا شاه نشین دارای یال‌های متعددی می‌باشد، از جمله کل با، یا یال مله که وه، یال کانی زلیخا یا قولی زلیخا، یال گاو لال، یال برده قبله، یال شاه نشین، یال کال کالی، یال دلو، یال نه ستیره ره ش (حوض سیاه).



شکل ۴-۱۰- نمای از کوه چهل چشمه

– کوه حسین بک

این کوه در ۱۷ کیلومتری جنوب قروه و در جنوب روستای مجید آباد واقع است و ۳۰۴۲ متر ارتفاع دارد. این کوه با کوه بیر (با ارتفاع ۳۲۵۰ متر) در سمت راست و کوه پریشان در قسمت شرقی متصل است و یکی از مرتفع ترین کوههای قروه است. سرایشی شمالی کوه، بعنوان حومه شهر قروه محسوب می‌شود و دامنه جنوبی آن شامل حومه شهر سقز می‌باشد. این کوه در سلسله جبال زاگرس واقع است. کوه سنگ سفید با ارتفاع ۲۸۲۲ متر در شرق و کوه دروازه با ارتفاع ۳۱۶۲ متر در شمال کوه حسین بک قرار دارند.

– کوه پیازه

این کوه در ارتفاعات نیمه جنگلی سلسله جبال زاگرس واقع است، ارتفاع آن ۲۹۵۱ متر است و در ۲۴ کیلومتری جنوب شرقی مریوان واقع است. از قسمت شرقی به روستای المانه می‌پیوندد. کوه پیازه با کوه چله خانه در قسمت شرقی متصل می‌گردد و از سمت شمالی با کوههای شاه نسیم و کچکان متصل و در سمت شمال غربی با کوه کانوالان متصل است. جنگل‌های موجود زیبایی شگفت‌انگیزی را به این منطقه داده و در قسمت‌های پایین‌تر آن پوشش گیاهی قابل توجهی وجود دارد.

- کوه کوچک سر

این کوه با ارتفاع ۲۹۴۶ متر در ۳۰ کیلومتری جنوب غربی شهر سنندج واقع است. روستای زیبای شیان با پوشش گیاهی شگفت انگیزش، مخصوصاً در بهار و تابستان، در شرق این کوه قرار دارد. رودخانه‌های دوپاردان، چم هسلی و اوبهنگ از این کوه سرچشمه می‌گیرند.

۴-۶- پدیده‌های زمین‌شناسی

از جمله جاذبه‌های ارزشمند این استان می‌توان به چین خوردگی‌های دیدنی در منطقه نودشه و نوسود اشاره نمود که به طور عمده در کنار جاده زیبای پاره به اورامان قابل مشاهده هستند (شکل ۴-۱۱). همراهی این عوارض زمین‌شناختی با چشم‌اندازهای طبیعی پیرامون، یک مجموعه دیدنی و مستعد برای ژئوتوریسم را فراهم آورده است.



شکل ۴-۱۱- چین‌های جناغی و گسلش در منطقه نودشه

بخش سوم

بررسی وضعیت موجود استان و مقایسه با جایگاه مطلوب

فصل اول

وضعیت اقتصاد کلان استان

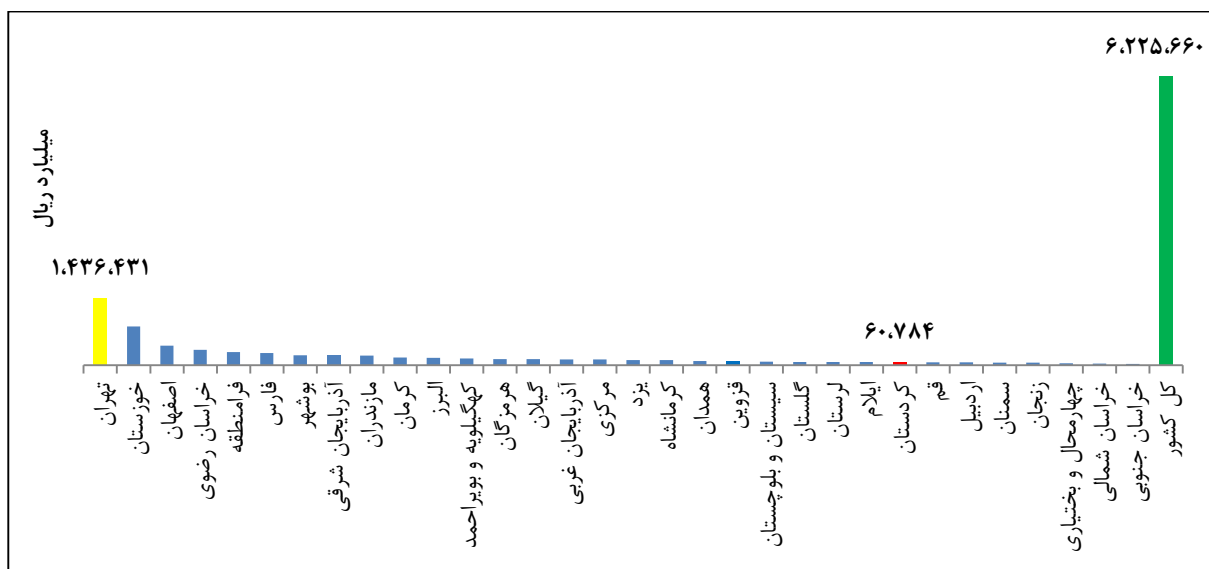
تحلیل اقتصاد کلان هر کشور شامل مجموعه‌ای از شاخص‌ها و متغیرهای اقتصادی نظیر تولید ناخالص داخلی، درآمد سرانه، رشد اقتصادی، میزان سرمایه‌گذاری، نرخ تورم، نرخ بیکاری و ... است. این متغیرها در مجموع وضعیت اقتصاد کشور یا استان را تبیین می‌کنند. از سوی دیگر با شناخت دقیق این متغیرها می‌توان سمت و سوی سیاست‌های دولت را تشریح نمود و آثار و پیامد سیاست‌های اتخاذ شده را نیز نشان داد تا بتوان در ادامه راه سیاست‌های مناسب دیگری ارائه نمود. بر این اساس در این فصل از گزارش برخی از شاخص کلیدی اقتصاد کلان استان بررسی خواهد شد و حتی المقدور با وضعیت این شاخص‌ها در سطح کلان کشور و برخی از استان‌ها مقایسه می‌گردد. زیرا همان‌طوری که اشاره شد پیامد سیاست‌های دولت در هر منطقه، در شاخص‌های اقتصاد کلان آن منطقه اثر مستقیم خواهد داشت.

۱-۱- شاخص‌های اقتصادی

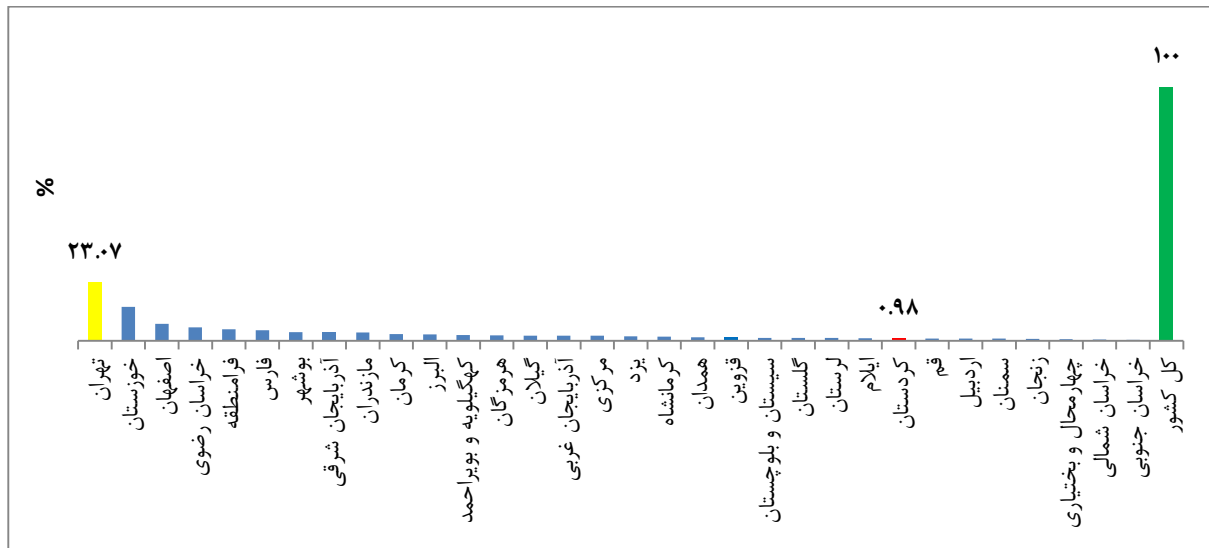
۱-۱-۱- تولید ناخالص داخلی

در میان شاخص‌های اقتصادی کلان تولید ناخالص داخلی (GDP) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیرا نه تنها به عنوان مهم‌ترین شاخص عملکرد اقتصادی در تجزیه و تحلیل‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، بلکه بسیاری از دیگر اقلام کلان اقتصاد، محصولات جنبی محاسبه و برآورد آن محسوب می‌گردند. کل ارزش ریالی محصولات نهایی تولید شده توسط واحدهای اقتصادی مقیم کشور در دوره زمانی معین (سالانه یا فصلی) را تولید ناخالص داخلی می‌نامند.

در نمودار ۱-۱ و ۲-۱ محصول ناخالص داخلی استان‌ها و سهم استان‌های مختلف از محصول ناخالص داخلی کل کشور در سال ۱۳۹۰ آمده است. بر اساس این نمودارها استان تهران با حدود ۲۳ درصد از تولید ناخالص کشور در جایگاه اول قرار گرفته و پس از آن استان‌های خوزستان (۱۳,۴ درصد)، اصفهان (۶,۱ درصد)، خراسان رضوی (۵,۳ درصد)، فارس (۴,۲ درصد) و بوشهر (۳,۴ درصد) قرار دارند. استان کردستان با دارا بودن سهم ۰,۹۸ درصدی از مجموع تولید ناخالص داخلی کشور (معادل ۶۰۷۸۴ میلیارد ریال) در رتبه بیستم بین استان‌های کشور قرار گرفته است.



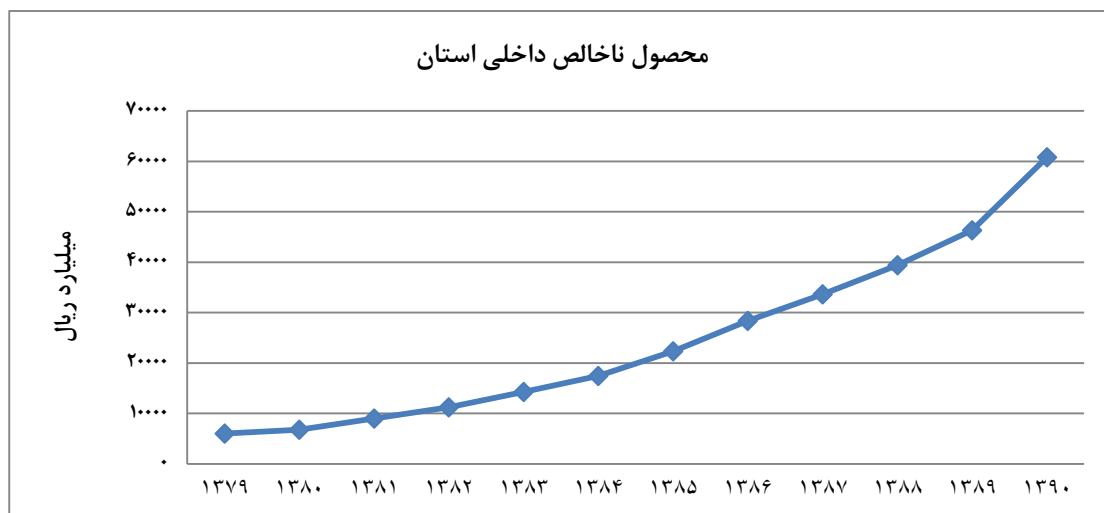
نمودار ۱-۱- محصول ناخالص داخلی (به قیمت بازار) به تفکیک استان‌ها در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)



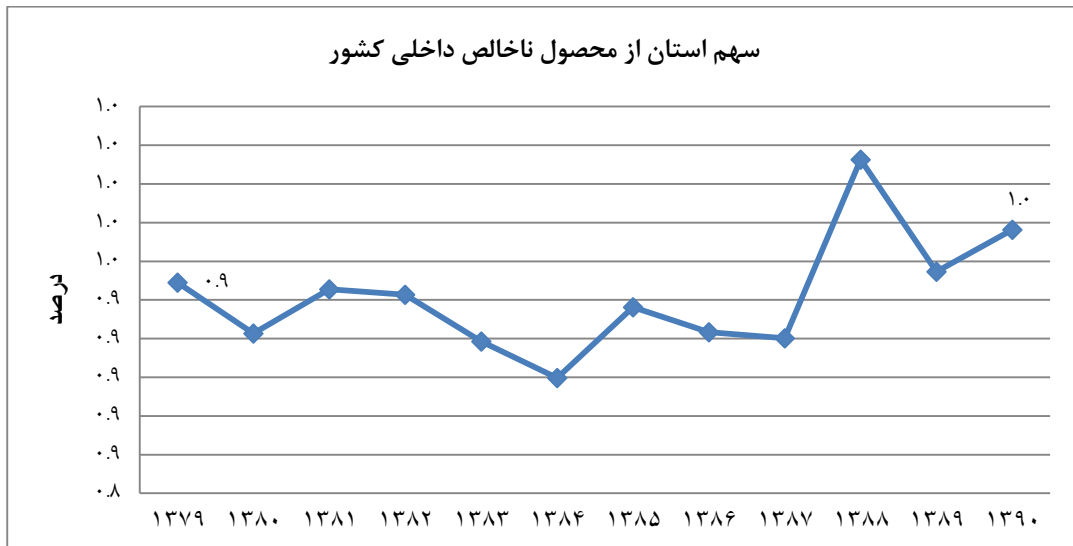
نمودار ۱-۲ سهم تولید ناخالص داخلی با نفت در سال ۱۳۹۰ در استان‌های کشور (مرکز آمار ایران - سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

همچنین بر اساس نتایج منتشر شده از آمار حساب‌های ملی در دوره ۱۳۹۰-۱۳۷۹، استان کردستان از نرخ رشد متوسط سالانه ۲۳,۴ درصد در تولید ناخالص داخلی برخوردار بوده و بر این اساس تولید ناخالص داخلی (با نفت) استان از ۵۹۷۹ میلیارد ریال به ۶۰۷۸۴ میلیارد ریال افزایش یافته است. این در حالی است که در همین دوره تولید ناخالص داخلی کشور با نرخ رشد متوسط سالانه ۲۳ درصد از ۶۳۰۰۳۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ به ۶۲۲۵۶۶۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ رسیده است.

نکته قابل توجه در این زمینه سهم استان از تولید ناخالص داخلی کشور طی سال‌های اخیر بوده است. در نمودار ۱-۳ و ۱-۴ محصول ناخالص داخلی استان و سهم آن از محصول ناخالص داخلی کل کشور طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، هرچند تولید ناخالص داخلی استان طی این دوره افزایش داشته است، اما سهم استان از محصول ناخالص داخلی کشور در این دوره روند تقریباً ثابت بوده و تغییر چندانی نداشته است. این مسأله بیانگر کم‌رنگ بودن نقش استان در اقتصاد کشور می‌باشد.



نمودار ۱-۳- روند تغییرات در محصول ناخالص داخلی استان از ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور ۱۳۹۰)

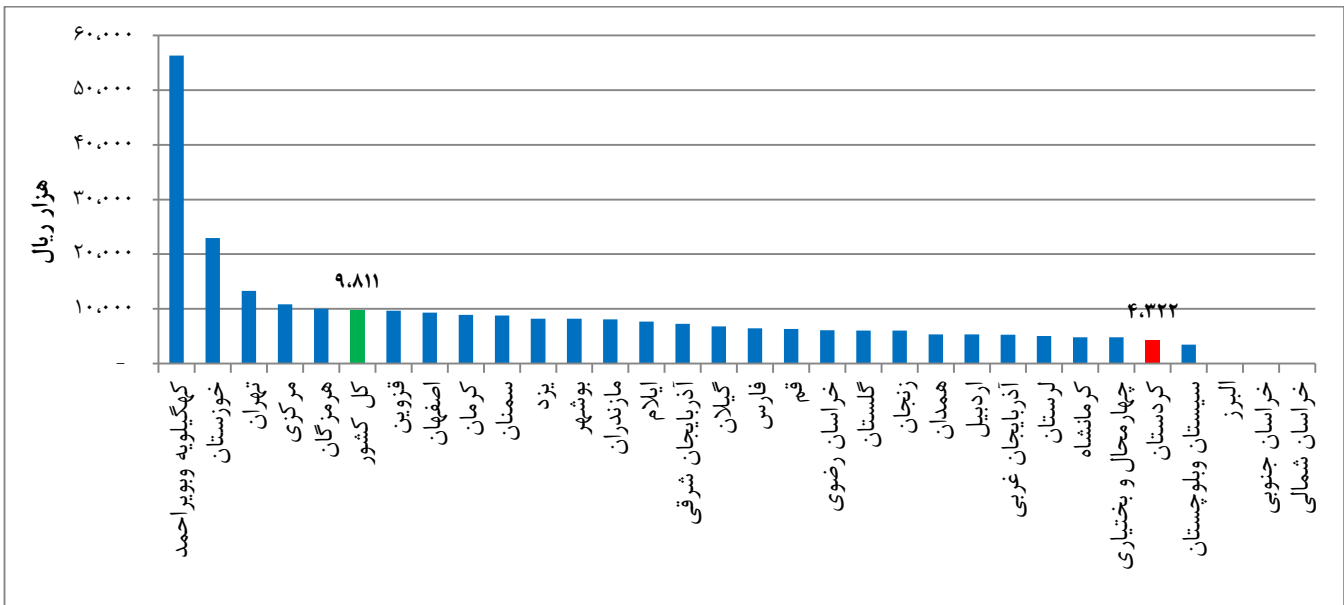


نمودار ۴-۱- روند تغییرات در سهم استان از محصول ناخالص داخلی کشور از ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ (مرکز آمار، حساب‌های ملی ایران)

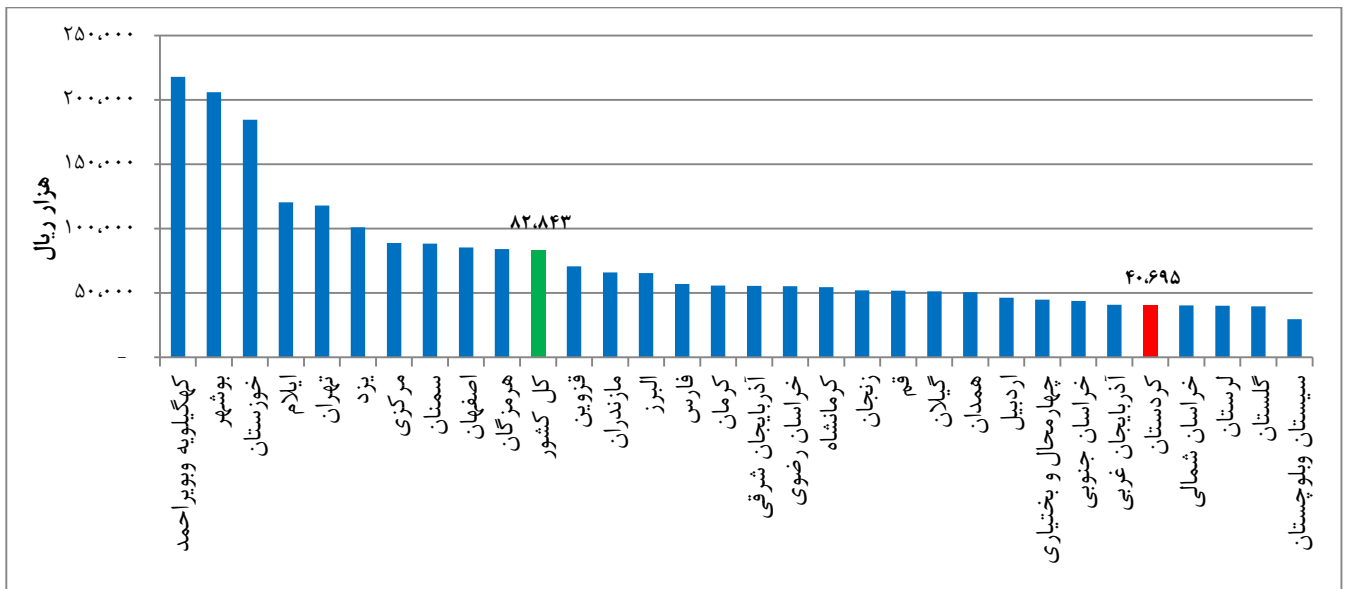
تولید ناخالص داخلی را می‌توان به عنوان نمادی از توانمندی یک منطقه (کشور) در بهره‌گیری از پتانسیل‌های طبیعی و انسانی خود در نظر گرفت. از این رو تولید ناخالص داخلی در ارتباط تنگاتنگ با جمعیت یک منطقه می‌باشد و لذا بررسی سرانه تولید ناخالص داخلی استان شاخص بهتری برای تبیین جایگاه اقتصادی و بهره‌وری استان خواهد بود. مطابق سند چشم‌انداز استان در افق ۱۴۰۴ این استان باید از تولید ناخالص داخلی سهمی متناسب با جمعیت آن داشته باشد. چنانچه در نمودار ۴-۱ مشاهده گردید، طی سال‌های اخیر سهم استان از محصول ناخالص داخلی در بیشترین حالت معادل ۱ درصد بوده است. این در حالی است که در سال ۱۳۹۰ روند رو به کاهش داشته است و این رقم به ۰٫۹۸ درصد رسیده است. در دوره مذکور سهم استان از جمعیت کشور روندی تقریباً ثابت (حدود ۱٫۹ درصد) داشته است. این مسأله حاکی از عدم تحقق اهداف سند چشم‌انداز در این زمینه می‌باشد.

همچنین مقایسه تولید سرانه استان کردستان با استان‌های کشور در سال ۱۳۷۹ و ۱۳۹۰ این استان در جایگاه بیست و هفتم کشوری براساس شاخص تولید سرانه جای گرفته است که نشان‌دهنده راکد بودن اقتصاد استان می‌باشد (نمودار ۵-۱ و ۶-۱). مقایسه این جایگاه با جایگاه هجدهم استان از لحاظ جمعیت در کشور در کل گویای وضعیت مناسب استان در تولید سرانه می‌باشد. لازم به ذکر است بر اساس سند چشم‌انداز تهیه شده برای استان کردستان، این استان باید در افق ۱۴۰۴ به سطح درآمد سرانه متوسط کشور برسد.

از این آمار چنین برمی‌آید که اتخاذ سیاست‌های مقتضی برای افزایش روند تولید در این استان امری ضروری است.



نمودار ۱-۵- محصول ناخالص داخلی سرانه بر حسب استان‌ها در سال ۱۳۷۹



نمودار ۱-۶- محصول ناخالص داخلی سرانه بر حسب استان‌ها در سال ۱۳۹۰

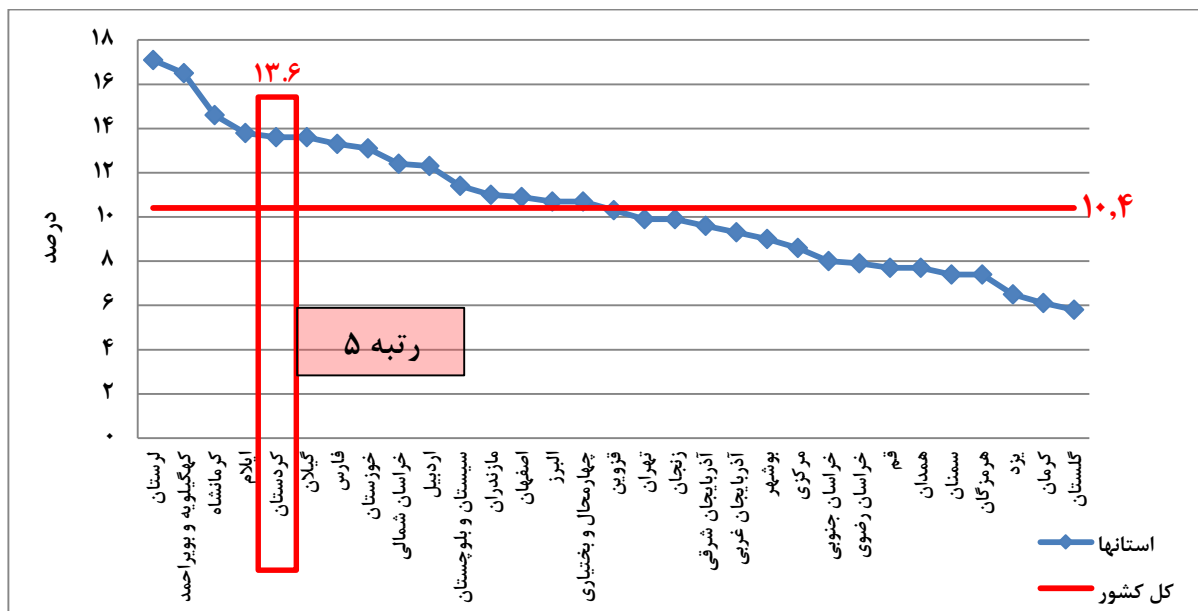
۱-۲- اشتغال

اشتغال و بیکاری از جمله موضوعات اساسی اقتصاد یک منطقه (کشور) است و به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه-یافتگی جوامع تلقی می‌گردد. نرخ بیکاری یکی از شاخص‌هایی است که برای ارزیابی شرایط اقتصادی کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

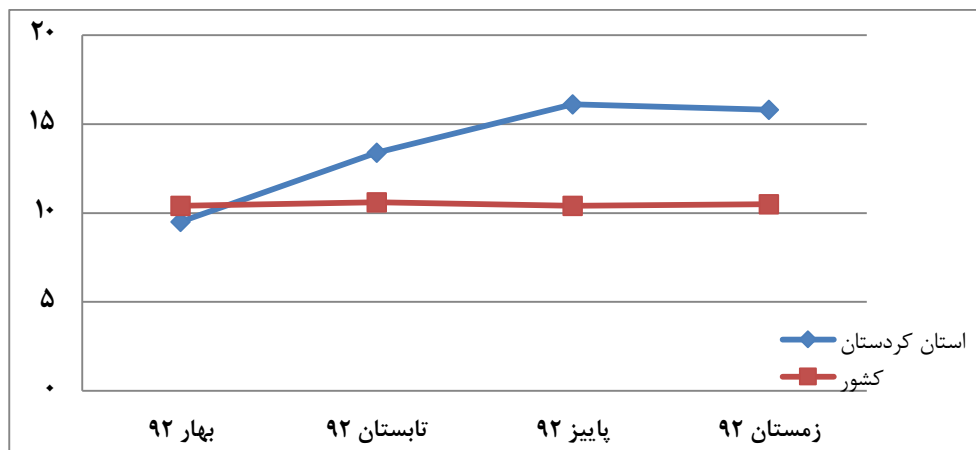
در سال ۱۳۹۲ نرخ مشارکت اقتصادی ۳۹ درصد و نرخ بیکاری استان برابر ۱۳,۶ درصد گزارش شده که بالاتر از متوسط نرخ بیکاری کشور در زمان مشابه (۱۰,۴) بوده است. استان کردستان در این دوره رتبه ۸ بیکاری در کشور را داشته است (نمودار ۱-۷، جدول ۱-۱). وضعیت بیکاری استان در فصول مختلف سال در نمودار ۱-۸ نمایش داده شده است.

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

سال ۱۳۹۲	نرخ مشارکت اقتصادی (%)	نرخ بیکاری (%)
کردستان	۳۹	۱۳,۶
کل کشور	۳۷,۶	۱۰,۴



نمودار ۱-۷- نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و موقعیت استان کردستان، ۱۳۹۲ (مرکز آمار ایران، نتایج آمارگیری نیروی کار، ۱۳۹۲)

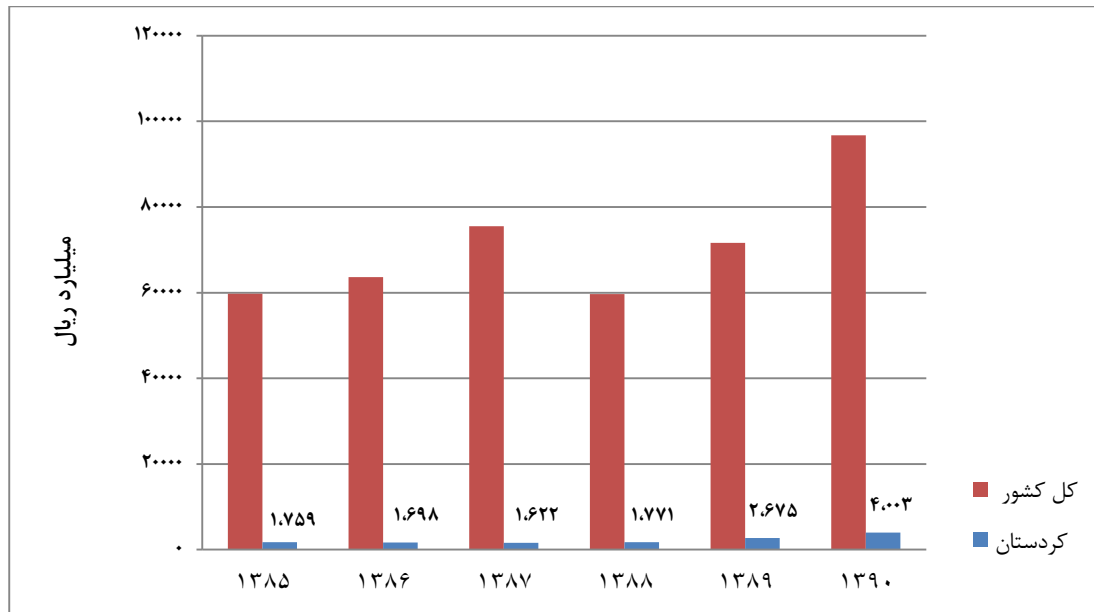


نمودار ۱-۸- تغییرات نرخ بیکاری استان در فصول مختلف و مقایسه با کشور (نتایج آمارگیری نیروی کار، ۱۳۹۲)

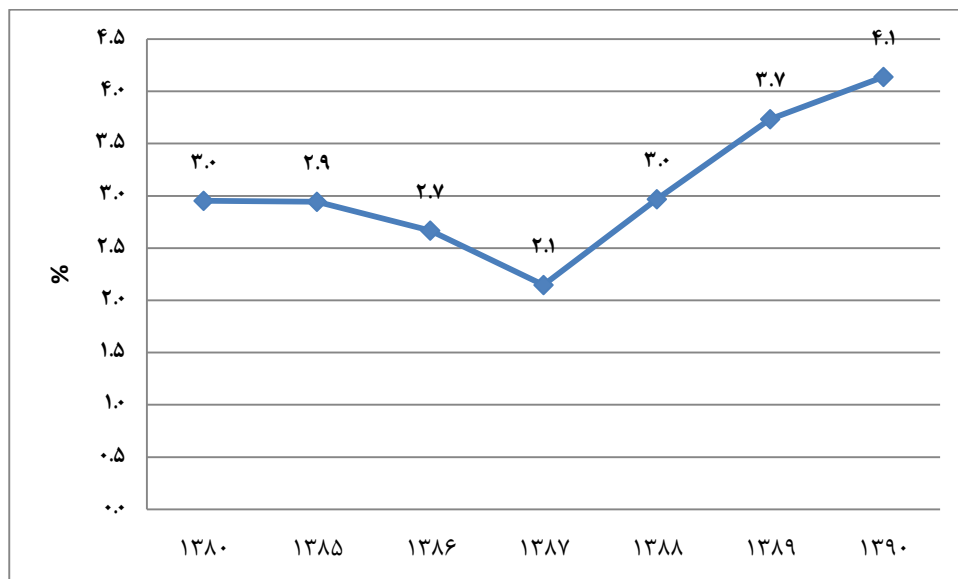
۱-۱-۳- عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای

سرمایه‌گذاری یکی از مؤلفه‌های مهم رشد و توسعه اقتصادی است و هدف سیاست‌گذار در تخصیص بودجه سالانه ارتقاء سطح توسعه هر منطقه است. بر این اساس جهت‌گیری سرمایه‌گذاری‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. چنانچه در

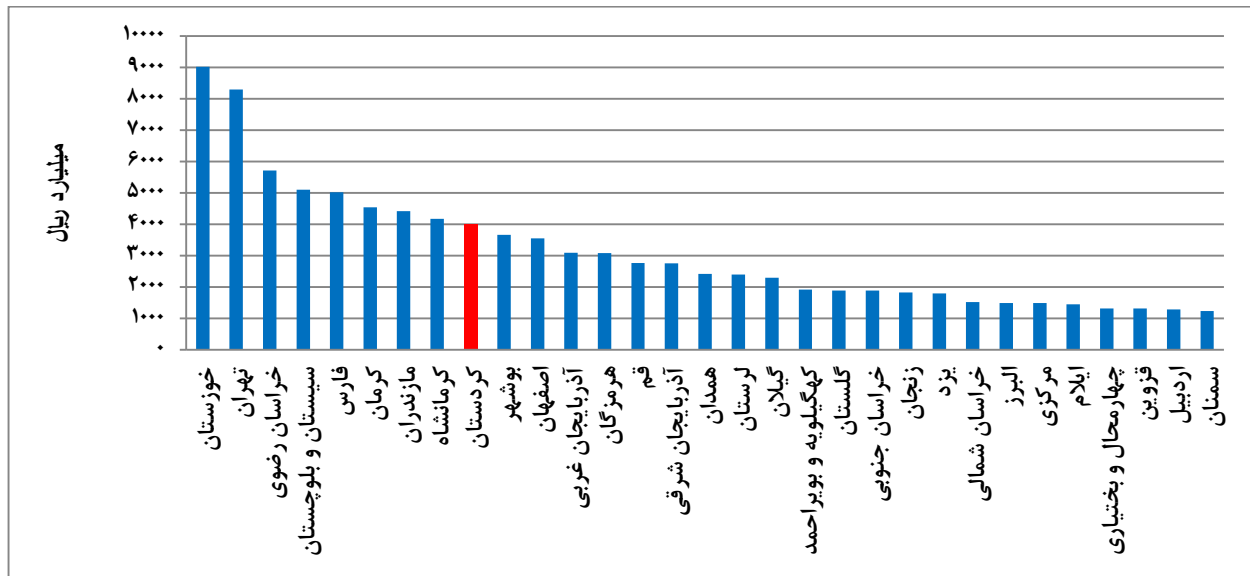
نمودار ۹-۱ ملاحظه می‌شود، عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای در کل کشور در دوره ۹۰-۱۳۸۵ با نرخ رشد سالانه ۱۰ درصد از ۵۹۷۷۵ میلیارد ریال به ۹۶۷۴۷ میلیارد ریال افزایش یافته است. این در حالی است که عملکرد استان از کل کشور بالاتر بوده و نرخ رشد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه به طور متوسط در این دوره ۱۷٫۸ درصد بوده است. در حالی که در سهم اعتبارات استان در کل کشور از ۲٫۹ درصد در سال ۱۳۸۵ به ۴٫۱ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است (نمودار ۱-۱۰). همچنین استان کردستان در سال ۱۳۹۰ با ۴ هزار میلیارد ریال رتبه نهم عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه ای کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۱۱).



نمودار ۹-۱- عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (عمرانی) کشور و کردستان



نمودار ۱-۱- سهم عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (عمرانی) استان کردستان

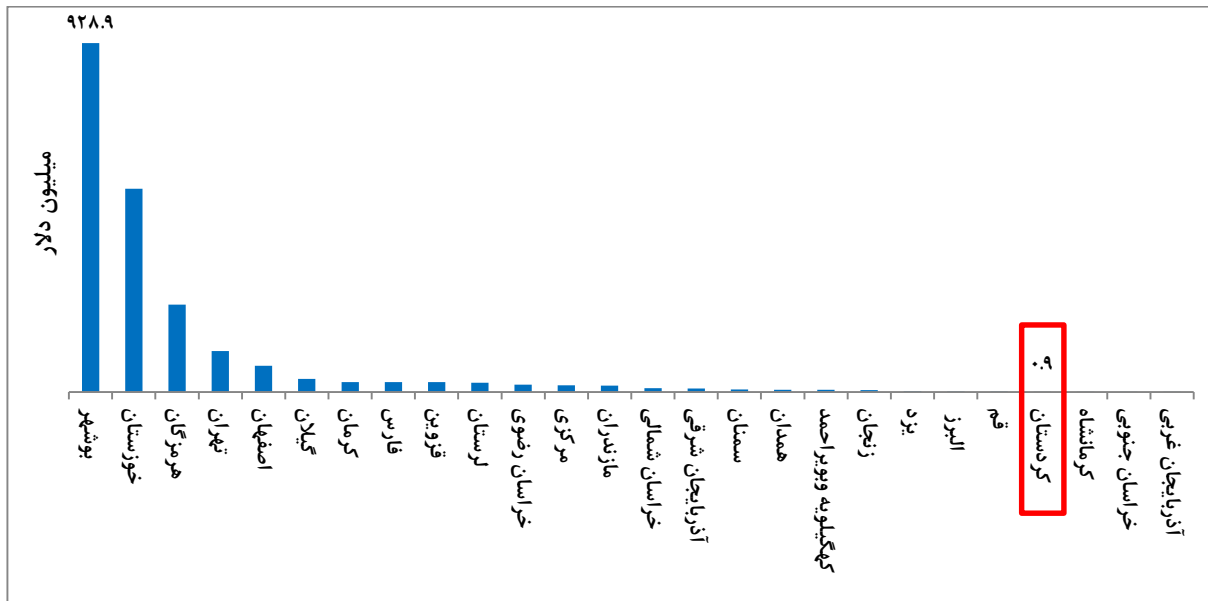


نمودار ۱-۱۱- رتبه عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (عمرانی) استان کردستان در کشور

۱-۱-۴- توزیع استانی تسهیلات مالی خارجی

استفاده از تسهیلات خارجی در قالب قراردادهای بیع متقابل و فاینانس، یکی از راه‌های جذب سرمایه‌های خارجی در ایران است. عمده سرمایه‌های جذب شده در طرح‌های مربوط به نفت و گاز که باید به تصویب شورای اقتصاد برسد، در قالب قراردادهای یادشده، انجام می‌شود.

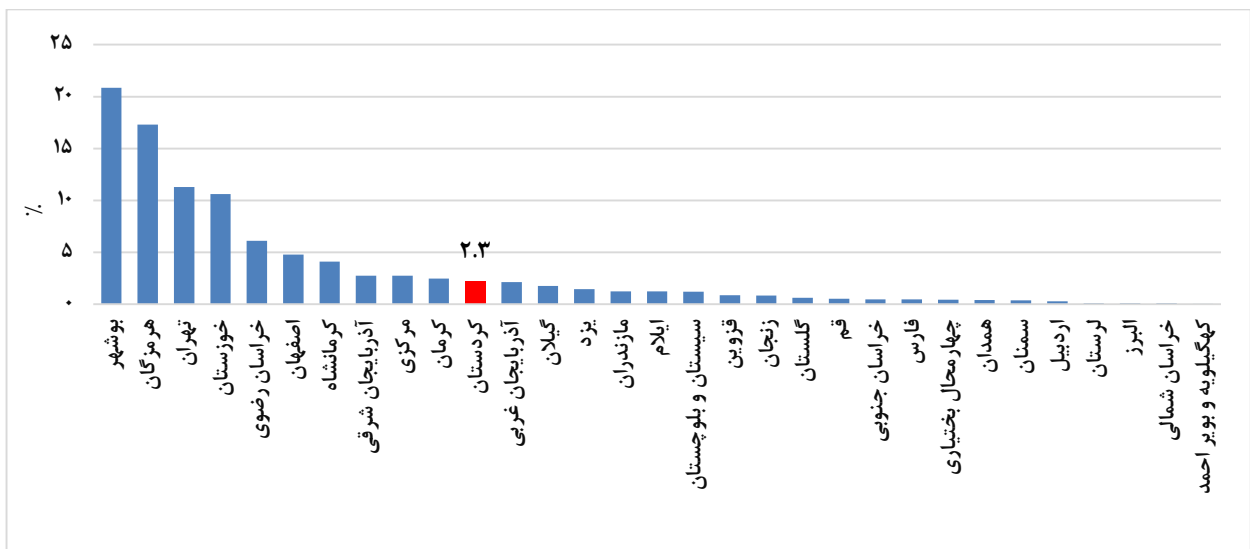
در نمودار ۱-۱۲ متوسط میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در دوره ۹۰-۱۳۸۵ به تفکیک استان‌های کشور آمده است. بر اساس این نمودار در این دوره چهار استان بوشهر، خوزستان، هرمزگان و تهران در رتبه‌های اول تا چهارم قرار دارند. این چهار استان در مجموع حدود ۸۵ درصد کل سرمایه‌گذاری خارجی را جذب نموده‌اند. استان کردستان در این دوره در جایگاه بیست و سوم بین سایر استان‌ها قرار گرفته است. استان بوشهر (به دلیل منطقه ویژه اقتصادی عسلویه) به تنهایی بیش از ۶۲ درصد از تسهیلات مالی خارجی با در نظر گرفتن نفت و گاز را به خود اختصاص داده است. به عبارت دیگر، به ترتیب پنج استان بوشهر، خوزستان (با ۱۴/۶۵ درصد)، تهران (با ۶/۵۶ درصد)، هرمزگان (با ۴/۲۶ درصد) و فارس (با ۳/۲۸ درصد) در مجموع بیش از ۹۰ درصد از تسهیلات مالی خارجی با در نظر گرفتن نفت و گاز را به خود اختصاص داده‌اند.



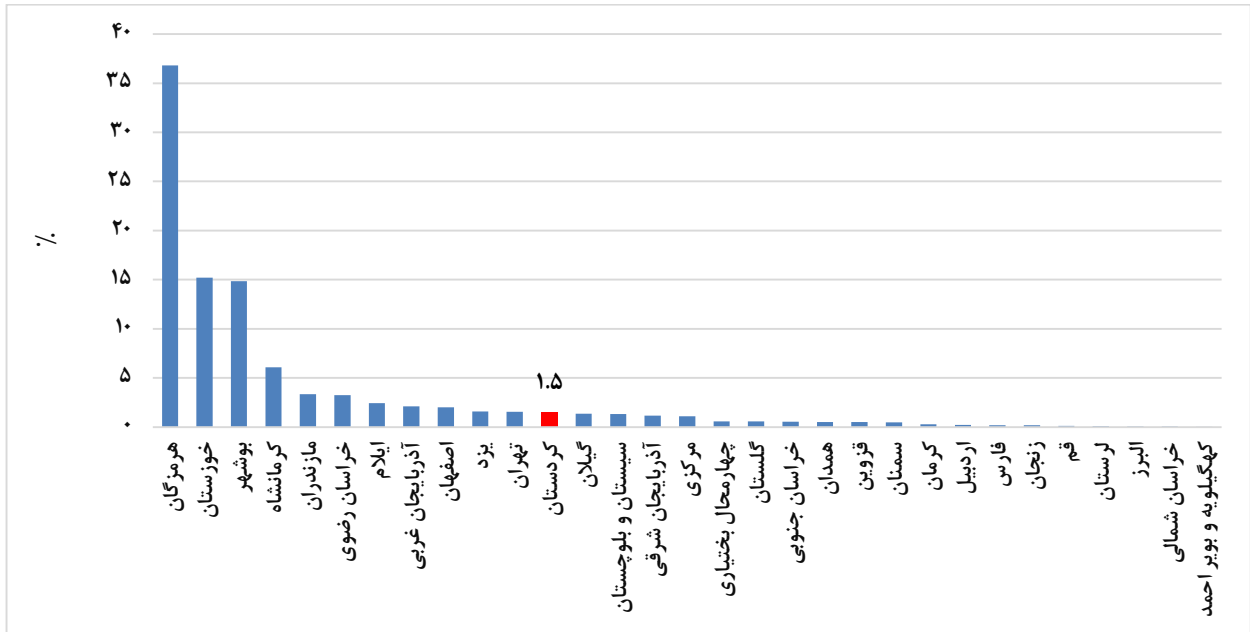
نمودار ۱-۱۲- آمار سرمایه گذاری خارجی به تفکیک استان

۱-۱-۵- تجارت خارجی

براساس اطلاعات سال ۱۳۹۰ کل صادرات استان در این سال برابر با ۱۱۷۳۵ میلیارد ریال (۲,۲۵ درصد ارزش ریالی صادرات کشور) بوده است که به لحاظ وزنی ۱۰۷ هزارتن (۱,۵ درصد حجم صادرات کشور) می باشد. (نمودار ۱-۱۳ و نمودار ۱-۱۴).



