

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





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

## نقشه راه علوم زمین و معدن

### استان همدان

(فاز اول: تعیین وضعیت موجود و جایگاه استان)

(چاپ مقدماتی)

مجری طرح:

محمد تقی کره‌ای

مجری فنی:

سید مهران حیدری

تهیه‌کنندگان:

فاطمه رضائی، احسان کاظمی صفا، مهدی پناهی، علی ملائکه

پاییز ۱۳۹۳



## سپاسگزاری

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

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

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

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

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

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

از جناب آقای دکتر علی نجفی و جناب آقای مهندس امید اردبیلی و همکاران محترم گروه هیدروژئوشیمی، خانم دکتر ترانه شامرد در فراهم نمودن داده‌های استانی قدردانی می‌نماییم. طی مسیر همراه بود با همگامی سرکار خانم مهندس باقری و سرکار خانم مهندس عباسی در بخش گوه‌شناسی، جناب آقای مهندس فردوسی در بخش ژئوفیزیک هوایی، سرکار خانم دکتر بدری در بخش زمین‌گردشگری که تلاش هر یک از این عزیزان را قدر می‌نماییم. از آقایان مهندس مهدی بساوند و مهندس محمدرضا مزینانی به خاطر صفحه‌آرایی و ویرایش، نهایت قدردانی را داریم.

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

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

همراهی و همفکری همکاران عزیز خود خانم‌ها زینب شمس پرور، میترا آقاجانی و طاهره مجیدی، ناهید اسدی و ملیحه سادات فاضلی که همواره مشوق و حامی ما بوده‌اند را سپاس می‌گوییم که همانا ثمره شکر فزونی نعمت است. همچنین از سایر همکاران و متخصصین که ما را در انجام این طرح یاری دادند خانم‌ها و آقایان شیما اسفندیاری، آذر افشار ساوات، وحید اکبری، علی بندگانی، اسعد پیره، سجاد حسن خانلو، نعیمه حسین زاده یحیایی، حمیرا فلاح‌پیشه، جواد شیخی، حوراسادات کامروا، زهرا کرمی، سمانه نعمتی و سمانه نیک‌سیرت سپاسگزاری می‌نماییم.



## پیشگفتار

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

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

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

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





## مقدمه

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

تهیه مطلب حاضر با عنوان "نقشه راه علوم زمین و معدن استان همدان" 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 به صورت «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 یک سو و ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز این بخش از سوی دیگر به منظور اشتغال‌زایی، تمرکززدایی از شهرها، ایجاد فرصت‌های شغلی جایگزین در مناطق روستایی مواجه با بحران کشاورزی و قطع وابستگی کشور به نفت به‌عنوان تنها منبع تأمین‌کننده اقتصاد

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

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

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

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

دست یابیم.



## فهرست مطالب

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

- ۱-۱- آمایش سرزمین ..... ۴
- ۲-۱- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین ..... ۶
- ۳-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی ..... ۷
- ۴-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات ..... ۲۹

### فصل دوم: معرفی استان

- ۱-۲- موقعیت جغرافیایی ..... ۵۳
- ۲-۲- تقسیمات کشوری ..... ۵۳
- ۳-۲- جمعیت و اشتغال ..... ۵۵
- ۴-۲- راه‌های ارتباطی ..... ۶۰
- ۵-۲- زمین‌ریخت‌شناسی ..... ۶۱
- ۶-۲- پستی و بلندی‌ها ..... ۶۴
- ۱-۶-۲- ارتفاعات ..... ۶۵
- ۲-۶-۲- دشت‌ها ..... ۶۶
- ۷-۲- اقلیم ..... ۶۶
- ۸-۲- منابع آب ..... ۷۰
- ۱-۸-۲- منابع آب سطحی ..... ۷۰
- ۲-۸-۲- منابع آب زیرزمینی ..... ۷۸
- ۹-۲- منابع انرژی ..... ۸۰
- ۱-۹-۲- انرژی‌های تجدید ناپذیر ..... ۸۱
- ۲-۹-۲- انرژی‌های تجدید پذیر ..... ۸۱
- ۱۰-۲- کاربری اراضی ..... ۸۷
- ۱۱-۲- مناطق تحت حفاظت سازمان محیط‌زیست ..... ۸۸

۸۸	.....	۱-۱۱-۲- مناطق حفاظت شده
۹۱	.....	۲-۱۱-۲- مناطق شکار ممنوع

### فصل سوم: وضعیت زمین شناسی و معدن

۹۵	.....	۱-۳- موقعیت ساختاری
۹۶	.....	۲-۳- زمین شناسی اقتصادی
۹۹	.....	۳-۳- اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشاف
۹۹	.....	۱-۳-۳- مقیاس ناحیه‌ای
۱۰۵	.....	۲-۳-۳- مقیاس منطقه‌ای
۱۱۷	.....	۴-۳- ذخایر معدنی
۱۱۷	.....	۱-۴-۳- پتانسیل‌ها
۱۲۰	.....	۲-۴-۳- معادن و کانسارها
۱۳۶	.....	۵-۳- وضعیت ذخایر و تولید مواد معدنی
۱۳۸	.....	۱-۵-۳- سهم از ذخیره و تولید کشور
۱۴۲	.....	۲-۵-۳- رتبه‌های معدنی
۱۴۲	.....	۶-۳- وضعیت معادن در حال بهره‌برداری

### فصل چهارم: زیرساخت فعالیت‌های زمین شناسی و معدن استان

۱۴۵	.....	۱-۴- مراکز آموزش علوم زمین و معدن
۱۴۶	.....	۲-۴- کارخانه‌های فرآوری
۱۴۸	.....	۳-۴- شهرک‌ها و نواحی صنعتی
۱۵۰	.....	۴-۴- صنایع معدنی
۱۵۱	.....	۵-۴- گمرک

### فصل پنجم: مخاطرات استان

۱۵۵	.....	۱-۵- زمین لرزه
۱۵۶	.....	۱-۱-۵- گسل‌های مهم استان همدان
۱۵۹	.....	۲-۱-۵- لرزه خیزی
۱۶۲	.....	۲-۵- زمین لغزش

- ۱۶۴ ..... ۳-۵- شوری آب
- ۱۶۵ ..... ۴-۵- خشک‌سالی
- ۱۷۰ ..... ۵-۵- گرد و غبار
- ۱۷۰ ..... ۶-۵- تابش اشعه فرابنفش
- ۱۷۲ ..... ۷-۵- فرونشست

### فصل ششم: زمین‌گردشگری

- ۱۷۷ ..... ۱-۶- جاذبه‌های زمین‌گردشگری
- ۱۷۷ ..... ۲-۶- غارها
- ۱۷۸ ..... ۳-۶- دگرگونی‌های همدان
- ۱۸۰ ..... ۴-۶- جنگل‌ها
- ۱۸۰ ..... ۵-۶- رودخانه‌ها

### فصل هفتم: مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان

- ۱۸۵ ..... ۱-۷- جایگاه استان در اقتصاد کشور
- ۱۸۶ ..... ۲-۷- بخش‌های عمده فعالیت
- ۱۸۶ ..... ۱-۲-۷- کشاورزی
- ۱۹۵ ..... ۲-۲-۷- خدمات
- ۱۹۶ ..... ۳-۲-۷- صنعت
- ۱۹۷ ..... ۴-۲-۷- معدن
- ۲۰۲ ..... منابع

## فهرست اشکال

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

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

- شکل ۵۸-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت ..... ۳۸
- شکل ۵۹-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی ..... ۳۸
- شکل ۶۰-۱: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین ..... ۳۹
- شکل ۶۱-۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست ..... ۳۹
- شکل ۶۲-۱: نقشه توسعه کارست در ایران ..... ۴۰
- شکل ۶۳-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان ..... ۴۰
- شکل ۶۴-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران ..... ۴۱
- شکل ۶۵-۱: نرخ فرونشست در دشت های ایران ..... ۴۱
- شکل ۶۶-۱: آبخوان های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور ..... ۴۲
- شکل ۶۷-۱: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران ..... ۴۲
- شکل ۶۸-۱: درصد جمعیتی که بین سال های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تاثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) ..... ۴۳
- شکل ۶۹-۱: میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا ..... ۴۳
- شکل ۷۰-۱: ویژگی های آب و هوایی و مساله آب ..... ۴۴
- شکل ۷۱-۱: موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم ..... ۴۴
- شکل ۷۲-۱: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا ..... ۴۵
- شکل ۷۳-۱: پراکندگی جنگل های دنیا ..... ۴۵
- شکل ۷۴-۱: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی ..... ۴۶
- شکل ۷۵-۱: نقشه توپوگرافی ایران ..... ۴۶
- شکل ۷۶-۱: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۲۰۱۲-۱۹۸۵) ..... ۴۷
- شکل ۷۷-۱: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان ..... ۴۷
- شکل ۷۸-۱: مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز ..... ۴۸
- شکل ۷۹-۱: نقشه خطر سیلاب کشور ..... ۴۸
- شکل ۸۰-۱: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک ..... ۴۹
- شکل ۸۱-۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا ..... ۴۹
- شکل ۱-۲: موقعیت جغرافیایی استان همدان ..... ۵۳
- شکل ۲-۲: نقشه تقسیمات کشوری استان همدان ..... ۵۴
- شکل ۳-۲: نقشه پراکندگی نقاط شهری و روستایی در استان ..... ۵۶
- شکل ۴-۲: نقشه تراکم جمعیت استان همدان (نفر بر کیلومتر مربع) ..... ۵۷
- شکل ۵-۲: نقشه پراکندگی جمعیت در استان همدان ..... ۵۸



- شکل ۶-۲ وضعیت راه‌های ارتباطی در استان همدان ..... ۶۱
- شکل ۷-۲ نقشه ژئومورفولوژی استان همدان (موسسه جغرافیایی دانشگاه تهران) ..... ۶۳
- شکل ۸-۲ نمایی از دشت ملایر در استان همدان ..... ۶۳
- شکل ۹-۲ نمایی از تپه‌ماهورها در منطقه شکار ممنوع تجرک در استان همدان ..... ۶۴
- شکل ۱۰-۲ مدل ارتفاعی-رقومی استان همدان ..... ۶۵
- شکل ۱۱-۲ نقشه پراکندگی دشت‌ها در استان همدان ..... ۶۷
- شکل ۱۲-۲ نقشه اقلیم استان همدان ..... ۶۸
- شکل ۱۳-۲ نقشه حوضه آبریز اصلی استان همدان ..... ۷۱
- شکل ۱۴-۲ نمایی از رودها و حوضه‌های آبریز در استان همدان ..... ۷۲
- شکل ۱۵-۲ نمایی از حوضه آبریز دریاچه نمک ..... ۷۲
- شکل ۱۶-۲ نمایی از رودخانه کرخه ..... ۷۳
- شکل ۱۷-۲ نمایی از سفیدرود بزرگ، دریاچه سد سفیدرود ..... ۷۴
- شکل ۱۸-۲ نمایی از کارون بزرگ ..... ۷۵
- شکل ۱۹-۲ نقشه نیروگاه‌ها و سدهای استان ..... ۷۸
- شکل ۲۰-۲ نقشه انرژی خورشیدی کشور و جایگاه استان در آن (سازمان انرژی‌های نو ۱۳۹۰) ..... ۸۳
- شکل ۲۱-۲ توربین بادی ۲ مگاواتی ملی ..... ۸۴
- شکل ۲۲-۲ نقشه بادی ایران و جایگاه استان در آن (سازمان انرژی‌های نو ۱۳۹۰) ..... ۸۵
- شکل ۲۳-۲ پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن در شهرهای بالای ۲۵۰ هزار نفر (سازمان انرژی‌های نو، ۱۳۸۶) ..... ۸۶
- شکل ۲۴-۲ پتانسیل حداکثر تولید برق نیروگاه‌های زیست‌توده (سازمان انرژی‌های نو، ۱۳۸۶) ..... ۸۷
- شکل ۲۵-۲ نقشه مناطق حفاظت‌شده استان همدان ..... ۸۸
- شکل ۱-۳ نقشه ساده شده زمین‌شناسی استان همدان ..... ۹۷
- شکل ۲-۳ نقشه پهنه‌های ساختاری ایران و موقعیت استان همدان در آن (سپندی ۱۳۸۵) ..... ۹۸
- شکل ۳-۳ نقشه پهنه‌های ساختاری استان همدان (سپندی ۱۳۸۵) ..... ۹۸
- شکل ۴-۳ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ استان ..... ۹۹
- شکل ۵-۳ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ استان ..... ۹۹
- شکل ۶-۳ نقشه تک مولفه‌های عنصر آرسنیک در استان همدان ..... ۱۰۰
- شکل ۷-۳ نقشه تک مولفه‌های عنصر مس در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور) ..... ۱۰۱
- شکل ۸-۳ نقشه تک مولفه‌های عنصر آنتیموان در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور) ..... ۱۰۱
- شکل ۹-۳ نقشه تک مولفه‌های عنصر کروم در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور) ..... ۱۰۲

- شکل ۳-۱۰ نقشه شدت میدان مغناطیسی با فاصله خطوط ۷۵۰۰ متر استان (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور) ..... ۱۰۳
- شکل ۳-۱۱ محدوده طرح اکتشافی سازمان زمین شناسی برای برداشت های هوایی آینده (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور) ..... ۱۰۳
- شکل ۳-۱۲ موقعیت پهنه های ۲۰ گانه اکتشاف سیستماتیک ناحیه های کشور در استان همدان ..... ۱۰۴
- شکل ۳-۱۳ وضعیت تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استان ..... ۱۰۶
- شکل ۳-۱۴ محیط های مناسب جهت اکتشاف عنصر آهن در استان همدان ..... ۱۰۷
- شکل ۳-۱۵ نقشه پراکندگی محیط های مناسب سرب و روی در استان ..... ۱۰۷
- شکل ۳-۱۶ نقشه پراکندگی محیط های مناسب مس در استان ..... ۱۰۸
- شکل ۳-۱۷ نقشه پراکندگی محیط های مناسب آرسنیک در استان ..... ۱۰۹
- شکل ۳-۱۸ نقشه پراکندگی محیط های مناسب و پتانسل دار آنتیموان در استان همدان ..... ۱۱۰
- شکل ۳-۱۹ نقشه پراکندگی پتانسیل عنصر جیوه در استان همدان ..... ۱۱۱
- شکل ۳-۲۰ نقشه پراکندگی نیکل در استان ..... ۱۱۲
- شکل ۳-۲۱ نقشه پراکندگی منگنز در استان ..... ۱۱۳
- شکل ۳-۲۲ پتانسیل های معدنی استان همدان به تفکیک گروه های معدنی (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۱۸
- شکل ۳-۲۳ نقشه پراکندگی مواد معدنی استان همدان ..... ۱۱۸
- شکل ۳-۲۴ اطلاعات مربوط به مواد معدنی دارای پتانسیل در استان همدان (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۱۹
- شکل ۳-۲۵ نقشه پراکندگی اندیس ها و معادن آهن استان همدان ..... ۱۲۱
- شکل ۳-۲۶ نقشه پراکندگی اندیس ها و معادن سرب و روی استان همدان ..... ۱۲۲
- شکل ۳-۲۷ نقشه پراکندگی اندیس ها و معادن سایر فلزات استان همدان ..... ۱۲۳
- شکل ۳-۲۸ نقشه پراکندگی اندیس ها و معادن غیر فلزی استان همدان ..... ۱۲۴
- شکل ۳-۲۹ الف: کوارتزهای شفاف در داخل پگماتیت ب: در کوهی با تراش فست برلیان ..... ۱۲۶
- شکل ۳-۳۰ الف: نمونه ای از کوارتز شیری با تراش هنری شبیه پرند ب: نمونه سیلیمانیت با تراش خورده و سنگ خام آن ..... ۱۲۶
- شکل ۳-۳۱ نمایی از نمونه خام و فرآوری شده کوارتز دودی (راست) نمونه ای از آندالوزیت با تراش تخت (چپ) ..... ۱۲۷
- شکل ۳-۳۲ کیانیت به همراه کوارتز در نمونه دستی (راست) کیانیت خام و نمونه هایی از آن با تراش های آن (چپ) ..... ۱۲۷
- شکل ۳-۳۳ قطعه ای از تورمالین که به صورت لایه لایه به همراه کوارتز دیده می شود. ..... ۱۲۷
- شکل ۳-۳۴ نمایی از سافیر در نمونه دستی (راست) نمایی از سافیر تراش خورده در نمونه دستی (چپ) ..... ۱۲۸

- شکل ۳-۳۵ تجمعاتی از بلورهای کوارتز در کنار یکدیگر (بالا راست) بلور کریستوبالیت با منشورهای کوتاه هگزاگونال (بالا چپ) ماکل چند تایی در کوارتز (پایین راست) و کریستوبالیت با تراش کابوشن و اشکال حاصل از سیالات درگیر در آن (پایین چپ)..... ۱۲۹
- شکل ۳-۳۶ کیاستولیت با تراش تخت در کنار سنگ خام آن (راست) و کیاستولیت با انواع تراش کابوشن و ساده و سنگ خام آن (چپ)..... ۱۲۹
- شکل ۳-۳۷ کانی سازی آندالوزیت در همراهی با کوارتز (راست) و هم رشدی بلورهای منشوری چهاروجهی آندالوزیت با (چپ)..... ۱۳۰
- شکل ۳-۳۸ نمایی نزدیک از بلورهای منگانو آلماندین جمع آوری شده از رخساره گرانولیت ..... ۱۳۰
- شکل ۳-۳۹ گارنت با تراش فست و تخت (همراه با کوارتز شیری) در راست و گارنت های خام و تراش فست در چپ ..... ۱۳۱
- شکل ۳-۴۰ راست: استارولیت با ماکل صلیبی و چپ: استارولیت با تراش کابوشن (بالای تصویر) و تخت (پایین تصویر)..... ۱۳۱
- شکل ۳-۴۱ بلورهای تورمالین با شکل شجری در داخل پگماتیت..... ۱۳۱
- شکل ۳-۴۲ بچه هایی از کوارتز صورتی در داخل کوارتز شیری ..... ۱۳۲
- شکل ۳-۴۳ راست: اپیدوت با انواع تراش تخت و کابوشن چپ: اپیدوت خام به همراه نمونه های فرآوری شده تخت و کابوشن..... ۱۳۳
- شکل ۳-۴۴ کیانیت منطقه فقیره در سمت راست و نمونه ای از کیانیت متعلق به منطقه آماقولاغ شمالی در سمت چپ..... ۱۳۳
- شکل ۳-۴۵ بلور طبیعی هماتیت و نمونه هایی از حدید با تراش تخت (بالای تصویر) و کابوشن (پایین تصویر) ... ۱۳۴
- شکل ۳-۴۶ نقشه پراکندگی اندیس ها و معادن سنگ تزئینی و نمای استان همدان ..... ۱۳۵
- شکل ۳-۴۷ نمایی از سنگ توده های خاکو (الف)، گنجانمه (ب) و کهنوش (ج)..... ۱۳۶
- شکل ۴-۱ نقشه تعداد دانشگاه های مرتبط با زمین شناسی و معدن به تفکیک استان ..... ۱۴۵
- شکل ۴-۲ پراکندگی کارخانه های فرآوری استان همدان ..... ۱۴۷
- شکل ۴-۳ نقشه پراکندگی شهرک ها و نواحی صنعتی استان همدان ..... ۱۵۰
- شکل ۴-۴ موقعیت گمرکات استان همدان..... ۱۵۱
- شکل ۵-۱ نقشه پهنه بندی خطر زمین لرزه کشور و موقعیت استان همدان ..... ۱۵۶
- شکل ۵-۲ نقشه گسل های استان همدان ..... ۱۶۰
- شکل ۵-۳ موقعیت گسل ها و رومرکز دور لرزه های زلزله های ثبت شده در منطقه چنگوره (پایگاه ملی داده های علوم زمین) ..... ۱۶۱
- شکل ۵-۴ نقشه پراکندگی زمین لرزه ها و میزان بزرگی آن ها..... ۱۶۲

- شکل ۵-۵ نقشه پهنه‌بندی لرزه‌های استان همدان..... ۱۶۳
- شکل ۶-۵ نقشه پهنه‌بندی زمین‌لغزش استان همدان..... ۱۶۴
- شکل ۷-۵ درصد تغییرات شوری آب و موقعیت استان ..... ۱۶۵
- شکل ۸-۵ نقشه خشک‌سالی استان همدان..... ۱۶۶
- شکل ۹-۵ نقشه وضعیت آبخوان‌های استان همدان..... ۱۶۶
- شکل ۱۰-۵ وضعیت بهره‌برداری شرب، صنعت و کشاورزی از آبخوان‌ها در کشور و موقعیت استان در آن ..... ۱۶۸
- شکل ۱۱-۵ نقشه پهنه‌بندی گرد و غبار در سطح کشور و موقعیت استان همدان در آن..... ۱۷۰
- شکل ۱۲-۵ نمایی از یک گودال ایجاد شده در حوالی شهر همدان در اثر برداشت بیرویه از منابع آبهای زیر زمینی..... ۱۷۳
- شکل ۱-۶ نقشه ژئوتوریسم استان همدان..... ۱۷۷
- شکل ۲-۶ نمایی از غار علیصدر..... ۱۷۹
- شکل ۳-۶ گنجنامه استان همدان..... ۱۷۹
- شکل ۴-۶ نمایی از روستای ورکانه در استان همدان..... ۱۷۹
- شکل ۵-۶ نمایی از جنگل‌های زیبا در استان همدان..... ۱۸۰
- شکل ۶-۶ نمایی از رودخانه قره چای در استان همدان..... ۱۸۱
- شکل ۷-۶ نمایی از رودخانه سیمینه رود در استان همدان..... ۱۸۱
- شکل ۱-۷ نقشه کاربری اراضی استان همدان..... ۱۸۸
- شکل ۲-۷ فروچاله‌ای در دشت رزن همدان..... ۱۹۱

## فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۲ مساحت استان همدان نسبت به مساحت کل کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)..... ۵۴
- نمودار ۲-۲ جمعیت استان همدان نسبت به جمعیت کل کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۵۵
- نمودار ۳-۲ جایگاه استان همدان از لحاظ تراکم جمعیت در کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۵۵
- نمودار ۴-۲ پراکندگی جمعیت به تفکیک جنس در شهرستان‌های استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۵۶
- نمودار ۵-۲ جمعیت استان همدان به تفکیک مناطق شهری و روستایی (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۵۷
- نمودار ۶-۲ جایگاه استان از لحاظ رشد جمعیت در کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۵۸
- نمودار ۷-۲ نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)..... ۵۹
- نمودار ۸-۲ نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و موقعیت استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)..... ۵۹
- نمودار ۹-۲ نمودار بیکاری فصلی استان همدان بهار ۹۲-۹۳ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)..... ۶۰
- نمودار ۱۰-۲ سهم استان از کل راه‌های ارتباطی کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۶۰
- نمودار ۱۱-۲ پراکندگی تنوع اقلیم در استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۶۸
- نمودار ۱۲-۲ میانگین ارتفاع بارش/میلی‌متر استان همدان نسبت به کل کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۶۹
- نمودار ۱۳-۲ مقایسه متوسط ماهانه درجه حرارت استان همدان در مقایسه با کشور در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۶۹
- نمودار ۱۴-۲ نمودار سدهای موجود در کشور به تفکیک استانی (مدیریت منابع آب ایران ۱۳۹۳)..... ۷۷
- نمودار ۱۵-۲ نمودار مقدار مصرف از آب زیرزمینی (میلیون مترمکعب) در سال آبی ۹۲-۹۱ (مدیریت منابع آب ایران)..... ۷۹
- نمودار ۱۶-۲ انواع منابع آب زیرزمینی و تعداد آن‌ها در استان همدان (مدیریت منابع آب ایران)..... ۷۹
- نمودار ۱۷-۲ تعداد منابع آب زیرزمینی شرکت‌های آب منطقه‌ای استانی (مدیریت منابع آب ایران)..... ۷۹
- نمودار ۱۸-۲ مقدار تخلیه آب زیرزمینی به تفکیک منابع آب زیرزمینی (مدیریت منابع آب ایران)..... ۸۰
- نمودار ۱۹-۲ مقدار تخلیه آب زیرزمینی به تفکیک شرکت‌های آب منطقه‌ای استانی (مدیریت منابع آب ایران)..... ۸۰
- نمودار ۲۰-۲ تعداد و ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های بادی تا سال ۱۳۹۱ (سازمان انرژی‌های نو ۱۳۹۲)..... ۸۴
- نمودار ۲۱-۲ درصد و نوع اراضی استان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)..... ۸۷
- نمودار ۱-۳ مقدار و درصد نوع سنگ‌ها در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)..... ۹۷
- نمودار ۲-۳ داده‌های مغناطیسی با خطوط ۷۵۰۰ متر (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)..... ۱۰۴
- نمودار ۳-۳ نمودار ذخیره قطعی معدنی به هزار تن در کشور و موقعیت استان در آن (مرکز آمار ایران ۱۳۹۲)..... ۱۱۷
- نمودار ۴-۳ تعداد معادن استان همدان به تفکیک گروه و نوع ماده معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت)..... ۱۲۰

- نمودار ۳-۵ درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان همدان بر اساس آمار سال ۱۳۹۱ (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۳۷
- نمودار ۳-۶ ذخیره غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۳۸
- نمودار ۳-۷ میزان تولید استان همدان در مقایسه با سایر استانها (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۳۸
- نمودار ۳-۸ میزان تولید نسبت به ذخیره برای ماده معدنی سنگ آهک (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۳۹
- نمودار ۳-۹ میزان تولید نسبت به ذخیره برای ماده معدنی سنگ لاشه (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۴۰
- نمودار ۳-۱۰ میزان تولید نسبت به ذخیره برای ماده معدنی تراورتن (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۴۰
- نمودار ۳-۱۱ میزان تولید نسبت به ذخیره برای پوکه معدنی (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۴۰
- نمودار ۳-۱۲ میزان تولید نسبت به ذخیره برای سیلیس (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۴۱
- نمودار ۳-۱۳ میزان تولید نسبت به ذخیره برای دولومیت (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۴۱
- نمودار ۳-۱۴ میزان تولید نسبت به ذخیره برای آهن (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۴۱
- نمودار ۳-۱۵ رتبه بندی کشوری فدراسیون جایگاه استان همدان در آن (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۴۲
- نمودار ۳-۱۶ وضعیت پروانه‌های صادر شده در سال ۱۳۹۱ در استان (وزارت صنعت ، معدن و تجارت) ..... ۱۴۲
- نمودار ۴-۱ نسبت وزن صادرات از گمرگات استان همدان در سال ۱۳۹۱ (سالنامه گمرکات ایران ۱۳۹۱) ..... ۱۵۲
- نمودار ۴-۲ نسبت ارزش واردات از گمرگات استان همدان در سال ۱۳۹۱ (سالنامه گمرکات ایران ۱۳۹۱) ..... ۱۵۲
- نمودار ۴-۳ نسبت ارزش صادرات از گمرگات استان همدان در سال ۱۳۹۱ (سالنامه گمرکات ایران ۱۳۹۱) ..... ۱۵۲
- نمودار ۵-۱ حجم تخلیه آب از منابع آب زیرزمینی استان (مدیریت منابع آب ایران) ..... ۱۶۷
- نمودار ۵-۲ حجم تخلیه آب‌های زیرزمینی استان همدان (مدیریت منابع آب ایران) ..... ۱۶۹
- نمودار ۵-۳ تعداد منابع آب زیرزمینی استان همدان (مدیریت منابع آب ایران) ..... ۱۶۹
- نمودار ۵-۴ وضعیت بهره‌برداری آبخوان‌ها در استان همدان ۱۳۹۱-۱۳۹۲ (مدیریت منابع آب ایران) ..... ۱۶۹
- نمودار ۵-۵ شاخص طیفی پرتو فرابنفش (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱) ..... ۱۷۱
- نمودار ۵-۶ مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱) ..... ۱۷۲
- نمودار ۵-۷ تعداد روزهای با تابش فرابنفش در استان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱) ..... ۱۷۲
- نمودار ۷-۱ جایگاه استان همدان نسبت به سایر استانها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) ؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) ..... ۱۸۵
- نمودار ۷-۲ سهم استان همدان از تولید ناخالص داخلی (بدون نفت) کشور؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) ..... ۱۸۵
- نمودار ۷-۳ سهم استان همدان از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخشهای مختلف ..... ۱۸۵
- نمودار ۷-۴ ارزش افزوده ایجاد شده در استان همدان در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخشهای مختلف؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) ..... ۱۸۶
- نمودار ۷-۵ سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان؛ (آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹) ..... ۱۸۶

- نمودار ۶-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم)؛ (آمارنامه کشاورزی ، ۹۰-۱۳۸۹) ..... ۱۸۷
- نمودار ۷-۷ سهم اراضی آبی و دیم استان همدان؛ (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)..... ۱۸۷
- نمودار ۸-۷ سهم استان همدان از بهره‌برداران کشاورزی کشور؛ (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹) ..... ۱۸۸
- نمودار ۹-۷ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان همدان طی سالهای اخیر ..... ۱۸۹
- نمودار ۱۰-۷ جایگاه استان همدان در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم) ؛ (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹) ..... ۱۹۰
- نمودار ۱۱-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی؛ (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹) ..... ۱۹۰
- نمودار ۱۲-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)..... ۱۹۵
- نمودار ۱۳-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۱۹۵
- نمودار ۱۴-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ تعداد کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) ..... ۱۹۶
- نمودار ۱۵-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ شاغلین کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) ..... ۱۹۶
- نمودار ۱۶-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۱۹۷
- نمودار ۱۷-۷ جایگاه استان همدان در تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱) ..... ۱۹۸
- نمودار ۱۸-۷ وضعیت مالکیت معادن در استان همدان در سال ۱۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)..... ۱۹۸
- نمودار ۱۹-۷ جایگاه استان همدان در تعداد شاغلین معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱) ..... ۱۹۹
- نمودار ۲۰-۷ سهم استان همدان از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)..... ۱۹۹
- نمودار ۲۱-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش سرمایه گذاری در معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) ..... ۲۰۰
- نمودار ۲۲-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش تولیدات معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) ..... ۲۰۰
- نمودار ۲۳-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش افزوده معادن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) ..... ۲۰۱

## فهرست جداول

- جدول ۱-۱ شاخص‌های عمده نیروی کار در جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)..... ۵۹
- جدول ۱-۲ خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای استان همدان (مدیریت منابع آب ایران ۱۳۹۳)..... ۷۶
- جدول ۱-۲ وضعیت داده‌های اطلاعاتی در دو پهنه اکتشاف سیستماتیک پوششی استان..... ۱۰۵
- جدول ۲-۲ طرح‌های اکتشافی استان همدان از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۸..... ۱۱۴
- جدول ۳-۲ لایه‌های اطلاعاتی پهنه اکتشافی سنندج- ملایر..... ۱۱۵
- جدول ۴-۲ موقعیت معادن مس در استان (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)..... ۱۲۳
- جدول ۵-۲ مشخصات عمومی ذخایر معرفی شده در استان همدان..... ۱۲۵
- جدول ۶-۲ ذخیره استان و تعداد مواد معدنی تا پایان ۹ ماهه اول ۸۱ به تفکیک ماده معدنی..... ۱۳۷
- جدول ۷-۲ میزان ذخیره و تولید برای مواد معدنی اصلی استان همدان (ذخیره بر حسب تن)..... ۱۳۹
- جدول ۱-۳ نام تعدادی از کارخانه‌های فرآوری استان همدان..... ۱۴۷
- جدول ۱-۴ طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن..... ۱۷۱
- جدول ۱-۶ مقایسه نسبت نیاز آب آبیاری در محصولات زراعی و باغی استان همدان..... ۱۹۲
- جدول ۲-۶ برآورد نیاز آبی محصولات زراعی استان همدان..... ۱۹۳
- جدول ۳-۶ میزان آب آبیاری محصولات باغی استان همدان..... ۱۹۴





# فصل اول

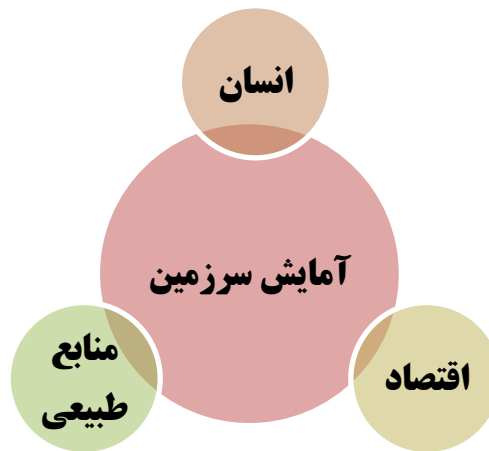
---

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



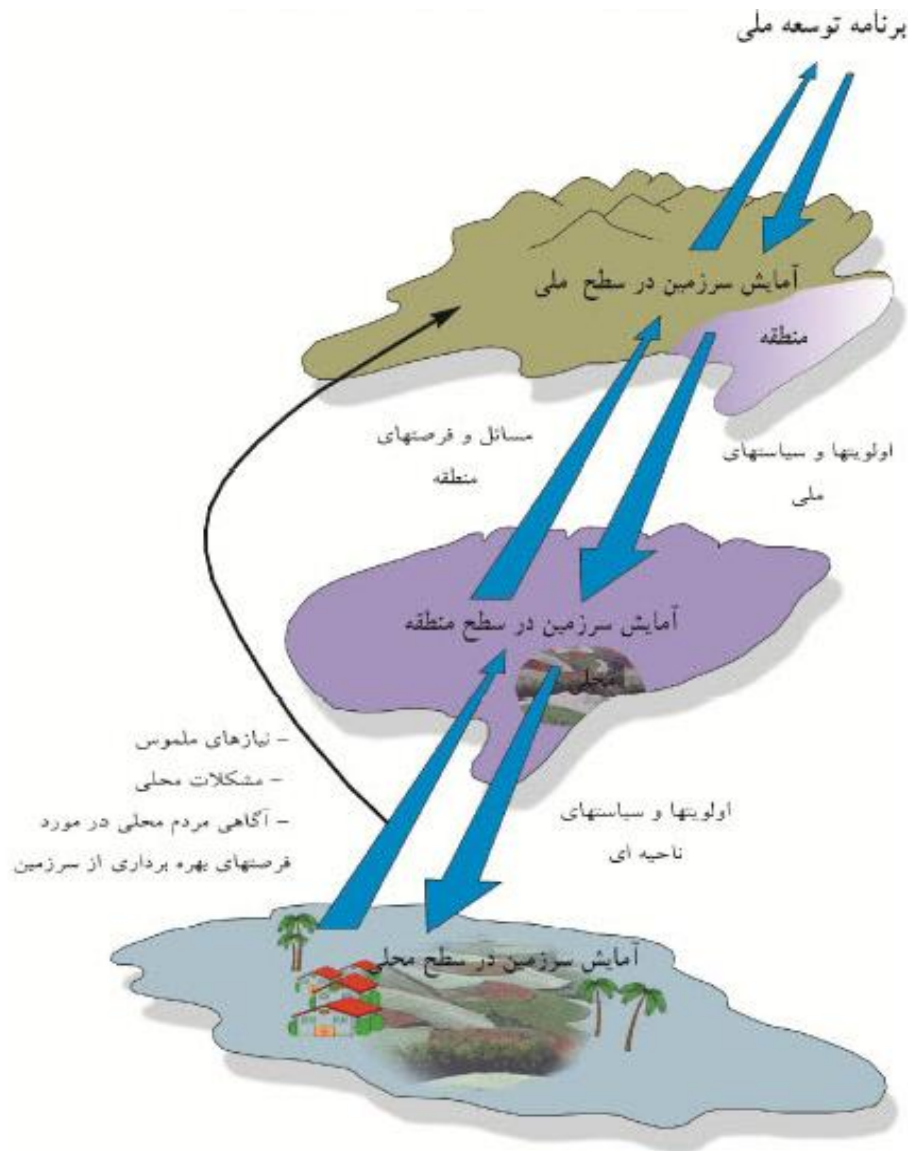
## ۱-۱- آمایش سرزمین

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



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

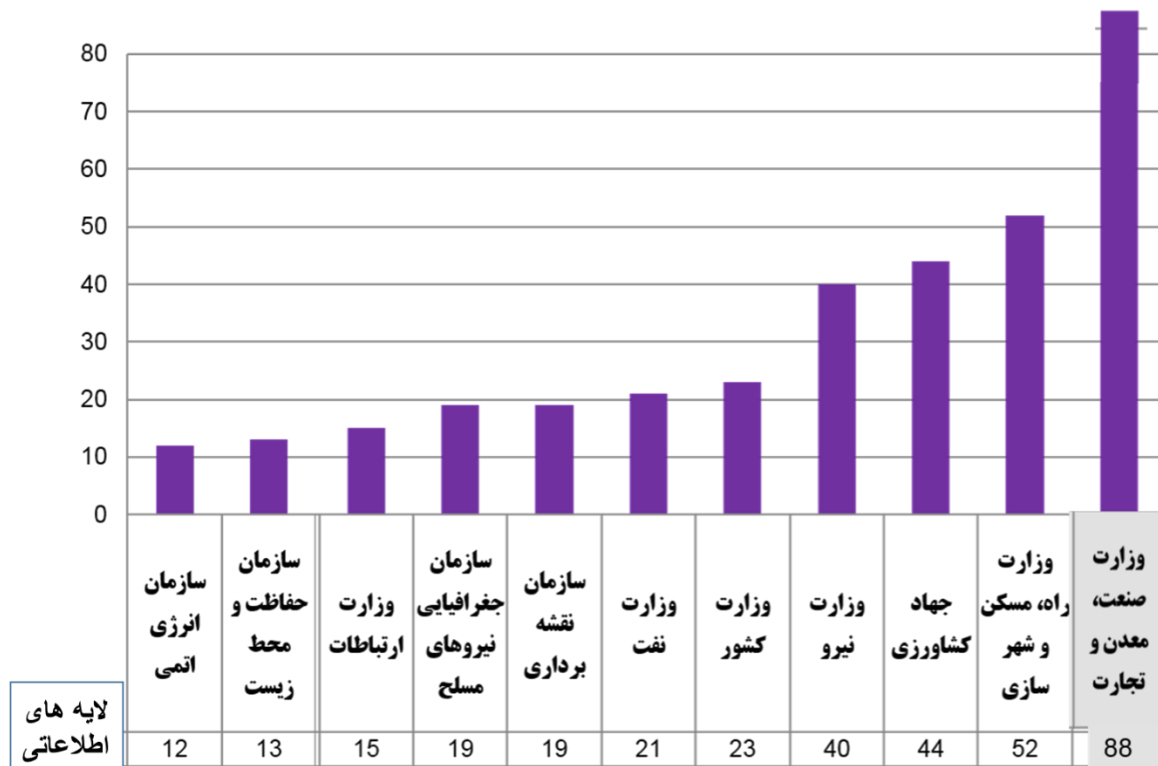
آمایش سرزمین شامل خط مشی ها و سیاست گذاری ها با در نظر گرفتن زیرساخت های ضروری و امکانات موجود در قالب شاخص های حکومتی می باشد و آمایش نتیجه حاصل از تحلیل داده های مکانی و شاخص های حکومتی در سطوح مختلف می باشد. آمایش سرزمین شامل سطوح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و شهری است که در راستای نیازهای ملموس،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



شکل ۱-۲: سطوح بررسی در آمایش

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

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



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

### ۱-۲- جایگاه نقشه راه استان‌ها در آمایش سرزمین

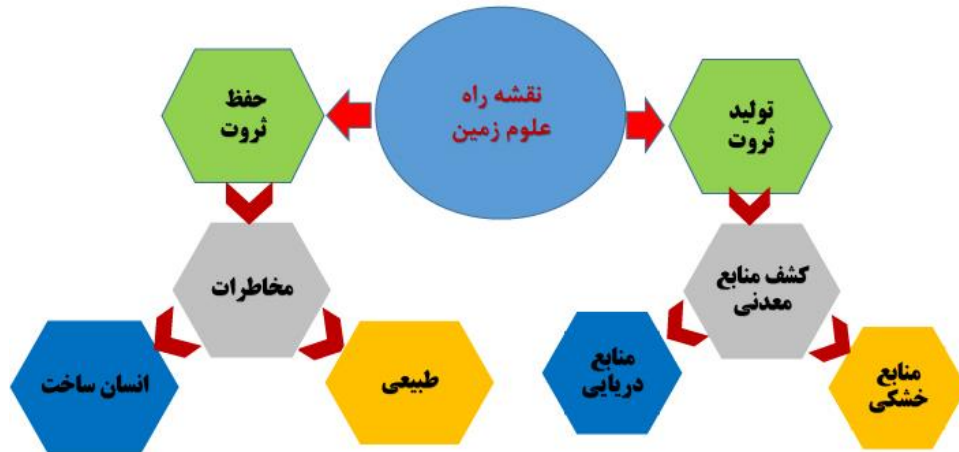
- آمایش سرزمین نقشه راه اصولی در توسعه پایدار و استفاده موثر از امکانات استان است که لازمه آن ارزیابی نظام مند عوامل طبیعی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و غیره به منظور یافتن راهی برای افزایش و پایداری توان ملی در جهت برآورد نیازهای جامعه است. به عبارتی دیگر، نقشه راه علم مطالعه منابع و فضاها و تعیین بهترین راهبردها و آینده نگری با تأکید بر موقعیت مکانی می‌باشد.
- تهیه نقشه راه استانی در طی دو فاز امکان پذیر می باشد. فاز اول تحت عنوان "تعیین وضع موجود و جایگاه هر استان" می‌باشد و فاز دوم شامل تعیین جایگاه هر استان نسبت به استانداردهای مطلوب و ارائه راهکاری مناسب در جهت دستیابی به اهداف می باشد (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴: مسیر تهیه نقشه راه استانی

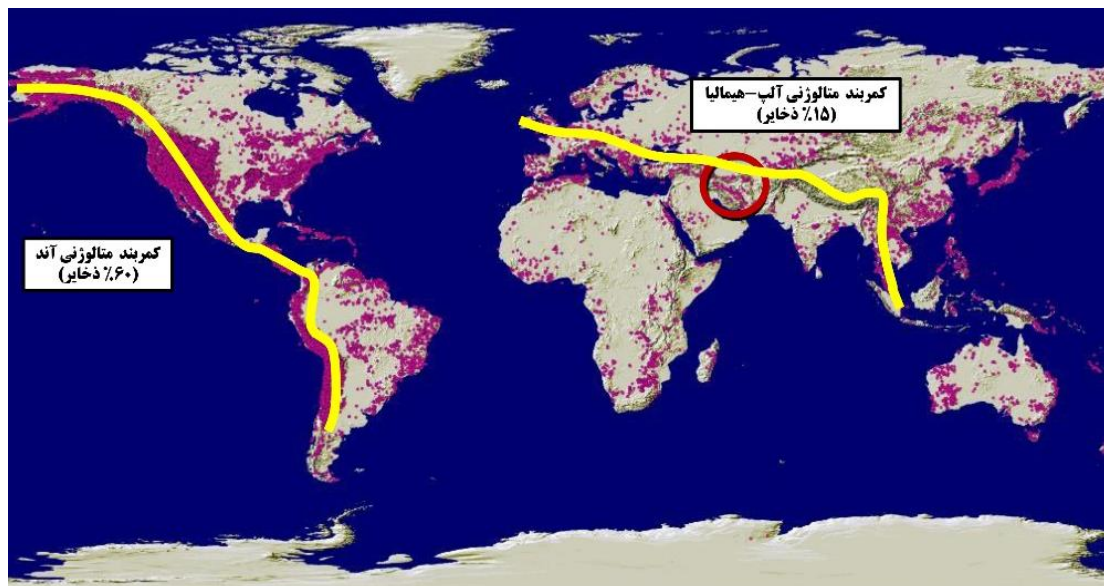
### ۱-۳- جایگاه ایران در دنیا از نظر منابع طبیعی

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



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

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

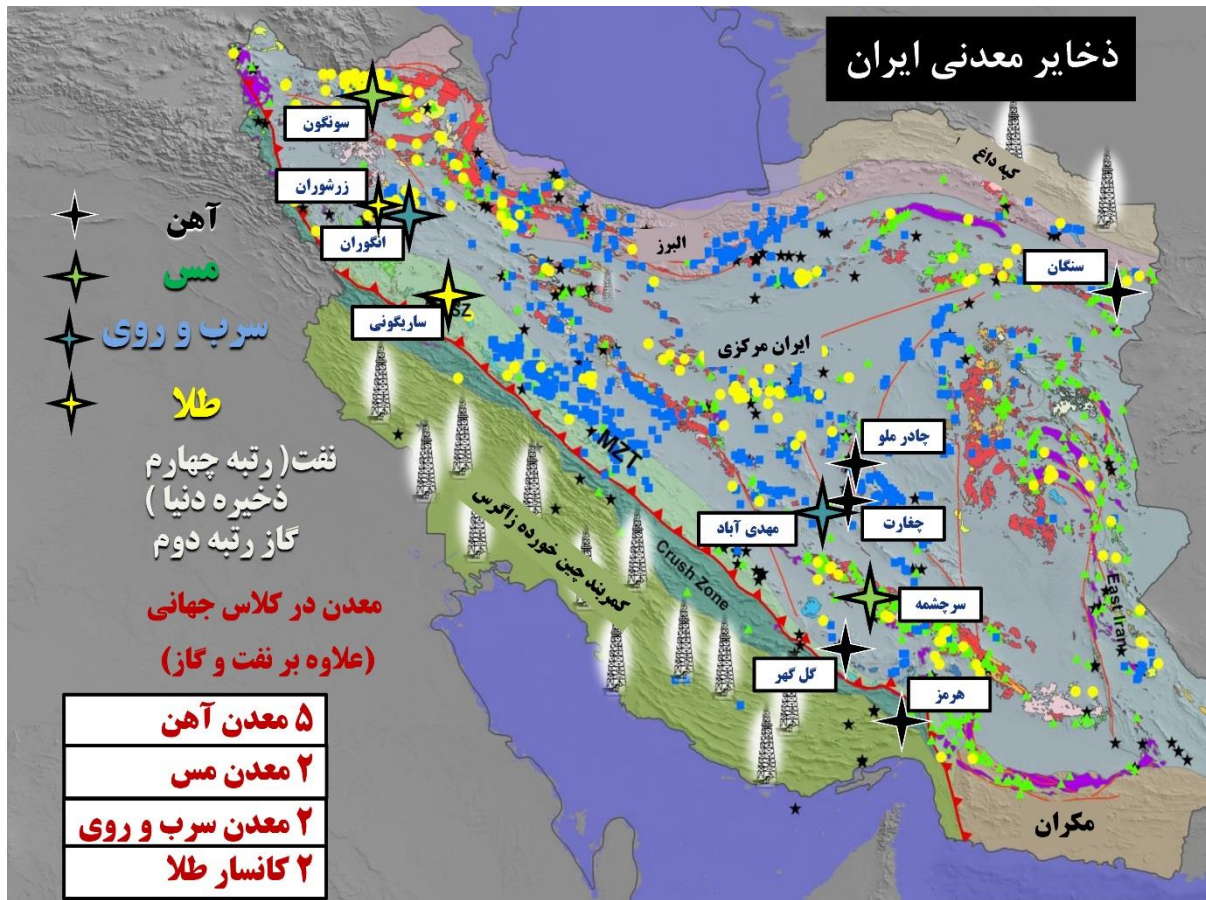


شکل ۱-۶: جایگاه ایران در کمربندهای متالوژنی

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



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



شکل ۱-۷: جایگاه معادن ایران در کلاس جهانی

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

هر کشوری که دارای ذخایر طبیعی و منابع معدنی است، در صورت بهره‌برداری بهینه (یعنی اعمال روش‌های صحیح استخراج، کنترل ضایعات و میزان استخراج از ذخایر) می‌تواند سال‌ها تأمین‌کننده ارز و پشتیبانی‌کننده صنایع تولیدی آن کشور باشد. کشور پهناور ایران با قرار گرفتن روی یکی از کمربندهای اصلی کوهزایی جهان و وقوع فعالیت‌های زمین‌شناسی که موجب تنوع و غنی شدن انواع مواد معدنی (شامل مواد معدنی فلزی و غیرفلزی و مصالح

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

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

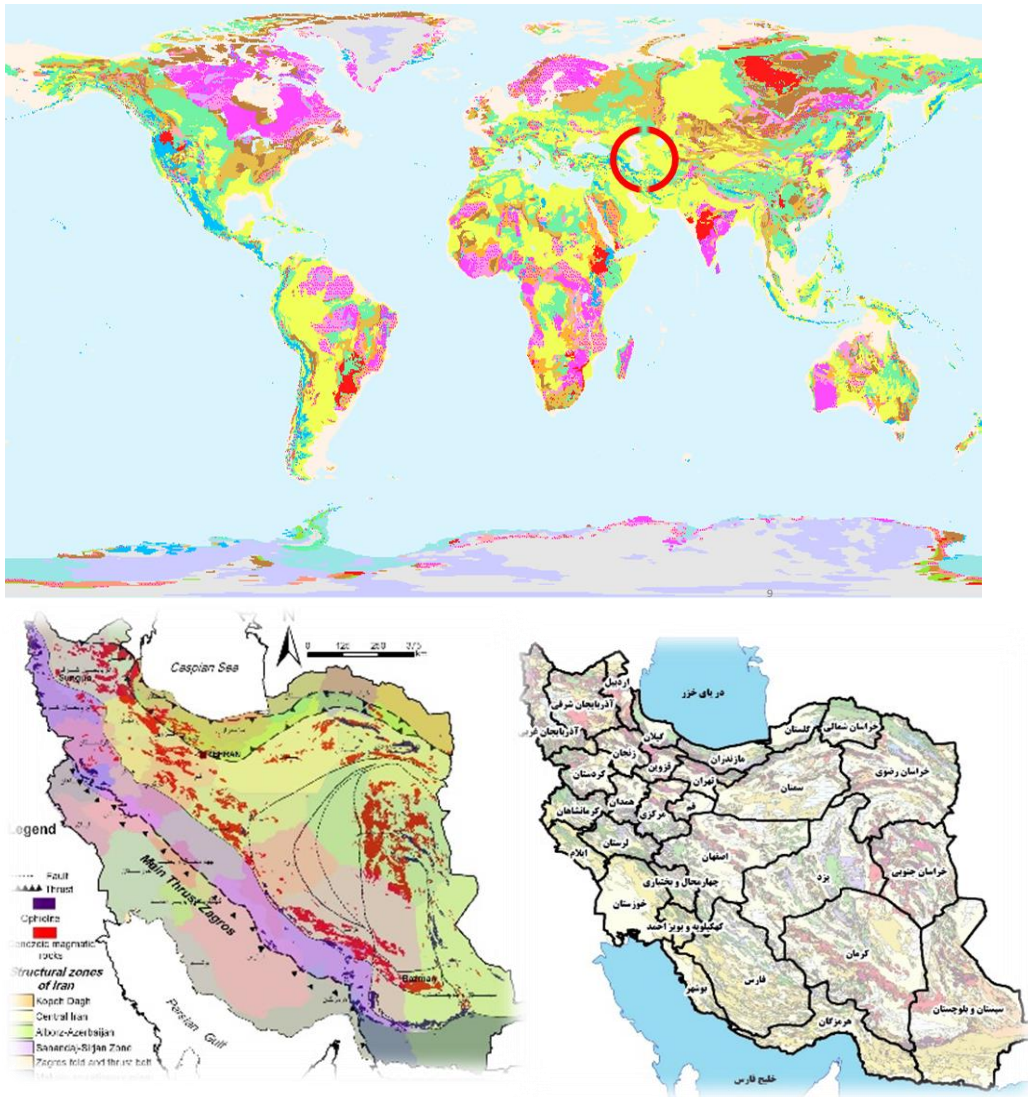
باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق مبین یک واقعیت اساسی است که همانا تنوع زیاد و فراوانی ذخایر معدنی در ایران را نشان می دهد که توان بالقوهی زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود در بخش معدن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

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

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

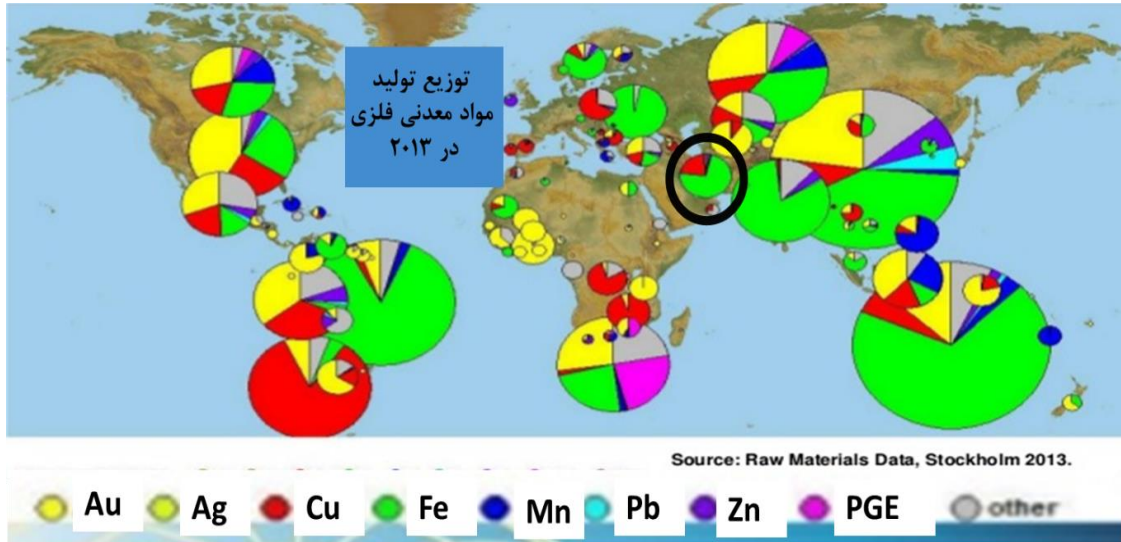
زنجیره‌ی فعالیت‌های معدنی از اکتشاف آغاز و با کانه آرایی و تبدیل مواد معدنی به محصول به پایان می‌رسد که این زنجیره در درون خود شامل حلقه‌های مختلفی است. در فرایند اکتشاف تهیه اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشافی، پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی جای دارند که شناخت صحیح هر یک از این حلقه‌ها در پیشبرد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

همانگونه که در جهان برای تدوین نقشه راه برای هر کشور ساختار مختص آن کشور وجود دارد، با توجه به تنوع ساختاری و معدنی حاکم بر ایران و موقعیت هر استان نیز می‌توان این تفاوت‌ها را احساس نمود. لذا تدوین نقشه راه هر استان می‌بایست با توجه به توانمندی‌ها و پتانسیل‌های طبیعی هر یک به ترسیم افق پیش‌روی هر استان و نقشه راه آن استان را ترسیم نمود (شکل ۱-۸).



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

با توجه به نقشه توزیع تولید مواد معدنی در جهان می توان به جایگاه ایران در تولید عناصر همچون آهن، مس و روی پی برد (شکل ۱-۹) این در حالی است که بسیاری از عناصر دیگر دارای پتانسیل های لازم می باشند که با بهره برداری از آنها و اکتشاف منابع جدید می توان در بهبود جایگاه کشور در میان کشورهای دیگر و افزایش توان معدنی کشور در راستای افزایش ثروت در کشور با کمک صادرات مواد معدنی و ایجاد شرایط لازم برای فرآوری مواد معدنی گام برداشت.

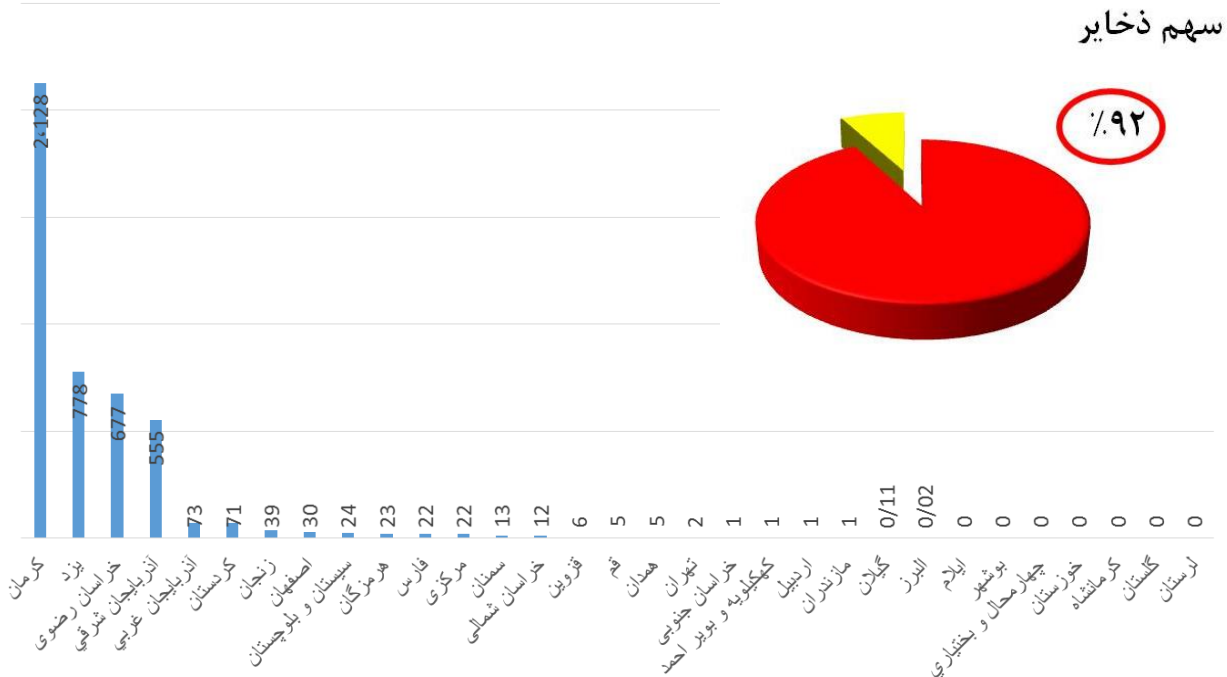


شکل ۱-۹: توزیع مواد معدنی فلزی در سال ۲۰۱۳

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

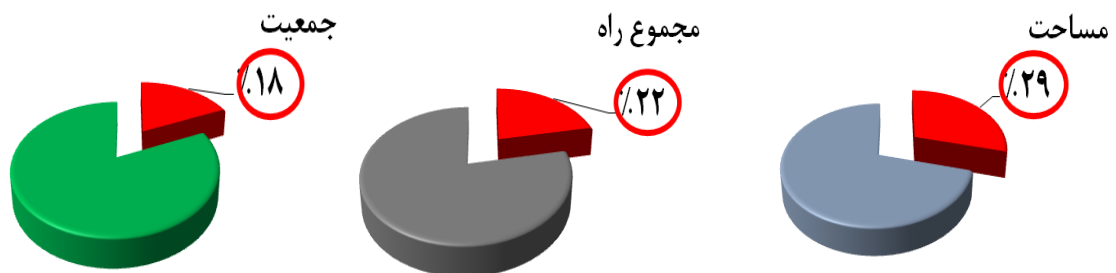


شکل ۱-۱۰: استان‌های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور



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

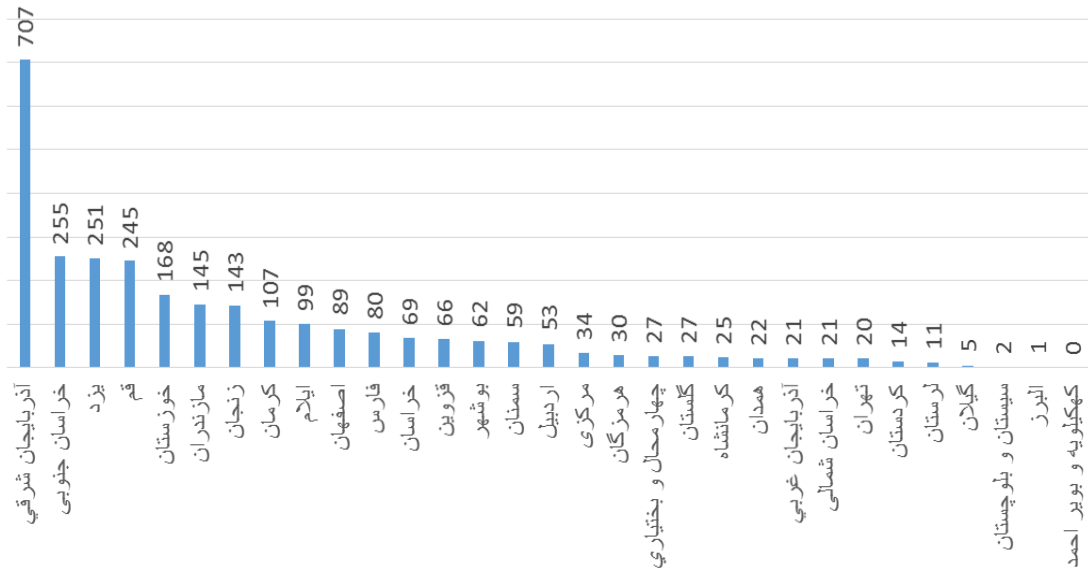
به منظور اتخاذ یک سیاست صحیح در قبال مواد معدنی می‌بایست نگاه دقیقی به آمار و تولید انواع مواد معدنی داشت. ذکر این نکته ضروری است که این میزان ذخیره مواد فلزی در استان‌هایی قرار دارای تنها ۲۹٪ مساحت کل ایران و ۱۸٪ از کل جمعیت کشور را داراست و در مجموع ۲۲٪ راه‌های کشور در آن احداث گردیده اند (شکل ۱-۱۲).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



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

از آنجایی که ایران ۱٪ از مساحت خشکی‌های کره زمین را دارد؛ در صورتی که عناصر فلزی اصلی را مورد بررسی قرار دهیم می‌توان عناصری را نام برد که بیش از ۱٪ از این ذخایر در کشور وجود دارد. در کنار این عناصر،



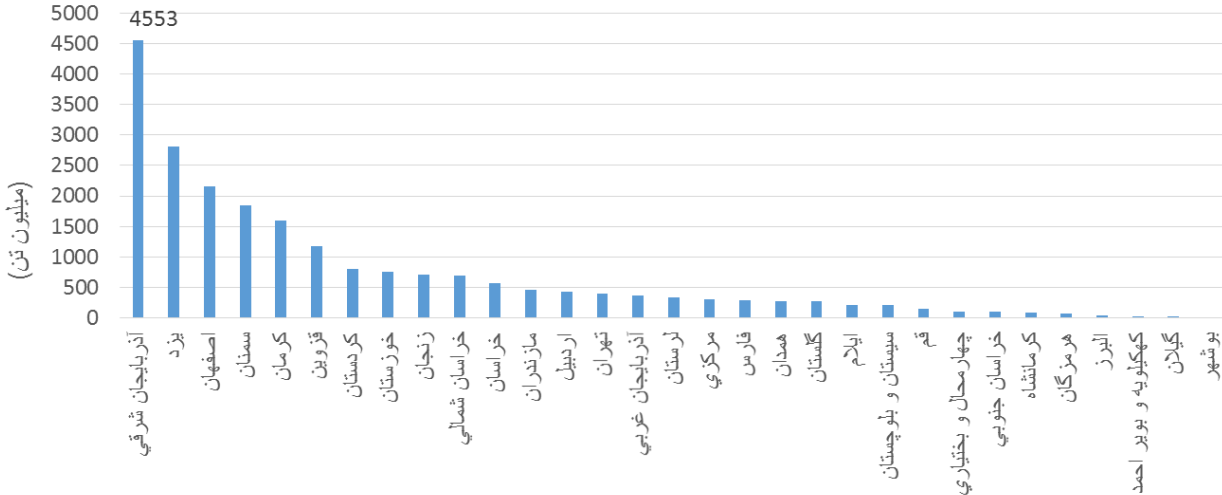


شکل ۱-۱۵: درصد سهم هر استان از ذخایر غیر فلزی

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



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



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

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



شکل ۱-۱۸: عوامل موثر در تدوین نقشه راه

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

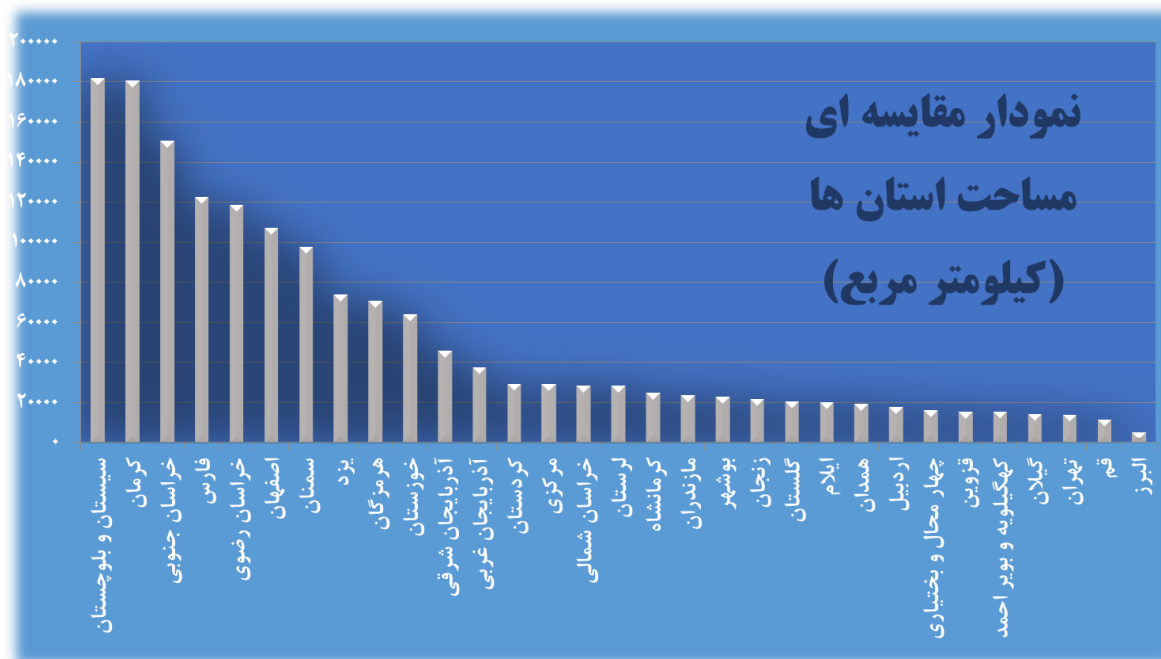




شکل ۱-۱۹: مقایسه مساحت ایران با سایر کشورهای جهان

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



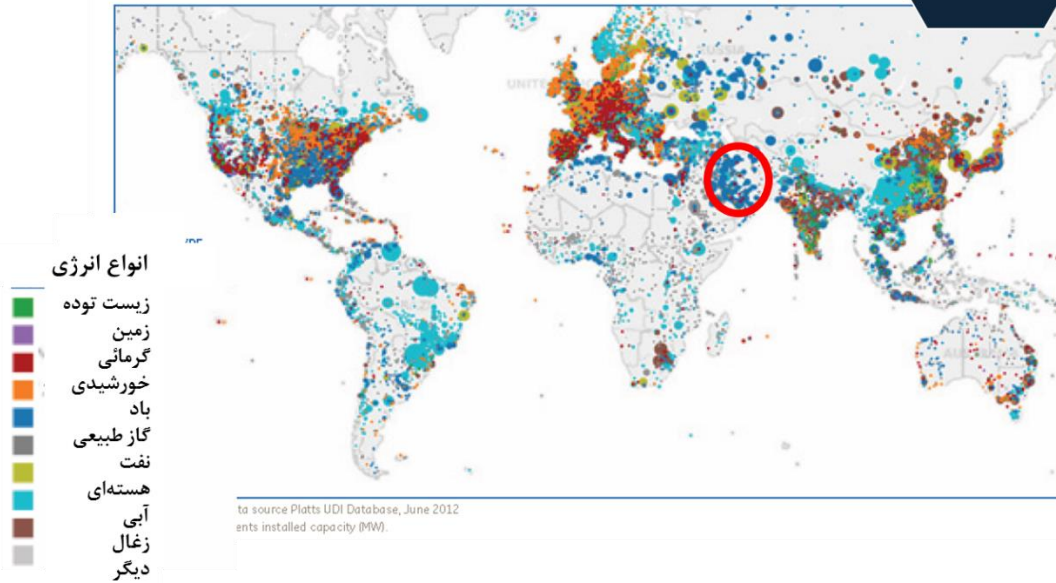


شکل ۱-۲۰: مقایسه مساحت استان‌های کشور

عامل موثر دیگر تعیین منابع انرژی اعم از تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر است. در استفاده بهینه از انرژی استفاده از انرژی‌هایی همانند انرژی زیست توده، انرژی زمین گرمایی، انرژی خورشیدی، انرژی باد به عنوان انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار منابع هیدروکربوری همانند نفت، گاز و زغال مطرح است (شکل ۱-۲۱). استفاده از منابع تجدیدپذیر، تجهیز مراکز علمی و فناوری کشور، حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در این عرصه، استفاده از منابع تجدیدپذیر خورشیدی، باد، زمین گرمایی، زیست توده و بایومس از جمله اقداماتی است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. با توجه به خصوصیات انرژی زیست توده، این منبع انرژی در مقایسه با دیگر منابع انرژی تجدیدپذیر می‌تواند تمام ویژگی‌های مربوط به سوخت‌های فسیلی را پوشش دهد و بازار این نوع از انرژی رو به گسترش است که از هر لحاظ می‌تواند برای کشور قابل توجه باشد.

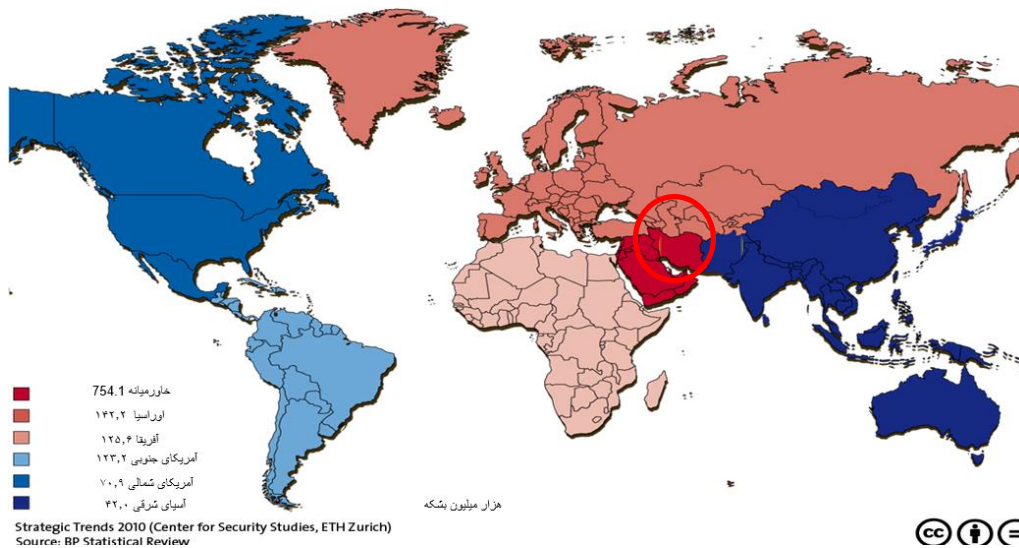
منابع انرژی

Figure 7. Global Power Plant Fleet by Technology



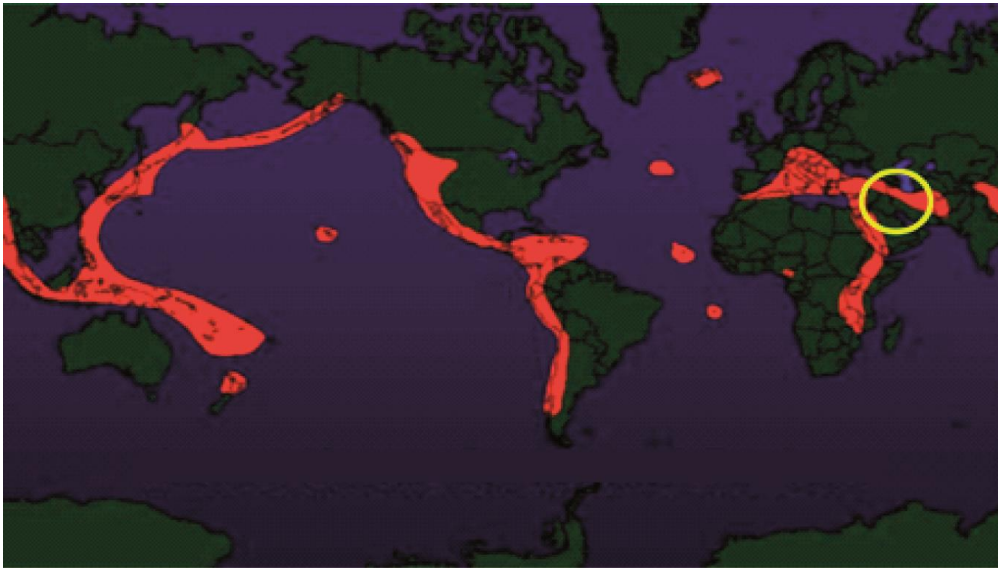
شکل ۱-۲۱: انواع انرژی های تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر و جایگاه ایران در جهان

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



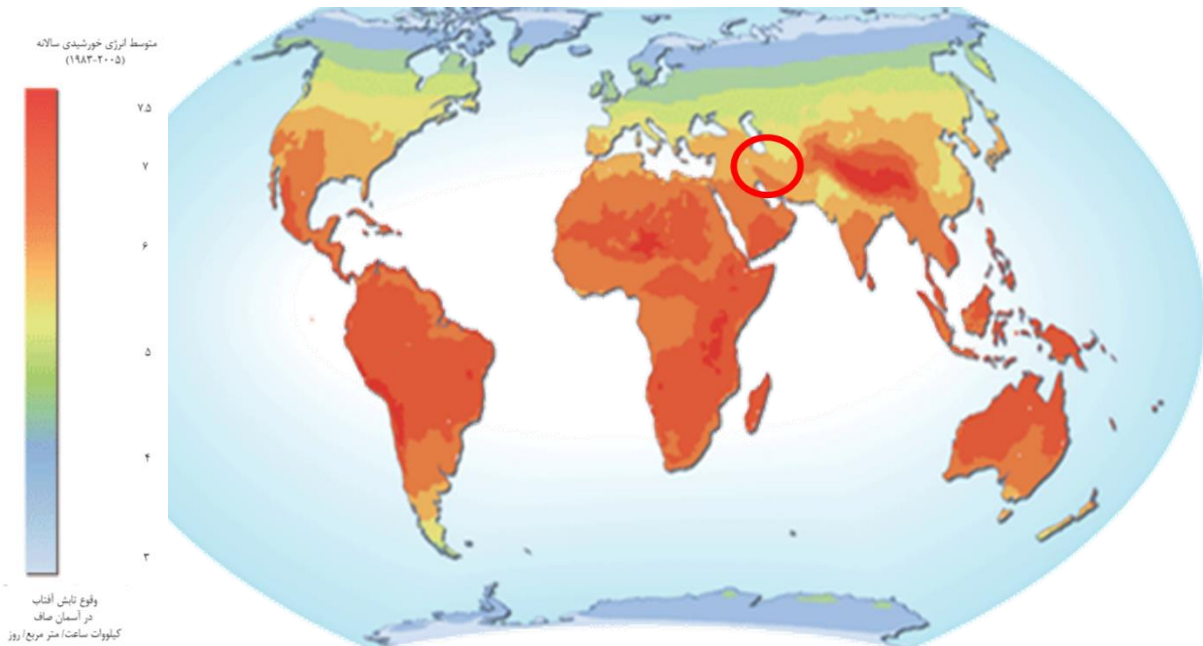
شکل ۱-۲۲: جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان

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



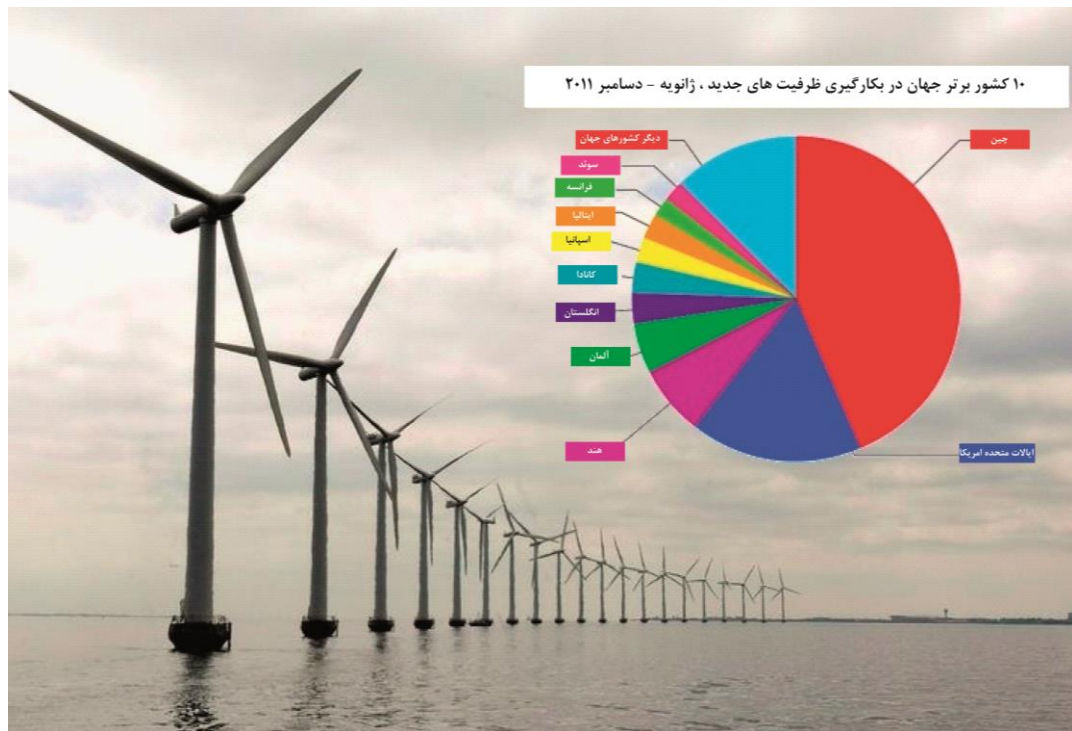
شکل ۱-۲۳: جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

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



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

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



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

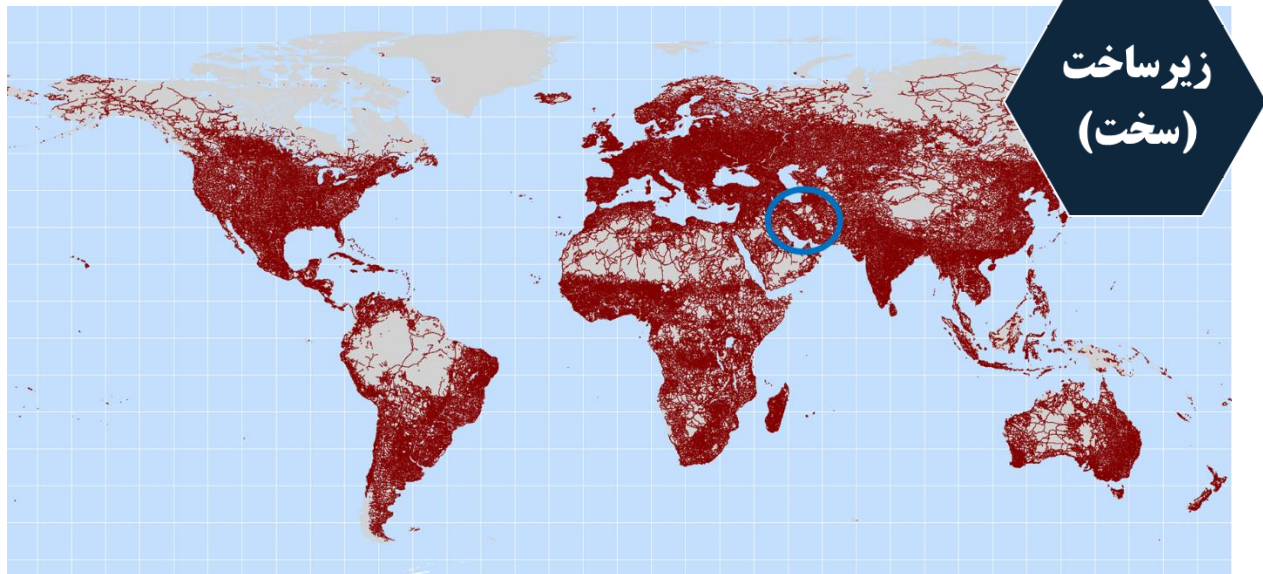
و در نهایت با بهره برداری بهینه از انرژی و با افزایش توان تولید انرژی های تجدیدپذیر در کشور می توان به جایگاه مناسبی در بهره وری انرژی در جهان دست یافت (شکل ۱-۲۶).



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

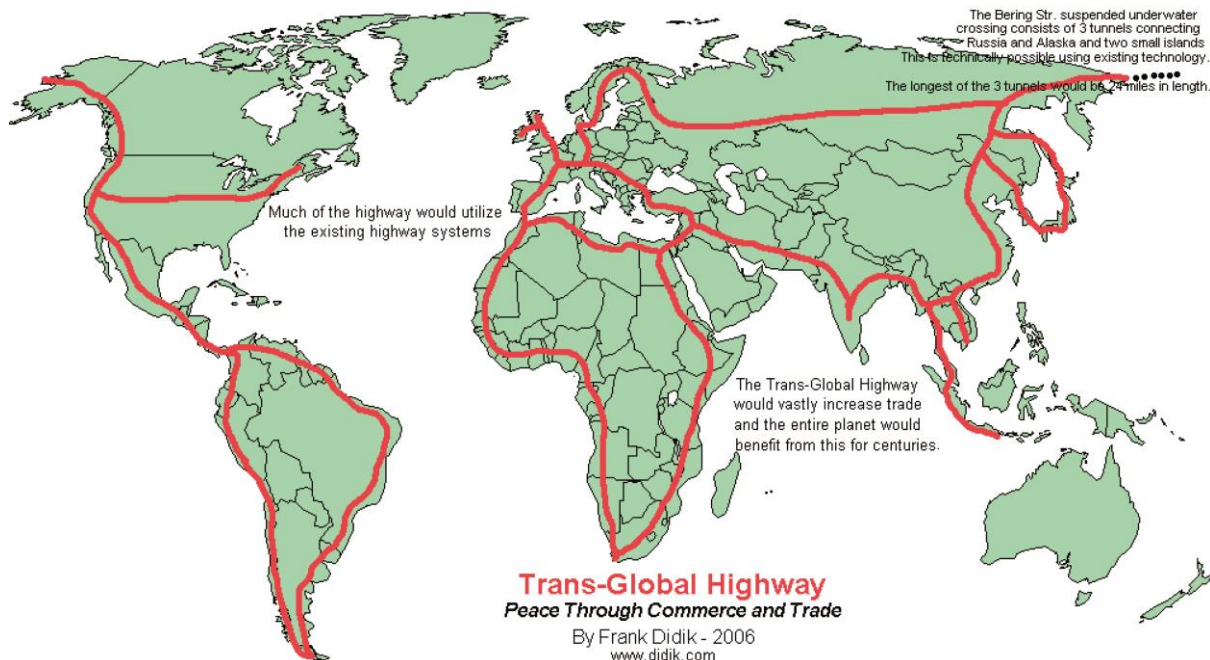
فاکتور مهم دیگر وجود زیرساخت های مناسب در کشور می باشد. یکی از زیرساخت های مهم در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها در آن کشور می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در میان کشورهای جهان مشخص نمود (شکل ۱-۲۷). هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار

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

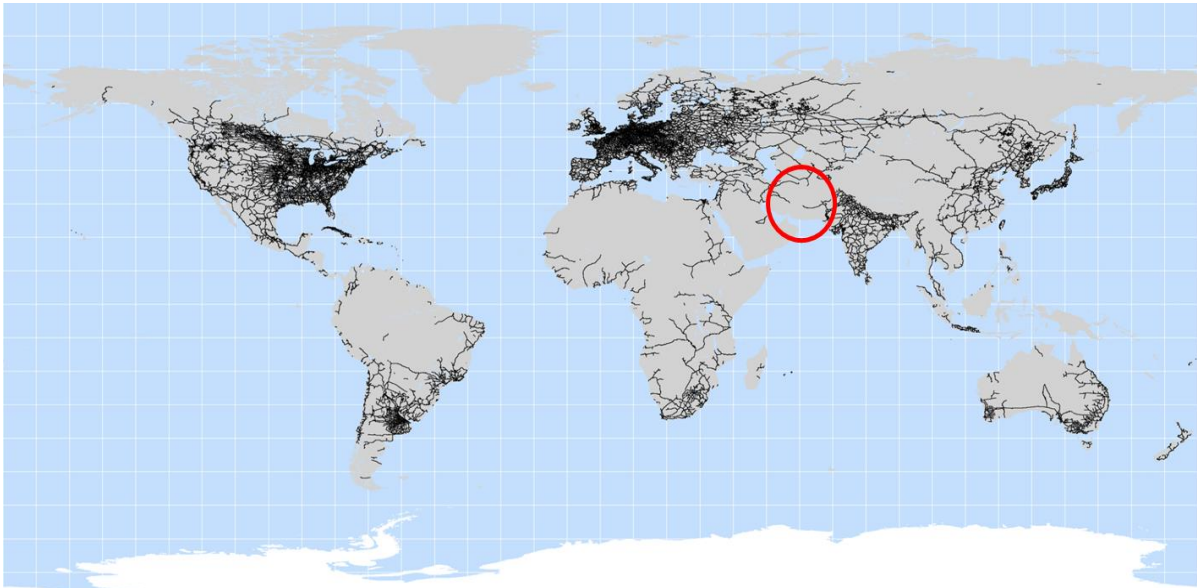


شکل ۱-۲۷: شبکه راه های ارتباطی کشورهای دنیا

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



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



شکل ۱-۲۹: موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان

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

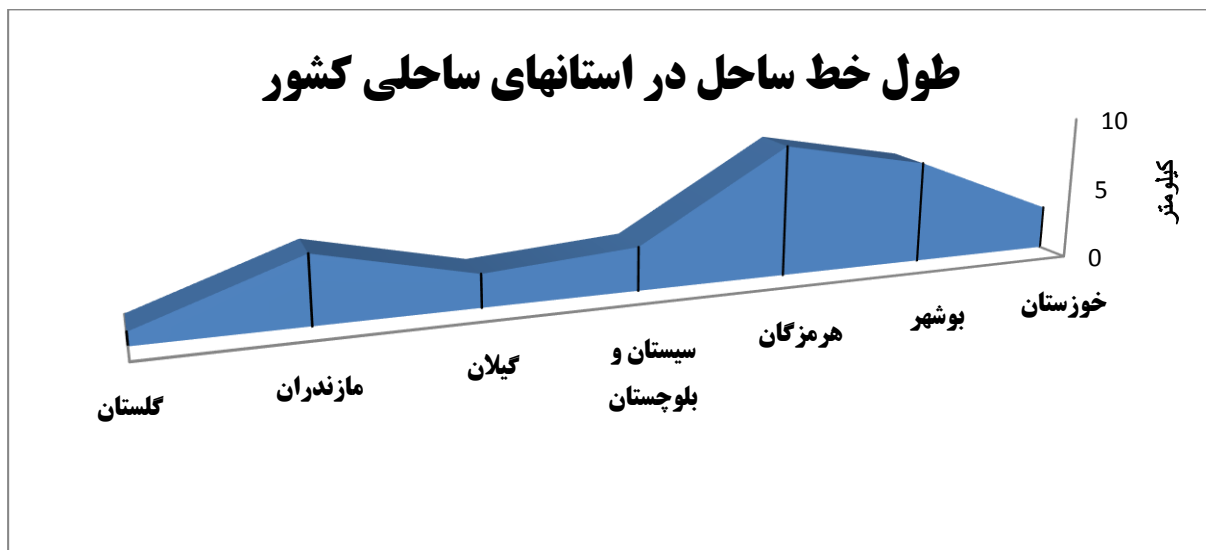


شکل ۱-۳۰: نقشه خطوط و ایستگاههای شبکه ریلی ایران



شکل ۱-۳۱: شبکه ریلی کشور هندوستان

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



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

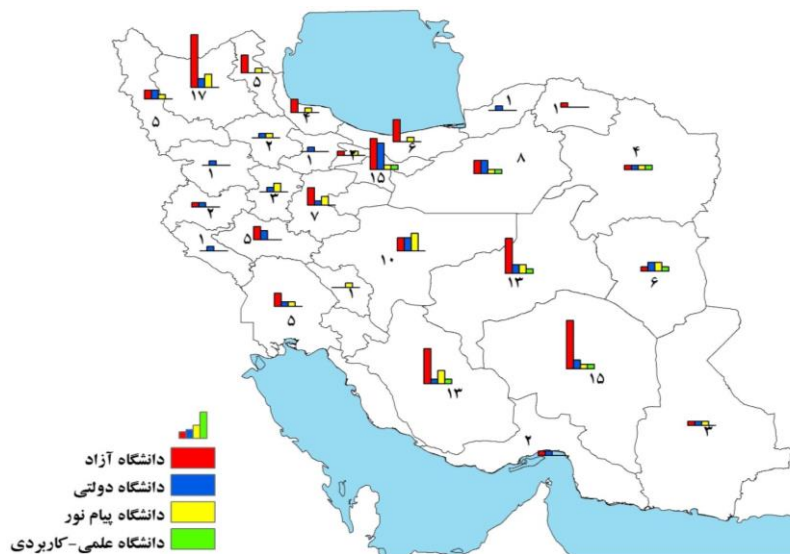


در کنار نقش نوار ساحلی بخصوص سواحل جنوبی کشور و دسترسی به راه های بین المللی در زمینه صادرات کالا، می بایست به نقش گمرک در مرزهای خاکی کشور و تبادل کالا به کشورهای همجوار نیز اشاره نمود که لازمه آن گسترش راه های ترانزیت و افزایش شبکه ریلی کشور می باشد (شکل ۱-۳۳).