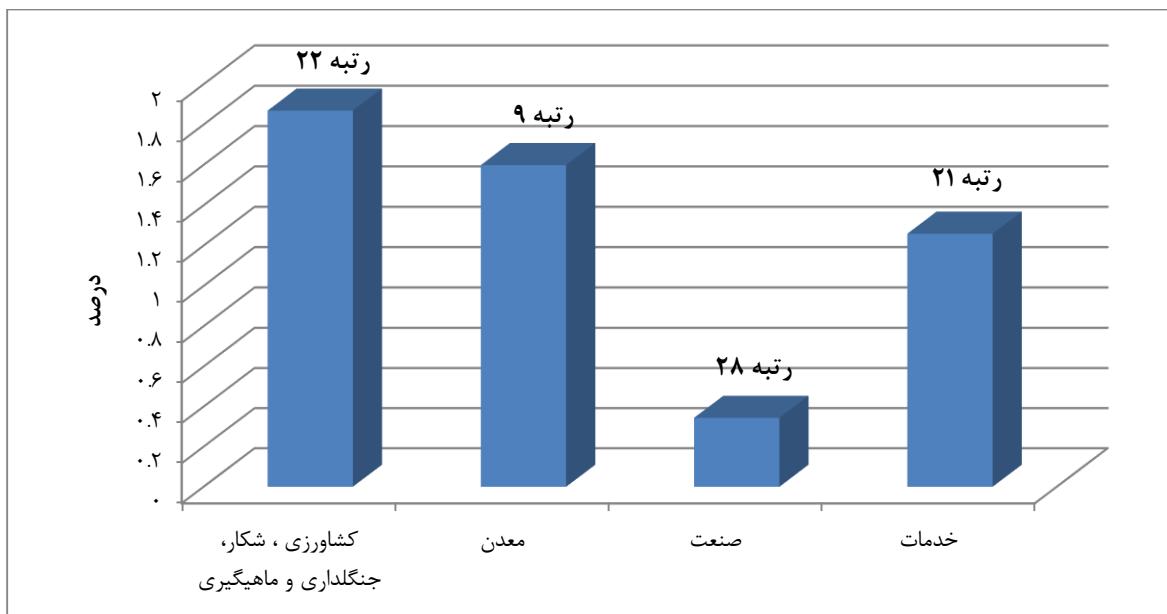
نمودار ۱-۱۳- مقایسه سهم استان ها از مجموع ارزش صادرات کشور در سال ۱۳۹۲



نمودار ۱-۱۴- مقایسه سهم استان‌ها از مجموع وزن صادرات کشور در سال ۱۳۹۲

۱-۲- مقایسه شاخص‌ها در بخش‌های عمده فعالیت

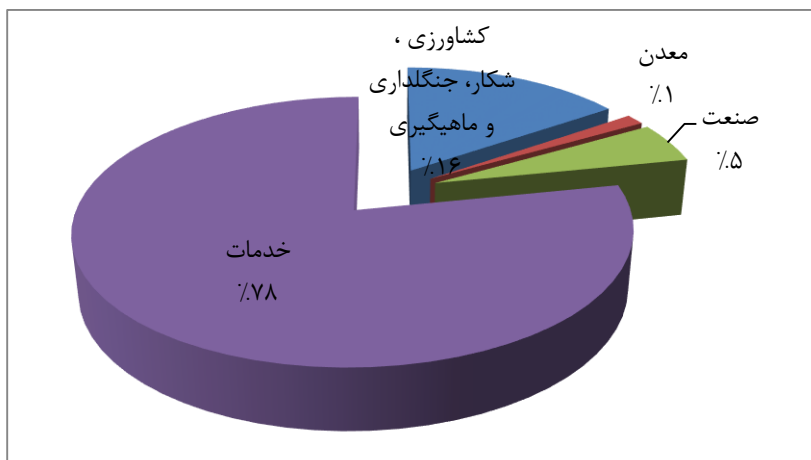
نمودار ۱-۱۵ در زیر سهم استان کردستان را در ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. استان کردستان رتبه ۲۲ کشاورزی، رتبه ۲۸ صنعت و رتبه ۹ معدن را به خود اختصاص داده است.



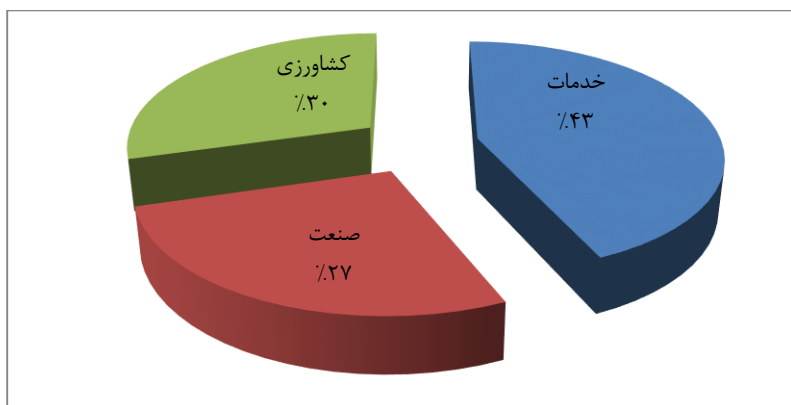
نمودار ۱-۱۵- سهم استان کردستان از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش‌های مختلف در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

سهم ارزش افزوده بخش‌های مختلف در تولید ناخالص داخلی استان در سال ۱۳۹۰ در نمودار ۱-۱۶ نمایش داده شده است. بررسی وضعیت اشتغال گویای سهم بالای اشتغال در بخش خدمات با سهم ۴۳ درصدی بوده، اما سهم بخش کشاورزی ۳۰ درصد و صنعت ۲۷ درصد در سال ۱۳۹۱ بوده است (نمودار ۱-۱۷). در دوره ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۱ بخش

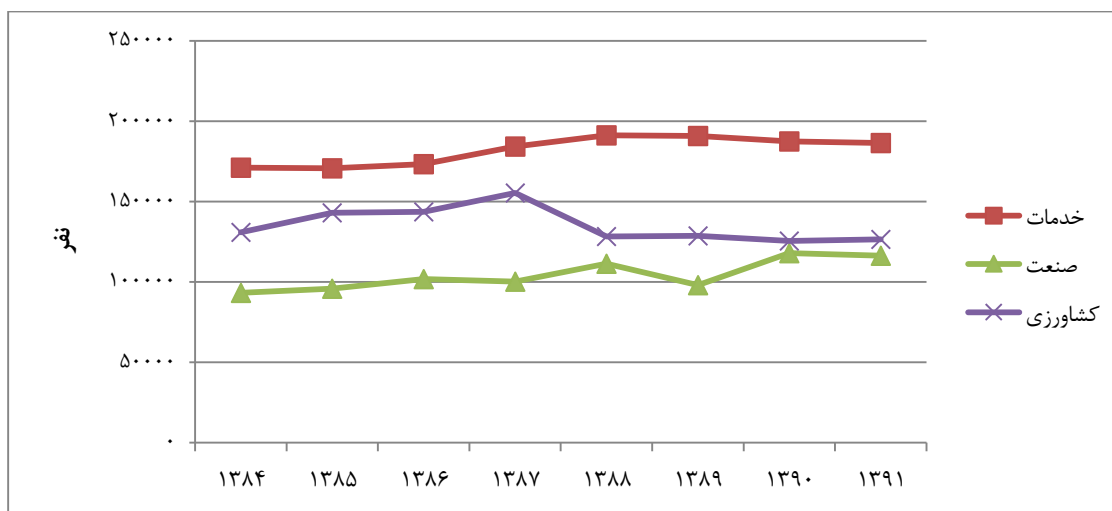
خدمات بیشترین شاغلین استان را به خود اختصاص داده است، این در حالی است که در برخی سالها مانند سال ۱۳۸۷ اشتغال در بخش کشاورزی به بخش خدمات نزدیک شده است (نمودار ۱-۱۸).



نمودار ۱-۱۶- ارزش افزوده ایجاد شده در استان کردستان در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش‌های مختلف (سالنامه آماری کشور)



نمودار ۱-۱۷- سهم اشتغال در بخش‌های عمده اقتصادی در استان کردستان، ۱۳۹۱ (نتایج آمارگیری نیروی کار، ۱۳۹۱)



نمودار ۱-۱۸- تغییرات جمعیت شاغل در بخش‌های عمده فعالیت در استان کردستان (۱۳۸۴-۹۱) (شاخص‌های بازارکار در ایران، ۹۱-۱۳۸۴، مرکز آمار ایران)

در ادامه این بخش به بررسی برخی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی استان در سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن پرداخته‌ایم.

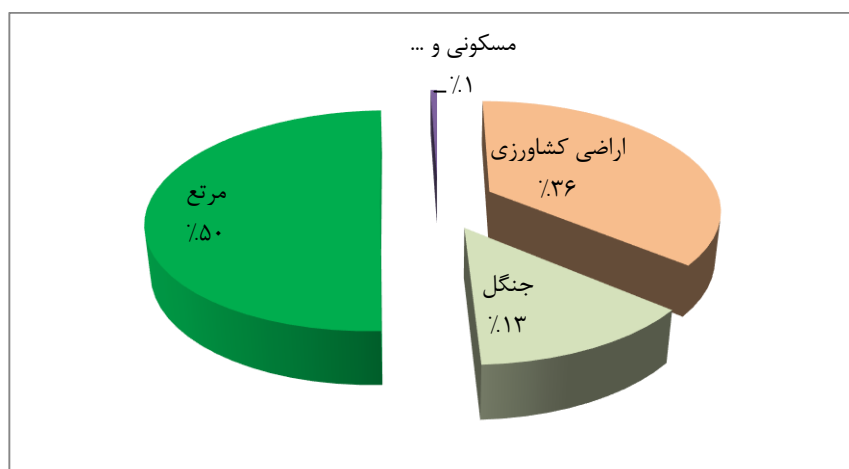
۱-۲-۱- کشاورزی

کشاورزی از ارکان مهم اقتصادی کردستان است و بیشتر در دشت‌ها و جلگه‌ها و دره‌های وسیع رواج دارد. در دشت‌ها و جلگه‌ها در فصل تابستان گندم، ذرت و توتون کشت می‌شود. در این مناطق غیر از گندم که محصول آن نسبتاً فراوان است، بقیه محصولات به حدّ کافی به‌دست نمی‌آید. گاهی در نواحی کوهستانی نیز کشت و زرع به‌صورت مختصر و به جهت تأمین مایحتاج زندگی کشاورزان انجام می‌گیرد.

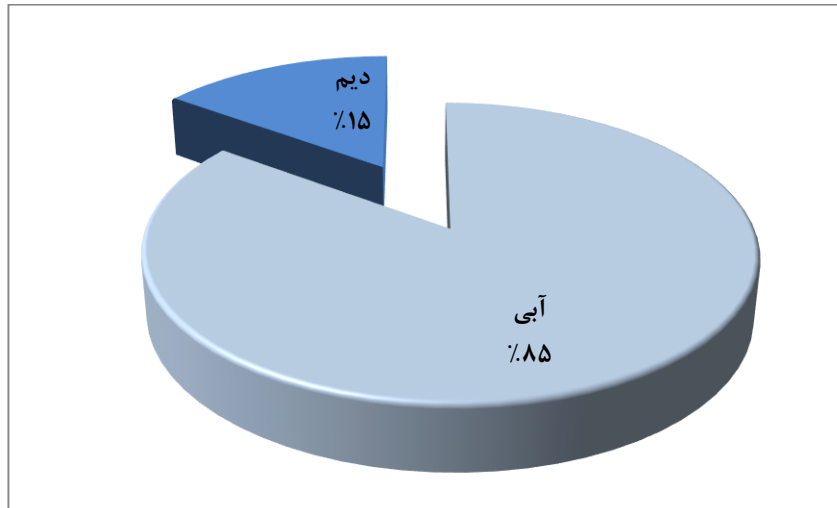
- سطح زیر کشت

وسعت اراضی زراعی استان کردستان حدود ۱,۱ میلیون هکتار است و ۳۶ درصد از مساحت استان را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۱۹). سالیانه ۷۰۰ هزار هکتار آن به کشت انواع محصولات اختصاص داده می‌شود. در استان تعداد ۱۲ دشت مساعد و حاصلخیز به مساحت تقریبی ۲۱۸۶۰۰ هکتار وجود دارد که عمدتاً در مناطق قروه، بیجار، دهگلان، دیواندره، مریوان و کامیارن قرار دارند. در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ سطح محصولات زراعی کشور در حدود ۱۲ میلیون هکتار بوده که از این مقدار ۵۳,۲ درصد سهم اراضی با کشت آبی و ۴۶,۸ درصد سهم اراضی با کشت دیم بوده است. نسبت اراضی آبی و دیم استان به ترتیب ۱۵ و ۸۵ درصد می‌باشد (نمودار ۱-۲۰). همچنین استان کردستان با داشتن ۱,۶۶ درصد از زمین‌های آبی و ۱۰,۶۹ درصد زمین‌های دیم کل کشور، در مقایسه با سایر استان‌ها در کشت آبی رتبه هجدهم و در کشت دیم رتبه دوم را دارا می‌باشد.

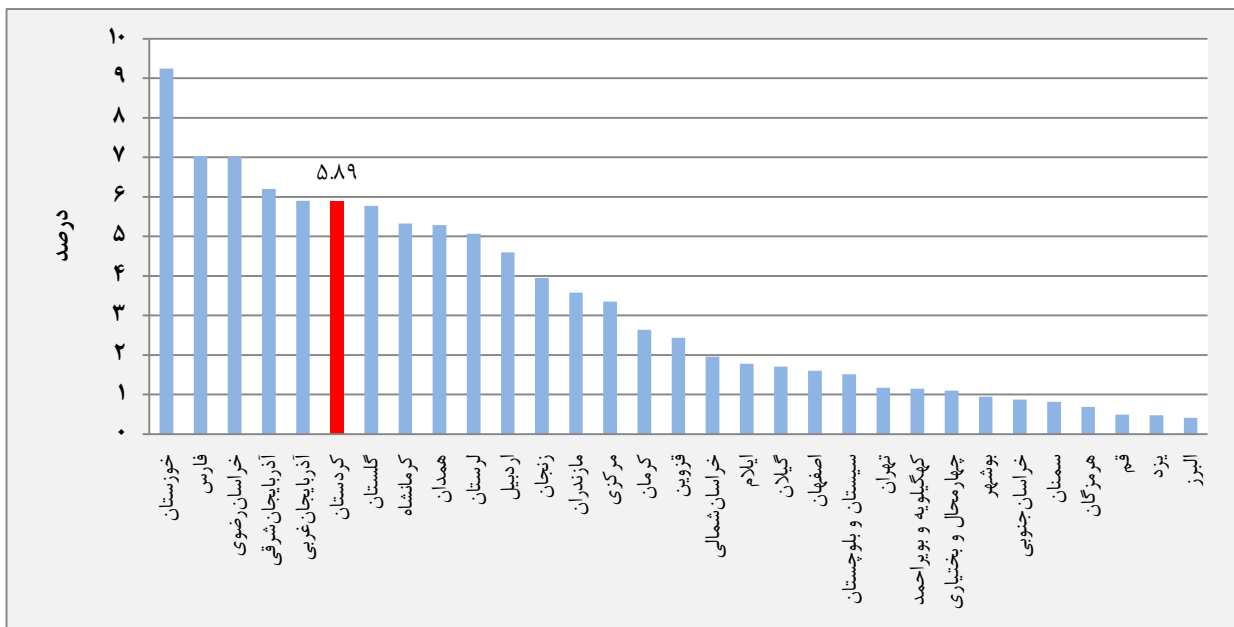
در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ استان خوزستان با ۹,۳ درصد سهم در سطح برداشت محصولات زراعی، بالاترین سطح برداشت‌شده را نسبت به استان‌های دیگر به خود اختصاص داده است و استان‌های فارس و خراسان رضوی هرکدام با ۷ درصد سهم در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. کمترین سطح محصولات زراعی با ۰,۴ درصد سهم متعلق به استان البرز بوده است. بر اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال آبی ۹۰-۸۹ استان کردستان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) با ۵,۹ درصد، رتبه ششم را در کشور داراست. (نمودار ۱-۲۱).



نمودار ۱-۱۹- سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان



نمودار ۱-۲۰- سهم اراضی آبی و دیم استان کردستان



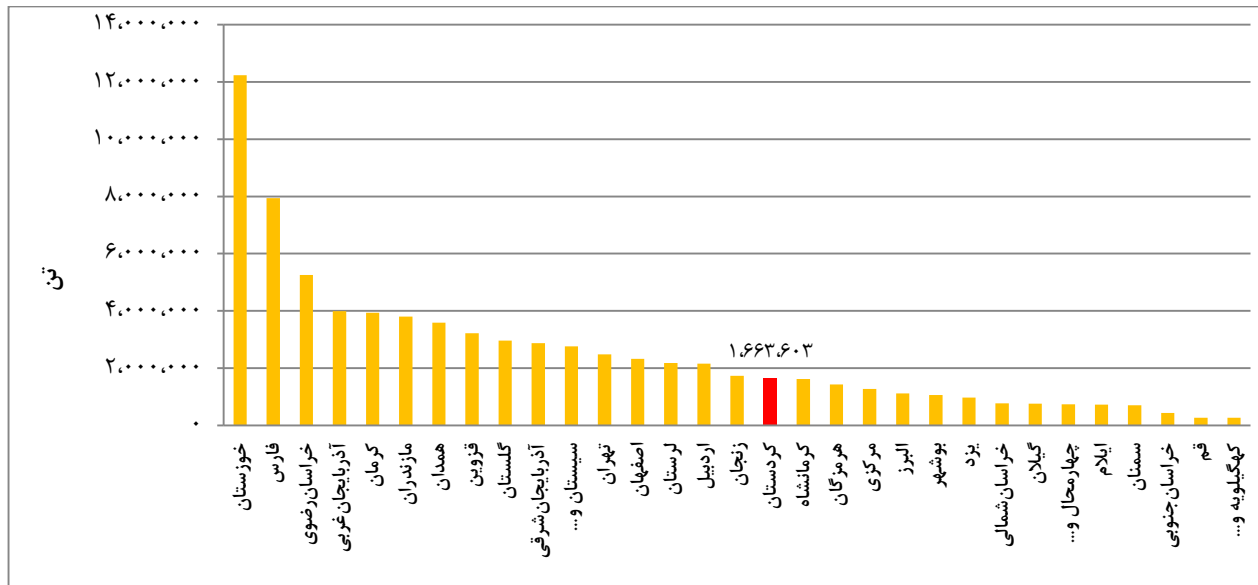
نمودار ۱-۲۱- جایگاه استان کردستان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم)، (وزارت جهاد کشاورزی- آمارنامه کشاورزی ۹۰-۸۹)

- تولیدات کشاورزی

به طور کلی تولیدات کشاورزی این استان عبارتند از انواع غله مانند گندم، جو، برنج و حبوبات مانند نخود، لوبیا، عدس، میوه‌های درختی مانند سیب، گلابی، آلو و انواع سبزیجات. در کردستان بیشتر میوه‌های سردسیری به عمل می‌آیند و گردو از مهم‌ترین محصولات بخش‌های کوهستانی است. در سال‌های اخیر کشت توت‌فرنگی در اغلب مناطق کردستان مرسوم شده و از رونق بسیار خوبی برخوردار است.

از کل اراضی کشور در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ تقریباً ۷۷,۲ میلیون تن محصولات مختلف زراعی برداشت شده است به طوری که ۸۹,۹ درصد سهم آن از اراضی کشت آبی و ۱۰,۱ درصد بقیه از اراضی با کشت دیم حاصل شده است. حدود

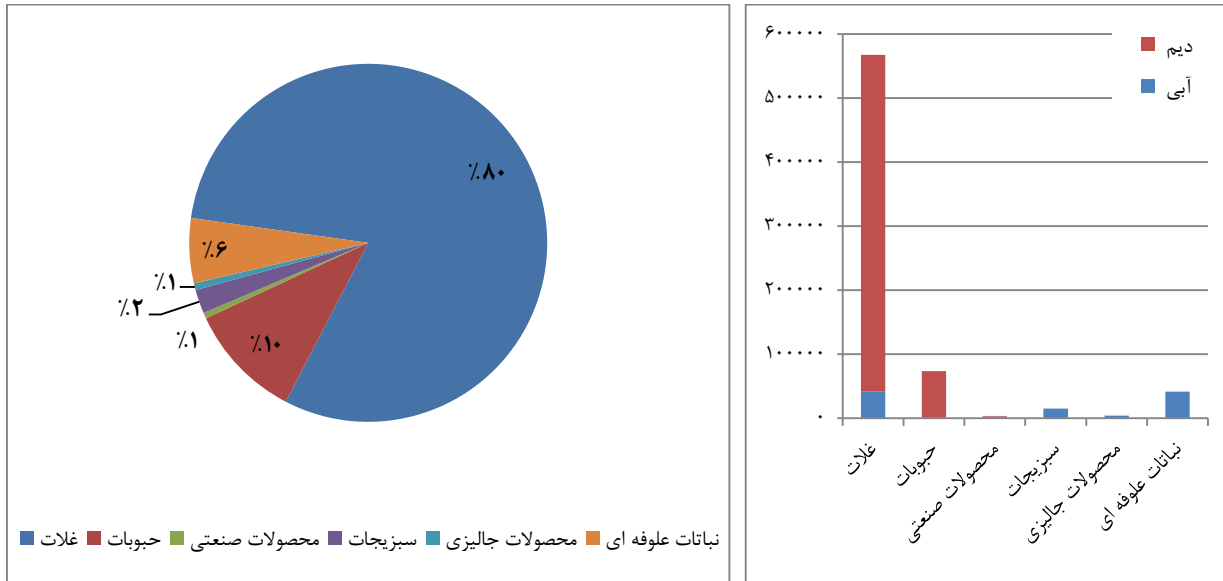
۳۲٫۹ درصد از کل میزان تولید (تقریباً یک سوم) در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ مربوط به استان‌های خوزستان با ۱۵٫۸ درصد، فارس با ۱۰٫۳ درصد و خراسان رضوی با ۶٫۸ درصد سهم می‌باشد. کمترین مقدار تولید در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ به استان کهگیلویه و بویراحمد با ۰٫۴ درصد سهم تعلق دارد. استان کردستان نیز با تولیدی در حدود ۱٫۶۶ میلیون تن (سهم ۲٫۱۵ درصدی از کل کشور)، رتبه هفدهم از کل میزان تولید کشور را در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ داراست (نمودار ۱-۲۲).



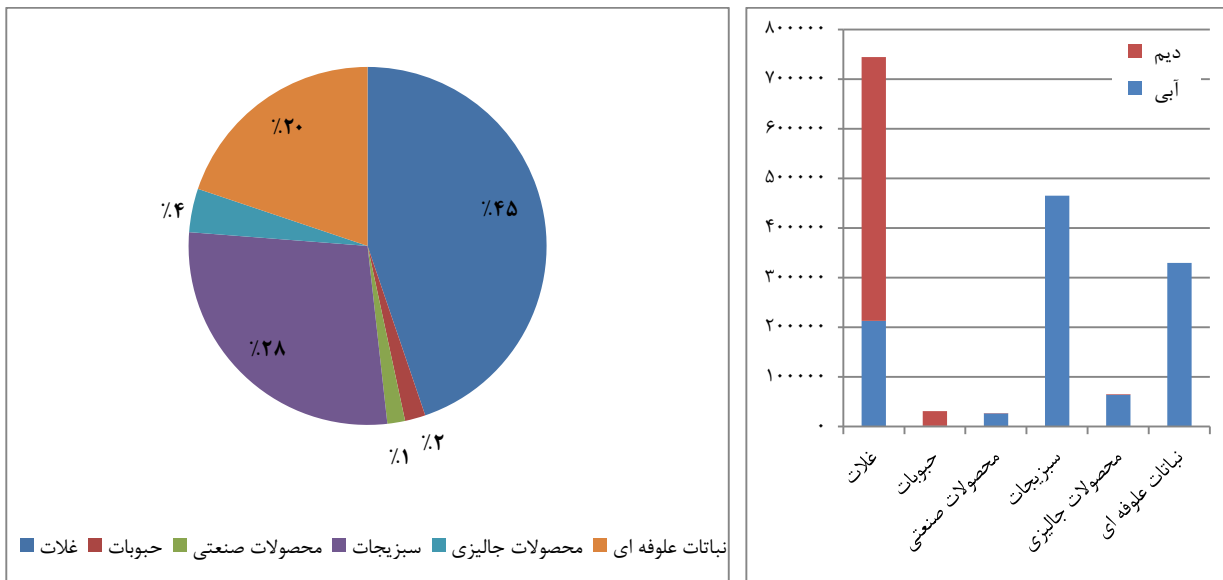
نمودار ۱-۲۲- جایگاه استان کردستان در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) در سال آبی ۹۰-۸۹، (وزارت جهاد کشاورزی، آمارنامه کشاورزی نمودار ۱-۲۲-۸۹-۹۰)

عملکرد محصولات

بالاترین سطح زراعی استان (۸۰٪) زیر کشت غلات (عمدتاً دیم) قرار دارد (نمودار ۱-۲۳) که ۴۵٪ از کل تولید زراعی استان را تأمین می‌کند. از طرف دیگر ۲۸٪ تولیدات زراعی استان از سبزیجات تأمین می‌گردد (نمودار ۱-۲۴) که تنها ۲٪ از سطح اراضی زراعی استان را اشغال کرده است. همچنین در نمودارهای ستونی ۱-۲۳ و ۱-۲۴ نیاز آبی و بهره‌وری استفاده از آب در تولید محصولات کشاورزی را نشان می‌دهند.

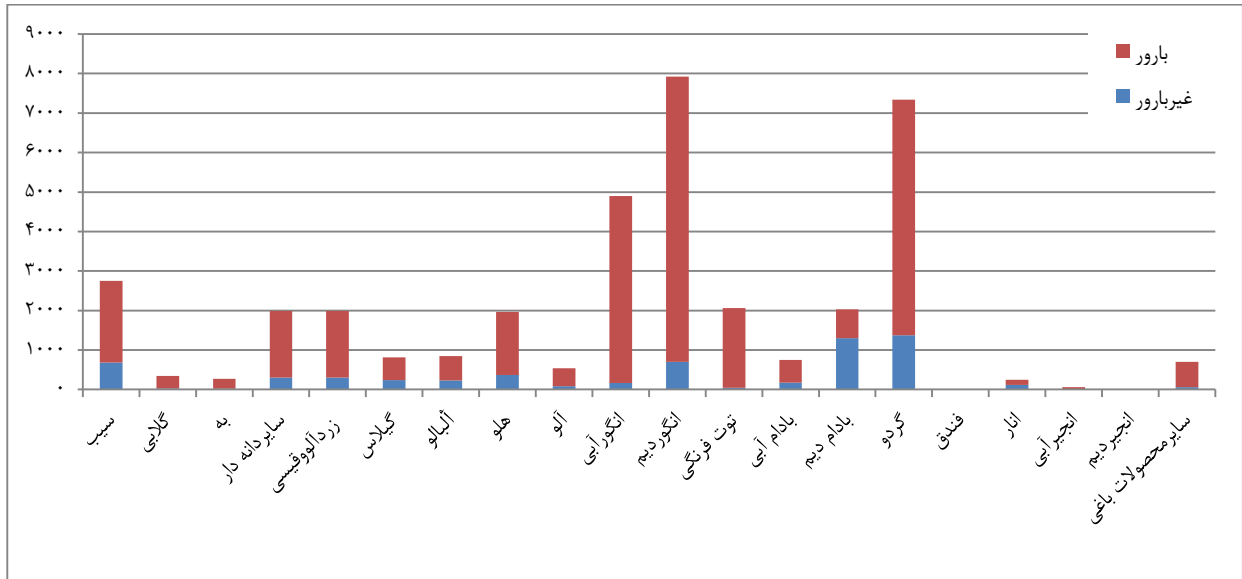


نمودار ۲۳-۱- وضعیت سطح زیر کشت محصولات زراعی در سال زراعی ۱۳۸۹-۹۰ (هکتار)

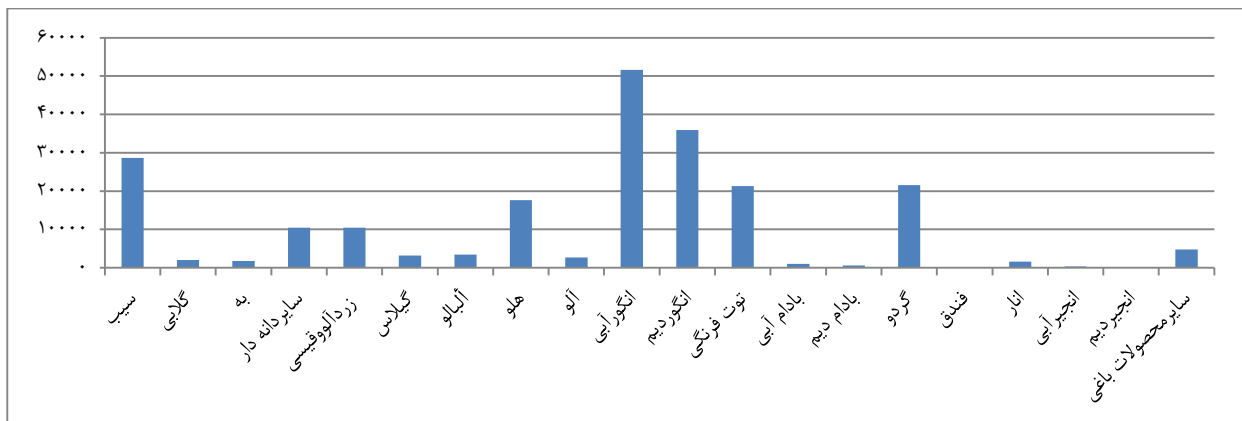


نمودار ۲۴-۱- وضعیت تولید انواع محصولات زراعی در سال زراعی ۱۳۸۹-۹۰ (تن)

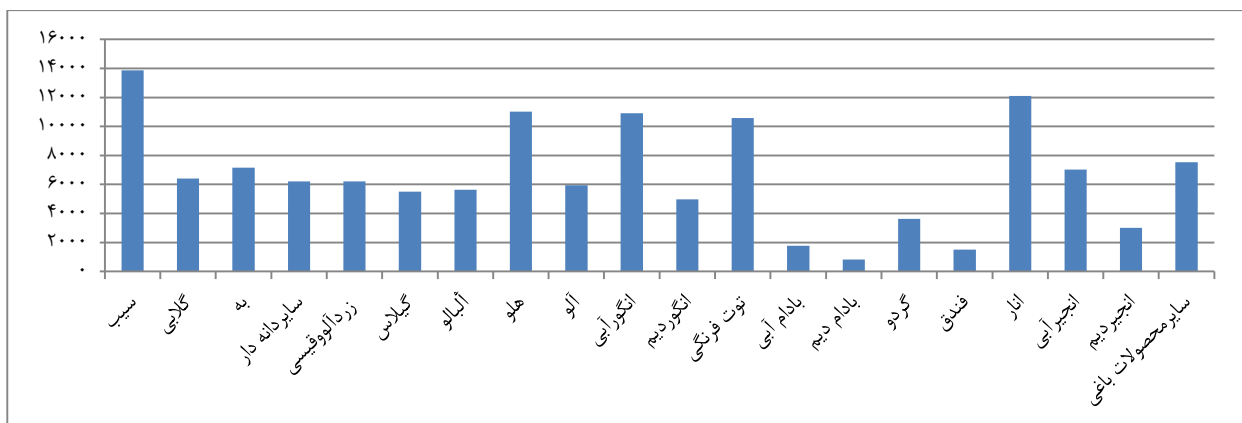
در بین محصولات باغی، بیشترین سطح به ترتیب به انگور دیم، گردو و انگور آبی تعلق دارد، این در حالیست که باغهای غیربارور گردو یا به عبارتی در دست احداث مساحت قابل توجهی دارند (نمودار ۱-۲۵). از سوی دیگر بیشترین مقدار تولید باغی از انگور آبی تأمین می‌گردد و مقدار تولید انگور دیم در رتبه دوم تولیدات باغی قرار دارد (نمودار ۱-۲۶). شایان توجه است که سیب و انار به ترتیب بیشترین عملکرد را داشته و نیاز آبی سیب و انگور، متوسط و نیاز آبی انار و گردو، نسبتاً زیاد است (نمودار ۱-۲۷). از طرف دیگر، بهره‌وری آب انار و انگور، متوسط و بهره‌وری آب سیب و گردو به ترتیب نسبتاً زیاد و کم می‌باشد.



نمودار ۱-۲۵- وضعیت مساحت باغ‌ها در سال ۱۳۹۰ (هکتار)



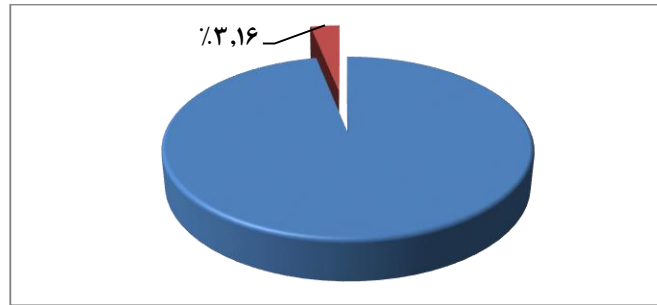
نمودار ۱-۲۶- وضعیت میزان تولیدات باغی در سال ۱۳۹۰ (تن)



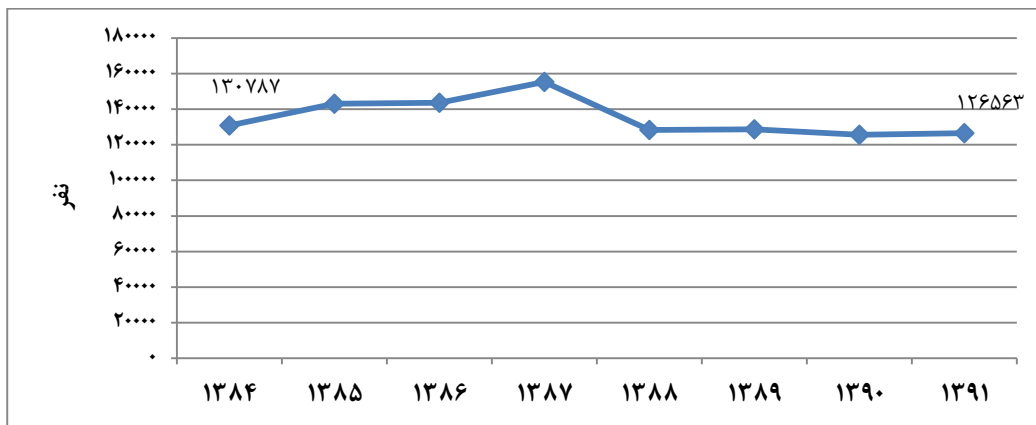
نمودار ۱-۲۷- وضعیت عملکرد محصولات باغی در سال ۱۳۹۰ (کیلوگرم بر هکتار)

– اشتغال

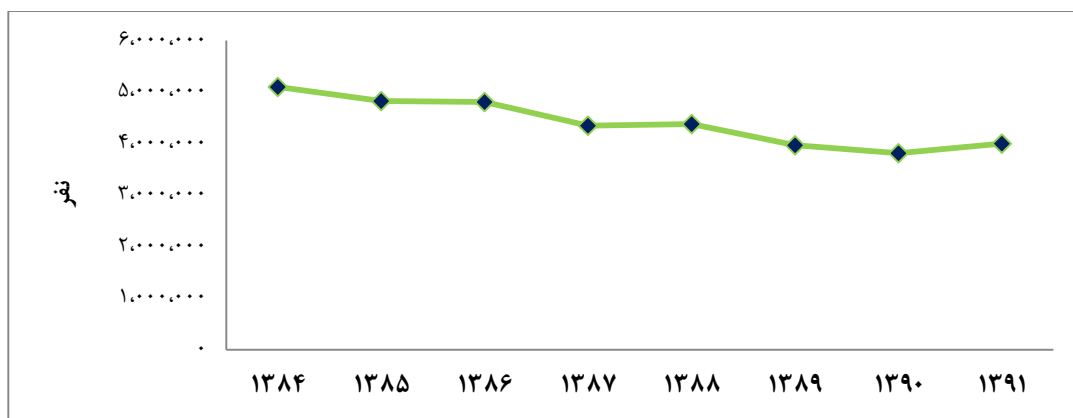
بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان کردستان با دارا بودن ۱۲۶۵۶۳ نفر جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، سهم ۳,۱۶ درصد از بهره‌برداران کشاورزی کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۲۸). نمودار ۱-۲۹ و ۱-۳۰ وضعیت تغییرات جمعیت شاغل بخش کشاورزی استان و کشور را طی سال‌های اخیر نشان داده است، براین اساس تعداد افراد شاغل در بخش کشاورزی از ۱۳۰۷۸۷ به ۱۲۶۵۶۳ نفر کاهش یافته است اما سهم شاغلین کشاورزی استان از کشور از ۲,۵ در سال ۱۳۸۴ به ۳,۱ در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است (نمودار ۱-۳۱).



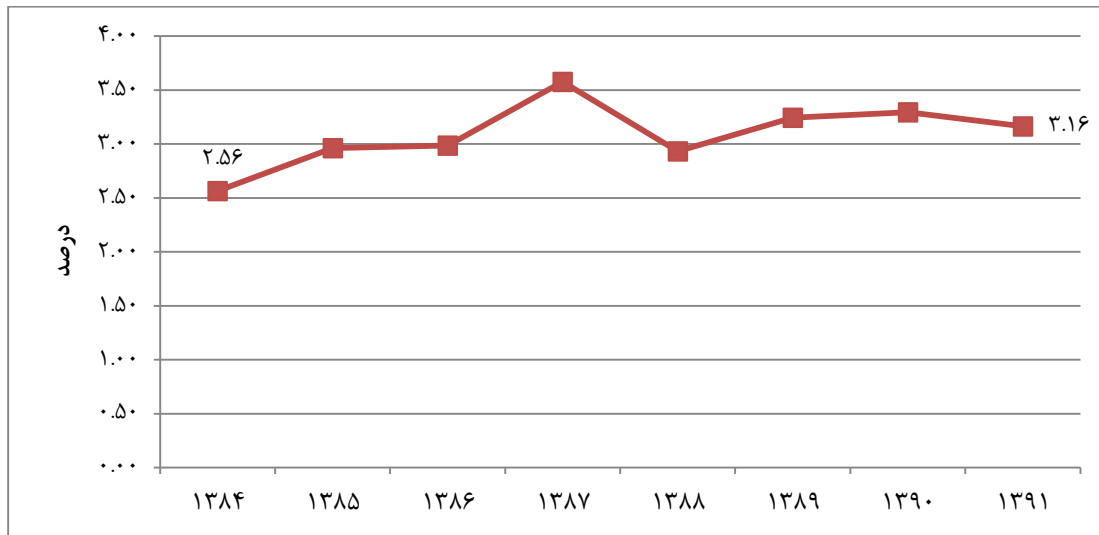
نمودار ۱-۲۸- سهم استان کردستان از بهره‌برداران کشاورزی کشور، ۱۳۹۱، (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار، ۱۳۸۴-۱۳۹۱)



نمودار ۱-۲۹- تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان کردستان طی سال‌های اخیر، (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار، ۱۳۸۴-۱۳۹۱)



نمودار ۱-۳۰- روند تغییرات جمعیت شاغل در بخش کشاورزی کشور از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۱، (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار، ۱۳۸۴-۱۳۹۱)



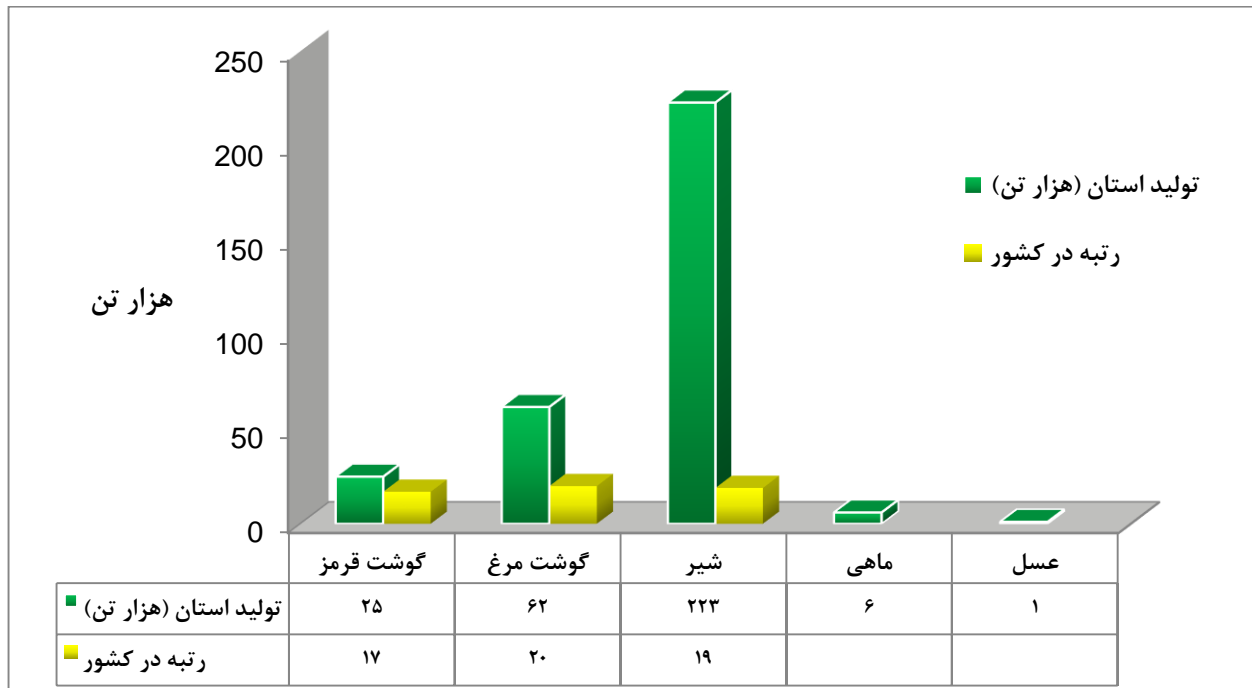
نمودار ۱-۳۱- سهم استان از اشتغال در بخش کشاورزی کشور

- دامپروری و تولیدات دامی

به دلیل برخورداری از شرایط طبیعی مناسب و مراتع سرسبز و پوشش گیاهی غنی و همچنین ویژگی‌های اقلیمی و توپوگرافی مساعد، دامداری از فعالیت‌های بسیار کهن در استان محسوب می‌شود که از دیرباز بسیاری از ساکنان روستاها و حتی شهرها بدان مشغول بوده‌اند.

فرآورده‌های دامی مانند: گوشت قرمز، شیر، پنیر، محصولات فرعی مانند: چرم و پوست، موهر و کرک از جمله محصولات استان به شمار می‌رود. استان کردستان ۲/۶۳ درصد گوشت قرمز، ۲/۶ درصد شیر و ۱/۸ درصد گوشت مرغ کشور را تولید می‌کند و از این لحاظ موقعیت ممتازی را دارد (نمودار ۱-۳۲). پرورش زنبور عسل نیز در استان کردستان قدمت دیرینه‌ای دارد و این حرفه به دلیل شرایط اکولوژیکی مساعد رو به توسعه است و تولیدات آن به بازارهای داخلی و خارجی ارسال می‌شود.

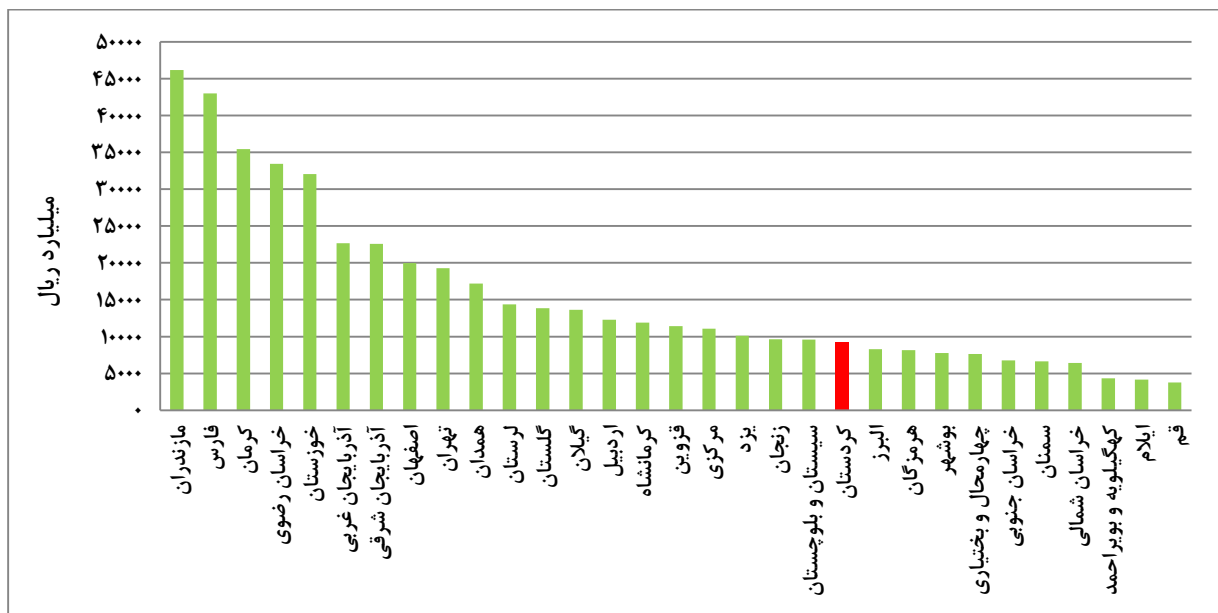
در زمینه دامپروری تعداد کل دام‌های استان ۲۳۰۰ هزار رأس به تعداد ۳۸ درصد گوسفند و بره، ۱۲ درصد بز و بزغاله، ۴۴ درصد گاو و گوساله و ۶ درصد آن را تک‌سمی‌ها تشکیل می‌دهند. همچنین استان با داشتن حدود ۳,۵ میلیون واحد دامی از تراکمی به میزان دو برابر سطح کشور برخوردار است.



نمودار ۱-۳۲- تولید بخش دام و رتبه‌های آن در تولید کشور

ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۹۲۲۳ میلیارد ریال بوده است. بخش کشاورزی استان کردستان در این سال سهم ۱۴ درصدی از تولید ناخالص داخلی استان و سهم ۱,۹ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را داشته است. استان کردستان در سال ۱۳۹۰ رتبه بیست و یکم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است (نمودار ۱-۳۳).