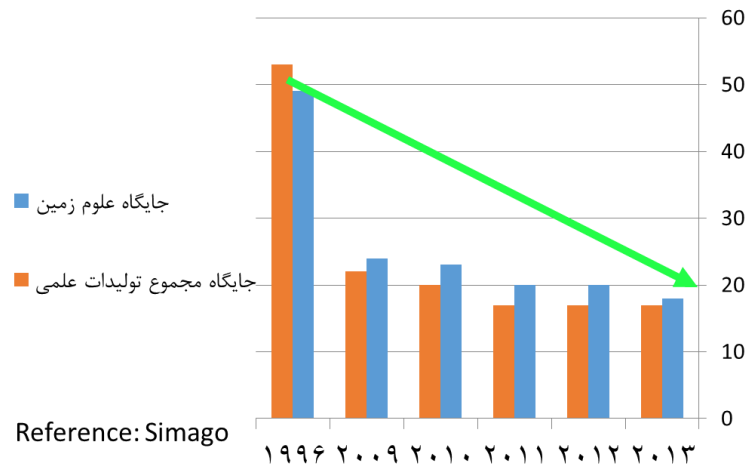
شکل ۱-۳۳: جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

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



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

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



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

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



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

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

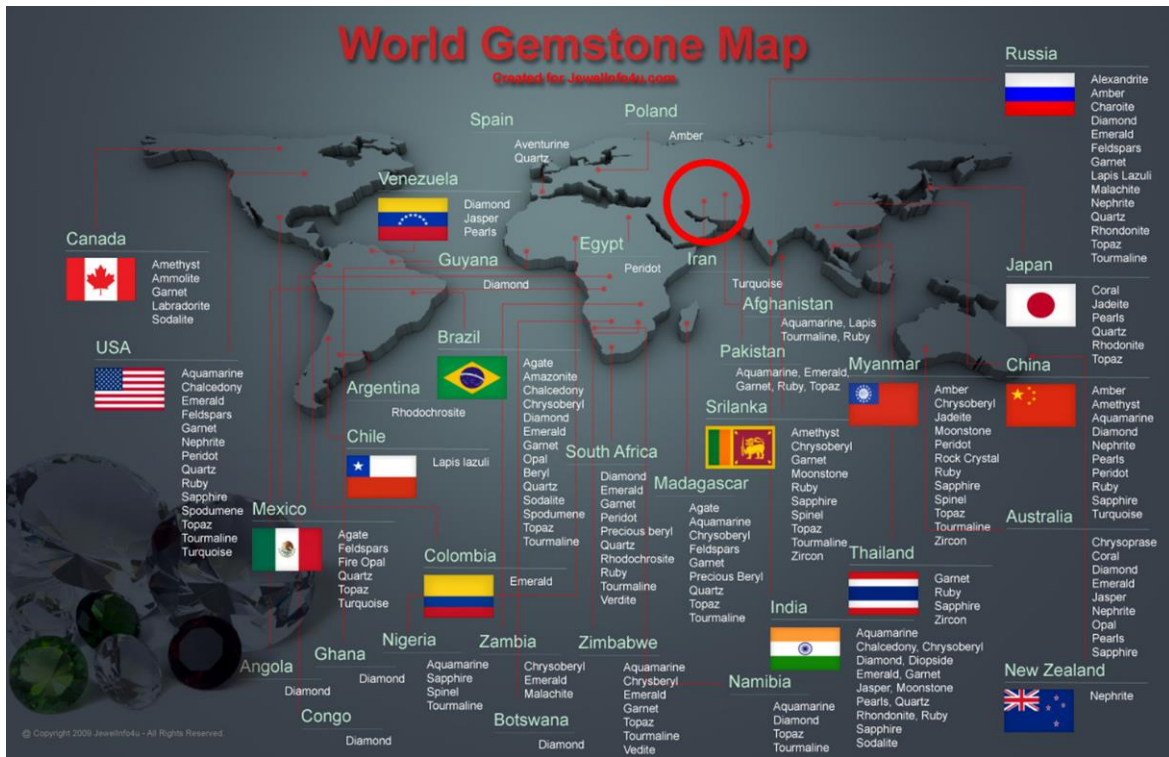
**پدیده های زمین شناختی و زمین ریخت شناختی ایران**

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



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

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



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

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



شکل ۱-۳۹: استان‌های دارای پتانسیل گوهر در ایران

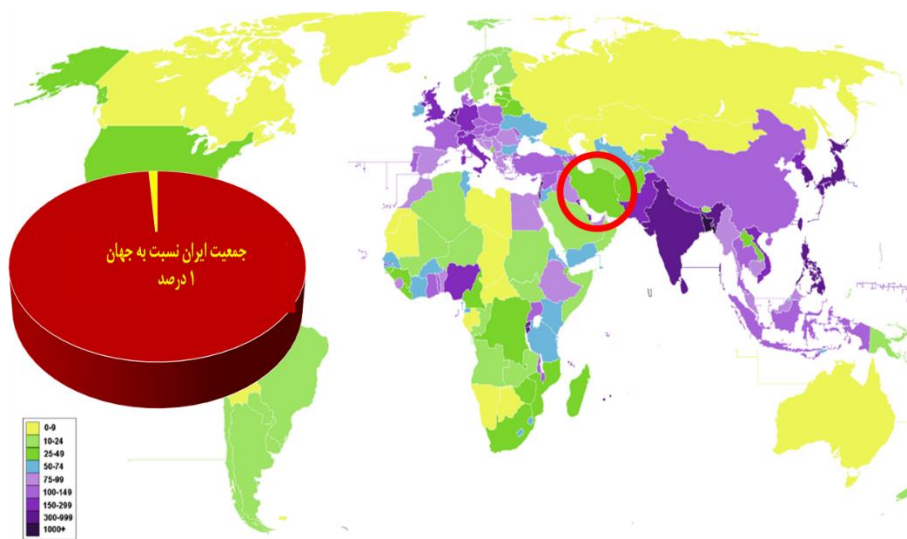
#### ۴-۱- جایگاه ایران در دنیا از نظر مخاطرات

در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می‌شود. پیشگیری یا کاهش صدمات حاصل از مخاطرات خود نوعی پس انداز و حفظ سرمایه کشور است. همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی رویه شهرها، ساخت و سازهای انبوه و افزایش فعالیت‌های صنعتی و معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلک گردیده، بطوریکه ایران به همراه مصر، چین و هندوستان ۴ کشوری بوده اند که بیشترین خسارت‌ها را از این بابت متحمل شده اند. در مورد ایران بطور میانگین 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

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



Population density (people per km<sup>2</sup>) by country, 2012.

#### پراکندگی جمعیت

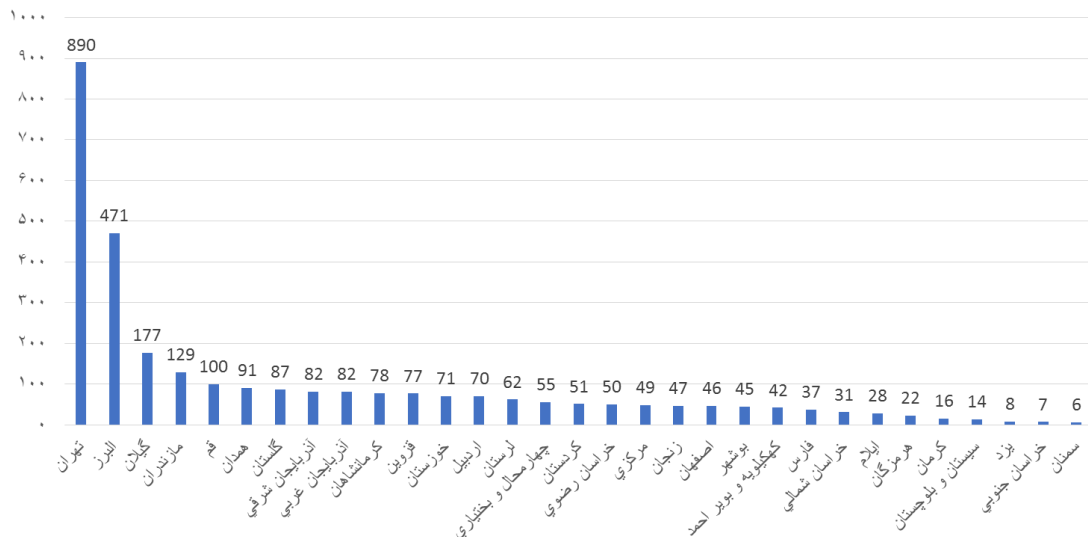
شکل ۱-۴۱: پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان

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



شکل ۱-۴۲: نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران

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

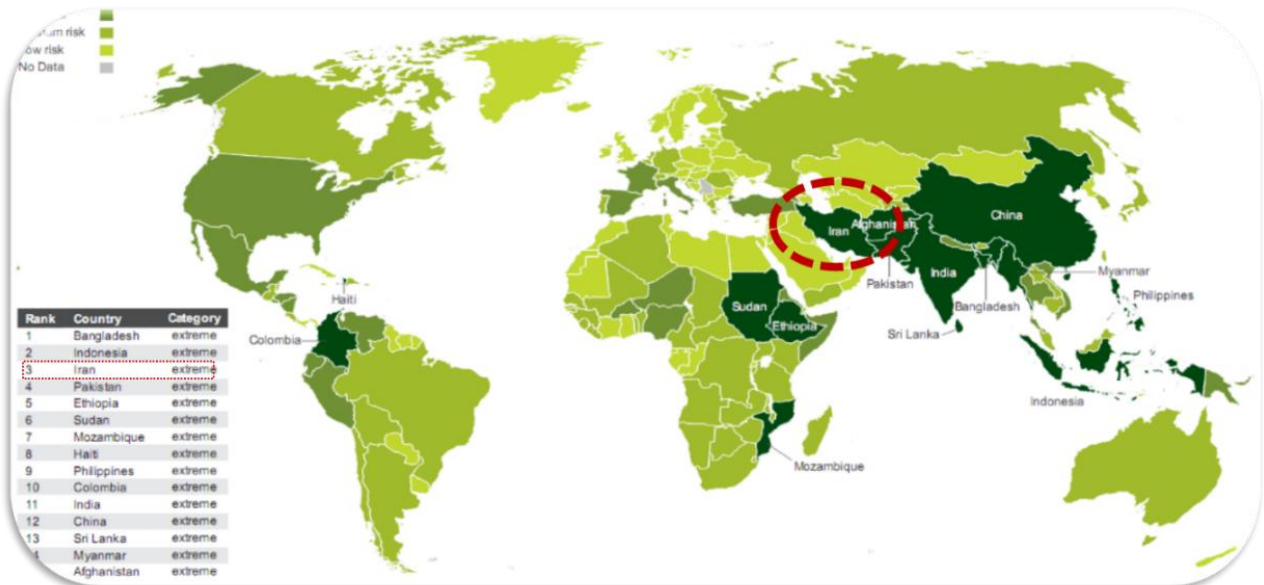


شکل ۱-۴۳: تراکم نسبی جمعیت استانها در کشور

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

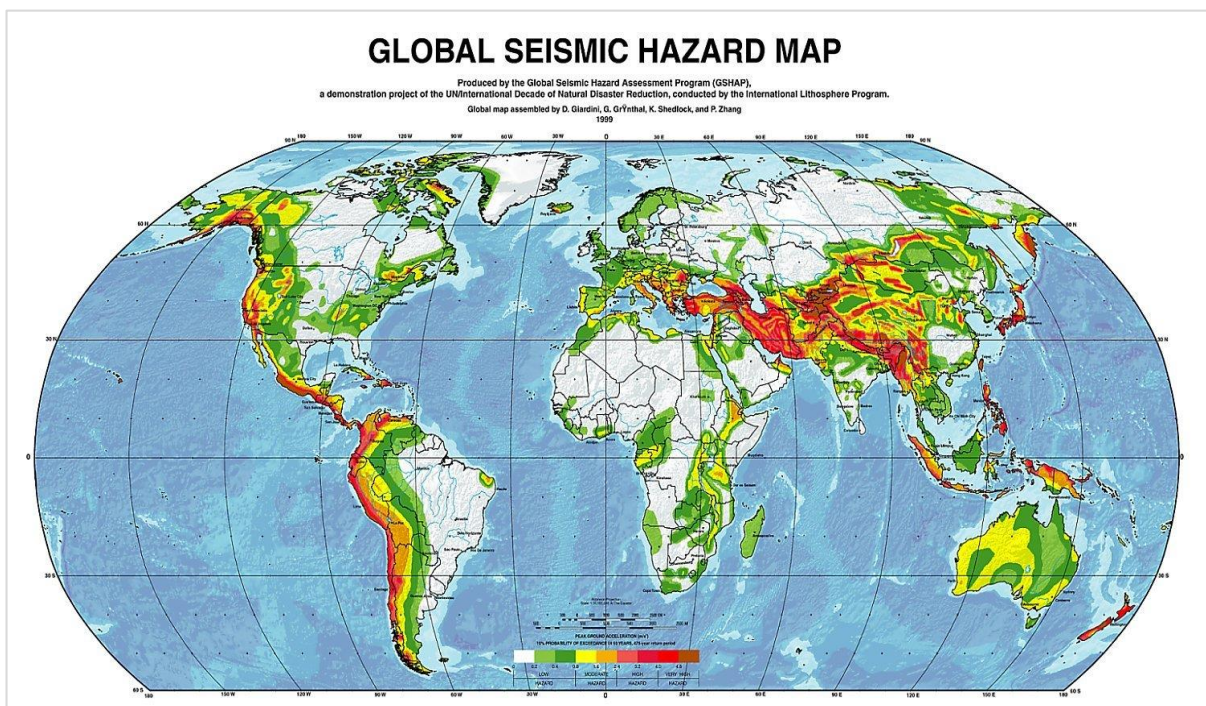
مخاطرات

شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان



شکل ۱-۴۴: شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان

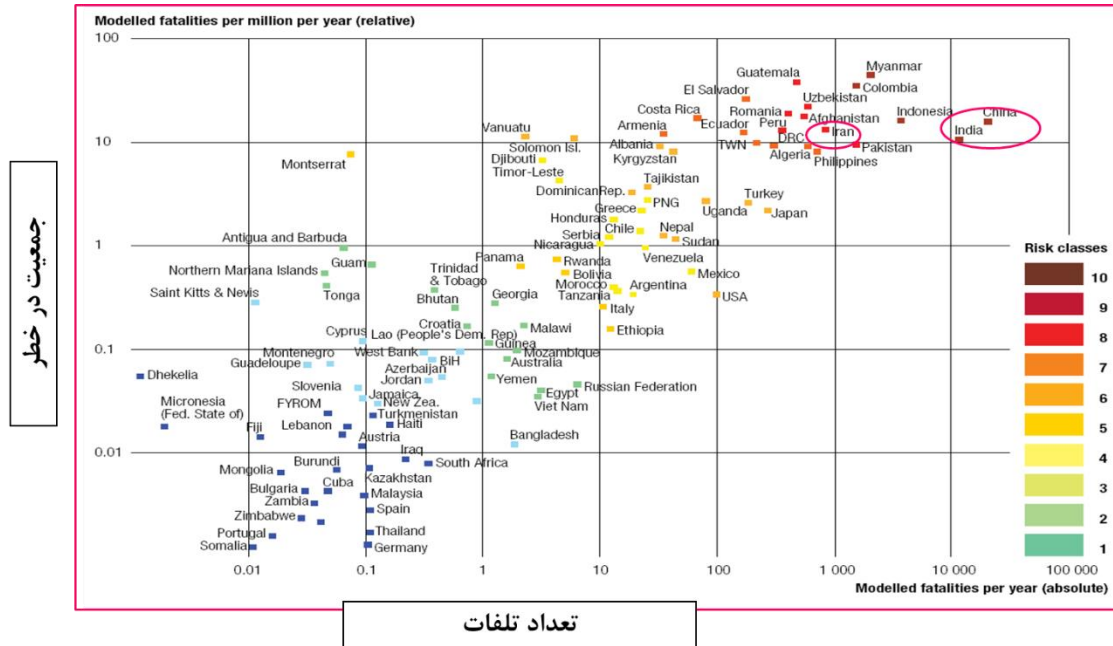
در نقشه مخاطرات لرزه ای جهان ایران در گروه کشورهای پرخطر لرزه ای قرار دارد (شکل ۱-۴۵).



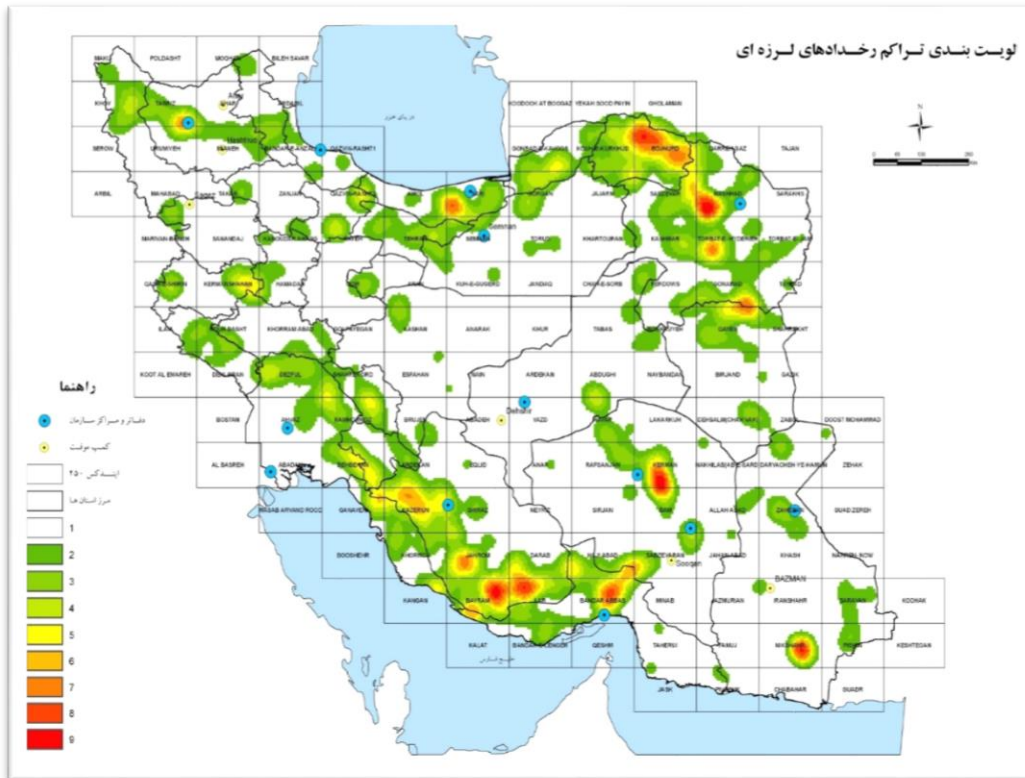
شکل ۱-۴۵: نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

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

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



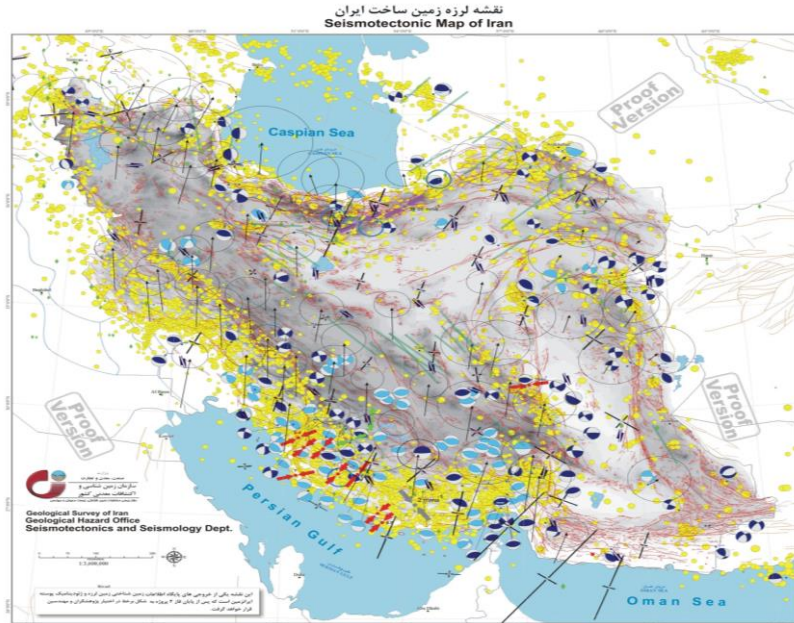
شکل ۱-۴۶: مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه



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



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



شکل ۱-۴۸: نقشه لرزه زمین ساخت ایران

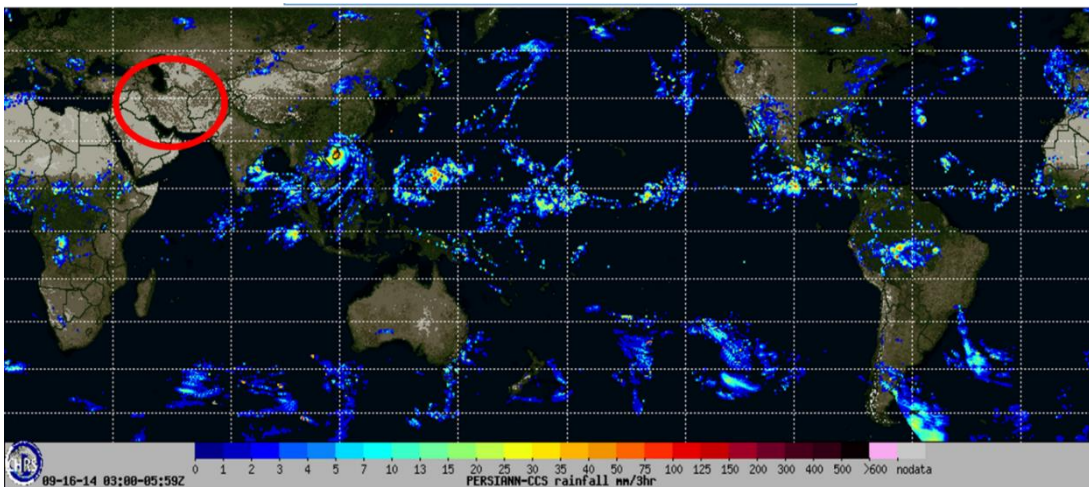
در صورتی که به بررسی زیان های اقتصادی ناشی از زمین لرزه در انتها قرن بیستم توجه شود، جایگاه ایران بعنوان ششمین کشور، نشانگر حضور ایران در زمره کشورهای دارای زیان و صدمات زمین لرزه های بزرگ به دلیل عدم وجود زیر ساخت های مناسب در کشور باشد (شکل ۱-۴۹).

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

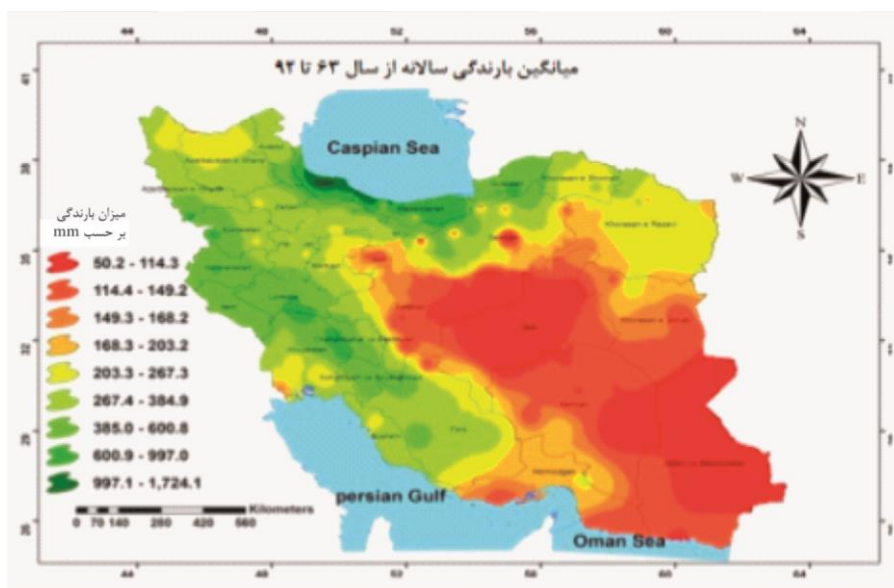
Country	Earthquake	Year	Loss (\$bn)	GNP that year (\$bn)	Loss (% GNP)
Nicaragua	Managua	1972	2.0	5.0	<b>40.0</b>
El Salvador	San Salvador	1986	1.5	4.8	<b>31.0</b>
Guatemala	Guatemala City	1976	1.1	6.1	<b>18.0</b>
Greece	Athens	1999	14.1	110.0	<b>12.8</b>
Yugoslavia	Montenegro	1979	2.2	22.0	<b>10.0</b>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

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

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

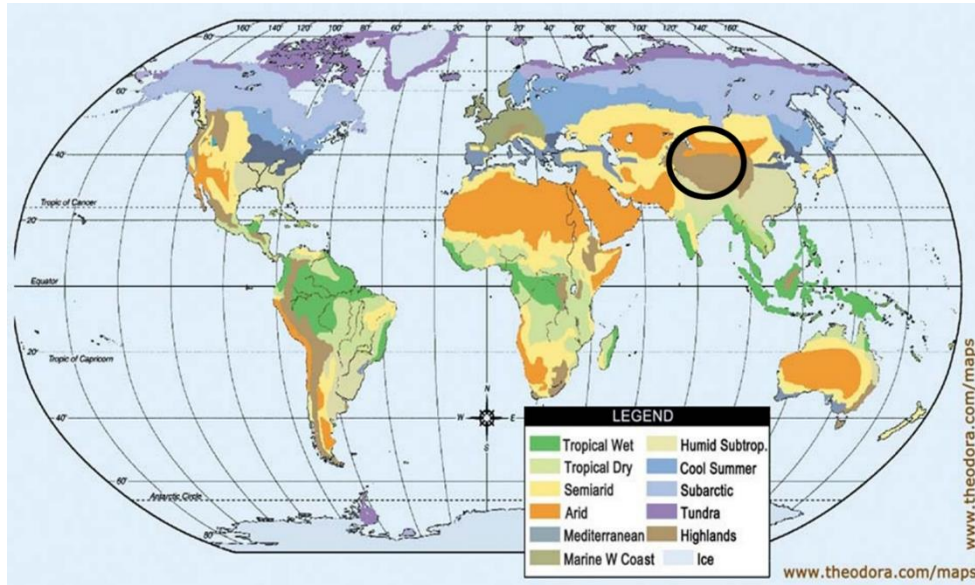


شکل ۱-۵۰: نقشه بارندگی جهانی



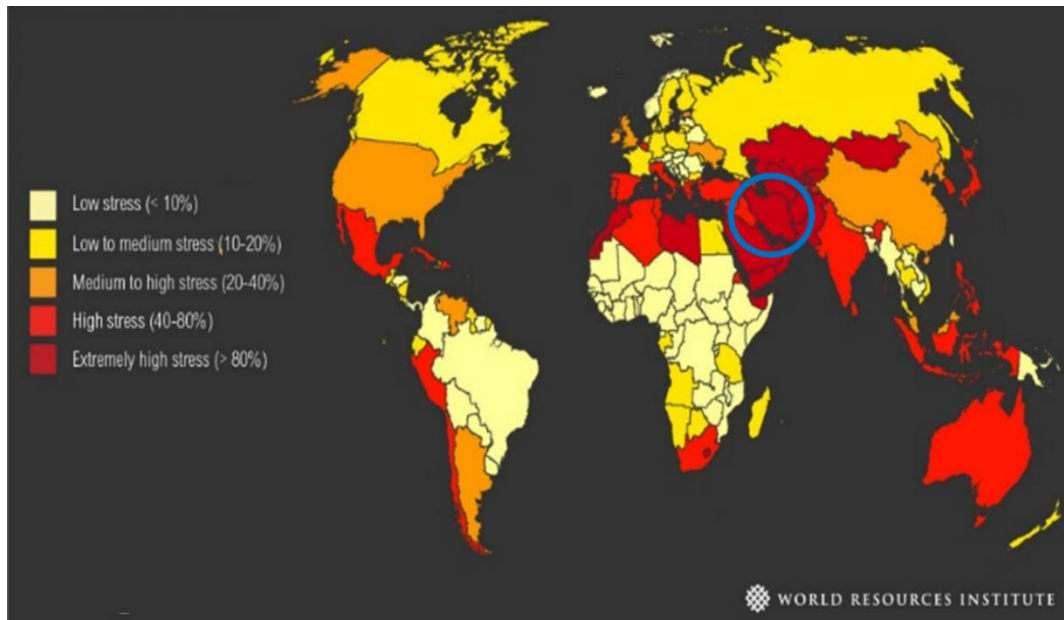
شکل ۱-۵۱: میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲

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

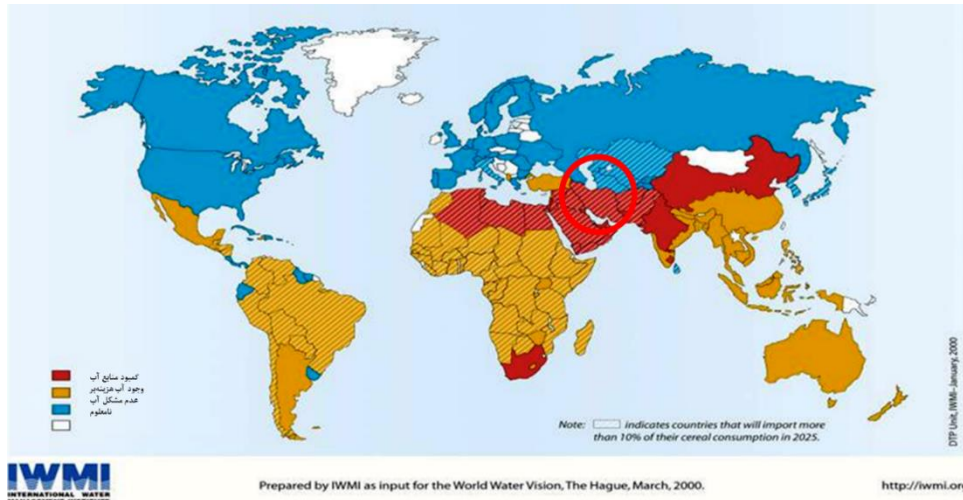


شکل ۱-۵۲: موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا

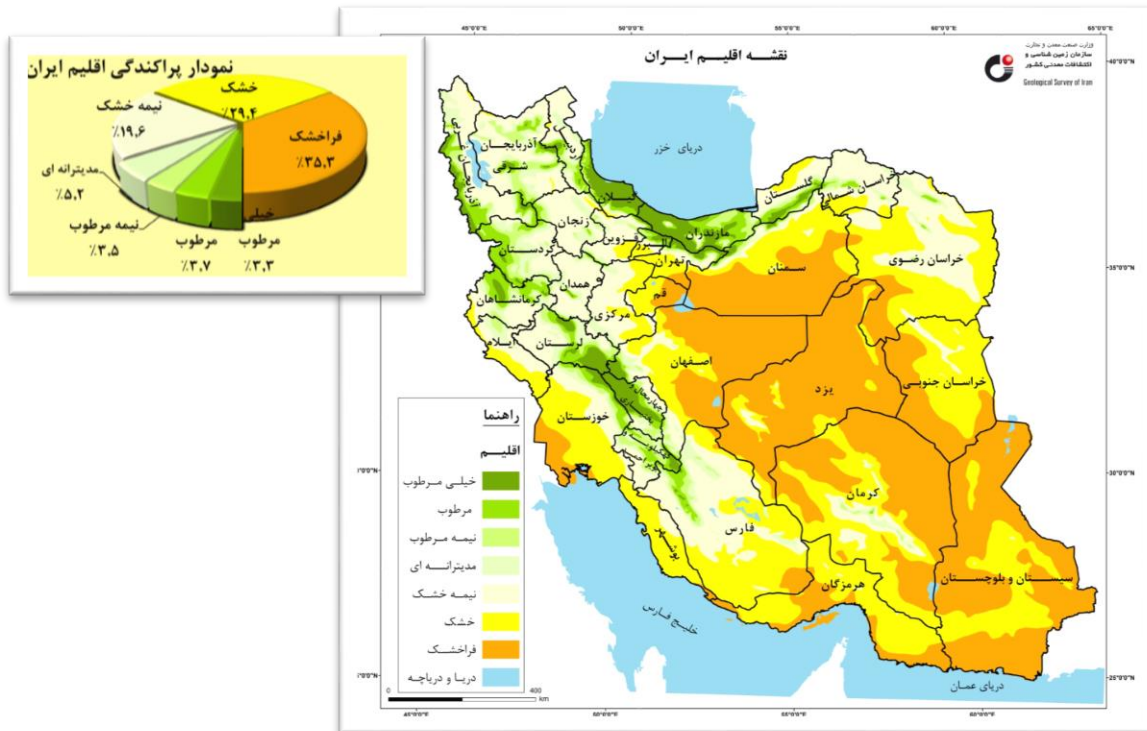
بحران آب جدی تر از هر زمان دیگری به نظر می رسد. بر همین اساس، اقداماتی باید برای رسیدگی به تنش آبی در هر دو طرف معادله یعنی عرضه و تقاضا اتخاذ شوند. کمبود آب شامل تنش آب، کم آبی و بحران آب است. تنش آب مشکل در یافتن منابع آب شیرین برای استفاده است، که علت آن تخلیه منابع است. با توجه به قرار گیری ایران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



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



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



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

به دلیل نقش بیابانزایی به عنوان یکی از مهمترین فاکتورها در بحران‌های جهانی منابع طبیعی توجه بیش از پیش به این موضوع باید در دستور کار قرار گیرد. جنبه‌های بیابانی شدن شامل فرایندهای زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، افت کمی و کیفی منابع آب و شور شدن خاک را می‌شود. بر اساس نقشه استعداد بیابان زایی

جهان، ایران در موقعیت ویژه ای به لحاظ بیابان زایی قرار دارد ( شکل ۱-۵۶) چرا که هم کنون ۵۹,۸ درصد از مساحت ایران را بیابان تشکیل می دهد( شکل ۱-۵۷).



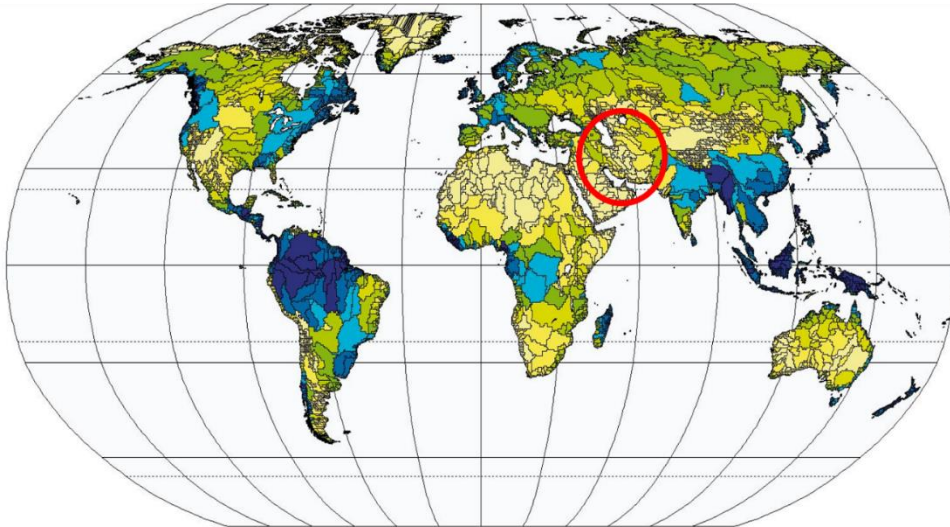
شکل ۱-۵۶: نقشه استعداد بیابان زایی جهان

### موقعیت بیابان های جهان

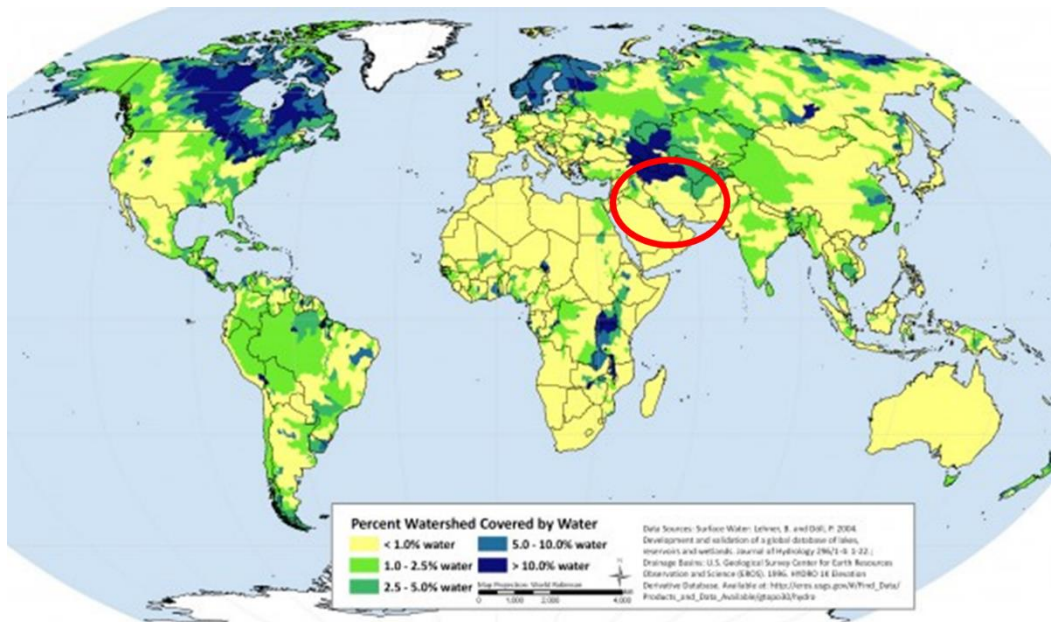


شکل ۱-۵۷: موقعیت بیابان های جهان و جایگاه ایران

بررسی تحولات منابع آب در کشور نشان می دهد که تحت تأثیر کاهش بارندگی نسبت به روند بلندمدت، مدیریت ناکارآمد منابع آب و همچنین بهره برداری بی رویه از منابع آب، کاهش منابع آب زیرزمینی تشدید شده است؛ به طوریکه براساس شاخص جهانی سازمان ملل که میزان درصد برداشت از منابع آب تجدیدپذیر هر کشور را به عنوان شاخص اندازه گیری بحران آب معرفی می کند، ایران در وضعیت «بحران شدید آب» می باشد. در نقشه جهانی منابع آب بلند مدت و همچنین در نقشه جهانی آب های سطحی کمبود آب و وجود بحران شدید آب به خوبی نمایان است (شکل های ۱-۵۸ و ۱-۵۹).

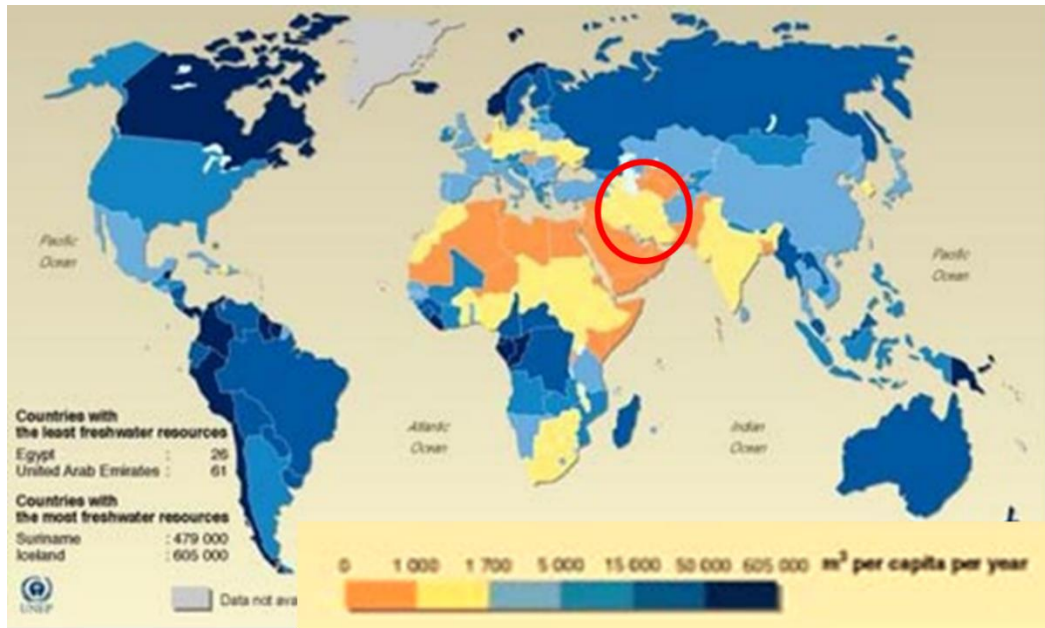


شکل ۱-۵۸: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آبی بلند مدت



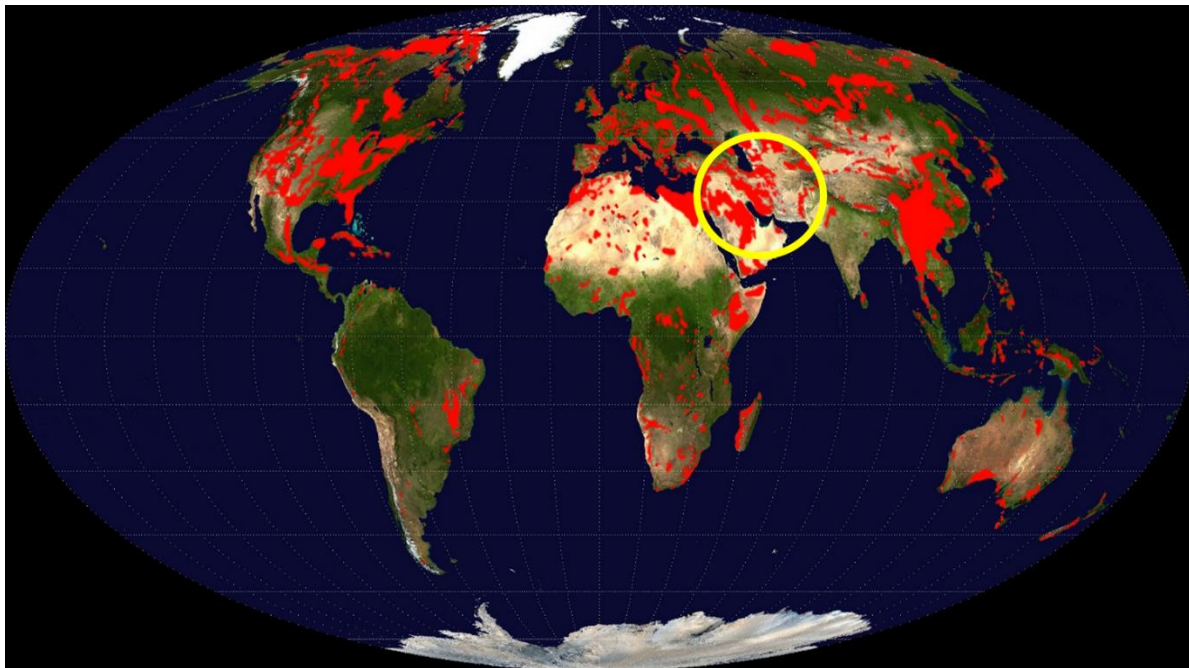
شکل ۱-۵۹: موقعیت ایران در نقشه جهانی منابع آب سطحی

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



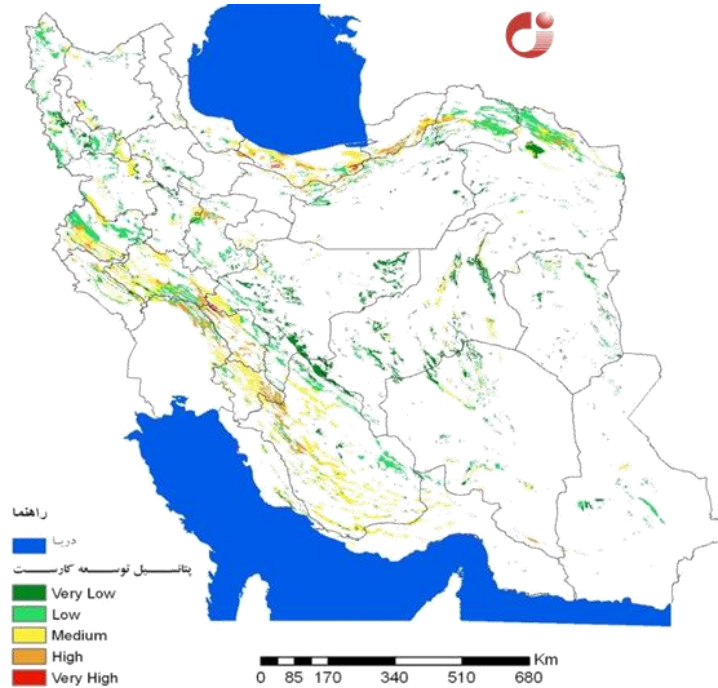
شکل ۱-۶۰: نقشه جهانی دسترسی به آب های شیرین

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

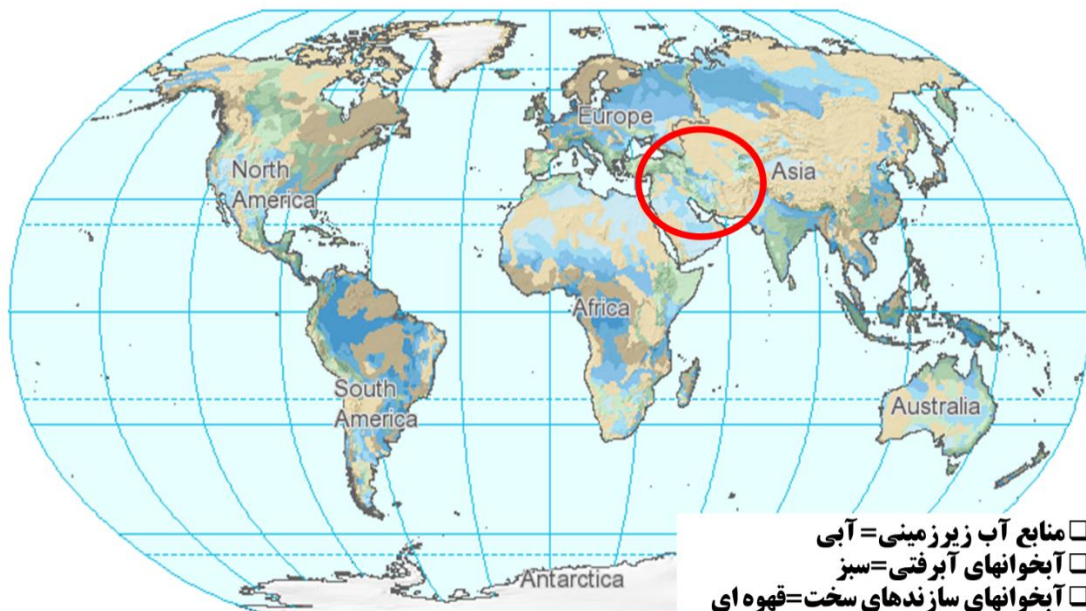


شکل ۱-۶۱: پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

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



شکل ۶۲-۱: نقشه توسعه کارست در ایران



**Groundwater resources**

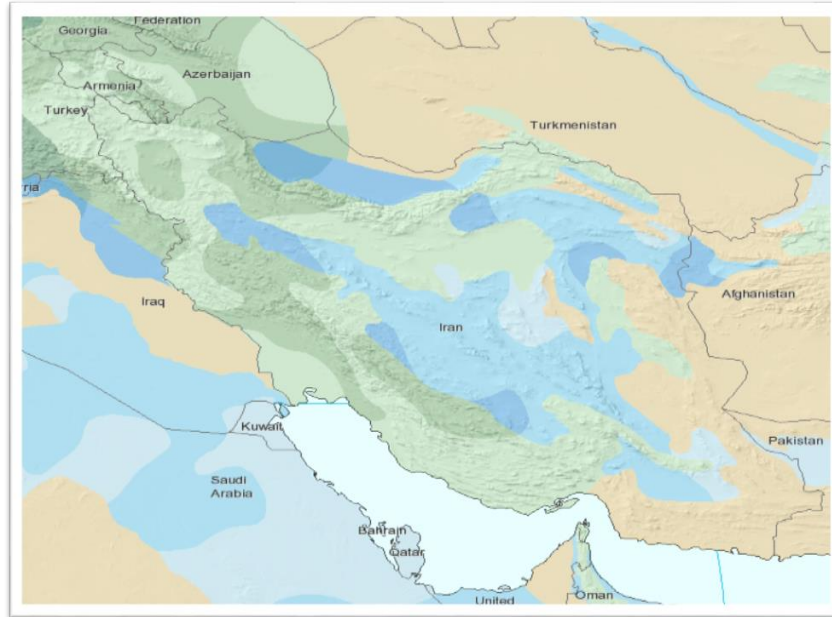
in major groundwater basins  
in areas with complex hydrogeological structure  
in areas with local and shallow aquifers

groundwater recharge (mm/a)

very high	high	medium	low	very low
300	100	20	2	0
1	2	3	4	5
6	7	8	9	
10		11		

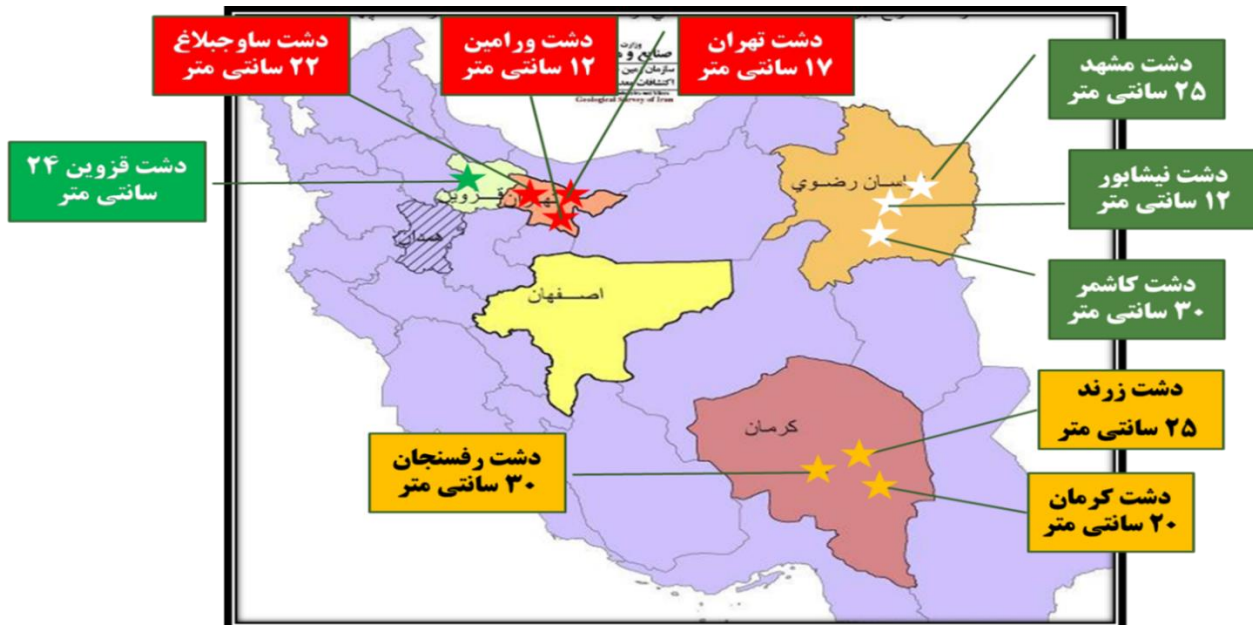
شکل ۶۳-۱: توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان





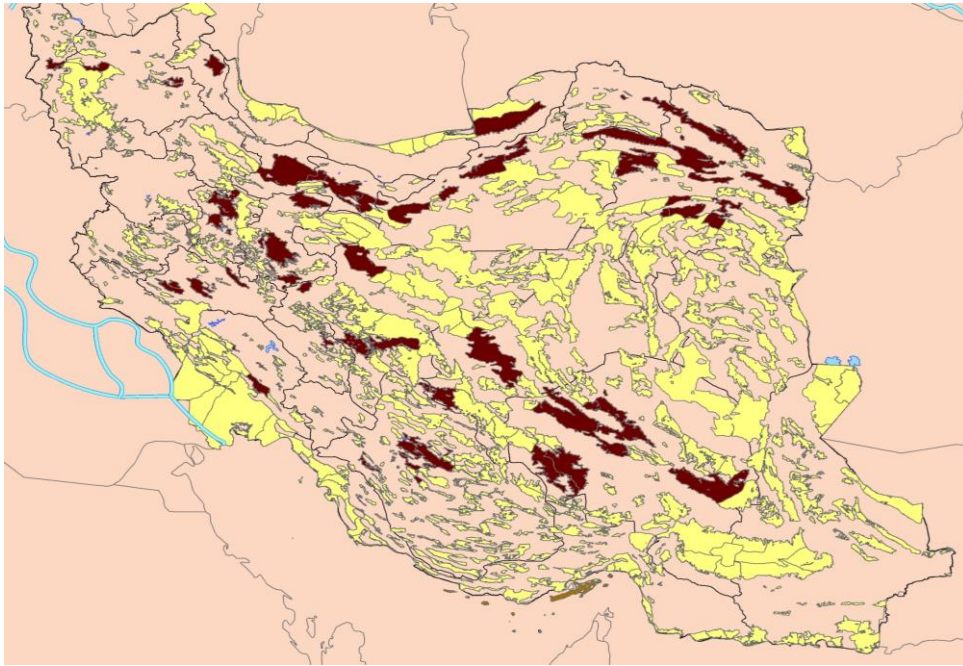
شکل ۱-۶۴: توزیع انواع منابع آب در ایران

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



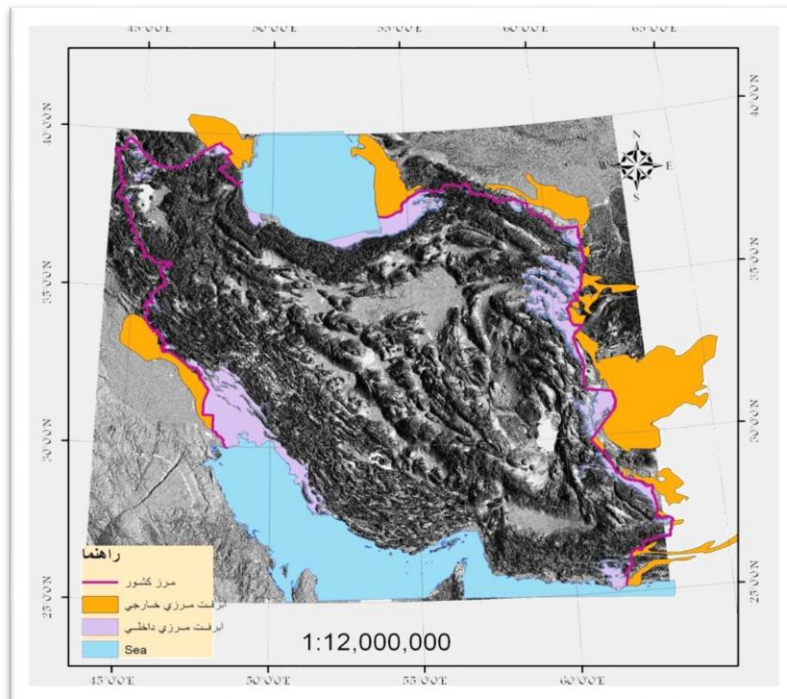
شکل ۱-۶۵: نرخ فرونشست در دشت‌های ایران

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



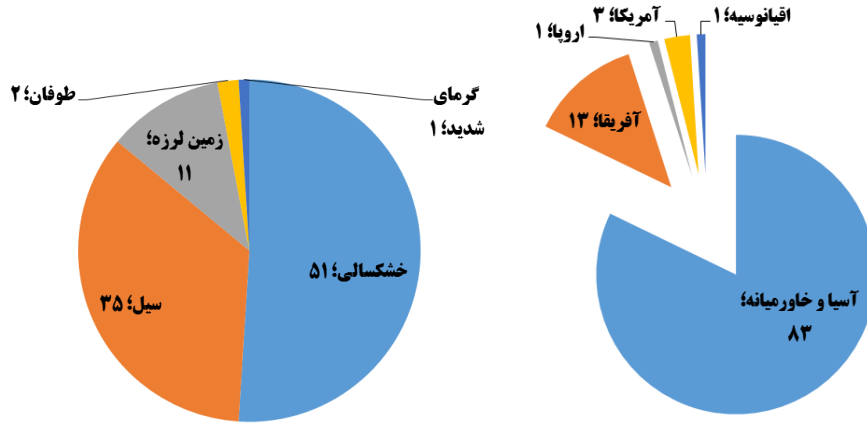
شکل ۱-۶۶: آبخوان های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور

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



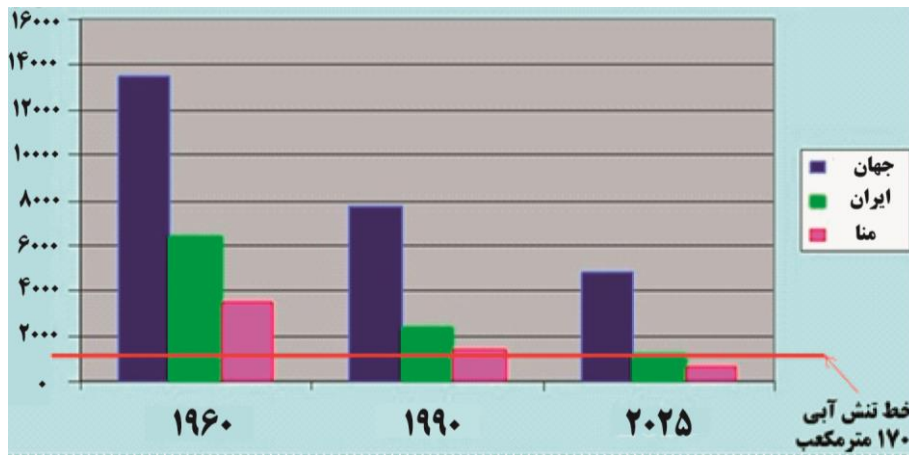
شکل ۱-۶۷: موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران

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



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

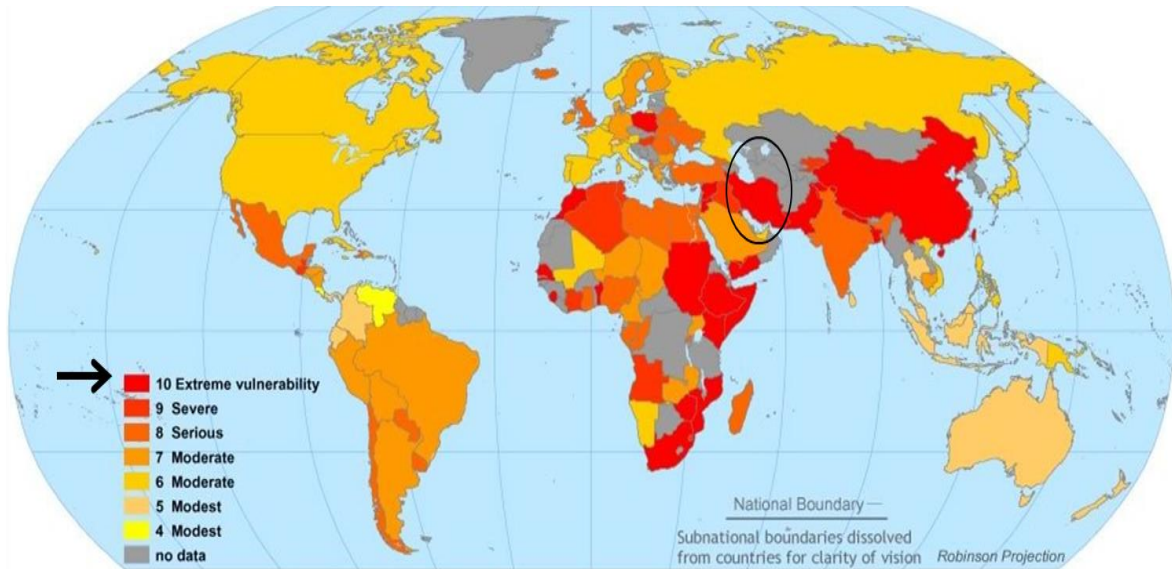
با توجه به ویژگی‌های جغرافیایی و قرارگیری در اقلیم خشک و نیمه خشک میزان سرانه مصرف آب برای آینده بر اساس خط تنش آبی ۱۷۰۰ متر مکعب تعیین شده است که در شکل زیر برای کشورهای جهان و برای کشورهای عضو منا یعنی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (به دلیل تشابهات اقلیمی) ارائه گردیده است (شکل ۱-۶۹).



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

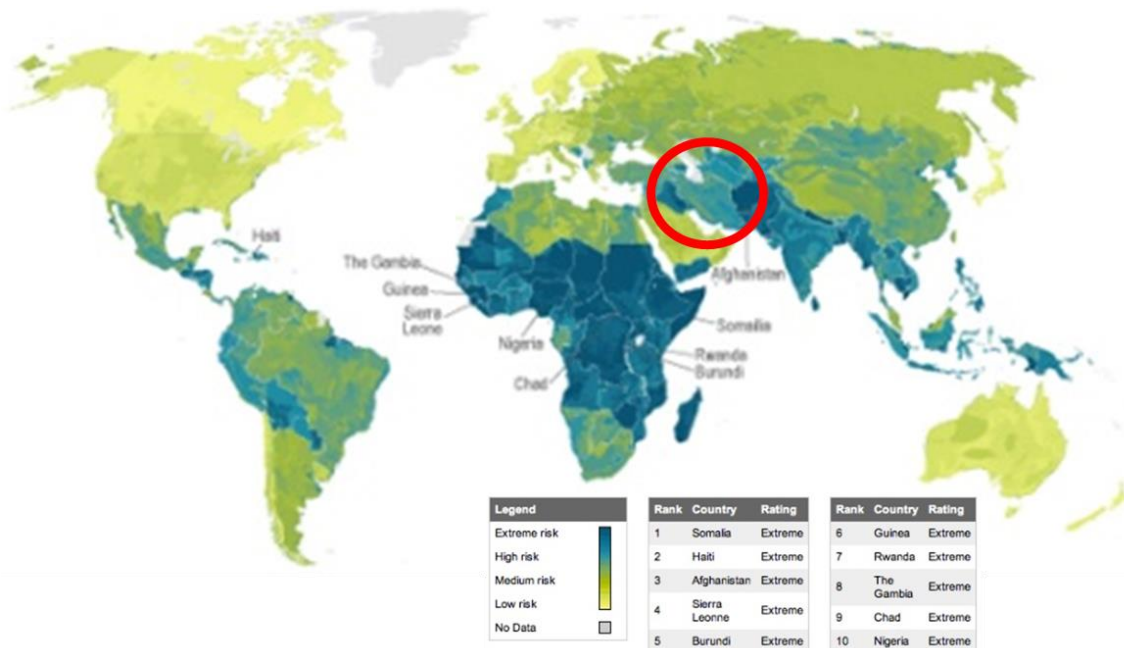
مدل‌های تغییر اقلیم براساس ورودی‌هایی اقدام به پیش‌بینی می‌کنند، که از آن جمله می‌توان به جمعیت، تولید ناخالص داخلی، عرضه و تقاضای انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای، آمار هواشناسی از مدل‌های جهانی، چرخه کربن،

شیمی جو، اقتصاد جهانی و ... اشاره کرد بر این اساس می توان ویژگی های آب و هوایی و مسأله آب را بیان نمود ( شکل ۱-۷۰).



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

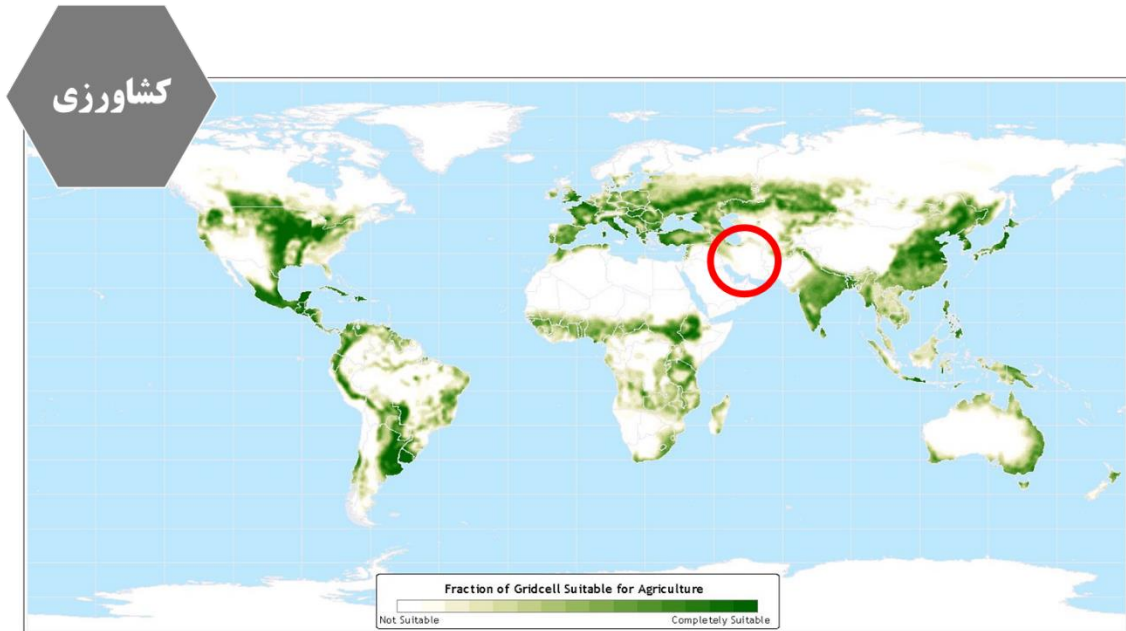
در مورد میزان اثرپذیری اقلیمی نیز می توان ایران را در گروه کشورهای دارای خطر بالا دانست ( شکل ۱-۷۱).



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

با توجه به محدودیت تولید محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و تلاش این کشورهای برای دستیابی به بازارهای جهانی، توسعه پایدار کشاورزی یکی از ضروریات کشورهای در حال توسعه به شمار می رود اما در کنار این موضوع توجه ویژه به منابع آبی موجود و وجود شرایط اقلیمی در راستای توسعه ضروری است و می بایست

اولویت های هر منطقه به لحاظ صنعتی و کشاورزی پیش از هر گونه اقدام کشاورزی مورد بررسی دقیق قرار گیرد. با توجه به نقشه مناطق مستعد کشاورزی (شکل ۱-۷۲) نیز می توان دریافت که ایران به لحاظ کشاورزی دارای محدودیت هایی می باشد.



شکل ۱-۷۲: مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا

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

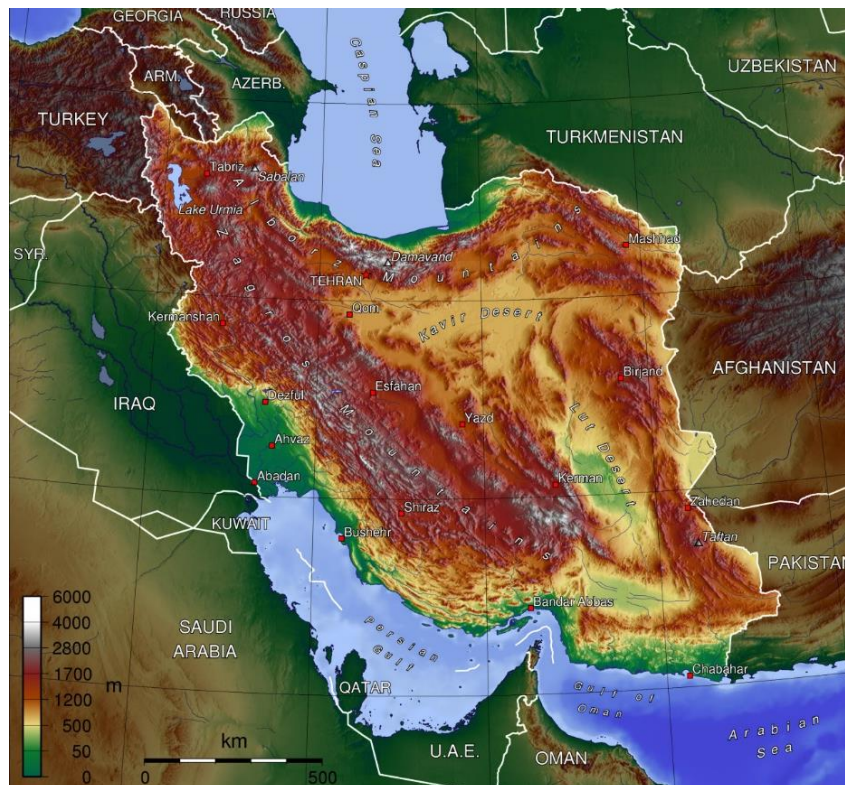


شکل ۱-۷۳: پراکندگی جنگل های دنیا

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

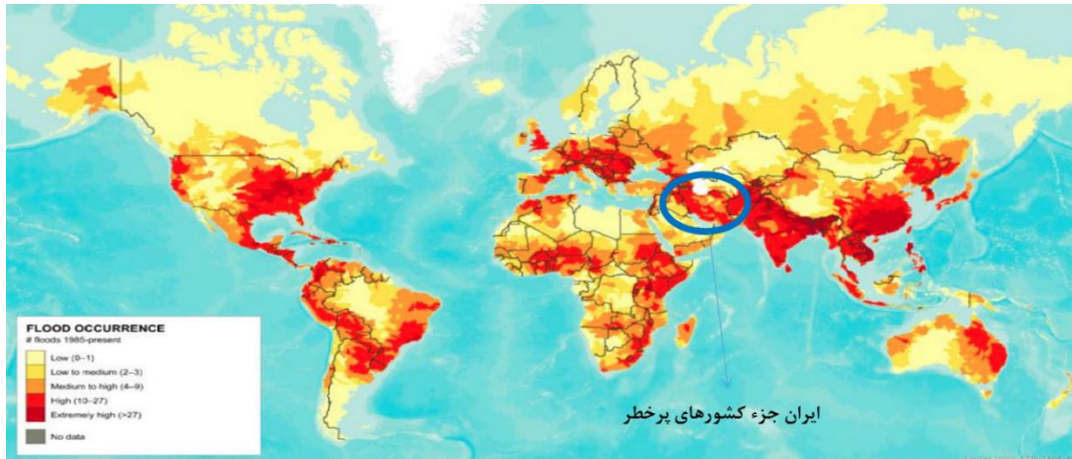


شکل ۱-۷۴: نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



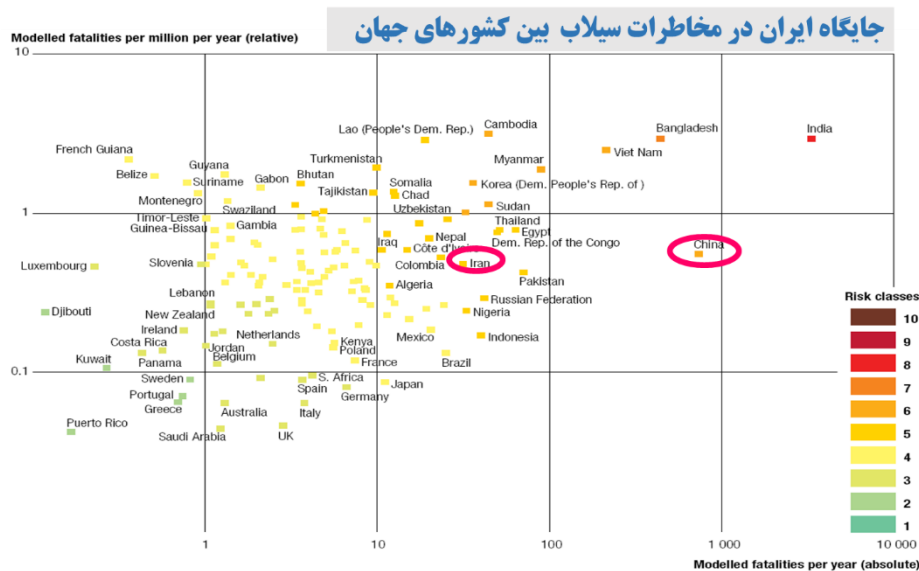
شکل ۱-۷۵: نقشه توپوگرافی ایران

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

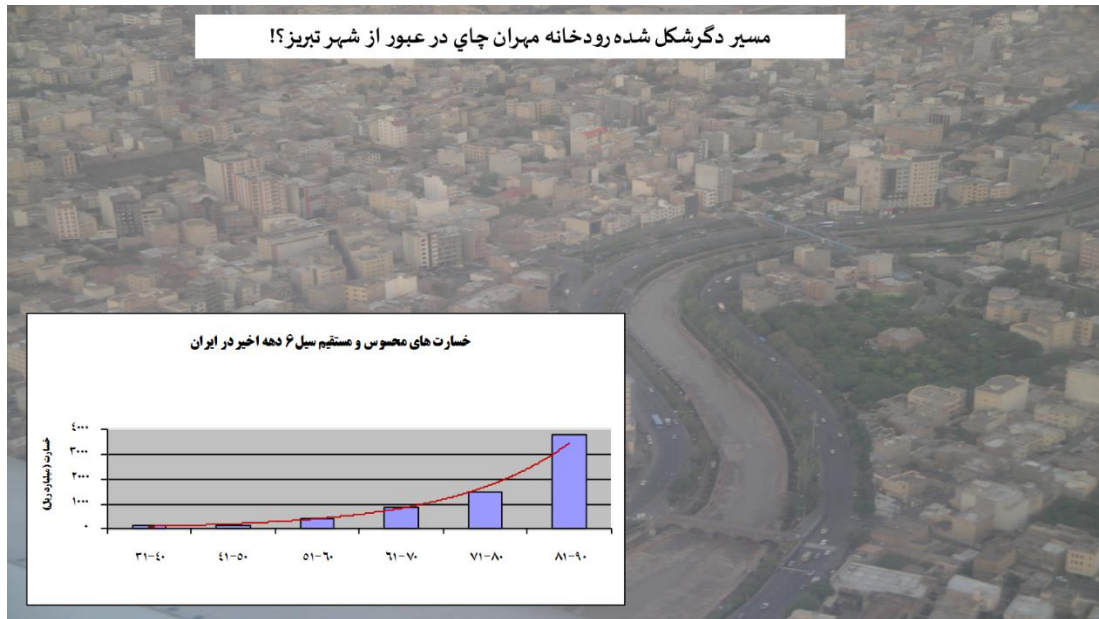


شکل ۱-۷۶: موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۲۰۱۲-۱۹۸۵)

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

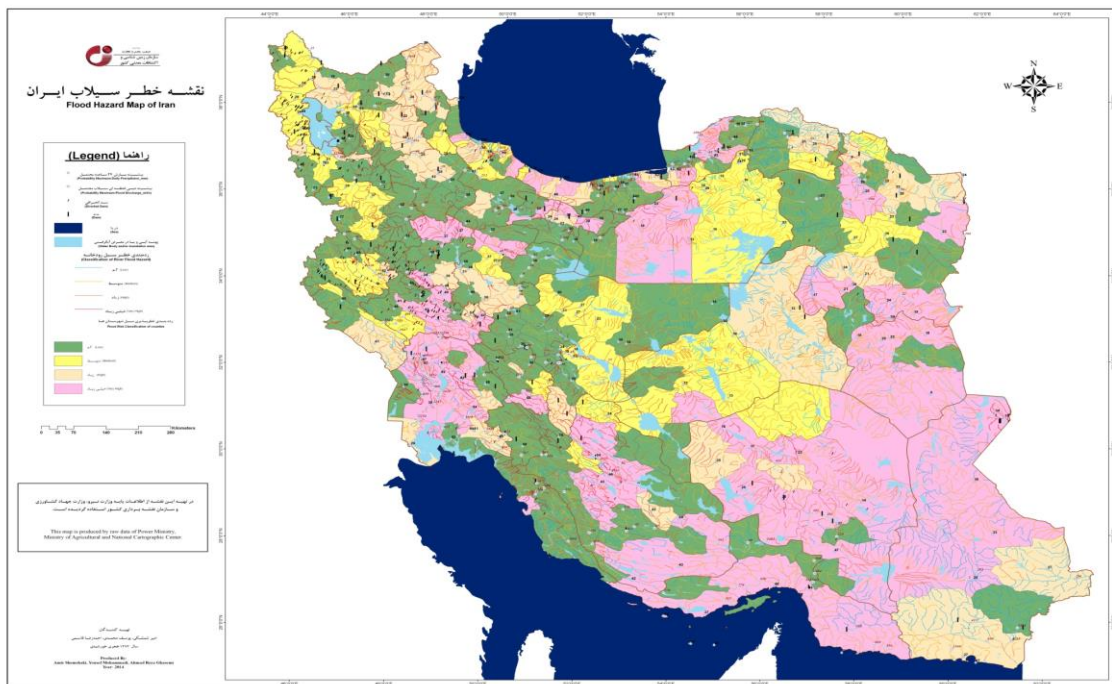


شکل ۱-۷۷: جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان



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

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

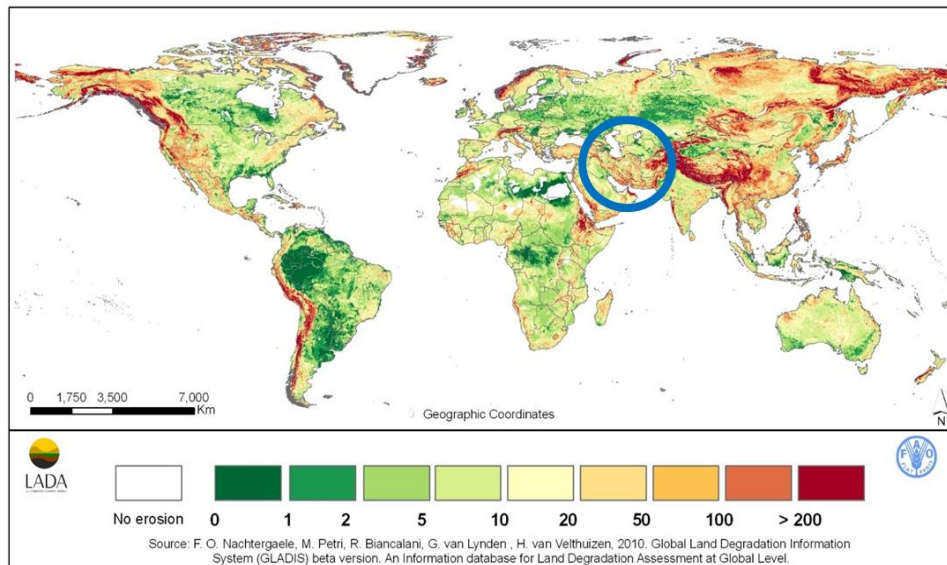


شکل ۱-۷۹: نقشه خطر سیلاب کشور

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

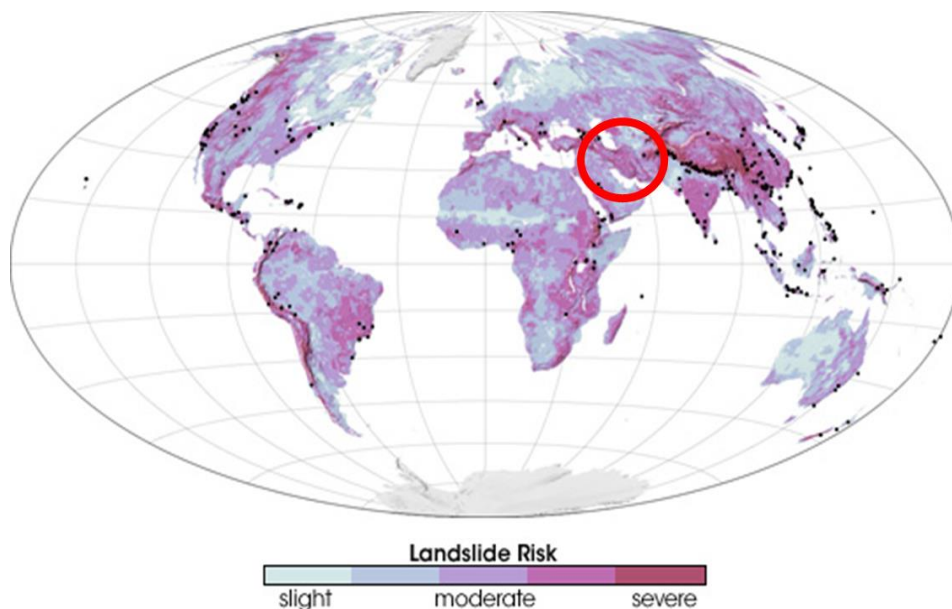


ایران یکی از کشورهایی که با این مشکل روبرو است و می بایست با استفاده از امکانات موجود در راه جلوگیری از فرسایش بیشتر خاک گام بردارد (شکل ۱-۸۰).



شکل ۱-۸۰: نقشه جهانی میزان فرسایش خاک

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

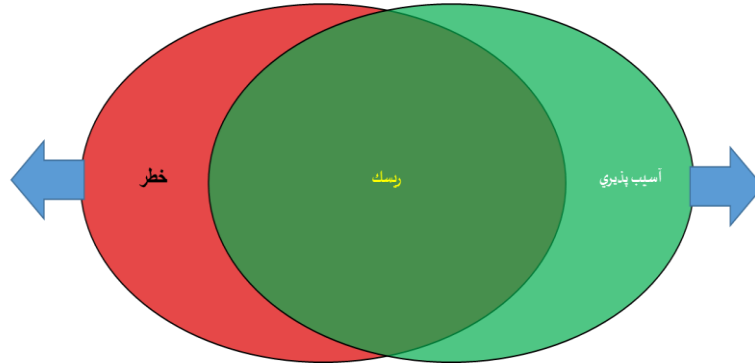


شکل ۱-۸۱: نقشه خطر زمین لغزش دنیا

در بررسی مخاطرات و ریسک باید به این نکته توجه شود که هر مخاطره ای دارای دو جنبه آسیب پذیری و خطر است و می بایست سیاستها به سمت و سوی کاهش این دو پیش رود و در نهایت به این مطلب توجه شود که آیا

جانمایی و انتخاب ساختگاه پروژه های استراتژیک و بزرگ، کشور را به سمت سطح ریسک پایین تر هدایت کرده است یا نه؟

مخارج کاهش ریسک مخاطرات هزینه نیست، سرمایه گذاری است.



## فصل دوم

---

معرفی استان



## ۱-۲- موقعیت جغرافیایی

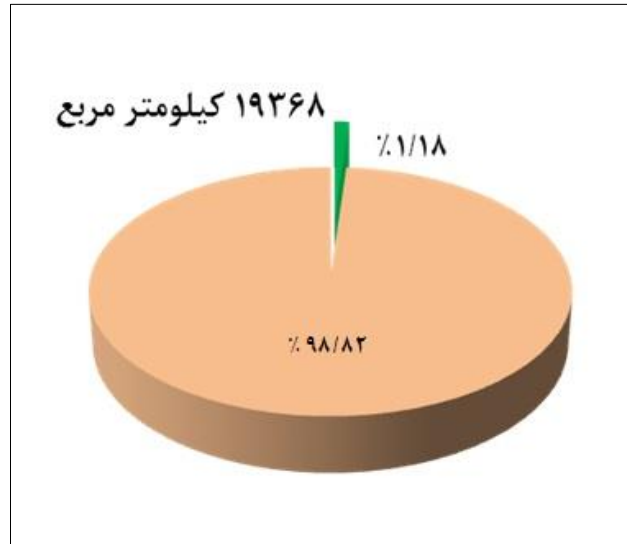
استان همدان در محدوده  $30^{\circ} 34' 47''$  تا  $36^{\circ} 34' 49''$  طول خاوری و  $33^{\circ} 59'$  تا  $35^{\circ} 48'$  عرض شمالی واقع شده است. این استان از شمال به استان‌های زنجان و قزوین، از جنوب به استان لرستان، از خاور به استان مرکزی و از باختر به استان کرمانشاه و کردستان محدود است (شکل ۱-۲).

## ۲-۲- تقسیمات کشوری

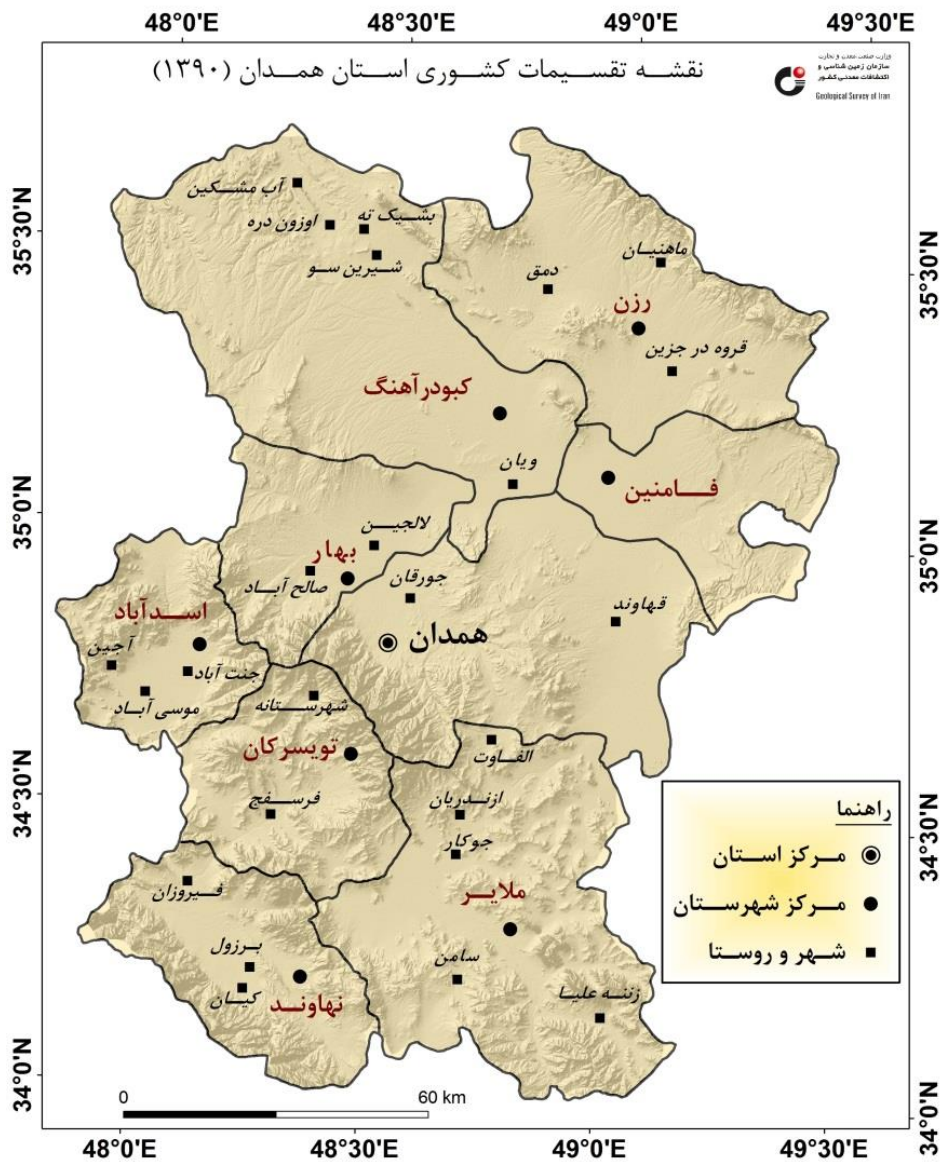
استان همدان با دارا بودن ۱۹۳۶۸ کیلومترمربع مساحت، ۱,۱۸ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده و بیست و سومین استان بزرگ کشور محسوب می‌شود (نمودار ۱-۲). همدان مرکز استان همدان بوده و مردم این استان به زبان‌های فارسی، ترکی، لری و کردی صحبت می‌کنند. بر اساس آخرین تغییرات در تقسیمات کشوری در سال ۱۳۹۰ استان همدان شامل ۹ شهرستان، ۲۵ بخش، ۲۹ شهر، ۷۳ دهستان و ۱۰۷۵ آبادی دارای سکنه می‌باشد (شکل ۲-۲).