نمودار ۱-۳۳- جایگاه استان کردستان از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰

در جدول ۱-۲ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان با ارزش افزوده بخش کشاورزی کل کشور در سال ۱۳۷۹ و ۱۳۹۰ مقایسه شده است. ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور با نرخ رشد متوسط سالانه ۱۹ درصد از ۷۵۱۰۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ به ۴۹۸۲۶۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. در همین دوره نرخ رشد بخش کشاورزی استان ۲۱,۳ درصد بوده است که بیانگر بالا بودن نرخ رشد استان در مقایسه با متوسط کشوری است. این در حالی است که سهم بخش کشاورزی در اقتصاد استان کردستان کاهش شدیدی نشان می‌دهد و در این دوره از ۱۹ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۱۴ درصد در سال ۱۳۹۰ تنزل داشته است.

جدول ۱-۲- وضعیت بخش کشاورزی استان از تولید ناخالص داخلی کشور واحد: میلیارد ریال

۱۳۹۰				۱۳۷۹				شرح فعالیت‌ها
سهم از استان	سهم از کشور	کردستان	کل کشور	سهم از استان	سهم از کشور	کردستان	کل کشور	
۱۵,۳	۱,۹	۹۳۱۳	۴۹۸۲۶۵	۱۸,۶	۱,۵	۱۱۱۳	۷۵۱۰۳	کشاورزی، شکار، جنگلداری و ماهیگیری

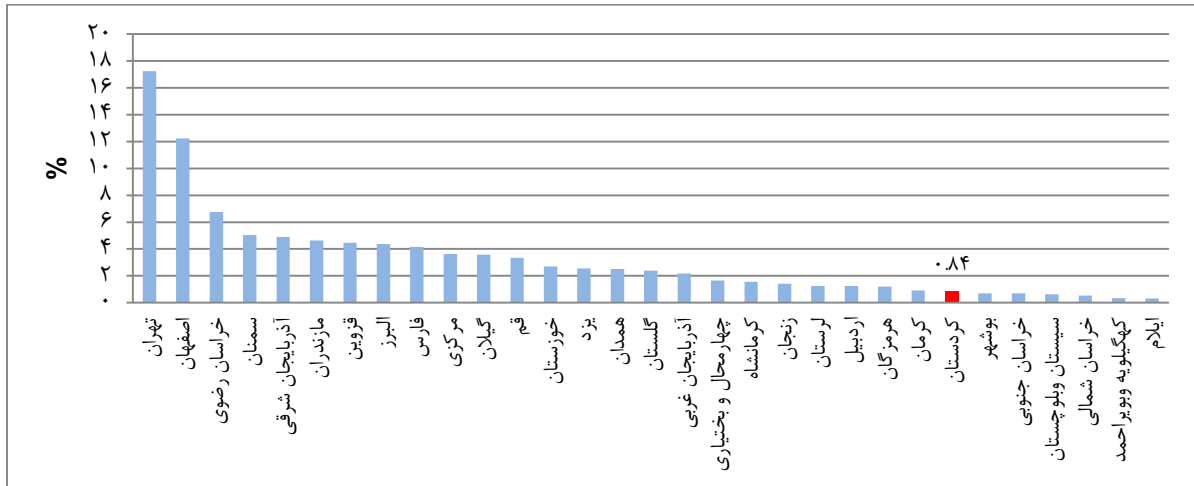
باید به این نکته نیز توجه داشت که در بررسی ارزش افزوده فعالیت‌های غیرکشاورزی کشور، صنعت نفت و صنایع وابسته به آن جایگاهی ویژه دارند که در استان کردستان قاعدتاً این جایگاه برای این صنایع وجود ندارد. بنابراین، سهم کشاورزی از ارزش افزوده استان نمی‌تواند برتری اقتصادی این فعالیت در استان را نسبت به کشور به اثبات برساند.

۱-۲-۲- صنعت

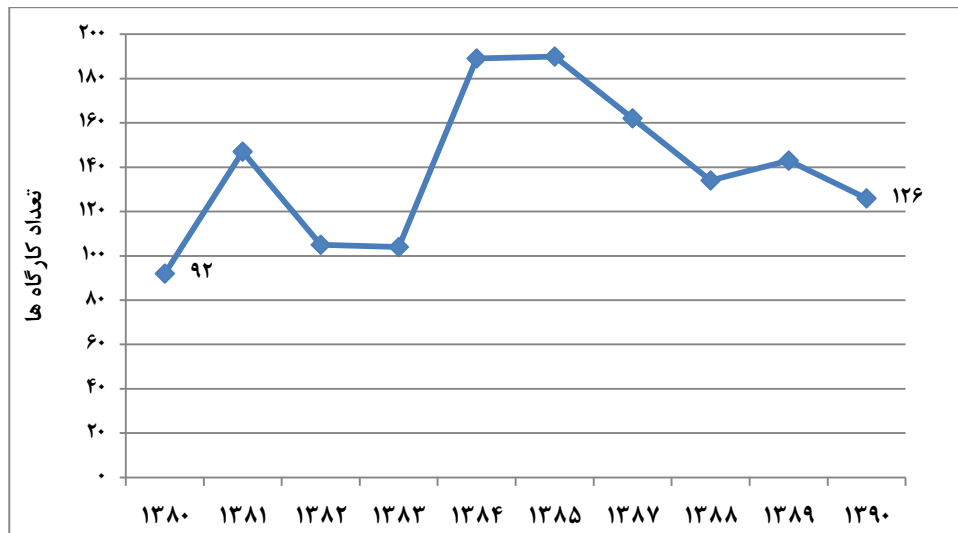
بخش صنعت به دلیل وجود پیوندهای پسین و پیشین در اقتصاد اهمیت فراوانی دارد و شاید عملکرد مناسب این بخش می‌تواند عامل مهمی در رشد سایر بخش‌های دیگر باشد. مسیر رشد اقتصادی بیشتر کشورها نیز نشان می‌دهد که در مرحله‌ای از رشد اقتصادی، سیاست صنعتی مناسب و توجه به توسعه صنعتی از اهمیت بالایی برخوردار بوده است.

- تعداد کارگاه‌های صنعتی بالای ده نفر کارکن

بر اساس آمارهای کارگاه‌های صنعتی کشور در سال ۱۳۸۰ در استان ۹۲ کارگاه دارای ده نفر کارکن و بیشتر وجود داشته که ۰,۸۴ درصد کل کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر کشور را تشکیل می‌دهند. در سال ۱۳۹۰ با وجود افزایش تعداد این نوع کارگاه‌ها به ۱۲۶ کارگاه، سهم آن از کل کشور تغییر نیافته است و در مجموع در این سال استان کردستان در بین استان‌های کشور به لحاظ تعداد کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در جایگاه بیست و پنجم کشوری قرار گرفته است (نمودار ۱-۳۴ و ۱-۳۵). از این تعداد مالکیت، ۱۱۸ کارگاه خصوصی و ۸ کارگاه عمومی بوده است.

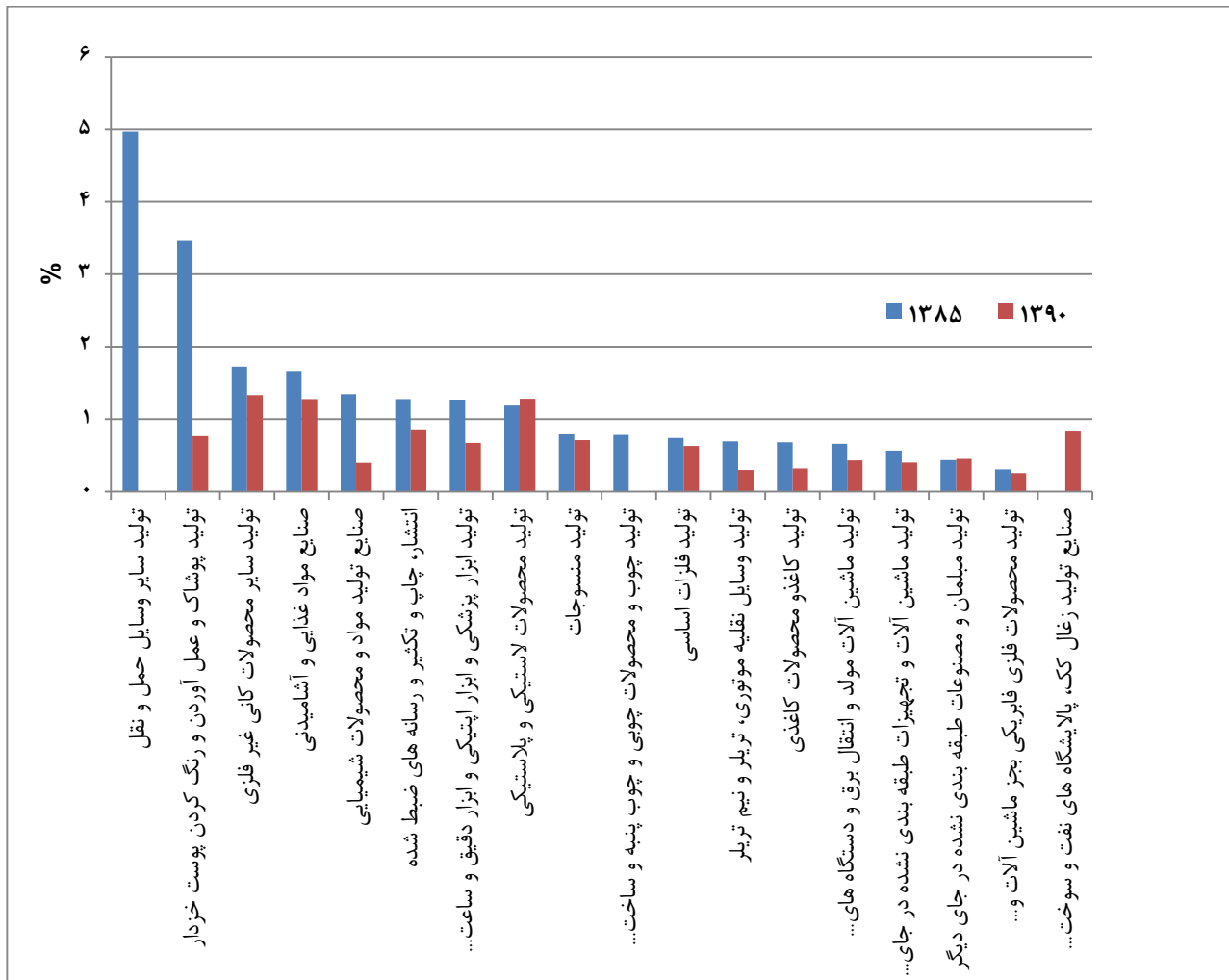


نمودار ۱-۳۴- جایگاه استان کردستان از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)



نمودار ۱-۳۵- روند تغییرات تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰

براساس نمودار ۱-۳۶ در مجموع در سال ۱۳۹۰ در مقایسه با سال ۱۳۸۵ در بیشتر رشته‌های فعالیتهای صنعتی استان، تعداد کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر با کاهش مواجه شده است و سهم بنگاه‌های استان از کل کشور با کاهش روبرو بوده است که این امر حاکی از تأثیرگذاری رکود در صنایع این استان می‌باشد. رشته فعالیت تولید سایر وسایل حمل و نقل و تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه با بیشترین کاهش مواجه شده است. تعداد کارگاه‌های این رشته فعالیت‌ها در سال ۱۳۹۰ در استان به صفر رسیده است. بیشترین افزایش تعداد کارگاه‌ها مربوط به رشته فعالیت تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی و صنایع تولید زغال کک، پالایشگاه‌های نفت و سوخت می‌باشد.

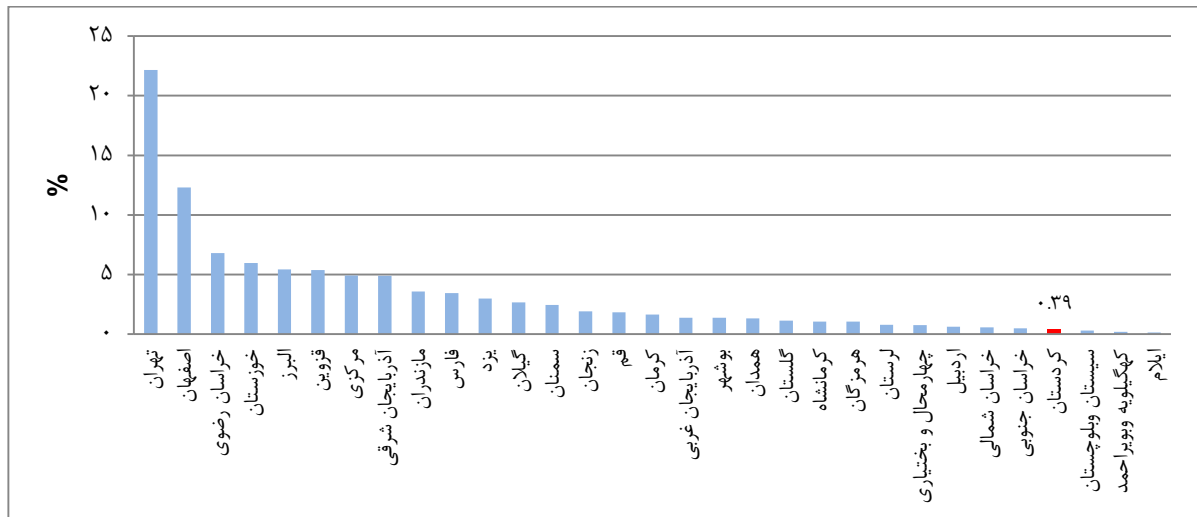


نمودار ۱-۳۶- سهم کارگاه های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان از کل کشور در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

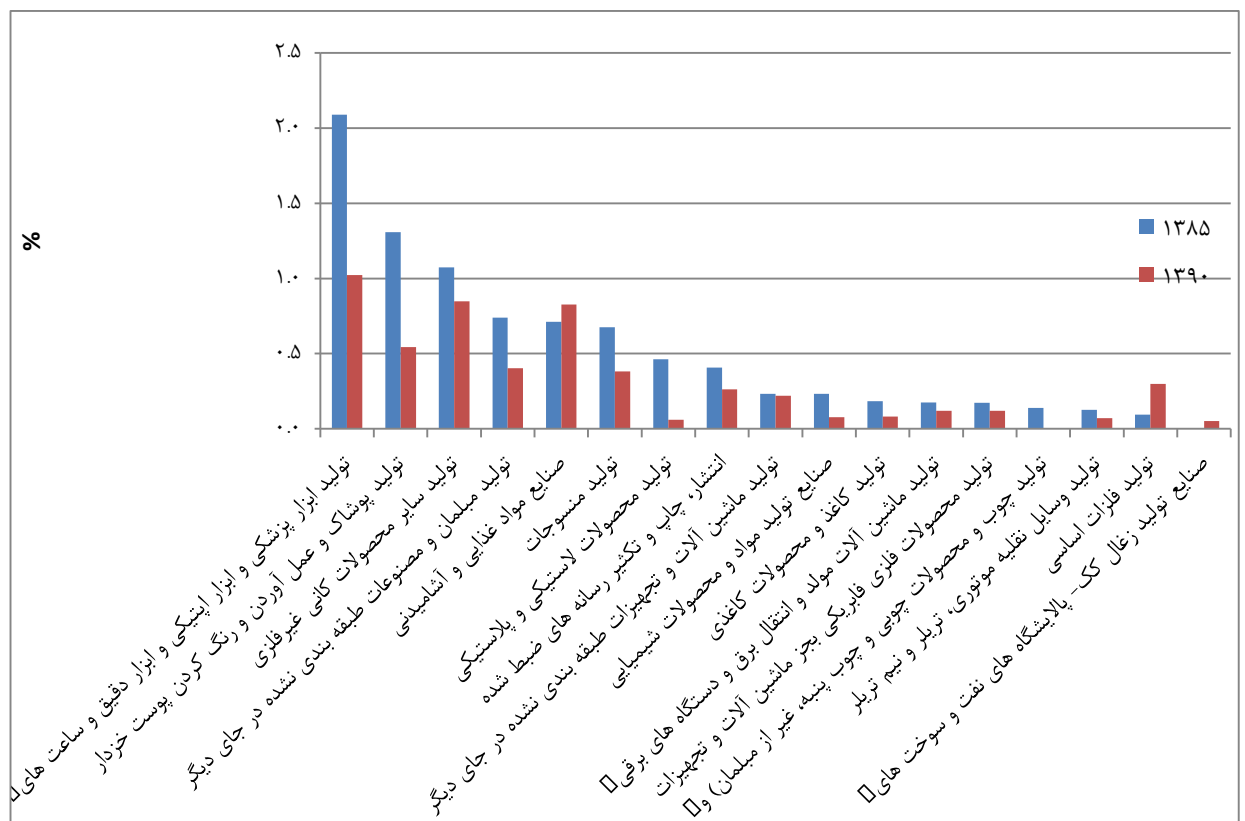
اشتغال

در سال ۱۳۹۰ مجموع ۴۸۶۸ نفر در کارگاه های صنعتی استان مشغول به کار بوده اند. استان کردستان ۰,۳۹ درصد شاغلین صنعتی کشور را به خود اختصاص داده است (شکل ۱-۳۷).

در نمودار ۱-۳۸ وضعیت اشتغال کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان کردستان در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ آمده است. بر اساس این نمودار، سهم اشتغال این کارگاه ها در استان از کل کشور در این دوره تغییرات بسیاری کرده است و در تعدادی از فعالیت ها از جمله تولید ابزار پزشکی، ابزار اپتیکی، ابزار دقیق و ساعت های مچی و تولید پوشاک و عمل آوردن و رنگ کردن پوست خز، تولید منسوجات، تولید محصولات کانی غیرفلزی کاهش چشمگیری داشته است. از سوی دیگر به لحاظ اشتغال زایی نیز رشته فعالیت تولید صنایع مواد غذایی و آشامیدنی و تولید فلزات اساسی افزایش یافته است.



نمودار ۱-۳۷- جایگاه استان کردستان از لحاظ سهم از شاغلین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰ (سالنامه آماری کشور)



نمودار ۱-۳۸- سهم اشتغال کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان از کل کشور در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

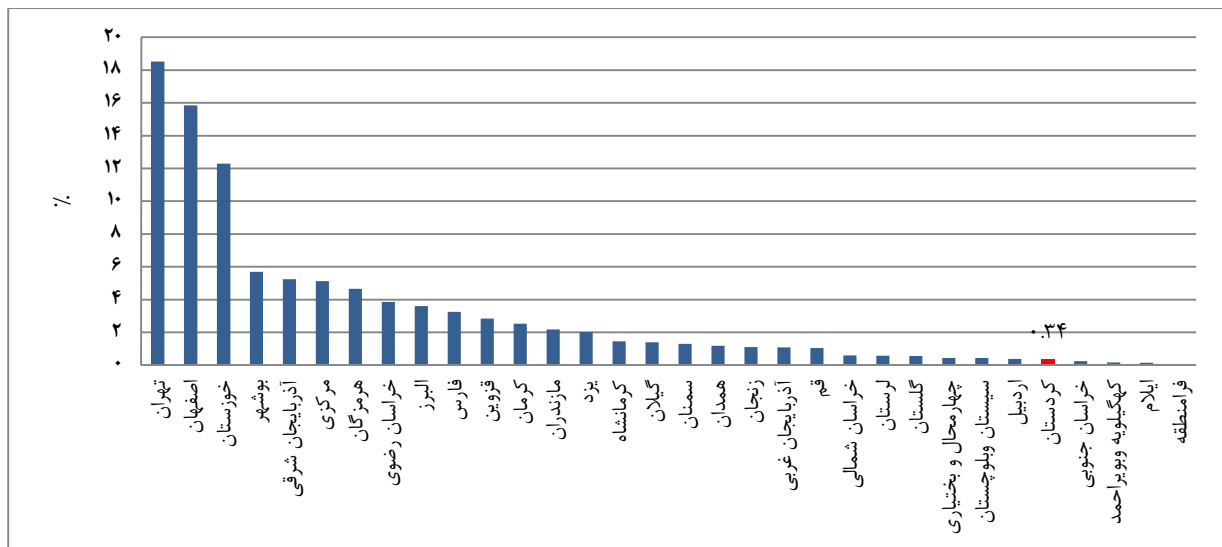
ارزش افزوده

براساس جدول ۱-۳ در بازه زمانی ۹۰-۱۳۷۹ ارزش افزوده صنعت کشور دارای نرخ رشد متوسط سالانه ۲۳ درصد است. این درحالی است که متوسط نرخ رشد سالانه بخش صنعت استان ۲۰ درصد است. همین امر نیز موجب شده است سهم ارزش افزوده صنعت استان از کل صنعت کشور از ۰,۵ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۰,۳ درصد در سال ۱۳۹۰ کاهش پیدا کند. در سال ۱۳۹۰ استان در جایگاه بیست و هشتم کشور قرار گرفته است (نمودار ۱-۳۹).

همچنین سهم صنعت از کل ارزش افزوده استان از ۷ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۵ درصد در سال ۱۳۹۰ رسیده است. اما باید اشاره کرد در مجموع روند نزولی سهم صنعت استان از کل کشور ایجاد شده است. این امر بیانگر نامناسب بودن جایگاه این استان در بین استان‌های کشور و سیاست‌های نادرست توسعه در این استان است.

جدول ۱-۳- وضعیت بخش صنعت استان از تولید ناخالص داخلی کشور واحد: میلیارد ریال

۱۳۹۰				۱۳۷۹				
سهم از استان	سهم از کشور	کردستان	کل کشور	سهم از استان	سهم از کشور	کردستان	کل کشور	شرح فعالیت‌ها
۵	۰,۳	۳۰,۴۴	۸۸۵,۰۹۰	۶,۸	۰,۵	۴,۰۷	۹۰,۴۷۲	صنعت

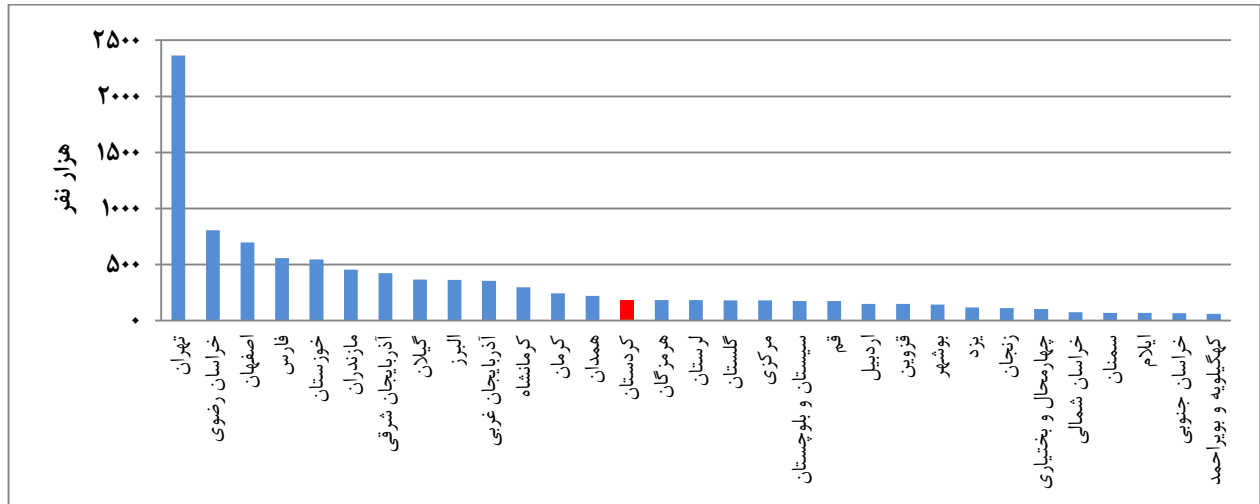


نمودار ۱-۳-۹- جایگاه استان کردستان از لحاظ سهم از ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور)

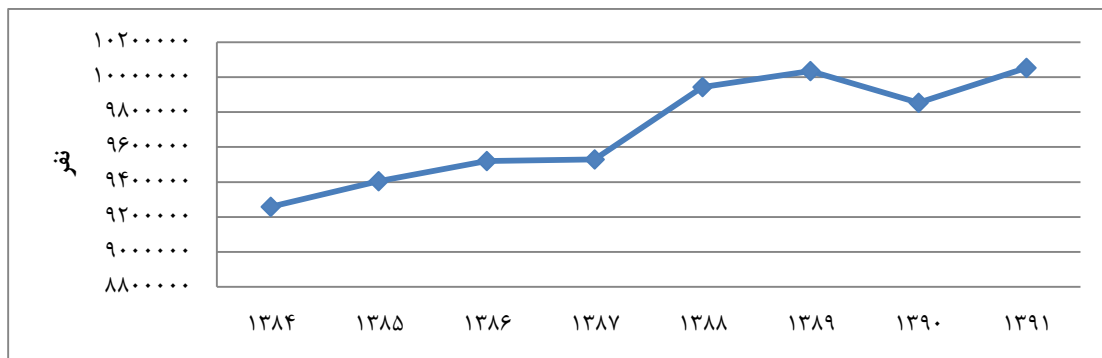
۳-۲-۱- خدمات

- اشتغال

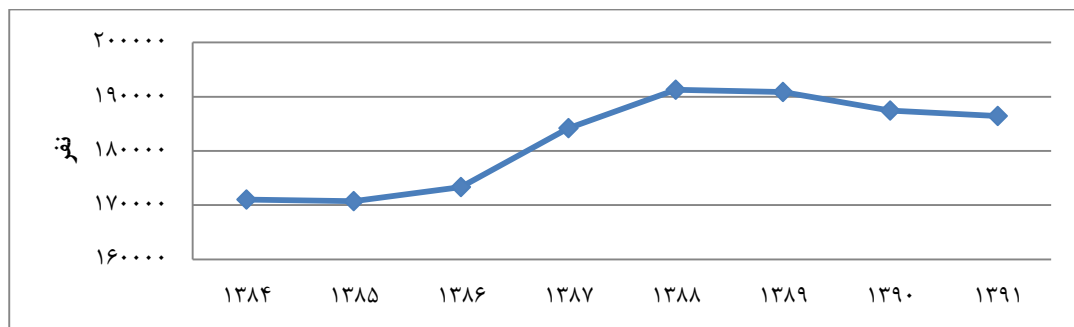
در سال ۱۳۹۰ جمعیت شاغلین استان کردستان در بخش خدمات برابر با ۱۸۶ هزار نفر بوده است. استان کردستان در این سال رتبه چهاردهم شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۴۰). روند تغییرات در تعداد شاغلین این بخش در استان و در کل کشور در نمودار ۱-۴۱ و ۱-۴۲ مقایسه شده است. لذا سهم استان از تعداد شاغلین بخش خدمات کشور طی سال‌های اخیر با نوساناتی از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۱ به میزان ثابت ۱,۸۵ درصد از کل کشور بوده است (نمودار ۱-۴۳).



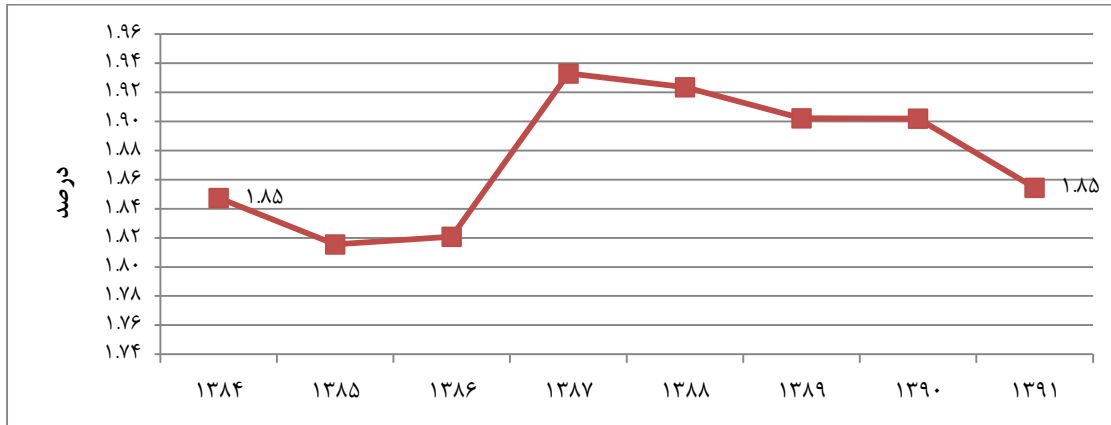
نمودار ۱-۴۰- جایگاه استان کردستان از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰، (مرکز آمار ایران، گزارش شاخص‌های بازار کار، ۱۳۹۱-۱۳۸۴)



نمودار ۱-۴۱- روند تغییرات در تعداد شاغلین بخش خدمات در کل کشور طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۸۴-۱۳۹۱))



نمودار ۱-۴۲- روند تغییرات در تعداد شاغلین بخش خدمات در استان کردستان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۸۴-۱۳۹۱))



نمودار ۱-۴۳- سهم شاغلین بخش خدمات استان کردستان از کل کشور طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار نمودار ۱-۴۳-۱ (۱۳۸۴-۱۳۹۱))

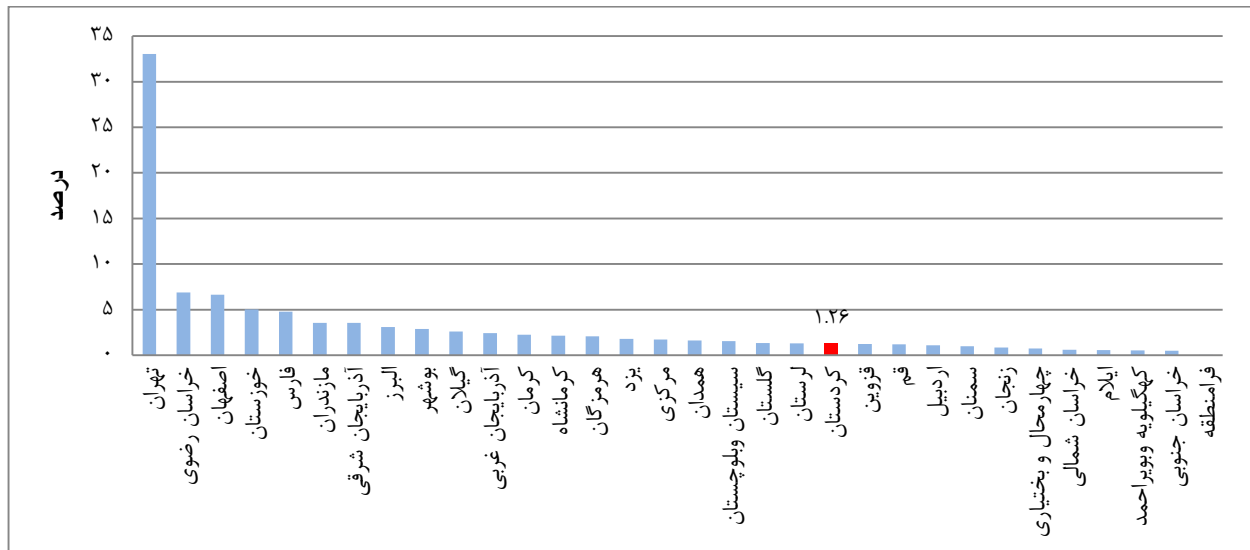
ارزش‌افزوده -

در رابطه با بخش خدمات نیز در دوره ۹۰-۱۳۷۹ شاهد کمتر بودن نرخ رشد متوسط سالانه استان در مقایسه با کشور هستیم. به طوری که در این دوره ارزش‌افزوده بخش خدمات کشور دارای نرخ رشد سالانه ۲۴ درصد بوده و نرخ رشد استان نیز در این دوره ۲۳٫۹ درصد بوده است. بر این اساس سهم ارزش‌افزوده بخش خدمات استان از کل ارزش‌افزوده خدمات کشور نیز با ۱٫۳ درصد تقریباً ثابت بوده است (جدول ۱-۴).

اما در سطح استان ساختار تقسیم ارزش‌افزوده بین بخش‌ها تغییر یافته به طوری سهم بخش خدمات در این دوره افزایش یافته و از ۷۳٫۹ درصد به ۷۷٫۴ درصد رسیده است. استان از لحاظ ارزش‌افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰ جایگاه بیست و یکم کشور واقع شده است (نمودار ۱-۴۴).

جدول ۱-۴- وضعیت بخش خدمات استان از تولید ناخالص داخلی کشور واحد: میلیارد ریال (مرکز آمار ایران)

۱۳۹۰				۱۳۷۹				
سهم از استان	سهم از کشور	کردستان	کل کشور	سهم از استان	سهم از کشور	کردستان	کل کشور	شرح فعالیت‌ها
۷۷٫۴	۱٫۳	۴۷۰۳۴	۳۷۳۶۹۵۷	۷۳٫۹	۱٫۳	۴۴۲۱	۳۵۰۳۳۹	خدمات



نمودار ۱-۴۴- جایگاه استان کردستان از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰، (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار، نمودار ۱-۴۴- جایگاه استان کردستان از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰، (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار، ۱۳۹۱-۱۳۸۴)

۱-۲-۴- معدن

بر اساس جدول ۱-۵ ارزش افزوده بخش معدن کشور از ۳۰۴۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ به ۵۰۲۲۱ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است (رشد ۳۲ درصد). رشد بخش معدن استان در این دوره ۷٫۶ درصد بوده است. بر همین اساس سهم ارزش افزوده بخش معدن استان از کل ارزش افزوده معدن کشور از ۱٫۲ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۱٫۶ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. همچنین در این دوره سهم معدن در اقتصاد داخلی استان رشد مثبت داشته و از ۰٫۶ درصد به ۱٫۳ درصد رسیده است.

جدول ۱-۵- وضعیت بخش معدن استان از تولید ناخالص داخلی کشور واحد: میلیارد ریال (مرکز آمار ایران)

۱۳۹۰				۱۳۷۹				شرح فعالیت‌ها
سهم از استان	سهم از کشور	کردستان	کل کشور	سهم از استان	سهم از کشور	کردستان	کل کشور	
۱٫۳	۱٫۶	۸۰٫۳	۵۰۲۲۱	۰٫۶	۱٫۲	۳۶	۳۰۴۹	معدن

فصل دوم

بررسی وضعیت اقتصاد در بخش معدن و صنایع وابسته

با توجه به قرارگیری استان کردستان در زون ساختاری سنندج- سیرجان، این استان را می‌توان در زمره استان‌هایی دانست که از قابلیت‌های معدنی بالایی برخوردار است و با ذخیره قطعی نزدیک به ۴۳۹ میلیون تن و ذخیره احتمالی بیش از یک میلیارد تن از جمله استان‌های دارای قابلیت معدن‌کاری بوده و از این لحاظ استان کردستان جایگاه خاصی را در سطح کشور داراست. ۱۸ نوع ماده معدنی متنوع در این استان شناسایی شده که از ۱۵ نوع آن به بهره برداری رسیده است.

علیرغم توان معدنی استان، این بخش به دلیل مشکلات ساختاری و همچنین ناکافی بودن سرمایه‌گذاری با چالش‌ها و مشکلات متعددی مواجه است و بر همین اساس نتوانسته است جایگاه واقعی خود را از معدن کشور کسب نماید. در بخش قبل مشاهده گردید که بخش معدن در اقتصاد استان نقش ضعیفی داشته است و سهمی جزئی از محصول ناخالص داخلی استان را تشکیل می‌دهد. نکته که در رابطه با بخش معدن باید اشاره نمود این است که این بخش با دیگر بخش‌های اقتصادی مانند کشاورزی، صنعت و خدمات تفاوت فراوانی دارد. زیرا امکان ایجاد فعالیت‌های معدنی تنها در مناطقی وجود دارد که پتانسیل لازم برای سرمایه‌گذاری در آن وجود داشته باشد.

لازم بذکر است، بر اساس حساب‌های ملی بخش معدن از دو زیربخش نفت و گاز طبیعی و سایر معادن تشکیل شده است، در این گزارش تاکید بر بخش سایر معادن است.

در این بخش به منظور تبیین جایگاه بخش معدن در اقتصاد استان به بررسی برخی مهم‌ترین شاخص‌ها و پارامترهای تأثیرگذار در این زمینه پرداخته‌ایم.

۲-۱- بررسی شاخص‌ها در بخش معدن

۲-۱-۱- ذخیره

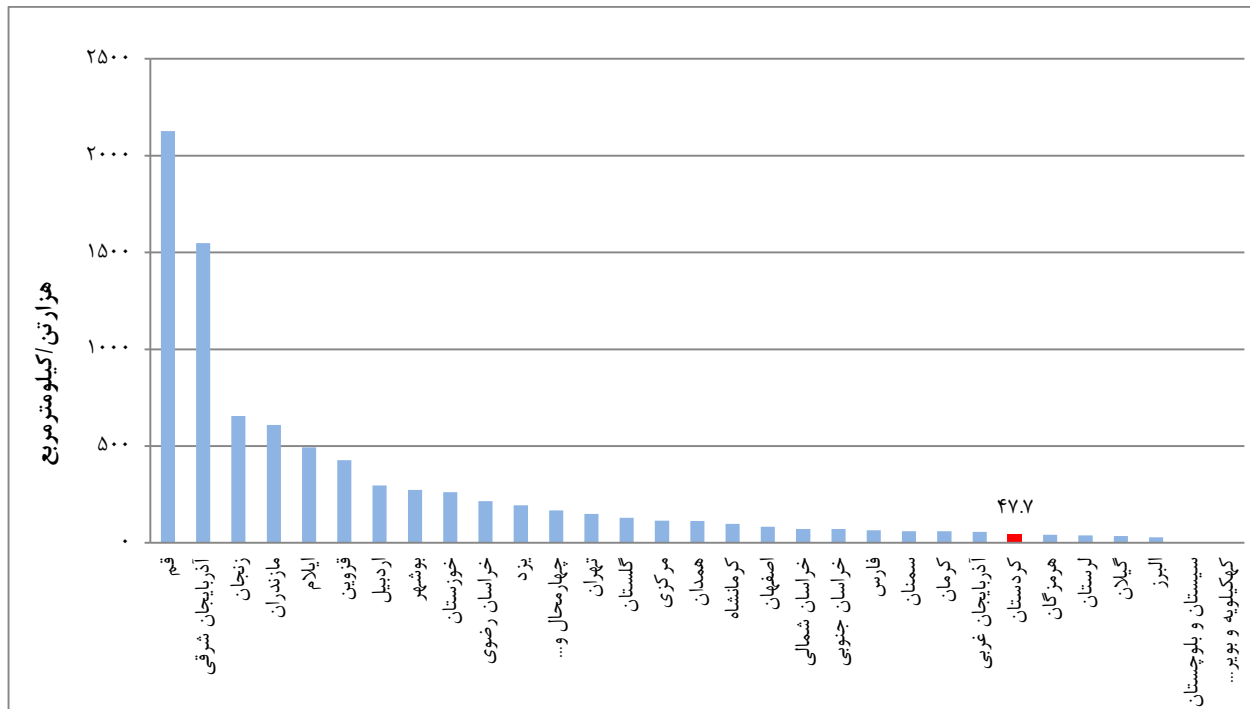
بر اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت صنعت- معدن- تجارت در سال ۱۳۹۱ سهم ذخیره مواد معدنی (اعم از ذخیره قطعی و احتمالی) در استان کردستان نسبت به کل کشور به تفکیک گروه‌های مواد معدنی به شرح زیر می‌باشد:

- از مجموع کل ذخیره کشور، حدود ۱,۰۲ درصد (۴۳۹ میلیون تن) در استان قرار گرفته است.
- از مجموع کل ذخیره فلزی کشور، حدود ۱,۶ درصد (۷۱ میلیون تن) در استان قرار گرفته است.
- از مجموع کل ذخیره مواد غیرفلزی کشور، تنها حدود ۰,۴۹ درصد، (۱۳,۹۱ میلیون تن) در استان کردستان قرار دارد.
- از مجموع کل ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما در کشور، حدود ۴,۱ درصد (۷۰ میلیون تن) در استان قرار دارد.
- از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، تنها حدود ۰,۹۸ درصد (۲۸۳ میلیون تن) در استان کردستان قرار دارد.

چنانچه اشاره شد ارقام اعلام شده دربرگیرنده ذخایر احتمالی نیز می‌باشد. بسیاری از این ذخایر در مرحله شناسایی باقی مانده و مطالعات تکمیلی بر روی آن‌ها انجام نشده است. از این رو سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف از ضروریات مهم استان می‌باشد. میزان سرمایه‌گذاری در این بخش ارتباط مستقیمی با میزان حفاری‌ها دارد.

میزان سرمایه‌گذاری در فرایند اکتشاف، کشف ذخایر جدید و انجام مطالعات تکمیلی اکتشاف از جمله شاخص‌های مناسب برای مقایسه وضعیت معدنی یک منطقه می‌باشد.

همچنین در نمودار ۱-۲ نسبت میزان ذخایر به مساحت استان برای برآورد توان معدنی استان بدست آمده است، براساس این نسبت، میزان ذخیره استان به مساحت برابر با ۴۷,۷ هزارتن به کیلومترمربع است که از این لحاظ جزء استان‌های آخر کشور محسوب می‌شود، بنابراین میزان ذخایر به وسعت استان بسیار پایین بوده و امکان توسعه معدنی استان با گسترش فعالیت‌های اکتشافی فراهم می‌باشد.

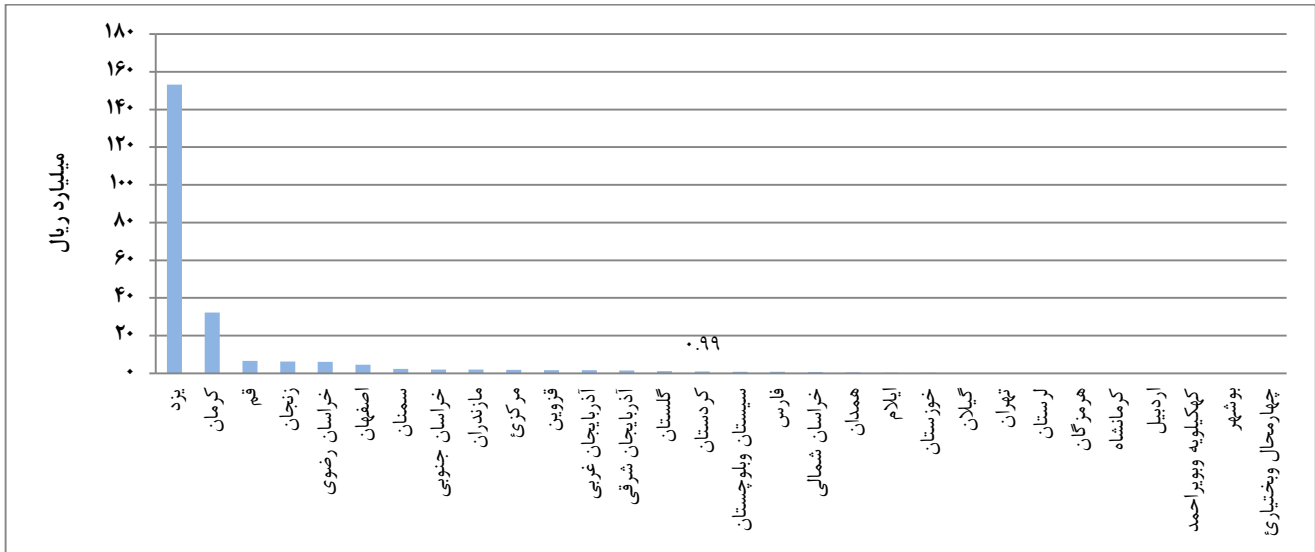


نمودار ۱-۲- نسبت میزان ذخایر به وسعت استان در سال ۱۳۹۱ (وزارت صنعت، معدن، تجارت)

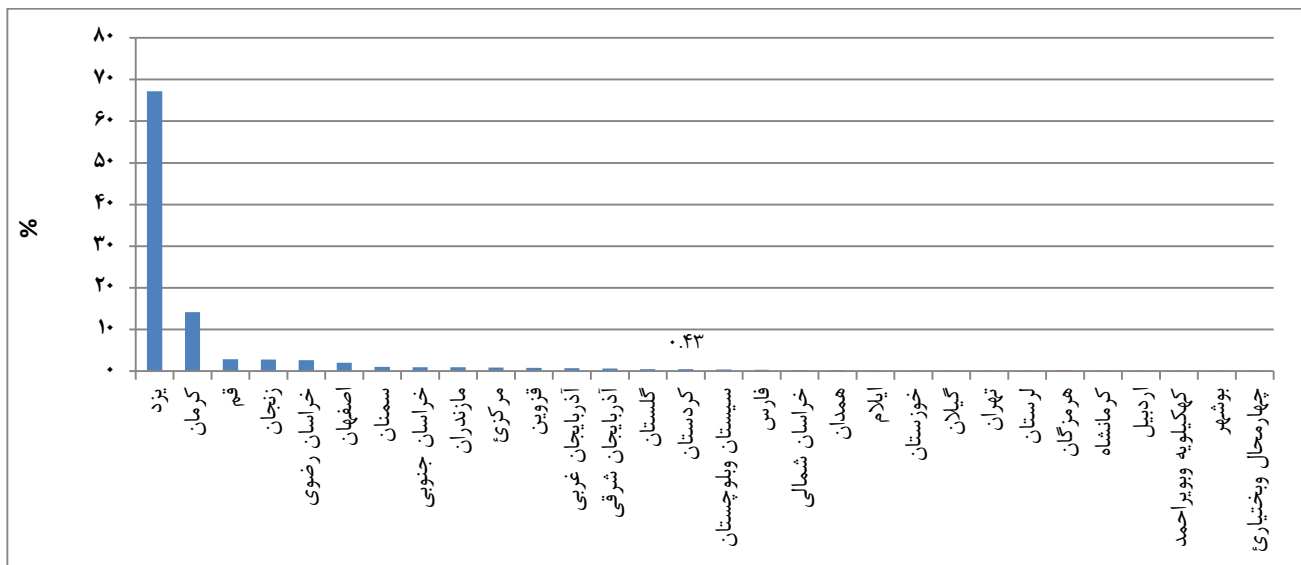
۲-۱-۲- هزینه توسعه و اکتشاف

میزان سرمایه‌گذاری در فرایند اکتشاف، کشف ذخایر جدید و انجام مطالعات تکمیلی اکتشاف از جمله شاخص‌های مناسب برای مقایسه وضعیت معدنی یک منطقه می‌باشد.