شکل ۱-۲ موقعیت جغرافیایی استان همدان



نمودار ۱-۲ مساحت استان همدان نسبت به مساحت کل کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)

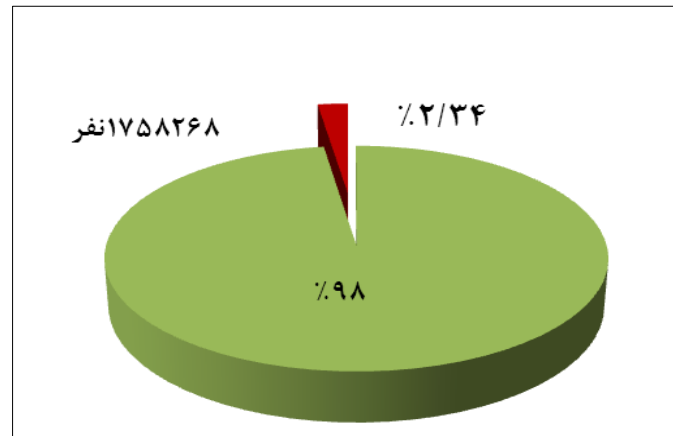


شکل ۲-۲ نقشه تقسیمات کشوری استان همدان

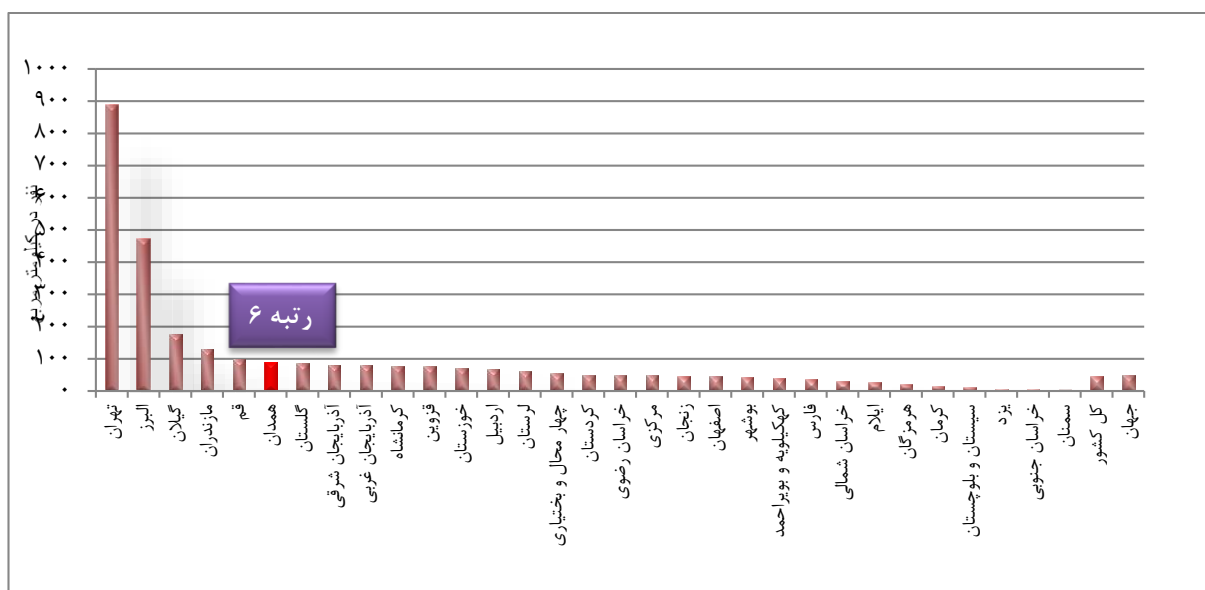
## ۲-۳- جمعیت و اشتغال

بر اساس آخرین سرشماری جمعیت کشور در سال ۱۳۹۱، جمعیت استان برابر ۱,۷۵۸,۲۶۸ نفر (معادل ۲,۳۴ درصد از جمعیت کل کشور) اعلام شده است (نمودار ۲-۳). استان همدان از لحاظ تراکم جمعیت در کشور دارای رتبه ششم می باشد (نمودار ۳-۲). از این عده ۸۸۳۴۳۶ نفر مرد و ۸۷۴۸۳۲ نفر زن بوده است. در نمودار ۲-۴ می توان نسبت زن و مرد را در شهرهای مختلف استان مشاهده نمود. بیشترین تمرکز جمعیت استان مربوط به شهر همدان، و کمترین تمرکز مربوط به شهر فامنین می باشد (شکل ۳-۲). ۵۹,۳ درصد جمعیت استان را جمعیت شهری و ۴۰,۶ درصد را جمعیت روستایی تشکیل می دهد. در شکل ۳-۲ و نمودار ۵-۲ نقشه پراکندگی نقاط شهری و روستایی استان و نیز درصد جمعیت روستایی و شهری را می توان مشاهده نمود.

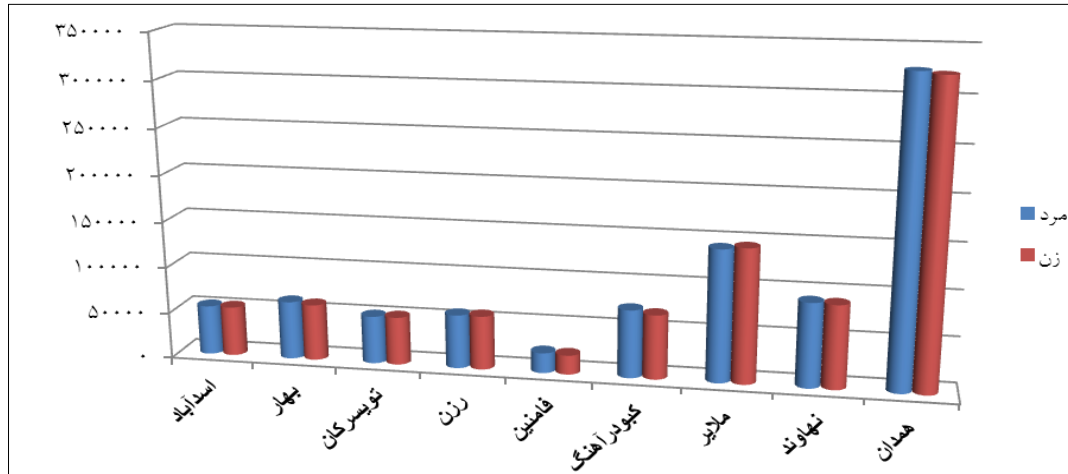
در شکل ۴-۲ نقشه تراکم جمعیت استان و در شکل ۵-۲ نقشه پراکندگی جمعیت استان آورده شده است. همان طور که در این دو نقشه نیز مشخص است، همدان دارای بیشترین آمار می باشد. استان همدان از نظر رشد جمعیت در کشور با ۰,۶۴ درصد رشد، رتبه ۲۷ کشور را داراست.



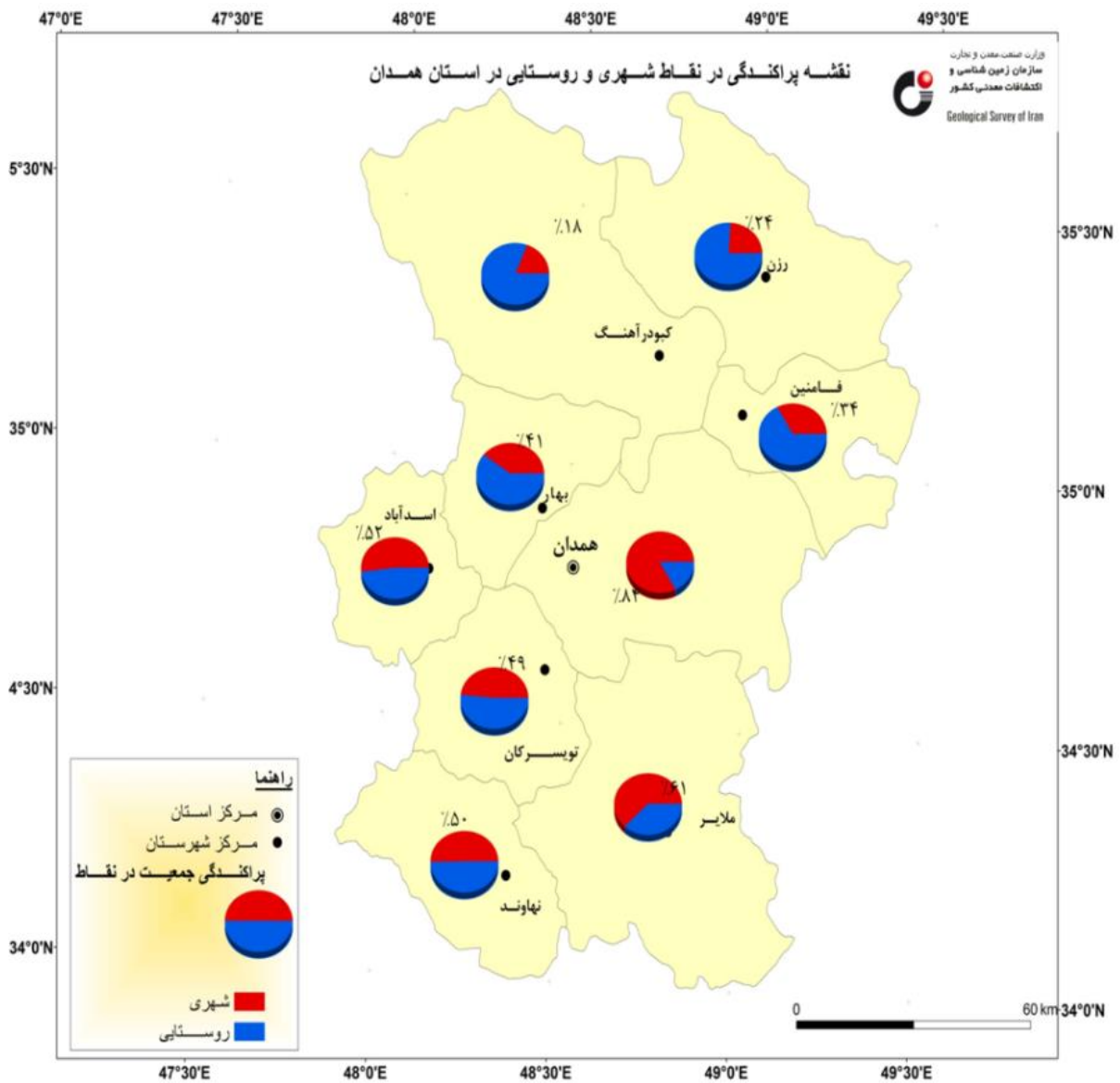
نمودار ۲-۳ جمعیت استان همدان نسبت به جمعیت کل کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۲ جایگاه استان همدان از لحاظ تراکم جمعیت در کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

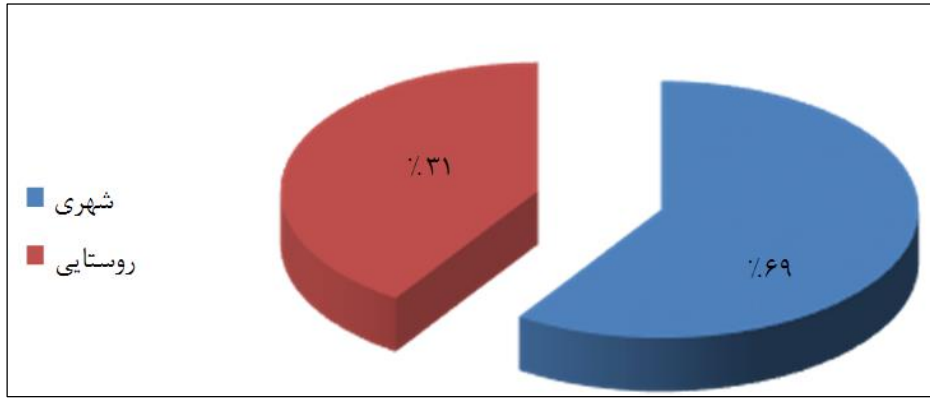


نمودار ۲-۴ پراکندگی جمعیت به تفکیک جنس در شهرستان‌های استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

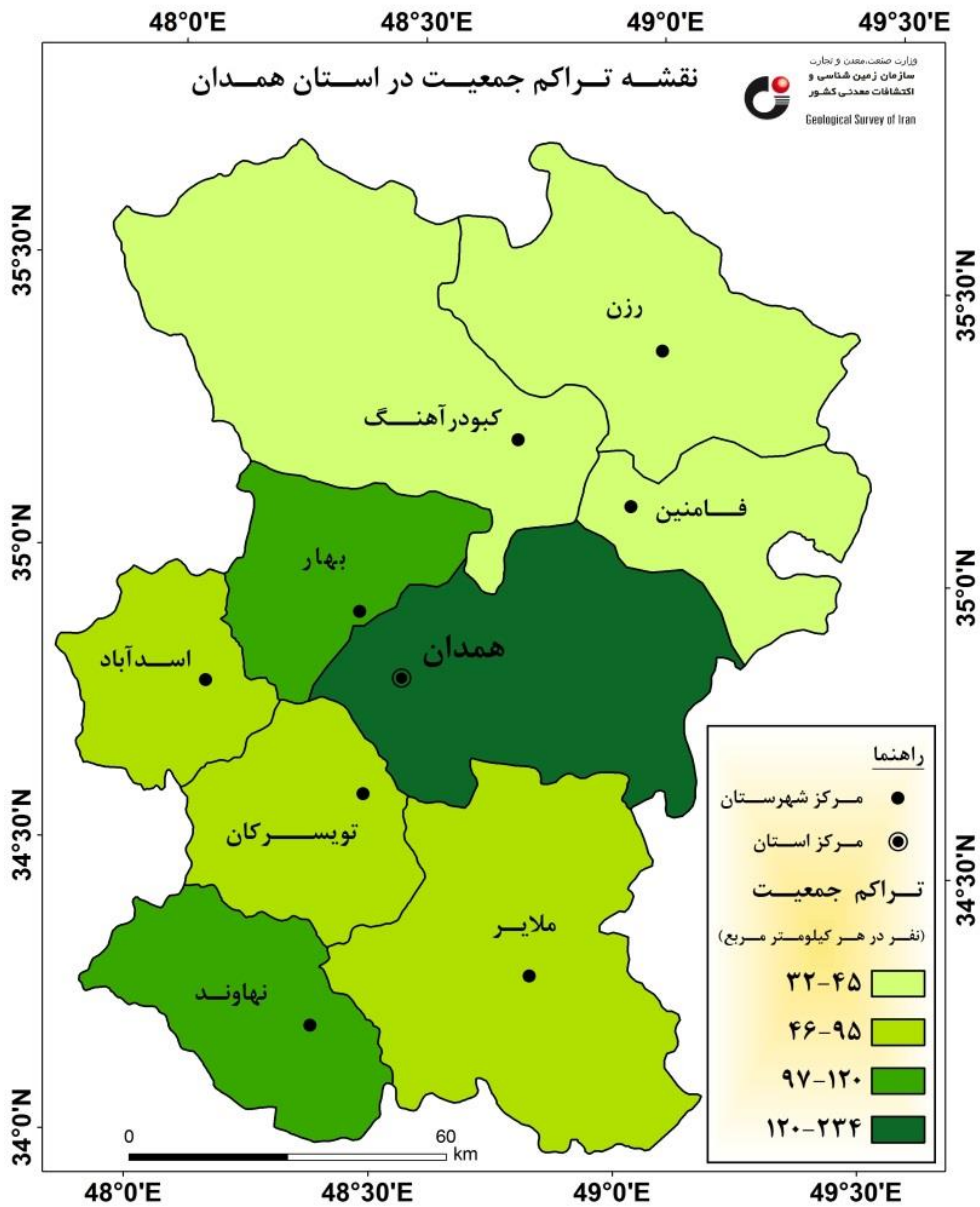


شکل ۲-۳ نقشه پراکندگی نقاط شهری و روستایی در استان

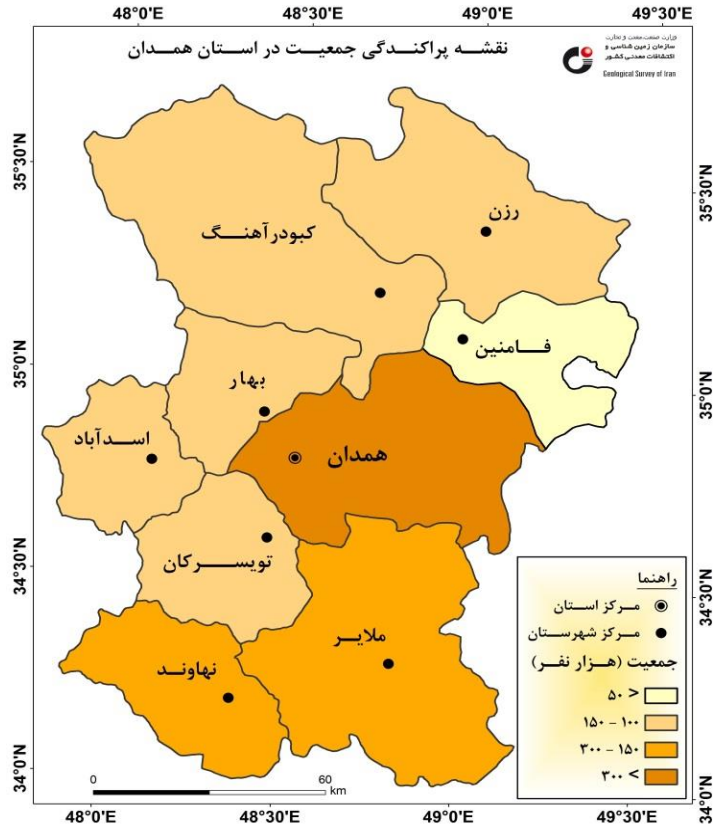




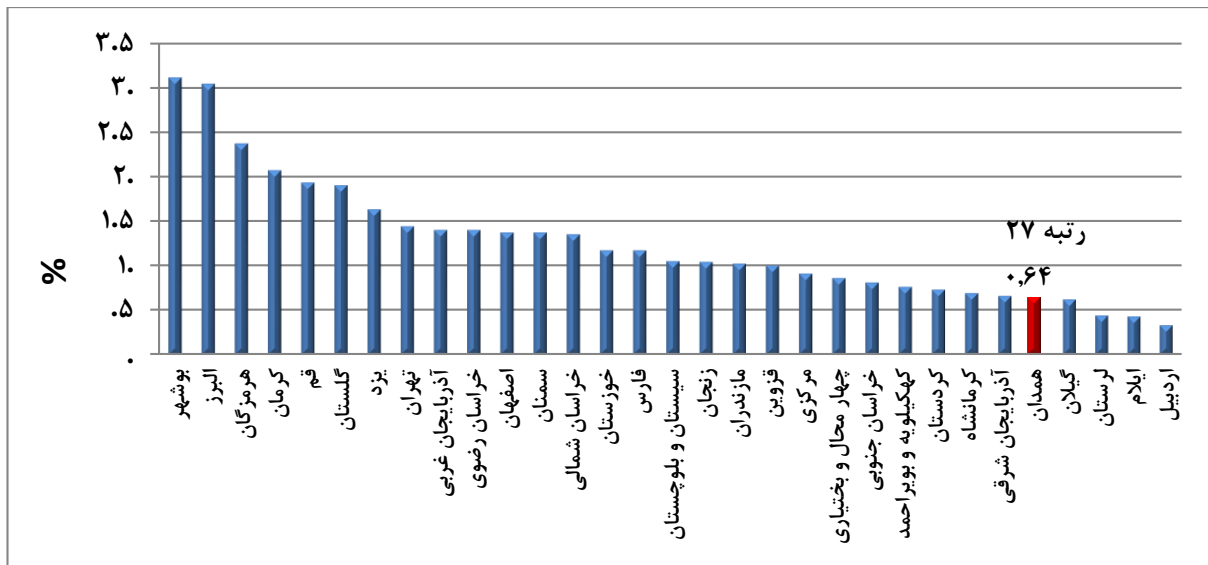
نمودار ۵-۲ جمعیت استان همدان به تفکیک مناطق شهری و روستایی (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



شکل ۴-۲ نقشه تراکم جمعیت استان همدان (نفر بر کیلومتر مربع)



شکل ۲-۵ نقشه پراکندگی جمعیت در استان همدان



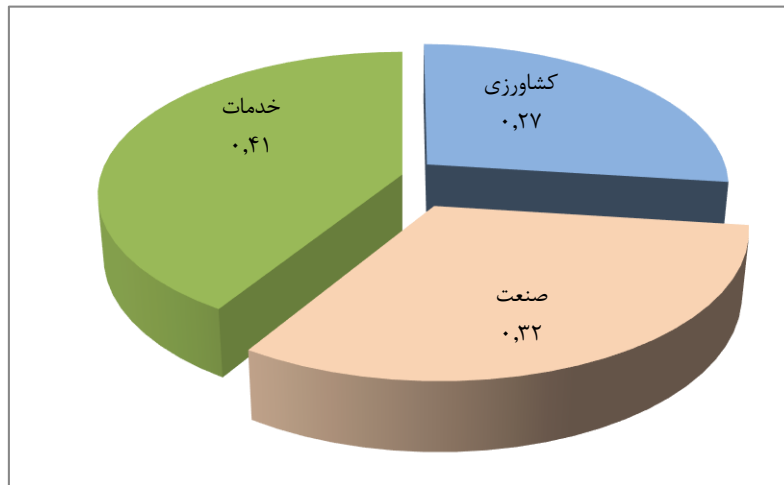
نمودار ۲-۶ جایگاه استان از لحاظ رشد جمعیت در کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

در سال ۱۳۹۲ نرخ مشارکت اقتصادی استان ۳۸٫۱ درصد بوده است (جدول ۲-۱). بخش خدمات بیشترین نیروی شاغل را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۷). نرخ بیکاری استان در این زمان برابر ۸٫۷ درصد گزارش شده که کمتر از متوسط نرخ بیکاری کشور در زمان مشابه (۱۰٫۴۵) بوده است. استان همدان در این دوره رتبه ۲۵ بیکاری در کشور را داشته است (نمودار ۲-۸).

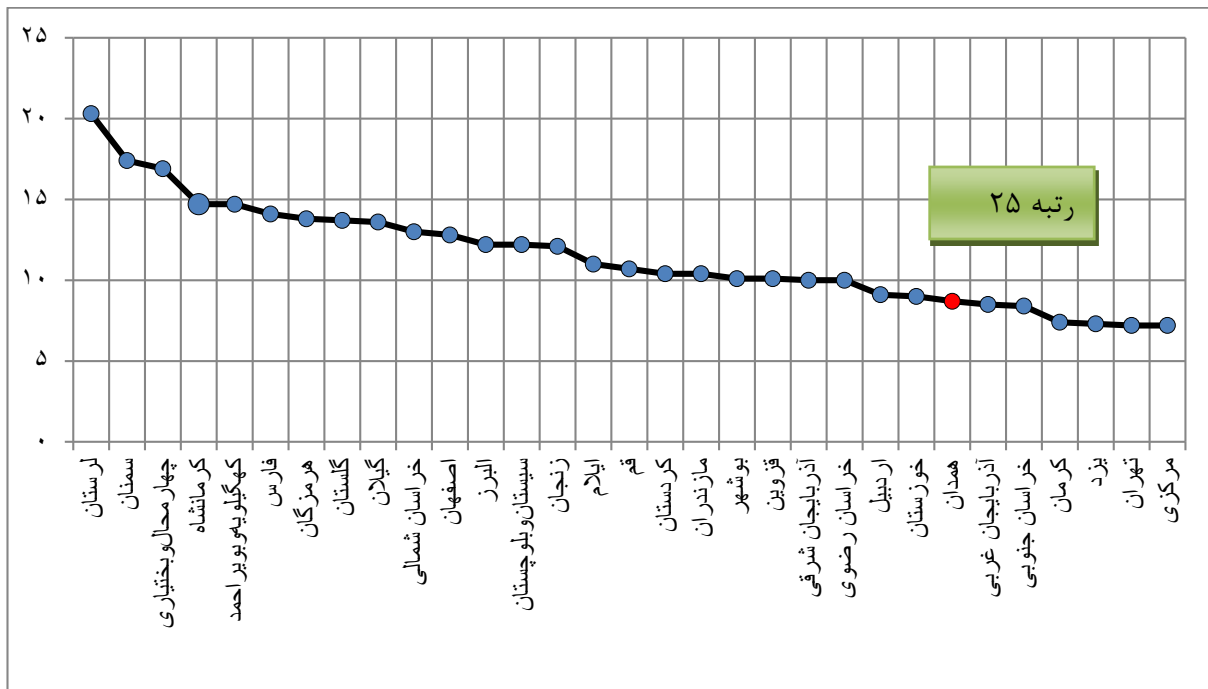
در نمودار ۲-۹ به نرخ بیکاری فصلی از بهار ۹۲ تا بهار ۹۳ اشاره شده است که در بهار ۹۲ بیشترین مقدار بیکاری وجود داشته است.

جدول ۱-۲ شاخص‌های عمده نیروی کار در جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)

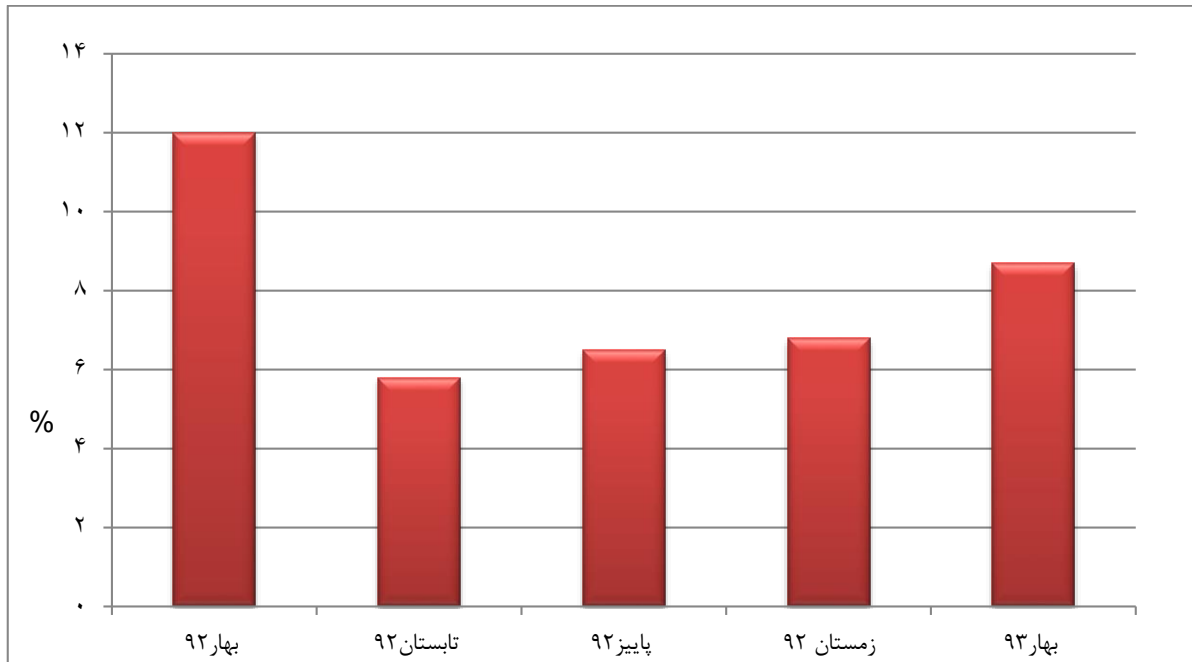
نرخ مشارکت اقتصادی (%)	نرخ بیکاری (%)
۳۸,۱	۸,۷



نمودار ۲-۷ نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)



نمودار ۲-۸ نرخ بیکاری استان‌ها نسبت به کل کشور و موقعیت استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)

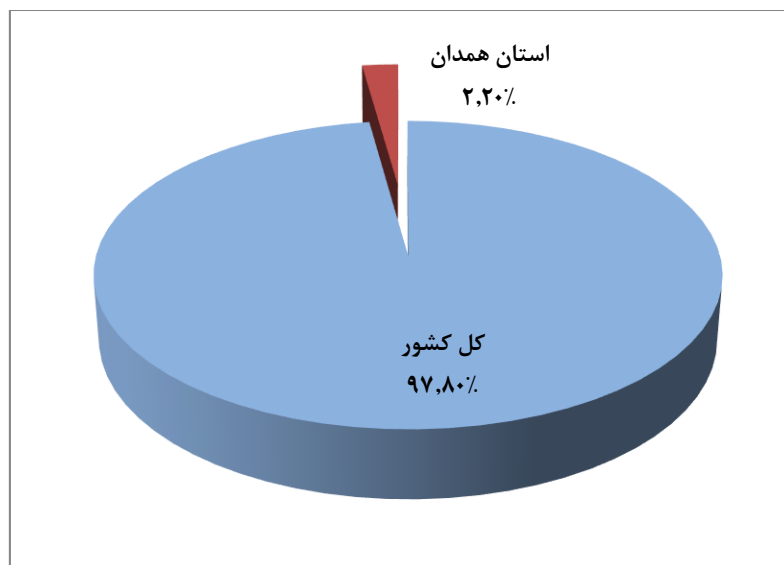


نمودار ۹-۲ نمودار بیکاری فصلی استان همدان بهار ۹۲-۹۳ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۳)

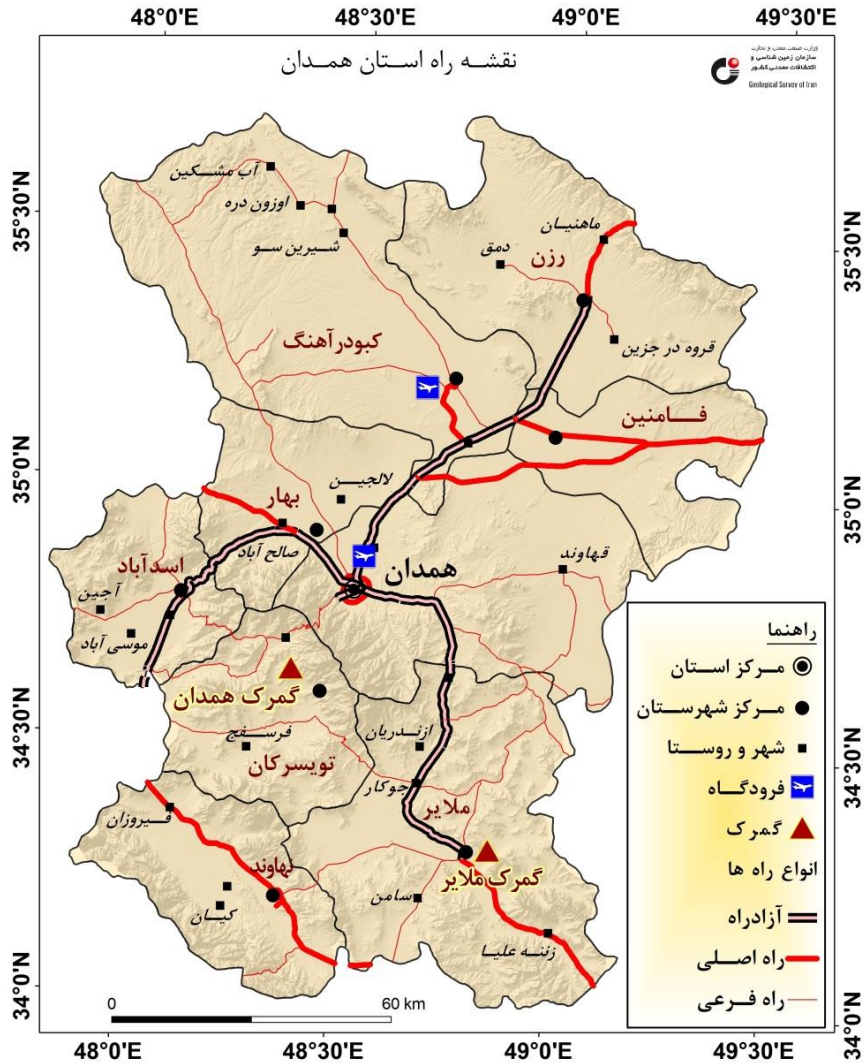
#### ۲-۴- راه‌های ارتباطی

بر اساس آمار منتشرشده در سال ۱۳۹۱، طول آزادراه‌های استان معادل ۸۵ کیلومتر (۳٫۹ درصد از آزادراه‌های کشور)، طول بزرگراه‌ها ۵۲۹ کیلومتر (۴٫۰۷ درصد از بزرگراه‌های کشور) و طول راه‌های اصلی استان ۳۴۰ کیلومتر (۱٫۷ درصد از راه‌های اصلی کشور) می‌باشد.

در مجموع همدان ۲٫۲ درصد کل راه‌های کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۱۰). این استان دارای یک فرودگاه عملیاتی است. در شکل ۲-۶ نقشه راه‌های استان و نحوه ارتباط شهرهای مختلف استان را به یکدیگر مشاهده می‌کنید.



نمودار ۱۰-۲ سهم استان از کل راه‌های ارتباطی کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



شکل ۲-۶ وضعیت راه‌های ارتباطی در استان همدان

## ۲-۵- زمین‌ریخت‌شناسی

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

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

دینامیک بیرونی زمین در ارتباط با شرایط اقلیمی به صورت مختلف عمل می‌کند. در مرحله‌ای از عملکرد با ایجاد حفره‌ها، شیارها، ضمن تغییر شکل ناهمواری‌های اصلی بر تنوع و خشونت آن‌ها می‌افزایند و مواد حاصل از تخریب را به نقاط دور و نزدیک انتقال می‌دهند. زمانی با رسوب دادن و تراکم همین مواد تخریبی در نواحی پست از خشونت ناهمواری‌ها می‌کاهند و ارتفاع نسبی را به طور محسوسی کاهش می‌دهند. با توجه به مسائل فوق آثار دخالت دینامیک بیرونی در سه چهره برداشت (حفر)، حمل و تراکم ظاهر می‌شود.

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

تغییرات درجه حرارت در بالای صفر درجه سانتی‌گراد و یا در حوالی صفر درجه سانتی‌گراد

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

باد

موجودات زنده

### - ژئومورفولوژی استان

استان همدان از نظر ناهمواری‌ها چهره‌ای متنوع دارد. ناهمواری‌های استان در طی دوران زمین‌شناسی دچار تغییرات زیادی شده است. یکی از عوامل تغییر شکل ناهمواری‌های استان، آب‌های روان در برخی مناطق است که با تخریب ارتفاعات و انباشتن مواد در چاله‌ها، سبب کاهش ارتفاع کوه‌ها و پیدایش دشت‌های متعددی شده است. در برخی مناطق نیز، شدت عمل آب‌های روان شکل ناهمواری‌ها را معکوس کرده است، مثلاً کوه به دره تبدیل شده یا دره عمیق دوره‌های گذشته، اکنون به صورت کوه درآمده است. کوه "خان گرمز" در غرب تویسرکان نمونه‌ای جالب از این پدیده است (شکل ۲-۷).

### - دشت‌ها و نواحی هموار

اصولاً چاله‌ها و دشت‌ها را می‌توان در داخل تمام واحدهای کوهستانی مشاهده کرد، اما با توجه به ویژگی‌های ارتفاعات، دشت‌ها از نظر وسعت و چگونگی شکل‌گیری، با هم متفاوت‌اند که می‌توان آن‌ها را به دو دسته تراکمی و فرسایشی تقسیم کرد.

دشت‌های تراکمی در اثر انباشت آبرفت‌ها در مناطق پست به وجود آمده‌اند و دشت‌های فرسایشی در اثر تخریب و جابه‌جایی مواد سازنده ارتفاعات ایجاد شده‌اند. دشت‌های ملایر و تویسرکان از نوع فرسایشی و بقیه دشت‌های استان از نوع تراکمی است (شکل ۲-۸).

### - تپه‌ماهورها و فلات‌های بریده شده

تپه‌ماهور و فلات‌های بریده پدیده‌ای ژئومورفولوژی است که به صورت پستی - بلندی‌هایی با ارتفاع کم و اغلب در محیط‌های رسی دیده می‌شود. در برخی از مناطق استان همدان همچون منطقه حفاظت‌شده لشگردر، منطقه شکار ممنوع نشر و منطقه شکار ممنوع تجرک این پدیده ژئومورفولوژی به چشم می‌خورد (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۷ نقشه ژئومورفولوژی استان همدان (موسسه جغرافیایی دانشگاه تهران)



شکل ۲-۸ نمایی از دشت ملایر در استان همدان



شکل ۲-۹ نمایی از تپه‌ماهورها در منطقه شکار ممنوع تجرک در استان همدان

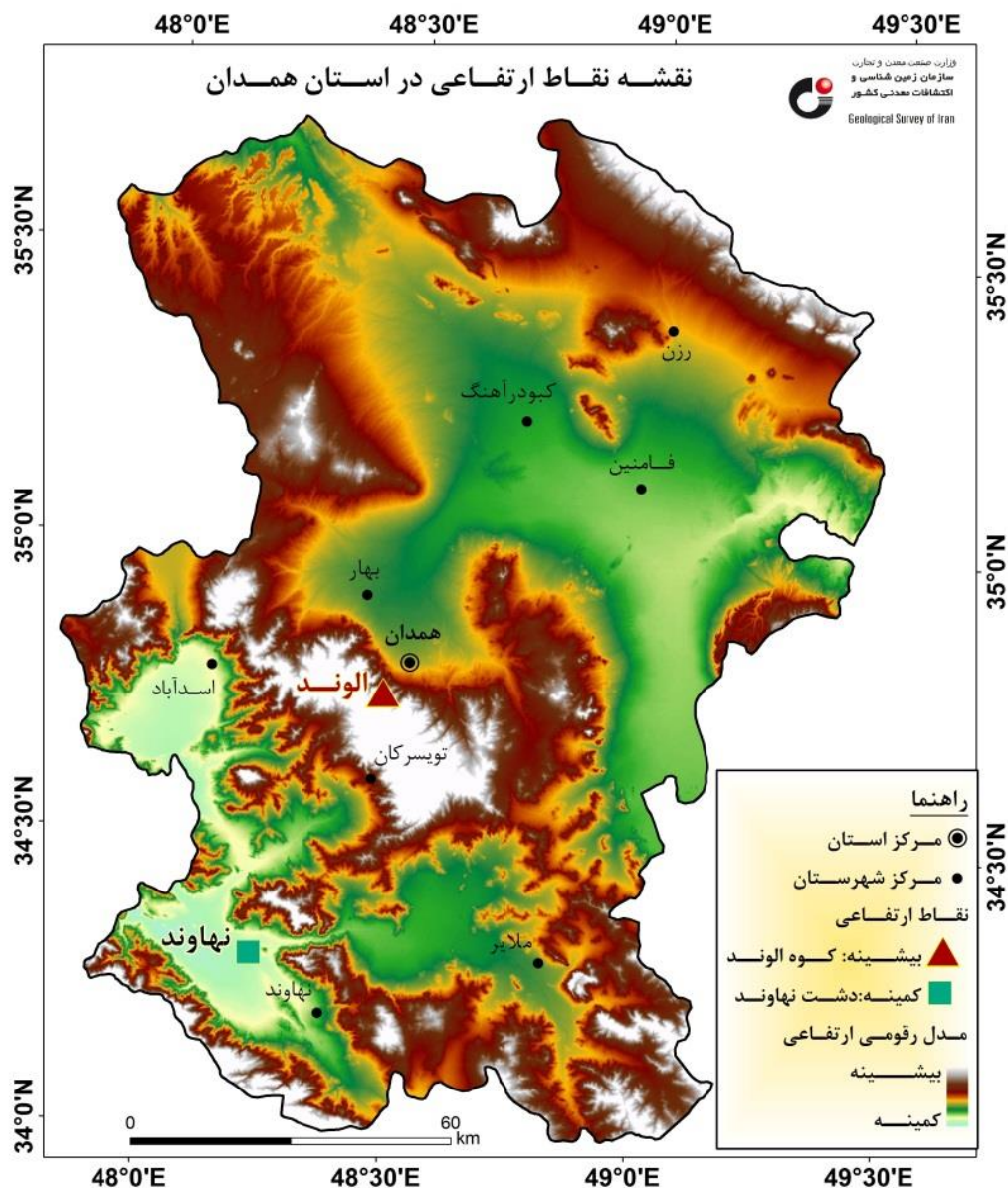
### – سطوح نمکی رسی کویر

همدان جزو استان‌هایی است که در آن بیابانی وجود ندارد و دارای ۹۰۵ هزار هکتار اراضی ملی و طبیعی است. در سال‌های اخیر عوامل بسیاری در ایجاد بیابان در استانی که خبر از بیابان در آن نبود تأثیر گذاشته و باعث بیابان‌زایی در دشت قهاوند شده است. از این میان خشک‌سالی‌های پی‌در پی، کاهش میزان بارش، عدم تعادل بین دام و مرتع، برداشت‌های بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، حفر چاه‌های غیر مجاز و ... از عمده‌ترین دلایل این امر به شمار می‌رود.

### ۲-۶- پستی و بلندی‌ها

با توجه به اینکه استان در یک منطقه کوهستانی واقع است، به‌طور طبیعی اختلاف ارتفاع یکی از ویژگی‌های بارز این منطقه محسوب می‌شود. به‌طوری‌که مرتفع‌ترین نقطه در استان، قله الوند با ارتفاع ۳۵۸۴ متر و پست‌ترین نقطه آن شهرستان ملایر با ارتفاع ۹۰۰ متر می‌باشد. اختلاف ارتفاع در این محدوده جغرافیایی در حدود ۲۶۸۴ متر می‌باشد که این اختلاف ارتفاع نقش مهمی در شکل‌گیری شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی و در نهایت توزیع و استقرار سکونت‌گاه‌های انسانی ایفا نموده است. در نقشه شکل ۲-۱۰ مدل ارتفاعی-رقومی استان همدان را می‌توان مشاهده نمود.





شکل ۱۰-۲ مدل ارتفاعی-رقومی استان همدان

## ۲-۶-۱- ارتفاعات

ارتفاعات استان همدان، بیشتر در جهت شمال باختری جنوب خاوری و در شمال، مرکز و جنوب قرار گرفته‌اند و هر یک از این ارتفاعات، شامل بخشی از کوه‌های مختلف ایران است؛

۱- ارتفاعات شمالی: این کوه‌ها در قسمت شمال باختری کوه‌های مرکزی ایران در بخش شمال خاوری استان و در شهرستان رزن قرار دارند و به سلسله جبال خرقان شناخته می‌شوند و مرز بین استان همدان و استان قزوین را تشکیل می‌دهند. جنس کوه‌های این بخش، از سنگ‌های آذرین بیرونی و سنگ‌های آهکی تشکیل شده است.

۲- ارتفاعات میانی: شامل سلسله کوه‌های الوند است که به موازات ارتفاعات شمالی، از مرزهای باختری و از کوه چهل چشمه کردستان شروع شده و در خاور استان به بلندی‌های راسوند در استان مرکزی متصل می‌شود. قله الوند با ارتفاع ۳۵۷۴ متر از سطح دریا در این سلسله کوه قرار دارد و مهم‌ترین کوه استان همدان است که در شهر همدان

واقع شده است. این کوه یکی از بزرگ‌ترین پدیده ارتفاعی دوران چهارم زمین‌شناسی به شمار می‌آید. این رشته کوه که جزو پیش‌کوه‌های داخلی زاگرس است در شمال باختر به کوه خدابنده‌لو سنندج و کوه چهل چشمه کردستان و از جنوب خاور به ارتفاعات راسوند و کوه وفس اراک متصل می‌شود. جنس ارتفاعات الوند گرانیتی بوده و دارای کوه‌های صخره‌ای و سنگی است.

۳- ارتفاعات جنوبی: این ارتفاعات که به کوه‌های گرو یا گرین نامیده می‌شوند مانند ارتفاعات شمالی و میانی استان، جهت شمال باختری - جنوب خاوری دارند و بخشی از سلسله کوه‌های زاگرس محسوب می‌شوند. این کوه‌ها به صورت دیواره‌ای مرز بین استان‌های همدان و لرستان را تشکیل می‌دهند و جنس آن‌ها، از سنگ‌های آهکی است. مرتفع‌ترین قله این سلسله کوه‌ها به نام کوه ورخاش به ارتفاع ۳۶۳۹ متر، حد فاصل استان همدان و لرستان است.