بر اساس اطلاعات موجود هزینه توسعه و اکتشاف در دوره ۹۱-۱۳۸۶ در کشور از روند صعودی - نزولی برخوردار بوده است. هزینه توسعه و اکتشاف کشور با نرخ رشد ۲۵ درصد از ۱۰۴ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۶ به ۳۱۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ رسیده است. در بین استان‌های کشور، استان یزد به طور متوسط در دوره ۹۱-۱۳۸۶ بیش از ۶۷ درصد هزینه توسعه و اکتشاف را به خود اختصاص داده است. استان کرمان با هزینه توسعه و اکتشاف بیش از ۹۹۰ میلیون ریال در جایگاه پانزدهم کشور قرار گرفته است و حدود ۰,۴۳ درصد از این هزینه را در بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۲ و ۳-۲).



نمودار ۲-۲- میانگین هزینه توسعه و اکتشاف به تفکیک استان در دوره ۹۱-۱۳۸۶ (سالنامه آماری کشور)

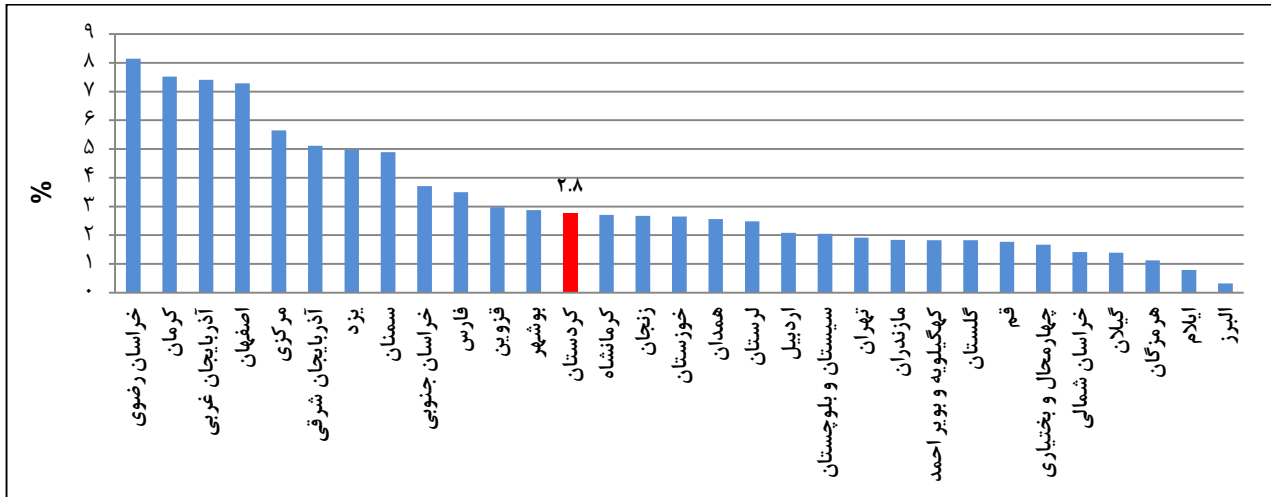


نمودار ۲-۳- میانگین سهم هزینه توسعه و اکتشاف به تفکیک استان در دوره ۹۱-۱۳۸۶ (سالنامه آماری کشور)

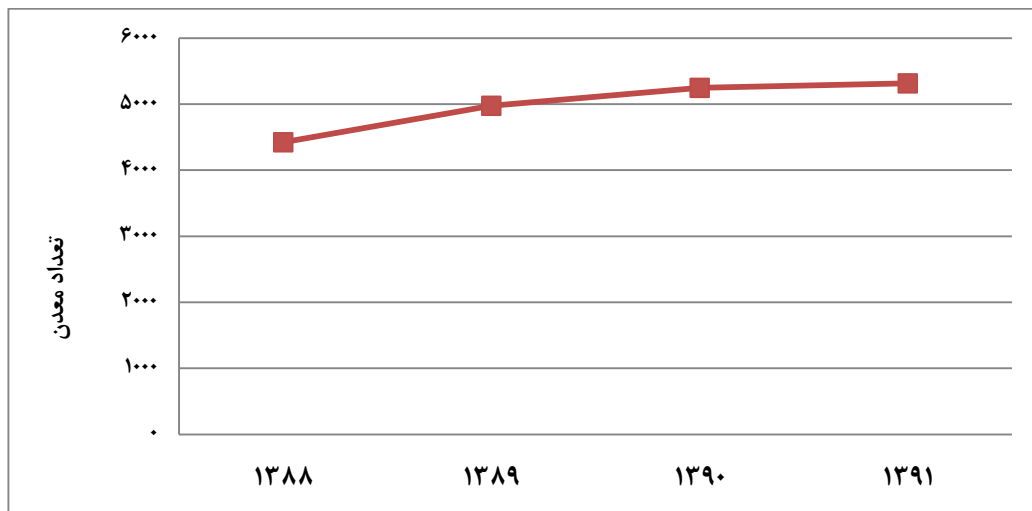
۲-۱-۳- تعداد معادن

مقایسه تعداد معادن در حال بهره‌برداری در استان‌های مختلف نشان‌دهنده آن است که در سال ۱۳۹۱ استان خراسان رضوی با ۴۰۰ معدن و سهم حدود ۸ درصد در رتبه اول قرار دارد. استان کردستان در این رده‌بندی با ۱۴۷ معدن در رتبه سیزدهم کشور قرار گرفته است (نمودار ۲-۴).

روند تغییرات در تعداد معادن استان و کشور در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۸ در نمودار ۲-۵ و ۲-۶ نشان داده شده است. بر این اساس تعداد معادن استان با نرخ رشد متوسط سالانه ۵ درصد از ۱۲۷ معدن در سال ۱۳۸۸ به ۱۴۷ معدن در سال ۱۳۹۱ رسیده است. این در حالی است که نرخ رشد متوسط سالانه کشور ۱۲ درصد است. بر همین اساس سهم تعداد معادن استان از کل کشور در این دوره از ۲٫۹ درصد به ۲٫۸ درصد کاهش یافته است (نمودار ۲-۷).



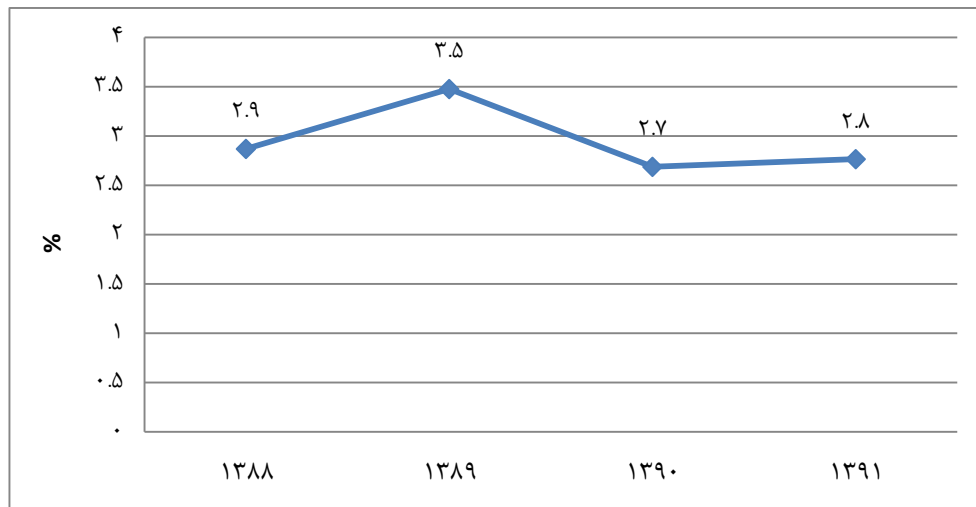
نمودار ۲-۴- سهم استان کردستان از تعداد معدن در حال بهره‌برداری کشور در سال ۱۳۹۱



نمودار ۲-۵- تعداد معدن کل کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱

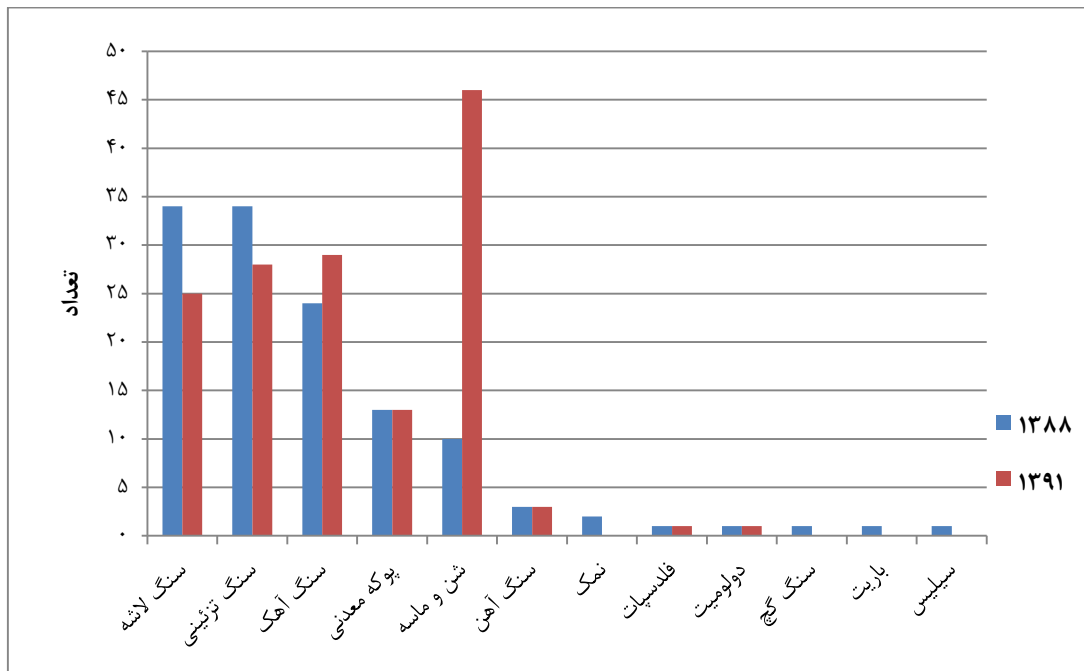


نمودار ۲-۶- تعداد معدن استان کردستان طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱

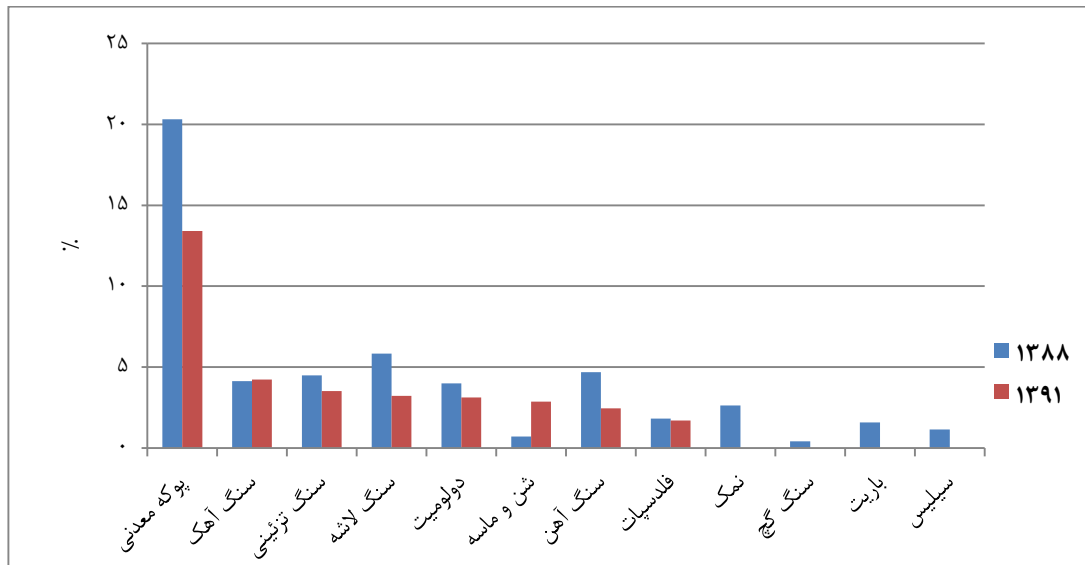


نمودار ۲-۷- سهم تعداد معدن استان کردستان از کل کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱ (نتایج آمارگیری از معدن در حال بهره‌برداری کشور طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۱، مرکز آمار ایران)

به منظور بررسی دقیق‌تر این مسأله در نمودارهای ۲-۸ و ۲-۹ تعداد معدن استان به تفکیک نوع ماده معدنی در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱ مقایسه است. چنانچه مشاهده می‌شود، در سال ۱۳۹۱ نسبت به سال ۱۳۸۸ بیشترین افزایش در تعداد معدن استان در مورد معدن شن و ماسه و سنگ آهک اتفاق افتاده است. همچنین سهم معدن استان در کشور نیز با کاهش روبرو بوده است.



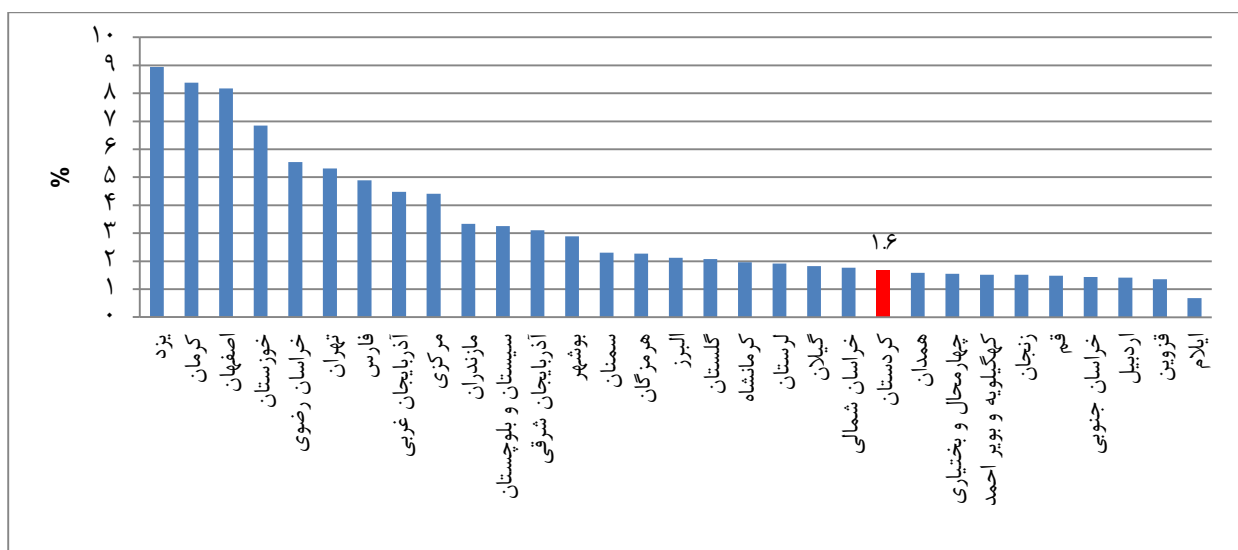
نمودار ۲-۸- مقایسه تعداد معدن استان در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱ به تفکیک نوع ماده معدنی



نمودار ۲-۹- مقایسه سهم انواع معادن استان از کشور در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱

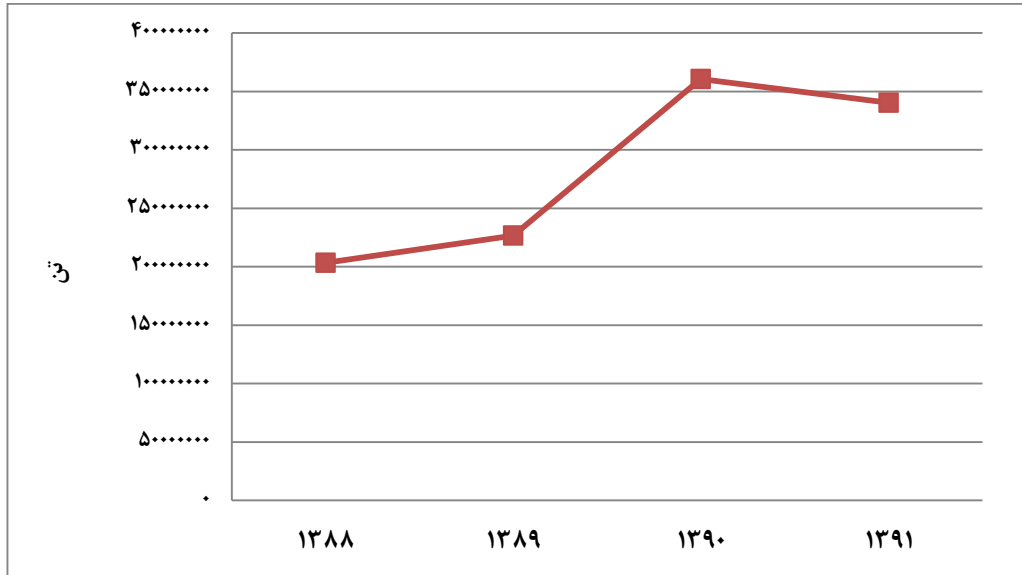
۲-۱-۴- تولید

در نمودار ۲-۱۰ سهم استان‌ها از مجموع تولید معادن کشور در سال ۱۳۹۱ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، استان یزد با سهمی حدود ۹ درصد کل تولید معادن کشور در جایگاه اول بین استان‌های کشور قرار دارد و پس از آن استان‌های کرمان، اصفهان، خوزستان و خراسان رضوی قرار دارند. این استان‌ها در مجموع بیش از ۴۰ درصد کل تولید معادن کشور را تشکیل می‌دهند. نکته قابل توجه اینکه استان یزد با وجود تعداد اندک معادن (این استان در بین ۶ استان برتر قرار ندارد) حایز بیشترین میزان تولید معادن در کشور است. استان کردستان با تولید ۵,۶ میلیون تن مواد معدنی ۱,۶ درصد از تولید کشور را به خود اختصاص داده و در رتبه بیست و دوم قرار گرفته است. این در حالی است که به لحاظ تعداد معادن استان کردستان در رتبه سیزدهم کشوری قرار دارد.

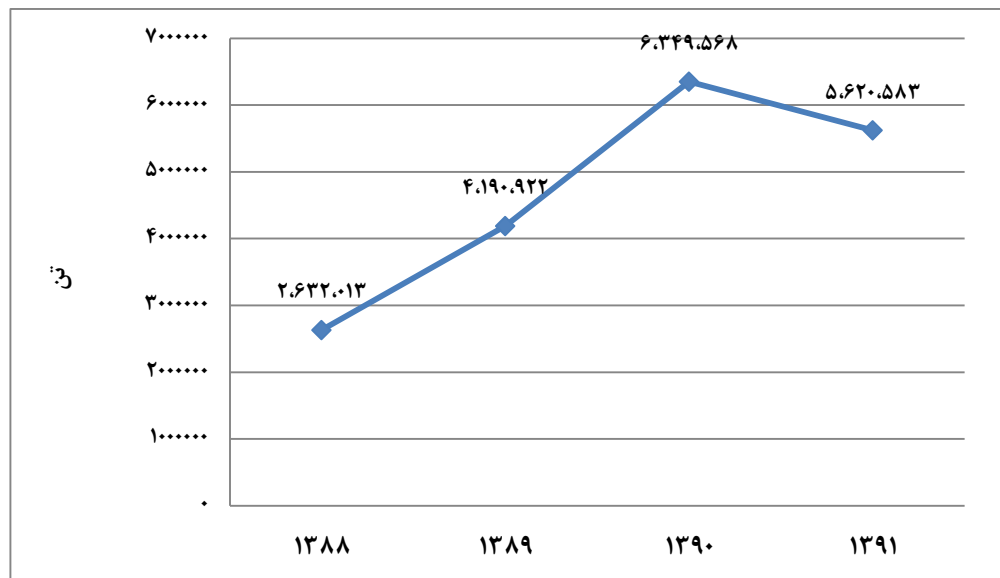


نمودار ۲-۱۰- رتبه تولید کردستان در مقدار تولید معادن در سال ۱۳۹۱

در نمودار ۱۱-۲ و ۱۲-۲ تغییرات میزان تولید در دوره زمانی ۱۳۸۸-۹۱ در استان کردستان و کل کشور نشان داده شده است. میزان تولید در استان کردستان در این دوره با نرخ متوسط سالانه ۲۹ درصد از حدود ۲,۶ میلیون تن در سال ۱۳۸۸ به بیش از ۵,۶ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ رسیده است.

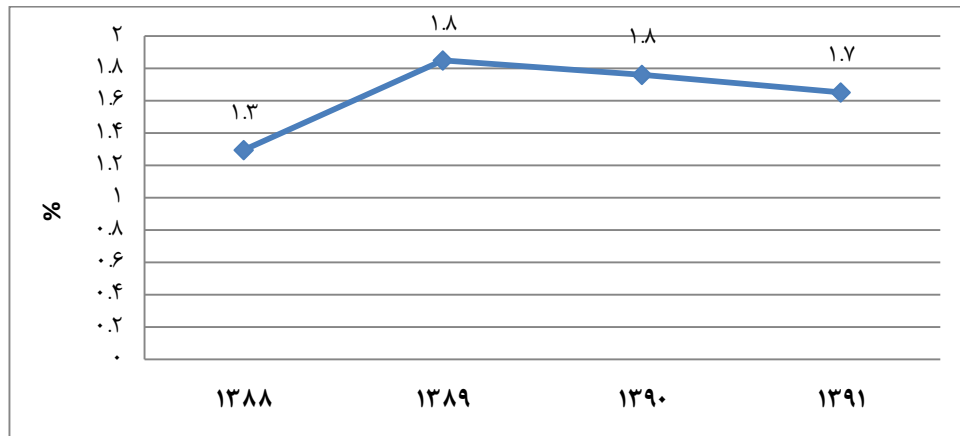


نمودار ۱۱-۲- مقایسه تولید معادن استان در سال‌های اخیر



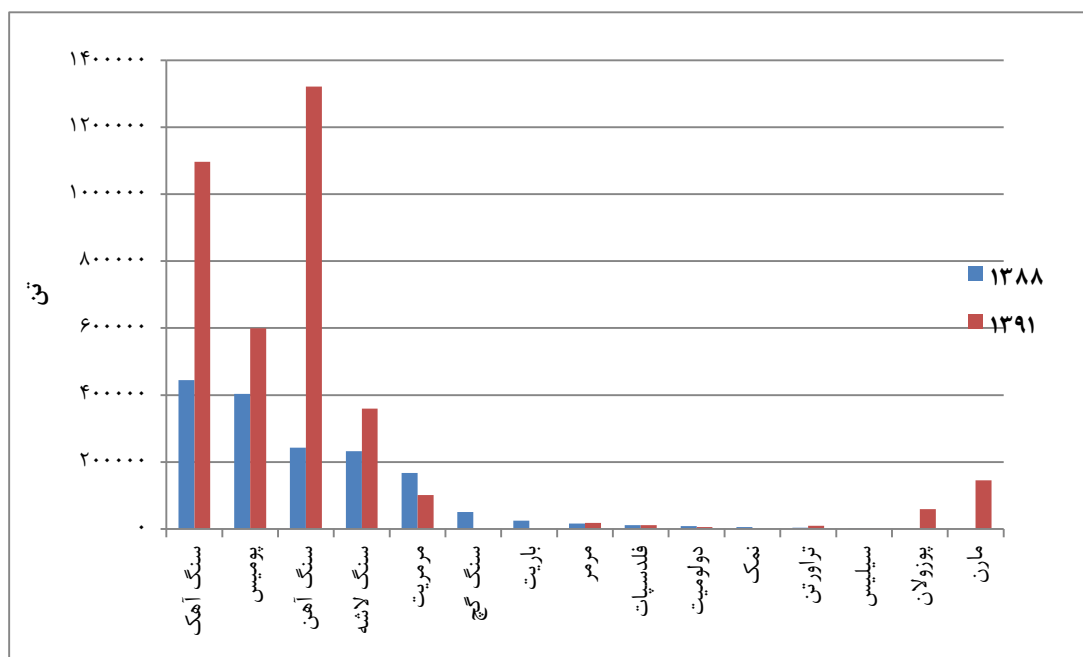
نمودار ۱۲-۲- مقایسه تولید معادن استان کردستان در سال‌های اخیر

همچنین سهم تولید معادن استان کردستان از کل تولید کشور از رقم ۱,۳ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۱,۷ درصد در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است (نمودار ۲-۱۳).

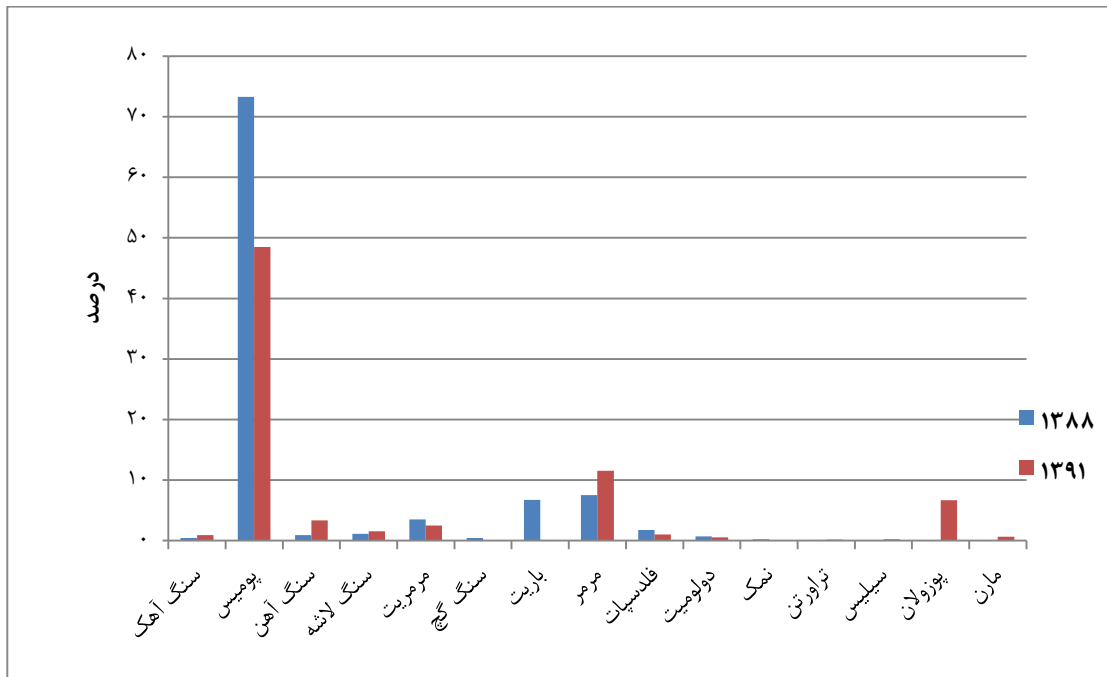


نمودار ۲-۱۳- سهم تولید معدن استان از کل کشور در سال‌های اخیر

مقدار تولید استان کردستان در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱ به تفکیک نوع ماده معدنی در نمودار ۲-۱۴ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود بیشترین افزایش تولید در سال ۱۳۹۱ مربوط به به معدن سنگ آهک، سنگ آهن، پومیس و سنگ لاشه، پزولان و مارن بوده است. همچنین از لحاظ سهم تولید معدن در کشور در معادن باریت، مرمیت، فلدسپات، دولومیت، نمک و پومیس کاهش یافته است (نمودار ۲-۱۵).



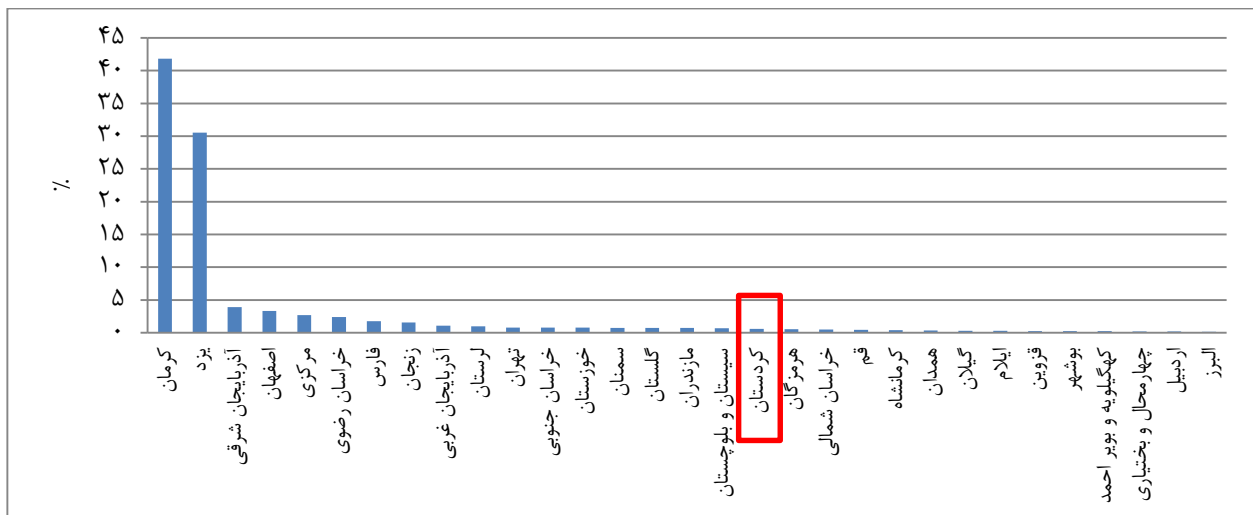
نمودار ۲-۱۴- مقایسه مقدار تولید استان در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱ به تفکیک نوع ماده معدنی



نمودار ۲-۱۵- سهم تولید استان از کشور در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱ به تفکیک نوع ماده معدنی

۲-۱-۵- ارزش تولیدات

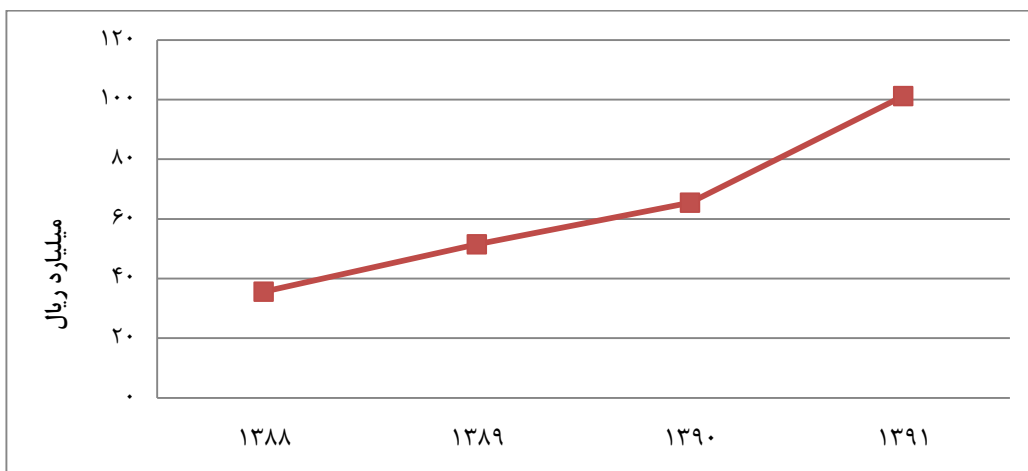
در بین استان‌های کشور استان کرمان در سال ۱۳۹۱ با ارزش تولید ۴۲۳۳۵ میلیارد ریال حدود ۴۲ درصد کل ارزش تولید معادن کشور را به خود اختصاص داده است. پس از آن استان یزد با ۳۰٫۵ درصد قرار دارد و با فاصله بسیار زیادی استان کردستان با ۰٫۶ درصد در رتبه هجدهم قرار گرفته است (نمودار ۲-۱۶).



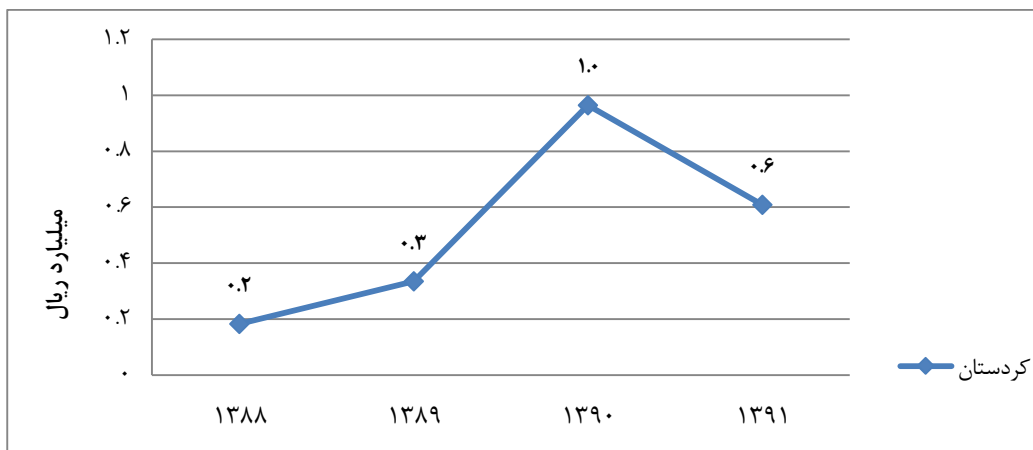
نمودار ۲-۱۶- ارزش تولیدات مواد معدنی استان کردستان در میان استان‌های کشور در سال ۱۳۹۱

به لحاظ عددی در دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱ ارزش تولیدات این استان از ۰٫۲ میلیارد ریال به حدود ۰٫۶ میلیارد ریال افزایش یافته است. نرخ رشد متوسط سالانه ارزش تولیدات معادن در استان ۴۴ درصد است که در مقایسه با کل کشور (۳۰٫۴ درصد) رقم بالایی است (نمودار ۲-۱۷ و نمودار ۲-۱۸).

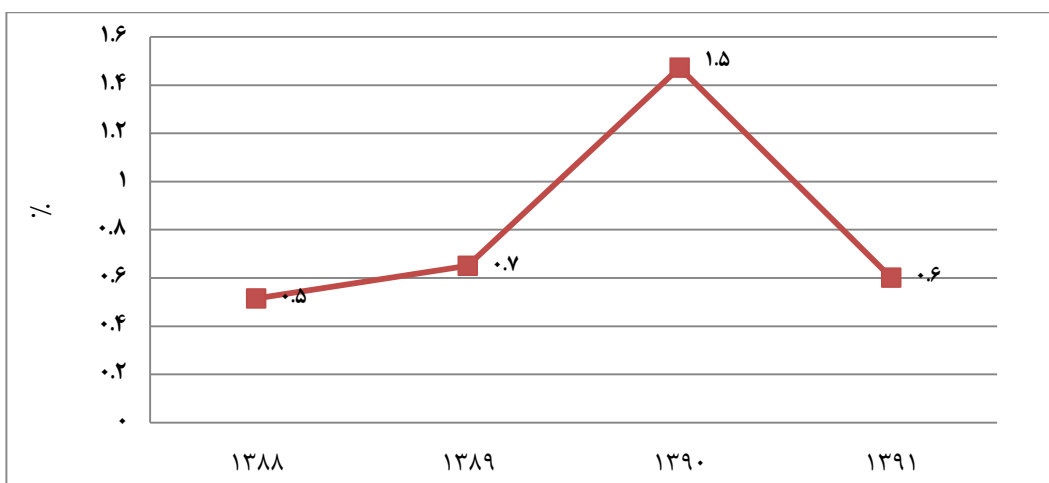
همچنین سهم ارزش تولید معادن این استان از کل کشور نیز در این دوره از ۰٫۵ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۱٫۵ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته و مجدداً روند رو به کاهشی داشته است (نمودار ۲-۱۹).



نمودار ۲-۱۷- مقایسه ارزش تولید معادن کل کشور در سال‌های اخیر

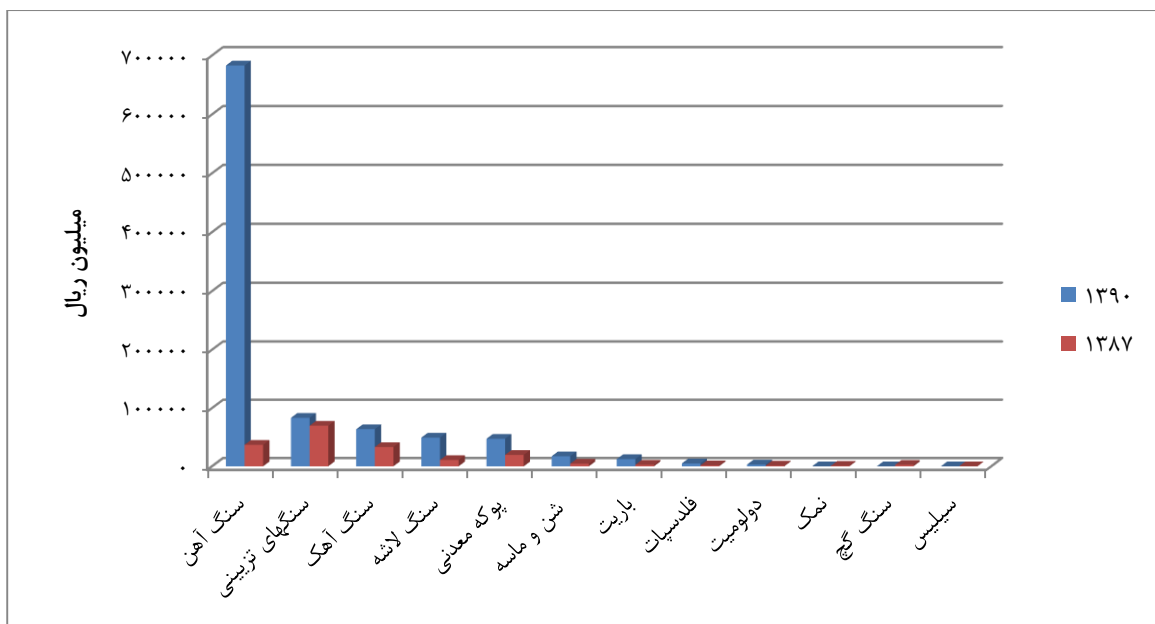


نمودار ۲-۱۸- مقایسه ارزش تولید معادن استان کردستان در سال‌های اخیر

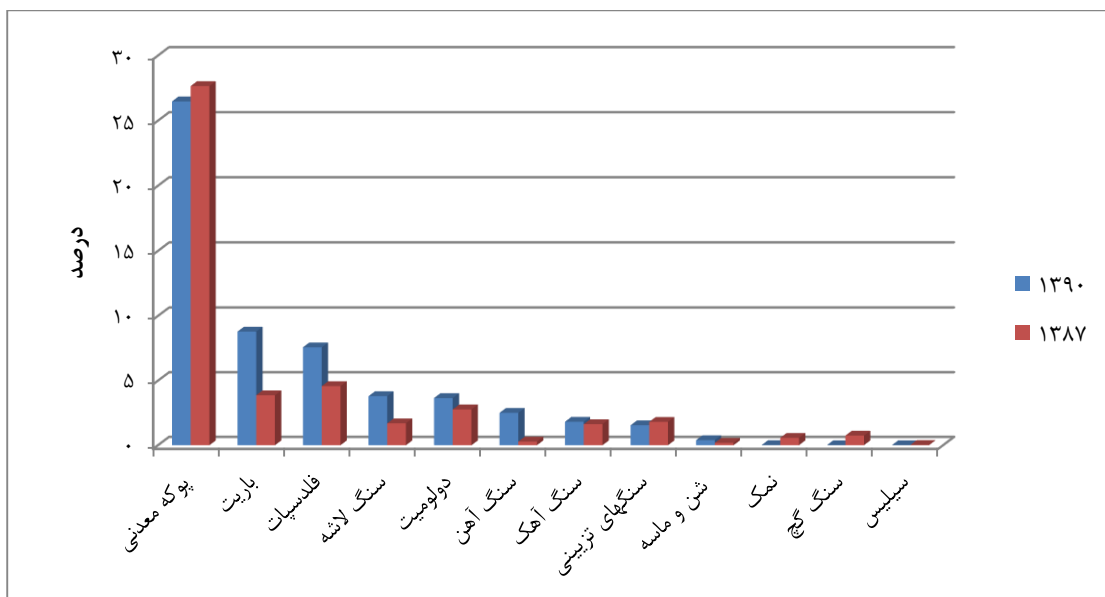


نمودار ۲-۱۹- سهم ارزش تولید معادن استان از کل کشور

بیشترین ارزش تولیدات مواد معدنی در استان کردستان در سال ۱۳۹۰ به ترتیب به سنگ آهن، سنگ‌های تزئینی و سنگ آهک و کمترین ارزش تولید به نمک تعلق دارد، اما در سال ۱۳۸۷ سنگ آهن پس از سنگ‌های تزئینی و میزان بسیار پایین‌تری داشته است و همچنین سنگ گچ و سیلیس در سال ۱۳۸۷ دارای تولید بوده‌اند اما مقدار تولید آنها در سال ۱۳۹۰ به صفر رسیده است (نمودار ۱-۲۰)، همچنین از لحاظ سهم ارزش تولید مواد معدنی استان از کشور بیشترین سهم در سالهای ۱۳۹۰ و ۱۳۸۷ به پوکه معدنی، باریت و سپس فلدسپات و کمترین سهم مربوط نمک می‌باشد، اما در ارزش تولید پوکه معدنی، سنگ‌های تزئینی و نمک سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۷ کاهش یافته است (نمودار ۱-۲۱).



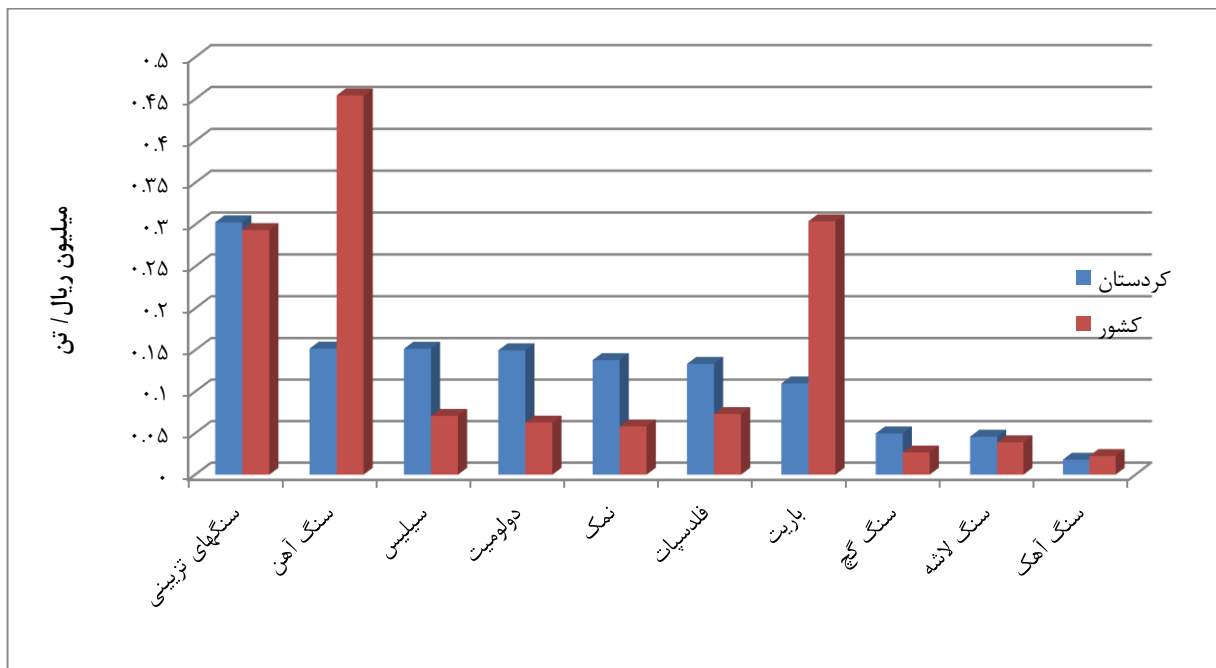
نمودار ۲-۲۰- مقایسه ارزش تولید معادن استان برحسب نوع ماده معدنی در سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۹۰



نمودار ۲-۲۱- مقایسه سهم ارزش تولید معادن استان برحسب نوع ماده معدنی در سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۹۰

۲-۱-۶- قیمت مواد معدنی

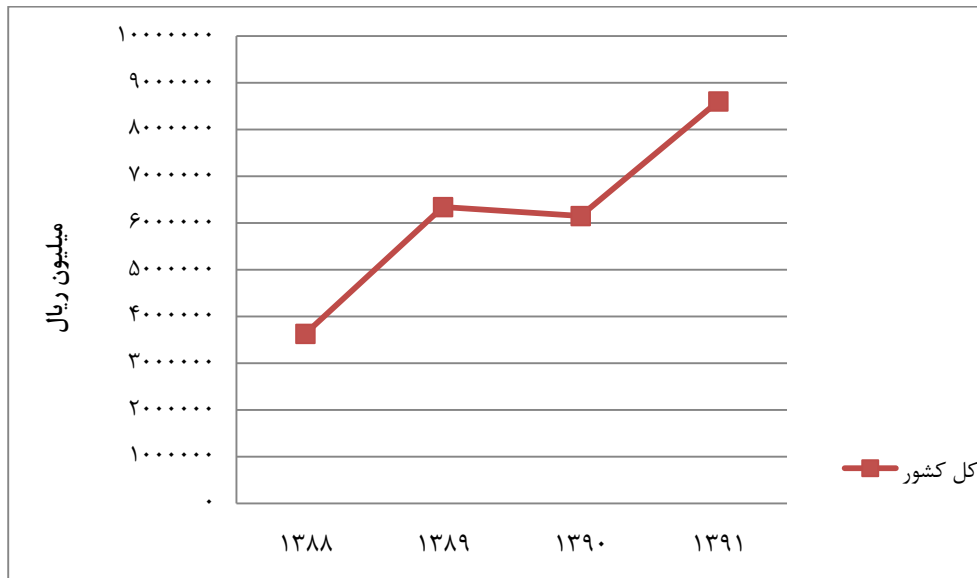
در نمودار ۲-۲ وضعیت قیمت مواد معدنی در سال ۱۳۸۷ به تفکیک استان و کل کشور آمده است. در بین مواد معدنی که در سطح استان و کشور وجود دارند در سال ۱۳۸۷ بالاترین قیمت به سنگ‌های تزئینی، سنگ آهن و سیلیس تعلق دارد. همچنین بر اساس این نمودار قیمت تمام مواد معدنی استان در سال ۱۳۸۷ مواد چون سنگ آهن، باریت و سنگ آهن نسبت به کل کشور رقم پایین‌تری داشته که این به نوبه خود مزیت مهم این مواد در سطح استان در مقایسه با کشور را نشان می‌دهد، اما بقیه مواد معدنی دارای قیمت بالاتری نسبت به کل کشور داشته‌اند که بیانگر عدم وجود مزیت این مواد معدنی در استان است.



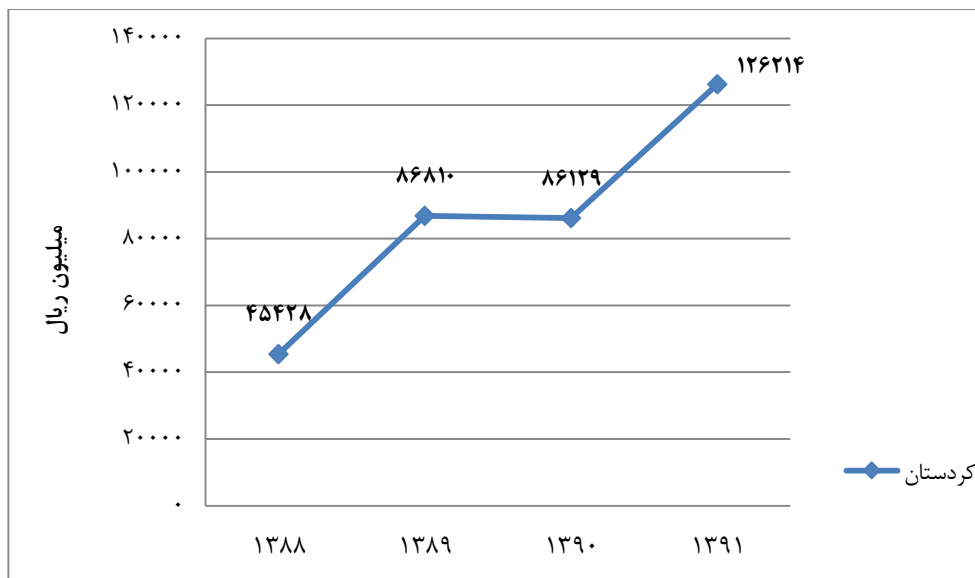
نمودار ۲-۲- متوسط قیمت مواد معدنی معادن در حال بهره برداری کشور و استان در سال ۱۳۸۷

۲-۱-۷- ارزش سرمایه گذاری

نرخ رشد سرمایه‌گذاری بخش معدن در این استان در مقایسه با متوسط کشوری نرخ بسیار شتابانی داشته و تقریباً همسو با کل کشور حتی پیشتر از آن و با نرخ رشد متوسط سالانه ۴۱ درصد از ۴۵ میلیارد ریال به بیش از ۱۲۶ میلیارد ریال رسیده است. حجم سرمایه‌گذاری انجام شده در معادن کل کشور با نرخ رشد متوسط سالانه ۳۳ درصد از ۳۶۳۱ میلیارد به ۸۶۰۰ میلیارد ریال افزایش یافته است (نمودار ۲-۲ و ۲-۳).

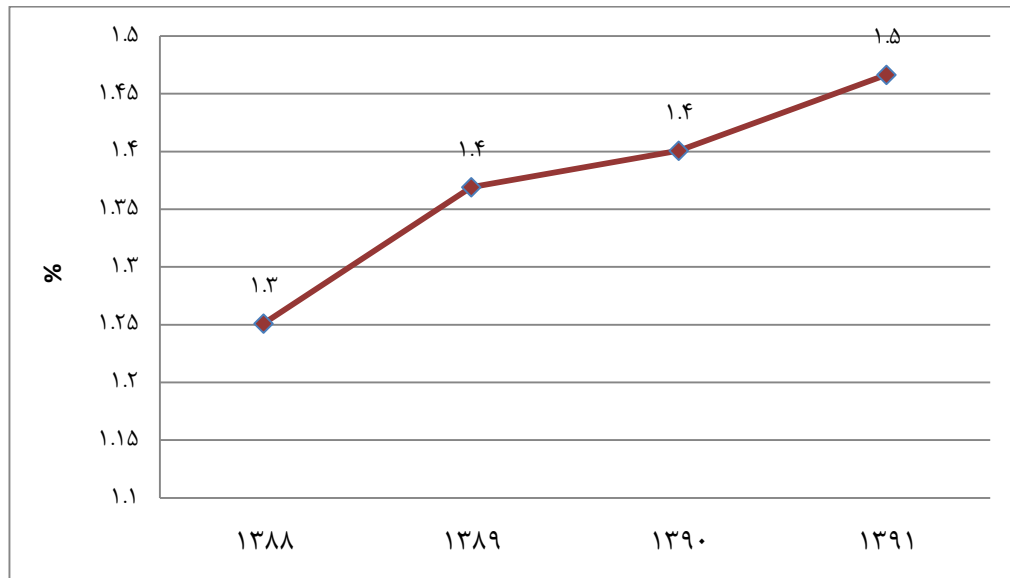


نمودار ۲-۲۳- مقایسه ارزش سرمایه گذاری کل کشور در سال‌های اخیر

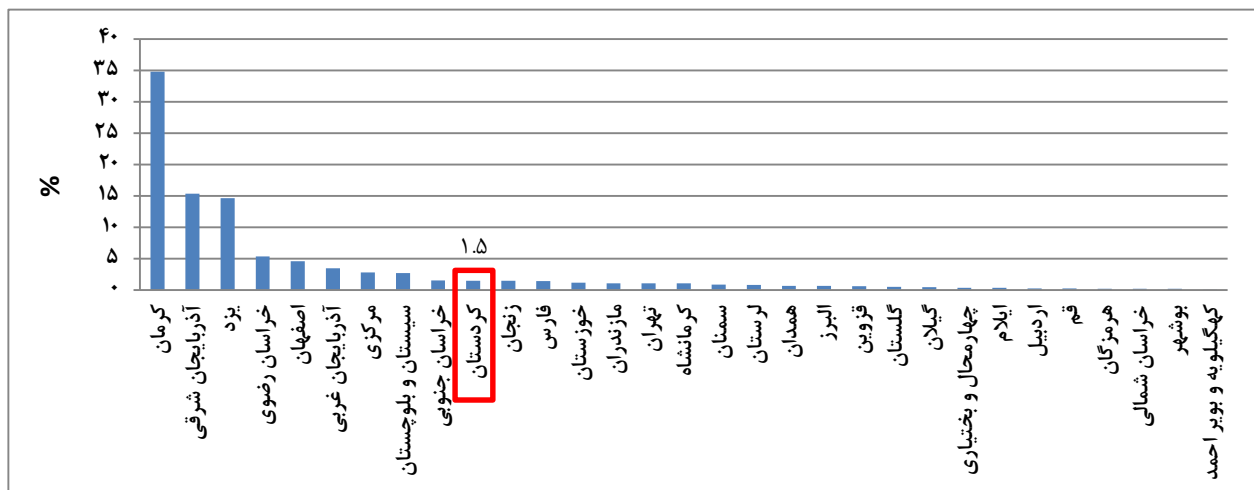


نمودار ۲-۲۴- مقایسه ارزش سرمایه گذاری معدن استان کردستان در سال‌های اخیر

سهم سرمایه‌گذاری در بخش معدن از کل کشور از ۱,۳ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۱,۵ درصد در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است (نمودار ۲-۲۵). در سال ۱۳۹۱ استان کردستان با سهم ۱,۵ درصدی از میزان سرمایه‌گذاری انجام شده در رتبه دهم کشور قرار گرفته است (نمودار ۲-۲۶).



نمودار ۲-۲۵- سهم ارزش سرمایه گذاری معادن استان از کل کشور

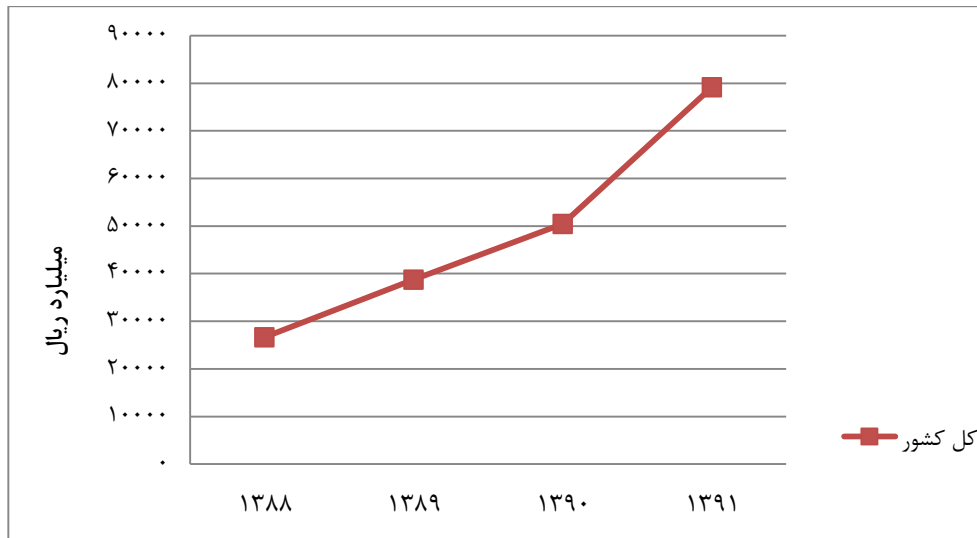


نمودار ۲-۲۶- سهم ارزش سرمایه گذاری در بخش معدن به تفکیک استان هادر سال ۱۳۹۱

نکته‌ای که باید به آن توجه شود این است که تا سال ۱۳۹۱ میزان سرمایه‌گذاری در معادن استان با وضعیت تولید از لحاظ تعداد معادن و مقدار و ارزش تولید از کل کشور تناسبی نداشته است. چنانچه در نمودارهای بالا مشاهده گردید، ارزش سرمایه‌گذاری در معادن استان از ۴۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۸ به ۱۲۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ رسیده است. میزان سرمایه‌گذاری در کشور نیز از ۳۶۳۱ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۸ به ۶۱۴۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است. بر این اساس سهم استان از کل سرمایه‌گذاری کشور از ۱,۳ درصد به ۱,۵ درصد افزایش پیدا کرده است. این درحالی است که سهم معادن استان از کل کشور در سال ۱۳۹۱ برابر ۲,۸ درصد بوده است. بنابراین ۱,۵ درصد کل سرمایه‌گذاری کشور در معادن استان رقم بسیار پایینی است. همچنین اگر ارزش کل تولیدات استان نیز مبنا قرار گیرد این میزان سرمایه‌گذاری کم است. در سال ۱۳۹۱ ارزش تولیدات معادن استان از کل معادن کشور ۰,۶ درصد بوده است.

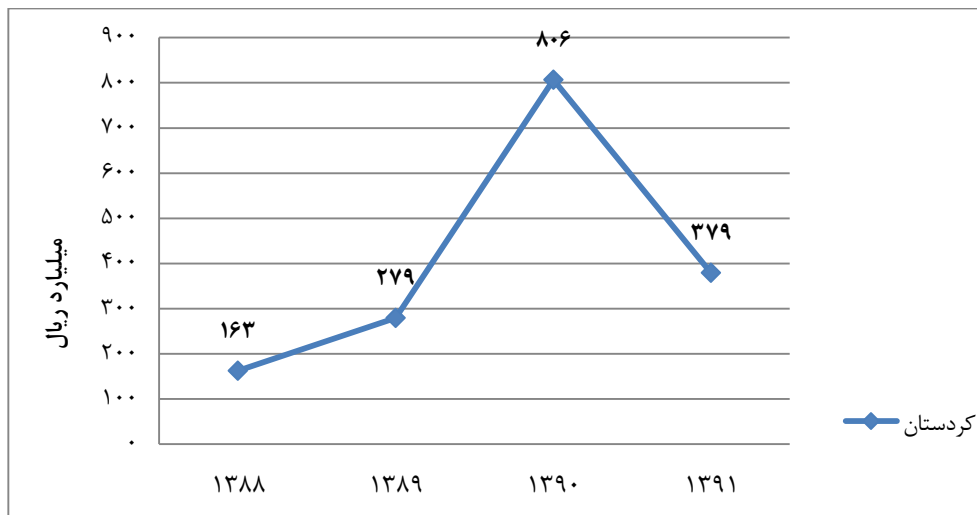
۲-۱-۸- ارزش افزوده

یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی جایگاه اقتصادی یک بخش میزان ارزش افزوده ایجاد شده در آن بخش و سهم آن از کل تولید ناخالص داخلی است. ارزش افزوده معدن استان از رقم ۱۶۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۸ به ۸۰۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ رسیده و پس از آن با کاهش شدیدی به ۳۷۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته است و نرخ رشد متوسط سالانه ۳۲ درصد بوده است. در حالی که رشد ارزش افزوده معدن کل کشور در این دوره بوده ۴۳ درصد است (نمودار ۲-۲۷ و ۲-۲۸).



نمودار ۲-۲۷

- مقایسه ارزش افزوده معدن کشور در سال‌های اخیر

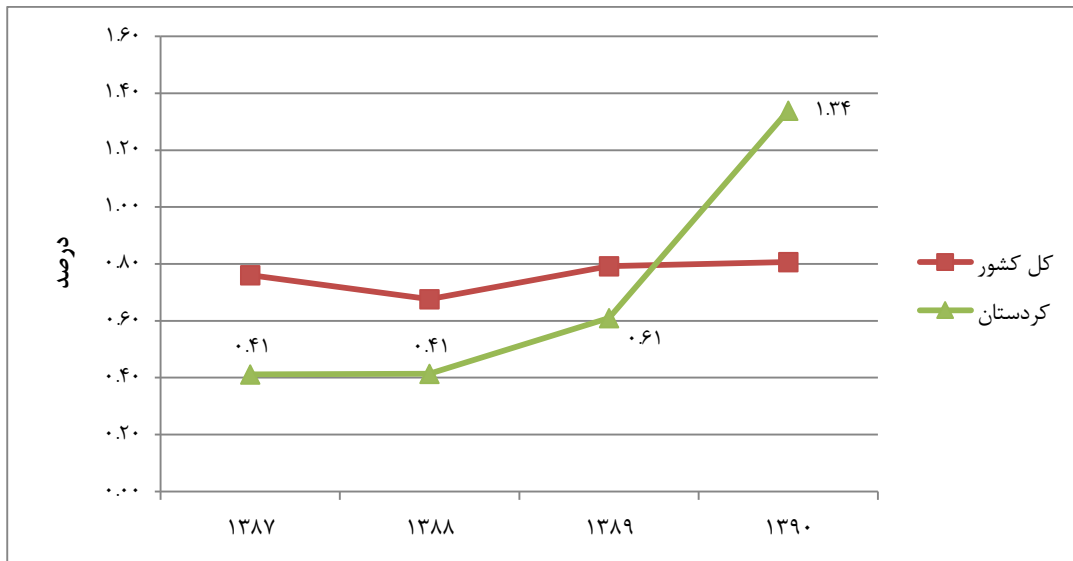


نمودار ۲-۲۸- مقایسه ارزش افزوده معدن استان در سال‌های اخیر

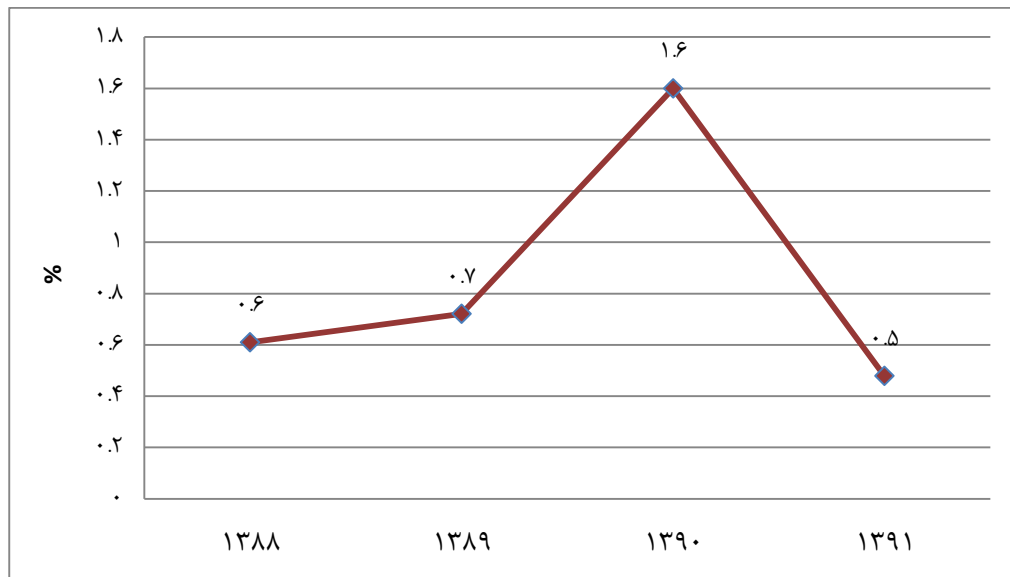
سهم ارزش افزوده بخش معدن استان کردستان از تولید ناخالص داخلی استان دارای روند افزایشی بوده و از ۰,۴۱ در سال ۱۳۸۷ به ۱,۳۴ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. مقایسه این سهم با سهم ارزش افزوده معدن از تولید

ناخالص داخلی در کل کشور (به خصوص در سال ۱۳۹۰) حاکی از بالا بودن سهم بخش معدن از تولید ناخالص داخلی استان است (نمودار ۲-۲۹).

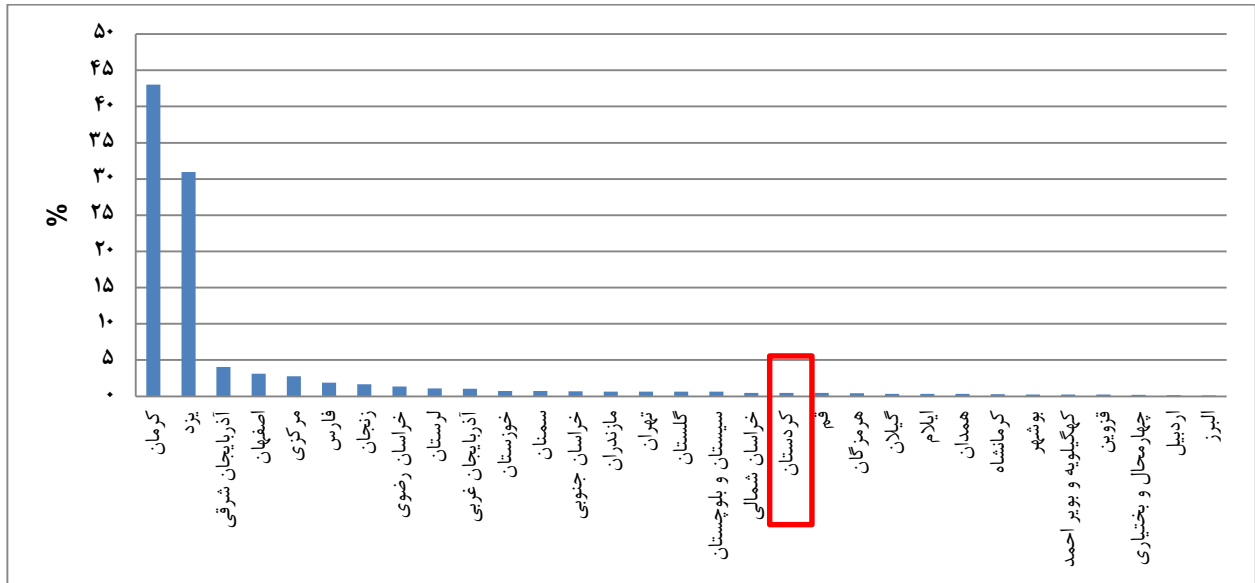
سهم ارزش افزوده معدن استان از معدن کل کشور در نمودار ۲-۳۰ نشان داده شده است این سهم از ۰,۶ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۱,۶ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است که حاکی از افزایش پردازش مواد معدنی در این استان است، اما در سال ۱۳۹۱ با کاهش بسیار شدیدی به ۰,۵ درصد رسیده است. در سال ۱۳۹۱ استان در رتبه نوزدهم ارزش افزوده معدن کشور قرار گرفته است (نمودار ۲-۳۱).



نمودار ۲-۲۹- سهم ارزش افزوده معدن از تولید ناخالص داخلی استان و مقایسه با کل کشور



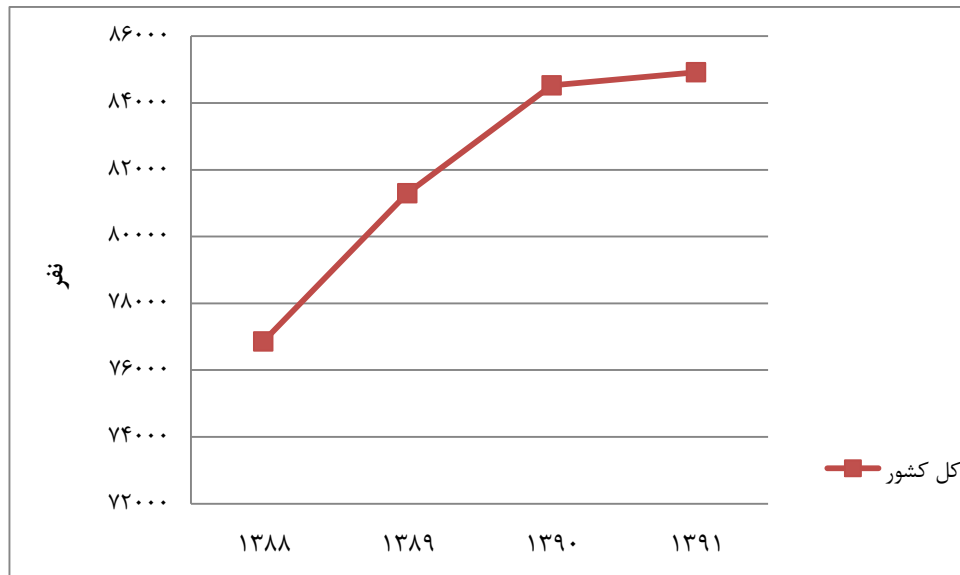
نمودار ۲-۳۰- سهم ارزش افزوده معدن استان از معدن کل کشور



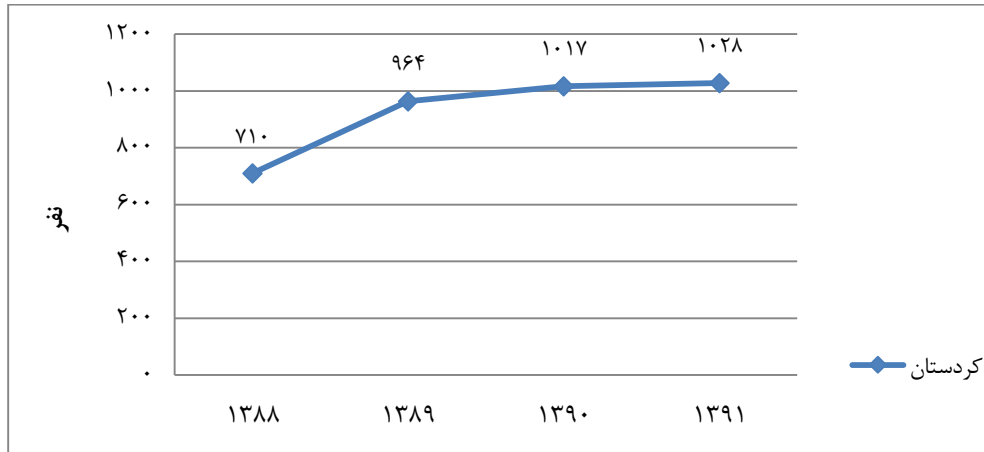
نمودار ۲-۳۱- رتبه استان کردستان در میان استان‌های کشور از لحاظ سهم از ارزش افزوده معدن کشور در سال ۱۳۹۱

۲-۱-۹- اشتغال

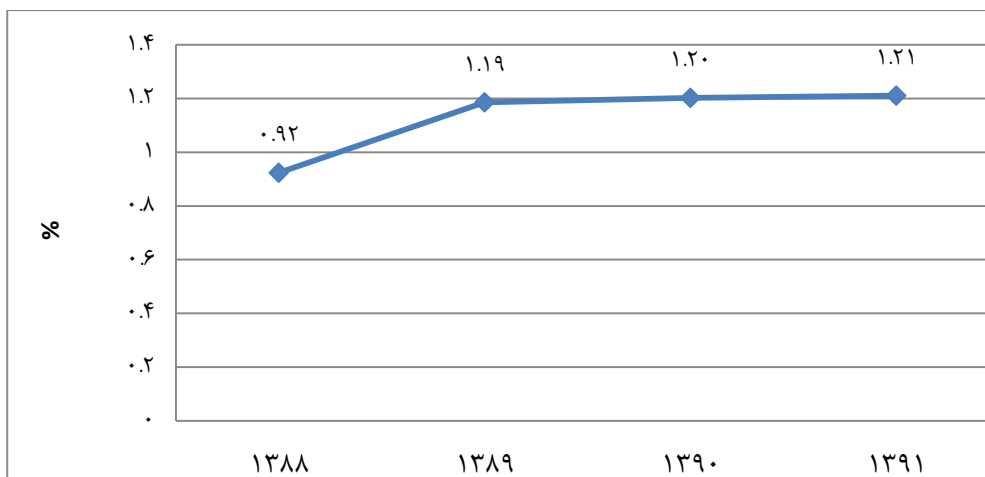
در بازه زمانی ۹۱-۱۳۸۸ تعداد شاغلان معدن استان با نرخ رشد متوسط سالانه ۱۳ درصد از ۷۱۰ نفر به ۱۰۲۸ نفر افزایش یافته است. این در حالی است که نرخ متوسط رشد اشتغال در کل معدن کشور حدود ۳ درصد بوده است (نمودار ۲-۳۲ و ۲-۳۳). از سوی دیگر بررسی سهم اشتغال معدن استان از کل کشور بیانگر روند افزایشی این سهم از ۰٫۹۲ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۱٫۲۱ درصد در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است (نمودار ۲-۳۴). استان کردستان در سال ۱۳۹۱ به لحاظ اشتغال در بخش معدن در رتبه بیست و یکم کشور قرار گرفته است (نمودار ۲-۳۵).



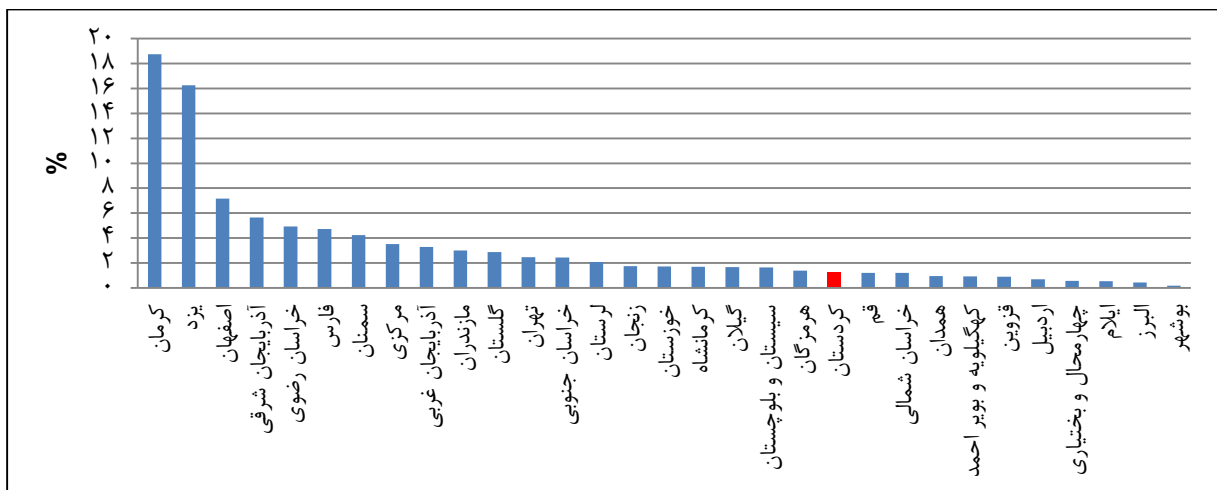
نمودار ۲-۳۲- تعداد شاغلان معدن کل کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱



نمودار ۲-۳۳- تعداد شاغلان معدن استان کردستان طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱



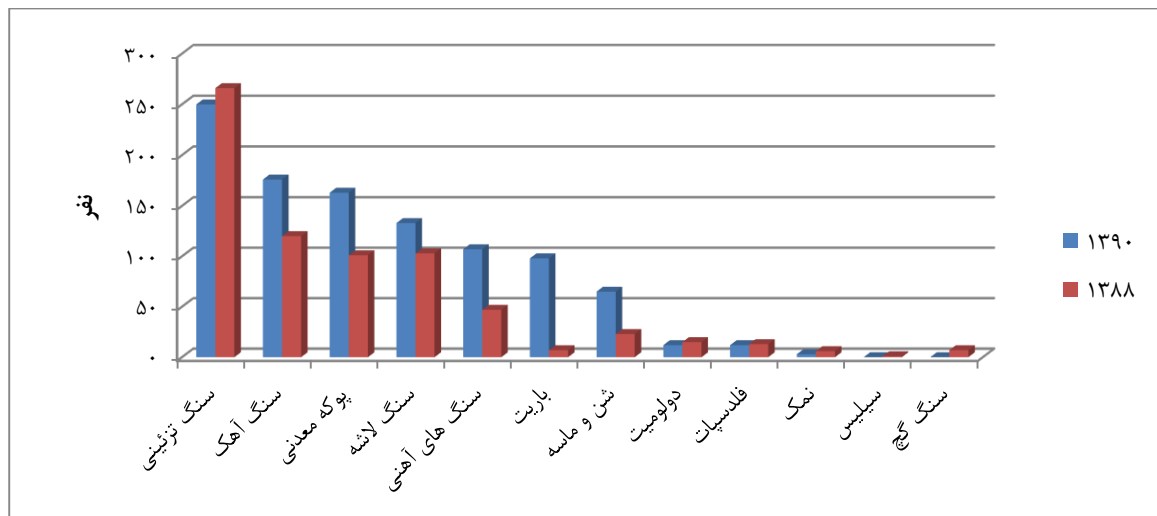
نمودار ۲-۳۴- سهم شاغلان معدن استان کردستان طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱



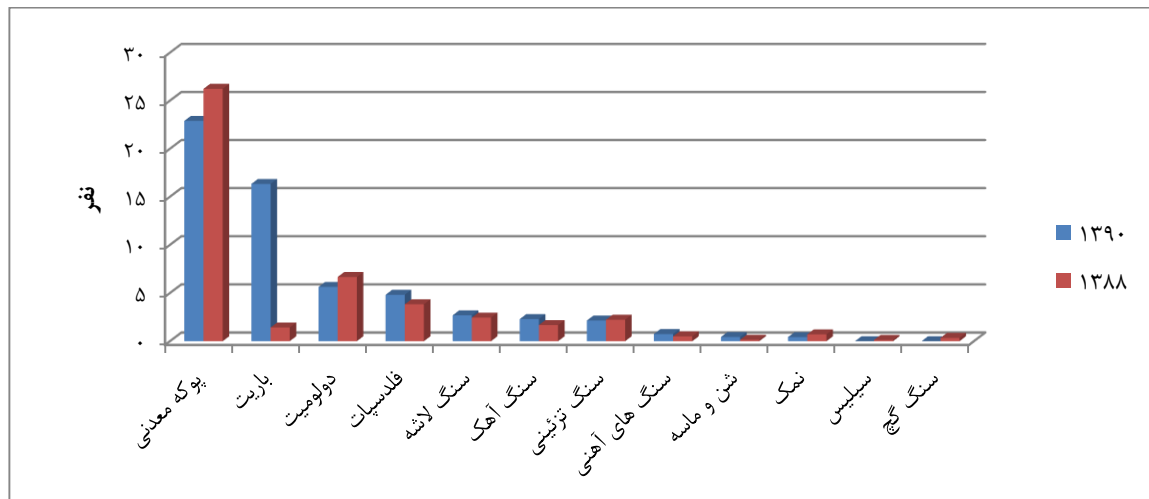
نمودار ۲-۳۵- رتبه استان کردستان در میان استان‌های کشور در سال ۱۳۹۱

در مقایسه وضعیت اشتغال در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰ که در نمودار ۲-۳۶ نشان داده شده، در سال ۱۳۸۸ در استان کردستان بیشترین اشتغال به معدن سنگ تزئینی، سنگ آهک و سنگ لاشه به ترتیب با ۲۶۶، ۱۲۰ و ۱۰۳ نفر نیروی

شاغل اختصاص دارد. از سوی دیگر از لحاظ سهم اشتغال در معادن مختلف در سال ۱۳۸۸، شاغلین معدن پوکه معدنی، دولومیت و فلدسپات استان به ترتیب ۲۶، ۶ و ۳٫۸ درصد از کل شاغلین این معادن در کشور را تشکیل داده‌اند. در سال ۱۳۹۰، بیشترین اشتغال استان به معدن سنگ تزئینی، سنگ آهک و پوکه معدنی به ترتیب با ۲۵۰، ۱۷۶ و ۱۶۳ نفر اختصاص یافته است، اما در سال ۱۳۹۰ تعداد شاغلین معدن گچ و سیلیس به صفر رسیده که جای بررسی دارد. سهم بیشترین شاغلین نسبت به کل کشور پوکه معدنی، باریت و دولومیت به ترتیب ۲۲، ۱۶ و ۵ می‌باشد، همچنین سهم شاغلین استان از مجموع شاغلین معدن باریت کشور از ۱٫۴ درصد به ۱۶ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است، درحالی‌که سهم شاغلین در معدن پوکه معدنی که بیشترین سهم از معادن را در استان داراست، از ۲۶ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۲۲ درصد کاهش یافته است (نمودار ۲-۳۷).



نمودار ۲-۳۶- مقایسه وضعیت اشتغال در معادن استان در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰



نمودار ۲-۳۷- مقایسه سهم اشتغال در معادن استان در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۹۰

۲-۱-۱۰- بهره‌وری عوامل تولید

مطابق نظریه‌های اقتصادی، تفاوت بهره‌وری کل عوامل بین مناطق می‌تواند در اثر نابرابری‌های موجود در سرمایه انسانی، دانش و فناوری و سرمایه اجتماعی یا زیرساخت‌های اجتماعی باشد. با توجه به اینکه جذابیت‌های استان‌ها برای سرمایه‌گذاری متفاوت است، بدین روی، میزان سرمایه‌گذاری انجام‌شده و به دنبال آن، ارتقای سطح فناوری در استان‌ها نیز تفاوت زیادی با یکدیگر دارد. معمولاً دولت‌ها در راستای استراتژی توسعه متوازن اقتصادی سعی می‌کنند، با ایجاد زیرساخت‌ها و دادن یارانه و اعطای معافیت‌ها در مناطق محروم و توسعه‌نیافته، تفاوت جذابیت سرمایه‌گذاری را بین مناطق کاهش دهند. افزون بر این، با دولت با توسعه آموزش عمومی و عالی در استان‌های محروم درصدد کاهش شکاف سطح سواد مردم مناطق محروم است تا زیرساخت علمی استفاده از فناوری‌های جدید (یعنی نیروی کار متخصص) در این مناطق فراهم شود. همچنین، با برگزاری تورهای بازدید از تجربیات موفق و آشنایی با روش‌های ارتقای بهره‌وری در مناطق دیگر می‌توان تفاوت دانش مناطق را کاهش داد. در نهایت، دولت‌ها سعی می‌کنند با کنترل جرم و جنایت و ناامنی در مناطق ناامن کشور، زیرساخت اجتماعی لازم را برای استقرار و توسعه فعالیت‌های مولد در این مناطق فراهم کنند.

ارزش افزوده به عنوان یک شاخص مهم اقتصادی برآیندی از عوامل بسیار متعدد نظیر مساحت منطقه، جمعیت (فعال اقتصادی)، میزان سرمایه‌گذاری، میزان تولید، ارزش تولیدات و ... می‌باشد. لذا در بررسی وضعیت اقتصادی یک منطقه استفاده از شاخص‌هایی با جامعیت بیشتر مورد نیاز می‌باشد. از جمله مهم‌ترین این شاخص‌ها شاخص بهره‌وری می‌باشد. شاخص بهره‌وری کل برآیندی از شاخص بهره‌وری کار و سرمایه بوده و به عبارت دیگر، میانگین وزنی از آن دو می‌باشد. این شاخص نشان می‌دهد در مجموع چقدر از منابع موجود استفاده بهینه شده است. شاخص بهره‌وری نیروی کار به صورت نسبت ارزش افزوده به تعداد شاغلان هر بخش و شاخص بهره‌وری سرمایه از تقسیم ارزش افزوده بر ارزش خدمات سرمایه بدست می‌آید.

در این گزارش به منظور محاسبه شاخص‌های بهره‌وری در سطوح استانی از نتایج اطلاعات مرکز آمار ایران در مورد معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال ۱۳۸۹ بهره‌برده شده است. لذا، در این قسمت تصویری از تفاوت‌های بهره‌وری بخش معدن استان‌ها در سال ۱۳۸۹ ارائه می‌گردد.

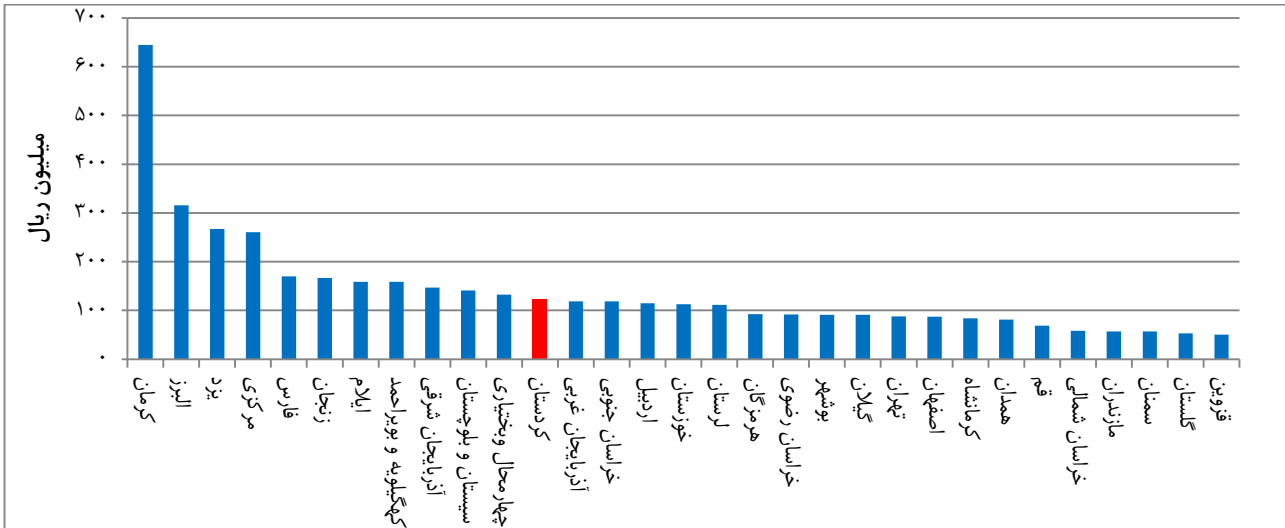
بهره‌وری نیروی کار به صورت نسبت ارزش افزوده (به قیمت ثابت ۱۳۸۳) به تعداد شاغلان هر بخش تعریف شده است. آمارهای ارزش افزوده استان‌ها با استفاده از شاخص قیمت مصرف کننده (CPI) بانک مرکزی ج.ا.ا به تفکیک استان‌های کشور به قیمت ثابت ۱۳۸۳ تبدیل شده‌اند. شاخص بهره‌وری سرمایه از تقسیم ارزش افزوده بر ارزش خدمات سرمایه بدست آمده است. شاخص بهره‌وری کل عوامل به روش دیویژیا محاسبه شده است. در ادامه بحث، شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار و سرمایه و بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) بخش معدن استان‌ها در سال ۱۳۸۹ مورد مقایسه قرار می‌گیرد. تحلیل ارائه شده در این قسمت دارای این ویژگی مهم است که علاوه بر شاخص‌های بهره‌وری جزئی، به شاخص بهره‌وری کل عوامل نیز توجه شده است که تصویر درستی از کارایی استفاده بهینه از منابع در بخش معدن را نشان می‌دهد.

متوسط بهره‌وری نیروی کار بخش معدن استان‌های کشور در سال ۱۳۸۹ برابر ۱۳۹/۱ میلیون ریال به ازای هر نفر شاغل بوده است. بالاترین بهره‌وری نیروی کار به استان کرمان با حدود ۶۴۴ میلیون ریال به نفر و کمترین آن به استان قزوین با حدود ۵۰ میلیون ریال به نفر تعلق دارد. لازم به ذکر است، بهره‌وری نیروی کار استان‌های آذربایجان شرقی، البرز، ایلام، زنجان، سیستان و بلوچستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، مرکزی و یزد بالاتر از میانگین استانی در سال ۱۳۸۹ است، استان کردستان با ۱۲۳ میلیون ریال در رتبه دوازدهم قرار گرفته است (نمودار ۲-۳۸).

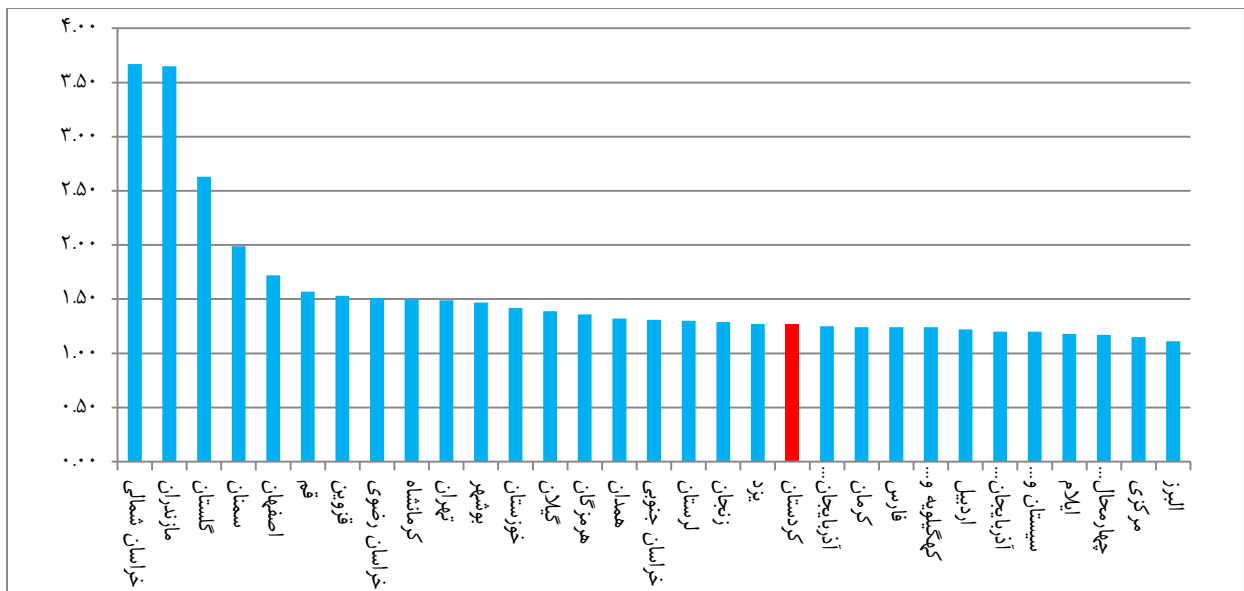
متوسط بهره‌وری سرمایه بخش معدن استان‌های کشور در سال ۱۳۸۹ حدود ۱/۵ است و بیانگر آن می‌باشد که در سطح ملی به ازای هر ۱ ریال ارزش خدمات سرمایه، بطور میانگین حدود ۱/۵ ریال ارزش افزوده ایجاد شده است. بالاترین بهره‌وری سرمایه با عدد ۳/۶۷ به استان خراسان شمالی و کمترین آن به استان البرز با ۱/۱۱ تعلق دارد. لازم به ذکر است بهره‌وری سرمایه استان کردستان پایین است و در بین استان‌های کشور در این سال در رتبه بیستم با ۱/۲۷ درصد قرار دارد (نمودار ۲-۳۹). با توجه به این که شاخص‌های بهره‌وری جزئی مانند بهره‌وری کار و سرمایه ضرورتاً بیانگر کارایی استفاده از هر عامل تولید نیستند، لذا برای ارزیابی درست در خصوص چگونگی استفاده از منابع تولید، باید شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید را مبنا قرار دهیم.

شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید بیانگر متوسط ارزش افزوده ایجاد شده به ازای هر واحد نهاده ترکیبی (کار و سرمایه) است که به روش دیویژیا محاسبه می‌شود. متوسط بهره‌وری کل عوامل بخش معدن استان‌های کشور در سال ۱۳۸۹ برابر ۱/۹۳ میلیون ریال به ازای هر واحد نهاده ترکیبی (کار و سرمایه) بوده است. بالاترین بهره‌وری کل عوامل مربوط به استان خراسان شمالی (با ۲۷/۴۱) و کمترین آن به استان البرز (با ۱/۹۳) تعلق دارد. بر اساس این شاخص نیز استان کردستان با ۳،۴ در رتبه ۲۱ و در انتهای استان‌های بهره‌ور کشور قرار دارد (۲-۴۰).