۴- کوه‌های پراکنده: در حد فاصل ارتفاعات شمالی، میانی و جنوب خاوری استان، کوه‌هایی به‌طور پراکنده قرار گرفته‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به چنگ الماس، قلی‌آباد و قره‌داغ را در شهرستان کبودرآهنگ، لشکردر، کوه‌سفید، کوه سرده و کوه گرمه در شهرستان ملایر، کمر زرد در شمال نهاوند، گلیان در جنوب تویسرکان و خان‌گرمز را در باختر تویسرکان اشاره نمود.

#### ۲-۶-۲- دشت‌ها

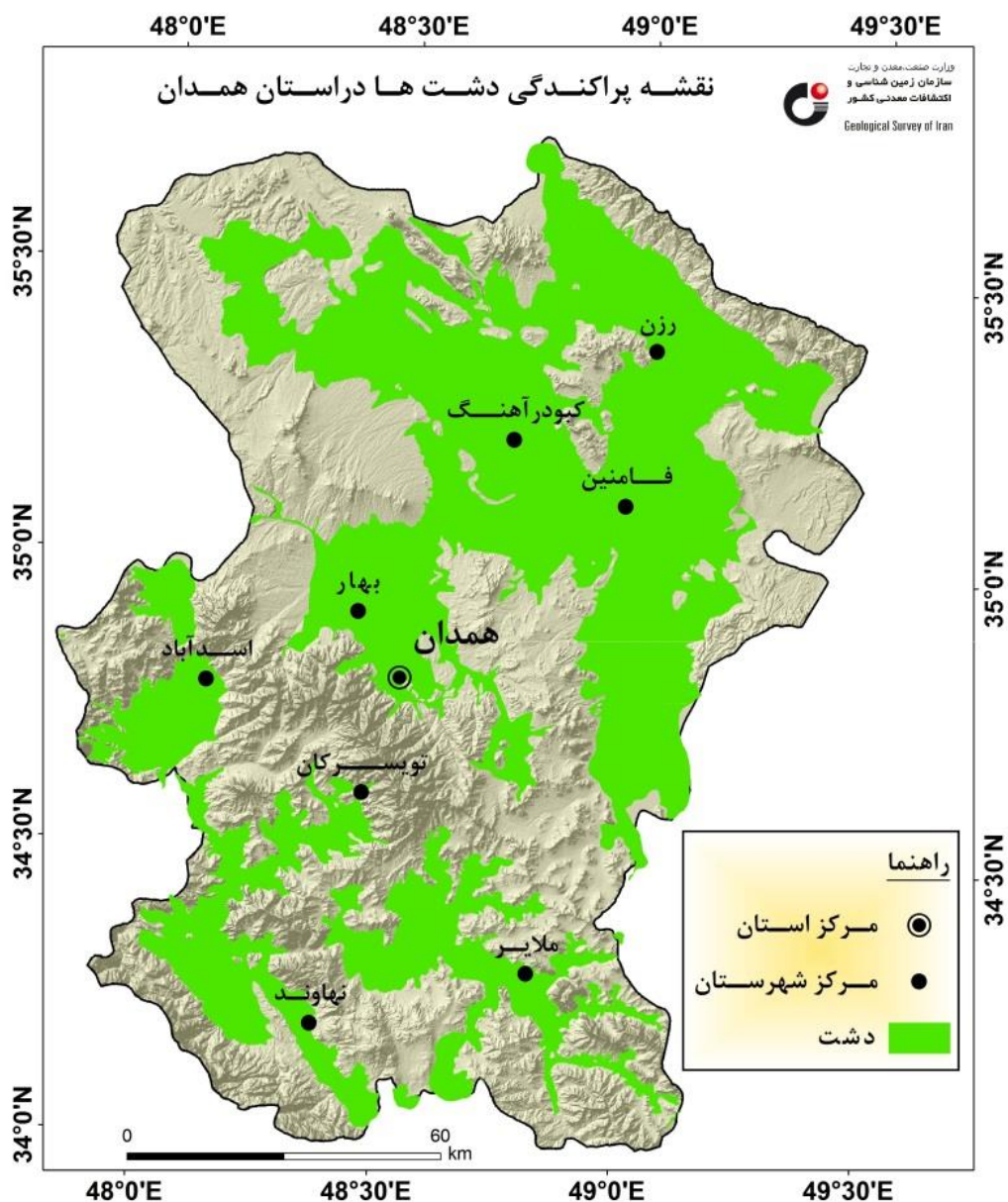
دشت‌های استان در دو نوع دشت‌های تراکمی و دشت‌های فرسایشی یا دشت‌های کاوشی دسته‌بندی می‌شوند. دشت‌های تراکمی در اثر انباشت آبرفت‌ها در مناطق پست به وجود آمده‌اند و دشت‌های فرسایشی نیز در اثر تخریب و جابه‌جایی مواد سازنده کوه‌ها و ارتفاعات به وجود آمده‌اند. در کوهستان الوند، دشت‌های کوچکی وجود دارد، که سطح آن‌ها از چمن‌زار پوشیده شده و چشمه‌های زیادی در آن‌ها جاری است و با توجه به اینکه از سطوح مسطحی برخوردار هستند، به صورت محل استراحت و اتراق کوهنوردان درآمده‌اند. از این دشت‌های کوچک می‌توان به میدان میشان، تخت نادر، چمن شاه نظر و تخت رستم اشاره کرد. پراکندگی دشت‌های استان همدان را در شکل ۲-۱۱ نشان داده شده است. در بخش جنوبی استان به دلیل وجود ارتفاعات بیشتر نسبت به بخش شمالی پراکندگی دشت‌ها کمتر می‌باشد.

#### ۲-۷-۲- اقلیم

اقلیم نیمه‌خشک آب و هوای غالب در اکثر نقاط استان می‌باشد (شکل ۲-۱۲). اما همچنین اقلیم‌های مدیترانه‌ای و نیمه‌مرطوب نیز مشاهده شده است (نمودار ۲-۱۱). با توجه ویژگی‌های ارتفاع، عرض جغرافیایی و جریان‌ات هوایی سرد، سرد بودن ویژگی مشترک تمام اقلیم‌های استان است. میانگین بارش در این استان در سال‌های ۸۰ الی ۹۱ بالاتر از متوسط کشوری بوده است. (نمودار ۲-۱۲).

مقایسه متوسط ماهانه درجه حرارت استان همدان در مقایسه با کشور در سال ۱۳۹۱ انجام شده است که نشان می‌دهد میانگین دمای هوای کشور از میانگین دمای استان همدان بالاتر می‌باشد.

استان همدان تحت تأثیر ۳ نوع توده هوایی قرار می‌گیرد؛



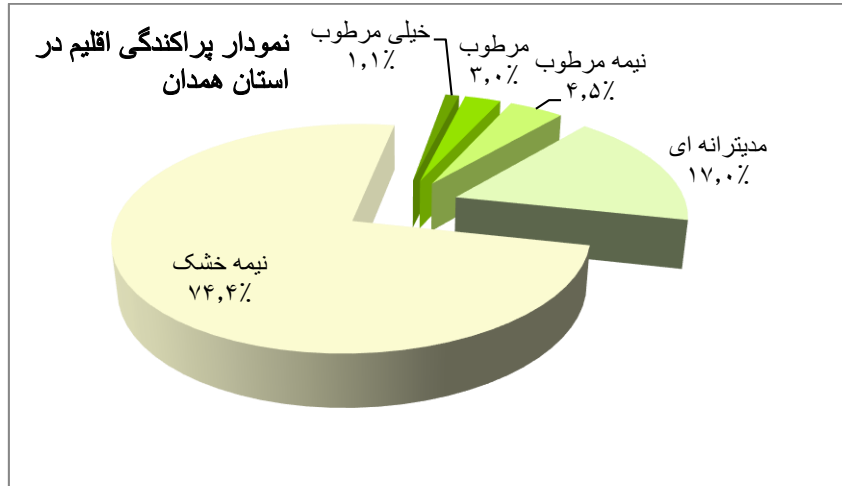
شکل ۱۱-۲ نقشه پراکندگی دشت‌ها در استان همدان

توده‌های شمالی: این توده در ماه‌های سرد سال از عرض شمالی کشور حرکت می‌کند، هوای استان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و سبب کاهش دما و بارندگی بیشتر به صورت برف می‌بارد.

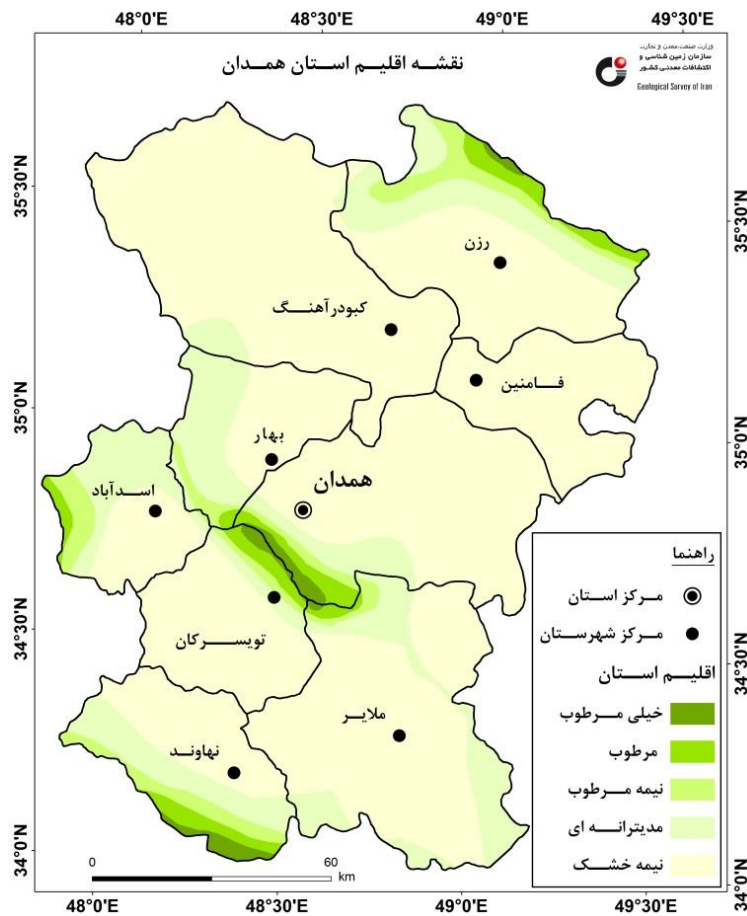
توده‌های جنوبی: این توده هوا در ماه‌های گرم سال از عرض‌های جنوبی کشور به این منطقه حرکت می‌کند، استان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و موجب افزایش دما و کاهش یا قطع بارندگی می‌شود.

توده‌های باختری: این توده‌ها در ماه‌های مرطوب سال (آبان تا خرداد) از باختر، جنوب باختر و شمال باختر وارد کشور شده و موجب افزایش نسبی دما و بارندگی در سطح استان می‌شود.

به‌طور کلی آب و هوای استان در نتیجه وجود کوه‌های مرتفع، رودخانه‌ها و چشمه‌ساران فراوان و پرآب و پستی و بلندی‌های زیاد متغیر است. بدین ترتیب که هوای شمالی کوه‌های الوند، سرد و پر برف و باران و تابستان‌های آن معتدل است.

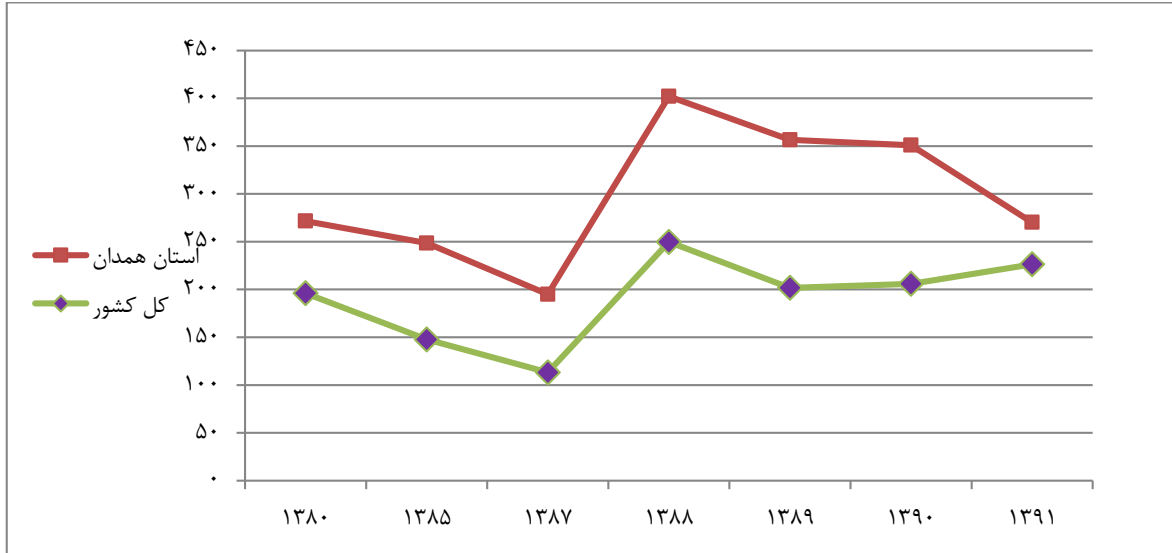


نمودار ۱۱-۲ پراکندگی تنوع اقلیم در استان همدان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

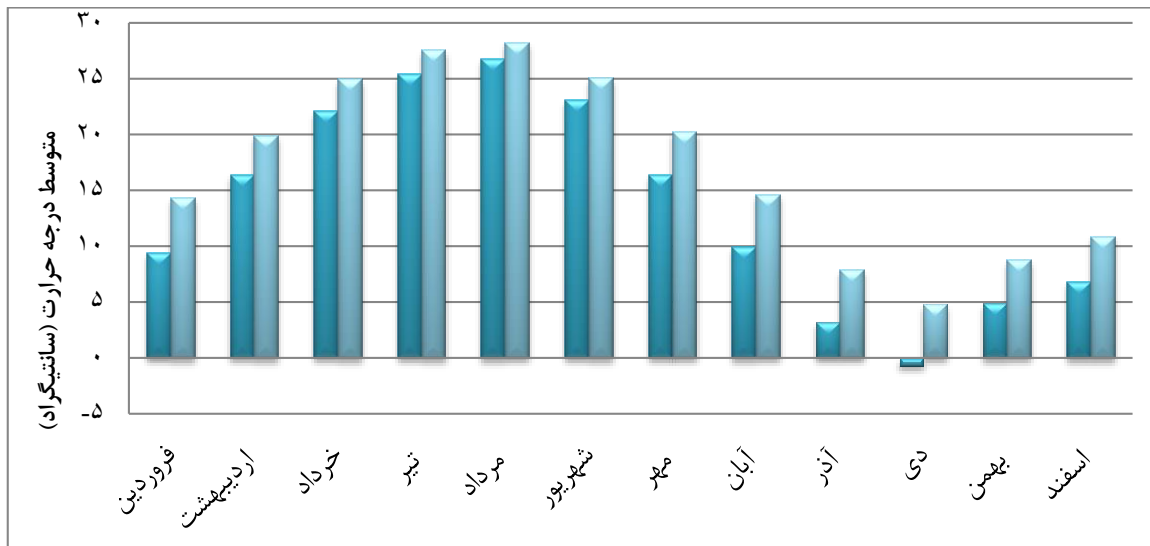


شکل ۱۲-۲ نقشه اقلیم استان همدان

همچنین نمودار ۲-۱۲ و نمودار ۲-۱۳ میانگین ارتفاع بارش و درجه حرارت در استان همدان را نسبت به کل کشور در سال‌های اخیر نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود میانگین ارتفاع بارش سالیانه در استان همدان همواره بالاتر از میانگین کشوری و میانگین درجه حرارت این استان پایین‌تر از میانگین کشوری بوده است. میانگین دمای کشور ۱۸ درجه سانتی‌گراد بالای صفر است، این در حالی است که میانگین دمای استان همدان ۱۱,۳ درجه بالای صفر است.



نمودار ۲-۱۲ میانگین ارتفاع بارش/میلیمتر استان همدان نسبت به کل کشور (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۱۳ مقایسه متوسط ماهانه درجه حرارت استان همدان در مقایسه با کشور در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

## ۲-۸- منابع آب

### ۲-۸-۱- منابع آب سطحی

شبکه آب‌های سطحی استان به سه حوضه دریای خزر، خلیج فارس و دریای خزر تخلیه می‌شود. در دامنه‌ی خاوری الوند کوه، هرزه آب‌های سطحی نواحی همدان، بهار، لالچین، کبودرآهنگ، ملایر، رزن از طریق رودهای بزرگ و دائمی گاماسیاب، قره‌سو، سمیره و کرخه‌رود به خلیج فارس می‌رسند.

### -حوضه‌های آبریز

حوضه آبریز به پهنه‌ای از یک منطقه گفته می‌شود که تمام رواناب ناشی از باران یا ذوب برف نازل بر آن به‌طور طبیعی به یک رودخانه یا آبراه (نقطه تمرکز) جریان می‌یابد. اگر نقطه تمرکز در داخل حوضه قرار گرفته باشد، یعنی حوضه، محیط کاملاً مسدودی را تشکیل دهد، آن را حوضه بسته (مانند حوضه دریای ارومیه) و اگر نقطه تمرکز در انتهای حوضه واقع شده باشد به نحوی که رواناب بتواند از حوضه خارج شود، آن را حوضه باز می‌نامند. هر نقطه‌ای که روی یک رودخانه در نظر گرفته شود، برای حوضه‌ای که در بالادست آن نقطه واقع شده است، نقطه تمرکز به حساب می‌آید (سالنامه آماری سال ۹۱).

در شکل ۲-۱۳ حوضه‌های آبریز و در شکل ۲-۱۴ می‌توان نمایی از رودها را در استان همدان مشاهده نمود. همان‌طور که در این شکل نیز مشخص است بخش اعظم آب‌های سطحی این استان به سمت خاور می‌روند و از استان خارج شده و در نهایت به دریای خزر می‌ریزند. آب‌های سطحی قسمت جنوب و جنوب باختر استان نیز از سمت جنوب باختر از استان خارج و در نهایت به خلیج فارس می‌ریزند. بخش شمال باختری استان نیز به وسیله حوضه آبریز سفیدرود از همان بخش استان خارج شده و در نهایت به دریای خزر می‌ریزد. در شکل ۲-۱۴ موقعیت استان همدان در تقسیم‌بندی حوضه آبریز درجه ۲ به تصویر کشیده شده است.

با توضیحات داده شده در این بخش می‌توان گفت استان همدان دارای ۳ حوضه آبریز اصلی شامل دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان و بخش مرکزی ایران (دریاچه قم) می‌باشد.

حوضه‌های آبریز درجه ۲ در این استان شامل سفیدرود در شمال باختر، دریاچه نمک در مرکز، کارون و کرخه در جنوب و جنوب باختر و رودخانه‌های مرزی باختری می‌باشد. در ادامه به‌طور مختصری به این حوضه‌ها پرداخته خواهد شد.

### -دریاچه نمک

دریاچه نمک قم یکی از دریاچه‌ها در منطقه کویر مرکزی ایران است (شکل ۲-۱۵). گزیدن این نام به دلیل شوری بسیار زیاد دریاچه است، به‌گونه‌ای که در فصل تابستان قطعات نمک روی آن شناور می‌شود. این دریاچه، با طول ۸۰ و پهنای ۳۰ کیلومتر، یک فرونشست زمین‌ساختی است که در ارتفاع حدود ۷۹۵ متر از سطح دریای آزاد تشکیل شده و فاصله آن تا قم حدود ۶۲ کیلومتر است.

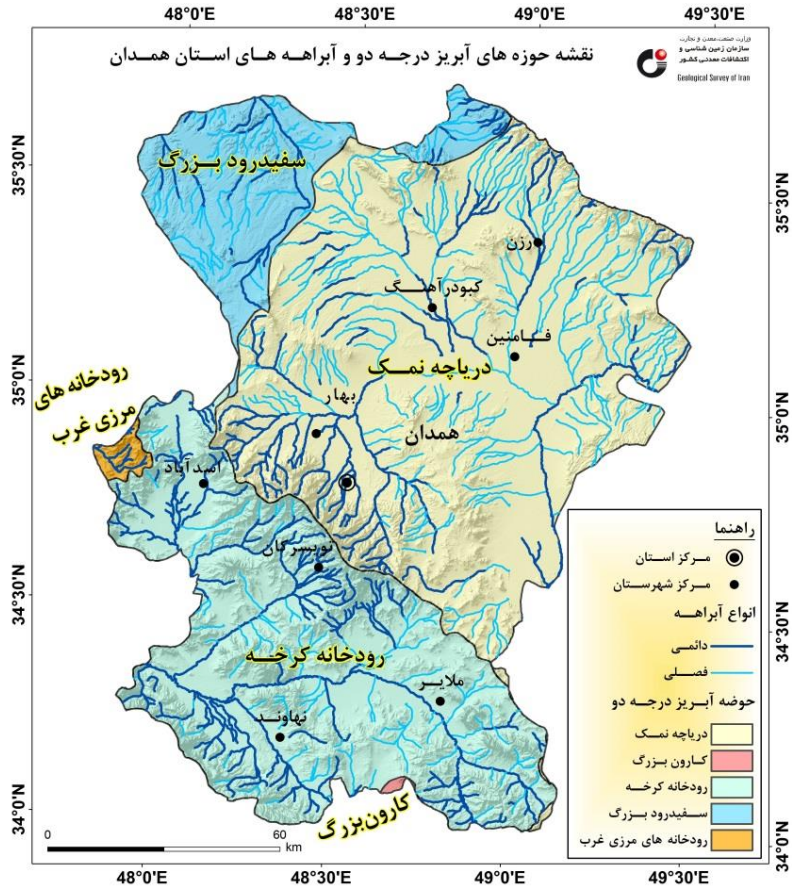
دریاچه نمک در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال خاوری شهر آران و بیدگل واقع است. این دریاچه از باختر به کوه‌های سفیدآب و سیاه کوه و منطقه پارک ملی کویر، از شمال و باختر به کویر مسیله و از جنوب به کویر مرنجاب و بند ریگ جن محدود است.

وسعت این دریاچه در حدود ۶۴۷ کیلومتر مربع می‌باشد. این دریاچه شکلی شبیه به یک مثلث دارد که رأس آن به سمت شمال است. طول قاعده این مثلث ۳۵ کیلومتر و ارتفاع آن ۳۸ کیلومتر می‌باشد. عمق نمک این دریاچه بین ۵ تا ۵۴ متر متغیر است که توسط لایه‌های خاک رس از یکدیگر جدا شده‌اند.

ارتفاع متوسط دریاچه نمک از سطح دریا ۷۰۷ متر می‌باشد. قسمت‌های شمالی دریاچه از ارتفاع کمتری برخوردار هستند.



شکل ۲-۱۳ نقشه حوضه آبریز اصلی استان همدان



شکل ۲-۱۴ نمایی از رودها و حوضه های آبریز در استان همدان



شکل ۲-۱۵ نمایی از حوضه آبریز دریاچه نمک



### – رودخانه کرخه

کرخه با ۹۰۰ کیلومتر درازا یکی از مهم‌ترین رودخانه‌های جنوب باختر ایران است. حوضه آبریز این رودخانه از استان همدان سرچشمه گرفته و در ادامه به استان خوزستان می‌رسد (شکل ۲-۱۶) و پس از گذر از کنار آثار شوش باستان به سوی باختر تغییر مسیر می‌دهد. در شمال اهواز مسیر آن دوباره تغییر کرده و وارد عراق می‌شود.. بزرگ‌ترین سد خاکی ایران بر روی رود کرخه ساخته شده و سد کرخه نام دارد. نام کرخه نامی بسیار باستانی است و نام منطقه و حکومتی کهن در جنوب خوزستان بوده است. مساحت حوضه کرخه ۶۶۶۶ کیلومترمربع می‌باشد.



شکل ۲-۱۶ نمایی از رودخانه کرخه

### – سفیدرود بزرگ

سفیدرود، دومین رود بلند ایران است (شکل ۲-۱۷). این رود از ترکیب دو رود شاهرود و قزل‌اوزن در شهر منجیل شکل می‌گیرد و تا ورود به دریای خزر، عرض استان گیلان را می‌پیماید. این رود از کوه‌های چهل چشمه در کردستان و کوه‌های پنجه‌علی در شمال باختری همدان سرچشمه می‌گیرد و وارد منطقه گروس می‌شود، در محل پیوستن دو رود قزل‌اوزن و شاهرود در نزدیکی شهر منجیل، سد سفیدرود یا سد منجیل ساخته شده و برای تنظیم آب این دو رود برای کشاورزی در دشت گیلان و نیز تولید برق به کار می‌رود. این سد در هنگام ساخت و اوایل دوره بهره‌برداری به سد سفیدرود معروف بود و از سال ۱۳۵۷ تاکنون به سد منجیل معروف است. مساحت حوضه ۲۱۷۵ کیلومترمربع می‌باشد.



شکل ۱۷-۲ نمایی از سفیدرود بزرگ، دریاچه سد سفیدرود

### - رودخانه‌های مرزی باختر

حوضه آبریز رودخانه‌های مرزی باختر، یکی از زیرحوضه‌های حوضه آبریز خلیج فارس- دریای عمان می‌باشد. این حوضه، ۳۹۶۰۸۲۲ هکتار مساحت دارد.

### - کارون بزرگ

سرچشمه شاخه‌های اصلی کارون (ارمند، کوه‌رنگ و بازفت)، زردکوه بختیاری در استان چهارمحال و بختیاری است، ولی شاخه‌های فرعی آن از کوه‌های گوناگون مانند خرسان از دنا در استان کهگیلویه و بویراحمد و دز از بلندی‌های لرستان و کوه‌های جنوب باختری استان همدان سرچشمه می‌گیرند. این رود، پس از گذر از مناطق کوهستانی و پر پیچ و خم، در منطقه‌ای به نام گتوند وارد دشت خوزستان می‌شود. این رودخانه با پیوستن به اروندرود، در نهایت به خلیج فارس می‌ریزد (شکل ۱۸-۲).

### -رودخانه‌ها

سیمینه‌رود، آبشینه یا رود یلفان، رودخانه قره‌چای



شکل ۲-۱۸ نمایی از کارون بزرگ

#### - سیمینه رود

از دره‌های باختری قله کلاغ‌لان، کوه الوند در استان همدان سرچشمه می‌گیرد. این رود از راه شوسه همدان به کرمانشاه گذشته، پس از عبور از آبادی صالح‌آباد در اراضی حسام‌آباد با رودخانه‌هایی که گردنه اسدآباد و گردنه همه‌کسی می‌آیند، یکی شده، به رود قره‌چای منتهی می‌شود.

#### - رود آبشینه یا رود یلفان

این رود، رود سیمین نیز خوانده می‌شود، همچون بسیاری از رودخانه‌های همدان، از چشمه‌سارهای الوند کوه در ۲ کیلومتری جنوب خاوری شهر همدان سرچشمه می‌گیرد و حوضه‌ی آبگیر کوچکی متشکل از چندین جریان سطحی کوچک را در طول دامنه‌ی خاوری این کوه شامل می‌شود. پیش از احداث سد یلفان، آبشینه به رود قره‌چای می‌ریخته است که قره‌چای نیز به دریاچه نمک در خاور قم می‌ریخت. سد یلفان در ۱۰ کیلومتری شهر همدان بر روی این رودخانه احداث شده است.

#### - رودخانه قره‌چای

از گردنه زاغه و دره‌های آبادی الفاوت و آب هندو سرچشمه گرفته و در اراضی امزاجرد به سیمینه‌رود می‌ریزد.

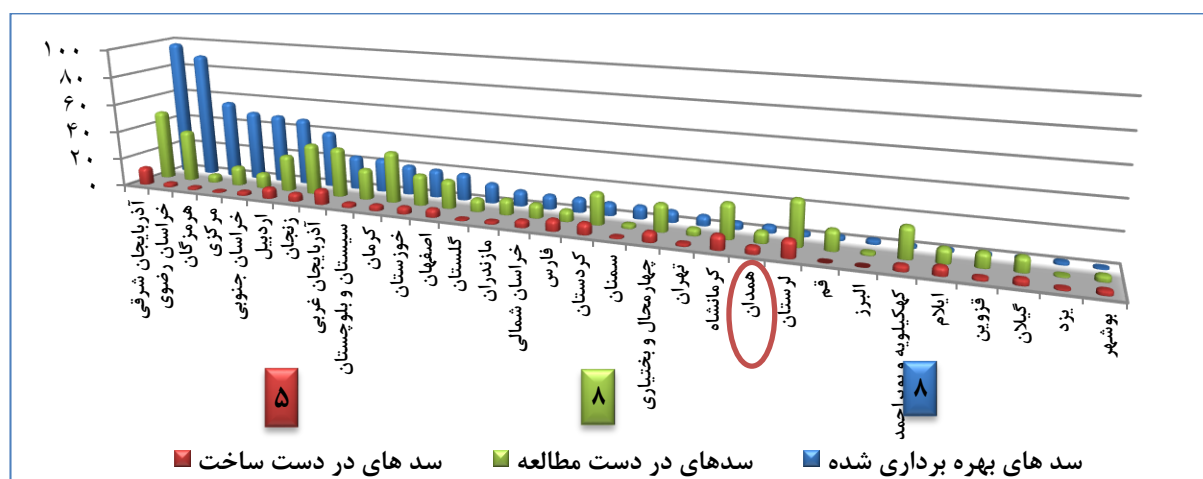
#### - وضعیت سدها

استان همدان دارای ۸ سد در حال بهره‌برداری، ۸ سد در دست مطالعه و ۵ سد در حال ساخت است (شکل ۲-۱۹). سدهای احداث شده در این استان به منظور تهیه آب شرب و کشاورزی می‌باشند (جدول ۲-۲). استان همدان رتبه ۱۹ را در بین استان‌های کشور از نظر سدهای موجود دارا می‌باشد (نمودار ۲-۱۴).

جدول ۲-۲ خلاصه اطلاعات مربوط به سدهای استان همدان (مدیریت منابع آب ایران ۱۳۹۳)

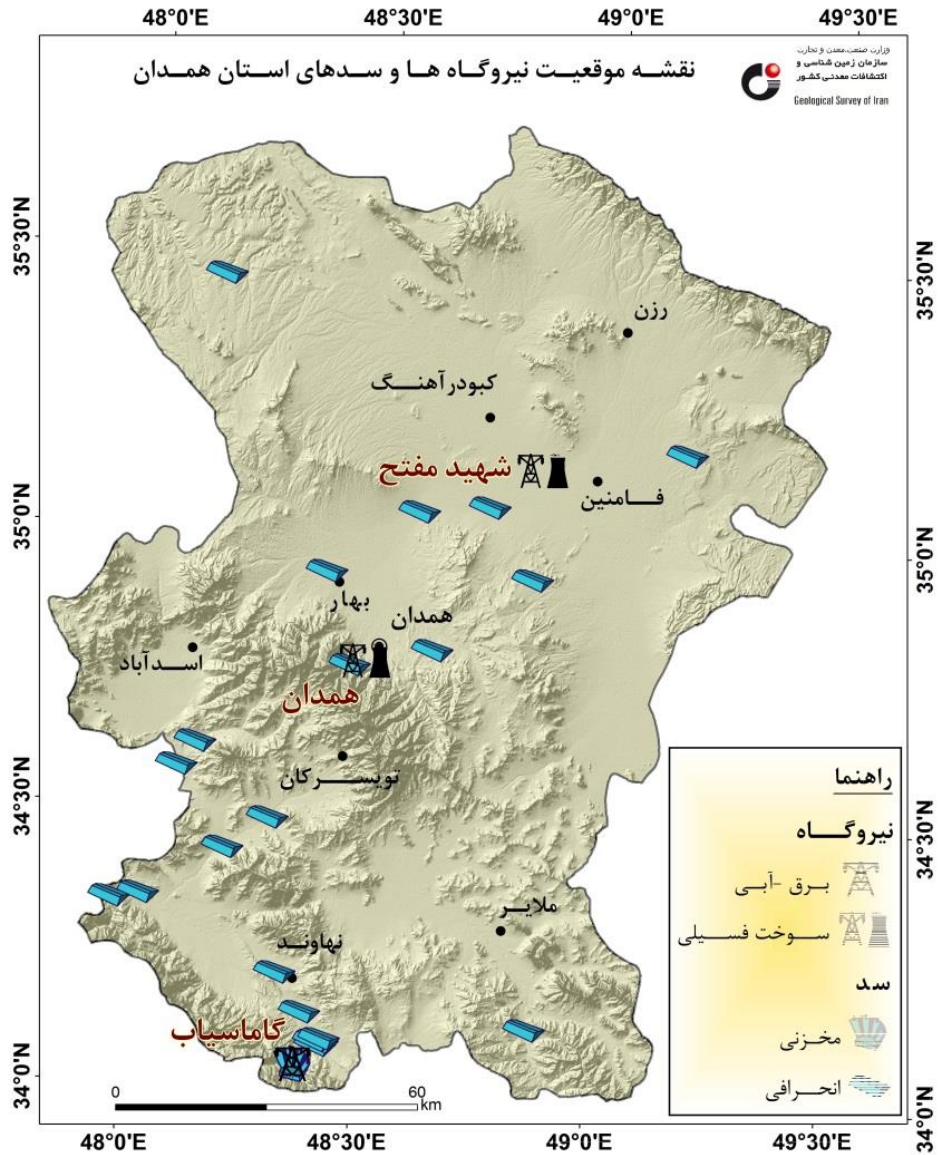
ردیف	عنوان سد	دستگاه اجرایی	مرحله	استان	آب قابل تنظیم سالانه (میلیون متر مکعب)	شهر	محل سد	هدف
۱	سد آبشینه	آب منطقه‌ای همدان	در دست بهره‌برداری	همدان	۵	همدان	۱۰ کیلومتری شمال خاوری همدان، روستای مهرآباد	تامین آب شرب
۲	سد اکباتان	آب منطقه‌ای همدان	در دست بهره‌برداری	همدان	۱۷	همدان	۱۰ کیلومتری جنوب خاوری شهر همدان	تامین آب کشاورزی و شرب
۳	سد شیرین سو	آب منطقه‌ای همدان	در دست بهره‌برداری	همدان	۲,۵	کبودرآهنگ	۴۰ کیلومتری شمال باختری کبودرآهنگ	تامین آب کشاورزی
۴	سد کلان ملایر (پاتپه)	آب منطقه‌ای همدان	در دست بهره‌برداری	همدان	۲۵,۲	ملایر	۳۰ کیلومتری جنوب ملایر	تامین آب کشاورزی و شرب
۵	افزایش ارتفاع سد اکباتان	آب منطقه‌ای همدان	در دست بهره‌برداری	همدان	۲۶,۱	همدان	۱۰ کیلومتری جنوب خاوری شهر همدان	تامین آب کشاورزی و شرب
۶	سد آلان (گزل ابدال)	آب منطقه‌ای همدان	اجرایی (بدنه سد)	همدان	۲/۴	کبودرآهنگ	کبودرآهنگ، ۵/۱ کیلومتری روستای گزل ابدال	تامین آب کشاورزی
۷	سد سرابی تویسرکان	آب منطقه‌ای همدان	اجرایی (بدنه سد)	همدان	۵/۱۱	تویسرکان	۱۰ کیلومتری خاور تویسرکان	تامین آب کشاورزی و شرب
۸	سد شنجور	آب منطقه‌ای همدان	اجرایی (بدنه سد)	همدان	۵/۵	رزن	۲۰ کیلومتری خاور رزن، ۴۰۰ متری روستای شنجور	تامین آب کشاورزی و آب شرب و صنعت
۹	سد نعمت‌آباد	آب منطقه‌ای همدان	اجرایی (بدنه سد)	همدان	۲/۶	اسدآباد	۱۲ کیلومتری شمال باختری اسدآباد	تامین آب کشاورزی و شرب
۱۰	سد گرین	آب منطقه‌ای همدان	اجرایی (بدنه سد)	همدان	۴/۱۱۸	نهادند	۱۹ کیلومتری جنوب نهادند	تامین آب کشاورزی و شرب
۱۱		آب منطقه‌ای همدان	در دست مطالعه (مرحله دوم)	همدان	۳/۱۱	بهار	۲۴ کیلومتری شمال باختر همدان، ۱۹ کیلومتری شهر بهار	تامین آب شرب
۱۲		آب منطقه‌ای همدان	در دست مطالعه (مرحله اول)	همدان	۹/۴۶	نهادند	۳۰ کیلومتری شمال نهادند	تامین آب کشاورزی و شرب

ردیف	عنوان سد	دستگاه اجرایی	مرحله	استان	آب قابل تنظیم سالانه (میلیون متر مکعب)	شهر	محل سد	هدف
۱۳		آب منطقه‌ای همدان	در دست مطالعه (شناسایی)	همدان	۵/۲	کبودر آهنگ	کبودر آهنگ	تامین آب کشاورزی
۱۴		آب منطقه‌ای همدان	در دست مطالعه (مرحله اول)	همدان	۹/۴	تویسرکان	تویسرکان	تامین آب کشاورزی
۱۵		آب منطقه‌ای همدان	در دست مطالعه (مرحله اول)	همدان	۹/۱۵	تویسرکان	تویسرکان	تامین آب کشاورزی و شرب
۱۶		آب منطقه‌ای همدان	در دست مطالعه (مرحله دوم)	همدان	۳	کبودر آهنگ	کبودر آهنگ، روستای قهورد سفلی	تامین آب کشاورزی
۱۷		آب منطقه‌ای همدان	در دست مطالعه (مرحله دوم)	همدان	۶/۹	تویسرکان	۵/۱۸ کیلومتری شمال باختری تویسرکان، روستای اشتران	تامین آب کشاورزی
۱۸		آب منطقه‌ای همدان	در دست مطالعه (مرحله اول)	همدان	۵/۵	نهادند	نهادند	تامین آب کشاورزی



نمودار ۲-۱۴ نمودار سدهای موجود در کشور به تفکیک استانی (مدیریت منابع آب ایران ۱۳۹۳)

سد آبشینه یکی از سدهای استان همدان است. این سد یک سد خاکی با هسته‌ی رسی است و بر روی رود آبشینه احداث شده است.

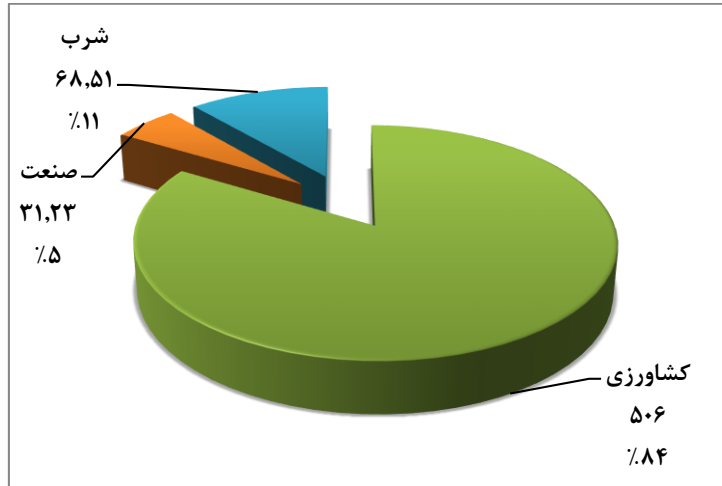


شکل ۱۹-۲ نقشه نیروگاه‌ها و سدهای استان

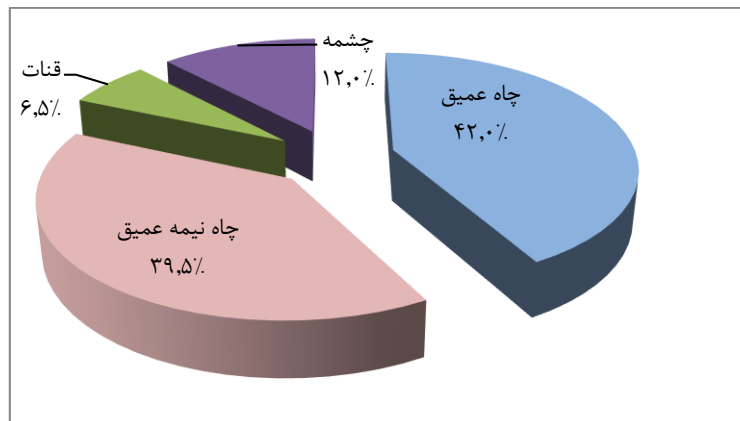
## ۲-۸-۲- منابع آب زیرزمینی

بر طبق اطلاعات برداشت‌شده از آبخوان‌های استان از مقدار آب مصرفی که از طریق آبخوان‌های استان مورد استفاده قرار می‌گیرد، حدود ۸۴ درصد در بخش کشاورزی، ۱۱ درصد در بخش شرب و ۵ درصد در بخش صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد (نمودار ۲-۱۵).

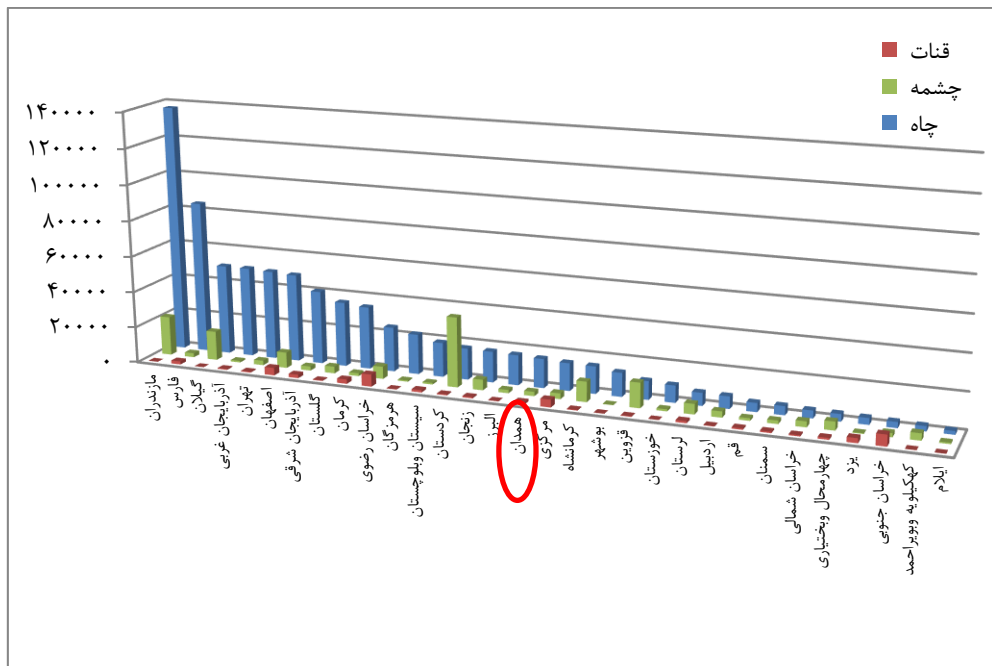
در استان همدان ۱۶۱۲۵ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق، ۱۲۸۷ قنات و ۲۳۸۴ چشمه وجود دارد (نمودار ۲-۱۶). این استان از لحاظ میزان تخلیه آب از آبخوان‌ها رتبه ۱۶ را در بین استان‌های کشور در سال‌های ۹۱ تا ۹۲ به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۱۷).