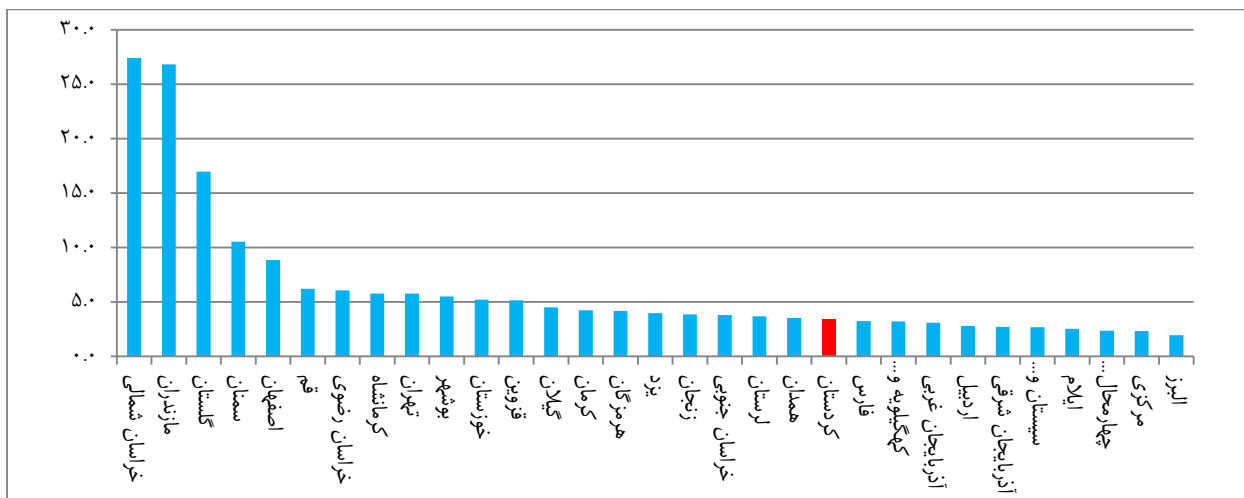
اطلاعات آماری ارائه شده در خصوص بهره‌وری بخش معدن در استان‌های کشور در سال ۱۳۸۹ و تفاوت‌های موجود میان این استان‌ها از این منظر بیانگر آن است که از طریق شناسایی تجارب موفق استانی و ترویج آن بین استان‌های دیگر می‌توان به کاهش تفاوت‌های بهره‌وری بین استان‌ها کمک نمود تا مواهب حاصل از بهبود بهره‌وری بین استان‌ها عادلانه توزیع شود و بر رشد بهره‌وری در سطح ملی افزود. گفتنی است، تفاوت‌های زیاد در شاخص بهره‌وری کل عوامل بین استان‌ها به میزان برخورداری استان‌ها از ذخایر معدنی ارزشمند نیز بستگی دارد. بنابراین، تفاوت میزان برخورداری استان‌ها از انواع ذخایر معدنی در تفاوت‌های بهره‌وری تأثیرگذار است. در نتیجه، تفاوت بهره‌وری بین استان‌ها را تا حدی می‌توان کاهش داد (یعنی تفاوت‌های مربوط به سرمایه انسانی، فناوری و مدیریت).



نمودار ۲-۳۸- جایگاه استان کردستان از لحاظ بهره‌وری نیروی کار معدن در سال ۱۳۸۹



نمودار ۲-۳۹- جایگاه استان کردستان از لحاظ بهره‌وری سرمایه در بخش معدن در سال ۱۳۸۹



نمودار ۲-۴۰- جایگاه استان کردستان از لحاظ بهره‌وری کل عوامل تولید در سال ۱۳۸۹

۲-۲- بررسی شاخص‌ها در بخش صنایع معدنی

تردید نیست که حرکت بخش معدن به سمت جایگاه واقعی خود در اقتصاد و بهره‌گیری از تمامی ظرفیت‌های این بخش، نگاه ویژه به مقوله تکمیل زنجیره ارزش معدن و صنایع معدنی را می‌طلبد. با وجود بیش از ۶۰ ماده معدنی در ایران و وجود ذخایر عظیم مواد معدنی، ایران در زنجیره ارزش نهایی محصولات این بخش پیشرو نیست و با توجه به ظرفیت‌های بالقوه این بخش و همچنین تجربه‌های کشورهای معدن خیز، متأسفانه در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها، نگاه صحیحی به آن نشده و درک صحیحی از زنجیره ارزش بالای این بخش در بین سیاست‌گذاران وجود نداشته است. ایجاد صنایع معدنی در یک منطقه متناسب با ظرفیت‌ها و قابلیت‌ها، نمادی از توسعه‌یافتگی آن منطقه در حوزه معدن و فعالیت‌های معدنی است که خود منجر به بالارفتن ارزش افزوده محصولات معدنی شده و در واقع به تکمیل چرخه ارزش افزوده می‌انجامد.

یکی از چالش‌های بخش معدن در اقتصاد ایران فقدان تشکیل زنجیره ارزش محصولات آن است و همانطوری که در قسمت ابتدایی گزارش اشاره شد این وضعیت را می‌توان در صادرات خام مواد معدنی کشور مشاهده نمود و از این رو این وضعیت مسئله اساسی کشور است و ارتباط چندانی با استان‌های کشور ندارد.

علاوه بر این، ظرفیت‌های معدنی کشور می‌تواند زمینه‌ای بسیار توانمند برای ایجاد اشتغال پایدار (در مجموع سهم معادن و صنایع معدنی از اشتغال حدود ۳۳ هزار نفر است) در کشور باشد. اهمیت بخش معدن در این مورد وقتی حائز اهمیت می‌گردد که این نکته قابل توجه قرار گیرد که بسیاری معادن کشور در استان‌های محروم و کمتر توسعه‌یافته قرار دارند و در صورت فعالیت و تولید میسر اقتصادی می‌تواند ابزاری بسیار قدرتمند برای محرومیت‌زدایی از این مناطق باشد. نکته حایز اهمیت این است که در کشورهای معدن خیز مانند کانادا استراتژی ارزش افزوده برای معادن تهیه و تدوین نموده‌اند مسئله‌ای که در ایران نادیده گرفته شده است. به علاوه بخش مواد معدنی و فرآوری فلزات در کانادا یکی از حمایت‌کنندگان اصلی اقتصاد کانادا محسوب می‌شود. از استخراج و فرآوری کانسنگ تا تولید قطعات و مونتاژ نهایی محصولات مصرفی پیچیده، این بخش، مشارکت حیاتی در تولید ثروت و اشتغال در مناطق شهری و روستایی کشور دارد.

بخش مواد معدنی و فرآوری فلزات (MMP) به شدت پیچیده است و شامل صنایع متعدد مختلف، شرکت‌ها، محصولات، فرآیندها و تکنولوژی‌ها است (جدول ۲-۱). این بخش شامل صنایع مختلف در بخش‌های منابع طبیعی و تولیدی است. به منظور جمع‌آوری اطلاعات، یک مفهوم کاری از بخش مواد معدنی و فرآوری فلزات توسعه داده شده و به پنج مرحله عمده تقسیم شده است که هر کدام از زیر بخش‌های متعددی تشکیل شده که به طبقه‌بندی آماری استاندارد صنعتی کانادا (SIC) مرتبط هستند:

جدول ۱-۲- بخش مواد معدنی و فرآوری فلزات- مراحل اصلی و زیربخش ها

E	D	C	B	A
مونتاز محصولات	قطعات ساخته و محصولات ساده	قطعات نیم ساخته	ذوب و تصفیه	استخراج معدن
میلمان اداری ادوات کشاورزی سایر ماشین آلات و تجهیزات هواپیما (قطعات و مونتاژ) وسایل نقلیه موتوری کامیون ها، بدنه اتوبوس و تریلر واگن های ریلی کشتی سازی و تعمیر تجهیزات حمل و نقل متفرقه لوازم خانگی کوچک لوازم خانگی بزرگ باتری جواهرات و فلزات گرانبها	قطعات خودرو محصولات ساخته شده فلزی (قطعات فلزی سازه، پوشش ها، سخت افزار، قالب، ابزار دستی، لوله کشی) سیم و کابل برای برق و مخابرات	محصولات نورد، ریخته گری، آهنگری شده و قالب گیری شده سیم و محصولات سیمی محصولات معدنی غیر فلزی	فولاد اولیه ذوب/ تصفیه فلزات غیر آهنی	معدن فلزی معدن غیر فلزی کواری ها و کاواک های شن و ماسه معدن زغالسنگ
بازیافت	بازیافت	بازیافت	بازیافت	بازیافت

خاصیتی که شرکت های فهرست شده در جدول بالا در آن مشترک هستند (که آن ها را به یک گروه قابل شناسایی مرتبط می کند) این است که فعالیت های فرآوری یا تولید آن ها نیازمند یک مولفه قابل توجه از تصفیه، ساخت، مونتاژ و بازیافت مواد معدنی و فلزات است. احتمال اینکه شرکت های فعال در تولید اولیه، منحصراً بر مواد معدنی و فلزات تمرکز کنند، بیشتر است، در حالی که شرکت های فعال در زمینه تولید صنعتی، سایر مواد را در فرآیندها یا محصولات خود وارد می کنند. جدول بالا، از یک فهرست جامع شامل تمامی محصولات مواد معدنی و فلزات بسیار فاصله دارد؛ چرا که این فهرست تقریباً تمام تولید صنعتی را در بر می گیرد. به خصوص، برخی بخش های کلیدی، مانند ساختمان سازی، تولید رنگ، مواد شیمیایی و دارویی که به شدت بر مواد معدنی غیر فلزی متکی هستند، در فهرست نیامده اند. این زیر بخش ها به این دلیل حذف شده اند که محتوای ماده معدنی در محصول نهایی آن ها، اغلب حیاتی اما ناچیز است، و گنجاندن آنها داده ها را فراتر از نقطه اعتبار تحریف می کند. با این حال، این زیر بخش ها، فرصت های قابل توجهی برای ایجاد ارزش افزوده ارائه می کنند و در توسعه یک استراتژی ارزش افزوده نادیده گرفته نخواهد شد. بخش اعظم صنایع مرحله E از مقدار قابل توجهی از سایر مواد مانند پلاستیک و پارچه استفاده می کنند. آنها به این دلیل در اینجا آورده شده اند که امکان دستیابی به درک مراحل بالادست بدون در نظر گرفتن عملکرد صنایع مصرف کننده نهایی وجود ندارد. برای نشان دادن چگونگی کارکردهای بخش MMP، یک مثال ساده شده از تقاضای نهایی در صنعت خودرو در زیر آمده است. با این وجود، سایر صنایع نیز می توانند به عنوان مثال استفاده شوند.

مثال خودرو، با یک تن سنگ آهن استخراج شده در لابردور که عیار آهن آن از ۳۰ درصد به ۶۵ درصد ارتقا می یابد، آغاز می شود. این ماده، در کبک به گندله تبدیل شده و سپس به یک مجتمع فولاد سازی در انتاریو ارسال می شود. در آنجا به ۳۰۰ کیلوگرم شمش فولاد تبدیل می گردد. این فولاد، به یک کارخانه ریخته گری مجاور ارسال شده و به

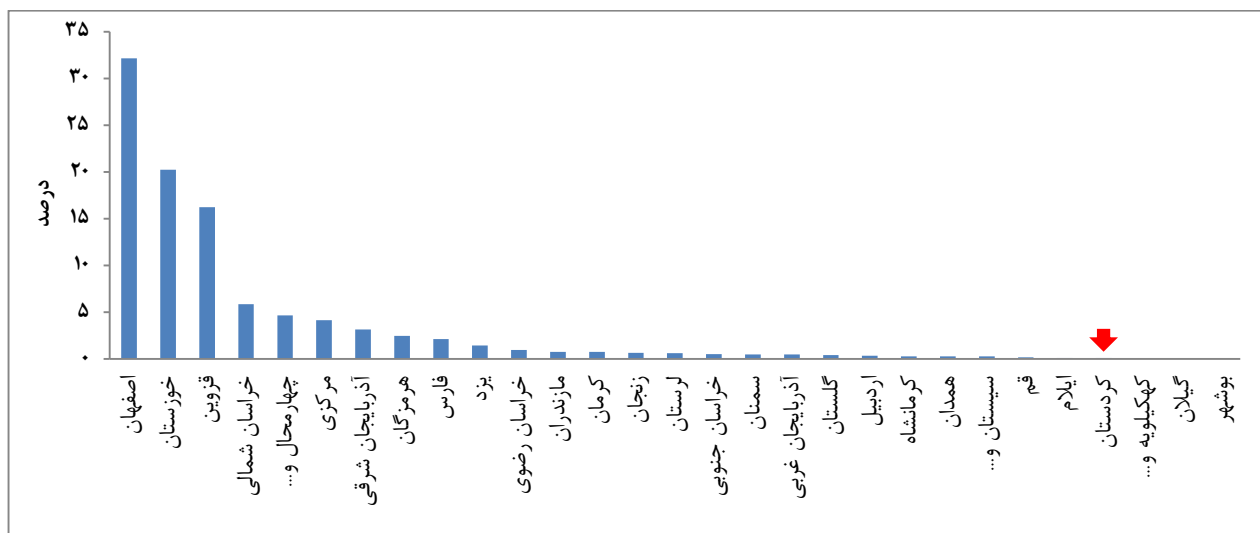
قطعات پرداخت نشده خودرو، تبدیل می شود. قطعات ریخته شده، سپس به یک کارخانه دیگر منتقل می شود که به قطعات پرداخت شده، ماشین کاری می گردد. این قطعات، به کبک باز گردانده می شود و در آنجا بر روی خودروهایی که در آلبرتا به فروش می رسد، نصب می گردد. چند سال بعد، خودرو فرسوده شده و برای بازیافت و تبدیل به قراضه، به یک کارخانه در ساسکاچوان منتقل می شود. یک کارخانه فولاد در رجینا این قراضه ها را ذوب می کند و از آن، فولاد جدید برای تولید محصولات جدید به دست می آورد.

در مثال بالا، هر شرکت در زنجیره، از نیروی کار و تکنولوژی برای مواد (معدنی یا فلزی) مورد نیاز در فرآیندهای خود استفاده می کند. بدین گونه، هر شرکت، به ارزش آن مواد، می افزاید. در نتیجه، در هر مرحله در زنجیره تولید، محصول نهایی ارزش بیشتری نسبت به فولاد خام دارد. یک قیاس از اهمیت بخش MMP، اشتغال و GDP مربوط به هر صنعت در زنجیره مستقیم تولید است.

به منظور بررسی وضعیت زنجیره ارزش محصولات معدنی در استان، در این بخش به ارزیابی وضعیت صنایع معدنی استان و جایگاه آن در کشور از طریق برخی مهم ترین شاخص های اقتصادی این بخش پرداخته ایم. لازم بذکر است در این بخش آخرین آمار قابل دسترسی مربوط به سال ۱۳۸۸ بوده است. به روزرسانی این آمار در دستور کار دست-اندرکاران تهیه این گزارش می باشد.

۲-۱-۲- ارزش سرمایه گذاری

براساس نتایج آمارگیری سال ۱۳۸۹ مرکز آمار ایران، ارزش سرمایه گذاری در بخش صنایع معدنی استان کردستان ۳۰ میلیون ریال بوده است که سهم ۰,۱۱ درصدی از کل سرمایه گذاری های صنایع معدنی کل کشور را شامل می شود. نمودار ۲-۴۱ جایگاه استان کردستان را بین استان های کشور در موضوع ارزش سرمایه گذاری صنایع معدنی نشان می دهد.



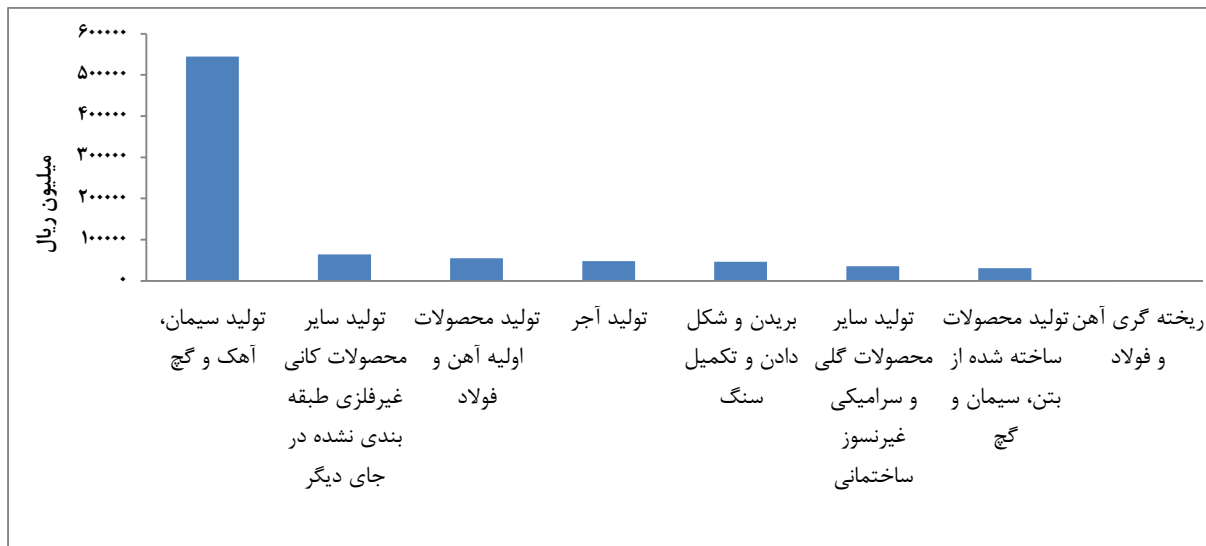
نمودار ۲-۴۱- سهم استان کردستان در ارزش سرمایه گذاری صنایع معدنی استان های کشور ۱۳۸۹، مرکز آمار ایران

۲-۲-۲- ارزش افزوده

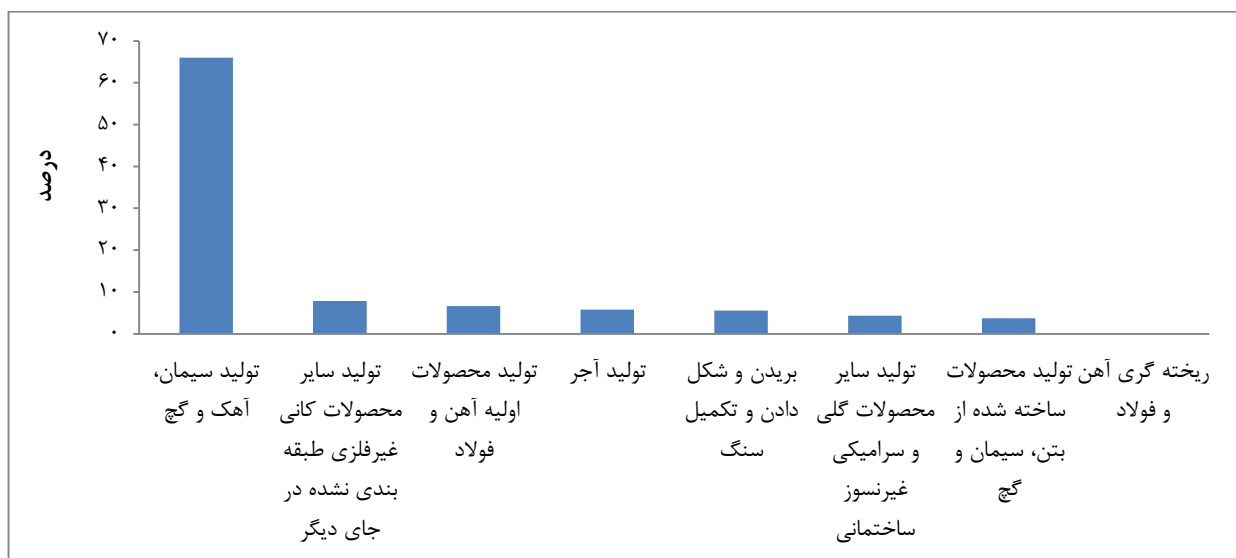
نتایج آمارگیری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۸ نشان می‌دهد که ارزش افزوده صنایع معدنی استان کردستان ۸۲۴۸۳۰ میلیون ریال بوده است.

بر اساس ارزش افزوده صنایع معدنی استان بیانگر آن است که در سال ۱۳۸۸ سه رشته تولید سیمان، آهک و گچ، تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر و تولید محصولات اولیه آهن و فولاد به ترتیب با ۷,۸ و ۶,۶ درصد بیشترین ارزش افزوده صنایع معدنی کردستان را به خود اختصاص داده‌اند. به علاوه در بین ۸ رشته فعالیت مختلف معدنی در سطح استان فعالیت ریخته گری آهن و فولاد، دارای کمترین سهم ارزش افزوده از تولید است. به طوری که این سهم کمتر از ۰,۱ درصد است (نمودارهای ۲-۲-۴۲ و ۲-۲-۴۳).

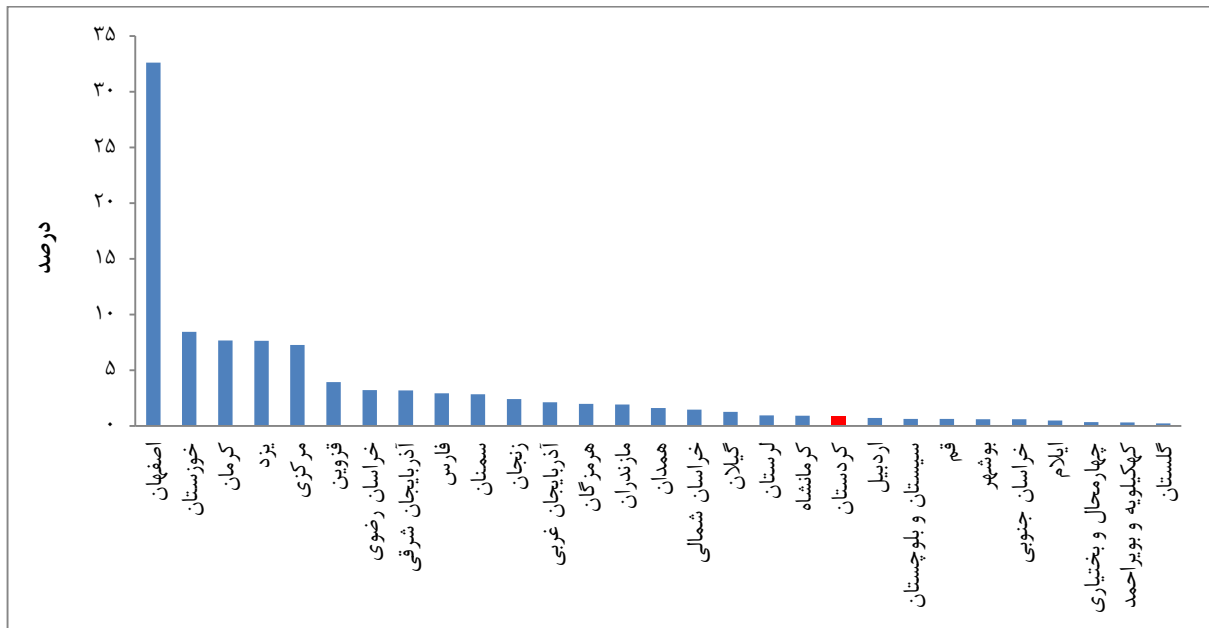
بر اساس آخرین آمار منتشر شده در سال ۱۳۸۸ استان کردستان رتبه بیستم را در ارزش افزوده صنایع معدنی کشور داشته است (نمودار ۲-۲-۴۴).



۲-۲-۴۲- نمودار ارزش افزوده صنایع معدنی استان کردستان در سال ۱۳۸۸



۲-۲-۴۳- درصد ارزش افزوده صنایع معدنی استان کردستان در سال ۱۳۸۸

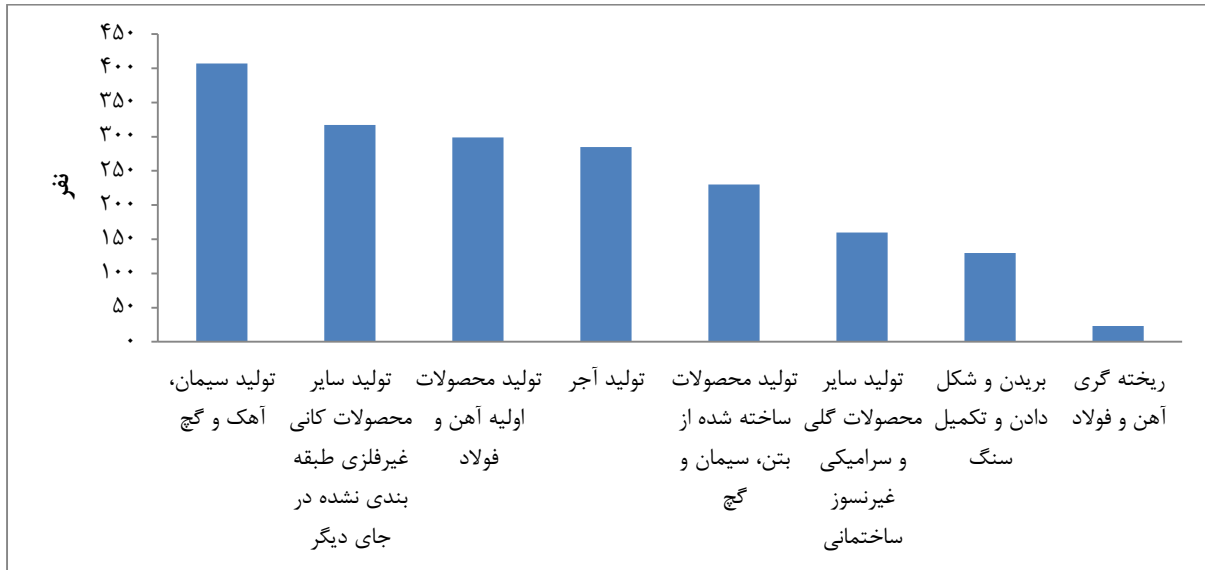


۲-۴۴- سهم ارزش افزوده صنایع معدنی استان کردستان بین استانهای کشور در سال ۱۳۸۸، مرکز آمار ایران

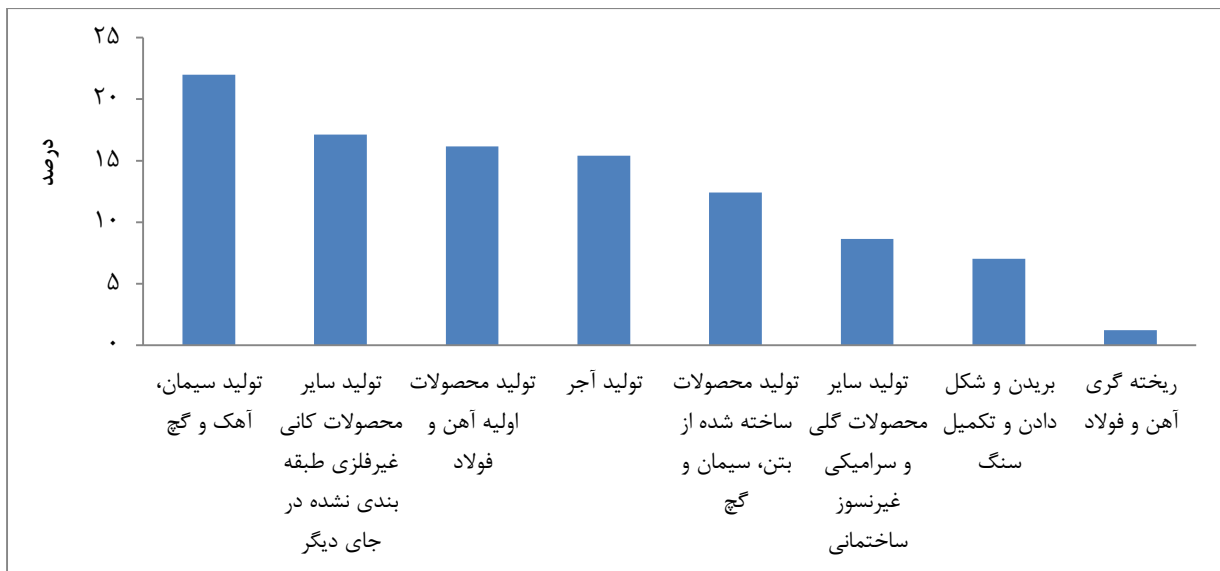
۲-۲-۳- اشتغال

در این بخش وضعیت اشتغال در صنایع معدنی استان کردستان و سهم آن از اشتغال بخش معدن در کل کشور مورد ارزیابی قرار گرفته است. در سالهای ۱۳۸۸ وضعیت اشتغال در صنایع معدنی استان به شرح زیر بوده است (نمودارهای ۲-۴۵ و ۲-۴۶)

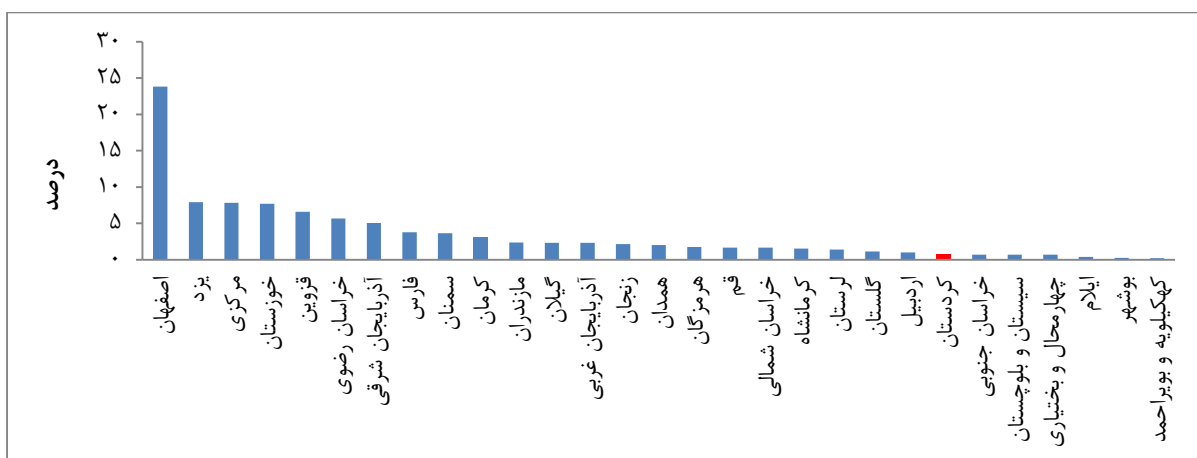
- در سال ۱۳۸۸ در ۴۳ واحد صنایع معدنی استان کردستان، ۱۸۵۱ نفر مشغول به کار بوده اند.
 - در سال ۱۳۸۸، از مجموع ۲۶۵ هزار شغل موجود در صنایع معدنی کشور حدود ۲۷ درصد آن به تولید محصولات اولیه آهن و فولاد اختصاص دارد. پس از آن تولید آجر با ۱۵/۷ درصد و تولید سیمان، آهک و گچ با ۱۱/۱ درصد بیشترین اشتغال صنایع معدنی کشور را تشکیل داده‌اند. در سطح استان کردستان نیز بیشترین اشتغال به تولید سیمان، آهک و گچ، تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر، تولید محصولات اولیه آهن و فولاد با ۲۲، ۱۷،۱ و ۱۶،۱ درصد اختصاص داشته است.
- استان کردستان در سال ۱۳۸۸ رتبه بیست و سوم اشتغال صنایع معدنی را در بین استانهای کشور کسب نمود (نمودار ۲-۴۷).



نمودار ۲-۴۵- میزان شاغلان در صنایع معدنی استان کردستان به تفکیک حوزه فعالیت- مرکز آمار ایران ۱۳۸۸



نمودار ۲-۴۶- سهم اشتغال هر یک از فعالیت های صنایع معدنی در استان کردستان سال ۱۳۸۸



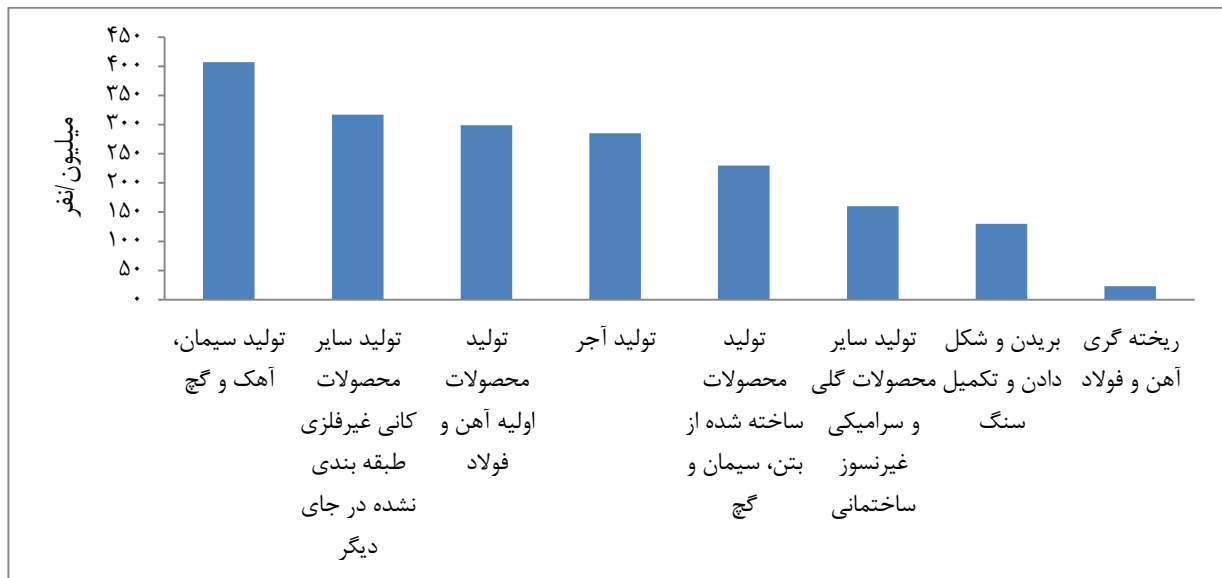
نمودار ۲-۴۷- سهم اشتغال فعالیت های صنایع معدنی استان کردستان در بین استانها- سال ۱۳۸۸ مرکز آمار ایران

۲-۳- تحلیل شاخص های مزیت تولیدی اقتصادی معدنی

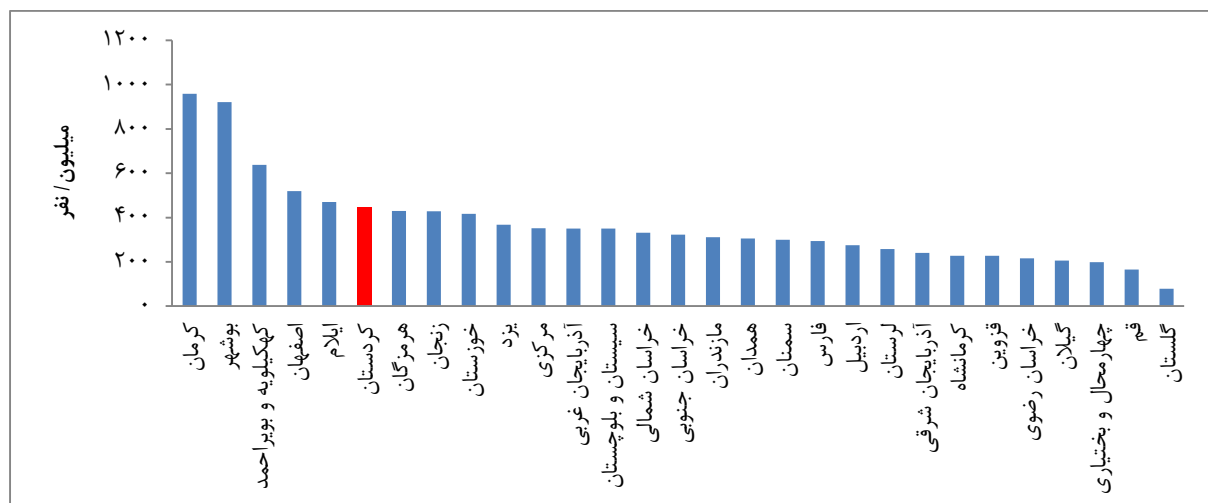
۲-۳-۱- شاخص بهره وری نیروی کار

همانطور که بیان شد در سال ۱۳۸۸ ارزش افزوده صنایع معدنی استان کردستان ۸۲۴۸۳۰ میلیون ریال بوده و بر اساس نتایج آمارگیری مرکز آمار ایران در ۴۳ واحد صنایع معدنی در سطح استان کردستان در مجموع ۱۸۵۱ نفر مشغول به کار هستند. که با تقسیم ارزش افزوده فعالیت صنعتی (۸۲۴۸۳۰ میلیون ریال) به تعداد شاغلین (۱۸۵۱ نفر) می توان شاخص بهره وری نیروی کار (۴۴۵,۶ میلیون- نفر) در این استان را محاسبه نمود. این شاخص نشان می دهد که هر شاغل در یک دوره بررسی چه میزان ارزش افزوده در استان ایجاد کرده است (نمودار ۲-۴۸).

با توجه به آمار و اطلاعات بدست آمده از سرشماری مرکز آمار ایران، استان کردستان از نظر بهره وری نیروی کار صنایع معدنی در جایگاه ششم بین استان های کشور قرار دارد (نمودار ۲-۴۹).



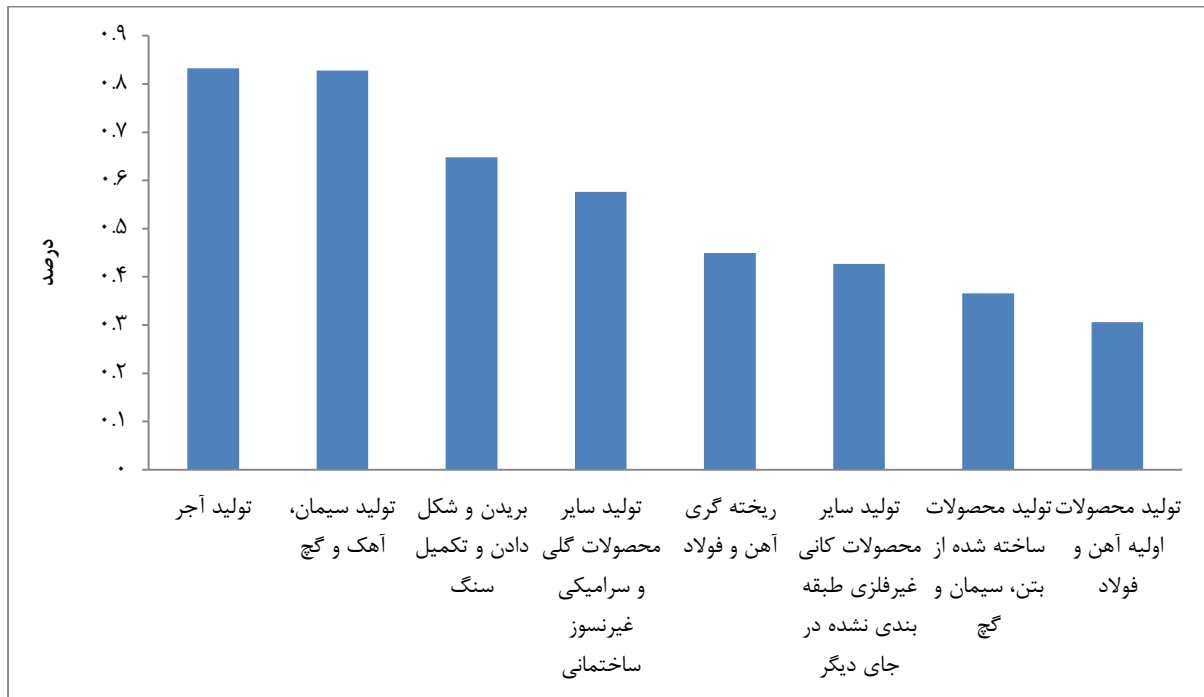
نمودار ۲-۴۸- شاخص بهره وری نیروی کار صنایع معدنی استان کردستان در سال ۱۳۸۸- مرکز آمار ایران



نمودار ۲-۴۹- رتبه استان کردستان در شاخص بهره وری نیروی کار بین استانها در سال ۱۳۸۸- مرکز آمار ایران

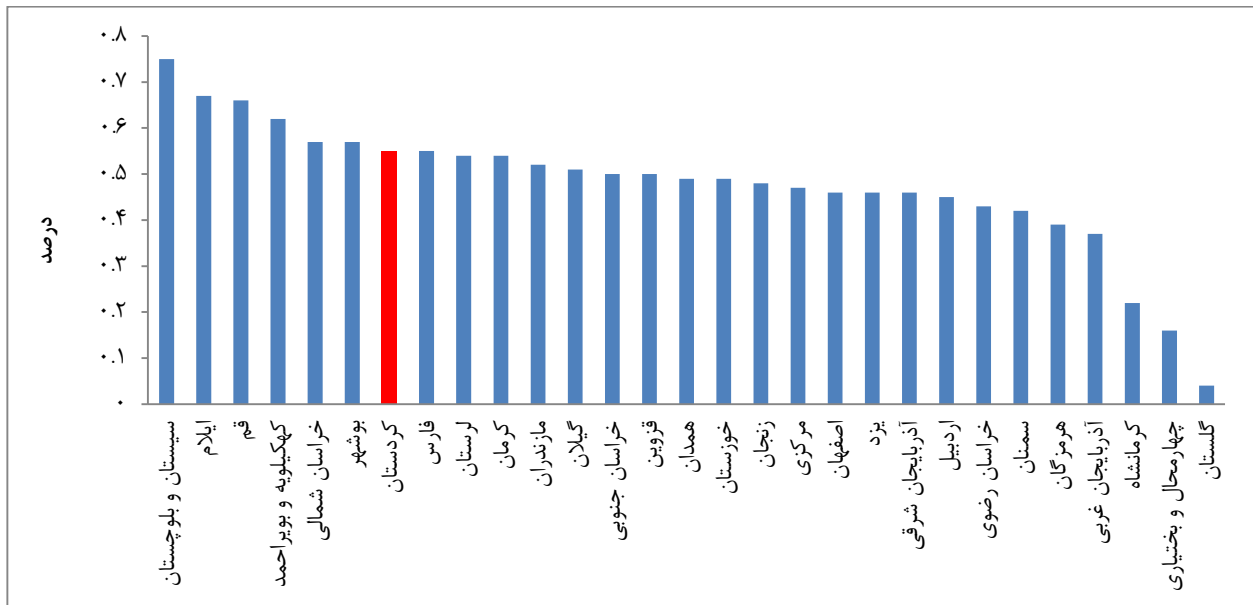
۱-۳-۲ شاخص کاردهی

این شاخص از نسبت ارزش افزوده به ارزش ستانده هر فعالیت به دست می‌آید. هر چه میزان این شاخص بیشتر باشد می‌توان گفت تخصیص منابع بهینه‌تری صورت پذیرفته و نقش دانش فنی در تولید بالاتر بوده است. بر اساس آمار سال ۱۳۸۸ متوسط شاخص کاردهی صنایع معدنی استان کردستان ۰,۵۵ درصد بوده است..



نمودار ۲-۵۰- شاخص کاردهی محصولات معدنی استان کردستان در سال های ۱۳۸۸

در سال ۱۳۸۸ تولید آجر با ۰,۸۳ درصد تولید سیمان، آهک و گچ با ۰,۸۲ درصد و بریدن و شکل دادن و تکمیل سنگ با ۰,۶۵ درصد دارای بالاترین میزان شاخص کاردهی هستند که حاکی از تخصیص بهینه منابع در این رشته فعالیت‌های صنایع معدنی استان کردستان است. در همین دوره در رشته فعالیت‌های تولید محصولات ساخته شده از بتن، سیمان و گچ، تولید محصولات اولیه آهن و فولاد به ترتیب با ۰,۳۶ و ۰,۳۰ درصد دارای کمترین میزان شاخص کاردهی هستند. همچنین در این دوره فعالیت‌های تولید سایر محصولات گلی و سرامیکی غیرنسوز ساختمانی، ریخته گری آهن و فولاد، تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر، تولید محصولات ساخته شده از بتن، سیمان و گچ، تولید محصولات اولیه آهن و فولاد از متوسط شاخص کاردهی کل صنایع معدنی استان کردستان کمتر هستند (نمودار ۲-۵۰). بر همین اساس شاخص کاردهی صنایع معدنی استان کردستان رتبه هفتم را در بین استان‌های کشور کسب نموده است (نمودار ۲-۵۱).



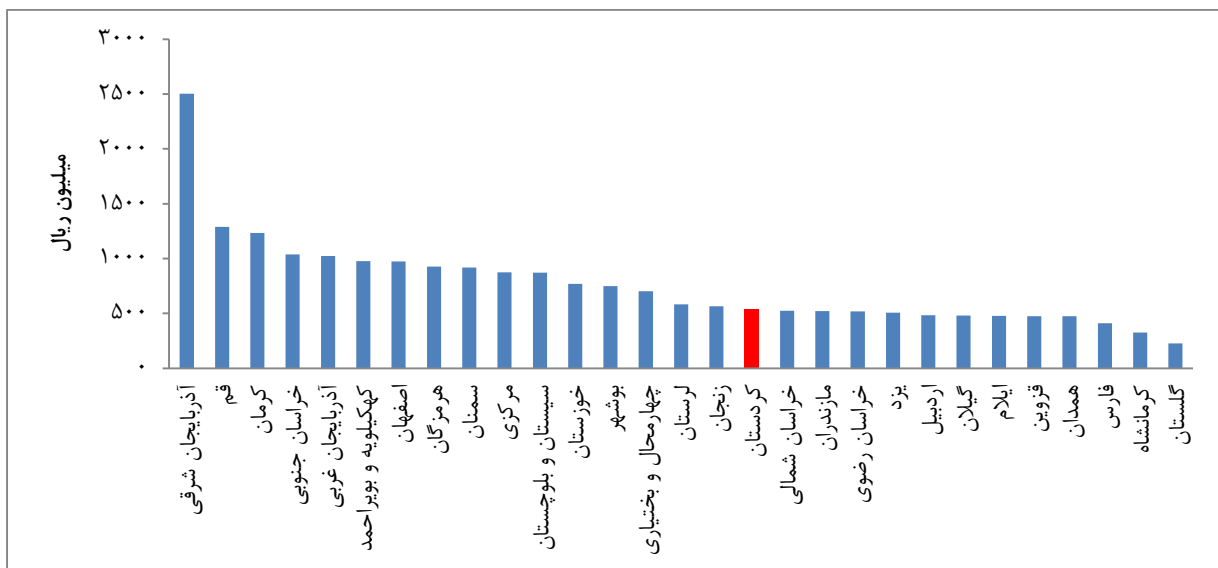
نمودار ۲-۵۱- رتبه کاردهی استان کردستان در بین استانهای کشور - سال ۱۳۸۸ مرکز آمار ایران

۲-۳-۲ شاخص تولید سرانه

این شاخص از نسبت تولید (ستانده) به تعداد شاغلین هر فعالیت به دسته می‌آید و به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری سهم هر شاغل در ایجاد ستانده در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس در سال ۱۳۸۸ به طور متوسط در صنایع معدنی استان کردستان به ازای هر شاغل ۵۴۲ میلیون ریال خواهد بود. در بین رشته فعالیت‌های مختلف صنایع معدنی در استان بالاترین تولید سرانه به تولید سیمان، آهن و گچ اختصاص دارد و پس از آن تولید محصولات اولیه آهن و فولاد، بریدن و شکل دادن و تکمیل سنگ قرار دارند. از سوی دیگر ریخته‌گری آهن و فولاد دارای کمترین میزان تولید سرانه است (نمودار ۲-۵۲). بر همین اساس استان کردستان از نظر شاخص تولید سرانه محصولات معدنی رتبه هفدهم را در بین استان‌های کشور دارا می‌باشد (نمودار ۲-۵۳).



نمودار ۲-۵۲- شاخص تولید سرانه صنایع معدنی استان کردستان - مرکز آمار ایران ۱۳۸۸



نمودار ۲-۵۳- رتبه شاخص تولید سرانه استان کردستان در بین استان‌های کشور ۱۳۸۸ - مرکز آمار ایران

بخش چهارم

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

ایران کشوری است که از دیدگاه زمین شناختی بسیار جوان و پویا است و این خود سبب ایجاد شرایط ویژه‌ای گردیده که از دو دیدگاه تنوع منابع معدنی و مشکلات ناشی از مخاطرات زمین شناختی قابل بررسی می‌باشد. از این رو در تهیه این گزارش با عنوان "نقشه راه علوم زمین و معدن" با هدف تولید ثروت و حفظ آن در برابر تهدیدهای محیطی، بررسی منابع و پتانسیل‌های کشور در حوزه زمین‌شناسی (با دو رویکرد عمده معدن و گردشگری زمین‌شناسی) از یک سو و مخاطرات و تهدیدات از سوی دیگر مورد توجه قرار گرفته است.

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان یک سازمان حاکمیتی با بیش از ۵۰ سال تجربه در جهت شناخت و ارزیابی کمی و کیفی منابع و محدودیت‌های یاد شده فعالیت‌های چشمگیری را به انجام رسانده که قبلاً در قالب اطلس‌ها، نقشه‌ها و گزارش‌های زمین‌شناسی، معدن و مخاطرات زمین‌شناختی تهیه و ارائه گردیده و اکنون به عنوان اطلاعات زمینه در تهیه نقشه راه زمین‌شناسی و معدن استان‌های کشور مورد استفاده قرار گرفته است.

بر اساس مجموع داده‌ها و اطلاعاتی که در این گزارش مورد بررسی قرار گرفت نتایج حاصل گردیده که در ادامه به اهم موارد آن در قالب دو بخش اصلی ظرفیت‌ها و چالش‌های بخش زمین‌شناسی و معدن (به منظور تولید ثروت) و تهدیدها و مخاطرات محیطی (به منظور حفظ ثروت) در سطح کشور و سپس استان اشاره شده است. همچنین به منظور رفع موانع موجود طرح‌های پیشنهادی نیز مطرح گردیده که بی‌شک عملیاتی شدن آن نیازمند حمایت مسئولین امر می‌باشد تا با در اختیار قرار دادن فرصت‌ها و امکانات لازم زمینه مورد نیاز برای انجام مطالعات کارشناسی دقیق‌تر و جامع‌تر را فراهم آورند.

۱- چالش‌های عمده بخش معدن در کشور

- 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 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.
- 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.
- کل اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای در بخش معدن (شامل برنامه زیرساخت‌های صنعتی و معدنی، برنامه زمین‌شناسی، برنامه اکتشاف و راه اندازی معدن و برنامه ارتقای تولیدات معدنی) از سال ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۲

دارای یک روند افزایشی تا سال ۱۳۸۸ و یک روند کاهشی تا سال ۱۳۹۲ بوده است. در مجموع در ۱۰ سال اخیر مجموع سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت‌های معدن ۱۸۶۱۳ میلیارد ریال بوده که با توجه به پتانسیل بالای معدن بسیار ناچیز بوده است.

- در ۱۰ سال اخیر مجموع سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت‌های معدن ۱۸۶۱۳ میلیارد ریال بوده که با توجه به پتانسیل بالای معدن بسیار ناچیز بوده است. همین ناکافی بودن سرمایه‌گذاری در بخش بالا دستی (اکتشاف و استخراج) موجب شده بخش معدن در گذار از مزیت نسبی به مزیت رقابتی و ایجاد ارزش افزوده در اقتصاد نتواند جایگاه واقعی خود را به دست بیاورد.

- اکتشافات معدنی طیف وسیعی از فعالیت‌ها و فرایندها را در برمی‌گیرد که هر یک از این مراحل با توجه به وابستگی طولی به یکدیگر در میزان سرمایه‌گذاری‌های حلقه‌های پسین بسیار موثر هستند. به عبارت دیگر سرمایه‌گذاری در حلقه‌های پیشین خود نوعی سرمای‌گذاری در حلقه‌های پسین نیز محسوب خواهد گردید.

- تهیه و تکمیل اطلاعات پایه و تهیه بانک جامع اطلاعات معادن در واقع به عنوان اولین حلقه در چرخه انجام مطالعات زمین‌شناسی و اکتشاف مطرح می‌باشد. بطوریکه عدم توجه کافی و به موقع به این بخش آثار منفی خود را در تمام حلقه‌های پایین دستی این چرخه به جای خواهد گذاشت و بهره‌وری دیگر بخش‌ها نیز دچار مشکل خواهد نمود.

- نظر به اهمیت بالا و نقش حساسی که برای تهیه اطلاعات پایه در ادامه فعالیت‌های اکتشافی وجود دارد، در کشورهای پیشرفته دنیا سرمایه‌گذاری در این بخش از سالیان دور مورد توجه قرار گرفته است. در این کشورها، اکثر مناطق دارای پتانسیل‌های معدنی، دارای اطلاعات پایه در سال‌های قبل بوده و در طول سالیان متمادی نیز دولت‌ها در جهت تکمیل اطلاعات لازم اقدام نموده‌اند. وضعیت سرمایه‌گذاری در این بخش از شاخص‌های مهم توسعه در بخش معدن مطرح می‌باشد. در کشورهای استرالیا، آفریقای جنوبی و کانادا هزینه انجام شده در تهیه اطلاعات پایه در سال ۲۰۰۹ به ترتیب ۱/۱۸، ۱/۰۲، ۰/۹۷ میلیارد دلار بوده است، در حالی که این رقم در ایران تنها حدود ۱۰۰ میلیون دلار برآورد می‌گردد. از این رو به نظر می‌رسد توجه هرچه بیشتر حاکمیت به این بخش و تخصیص بودجه مناسب به ارگان‌ها و نهادهای ذیربط از جمله ضروریاتی است که برای آغاز حرکت در توسعه اقتصادی معادن باید مدنظر مسئولین قرار گیرد.

- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان متولی تولید اطلاعات پایه زمین‌شناسی و معدن، از بدو تأسیس اقدام به تهیه و تکمیل این اطلاعات نموده است. در این رابطه نقشه‌های زمین‌شناسی از جمله مهم‌ترین اقلام اطلاعاتی می‌باشند که با دارا بودن لایه‌های گوناگون ساختار زمین‌شناسی، سنگ‌شناسی، چینه‌شناسی، اطلاعات فسیلی و ... در واقع پایه تمام مطالعات اکتشافی قرار می‌گیرند. فرایند تهیه نقشه‌زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ در سازمان زمین‌شناسی به اتمام رسیده و در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ در مساحتی حدود ۸۰ درصد از سطح کشور به انجام رسیده است. همچنین پس از مشخص شدن نواحی امیدبخش معدنی جهت ادامه عملیات اکتشافی در حد نیمه تفصیلی و تفصیلی نیاز به تهیه نقشه‌های با مقیاس کوچک بوده که در این



راستا سازمان زمین‌شناسی اقدام به تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در سطح کشور نموده است. از مجموع ۱۱۳۹۳ تعداد برگه یک بیست و پنج هزارم پوشش کل کشور تاکنون تعداد ۹۵ برگه تهیه شده و به مرحله چاپ رسیده است و تعداد ۳۱ برگه نیز در اولویت تهیه قرار دارد.

- داده‌های ژئوفیزیک هوایی از دیگر مهم‌ترین اطلاعات مورد نیاز اکتشاف می‌باشد. برداشت این داده‌ها در سال‌های گذشته توسط سازمان زمین‌شناسی در کل کشور با مقیاس فاصله خطوط ۷,۵ کیلومتر انجام شده است، اما از آنجائیکه این داده‌ها تنها دیدی کلی در مورد ساختارها و پی‌سنگ مناطق ارائه می‌کنند، لذا به منظور انجام مطالعات اکتشافی نیاز به برداشت این داده‌ها در مقیاس‌های دقیق‌تر می‌باشد. در این رابطه سازمان زمین‌شناسی برداشت داده‌های هواپرد با فاصله خطوط ۵۰۰ متر را در مساحتی حدود ۷۳۷۸۱۱ کیلومتر مربع (معادل حدود ۴۵ درصد مساحت کل کشور) را در برنامه کار آتی خود قرار داده است.

- میزان سرمایه‌گذاری در فرایند اکتشاف یکی دیگر از شاخص‌های مناسب برای مقایسه کشورها است. میزان سرمایه‌گذاری در این بخش ارتباط مستقیمی با میزان حفاری‌ها دارد. بر اساس آمارهای سال ۲۰۱۰ در کل جهان هزینه اکتشاف بالغ بر ۱۱ میلیارد دلار بوده است که کانادا، استرالیا و آمریکا به ترتیب با ۱۹، ۱۲ و ۸ درصد در رتبه‌های اول هزینه‌های اکتشاف قرار داشته‌اند. نکته‌ی دیگری که باید به آن توجه نمود روند فزاینده هزینه اکتشاف در سطح جهان است به طوری از ۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۳ به حدود ۱۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۸ رسیده است. از این سال به بعد به دلیل وجود بحران مالی در سطح جهان هزینه‌های اکتشاف نیز در سال ۲۰۰۹ به نصف کاهش یافت اما بعد از یک سال دوباره روند بهبود آن آغاز شد و در سال ۲۰۱۲ به بیش از ۱۵ میلیارد دلار رسیده است. لازم به ذکر است که در سال ۲۰۱۱ هزینه اکتشاف در کانادا و استرالیا به ترتیب ۳/۹ و ۳ میلیارد دلار بوده است.

- مقایسه حجم سرمایه‌گذاری در اکتشاف در ایران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰ نشان می‌دهد که در بهترین حالت، کل سرمایه‌گذاری صورت گرفته ۱۰۲۳ میلیارد ریال بوده که به احتساب نرخ تسعیر ۱۲۲۶ ریال، حدود ۸۳۴ میلیون دلار تخمین زده می‌شود و بنابراین در مقایسه با دیگر کشورهای جهان حتی به ۰/۱ آنها نیز نمی‌رسد. واکاوی عدم سرمایه‌گذاری در امر اکتشاف چه از طرف دولت و چه از طرف بخش خصوصی می‌تواند علت اصلی «در حاشیه بودن بخش معدن» را نمایان کند. از سوی دیگر اکتشاف در جهان توسط شرکت‌های بزرگ مقیاس و شرکت‌های کوچک مقیاس صورت می‌گیرد که غالباً در کشورهایی همانند کانادا یا استرالیا به وجود آمده‌اند. به عبارت دیگر بازار اکتشاف در جهان یک بازار به معنی واقعی همگن از طرف عرضه محسوب شده و ورود و حضور در این بازار مستلزم پذیرش همه بازیگران آن است. این مطلب، نکته‌ای است که در ایران با توجه به آمار و اطلاعات موجود هیچ‌گاه مورد توجه قرار نگرفته است. آمار سرمایه‌گذاری صورت گرفته در بخش اکتشاف مواد معدنی ایران نشان می‌دهد که کل بخش خصوصی موجود در ایران حتی در مقیاس شرکت‌های کوچک مقیاس جهان نیز نتوانسته در این بخش سرمایه‌گذاری کند. در بخش استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی (حضور شرکت‌های بزرگ و کوچک) نیز ایران با توجه به نبود سرمایه‌گذاری بموقع دولت

در امر زیرساختارهای اطلاعاتی، تاکنون از توفیق چندانی برخوردار نبوده است. در داخل کشور هم شرکت‌های بزرگ اکتشافی به معنی واقعی در مقیاس‌های جهانی هیچ‌گاه تشکیل نشده‌اند و اکثر سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته توسط شرکت بهره‌برداری انجام شده‌اند.

- در مجموع با توضیحات فوق می‌توان نکات زیر را در ارتباط با اکتشاف مواد معدنی در ایران بیان کرد:
 - مقیاس سرمایه‌گذاری و توجه دولت به مقوله تهیه اطلاعات پایه در ایران هیچ تناسبی با کشورهای معدن خیز در جهان ندارد. بنابراین عنایت به سرمایه‌گذاری توسط دولت در این بخش بسیار ضروری است.
 - در ایران برخلاف کشورهای برتر معدن خیز، شرکت‌های بزرگ و کوچک اکتشافی نه حضور دارند و نه در داخل تشکیل شده‌اند که در اولین فرصت باید سیاست‌گذاری مناسب برای ایجاد شرکت‌های اکتشافی داخلی با قابلیت‌های جهانی صورت گیرد و زمینه حضور شرکت‌های بین‌المللی اکتشافی فراهم شود.
 - نحوه دقیق تأمین مالی در شرکت‌های اکتشافی در ایران و نظام بازار برای فعالیت‌های اکتشافی تعریف نشده است. بنابراین باید اقتصاد اکتشاف به معنای واقعی در ایران تعریف شود.
 - فعالیت دولت در مراحل مختلف اکتشافی و نوع حمایت دولت در مراحل مختلف، به طور دقیق تعریف نشده و با توجه به این موضوع در صورت وجود حمایت‌های ناچیز نیز، سرمایه‌گذاری در اکتشاف به اهداف مورد نظر نمی‌رسد. در صورت تمرکز منابع دولت بر تهیه اطلاعات پایه و شناسایی و دوری کردن از فعالیت‌های اقتصادی در اکتشاف تفصیلی، فعالیت‌های دولت در بخش معدن، هدفمند خواهد شد.
- در بخش صادرات نیز بخش معدن با چالش‌های جدی مواجه است و صادرات مواد خام بیشترین وزن را در این خصوص به خود اختصاص داده است. در این بین در دوره ۹۲-۱۳۸۵، ۵ قلم عمده صادراتی شامل سنگ آهن (مگنتیت و هماتیت) و سنگ‌های ساختمانی هستند. زیرا علیرغم سابقه زیاد معدن کاری در کشور و وجود بیش از ۶۴ ماده معدنی هنوز سنگ آهن در کل صادرات مواد معدنی سهم بسیار بالایی را به خود اختصاص می‌دهد (۳۵ درصد ارزش صادرات و ۴۷ درصد وزن صادرات). در این بین صادرات خام سایر مواد معدنی نیز جای تأمل فراوان دارد. بنابراین با توجه به وجود مزیت نسبی در بخش تولید مواد معدنی و همچنین دسترسی به انرژی ارزان، صادرات مواد خام معدنی دارای توجیه اقتصادی در کشور نیست و ضروری است که زنجیره ارزش این مواد در کشور ایجاد و توسعه پیدا کند.
- مشکلات مربوط به تهیه سوخت و تأمین انرژی مورد نیاز معادن از دیگر موانع مهم معدنکاری در کشور می‌باشد. این مشکلات شامل افزایش قیمت سوخت، سهمیه‌بندی و محدودیت دسترسی به سوخت، مصرف بالای سوخت به دلیل فرسوده بودن تجهیزات و ماشین‌آلات و در بسیاری موارد دور بودن معادن از شهرها می‌گردد.

- زیان‌های زیست-محیطی ناشی از عملیات معدنکاری عامل محدودکننده بسیار مهمی است که در توسعه فعالیت‌های معدنی می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. برخی از این آسیب‌ها عبارتند از:
 - فرسایش خاک که هم در جریان عملیات حفاری و هم در جریان بازسازی معادن و احیای پوشش گیاهی ایجاد می‌شود.
 - ایجاد آلودگی در آب‌های سطحی و زیرزمینی به دلیل ورود عناصر سمی مانند مس، آرسنیک، اورانیوم و یا نمک‌های ناخواسته مانند نمک کلسیم و منیزیم
 - پر شدن و تغییر مسیر آبراهه‌ها در نتیجه تخلیه لجن یا پس‌مانده‌های گل‌آلود که زیان‌های ناشی از این تغییر متوجه نواحی جمعیتی و کشاورزی مجاور می‌گردد.
 - آلودگی هوا در نتیجه انتشار گرد و خاک و گازهای سمی حاصل از انفجارها
 - آلودگی صوتی و سروصدای ناهنجار ناشی از انفجار
 - برهم خوردن چشم‌اندازهای طبیعت
 - ارتعاشات که منجر به تغییر و برهم خوردن مسیر آبراهه‌ها و بافت زمین می‌شوند.

۲- وضعیت مخاطرات و تهدیدهای محیطی در کشور

- متأسفانه در سال‌های اخیر، در فهرست کشورهای آسیب‌دیده از مخاطرات زمین‌شناختی که توسط سازمان‌های معتبر بین‌المللی انتشار می‌یابد، نام ایران در برخی از مخاطرات در رده بالایی جای گرفته که بی‌شک شایسته کشور ما نیست. از بین ۴۳ مخاطره زمین‌شناختی رخ داده در جهان تاکنون ۳۲ مخاطره در کشور به ثبت رسیده که از بین آنها پدیده‌های زمین‌لرزه، سیلاب، زمین‌لغزش، فرونشست زمین و خشکسالی بیشترین آسیب را به کشور وارد می‌کنند. علاوه بر این، دگرگونی اقلیم و گرمایش جهانی رویدادهایی هستند که در دهه‌های اخیر توجه همگان را به خود جلب نموده و به همراه کمبود آب شیرین و بیابان‌زایی سه چالش عمده جهان در قرن ۲۱ قلمداد می‌شوند. ایران نیز نه تنها از گزند این رخدادها در امان نیست بلکه به دلیل شرایط اقلیمی و جغرافیایی خاص خود، با تشدید این پدیده‌ها نیز روبرو است. ایران در نقشه شاخص مخاطرات زمین‌شناختی جهان در سال ۲۰۱۰ در جایگاه سوم قرار دارد.
- از سوی دیگر عدم توجه مناسب به آمایش سرزمین و سرمایه‌گذاری بدون توجه به مخاطرات زمین‌شناختی و در نظر گرفتن مناطق پرخطر، موجب افزایش میزان خسارات وارده و تلفات جانی شده است. بر پایه آمار موجود سالانه حدود ۵ تا ۱۰ درصد از درآمد ناخالص ملی کشور، صرف بازسازی و جبران خسارت‌های ناشی از رویداد مخاطرات زمین‌شناختی می‌شود. این در حالی است که با شناخت درجه خطرپذیری مناطق مختلف و انجام اقدامات پیشگیرانه می‌توان خسارات و تلفات چنین رویدادهایی را به شکل چشمگیری کاهش داد. در این رابطه پیشنهادات زیر قابل بررسی می‌باشد.
- تولید داده‌های پایه و تهیه انواع نقشه‌های پهنه‌بندی مخاطرات زمین‌شناختی از عمده‌ترین فعالیت‌های حاکمیتی دولت‌هاست که در اغلب کشورها این فعالیت‌ها در سازمان‌های زمین‌شناسی آنها متمرکز و اجرایی

می‌گردد. در این راستا سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایران نیز در دفتر بررسی مخاطرات زمین-شناختی، زیست‌محیطی و مهندسی با انجام بررسی‌های بنیادی و کاربردی قادر خواهد بود تا در زمینه مخاطرات زمین‌شناختی، مدیران، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان طرح‌های عمرانی را در راه توسعه پایدار و کاهش آسیب‌ها یاری دهد. این دفتر تاکنون نیز مطالعات متعددی انجام داده است که از آن جمله می‌توان به تهیه اطلس لرزه‌خیزی برای شهرهای مختلف کشور، تهیه نقشه لرزه‌زمین‌ساخت جهان به سفارش یونسکو و نقشه لرزه زمین‌ساخت خاورمیانه، تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش در مقیاس‌های مختلف، ارزیابی مخاطرات زمین‌شناختی در قالب لایه‌های اطلاعاتی مختلف در نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی و زیست‌محیطی مراکز استان‌ها و شهرهای بزرگ، برنامه‌ریزی برای تهیه نقشه خطر سیل برای مناطق مختلف کشور و بسیاری موارد دیگر اشاره نمود.

- دفتر بررسی مخاطرات زمین‌شناختی، زیست‌محیطی و مهندسی در راستای اجرای وظایف قانونی خود موظف به تولید داده‌های پایه علوم زمین و بویژه داده‌های مرتبط با مخاطرات زمین‌شناختی در کشور است. طرح‌های در دست اجرا در این دفتر در حال حاضر شامل موارد زیر می‌باشد:
- تهیه نقشه خطر سیل کشور با مقیاس یک میلیونیم با پیشرفت کل حدود ۴۰٪
- تهیه نقشه خطر زمین‌لغزش کشور با پیشرفت ۲۵٪
- تهیه نقشه خطر زمین‌لرزه کشور با پیشرفت ۶۰٪
- تهیه نقشه خطر فرونشست زمین کشور با پیشرفت ۵٪
- تهیه نقشه خطر تولید ریزگرد در کشور با پیشرفت ۱۰۰٪
- تهیه نقشه خطر تولید ریزگرد از کانون‌های تازه ایجاد شده (دریاچه ارومیه) با پیشرفت ۱۰٪
- بدیهی است تکمیل این طرح‌ها نیازمند تخصیص بودجه کافی و برخورداری از همکاری و حمایت سایر ارگان‌ها و دستگاه‌های تصمیم‌گیری و عملیاتی است.
- با توجه به اینکه کشور ما بخشی از کمربند بیماری‌هایی نظیر کم‌خونی، دیابت، سرطان، گواتر، کمبود ریزمغذی‌ها، بیماری‌های قلبی-عروقی، بیماری‌های تنفسی، بیماری‌های اسکلتال و ... و همچنین بیماری‌های دامی و مشترک انسان و دام می‌باشد، لزوم شناخت منشأ محیطی این بیماری‌ها در سطح ملی برای دستیابی به انسان سالم به عنوان محور اصلی توسعه پایدار امری ضروری است. شناخت آلاینده‌های محیطی با منشأ بشرساز و طبیعی همواره مورد توجه متخصصین محیط‌زیست و مسئولین بهداشت و سلامت کشورها بوده و این مهم امروزه به عنوان زمین‌شناسی پزشکی در دستور کار سازمان‌های زمین‌شناسی جهان قرار دارد. خوشبختانه سازمان زمین‌شناسی در کشور ما نسبت به بسیاری از کشورها پیشرو بوده و به عنوان نماینده زمین‌شناسی پزشکی خاورمیانه از سوی کمیسیون نقشه‌های بین‌المللی معرفی شده است. علی‌رغم بودجه اندکی که در سال‌های اخیر به این بخش اختصاص داده شده، مطالعات عمده و اثر بخشی در کشور انجام شده است.



۳- وضعیت بخش معدن در استان کردستان

- تمام انواع گروه‌های مواد معدنی شامل فلزی، غیرفلزی، سنگ‌های تزئینی و نما و ساختمانی شامل بیش از ۳۰ نوع ماده معدنی در استان کردستان وجود دارد.
- براساس آمارهای سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن، تجارت، استان کردستان با ذخیره ۴۳۹ میلیون تن رتبه بیست و پنجم در میان استان‌های کشور را به خود اختصاص داده است، بنابراین از لحاظ مواد معدنی در وضعیت مناسبی قرار ندارد و همچنین با تولید ۵,۶ میلیون تن مواد معدنی که ۱,۶ درصد از تولید کشور را به خود اختصاص داده، در رتبه بیست و دوم قرار گرفته است.
- به لحاظ موقعیت زمین‌شناسی و ساختاری به دلیل قرارگیری بیش از ۹۰ درصد از محدوده استان کردستان در زون ساختاری سنندج- سیرجان و به دلیل حضور توده‌های نفوذی در بخش‌های مختلف، کانی‌زایی‌های مهمی چون کانی‌زایی طلا و آهن افتاده است.
- استان کردستان در سال ۱۳۹۱ رتبه دوم کشور از لحاظ میزان ذخایر طلا را به خود اختصاص داده است، کانی‌زایی طلا در محدوده زون سنندج- سیرجان که بخش عمده مساحت استان را پوشش داده است، اتفاق افتاده است، از کانی‌زایی‌های مهم طلا می‌توان به کانسار طلای کرویان، داشکسن، قلقله، قبقلوجه می‌توان اشاره کرد. تیپ کانی‌زایی کانسار طلای کرویان بیشترین شباهت را با کانسارهای طلای پهنه‌های برشی دارد، حداکثر عیار طلای گزارش شده در رگه‌ها ۱۷ گرم در تن بوده و ذخیره آن ۳/۳۴ تن طلا می‌باشد. کانی‌زایی کانسار داشکسن (ساری‌گونای) از نوع طلای اپی ترمال سولفید پایین همراه با کانی‌سازی آنتیموان و آرسنیک و در ارتباط با توده‌های نفوذی نیمه عمیق شدیداً آلتزه داسیت پورفیری و توف‌های برشی نئوژن می‌باشد، در گواهی کشف صادرشده برای این معدن، میزان ذخیره قطعی طلای بخش اکسیده حدود ۱۴ میلیون و ۸۰۰ هزار تن با عیار با ۱/۲۴ گرم در تن و ذخیره احتمالی ۳۵ میلیون تن کانسنگ با عیار ۱/۲۶ گرم در تن اعلام شده است.
- همچنین از لحاظ میزان ذخایر آهن در رتبه چهارم کشور قرار گرفته است، کانی‌زایی آهن عمدتاً در محدوده شمال غرب و غرب استان و در زون سنندج- سیرجان اتفاق افتاده و تیپ آن اسکارنی می‌باشد. مهم‌ترین معدن آهن استان کردستان، معدن آهن شهرک با ۴۲ میلیون تن ذخیره قطعی و عیار ۵۵ درصد بوده و از دیگر کانسارهای آهن می‌توان به گلالی و صاحب اشاره کرد.
- از لحاظ اقلیمی و طبیعی استان کردستان منطقه‌ای کوهستانی می‌باشد، به خصوص بخش غربی که عمدتاً ارتفاعات در آن قرار گرفته است، اما بیش از ۵۰ درصد مساحت را زمین‌های کشاورزی پوشش داده و مراتع ۳۶ درصد وسعت استان را شامل می‌شوند. بنابراین از یک طرف وجود اراضی کشاورزی و جنگل‌ها و از طرفی وجود کوهستان‌ها و مناطق مرتفع امکان انجام فعالیت‌های معدنی را محدود کرده است و از طرف دیگر به دلیل ۸ سال جنگ و وجود مناطق مین‌گذاری به خصوص در مناطق مرزی و نبود نقشه دقیق از محل کاشت مین‌ها، انجام فعالیت‌های معدنی میسر نمی‌باشد.

- استان کردستان با دارا بودن حدود ۲ درصد از کل مساحت کشور سهمی معادل ۱ درصد از کل ذخایر معدنی کشور (قطعی و احتمالی) را در خود جای داده است. از مجموع ذخیره مواد معدنی بیشترین سهم با ۶۵ درصد مربوط به گروه مصالح ساختمانی با ذخیره‌ای ۲۸۳ میلیون تنی بوده است، سنگ‌های تزئینی و نما ۱۶ درصد، مواد غیرفلزی ۳ درصد و مواد فلزی ۱۶ درصد از ذخایر استان را شامل می‌شوند.
- علیرغم توانمندی‌های زمین‌شناسی بی نظیر و واقع شدن استان کردستان در زون زمین‌شناسی سنندج-سیرجان، بررسی آمار موجود نشان دهنده حضور بسیار کم‌رنگ معادن استان در بخش اقتصاد معدنی کشور و نیز اقتصاد استان می‌باشد. با توجه به وجود مواد معدنی باارزشی چون طلا و آهن در استان، اما در مقایسه با پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های معدنی خود هنوز نتوانسته است، جایگاه واقعی خود را در بخش معدن کشور کسب نماید. همچنین در اقتصاد داخلی، بخش معدن در مقایسه با سایر بخش‌ها از جایگاه پایین‌تری برخوردار بوده است، میزان ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۰ برابر با یک درصد از تولید ناخالص داخلی استان بوده است، بخش خدمات با ۴۳ درصد بیشترین سهم را به خود اختصاص داده و سهم بخش‌های کشاورزی و صنعت به ترتیب ۳۰ و ۲۷ درصد بوده است. البته لازم بذکر می‌باشد، که بخش معدن با دیگر بخش‌های اقتصادی مانند کشاورزی، صنعت و خدمات تفاوت‌های فراوانی دارد. زیرا امکان ایجاد فعالیت‌های معدنی تنها در مناطقی وجود دارد که پتانسیل لازم برای سرمایه‌گذاری در آن وجود داشته باشد.
- در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش معدن، سهم ۱,۶ درصدی از کشور را به خود اختصاص داده است و در رتبه نوزدهم کشور قرار گرفته، درحالی‌که این سهم در سال ۱۳۷۹ برابر با ۱,۲ درصد بوده است، بنابراین افزایش مناسبی در این بخش مشاهده می‌شود. این درحالی است که از نظر ذخیره با داشتن تنها یک درصد ذخیره کل کشور در رتبه بیست و پنجم در کشور قرار دارد، به نظر می‌رسد سهم مناسب‌تر سهم ارزش افزوده نسبت به ذخیره به دلیل وجود منابع و ذخایر بالای فلزی در استان به خصوص آهن بوده که ارزش افزوده بالایی ایجاد می‌کنند.
- بر اساس آمار موجود، استان کردستان با داشتن ۴۳۹ میلیون تن ذخیره قطعی، تنها یک درصد از کل ذخیره کشور را در خود جای داده است. نسبت ذخایر قطعی استان به مجموع ذخیره آن تنها ۸,۸ درصد بوده و در جایگاه پنجم کشور جای گرفته است. این رقم بسیار بالاتر از رقم مربوط به کل کشور (۳,۶ درصد) بوده و بیانگر انجام مطالعات اکتشافی مناسب در راستای تبدیل ذخایر شناسایی شده به معادن قابل بهره‌برداری است.
- در بیش از نیمی از محدوده استان فعالیت‌های ژئوفیزیکی انجام شده یا در دست انجام است و با توجه به پتانسیل‌های استان، مطالعات ژئوفیزیکی در بقیه محدوده استان به منظور تکمیل مطالعات اکتشافی کانسارها در سطح استان و اکتشاف منابع جدید احتمالی در این رابطه لازم به نظر می‌رسد.
- مقدار تولید، ارزش تولیدات و ارزش سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در حوزه معدن از دیگر عوامل مهم تأثیرگذار در ایجاد ارزش افزوده می‌باشد. در سال ۱۳۹۱ استان کردستان سهم ۱,۶ درصدی از تولید کشور، سهم ارزش

- تولیدات ۰,۶ درصد و ارزش سرمایه گذاری‌ها سهم ۱,۵ درصدی در کشور داشته است. بنابراین با توجه به سرمایه گذاری و میزان تولیدات، ارزش تولیدات معدنی به جایگاه مطلوب استان دست نیافته است.
- علیرغم وجود کانسارهای مهمی چون طلا و آهن، ارزش تولیدات استان بسیار پایین می‌باشد و این موضوع یکی به دلیل این است که میزان تولید طلا که دارای ارزش بالایی است، صفر بوده است و همچنین در مورد آهن که بیشترین میزان و ارزش تولید را در سال‌های مورد بررسی در استان داشته، اما سهم بسیار پایینی نسبت به کل کشور برای آن ثبت گردیده است.
 - در همین رابطه بررسی قیمت مواد معدنی در سال ۱۳۸۷ در استان و مقایسه با کل کشور، بیانگر بالا بودن قیمت اکثر مواد معدنی بویژه گروه غیرفلزی در استان نسبت به کل کشور است. این امر بیانگر عدم وجود مزیت در بخش معدن استان در مقایسه با کشور می‌باشد. در سال ۱۳۸۷ بالاترین قیمت به سنگ‌های تزئینی، سنگ آهن و سیلیس تعلق دارد و تنها قیمت سنگ آهن، باریت و سنگ آهک پایین‌تر از قیمت کشور بوده و دارای مزیت رقابت با کشور می‌باشند.
 - میزان سرمایه‌گذاری انجام شده در بخش معدن ۱,۵ درصد سرمایه‌گذاری کل کشور بوده است، مقایسه میزان ارزش سرمایه‌گذاری در دوره ۹۱-۱۳۸۸ بیانگر آن است که نرخ رشد سرمایه‌گذاری در این استان در مقایسه با متوسط کشوری نرخ بسیار شتابانی و نرخ رشد متوسط سالانه بیش از ۴۱ درصد است، درحالی‌که نرخ رشد متوسط سالانه کشور ۳۳ درصد است.
 - در سال ۱۳۸۹ میزان سرمایه‌گذاری در بخش صنایع معدنی استان ۰,۱۱ درصد بوده است، در مقایسه با میزان سرمایه‌گذاری در معادن که ۱,۴ درصد از کل کشور بوده است، بسیار پایین‌تر می‌باشد. بنابراین رشد صنایع معدنی می‌تواند سهم به‌سزایی در توسعه استان داشته باشد و توجه به این بخش به توسعه اقتصادی استان می‌انجامد.
 - در سال ۱۳۸۸ در ۴۳ واحد صنایع معدنی در سطح استان در مجموع ۱۸۵۱ نفر مشغول به کار بوده‌اند. از این میان بخش تولید محصولات اولیه آهن و فولاد با ۲۷ درصد بیشترین سهم را در اشتغال بخش صنایع معدنی به خود اختصاص داده است، پس از آن تولید آجر و تولید سیمان، آهک و گچ قرار دارند.
 - بیشترین میزان سهم ارزش افزوده استان در سال ۱۳۸۸ به تولید سیمان، آهک و گچ با سهم ۶۶ درصدی از صنایع معدنی و پس از آن به تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده در جای دیگر و تولید محصولات اولیه آهن و فولاد به ترتیب با ۷,۸ و ۶,۶ درصد تعلق دارد.
 - متوسط شاخص کاردهی صنایع معدنی استان کردستان ۰,۵۵ درصد است، در سال ۱۳۸۸ رشته فعالیت‌های تولید آجر با ۰,۸۳ درصد، تولید سیمان، آهک و گچ با ۰,۸۲ درصد و بریدن و شکل دادن و تکمیل سنگ با ۰,۶۵ درصد دارای بالاترین میزان شاخص کاردهی هستند. هر چه میزان این شاخص بیشتر باشد می‌توان گفت تخصیص منابع بهینه‌تری صورت پذیرفته و نقش دانش فنی در تولید بالاتر بوده است.

- تولید سرانه به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری سهم هر شاغل در ایجاد ستانده در نظر گرفته می‌شود، برای این اساس تولید محصولات اساسی مسی در استان بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است. از آنجایی که بیشترین میزان شاغلین و ارزش افزوده بخش صنایع معدنی در سال ۱۳۸۸ نیز به رشته فعالیت‌های تولید سیمان، آهن و گچ اختصاص یافته، پس از آن تولید محصولات اولیه آهن و فولاد، بریدن و شکل دادن و تکمیل سنگ قرار گرفته است. برای این اساس میزان تولید مواد معدنی خام نیز به همین ترتیب بوده، بنابراین تناسب در میزان تولیدات و فرآوری مواد معدنی قابل توجه می‌باشد.
- در کنار تمام توانمندی‌های استان از لحاظ ویژگی‌های طبیعی و زمین‌شناسی، قرارگیری استان در مرز غربی کشور و همسایگی با کشور عراق، موقعیت ویژه‌ای را به استان از لحاظ برقراری ارتباط با کشورهای واقع در غرب کشور و شناسایی بازارهای هدف معدنی در آنها بخشیده است.

۴- تحلیلی بر وضعیت زمین‌گردشگری استان

- استان کردستان بااهمیت‌ترین مناطق دارای پتانسیل‌های ارزشمند گردشگری فرهنگی، طبیعی و زمین‌گردشگری (ژئوتوریسم) است که در صورت توجه به این جاذبه‌ها و مطالعه و بررسی دقیق آنها می‌توان فعالیت‌های گردشگری را در این استان گسترش داد.
- این استان به واسطه قرارگرفتن در محدوده رشته کوه زاگرس، پدیده‌های چشمگیری را در رابطه با عملکرد این رشته کوه در خود جای داده است. همچنین به دلیل اقلیم ویژه و متنوع این استان، چشم اندازه‌های طبیعی و زمین‌شناختی فراوانی را می‌توان در نقاط مختلف آن مشاهده نمود.

۵- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات محیطی استان

- بررسی شدت رخداد زمین‌لرزه در استان کردستان نشانگر وقوع زمین‌لرزه‌های با شدت متوسط در طول دوره‌های زمانی و با توزیع کمتر نسبت به نواحی مجاور آن از جمله آذربایجان غربی و شمال کرمانشاه می‌باشد. نواحی مرکزی و شمالی استان از لحاظ وقوع زمین‌لرزه تقریباً غیرفعال بوده و نواحی جنوبی و جنوب باختر استان که تقریباً منطبق با زون راندگی و چین‌خورده زاگرس می‌باشند، از لحاظ وقوع زمین‌لرزه فعالند. باتوجه‌به عبور گسل اصلی زاگرس از باختر این استان، انتظار می‌رود که در آینده مهم‌ترین زمین‌لرزه‌ها در ارتباط با این پهنه گسلی در محدوده این استان صورت گیرد.
- بر اساس مطالعات صورت گرفته، ۲۳/۲۶ درصد از مساحت کل استان کردستان در پهنه با خطر زیاد زمین‌لرزه و ۶۵ درصد در پهنه با خطر کم قرار گرفته است. بر اساس نقشه پهنه‌بندی شتاب زمین‌لرزه (استاندارد ۲۸۰۰)، بخش باختری استان در محدوده با خطر نسبی خیلی زیاد واقع شده و از باختر به خاور استان، از میزان نسبی خطر زمین‌لرزه کاسته می‌شود. با توجه به پهنه‌بندی مذکور، شهرستان‌های کامیاران، میوان، بانه و سنندج در پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد واقع شده‌اند.
- توجه به این نکته حائز اهمیت است که درصد بالایی از جمعیت ساکن در استان، در بخش باختری آن متمرکز شده است که با توجه به بالا بودن خطر نسبی زمین‌لرزه در این بخش و همچنین کم‌مقاوم بودن مصالح

کاربردی در ساخت بناهای شهری و روستایی در این استان، اهمیت اتخاذ تصمیمی جدی برای مدیریت بحران رخداد زمین‌لرزه در آینده‌ای نه چندان دور را بیش از پیش یادآور می‌شود.

- استان کردستان دارای شدت سیل‌خیزی ناچیز تا خیلی زیاد بوده و همچنین استان از نظر میزان خطر سیل دارای درجه عادی تا شدید است.

- شرایط خاص اقلیمی، به‌ویژه بارش کم و تبخیر بالا از جمله عوامل محدودکننده در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود. کاهش متوسط بارش سالیانه، برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و افزایش سطح زیر کشت و به‌تبع آن افزایش استفاده از کودهای شیمیایی از مهم‌ترین دلایل کاهش کیفی و کمی منابع آب زیرزمینی در استان کردستان به‌شمار می‌رود.

- از پیامدهای ناشی از فرسایش خاک و مشکلات حاصل از رسوبات تولید شده در استان، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- تخریب و تضعیف پوشش گیاهی عرصه‌های آبخیز
 - گسترش شکل‌گیری هرزآب‌های سطحی و به‌تبع آن تولید سیلاب‌های مخرب
 - کاهش ظرفیت نگهداشت خاک به‌علت کاهش قابلیت نفوذپذیری خاک‌ها و نبود موانع طبیعی نگهدارنده
- از پیامدهای ناشی از شوری آب در استان، موارد زیر قابل اشاره است:

- افزایش املاح آب و کاهش کیفیت آب زیرزمینی
- کاهش کیفیت آب آبیاری و به‌تبع آن وارد آمدن خسارات به بخش کشاورزی (به‌طور عمده بخش‌های زراعی)

- عدم امکان تأمین آب شرب مطمئن
- انتقال شوری آب به سطح خاک، پراکنش ذرات خاک و تجمع نمک در پروفیل خاک
- کاهش سرعت آستانه فرسایش بادی خاک ناشی از کاهش چسبندگی ذرات خاک و به‌تبع آن افزایش میزان فرسایش‌پذیری خاک و افزایش شدت بیابان‌زایی در منطقه

- پیشروی جبهه آب شور به‌دلیل برداشت بیش از حد مجاز از منابع آب زیرزمینی و معکوس شدن شیب هیدرولیکی

- دشت قروه- دهگلان به‌عنوان بزرگترین دشت استان کردستان و یکی از بزرگترین دشتهای کشاورزی استان به‌لحاظ برخوردار بودن از استعدادهای بالقوه از نظر خاک و کشاورزی همواره از اهمیت به‌سزائی برخوردار بوده است. برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی موجب افت سطح ایستابی در این دشت و ایجاد مشکلاتی نظیر کاهش کیفیت آب، افزایش هزینه پمپاژ و نشست زمین گردیده است. علاوه‌بر چاه‌های مجاز، چاه‌های غیرمجازی که به‌دلایل مختلف از جمله مصارف کشاورزی حفر شده نیز باعث تشدید خطر این پدیده شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که افت شدید سطح آب در ۲۰ سال گذشته از بخش‌های جنوب‌شرقی دشت شروع شده است و این روند به‌سمت مرکز دشت و بخش‌های شمالی آن ادامه دارد. مناطقی که دارای

افت بیشتر سطح آب زیرزمینی بوده، روندی شمال غربی- جنوب شرقی داشته و بیانگر افزایش و ادامه این روند در سال‌های آینده است.