نمودار ۲-۱۵- نمودار مقدار مصرف از آب زیرزمینی (میلیون مترمکعب) در سال آبی ۹۲-۹۱ (مدیریت منابع آب ایران)

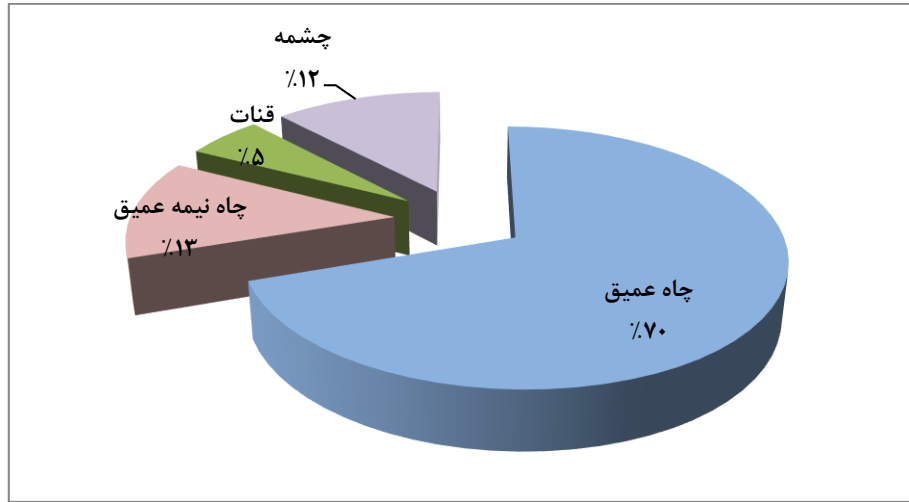


نمودار ۲-۱۶- انواع منابع آب زیرزمینی و تعداد آن‌ها در استان همدان (مدیریت منابع آب ایران)

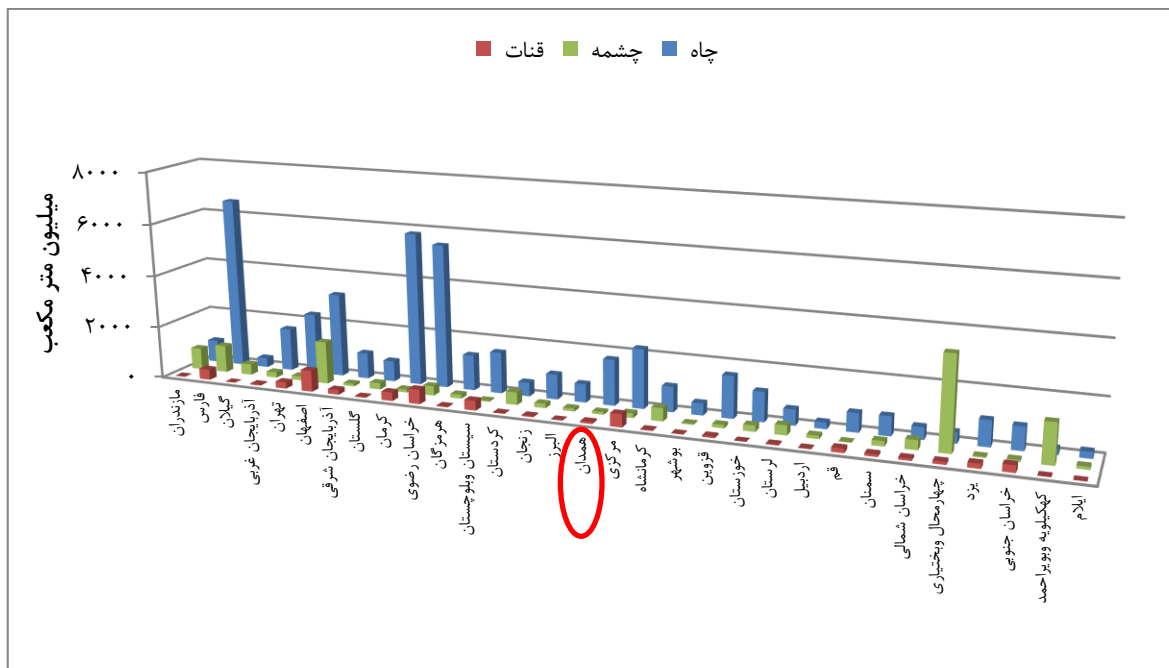


نمودار ۲-۱۷- تعداد منابع آب زیرزمینی شرکت‌های آب منطقه‌ای استانی (مدیریت منابع آب ایران)

بیشترین آب برداشت شده از منابع آب زیرزمینی این استان از طریق چاه های عمیق و نیمه عمیق می باشد (نمودار ۱۸-۲) که از این نظر استان همدان رتبه هفتم را در بین استان های کشور در سال های ۹۱ تا ۹۲ به خود اختصاص داده است (نمودار ۱۹-۲).



نمودار ۱۸-۲- مقدار تخلیه آب زیرزمینی به تفکیک منابع آب زیر زمینی (مدیریت منابع آب ایران)



نمودار ۱۹-۲- مقدار تخلیه آب زیرزمینی به تفکیک شرکت های آب منطقه ای استانی (مدیریت منابع آب ایران)

## ۹-۲- منابع انرژی

منابع انرژی به دو دسته اصلی تقسیم می شوند؛ انرژی های تجدیدناپذیر: منابع هیدروکربنی؛ الف: زنده (گیاهان)، ب: غیرزنده (مواد معدنی مثل زغال سنگ، نفت، گاز و غیره) که به سوخت های فسیلی معروفند. انرژی های تجدیدپذیر: انرژی خورشید، باد، انرژی زمین گرمایی، انرژی هیدروژنی و پیل های سوختی، بیوگاز، امواج و غیره که در منابع مختلف تحت عنوان انرژی های نو از آن ها یاد می شود.



## ۲-۹-۱- انرژی‌های تجدید ناپذیر

سوخت‌های فسیلی همچون زغال‌سنگ و نفت از بقایای گیاهان و جانورانی که در زیر دریاها در زمانهای قدیم مدفون شده‌اند به وجود می‌آیند و به‌طور طبیعی، بصورت مواد جامد، مایع و گاز یا مخلوطی از آن‌ها در معادن یافت می‌شوند.

منابع هیدروکربنی زنده: شامل بقایای گیاهان، درختان، بوته‌ها و سایر رستنی‌هاست که به عنوان سوخت در موارد مختلف کاربرد دارد.

منابع هیدروکربنی غیرزنده: زغال‌سنگ- به دلیل تولید حرارتی بالا در کوره‌های حرارتی، کشتیهای باری و کارخانجات فولادسازی کاربرد بیشتری دارد، نفت و گاز- الف- گاز طبیعی: مخلوطی از گازهای متان، اتان و پروپان است. این گاز از دو منبع گاز مستقل و گاز همراه با نفت به‌دست می‌آید. ب- گاز مایع: این نوع گاز که به دلیل تبدیل راحت از حالت گاز به مایع از پرکاربردترین گازهای مصرفی است.

### - نیروگاه فسیلی

نیروگاه حرارتی شهید مفتاح همدان (در دشت کبودرآهنگ در کیلومتر ۴۵ جاده همدان - تهران)، یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع حرارتی با ظرفیت تولید ۱۰۰۰ مگاوات است که شامل ۴ واحد بخار ۲۵۰ مگاواتی در زمینی به مساحت ۲۷۰ هکتار است.

سوخت اصلی این نیروگاه گاز طبیعی است و در برخی مواقع از مازوت یا نفت کوره استفاده می‌شود. همچنین این نیروگاه دارای برج‌های خنک‌کن از نوع تر است.

۶۰ درصد برق تولیدی این نیروگاه در استان همدان مصرف می‌شود و ۴۰ درصد مابقی نیز به استان‌های همجوار ارسال می‌شود. بزرگ‌ترین مشکل این نیروگاه در تولید برق، کاهش منابع سفره‌های آب زیرزمینی اعلام‌شده است. البته لازم به توضیح می‌باشد که در حال حاضر طی قراردادی فی ما بین شرکت توسعه برق ایران و مشارکت شرکت بهین سامان سرزمین و شرکت توسعه سیلواها برج خنک‌کننده این نیروگاه در حال اصلاح می‌باشد که نیاز به آب سفره‌های زیرزمینی به حداقل برسد. تا تاریخ ۱۳۹۳/۰۵/۲۰ بخشی عظیمی از عملیات ساخت برج جدید انجام شده و در حال نصب سینی و نردبان کابل‌های شرکت ارشک صنعت پاسارگاد که به محل پروژه ارسال شده می‌باشند. این نیروگاه مقام اول تولید برق نیروگاه‌های برقی کشور در سال ۱۳۸۹ را دارا می‌باشد.

## ۲-۹-۲- انرژی‌های تجدید پذیر

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

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

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

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

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

### -انرژی خورشیدی

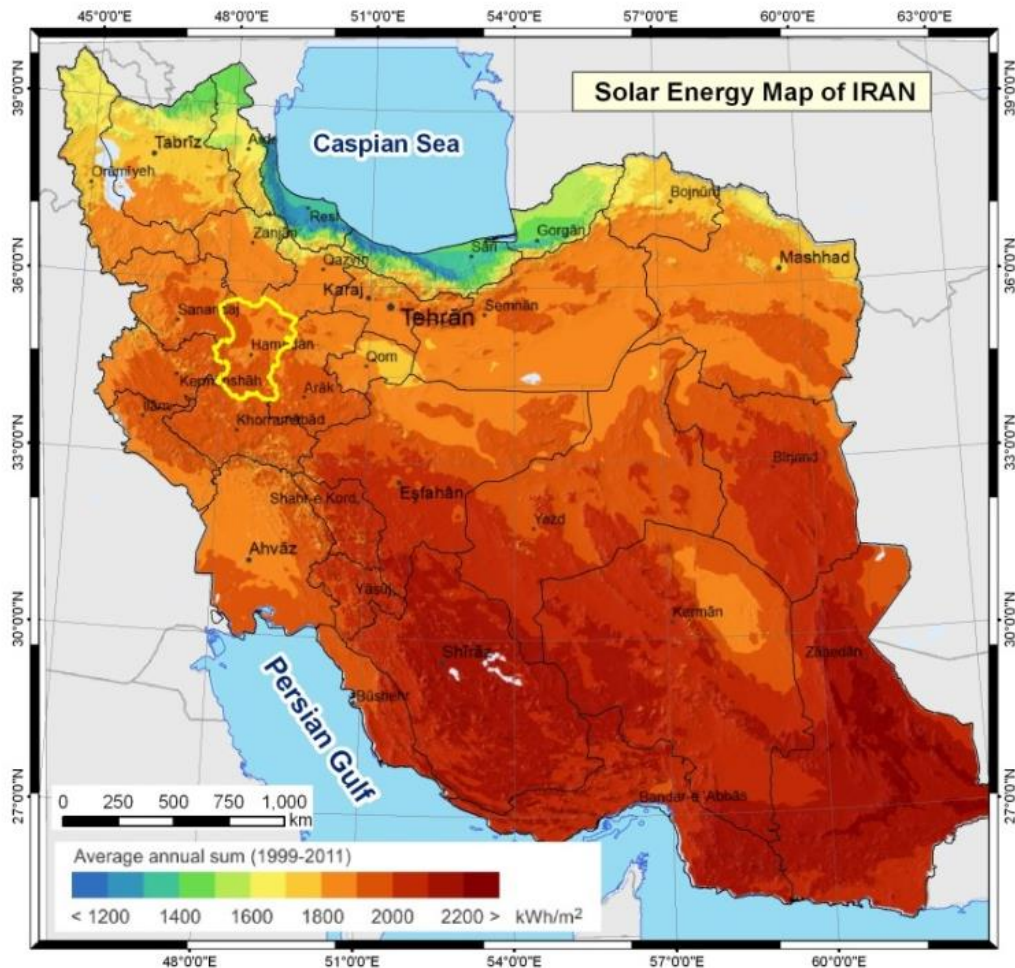
سیستم‌های فوتولتائیک قابلیت استفاده در سراسر ایران را دارند، چنانچه فرهنگ مدیریت بر مصرف و نگهداری این سیستم‌ها وجود داشته باشد.

پروژه برق‌رسانی به ۶۳۴ خانوار روستایی در سال ۱۳۸۷ تعریف گردیده و تاکنون در دست اجرا می‌باشد. مشخصات اقلیمی کشور باعث شده تا در بیشتر فصول، هوای آفتابی با تابش بیش از ۳۳۰ روز در سال را دارا باشیم که به نوبه خود امکان استفاده از ماژول‌های تولید برق (PV) را میسر می‌سازد و بر اساس داده‌های دریافتی در مناطق مستعد ایران، در روشنایی یک روز آفتابی، تابش خورشید حدود ۱۰۰۰ وات انرژی در 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. برای مثال قسمت کویری کشورمان مانند استان کرمان می‌تواند مکانی مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی باشد و پتانسیل تبدیل به قطب برق خورشیدی ایران و حتی اتصال آن به شبکه سراسری را دارد. شاید این‌گونه به نظر آید که سرمایه‌گذاری اولیه برای احداث این سیستم‌ها در نگاه اول مبلغ قابل توجهی به نظر می‌رسد، ولی به دلیل عدم وابستگی به شبکه، نداشتن آلاینده‌ها، زیست‌محیطی، 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 نموده و قادر است به‌طور مستمر سال‌ها به تولید انرژی رایگان ادامه دهد.

اگر مساحتی معادل  $100 \times 100$  کیلومتر مربع زمین را به ساخت نیروگاه خورشیدی فوتولتائیک اختصاص دهیم، برق تولیدی آن معادل کل تولید برق کشور در سال ۱۳۸۹ خواهد بود.

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 همدان همانند سایر نقاط ایران دارای پتانسیل بالای انرژی خورشیدی می‌باشد. همان‌طور که در شکل ۲-۲۰ نیز مشخص است استان همدان دارای پتانسیل ۱۶۰۰ تا ۲۱۰۰ کیلو وات ساعت بر متر مربع در طی یک سال می‌باشد. استفاده از انرژی خورشیدی در این استان در روزهای آفتابی می‌تواند نیاز برق استان را تا حد قابل قبولی برطرف کند.



شکل ۲-۲۰ نقشه انرژی خورشیدی کشور و جایگاه استان در آن (سازمان انرژی های نو ۱۳۹۰)

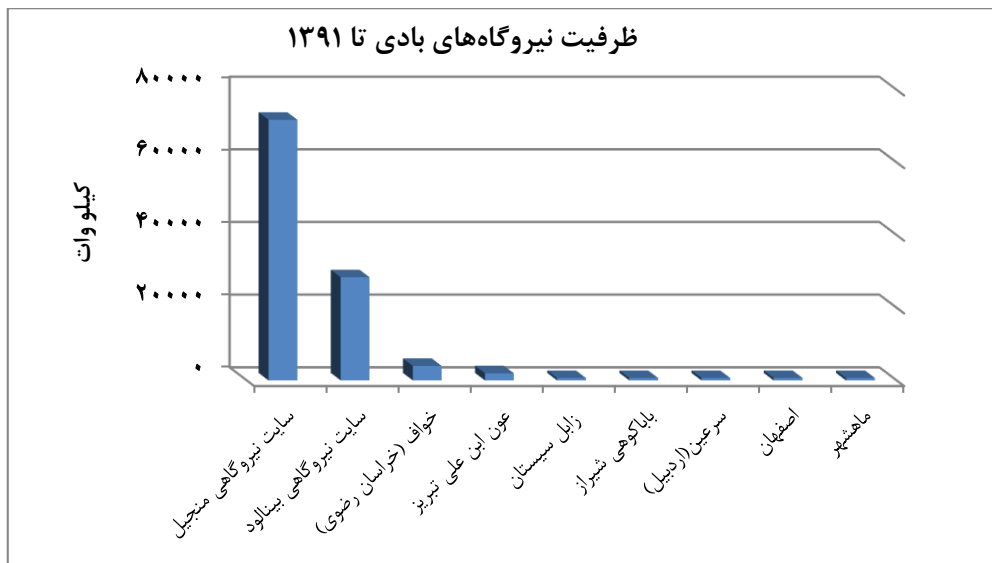
### -انرژی باد

در ایران با توجه به وجود مناطق بادخیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره‌برداری از توربین‌های بادی فراهم می‌باشد. در شکل ۲-۲۱نمایی از یک توربین بادی ۲ مگاواتی را نمایش می‌دهد.

طبق اطلس بادی تهیه شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایت‌ها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می‌باشد. بر پایه پیش‌بینی‌های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می‌شود که موید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه‌های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در صنعت انرژی بادی می‌باشد (نمودار ۲-۲۰).



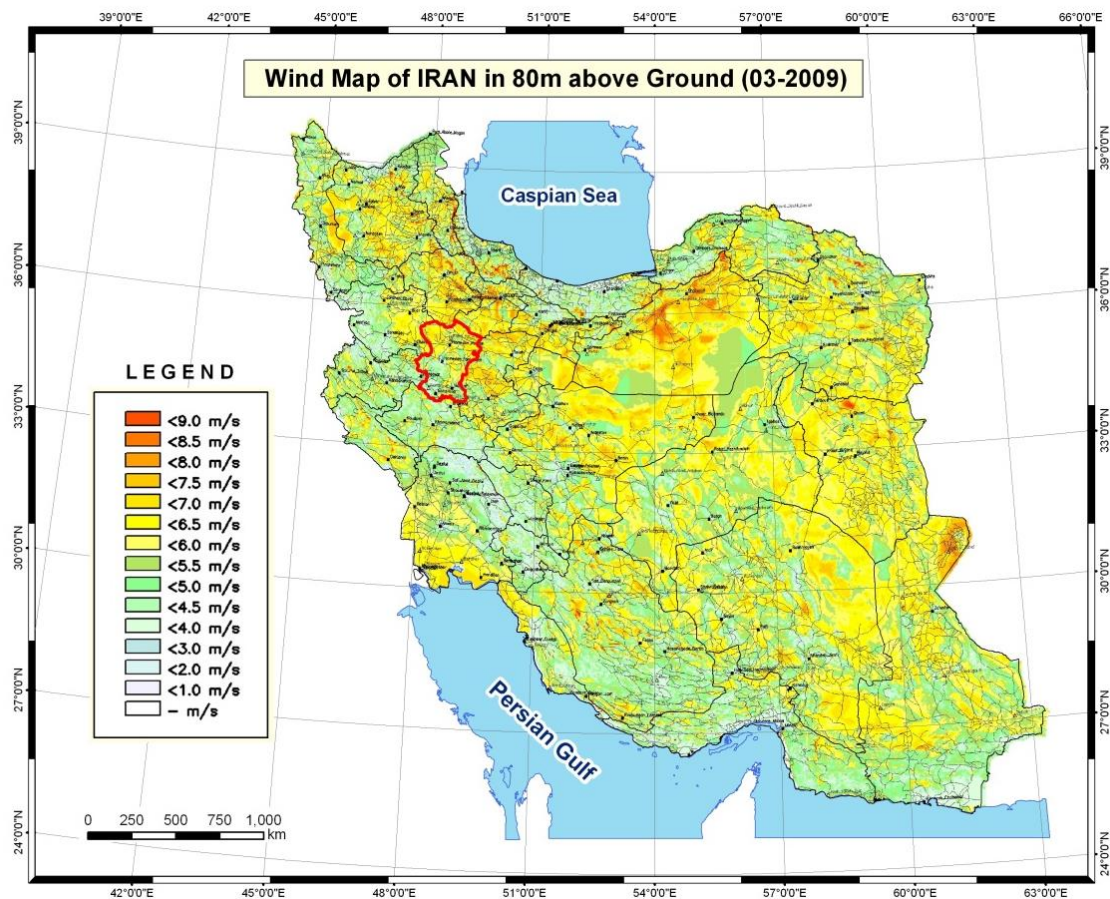
شکل ۲-۲۱ توربین بادی ۲ مگاواتی ملی



نمودار ۲-۲۰ تعداد و ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های بادی تا سال ۱۳۹۱ (سازمان انرژی‌های نو ۱۳۹۲)

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

بر اساس شکل ۲-۲۲ سرعت باد در استان همدان با توجه به توپوگرافی محل متغیر بوده و بین ۵ تا ۷٫۵ متر بر ثانیه می‌باشد که این میزان در شمال استان بیشتر از جنوب آن است که این مطلب نشانگر این است که شمال استان همدان دارای پتانسیل وزش باد بوده و این منطقه از استان مکانی مناسب برای مطالعات و استفاده از انرژی باد می‌باشد.



شکل ۲-۲ نقشه بادی ایران و جایگاه استان در آن (سازمان انرژی های نو ۱۳۹۰)

### انرژی زیست توده

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

منابع زیست توده به ۵ منبع مختلف و عمده شامل زباله ها، فاضلاب های صنعتی، زائدات جنگلی - کشاورزی و دامی تفکیک می شود. سیستم هایی که زیست توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می کنند، می توانند در ظرفیت های کوچک به صورت ماژول و ظرفیت های متوسط و بالا به کار روند. میزان نشر مواد آلاینده ناشی از احتراق زیست توده، معمولاً کمتر از سوخت های فسیلی است. به علاوه استفاده و بهره برداری تجاری از زیست توده می تواند مشکلات مربوط به انهدام ضایعات و زباله به خصوص ضایعات جامد شهری را حذف و یا کاهش دهد.

با توجه به تولید سالانه ۲۵ میلیون تن زباله شهری و صنعتی، بیش از ۵ میلیارد مترمکعب فاضلاب های 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 که می توان مزایای استفاده از این انرژی را به شرح زیر بیان نمود:

رفع مشکلات زیست‌محیطی حاصل از رهاسازی منابع زیست‌توده در طبیعت (آلودگی آب، خاک، هوا و بو) کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به ویژه متان در جو- بیش از ۵۰٪ متان منتشره از این منابع می‌باشد.

امکان تولید انرژی در محل مصرف (کاهش تلفات شبکه)

امکان تحویل انرژی پاک به شکل جامد، مایع و گاز

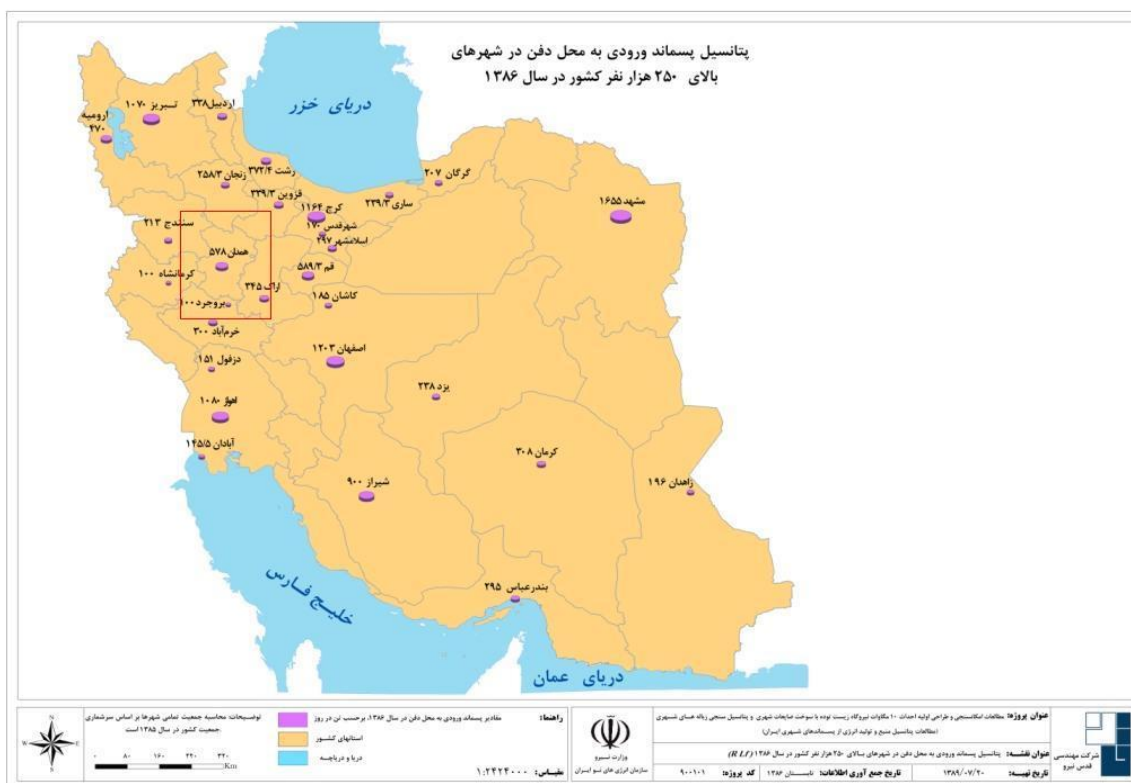
امکان تحویل انرژی به فرم برق، حرارت و سوخت خودروها و یا خوراک واحدهای پتروشیمی

ایجاد ارزش افزوده و اشتغال مولد قابل توجه

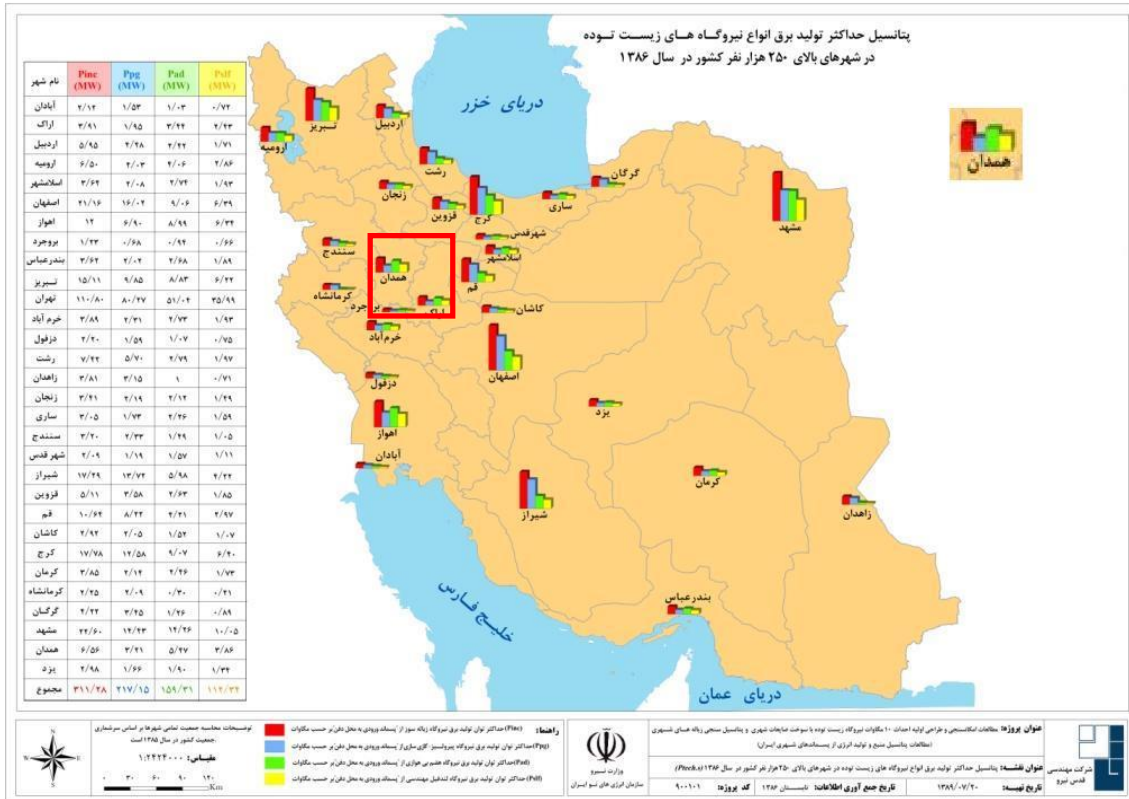
کمک به ارتقای بهداشت عمومی

تولید انرژی با قابلیت دسترسی بالا

بر اساس مطالعات انجام گرفته پتانسیل حداکثر تولید برق از انواع نیروگاه‌های زیست‌توده در سال ۸۶ برای شهرهای بالاتر از ۲۵۰ هزار نفر (۳۰ شهر) بالغ بر ۸۰۰ مگاوات به تفکیک ۳۱۱ مگاوات نیروگاه زباله‌سوز، ۲۱۷ مگاوات نیروگاه پیرولیز-گازی‌سازی، ۱۵۹ مگاوات نیروگاه هضم بی‌هوازی و ۱۱۲ مگاوات نیروگاه زیست‌توده بوده است (شکل ۲-۲۳). شایان ذکر است به کارگیری پتانسیل‌های برآورد شده نه تنها به استحصال انرژی بلکه به رفع بخش عظیمی از مشکلات مربوط به آلودگی و مسائل زیست‌محیطی ناشی از مدیریت پسماندها نیز کمک قابل توجهی خواهد نمود. استان همدان با تولید روزانه ۵۷۸ تن زباله، ظرفیت تولید ۶,۵۶ مگاوات توسط نیروگاه زباله‌سوز، ۳,۲۱ مگاوات توسط نیروگاه پیرولیز-گازی‌سازی، ۵,۲۷ مگاوات توسط نیروگاه هضم بی‌هوازی و ۳,۸۶ مگاوات توسط نیروگاه زیست‌توده را دارا می‌باشد (شکل ۲-۲۴).



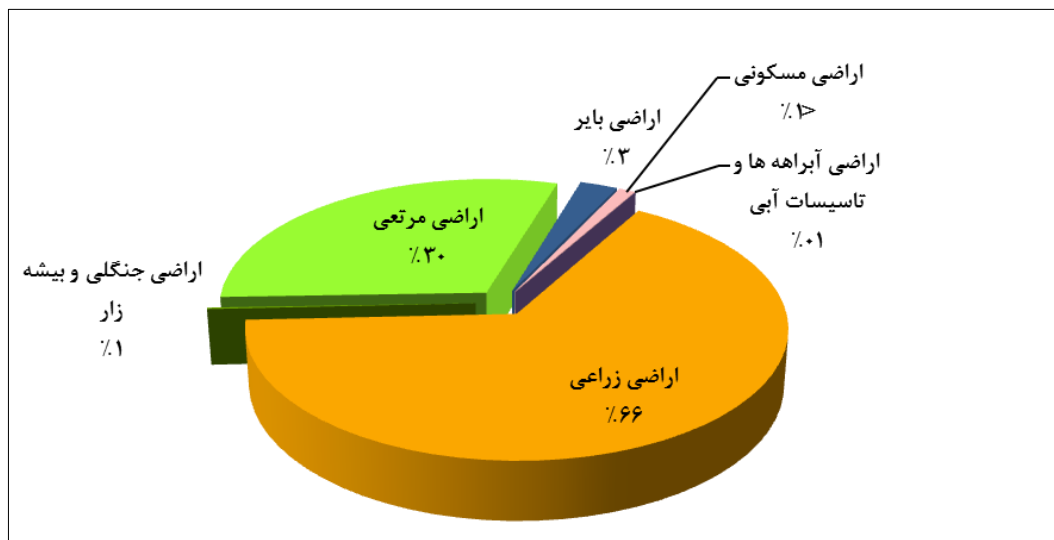
شکل ۲-۲۳ پتانسیل پسماند ورودی به محل دفن در شهرهای بالای ۲۵۰ هزار نفر (سازمان انرژی‌های نو، ۱۳۸۶)



شکل ۲-۲۴ پتانسیل حداکثر تولید برق نیروگاه های زیست توده (سازمان انرژی های نو، ۱۳۸۶)

## ۲-۱۰- کاربری اراضی

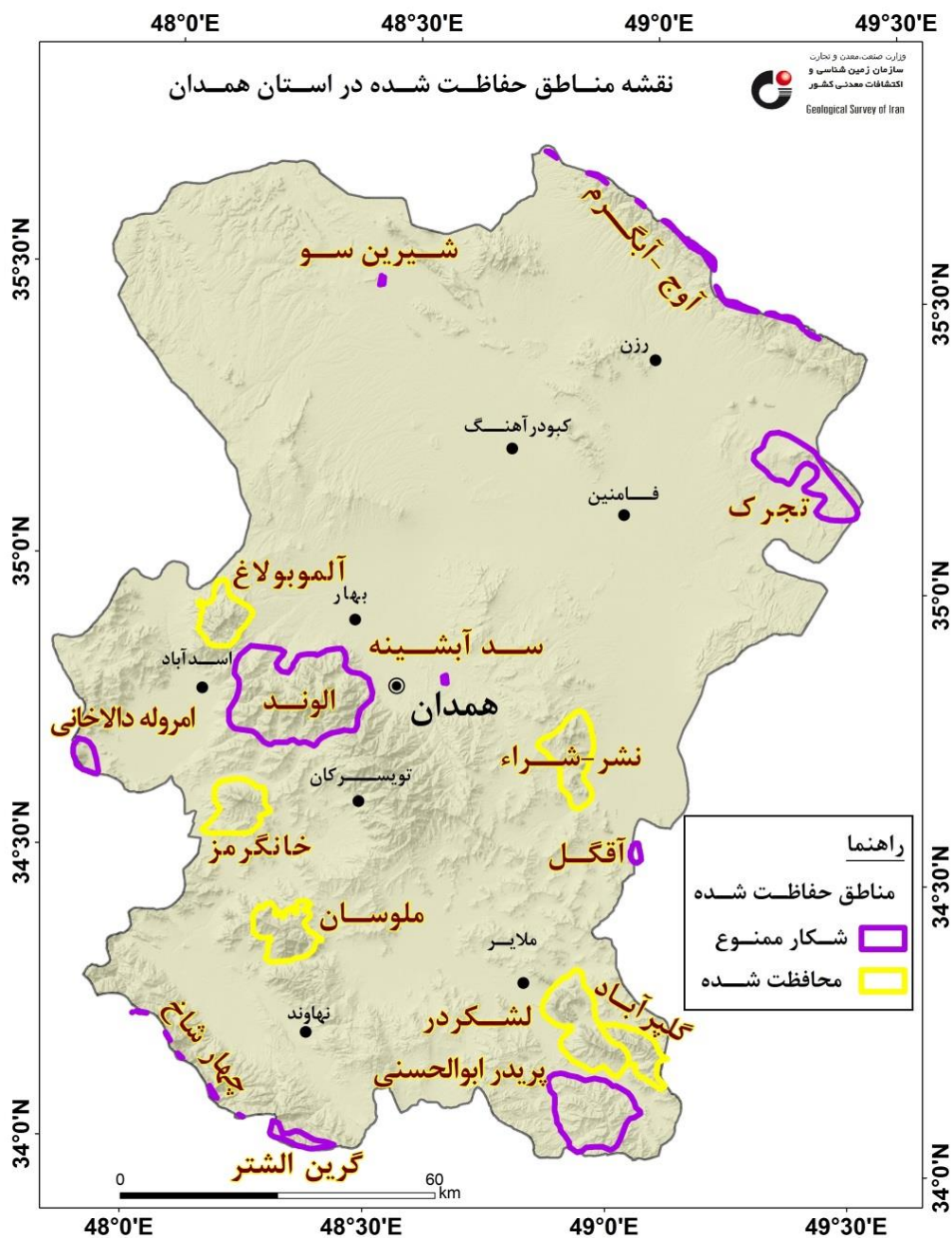
از لحاظ پراکندگی اراضی، ۶۶٪ اراضی، زراعی بوده و در الویت بعدی اراضی مرتعی با مقدار ۳۰٪ قرار دارد (نمودار ۲-۲۱).



نمودار ۲-۲۱ درصد و نوع اراضی استان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

## ۲-۱۱- مناطق تحت حفاظت سازمان محیط‌زیست

استان همدان دارای هشت منطقه حفاظت‌شده می‌باشد (شکل ۲-۲۵). این مناطق حفاظت‌شده دارای پتانسیلی غنی در تقویت گردشگری طبیعی هر استان محسوب می‌شود که این امر نیازمند توجه بیش از پیش مسئولین به این امر می‌باشد.



شکل ۲-۲۵ نقشه مناطق حفاظت‌شده استان همدان

## ۲-۱۱-۱- مناطق حفاظت‌شده

از مناطق حفاظت‌شده استان می‌توان شیرین‌سو، آق‌گل، گلپرآباد، لشگردر، آلموبلاغ، ملوسان، شرا و خان‌گرمز را نام برد.



### - تالاب انسان ساخت و دائمی شیرین سو

این تالاب در موقعیت جغرافیایی در کنار شهر شیرین سو و در شهرستان کبودرآهنگ قرار دارد و دسترسی به آن از طریق راه آسفالت کبودرآهنگ به شیرین سو- قیدار میسر است. وسعت محدوده تالاب در حدود ۳۰۰ هکتار و وسعت دریاچه آن ۴۳ هکتار است و همه ساله در فصل مهاجرت پذیرای تعداد زیادی پرندگان آبی و کنار آبی است.

### - تالاب طبیعی و فصلی آق گل

در حد فاصل استان های مرکزی و همدان در فاصله ۲۰ کیلومتری شمال خاوری ملایر قرار دارد و آب این تالاب از حوضه آبریز رودخانه قره چای در جنوب دشت کمیجان تامین می شود و فصول آبی گیری تالاب از اواخر آذر ماه آغاز و تا اواسط خرداد ماه هر سال پایان می پذیرد. حوضه آبریز این منطقه با میزان بارندگی سالانه ارتباط مستقیم دارد، به طوری که عمق آب تالاب از صفر تا یک متر متغیر است و وسعت آن در ماه های پرآبی به ۱۵ کیلومتر مربع می رسد و با پیشروی آب در قسمت های میانی، جزیره هایی به ارتفاع شش متر ظاهر می شود. مجموع این فاکتورها نشان دهنده اهمیت و جایگاه ارزشمند تالاب آق گل برای پرندگان آبی و به طور خاص برای تولید مثل گونه های مثل آووست و چوب پا است.

### - منطقه حفاظت شده گلپر آباد

این منطقه دارای سیمای کوهستانی با وسعتی حدود ۸۳۲۶ هکتار، در فاصله حدود ۴۰ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان ملایر واقع شده که شامل تپه ماهورها و قسمت های صخره ای و در پایین دست مناطق دشتی است و در مجموع دارای سیمای کوهستانی است. تپ پوشش گیاهی غالب در مناطق دشتی مرتعی و در تپه ماهورها به صورت بوته ای و در ارتفاعات درختچه ها هستند. این منطقه زیست گاه گونه حمایت شده قوچ و میش ارمنی است. منطقه حفاظت شده لشگردر با وسعتی در حدود ۱۵۵۵۰ هکتار در مجاورت خاوری و جنوب خاوری ملایر قرار دارد و دارای ۱۱ چشمه دائمی است.

### - منطقه حفاظت شده آلموبلاغ

منطقه حفاظت شده آلموبلاغ با سیمای کوهستانی و تپه ماهوری با وسعت ۷۵۰۰ هکتار در شمال شهرستان اسدآباد قرار دارد و یکی از ارتفاعات مهم باختر کشور و استان همدان به شمار می آید. منطقه آلموبلاغ به دلیل دارا بودن پوشش گیاهی مناسب و منابع آب از تنوع جانوری مناسبی نیز برخوردار است و زیست گاه مناسبی را برای رده های مختلف جانوری از جمله پستانداران، پرندگان و خزندگان فراهم نموده است.

### - منطقه حفاظت شده ملوسان

منطقه حفاظت شده ملوسان با سیمای کوهستانی، دره‌ها و پناهگاه‌های فراوان و با وسعتی حدود ۹۵۰۰ هکتار در فاصله ۲۴ کیلومتری شمال باختری شهرستان نهاوند قرار دارد و وضعیت پوشش گیاهی، منابع آبی و شرایط اقلیمی منطقه، زیست‌گاه مناسبی را فراهم کرده که در سال ۱۳۷۳ به عنوان منطقه شکار ممنوع اعلام و در سال ۱۳۸۹ به منطقه حفاظت شده ارتقاء سطح یافت.

در این منطقه تعداد ۱۲ دهنه چشمه با دبی‌های گوناگون وجود دارد که چشمه‌های دوزخ دره، لیساب، اسماعیل خانی، دره بید و موناک از جمله آن‌هاست.

در واقع این منطقه دارای کم‌ترین مشکل کم‌آبی در بین بیشتر مناطق استان است و در حاشیه منطقه آبدی‌های باباکمال، گل زرد، هرهره، قشلاق نجف، میانگران، طایفه، ملوسان و ده سرخه قرار گرفته است.

طبق بررسی‌های صورت گرفته در منطقه تعداد ۱۵۲ گونه گیاهی وجود دارد که از این میان، تعداد ۱۳۸ گونه علفی، تعداد ۳ گونه درختی، ۹ گونه درختچه‌ای و ۱۲ گونه بوته‌ای است.

گونه‌های گیاهی منطقه حفاظت شده ملوسان در معرض تهدید است

در منطقه ملوسان در مجموع تعداد ۲۵۳ گونه از ۵ رده جانوران شامل ۳۴ گونه پستاندار، ۱۶۴ گونه پرنده، ۳۴ گونه خزنده، ۴ گونه دوزیست و ۱۷ گونه ماهی گزارش شده است.

### - منطقه حفاظت شده شفاء

منطقه حفاظت شده شفاء با سیمای کوهستانی و تپه‌ماهوری و با وسعتی افزون بر ۱۰۷۰۰ هکتار در فاصله حدود ۴۵ کیلومتری خاور همدان واقع شده و به لحاظ طبیعت بکر، پوشش گیاهی مناسب و سیمای طبیعی آن از زیست‌گاه‌های اصلی قوچ و میش ارمنی استان همدان محسوب می‌شود.

پرندگان این زیست‌گاه چهره غالب جانوری منطقه را تشکیل می‌دهند. گونه‌های کوه‌زی همچون عقاب طلایی و کبک معمولی فراوان‌ترین پرندگان منطقه‌اند و دسته سبک بالان نیز در بین تمامی گونه‌ها متنوع‌ترین دسته شناسایی شده‌اند.

همچنین به علت نبود زیست‌گاه‌های آبی قابل توجه از فون جانوری دوزیستان و ماهی‌ها در منطقه دیده نمی‌شود با این حال گاهاً در آبگیرهای فصلی و برکه‌های حاشیه روستای مسلم‌آباد می‌توان از دوزیستان گونه‌های وزغ معمولی و قورباغه تالابی را مشاهده کرد.

### - منطقه حفاظت شده خانگرمز

این منطقه نیز به عنوان هشتمین منطقه حفاظت شده استان همدان مطرح است که به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد آن، تهیه گزارشی مبسوط در خصوص این منطقه بکر ضروری به نظر می‌رسد.

منطقه حفاظت شده خانگرمز پتانسیلی ارزشمند برای استان همدان محسوب می‌شود که توجه به شناساندن آن در کشور و جهان درآمدزایی بسیار خوب و قابل توجهی را برای استان همدان به همراه خواهد داشت.

**۲-۱۱-۲- مناطق شکار ممنوع****- منطقه شکار ممنوع زند (پریدر ابوالحسنی)**

این منطقه با وسعتی حدود ۱۷۸۱۱ هکتار در مجاورت مناطق حفاظت شده لشگردر و گلپرایاد در قسمت شرق و جنوب شرقی شهرستان ملایر و در فاصله ۳۰ کیلومتری این شهرستان قرار دارد. منطقه شکار ممنوع زند از جنبه ویژگی‌های فیزیکی زیستگاه، از تنوع زیستگاهی بالایی برخوردار است. همچنین بخش‌های زیادی از منطقه به صورت تپه‌ماهوری است که زیستگاه مناسب گونه قوچ و میش است. در این منطقه وجود ۱۵ گونه از پستانداران مشخص شده است. از گونه‌های شاخص این منطقه از قوچ و میش ارمنی، روباه، شغال، گرگ، خرگوش، تشی، راسو، رودک و موش صحرائی می‌توان نام برد. این منطقه به لحاظ پوشش گیاهی یکی از مناطق مرتعی مناسب در استان همدان بوده و دارای پوشش گیاهی مناسب با تراکم بالاست که زمینه لازم را برای تغذیه قوچ و میش و سایر وحوش فراهم می‌کند. گونه‌های گیاهی این منطقه شامل انواع گون، مرزنگوش، بومادران، کاکوتی، باریجه، چای کوهی و جارو است.

**- منطقه شکار ممنوع الوند**

این منطقه با وسعتی حدود ۳۶۲۷۶ هکتار، از قسمت غرب به شهر اسدآباد و از جنوب به شهر تویسرکان، از شمال به شهر همدان محدود گردیده است. دامنه تغییرات ارتفاع از حدود ۱۳۰۰ متری در دامنه‌ها تا بلندترین نقاط با ارتفاع ۳۶۰۰ متر می‌رسد. این منطقه از سیمای کوهستانی و تپه‌ماهوری برخوردار می‌باشد و دارای چشمه‌های متعددی است که وجود چندین دهنه از چشمه‌های ملک و چشمه فرشته منطقه را به لحاظ غنی سازی پوشش گیاهی دوچندان نموده است. به لحاظ شرایط اقلیمی، توپوگرافی و موقعیت کوهستانی عموماً دارای پوشش گیاهی استپی می‌باشد به طوری که در دامنه‌ها انواع گیاهان مرتعی رشد نموده و در ارتفاعات و شیب‌ها که عمق خاک کاهش می‌یابد پوشش گیاهی تنک تر می‌شود. با توجه به مشاهدات و بررسی‌های به عمل آمده از گیاهان عمده موجود در منطقه می‌توان انواع گونه‌های گون، انواع گونه‌های سیر و پیاز وحشی، گونه‌های خانواده غلات، چای علفی، آذربه و ختمی را نام برد. مهم‌ترین گونه‌های جانوری منطقه عبارت‌اند از: قوچ و میش، کل و بز، گرگ، روباه، کفتار، گورکن، سمور سنگی و خزندگانی چون انواع مار، مارمولک، لاک‌پشت و پرندگان شکاری از قبیل عقاب طلائی، پیغو، قرقی، دلججه، عقاب دشتی، جغد، شاه بوف.