۶- پیشنهادات

۶-۱- راهکارهای پیشنهادی در حوزه معدن و صنایع وابسته

- تهیه و تکمیل اطلاعات پایه و تهیه بانک جامع اطلاعات معادن در واقع به عنوان اولین حلقه در چرخه انجام مطالعات زمین‌شناسی و اکتشاف مطرح می‌باشد. بطوریکه عدم توجه کافی و به موقع به این بخش آثار منفی خود را در تمام حلقه‌های پایین دستی این چرخه به جای خواهد گذاشت و بهره‌وری دیگر بخش‌ها را نیز دچار مشکل خواهد نمود. نظر به اهمیت بالا و نقش حساسی که برای تهیه اطلاعات پایه در ادامه فعالیت‌های اکتشافی وجود دارد، در کشورهای پیشرفته دنیا سرمایه‌گذاری در این بخش از سالیان دور مورد توجه قرار گرفته است. در این کشورها، اکثر مناطق دارای پتانسیل‌های معدنی، دارای اطلاعات پایه در سال‌های قبل بوده و در طول سالیان متمادی نیز دولت‌ها در جهت تکمیل اطلاعات لازم اقدام نموده‌اند. اهمیت این بخش به گونه‌ای است که وضعیت سرمایه‌گذاری در این بخش از شاخص‌های مهم توسعه در بخش معدن مطرح می‌باشد. در کشورهای استرالیا، آفریقای جنوبی و کانادا هزینه انجام شده در تهیه اطلاعات پایه در سال ۲۰۰۹ به ترتیب ۱/۱۸، ۱/۰۲، ۰/۹۷ میلیارد دلار بوده است، در حالی که این رقم در ایران تنها حدود ۱۰۰ میلیون دلار برآورد می‌گردد. از این رو به نظر می‌رسد توجه هرچه بیشتر حاکمیت به این بخش و تخصیص بودجه مناسب به ارگان‌ها و نهادهای ذیربط از جمله ضروریاتی است که برای آغاز حرکت در توسعه اقتصادی معادن باید مدنظر مسئولین قرار گیرد.
- در ابعاد سازه‌های شهری و صنعتی، نقشه‌های کوچک مقیاس، مقیاس‌های مناسبی جهت بکارگیری در برنامه‌ریزی‌ها نمی‌باشند و بدین منظور نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تری مورد نیاز است. انتشار نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ نیاز استانداری‌ها و مسئولان طرح‌های عمرانی و معدنی در این بخش برطرف خواهد نمود. در این راستا در ترسیم چشم‌انداز برنامه ششم توسعه پیشنهاد ادامه تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی بزرگ مقیاس (۱:۲۵۰۰۰) در سازمان زمین‌شناسی ارائه شده است. بر این اساس در پایان برنامه ششم می‌بایست تعداد ۱۰۰۰ برگه تهیه گردد.
- با توجه به اهمیت بالای برداشت‌های ژئوفیزیک هوایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور برنامه زمان‌بندی و هزینه در برنامه ششم توسعه را به صورت مجموع ۲,۷۳۵,۴۹۵ کیلومتر پرواز خطی با اعتبار مورد نیاز جمعاً حدود ۹۵۰ میلیارد تومان برای ۵ سال پیش‌بینی نموده است. دستاوردهای حاصل از پروژه پوشش سراسری ژئوفیزیک هوایی را بطور خلاصه می‌توان در قالب موارد زیر ذکر نمود:
- کاهش بسیار زیاد در هزینه اکتشاف با کاهش ریسک اکتشاف و شناسایی مناطق دارای پتانسیل معدنی در زمانی کوتاه

- شناسایی معادن بزرگ در کشور
- شناسایی و اکتشاف ذخایر معدنی و هیدروکربنی جدید در نواحی عمقی شناخته شده و نیز در نواحی شناخته نشده و پوشیده
- تولید داده‌های سطحی و عمقی جهت تهیه نقشه و کاربری‌های مختلف در مطالعات علوم و صنایع وابسته به زمین
- تسهیل و امکان‌پذیری انجام مطالعات زیست‌محیطی و مهندسی با استفاده از داده‌های برداشت شده
- امکان تعریف نمودن پروژه‌های تحقیقاتی و بکارگیری متخصصان دانشگاهی در زمینه‌های مرتبط با علوم زمین و هدایت پروژه‌های تحقیقاتی ذکر شده به سمت کاربردی شدن
- بر اساس نقش حاکمیتی سازمان زمین‌شناسی، اکتشاف مواد معدنی اعم از فلزی و غیرفلزی به عهده این سازمان می‌باشد. در جهت پیشبرد اهداف اکتشافی سازمان پیشنهادهاتی به شرح زیر مطرح گردیده است:
 - افزایش بودجه‌های اکتشافی براساس نرم جهانی معادل یک درصد بودجه‌های اکتشافی دنیا
 - توجه جدی به اکتشاف مواد معدنی استراتژیک و High tech نظیر خاک‌های نادر، زیرکونیم، لیتیوم، ید، پتاس و منیزیم. برای مثال اکتشاف منیزیم در دریاچه ارومیه
 - بلوک‌بندی محدوده‌های پرپتانسیل کشور منطبق بر کمربندهای متالوژنی و محیط‌های مساعد کانی‌سازی حاصل از لایه‌های اطلاعاتی زمین‌شناسی، ژئوفیزیک هوایی، دورسنجی، ژئوشیمی یکصد هزارم، هیدروژئوشیمی، bleg و زمین‌شناسی اقتصادی و انجام عملیات اکتشافی در فاز ۱/۲۵۰۰۰ جهت تکمیل اطلاعات معدنی و به طبع جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی برای ادامه اکتشاف در مراحل تفصیلی و یا بهره‌برداری و ایجاد صنایع معدنی در مناطق دارای گواهی کشف که سالانه می‌توان حداقل دو بلوک معدنی هر کدام ۱۲ تا ۱۵ هزار کیلومتر مربع را پوشش داد.
 - تأمین و تجهیز آزمایشگاه فرآوری جهت استفاده از تکنولوژی‌های نوین
 - استحصال عناصر همراه به منظور بالا بردن ارزش افزوده ذخایر معدنی با انجام روش‌های نوین استحصال، فرآوری و کانه‌آرایی. از جمله اخذ رنیوم از ذخائر مولیبدن کشور، خاک‌های نادر از ذخائر فسفات آذرین و دیگر مثال‌های مشابه
 - تأمین تجهیزات پیشرفته مورد نیاز در زمینه اکتشاف کانسارهای پنهان
 - اجرایی نمودن استراتژی اکتشاف تدوین شده توسط سازمان بویژه در بحث کاداستر (ثبت محدوده‌ها) و جذب بخشی از درآمدهای حاصل از حقوق دولتی و واگذاری محدوده‌های اکتشافی در امر اکتشاف بصورت مستمر.
- به منظور برطرف شدن مشکلات مربوط به غیرفعال ماندن معادن، موارد زیر به عنوان راه‌کارهای عملی پیشنهاد شده است:

- حمایت‌های دولت از فعالان معدنی در هنگام برخورد با چنین مشکلاتی به گونه‌ای که محدوده‌های معدنی همچون ارگان‌های دیگر دولتی مورد توجه قرار گیرد و دیگر اجازه مداخله افراد بر فعالیت‌های معدنی وجود نداشته باشد.
- آشنایی سازمان‌های ذیربط همچون نیروی انتظامی، استانداری‌ها، بخشدارهایها، فرمانداری‌ها و ... با قوانین و آیین‌نامه‌های معدنی به گونه‌ای که مانع از اتخاذ تصمیمات سلیقه‌ای گردد.
- حمایت‌های کافی از فعالان و بهره‌برداران معادن از سوی وزارت صنعت، معدن و تجارت در برابر معارضان محلی - فرهنگ‌سازی و توجیه فعالیت معدنکاری توسط فرمانداری‌ها و بخش‌داری‌ها برای رفع اختلافات محلی‌ها و معدنکاران
- به لحاظ قابلیت‌های معدنی خاص استان، امکان جذب سرمایه‌گذاران خارجی در توسعه بخش معدن و فرآوری با توجه به آمار پایین استان در جذب سرمایه‌گذاری خارجی عامل مهمی در توسعه اقتصادی استان خواهد بود.
- با توجه به وجود انواع مواد معدنی با ارزش فلزی و غیرفلزی (اعم از طلا، آهن، سرب و روی، سنگ‌های تزئینی و...) که دارای ذخایر با ارزشی در استان هستند، تکمیل چرخه ارزش افزوده چه در مرحله اکتشاف و چه ایجاد صنایع پایین دستی منجر به تحول وضعیت معدن در استان خواهد شد. در این رابطه به برخی از مهم‌ترین فرصت‌های سرمایه‌گذاری در استان در ادامه اشاره شده است:

۶-۲- فرصت‌های سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی استان

- سرمایه‌گذاری در ایجاد واحدهای تولیدی شمش روی: با توجه به موقعیت قرارگیری استان در همسایگی کشور عراق و نیاز بازار داخل کشور و توانایی استان در تولید شمش روی از کنسانتره دارای اولویت سرمایه‌گذاری در استان می‌باشد.
- سرمایه‌گذاری در استخراج و فرآوری خاک طلا: به دلیل ارزش افزوده و قیمت فروش بسیار زیاد خاک‌های طلا و وجود معادن و کانسارهای بااهمیت طلا در استان کردستان (رتبه دوم از لحاظ میزان ذخایر طلای کشور) سرمایه‌گذاری در این بخش میسر و دارای توجیه اقتصادی می‌باشد.
- ایجاد کارخانجات جدید آهن و فولاد: وجود ذخایر قابل توجه سنگ آهن و سایر مواد اولیه در استان کردستان از یک طرف و قرار گرفتن استان در همسایگی کشور عراق و راه‌های ارتباطی آن به مناطق غربی کشور، امکان کلی تولید محصولات اولیه آهن و فولاد از جمله تولید آهن اسفنجی را فراهم می‌کند.
- ایجاد کارخانجات جدید تولید فروآلیاژها: با توجه ذخایر معدنی موجود استان به عنوان مواد اولیه و واردات قابل توجه انواع فروآلیاژها به کشور و نیازهای آتی داخلی کشور به فروآلیاژها و نیز امکان صادرات آن به کشورهای همسایه، سرمایه‌گذاری در این بخش دارای اولویت می‌باشد.
- سرمایه‌گذاری در استخراج و فرآوری دولومیت: سرمایه‌گذاری در فرآوری و استخراج مواد معدنی دارای توجیه اقتصادی می‌باشد و توصیه می‌گردد. همچنین می‌توان از دولومیت برای کاربرد در صنایع زیردستی در استان مورد استفاده قرار گیرد و هم به استان‌های دیگر صادر گردد.

- سرمایه گذاری در استخراج و فرآوری باریت: با توجه به ذخایر مناسب باریت در استان (رتبه سوم استان از لحاظ میزان ذخایر باریت) و کاربردهای فراوان آن در صنعت که مهمترین کاربرد آن در صنایع حفاری به صورت گل حفاری استفاده می شود، همچنین باریت در صنایع رنگسازی نیز کاربرد دارد، بنابراین سرمایه گذاری در این بخش در استان دارای اهمیت فراوان است.
- ایجاد واحدهای تولیدی مصالح ساختمانی نسوز: با توجه به قرارگیری استان در همسایگی کشور عراق و نیاز بازار داخل کشور و وجود ذخایر معدنی مواد اولیه در استان، تولید انواع مصالح ساختمانی پرسی نسوز دارای توجیه اقتصادی برای سرمایه گذاری در استان می باشد.
- ایجاد کارخانجات جدید سیمان: وجود ذخایر قابل توجه آهک در استان کردستان از یک طرف و قرار گرفتن استان در همسایگی کشور عراق و راههای ارتباطی آن به مناطق غربی کشور، امکان کلی تولید و صادرات محصولات معدنی انواع سیمان را فراهم می کند.
- تولید سنگ های ساختمان با کیفیت مطلوب و پیشرفته: با واردات تکنولوژی پیشرفته و توانمند سازی نیروی انسانی متخصص برای تولید سنگ های ساختمانی با کیفیت و استاندارد بالا در جهت جایگزینی آن با واردات سنگ های از خارج کشور و صادرات آن به منطقه اقدام نمود.
- سرمایه گذاری در صنایع تولید پوکه معدنی: وجود معادن قابل توجه پوکه معدنی در استان در کنار سایر پتانسیل های اقتصادی و اجتماعی استان و وجود امکان صادرات و نیاز کشور، سرمایه گذاری های آینده را به طور کلی توجیه می نماید.
- سرمایه گذاری در سنگ های تزئینی و آنتیک: با توجه به کارخانجات سنگ های ساختمانی که در استان کردستان وجود دارد و ضایعات زیادی که به صورت سنگ های ریز به وجود می آید، می توان با بازیافت و تبدیل آنها به سنگ های تزئینی و آنتیک، محصولات جدید و جذبی را تولید و ارائه نمود که ضمن اشتغال زایی می تواند صادرات صنایع دستی در این حوزه را باعث شود.

۳-۶- راهکارهای پیشنهادی در حوزه مخاطرات محیطی

- به عنوان بخشی از دستورالعمل آتی ارزیابی مخاطرات طبیعی استان کردستان، پیشنهاد می گردد، ارزیابی ریسک تمام مخاطرات طبیعی استان در مقیاس مکانی تفصیلی تر و با لحاظ شاخص های آسیب پذیری ناشی از پتانسیل وقوع این مخاطرات صورت گیرد. همچنین ضروری است، صحت تحلیل خطرپذیری به دست آمده بر اساس درجات پتانسیل مخاطرات یکپارچه و آسیب پذیری کلی استان - به عنوان بخشی از نتایج این مدل آمایشی - در انطباق با آمار تلفات و خسارات مخاطرات استان سنجیده شود. در شرایط وجود انطباق بالای نتایج حاصله با آمار موجود، امکان معرفی مناطق دارای پتانسیل مدیریت ریسک مخاطرات طبیعی با احتمال وقوع و پتانسیل خسارت بالا و همچنین اطمینان ارزیابی خطرپذیری بالا در سطح استان کردستان افزایش خواهد یافت.
- در این مجال سعی شده است تا راهکارهای علمی - اجرایی مناسب به منظور کاهش اثر رخداد زمین لرزه بر جمعیت ساکن و زیرساخت های موجود در گستره مورد بررسی، پیشنهاد گردد:

۱. تکمیل و به‌روزرسانی اطلاعات لرزه‌خیزی می‌تواند به‌منظور تحلیل وضعیت موجود در سطح استان کردستان و در نهایت تصمیم‌گیری‌های کلان مدیریتی سودمند باشد. در این راستا، تحلیل خطر زمین‌لرزه در مقیاس استانی و با استفاده از داده‌های جدید (زمین‌لرزه‌ها و اطلاعات جدید به‌دست آمده از موقعیت گسل‌ها) توصیه می‌گردد. بدین منظور مراحل ذیل پیشنهاد می‌گردد:

- تهیه مدل زمین‌ساختی و لرزه‌زمین‌ساختی استان کردستان
- تهیه و به‌روزرسانی بانک اطلاعات گسل‌های استان کردستان
- بررسی‌های دیرینه لرزه‌شناسی تکمیلی بر روی شماری از گسل‌های فعال ایران
- تهیه کاتالوگ و بررسی سازوکار ژرفی زمین‌لرزه‌ها، داده‌های مه‌لرزه‌ای و شناسایی چشمه‌های لرزه‌ای مربوط
- پردازش و گزینش داده‌های زمین‌لرزه‌های اصلی و برآورد پارامترهای لرزه‌خیزی بر پایه روابط کاهندگی توسعه یافته برای استان کردستان
- تحلیل خطر زمین‌لرزه، تعیین پارامترهای جنبش نیرومند زمین و تهیه نقشه‌های هم‌شتاب برای دوره بازگشت‌های مناسب
- تهیه طیف پاسخ زمین برای شهرهای بزرگ و دارای نرخ لرزه‌خیزی بالا

۲. بررسی و شناسایی گسل‌های سطحی - زمین‌لرزه‌ای پیش از اقدام به ساخت بناهای جدید به‌منظور رعایت حریم ساخت‌وساز ایمن

۳. محدود کردن گسترش ساخت‌وساز مناطق شهری به سوی پهنه گسلش بر پایه نقشه‌های به‌روز شده

۴. اجتناب از ساخت سازه‌های با اهمیت بسیار زیاد در پهنه‌های گسلی به‌ویژه گسل اصلی زاگرس

۵. اختصاص کاربری‌های کم‌خطر و یا کم‌تراکم نظیر فضای سبز، معابر، فضاهای ورزشی و تفریحی با سازه‌های سبک در محدوده پهنه‌های گسلی به‌ویژه گسل‌های اصلی

۶. رعایت اعداد مربوط به پارامتر شتاب زمین در ساخت‌وسازها بر پایه داده‌های به‌روز شده

۷. توجه ویژه به مناطق دارای پتانسیل ایجاد مخاطرات ثانویه زمین‌لرزه به ویژه: مناطق ناپایدار دامنه‌ای، شهرهای پائین دست سدها و ...

۸. پیش‌بینی نظام‌های هشداردهنده زمین‌لرزه (Early Warning System) و برنامه‌های تخلیه شهر و مکان‌یابی مناطق مناسب برای اسکان موقت و ...

- در راستای کاهش خطرات ناشی از سیل در استان می‌بایست اقدامات پیشگیرانه‌ای صورت گیرد که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

- گسترش و احیای پوشش گیاهی در حریم رودخانه‌ها و اطراف شهرها و روستاها
- کاهش سرعت حرکت آب‌های جاری از طریق احداث بندها، سدها و پلکانی کردن زمین‌های شیب‌دار
- جلوگیری از تعرض مردم به حریم رودخانه‌ها

- استفاده از نظرات جغرافی‌دانان در مکان‌یابی سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی
 - رعایت اصول فنی و مهندسی در اجرای فعالیت‌های عمرانی
 - تهیه نقشه مناطق سیل‌خیز
 - تأسیس ایستگاه‌های مجهز هواشناسی جهت پیش‌بینی دقیق شرایط جوی
- از اولویت‌های مطالعاتی و اجرایی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان کردستان در راستای جلوگیری از بیابان‌زایی، مهار کانون‌های بحرانی و کنترل فرسایش خاک، به موارد زیر اشاره می‌گردد:
۱. عملیات آبخیزداری در استان: کاهش سرعت حرکت آب و به‌تبع آن جلوگیری از فرسایش خاک
 ۲. در آبخیزداری از طریق تسطیح اراضی به‌منظور کاهش شیب زمین و به‌تبع آن کاهش سرعت حرکت آب، سرعت آب در سطح کنترل می‌شود و علاوه بر نفوذ بیشتر آب در خاک و تقویت سفره‌های آب زیرزمینی، از فرسایش خاک هم جلوگیری می‌شود. آبخیزداری علاوه بر کنترل فرسایش خاک، سبب تقویت پوشش‌های گیاهی گردیده که در کنترل و کاهش میزان فرسایش خاک مؤثر است.
 ۳. قرق کردن برخی از مراتع استان
 ۴. حفظ گسترش پوشش گیاهی، مرتعی، جنگلی و نیمه‌جنگلی
 ۵. کشت گیاهان مقاوم، بوته‌کاری، نهال‌کاری و درخت‌کاری در برخی از مناطق استان
 ۶. تبدیل دیم‌زارهای کم‌بازده منطقه به باغات دیم
 ۷. ساخت سد و احداث بندهای آبی
 ۸. بانکت‌بندی اراضی
- راهکارهای کاهش خسارت ناشی از پدیده گردوغبار در استان کردستان
- تکرار پدیده گردوغبار به‌ویژه در غرب استان کردستان و شهرها و روستاهای آن در درازمدت و حتی میان‌مدت، پیامدهای اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در پی خواهد داشت.
 - شناخت کافی از منابع و عوامل مؤثر در ایجاد گردوغبار و انتقال آن به استان‌های کشور، منشاء شکل‌گیری و زمان وقوع آن‌ها، نقش اساسی در کاهش خسارات این پدیده در استان خواهد داشت.
- راهکارهای پیشنهادی مربوط به ناپایداری‌های دامنه‌ای در استان کردستان:
- با وجود پتانسیل وقوع زمین‌لغزش در استان توصیه می‌گردد، بانک داده‌های زمین‌لغزش‌های استان تکمیل و بروز گردد.

- پهنه‌بندی مناسب به‌صورت سیستماتیک با تهیه نقشه‌های کوچک مقیاس استانی در گام اول و به‌دنبال آن با شناسائی پهنه پرخطر و با توجه به خطرپذیری مناطق، نقشه‌های میان‌مقیاس و بزرگ‌مقیاس مناسب از پهنه‌های با خطر بالا در سطح استان تهیه شود.
 - جاده‌هایی که خطر زمین‌لغزش و ریزش در آن‌ها وجود دارد، تحت مطالعات پایداری شیب قرار گرفته و خصوصاً پهنه‌بندی و مطالعات در رابطه با بخش‌هایی که سابقه رخداد زمین‌لغزش را دارا می‌باشند، به تفصیل انجام و در اولویت مطالعه قرار گیرد.
 - با توجه به خطر و خطرپذیری زمین‌لغزش در مناطق شهری و روستاها و رشد این مناطق به‌سوی بخش‌های با شیب بیشتر و در نتیجه ناپایداری، توصیه می‌گردد، در تهیه نقشه‌های گسترش شهری و طرح‌های هادی حتماً مخاطرات مربوط به ناپایداری شیب‌ها به‌وسیله متخصصین لحاظ گردیده و برآورد گردند.
 - با توجه به پتانسیل بالای وقوع زمین‌لغزش، می‌بایست در طرح‌های عمرانی توجه خاصی به ارزیابی‌های مربوط به ناپایداری‌های دامنه‌ای مبذول گردد.
- راهکارهای مقابله با افت سطح آب‌های زیرزمینی و پیامدهای ناشی از آن در استان کردستان
- مدیریت منابع آبی در جهت تأمین نیازهای بشر و کاهش خسارات ناشی از برداشت‌های بی‌رویه، موضوع پیچیده‌ای است که با افزایش جمعیت و میزان تقاضا در سال‌های آینده مشکل‌تر نیز خواهد شد. عوامل متعددی در افت سطح آب زیرزمینی نقش دارند که برای انتخاب راهکار مدیریتی مناسب ابتدا باید به عوامل اصلی افت سطح آب توجه نمود.
 - عوامل مهم افت سطح آب زیرزمینی در استان کردستان، افزایش حفاری چاه‌های عمیق، تبدیل چاه‌های نیمه‌عمیق به عمیق به‌دلیل پائین رفتن سطح ایستابی سفره آب زیرزمینی، استحصال بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی از طریق چاه‌های غیرمجاز و هجوم کشاورزان غیربومی از استان‌های همجوار به‌منظور استفاده از منابع آب و خاک منطقه می‌باشد.
 - از راهکارهای عملیاتی در این زمینه، مدیریت صحیح و استفاده بهینه از منابع آبی موجود است. مدیریت منابع آبی به معنی استفاده دقیق از آب و حفاظت منابع آبی است که کمیت و کیفیت آب را شامل می‌شود. بنابراین با حفاظت آب در بخش کشاورزی از طریق بهبود روش‌های آبیاری، استفاده از پساب‌ها در تأمین آب کشاورزی، تهیه الگوی کشت بهینه، جلوگیری از توسعه شدید سطح زیر کشت و سوق دادن کشاورزی و زراعت به سمت گلخانه‌ها با هدف تعادل‌بخشی سفره‌های آب زیرزمینی و همچنین جلوگیری از برداشت‌های غیرمجاز و عدم صدور مجوزهای جدید و پایش برداشت از چاه‌های مجاز از طریق نصب کنتورهای هوشمند و به‌طورکلی حفاظت از آبخوان‌ها و تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها همراه با استقرار گروه‌های گشت و بازرسی و انجام اقداماتی نظیر فرهنگ‌سازی و اطلاع‌رسانی و افزایش

سطح دانش بهره‌برداران می‌توان میزان افت سطح آب‌های زیرزمینی و پیامدهای ناشی از آن را در این استان به حداقل رساند.

- اولویت‌های مطالعاتی به منظور مقابله با فرونشست زمین در استان کردستان: پژوهش در زمینه شناخت مناطق دارای رخداد فرونشست زمین از طریق بررسی‌های جامع آب زمین‌شناسی در محدوده دشت‌های موردنظر به همراه مطالعات سیستماتیک فرونشست می‌تواند ضمن مشخص نمودن وسعت و نرخ این پدیده، اطلاعات پایه مناسبی را برای مدیران و برنامه‌ریزان استانی جهت مقابله با این پدیده و حفظ سازه‌ها و تأسیسات در معرض خطر فراهم آورد.

۴-۶- راهکارهای پیشنهادی در حوزه زمین‌گردشگری

- استان کردستان با توجه موقعیت اقلیمی و خاص در غرب کشور و وجود کوهستان‌ها، جنگل‌ها، چشمه‌ها و آبشارها و عوارض زمین‌شناسی دیدنی صنعت زمین‌گردشگری را به خوبی گسترش داد.
- همچنین می‌توان از قابلیت ویژه استان به لحاظ وجود معادن و جذابیت‌های زمین‌شناختی در کشور جهت توسعه و رشد صنعت زمین‌گردشگری استفاده نمود.

۵-۶- طرح‌های پیشنهادی سازمان زمین‌شناسی در حوزه علوم زمین و معدن

۱-۵-۶- طرح اکتشاف پیشنهادی سازمان زمین‌شناسی (روش کار اکتشاف ذخایر جدید)

هدف غائی در این طرح، پی‌جویی و اکتشاف کانسارهای جدید است و برای انجام آن مراحل در نظر گرفته شده که در ادامه اشاره می‌گردد. در این طرح ابتدا با توجه به موارد عنوان شده می‌بایست شناخت کافی و وافی نسبت به مسایل تکتونیکی، ژئودینامیکی و نیز ارتباط این پدیده‌ها با کانه‌زایی در پهنه‌های ساختاری صورت گیرد و سپس اطلاعات متناسب با استان استنتاج گردد. بنابراین، در وهله اول، نیازمند مطالعات پایه بسیاری است. از جمله مطالعات پایه در زمینه کانسارها می‌توان به گردآوری کامل اطلاعات، بررسی و ارزیابی مجدد کلیه کانسارهای موجود، تهیه و تکمیل بانک اطلاعات جامع هر کانسار، تفکیک و تخصیص تیپ‌های کانساری مختلف، بررسی ارتباط انواع تیپ‌های کانساری با جایگاه‌های ژئودینامیکی آنها اشاره نمود. در زمینه ژئودینامیکی نیاز به مطالعات پایه ژئوفیزیکی (توموگرافی)، ساختاری و تهیه نقشه لیتوتکتونیکی، مطالعات پتروفابریک، پتروژنز و تعیین ارتباط سنگ‌های آذرین و دگرگونی و محیط تشکیل تکتونیکی و زمان نسبی تشکیل واحدهای آذرین با مراحل مختلف تکتونیکی، سن‌یابی پدیده‌ها، حوادث و رخدادهای ژئوتکتونیکی، دگرگونی، دگرشکلی و پلوتونیسیم است. شناخت حوادث ژئوتکتونیکی منجر به وقوع فازهای دگرگونی و دگرشکلی و ماگماتیسیم (پلوتونیسیم) بسیار مهم است. مطالعه تطبیقی این حوادث با چرخه ژئودینامیکی تیس منجر به شناخت ذخایری خواهد شد که انتظار می‌رفت در هر مرحله از این چرخه تشکیل شوند.

در قسمت دوم با بررسی کلیه اطلاعات بدست‌آمده می‌توان الگوی کاملی از پراکندگی و فراوانی تیپ‌های کانساری موجود ارائه نمود. در مطالعات تفصیلی علاوه بر ارائه الگوهای محلی برای هر تیپ کانساری و تشخیص زیرتیپ‌ها و یا تیپ‌های جدید در این پهنه‌های ساختاری، کلیه‌های اکتشافی در مورد هر تیپ کانسار با توجه به

ویژگیهای بدست آمده استخراج می گردد. مطالعات متالوژنی و ارائه ایالت های متالوژنی بر اساس کلیدهای اکتشافی و محیط های تکتونواستراتیگرافی مناسب صورت خواهد گرفت. در نهایت مدلسازی و تلفیق کلیه اطلاعات به روشهای توصیفی و عددی در زونهای در نظر گرفته شده، مناطق امیدبخش هر یک از تیپ های کانساری را مشخص خواهد نمود. این مناطق موید نواحی با بیشترین احتمال کانه زایی از همان تیپ کانساری مورد مطالعه می باشند. بدیهی است برای هر تیپ کانساری شرح خدمات اکتشاف خاصی وجود دارد که با توجه به استانداردهای جهانی آن شرح خدمات تدوین و ارایه خواهد گردید.

در مجموع روش کار و پیشنهادهای اکتشافی طرح را می توان در قالب سه مرحله مطالعات مقدماتی، اکتشافات عمومی و اکتشافات عمقی به شرح زیر بیان نمود:

فاز اول: مطالعات مقدماتی (پایه)

- ۱- تهیه لایه های اطلاعاتی زمین شناسی و معدنی استان شامل: زمین شناسی، ژئوشیمی، دورسنجی، ژئوفیزیک و ذخایر.
 - ۲- گردآوری و مطالعه گزارش ها، پایان نامه ها، رساله ها و مقالات مربوط به زمین شناسی و معدنی استان
 - ۳- تصحیح، یکپارچه سازی و تکمیل نقشه های زمین شناسی (۲۳ برگه) در مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰
 - ۴- تعیین عوامل کنترل کننده و تیپ هر کانسار
- در هر یک از استان ها لازم است تا با جمع آوری و ارزیابی کامل داده ها (در صورت لزوم انجام بازدیدهای صحرایی و مطالعات میدانی)، کلیه مشخصات هر کانسار به دقت تعیین و تصحیح شود. مواردی که در مورد هر کانسار بایست لحاظ شود شامل موارد زیر می باشد.
- مشخصات عمومی کانسار شامل: شرایط اقلیمی محدوده کانساری- موقعیت جغرافیایی- سابقه معدنکاری قدیمی
 - جایگاه زمین شناسی کانسار
 - زمین شناسی محدوده کانسار شامل: جایگاه ساختاری و یا ژئوتکتونیک- سنگ های درونگیر - سن سنگ های درونگیر- سن کانه زائی- ساخت و بافت سنگ های درونگیر- ساختارهای اصلی و کنترل کننده- دگرسانی ها- فازهای پلوتونیسیم- حوادث دگرگونی و دگرشکلی
 - توصیف کانسار شامل: ژئومتری توده معدنی- کانی شناسی (کانسنگ و باطله)- ساخت و بافت کانسنگ- میکروترمومتری- عیار و تناژ ذخیره- ایزوتوپ های پایدار و رادیوژنیک- تعیین منشاء و ارتباط ژنتیکی سنگ های آذرین درونگیر بر اساس تحلیل و تفسیر الگوهای دیاگرام های عنکبوتی (عناصر کمیاب و نادر خاکی)
 - راهنماهای اکتشافی هر کانسار شامل: ژئوشیمی- ژئوفیزیکی- دورسنجی (دگرسانی ها)- کانسارهای وابسته و همراه
 - ارائه پیشنهاد های اکتشافی
- تعیین ایالت ها و پهنه های متالوژنی از طریق تعیین ارتباط کانسارها با همدیگر (مطالعه مکانی و زمانی)

نتیجه فاز اول:

- تعیین خطی مشی های مناسب برای فعالیت های سازمان های دولتی و بخش خصوصی از قبیل تهیه نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ زمین شناسی اکتشافی، ژئوفیزیک هوایی، ژئوشیمی و غیره
- تعیین عوامل کنترل کننده کانه زائی و تیپ بندی ذخایر معدنی
- پیشنهاد شناسایی و پی جویی در مناطق معرفی شده جدید
- ارائه نقشه تیپ های کانساری و اکتشافی ذخایر جدید هر استان

فاز دوم: اکتشافات عمومی

به منظور بررسی و شناسایی توان معدنی هر استان و اجرای برنامه های اکتشافی سیستماتیک و ارائه، برنامه ریزی و طرح های اکتشافی برای کلیه مواد معدنی در فاز دوم موارد زیر در نظر گرفته شده است:

۱- مدلسازی (مرحله شناسائی) و ارائه مناطق امید بخش
مرحله شناسایی که به صورت عملیات اکتشافی در زون های ساختاری- متالورژیکی هر استان و با استفاده از لایه اطلاعاتی (نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، اطلاعات ژئوفیزیک هوایی، نقشه ژئوشیمی ۱:۱۰۰۰۰۰، اطلاعات زمین شناسی اقتصادی و اطلاعات ماهواره ای) در سیستم GIS تلفیق و مناطق امیدبخش جهت انجام عملیات اکتشافی معرفی می گردد.

۲- مرحله دوم پی جویی در مساحتی بالغ بر ۲۰۰۰ کیلومتر مربع
این مرحله شامل انجام عملیات اکتشافی در مناطق امیدبخشی است که در مرحله شناسایی مشخص شده اند. عملیات اکتشافی در این مرحله در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و برحسب مورد توسط گروه های فلزی و غیرفلزی انجام میشود و شامل موارد زیر است:

الف- بررسی های زمین شناسی و اکتشافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ (تهیه ۱۲ برگه)

ب- بررسی های نواحی امیدبخش ژئوفیزیکی

ج- بررسی های نواحی امیدبخش ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

۳- اکتشاف عمومی در مساحتی بالغ بر ۴۰ کیلومترمربع و یا دو محدوده معدنی

در این مرحله عملیات اکتشاف بر روی مناطق معدنی امید بخش که در مرحله پی جویی ادامه عملیات اکتشافی بر روی آنها پیشنهاد شده توسط گروه اکتشافات عمومی به صورت زیر انجام میشود:

۱- نمونه برداری و آنالیز (۲۰۰ عدد)

۲- بررسی های زمین شناسی و معدنی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ (۴۰ کیلومترمربع)

۳- بررسی های روش های مناسب ژئوفیزیکی زمینی (۵۰۰۰ نقطه IP و ۵۰۰۰ نقطه مغناطیس)

۴- طراحی و اکتشافات لیتوژئوشیمیایی با روش مناسب (شبکه بندی ۲۰۰ در ۲۰۰ متر)

۵- حفر ترانشه (۵۰۰ متر)

۶- تلفیق اطلاعات جمع‌آوری شده و تعیین نقاط حفاری شناسائی، جاده سازی و ایجاد سکوی حفاری، حفر گمانه‌های اکتشافی در مرحله شناسایی (۲۰۰۰ متر) به صورت محدود، انجام آزمایش تکنولوژی اولیه روی نمونه نماینده از زون کانی‌سازی

۷- نمونه برداری و آنالیز (۱۰۰۰ نمونه)

۸- تلفیق کلیه داده‌ها، تخمین شکل و عیار و ساختار ماده معدنی، تعیین ذخیره تقریبی و سطح فرسایش کانسار و تعیین ادامه یا عدم ادامه کار جهت اکتشافات تفصیلی

فاز سوم: اکتشافات عمقی

در کنار اکتشافات عمومی و توجه به واحدهای رخنمون یافته در سطح استان، توجه به رخنمون‌هایی که توسط آبرفت پوشیده شده و ۲۳ درصد از سطح استان را در بر می‌گیرد و نیز کانسارهایی که با توجه به شرایط زمین شناسی در عمق قرار دارند از دیگر مواردی است که بایست مد نظر قرار گیرد. برای عمق بخشیدن به اکتشاف نیاز به مطالعات خاص خود می‌باشد.

سیستم اجرایی پروژه‌ها

- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور شامل: پایگاه ملی داده های علوم زمین، مدیریت ژئوماتیکس و معاونت اکتشاف
- همکاری با مراکز سازمان در استانها، حضور در مراکز استان و همکاری تنگاتنگ
- اساتید و دانشجویان دانشگاه‌ها
- بخش خصوصی در صورت لزوم
- استفاده از خدمات کارشناسی شرکت‌های بین‌المللی

۶-۵-۲- برنامه‌های پیشنهادی سازمان زمین شناسی در حوزه مخاطرات طبیعی در برنامه ششم توسعه

- تهیه اطلس مخاطرات زمین‌شناختی کشور (۱:۱,۰۰۰,۰۰۰)
- تهیه اطلس نقشه زمین‌شناسی زیست‌محیطی کشور (۱:۵۰۰,۰۰۰)
- تهیه اطلس نقشه‌های زمین‌شناسی کاربردی میان‌مقیاس در ۴ برگ (۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۵۰,۰۰۰)
- تهیه شناسنامه ژئومکانیکی سازندهای مهم ایران
- بررسی علت شکل‌گیری و مخاطرات ناشی از فرونشست زمین در دشتهای کشور
- شبکه شناخت، پایش و پیش‌شانگرهای پوسته زمین در البرز مرکزی و آتشفشان دماوند
- خرید تجهیزات پیشرفته لرزه‌نگاری، ژئودزی، ژئوفیزیک، تصویربرداری، اسکنر گازها و سایر تجهیزات سامانه پیش‌شانگری و بویژه لوازم مخابراتی
- شناخت گسله‌های جنبا در پهنه ایران
- مطالعات پارینه لرزه‌شناسی

۶-۵-۳- برنامه‌های پیشنهادی سازمان زمین‌شناسی در بخش زمین‌گردشگری

الف - طرح ارزیابی کمی و کیفی پیش‌ژئوسایت‌ها

※اهداف و کلیات: این طرح به منظور برداشت دقیق و جزئیات تمامی پتانسیل‌های موجود در منطقه و ارزیابی

کمی و کیفی آنها بر اساس معیارهای استاندارد و روش‌های شناخته شده انجام می‌شود.

※نتایج حاصل از اجرای طرح:

اطلس پدیده‌های زمین‌شناختی (مطابق با استانداردهای سازمان) - جداول ارزیابی کلیه سایت‌ها شامل رتبه در منطقه، امتیاز کمی و معادل وزن عددی معیارهای کیفی، فیلم مستند کوتاه و نقشه سایت‌های منطقه.

ب- طرح جامع توسعه زیرساخت‌ها و امکانات بهره‌برداری، حفاظت و تفسیر

※اهداف و کلیات:

این طرح به منظور مشخص نمودن زیرساخت‌های مورد نیاز و امکاناتی است که در جهت بهره‌برداری صحیح از پتانسیل‌های موجود و حفاظت از سایت‌های ارزشمند مورد نیاز هستند. نتایج این طرح فراهم کننده زمینه اصلی برای ثبت ملی و جهانی منطقه به عنوان یک ژئوپارک خواهد بود.

نتایج حاصل از اجرای طرح:

گزارش طرح جامع و پیوست‌های مربوطه شامل نقشه‌ها و پلان‌ها، Action Plan، اقلام و ابزار مربوط به تفسیر و تبیین (Geo Interpretation)، زون‌بندی‌های حفاظتی

ج - طرح آماده سازی فرهنگی-اجتماعی و تشکیل پرونده ثبت ملی و جهانی

※اهداف و کلیات:

این طرح به منظور آموزش و توانمند سازی جامعه محلی منطقه موردنظر به منظور جلب مشارکت ایشان در امور اجرایی، توسعه صنایع دستی و تلفیق آن با المان‌های مرتبط با علوم زمین و همچنین حفاظت فعال و غیرمستقیم از ژئوسایت‌ها اجرا خواهد شد. همزمان و با استفاده از نتایج حاصل در این مرحله و نتایج حاصل از اجرای طرح جامع، پرونده ثبت ملی و سپس جهانی منطقه در فهرست ژئوپارک‌ها تهیه و تدوین خواهد شد.

※نتایج حاصل از اجرای طرح:

ارتقاء و توسعه وضعیت اقتصادی جوامع محلی، رشد سطح آگاهی مردم در زمینه میراث زمین‌شناختی، افزایش میزان اشتغال در میان اقشار مختلف جامعه به ویژه فارغ التحصیلان رشته‌های مرتبط (تربیت ژئوگاید و ژئوگارد) و زنان و دختران (از طریق شکوفا شدن تولید و فروش صنایع دستی). آماده شدن پرونده ثبت ملی و جهانی.

لازم به ذکر است، شرح خدمات و بودجه مورد نیاز برای هر بخش از موارد فوق نیازمند گزارش مفصل و جداگانه‌ای است که در صورت صلاحدید ارائه خواهد شد.

منابع

- آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹، سازمان جهاد کشاورزی
- آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
- احمدی، ف. و رنجبر، ح.، ۱۳۹۱، بررسی افت سطح آب زیرزمینی دشت دهگلان با استفاده از GIS، سی‌ویکمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- اداره کل گمرک جمهوری اسلامی ایران
- اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری کردستان (<http://www.kordestan.frw.org.ir/00/Fa/default.aspx>)
- استانداری استان کردستان، وزارت کشور (<http://www.ostan-kd.ir>)
- استانداری استان کردستان، وزارت کشور
- اسدی، م.، ۱۳۹۳، عوامل موثر در شکل‌گیری وقوع پدیده‌های گردوغبار استان کردستان و ارتباط آن با اقلیم منطقه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: محمدرضا یزدانی و محمد رحیمی، استاد مشاور: نفیسه پگاه فر و محمد طالب حیدری، دانشکده کویرشناسی، دانشگاه سمنان
- امبرسیز و ملویل، ۱۹۸۴، تاریخ زمین‌لرزه‌های ایران، ترجمه رده، ا.، ۱۳۷۱، انتشارات آگاه، تهران، ۶۷۴ ص.
- امری کاظمی، ع.، ۱۳۸۸، اطلس توانمندی‌های ژئوپارک و ژئوتوریسم ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- بانک اطلاعات فرآوری، پایگاه ملی داده های علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.ngdir.ir
- بانک اطلاعات معادن، ۱۳۹۱، وزارت صنعت- معدن- تجارت
- بربریان، م.، ۱۳۷۴، نخستین کاتالوگ زلزله و پدیده‌های طبیعی ایران زمین، جلد نخست: خطرهای طبیعی پیش از سده بیستم، شرکت انتشارات احیا کتاب، ۶۰۳+۶۶ ص.
- پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور (<http://www.ngdir.ir>)
- پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله (<http://www.iiies.ac.ir>)
- چکیده طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران
- حنفی، ع.، بهرام‌آبادی، ب. و داوودی، ا.، ۱۳۹۱، بررسی نقش مورفوزنیک فرآیندهای هوازدگی در بی‌ثباتی نواحی شهری و روستایی (مطالعه موردی: استان کردستان)، دومین همایش ملی جایگاه ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط
- دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، ۱۳۹۳، استان‌شناسی کردستان (اجرای آزمایشی)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران (چاپ پنجم)
- سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۵، نقشه اطلس سیل ایران
- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.Gsi.ir
- سازمان هواشناسی کشور (<http://www.irimo.ir>)

- سالنامه آماری استان کردستان، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران www.amar.org.ir
- سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰، مرکز ملی آمار ایران www.amar.org.ir
- سهراب عزیزپور، س.، فتحی، پ. و رضوانی، س.و.، ۱۳۸۹، بررسی تأثیر عوامل اقلیمی بر نوسانات سطح آب زیرزمینی دشت دهگلان با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، نخستین کنفرانس پژوهش‌های کاربردی منابع آب ایران، کرمانشاه، دانشگاه صنعتی کرمانشاه
- سهنبدی، ۱۳۸۵، نقشه زون‌های ساختاری ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- شاخص‌های بازار کار در ایران (۱۳۹۱-۱۳۸۴)، مرکز آمار ایران
- شرکت سهامی آب منطقه‌ای کردستان (<http://www.kdrw.ir>)
- شرکت مدیریت منابع آب ایران، دفتر مطالعات پایه منابع آب (<http://wrs.wrm.ir>)
- شرکت مدیریت منابع آب ایران www.wrm.ir
- شهابی، ه.، قلیزاده، م.ح. و نیری، ه.، ۱۳۹۰، پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه با روش تحلیل چندمعیاره فضایی، جغرافیا و توسعه، شماره ۲۱- بهار
- شیخ‌الاسلامی، م.ر.، جوادی، ح.ر.، اسدی سرشار، م.، آقاحسینی، ا.، کوه‌پیما، م. و وحدتی دانشمند، ب.، ۱۳۹۲، دانش‌نامه گسله‌های ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، وزارت صنعت، معدن و تجارت، چاپ اول- تابستان
- طائی سمیرمی، س.، مرادی، ح.ر.، خداقلی، م. و احمدی آخورمه، م.، ۱۳۹۲، شناخت و بررسی عوامل مؤثر بر پدیده گردوغبار در غرب ایران، فصل‌نامه انسان و محیط‌زیست، شماره ۲۷- زمستان
- عطایی، ه.، قادری، ن. و قادرزاده، ح.، ۱۳۹۰، بررسی رابطه بین نوسانات اقلیمی با تراز آب‌خانه دهگلان، فصل‌نامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۶، شماره چهارم- زمستان، شماره پیاپی ۱۰۳
- کشاورزی حسن‌آباد، م.، بشیری، ع. و اوجاقلو، ف.، بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات مکانی و زمانی مقادیر شوری و عمق آب زیرزمینی (مطالعه موردی: دشت قروه)، اولین همایش ملی چالش‌های منابع آب و کشاورزی، انجمن آبیاری و زهکشی ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان
- کویرها و بیابان‌های ایران www.Irandesert.com
- گزارش استان کردستان، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین ۱۳۸۳
- مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران (<http://irsc.ut.ac.ir>)
- ماهنامه علوم زمین و معدن، ویژه‌نامه مخاطرات زمین‌شناختی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- محمدی، ا.، سالاری، م. و شیرزادی، ه.، ۱۳۹۰، بررسی فرایند زمین‌لغزش با تأکید بر زمین‌لغزش‌های بخشی از استان کردستان (محدوده شهرستان بانه)، فصل‌نامه پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، شماره ۷۹
- محمودی، ص.، فتحی، پ. و ابراهیمی، م.، ۱۳۹۰، تخمین هوشمند شوری آب زیرزمینی دشت دهگلان با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، چهارمین کنفرانس مدیریت منابع آب ایران

- مرکز آمار ایران (<http://www.amar.org.ir>)
- ملکی، الف.، ۱۳۸۶، پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه و اولویت‌بندی بهسازی مسکن در استان کردستان، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۹- بهار
- مهشادینیا، ف.، محقق، ب.، بابازاده، ن.، رضایی، ع.، عارفی پور، س.، شفیعی، ا. و پورحسین، م.، ۱۳۹۳، ارزیابی خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی در رویکردهای نوین آمایش سرزمین، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، سی‌وسومین گردهمایی ملی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- موقری، ع. و خسروی، م.، ۱۳۹۳، محاسبه، ارزیابی و تحلیل توزیع مکانی شاخص پرتو فرابنفش در گستره ایران، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال چهاردهم، شماره ۳۴- پاییز
- نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران
- نتایج آمارگیری نیروی کار، ۱۳۹۲، مرکز آمار ایران
- نقشه بیابان‌های خاک‌شناسی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
- نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب کشور، ۱۳۹۲، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- نقشه زمین‌شناسی یک میلیونوم ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- وبگاه سراسری گروه صنعتی پاکمن www.wikipg.com
- وزارت نیرو- سازمان انرژی‌های نو

- Ambraseys, N. N. and Melville, C. P., ۱۹۸۲, "A History of Persian Earthquakes", Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Berberian, M., ۱۹۹۴, "Natural Hazards and the First Earthquake Catalogue of Iran", Vol. ۱: Historical Hazards in Iran Prior ۱۹۰۰, I.I.E.E.S. Report
- Berberian, M. and Yeats, R. S., ۱۹۹۹, "Patterns of Historical Earthquake Rupture in the Iranian Plateau", Bull. Seismol. Soc. Am., ۸۹, ۱۲۰-۱۳۹
- Greiving, S., ۲۰۰۶, "Integrated Risk Assessment of Multi-Hazards: A New Methodology", Geological Survey of Finland, Special Paper ۴۲, ۷۵-۸۲
- McKenzie, D., ۱۹۷۲, Active Tectonics of the Mediterranean Region, Geophys. J. R. astr. Soc., ۳۰
- Schmidt-Thomé, P. (Ed.), ۲۰۰۶, "Natural and Technological Hazards and Risks Affecting the Spatial Development of European Regions", ESPON Project ۱,۳,۱, Geological Survey of Finland, Special Paper ۴۲, ۱۶۹ p
- United Nations University (UNU-EHS) and The Nature Conservancy, ۲۰۱۲, "World Risk Report", Alliance Development Works
- World Health Organization, ۲۰۰۲, "Global Solar UV Index: A Practical Guide", WHO, Geneva