# فصل سوم

---

وضعیت زمین شناسی و معدن استان



### ۳-۱- موقعیت ساختاری

همدان یکی از استان‌های باختری ایران است که اشکال مورفولوژیک و جایگاه زمین‌شناسی ویژه‌ای دارد. از نظر زمین‌شناسی، استان همدان در فصل مشترک چند قلمروی ساختاری - رسوبی متفاوت قرار گرفته به طوری که در یک روند جنوب باختر به شمال خاور می‌توان پهنه‌های زیر را در استان همدان معرفی کرد.

#### - زاگرس مرتفع

سنگ‌شناسی حاکم در بخش زاگرس مرتفع استان همدان از نوع کربنات‌های کوهساز ژوراسیک - کرتاسه است که در نتیجه‌ی عملکرد راندگی‌های هم‌آغوشی به صورت ورقه ورقه بر روی یکدیگر رانده شده‌اند.

#### - سنندج - سیرجان

بخش بیشتر استان همدان به قسمت شمال باختری ایالت زمین‌ساختی - رسوبی موسوم به سنندج - سیرجان است که در یک روند شمال باختر - جنوب خاور بلندی‌های پیرامون شهر همدان را تشکیل می‌دهد. بخش سنندج - سیرجان استان همدان عمدتاً متشکل از سنگ‌های دگرگونه به دو سن پالئوزوئیک تا اوایل مزوزوئیک و مزوزوئیک تا اوایل سنوزوئیک هستند. اگر چه پدیده‌ی دگرگونی حاصل تکتونیک برخوردی و مسائل فرورانش دانسته شده ولی به نظر می‌رسد که عامل دگرگون شدن سنگ‌ها بیشتر توده‌های نفوذی گرم‌اند که ضمن جای‌گیری به درون سنگ‌های رسوبی و ایجاد دگرشکلی، برای دگرگونی ناحیه‌ای و مجاورتی حرارت لازم را تأمین کرده باشد. برای مثال به توده‌های نفوذی بازیک ژوراسیک و پلوتون‌های اسیدی کرتاسه (گرنیت الوند) اشاره کرد که در سنگ‌های ژوراسیک و کرتاسه پیرامون شهرستان همدان تزریق شده و قله‌های بلندی همچون آلموقلاق و الوند را به وجود آورده‌اند. تزریق توده‌های نفوذی به درون شیل‌ها و سنگ‌های مزوزوئیک با ایجاد هاله‌ی دگرگونی و تشکیل کانی‌های دیرگداز (آندالوزیت) از جمله پیامدهای پلوتونیک و دگرگونی ناحیه‌ای است که به نوبه‌ی خود با بالا بردن توان معدنی استان همراه است.

#### - ایران مرکزی

قسمت شمالی استان همدان نواحی دشت‌گونه است که به طور عمده با نهشته‌های آبرفتی جوان پوشیده شده است. رخنمون‌های سنگی این بخش از نوع سنگ‌های کربناتی - ولکانیکی کرتاسه‌ی پایین، خصوصاً سنگ آهک‌های الیگوسن - میوسن (سازند قم) هستند که در یک روند شمال باختر - جنوب در جنوب شهرستان رزن برونزد دارند. مرز بین پهنه سنندج - سیرجان و دشت (رزن) چندان روشن نیست به همین لحاظ این دشت (رزن) پرسش‌آمیز است ولی در یک نگاه سراسری به نظر می‌رسد که ناحیه‌ی مورد نظر بخشی از کمان ماگمایی ارومیه - بزمان باشد که با نهشته‌های آبرفتی پوشیده شده است.

### ۳-۱- زمین‌شناسی عمومی

همدان یکی از استان‌های باختری ایران است که اشکال مورفولوژیک و جایگاه زمین‌شناسی ویژه‌ای دارد. از نظر ساختاری، استان همدان در فصل مشترک چند قلمروی ساختاری متفاوت قرار گرفته به طوری که در یک روند جنوب باختر به شمال می‌توان پهنه‌های زیر را در استان همدان معرفی کرد.

#### الف) زاگرس مرتفع

حاشیه‌ی جنوب باختری استان همدان بخشی از ارتفاعات زاگرس مرتفع است که به وسیله‌ی گسل جوان و پویای بروجرد- مروارید از سایر قسمت‌های استان جدا می‌شود. ساختار حاکم بر جنوب باختری استان همدان از نوع گسله‌های راندگی است.

#### ب) سنندج- سیرجان

بخش بیشتر استان همدان به قسمت شمال باختری ایالت زمین‌ساختی- رسوبی موسوم به سنندج- سیرجان است که در یک روند شمال باختر- جنوب خاور بلندی‌های پیرامون شهر همدان را تشکیل می‌دهد.

#### ج) ایران مرکزی

قسمت شمالی استان همدان نواحی دشت گونه است که به طور عمده با نهشته‌های آبرفتی جوان پوشیده شده است. در شکل ۳-۱ می‌توان نقشه ساده شده زمین‌شناسی استان همدان را مشاهده نمود. نمودار ۳-۱ نیز مقدار و درصد نوع سنگ‌ها در استان همدان مشخص شده است. در شکل ۳-۲ موقعیت استان همدان را روی نقشه ساختاری ایران و شکل ۳-۳ نیز موقعیت پهنه‌های ساختاری را در استان همدان نمایش می‌دهد.

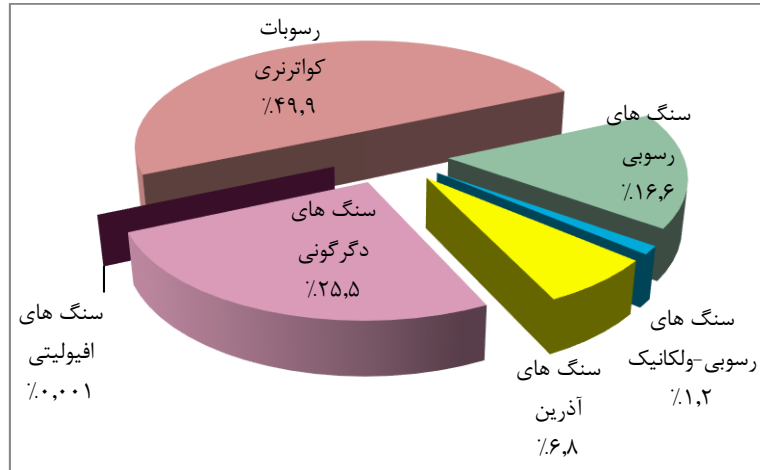
### ۳-۲- زمین‌شناسی اقتصادی

بیشترین مساحت استان را برونزدهای زون سنندج- سیرجان می‌پوشاند. زون دگرگونی- ماگمایی سنندج- سیرجان در جنوب، انواع سنگهای تزئینی، مرمریت و چینی و آهن و مس و منگنز اگزالاتیو، ماسیوسولفایدیهای فلزات پایه و سرب و روی کربناته را در بر دارد. در قسمت‌های مرکزی تا شمالی این زون کانسارهای مرتبط با توده‌های نفوذی احيائی و آهن اسکارنی متأثر از توده‌های نفوذی مزوزوئیک حادث شده‌اند. آهن باباعلی مثالی از این کانسارهاست. حاصل فعالیت‌های آتش فشانی و دگرگونی‌های این زون کانی‌زایی‌های پراکنده به صورت فلزی اعم از آهن، مس، باریت، منگنز، سرب و روی، طلا، آنتیموان و غیر فلزی اعم از بنتونیت، دولومیت، فلدسپار، ژیپس، میکا، پرلیت، فسفات و سیلیس و سنگهای قیمتی و نیمه‌قیمتی است. همچنین توده‌های نفوذی ذکر شده و حاشیه هورنفلسی آنها بعنوان سنگ‌نمای ساختمانی استخراج می‌شود.

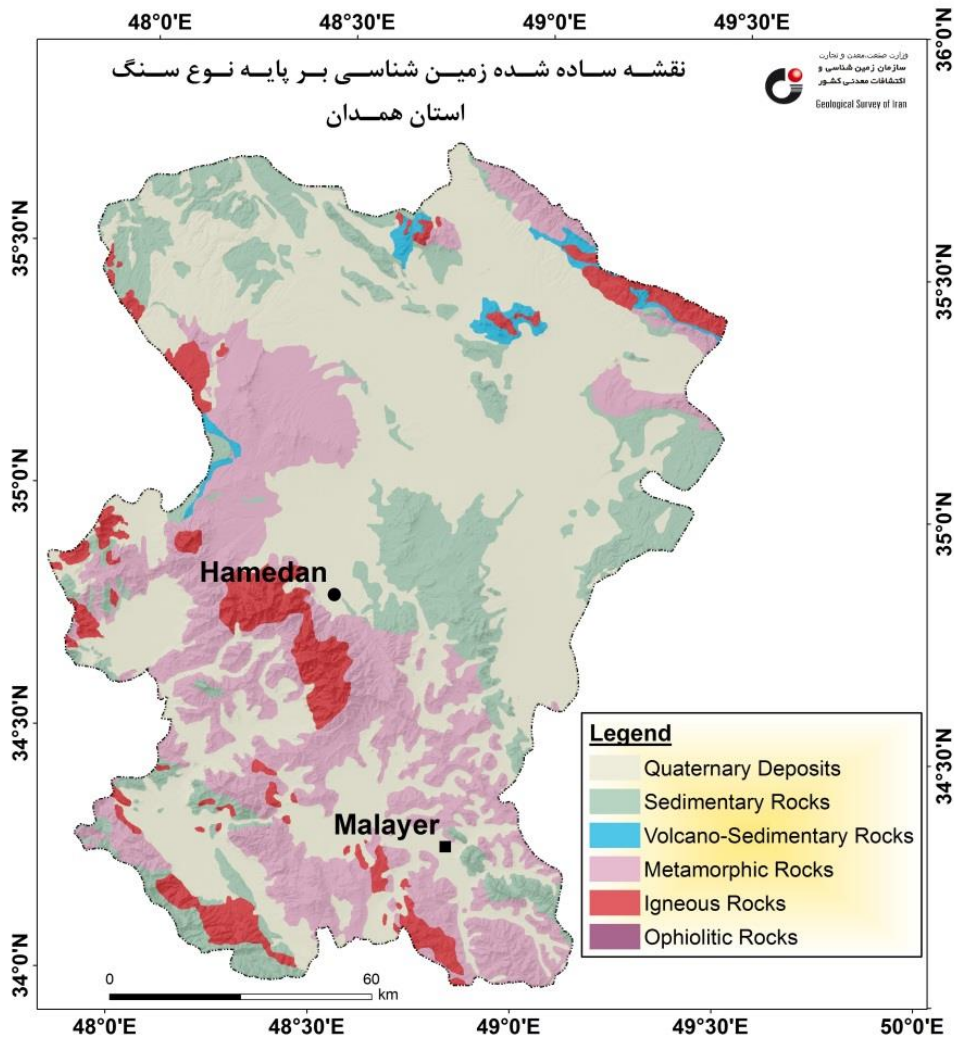
کمر بند ماگمایی- آتشفشانی ارومیه- دختر با نمود سنگهای آتشفشانی سنوزوئیک مولد برخی کانسارهای گرمابی تنها بخش کوچکی از شمال منطقه را اشغال نموده است. بدیهی است نواحی آتره در اثر این فعالیت‌های گرمابی می‌تواند بعنوان خاک صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.. فعالیت‌های گرمابی وافر با تظاهر چشمه‌های تراورتن‌ساز، مولد کانسارهای از تراورتن و مرمر شده است. گچ و نمک سنگی در رخساره‌های تبخیری نئوژن متداول است.



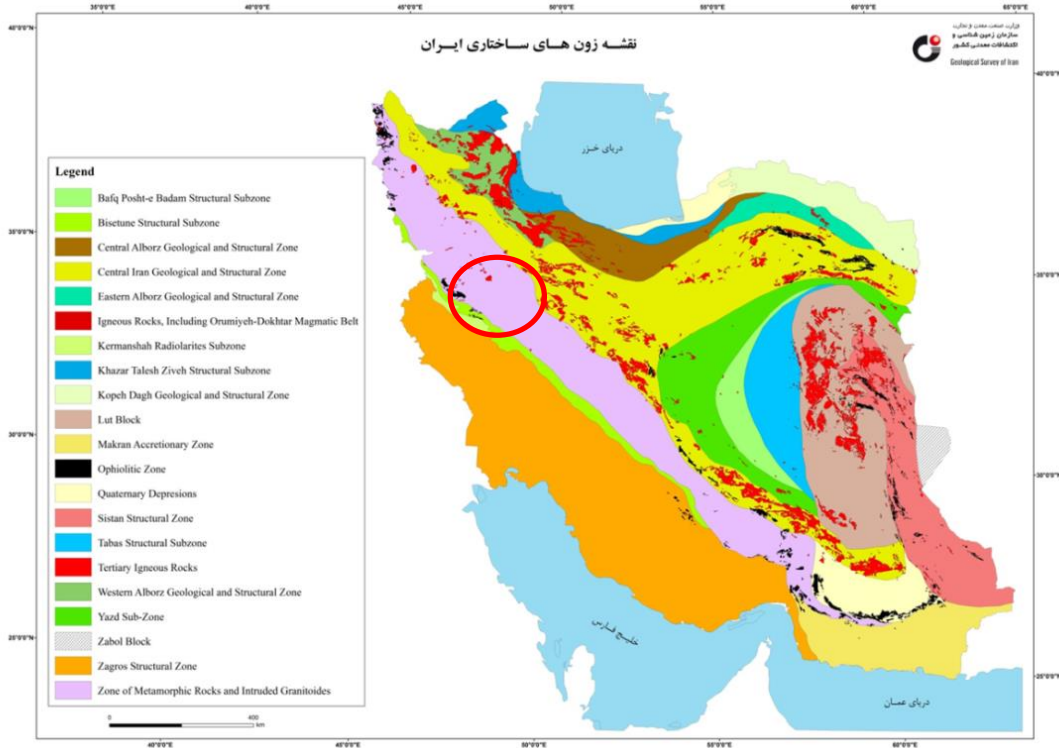
زون زاگرس که بخش کوچکی از جنوب استان به آن تعلق دارد به دلیل فقدان فعالیت‌های آتشفشانی فاقد کانی-زایی فلزی می‌باشد، ولی حضور رخساره‌های کربناته و مارنی منابع مناسبی برای سنگ لاشه و سنگ آهک و مواد اولیه سیمان و مصالح ساختمانی فراهم آورده است.



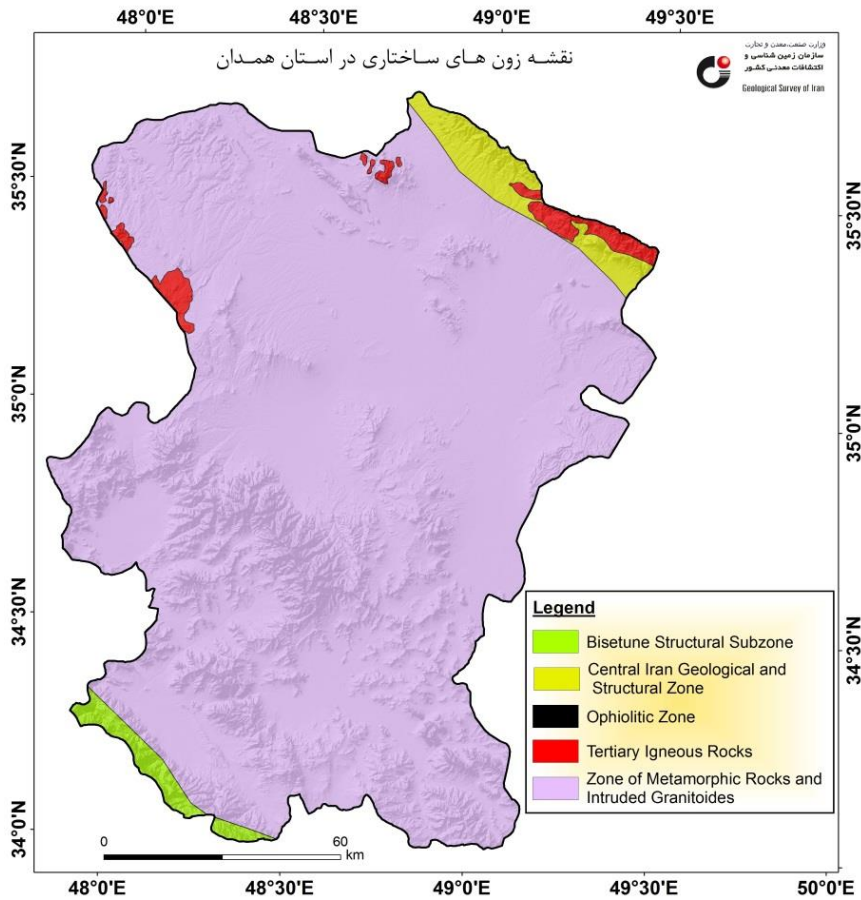
نمودار ۱-۳ مقدار و درصد نوع سنگ‌ها در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)



شکل ۱-۳ نقشه ساده شده زمین‌شناسی استان همدان



شکل ۲-۳ نقشه پهنه‌های ساختاری ایران و موقعیت استان همدان در آن (سپندی ۱۳۸۵)



شکل ۳-۳ نقشه پهنه‌های ساختاری استان همدان (سپندی ۱۳۸۵)

### ۳-۳- اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشاف

#### ۳-۳-۱- مقیاس ناحیه‌ای

- نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

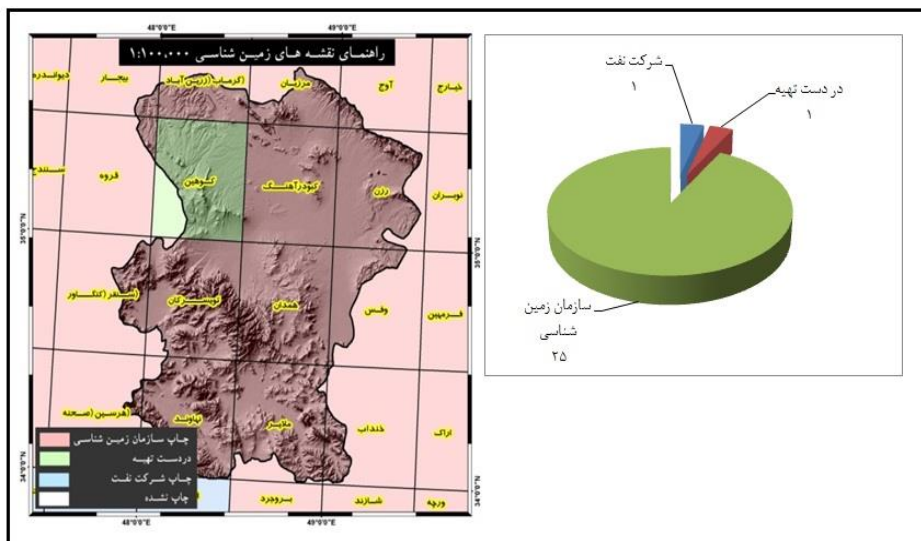
تهیه نقشه‌های زمین شناسی در محدوده استان همدان در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ تکمیل شده و تمامی آن‌ها چاپ شده است (شکل ۳-۴).



شکل ۳-۴ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ استان

- نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

تهیه نقشه‌های زمین شناسی در محدوده استان همدان در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ تقریباً تکمیل شده و تنها برگه کوهین در دست تهیه می‌باشد (شکل ۳-۵).



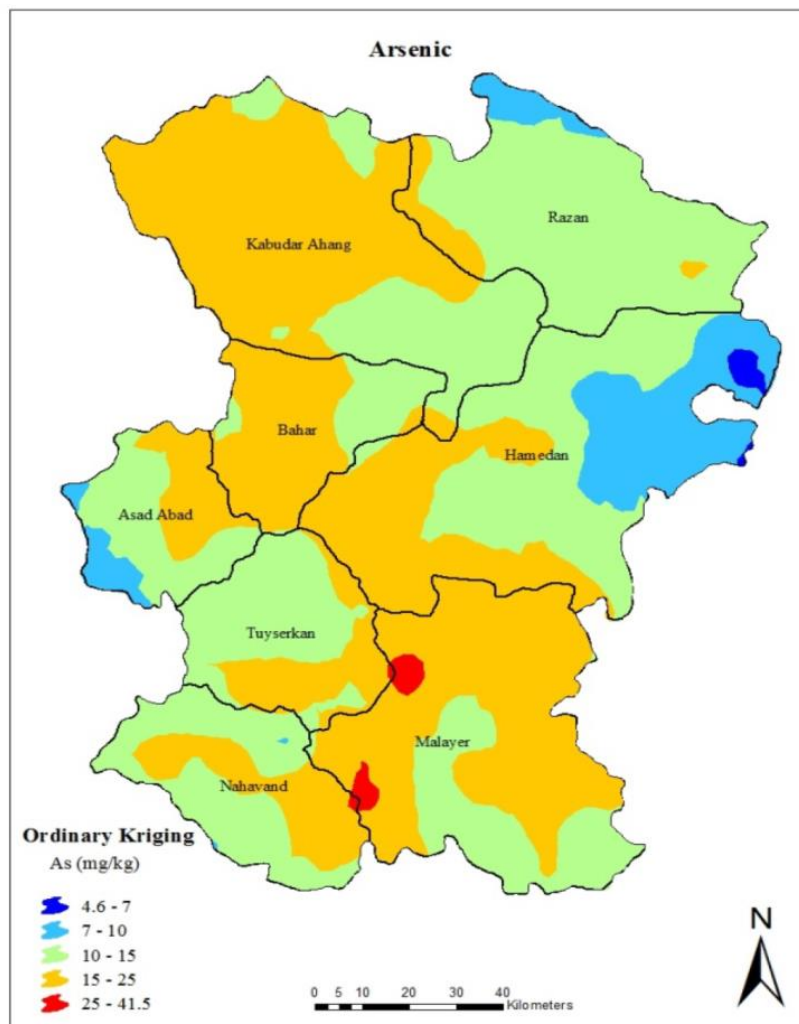
شکل ۳-۵ وضعیت تهیه نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان

### -تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی ناحیه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

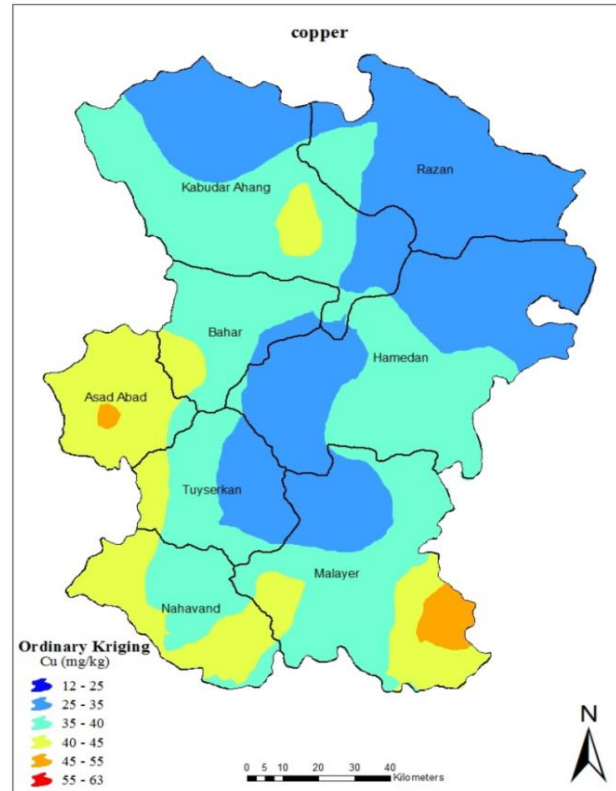
برداشت‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای در نواحی اولویت‌دار کشور در طی برنامه‌های گذشته به اتمام رسیده است ولی با توجه به افزایش دانسته‌های بشر و کشف تیپ‌های مختلفی از کانی‌سازی و شناسایی مواد معدنی با ارزش‌افزوده بالا، نیاز به تکمیل این اطلاعات می‌باشد. لازم است که با توجه به گسترش دانسته‌های بشری، روش‌های جدید برداشت و آماده‌سازی نمونه، روش‌های نوین آزمایشگاهی و نرم‌افزارهای پیشرفته پردازش و تفسیر اطلاعات این داده‌ها به ویژه در مناطق پر پتانسیل شناخته شده مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد تا کشف ذخایر پنهان از مواد معدنی را امکان‌پذیر نماید.

### تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی ناحیه‌ای

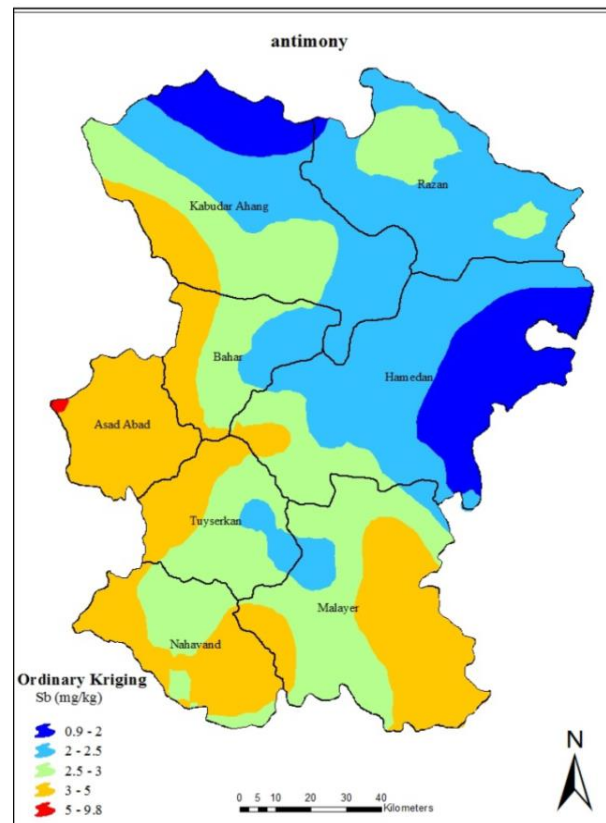
غلظت کل فلزات سنگین مانند آهن، کبالت و وانادیوم در نمونه خاک سطحی استان همدان بالاتر از حد استاندارد می‌باشد. نقشه‌های توزیع مکانی فلزات نشان می‌دهد عوامل موثر بر تجمع این عناصر شامل سنگ بستر شییل، آذرین، سنگ‌آهک و ماسه‌سنگ است. از شکل ۳-۶ تا شکل ۳-۹ نقشه تک مولف‌های عناصر آرسنیک، وانادیوم و کروم و مس را می‌توان مشاهده نمود.



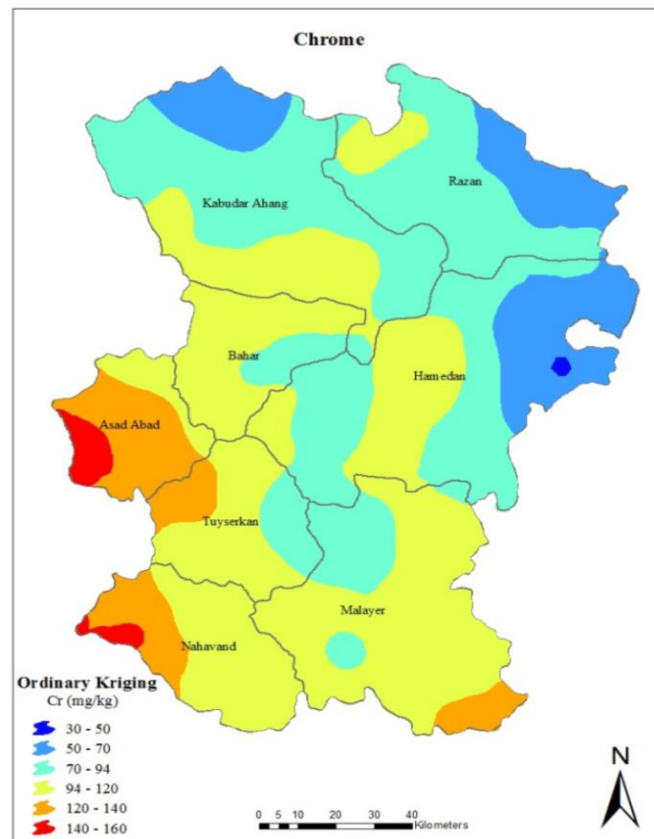
شکل ۳-۶ نقشه تک مولف‌های عنصر آرسنیک در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)



شکل ۳-۷ نقشه تک مولفه‌ای عنصر مس در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)



شکل ۳-۸ نقشه تک مولفه‌ای عنصر آنتیموان در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)



شکل ۳-۹ نقشه تک مولفه‌ای عنصر کروم در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

پراکندگی عنصر آرسنیک در استان همدان از  $4/6$  تا  $41/5$  میلی‌گرم بر کیلوگرم متغیر است. کم‌ترین مقدار آرسنیک در این استان در شهر همدان و این استان با میزان  $4/6$  تا  $7$  میلی‌گرم بر کیلوگرم و بیش‌ترین میزان آرسنیک در استان مربوط شمال باختر و جنوب باختر ملایر با میزان  $25$  تا  $41/5$  میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد. (شکل ۳-۶).

در شکل ۳-۷ پراکندگی عنصر مس را می‌توان مشاهده نمود. همان‌طور که در این نقشه نیز مشخص است میزان مس در این استان از  $12$  تا  $55$  میلی‌گرم بر کیلوگرم متغیر است. بخش جنوبی استان (جنوب ملایر) و محدوده شهرستان اسدآباد با میزان  $45$  تا  $55$  میلی‌گرم بر کیلوگرم بیش‌ترین میزان عنصر مس و بخش مرکزی و شمالی استان دارای کم‌ترین میزان مس با  $25$  تا  $35$  میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد.

بیش‌ترین میزان آنتیموان در این استان مربوط به شهرستان اسدآباد در مرز این استان با استان کرمانشاه است. میزان این عنصر در این بخش  $5$  تا  $9/8$  میلی‌گرم بر کیلوگرم متغیر است. کم‌ترین میزان آنتیموان مربوط به باختر و شمال این استان با مقدار  $0/9$  تا  $2$  میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد (شکل ۳-۸).

در استان همدان میزان پراکندگی عنصر کروم نیز مورد بررسی قرار گرفته است. در این استان بیش‌ترین میزان عنصر کروم مربوط به باختر شهرستان اسدآباد و باختر شهرستان نهاوند می‌باشد. میزان این عنصر در این دو نقطه از  $140$  تا  $160$  میلی‌گرم بر کیلوگرم متغیر است. کم‌ترین میزان این عنصر نیز مربوط به شمال استان با میزان  $30$  تا  $50$  میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد (شکل ۳-۹).

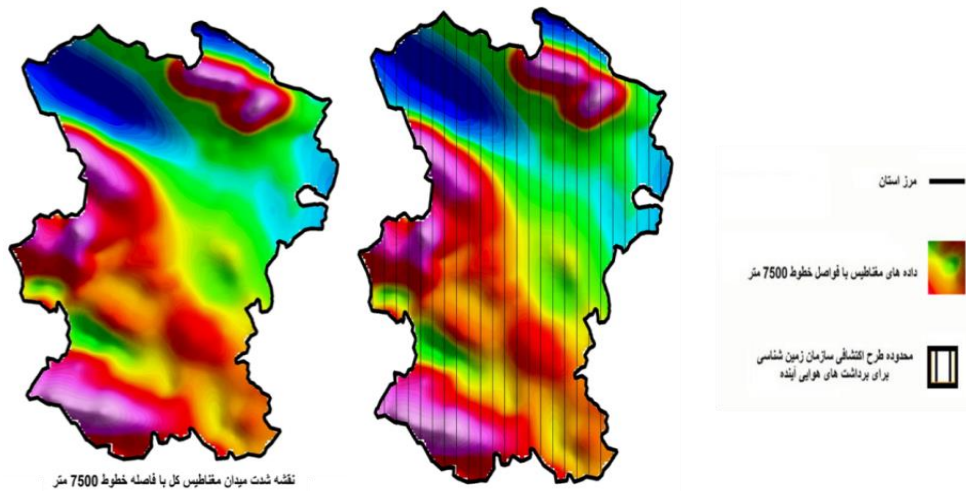
### -ژئوفیزیک هوایی

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۸۱ اقدام به ایجاد تشکیلاتی در این زمینه نموده و پس از خرید تجهیزات ژئوفیزیک هوایی و بالگرد مناسب و کسب تجربه در زمینه برداشت و تفسیر داده‌ها، تاکنون حدود ۱۶۰۰۰۰ کیلومتر خطی برداشت در استان‌های مختلف انجام داده است.

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

کل سطح استان در سال‌های ۱۳۵۴-۱۳۵۶ با داده‌های مغناطیسی با فواصل خطوط ۷۵۰۰ متر برای سازمان زمین‌شناسی پوشش داده شده است (شکل ۱۰-۳ و نمودار ۲-۳) که این داده‌ها فقط دیدی کلی در مورد ساختارها و پی‌سنگ استان ارائه می‌کنند.

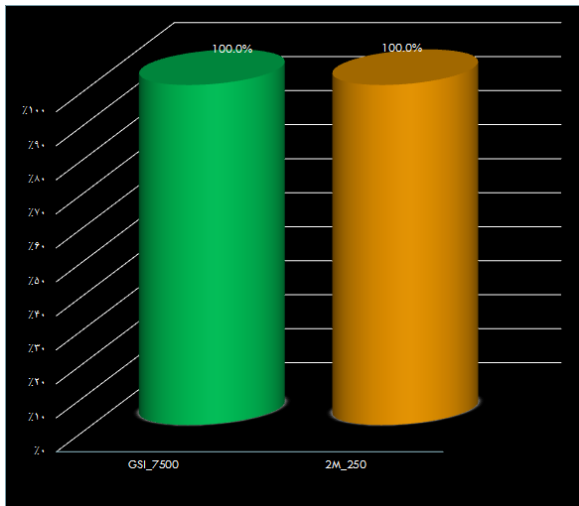
پیشنهاد: با توجه به پتانسیل معدنی جهت اکتشاف کانسارهای پنهان تمام سطح استان در طرح اکتشافی سازمان زمین‌شناسی انتخاب شده تا به وسیله بالگرد با فواصل خطوط ۲۵۰ متر به منظور جمع‌آوری داده‌های مغناطیسی و رادیومتری پرواز شود (شکل ۱۱-۳).



شکل ۱۰-۳ نقشه شدت میدان مغناطیسی با فاصله خطوط ۷۵۰۰ متر استان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)



شکل ۱۱-۳ محدوده طرح اکتشافی سازمان زمین‌شناسی برای برداشت‌های هوایی آینده (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)



نمودار ۲-۳ داده های مغناطیسی با خطوط ۷۵۰۰ متر (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

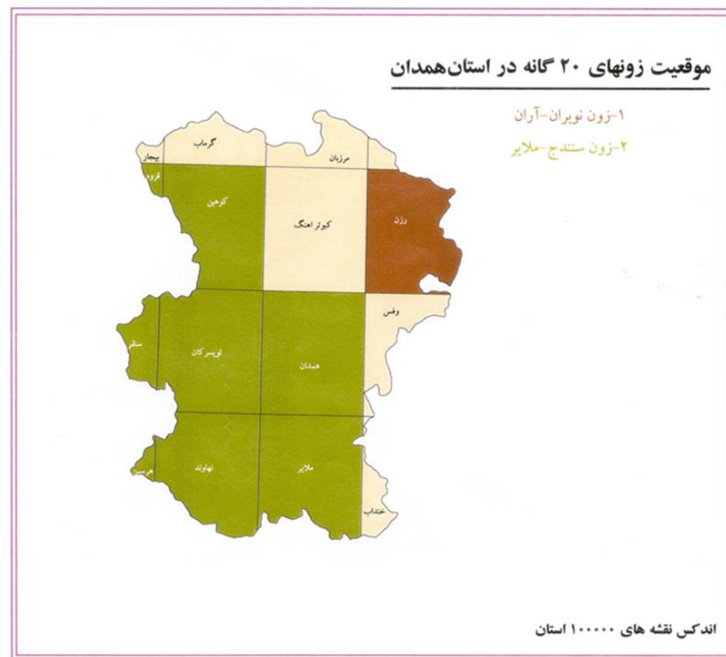
### - عناوین گزارش های ژئوفیزیک

در استان همدان تنها یک گزارش به صورت چاپ شده ارائه شده است که در ادامه ذکر شده است:

- مطالعات ژئوفیزیک در مناطق مزرعه کچیل و مزرعه صارم شهرستان رزن- همدان ۱۳۷۷

### -زون های اکتشافی

استان همدان به دلیل قرارگیری در پهنه سنندج- سیرجان، جزو استان ها دارای پتانسیل معدنی می باشد. به طوری که این استان در تقسیم بندی ۲۰ گانه پهنه های اکتشافی کشور، بخش هایی از دو پهنه اصلی نوبران- آران و سنندج- ملایر، در این استان قرار گرفته است (شکل ۳-۱۲). به دلیل موقعیت جغرافیایی این استان و پتانسیل بالا از لحاظ معدنی فعالیت های اکتشافی در اولویت کار قرار خواهد گرفت.



شکل ۳-۱۲ موقعیت پهنه های ۲۰ گانه اکتشاف سیستماتیک ناحیه ای کشور در استان همدان



به جز بخش بسیار کوچکی از گوشه شمال باختری استان همدان (نقشه قروه) سایر قسمت‌های آن استان تاکنون به روش ناحیه‌ای مورد اکتشاف قرار نگرفته است. به لحاظ کمبودهای موجود، به ویژه با عنایت به توان موجود، به استثناء حدود ۵۰۰۰ کیلومترمربع، سایر قسمت‌های استان در طی برنامه سوم، تحت پوشش قرار خواهد گرفت. اساس فعالیت‌های اکتشافی ناحیه‌ای بر اساس تلفیق ۵ لایه اطلاعاتی شامل زمین‌شناسی، اکتشافات ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰، ژئوفیزیک هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، لایه زمین‌شناسی اقتصادی استوار است. در جدول ۱-۳ وضعیت داده‌های اطلاعاتی در دو پهنه اکتشاف سیستماتیک پوششی استان نمایش داده شده است. حجم اصلی بررسی‌های انجام شده در استان همدان از نوع اکتشافات موضوعی است که عمدتاً در راستای دستیابی مواد معدنی غیرفلزی (فلدسپات، خاک‌های صنعتی، سیلیس، سنگ‌های تزئینی و...) و به ندرت مواد معدنی فلزی (سنگ آهن، سرب - روی و...) صورت گرفته است. افزون بر آن بخش ناچیزی از اکتشافات قبلی استان از نوع ناحیه‌ای است که در چهارچوب نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ صورت گرفته است.

جدول ۱-۳ وضعیت داده‌های اطلاعاتی در دو پهنه اکتشاف سیستماتیک پوششی استان

تلفیق لایه‌ها در سیستم (GIS)	وضعیت بررسی ۵ لایه اطلاعاتی پایه					اسامی ورقه‌هایی که در محدوده استان قرار می‌گیرد	تعداد ورقه مربوط به پهنه	نام پهنه
	زمین‌شناسی اقتصادی	ماهواره (دورسنجی)	ژئوشیمی	ژئوفیزیک هوایی	زمین‌شناسی			
●	●	●	●	●	●	رزن	۹	نوبران-آران
●	●	●	●	●	●	همدان ملایر کوهین قروه تویسرکان سنقر نهاوند هرسین	۱۰	سندج-ملایر
	در دست تهیه	●	تهیه نشده است	●	تهیه شده است	●		

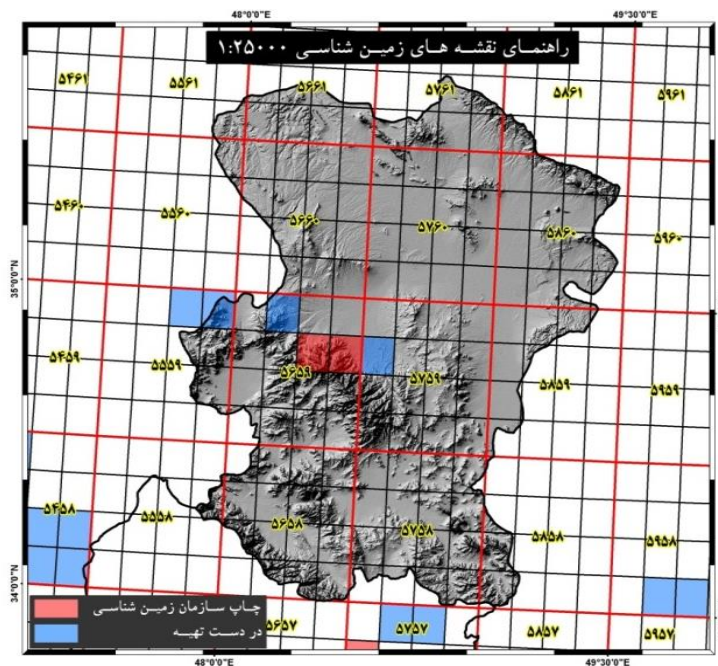
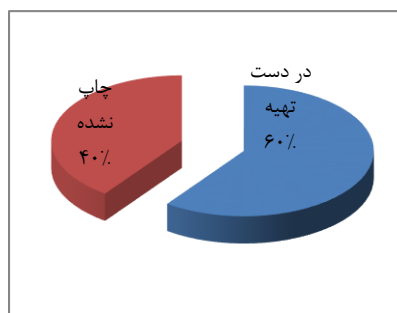
### ۳-۲-۳- مقیاس منطقه‌ای

#### - نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ که در سال‌های اخیر در سازمان زمین‌شناسی آغاز شده است، در این استان نیز در حال انجام می‌باشد. تاکنون تعداد ۲ نقشه از محدوده استان همدان به چاپ رسیده و ۳ نقشه نیز آماده چاپ می‌باشد (شکل ۳-۱۳).

#### - اکتشاف موضوعی

اکتشافات موضوعی خاص یک ماده معدنی است که بر اساس توان موجود در استان همچنین نیاز مبرم صنایع داخلی و یا صادرات مواد معدنی صورت می‌گیرد. برخلاف اکتشافات ناحیه‌ای حجم بررسی‌های اکتشافی موضوعی در خور توجه است که عمدتاً در چارچوب طرح‌های اکتشافی استانی صورت گرفته است.



شکل ۳-۱۳ وضعیت تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استان

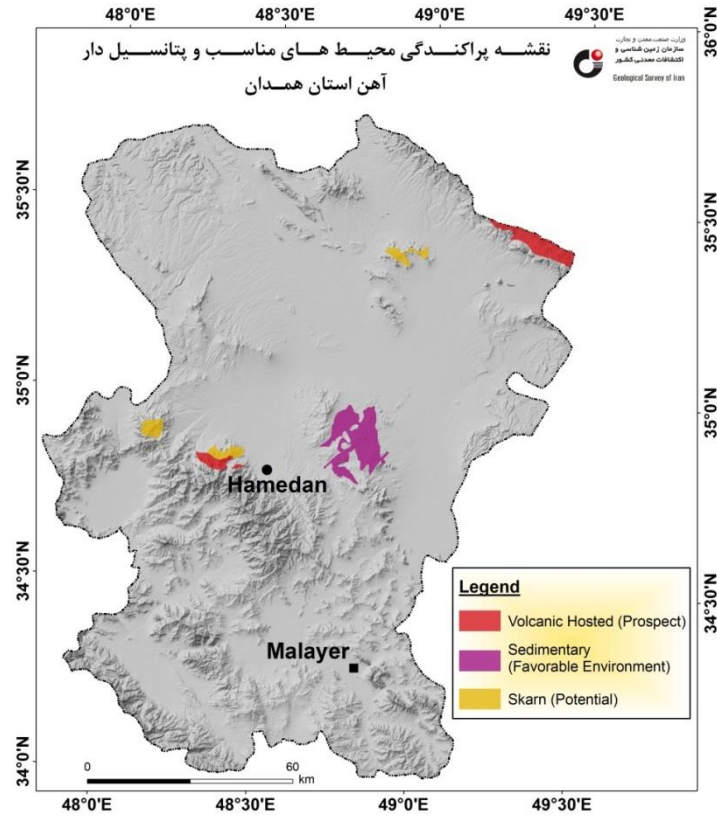
در شکل ۳-۱۴ تا شکل ۳-۱۸ نقشه پراکندگی محیط های مناسب برای برخی عناصر آورده شده است. در ادامه اشاره کوچکی به این محیط ها و جایگاه آن در استان می شود. در جدول ۳-۲ می توان خلاصه طرح های اکتشافی انجام شده در سال های ۷۳ تا ۷۸ را در استان همدان مشاهده نمود.

#### - آهن

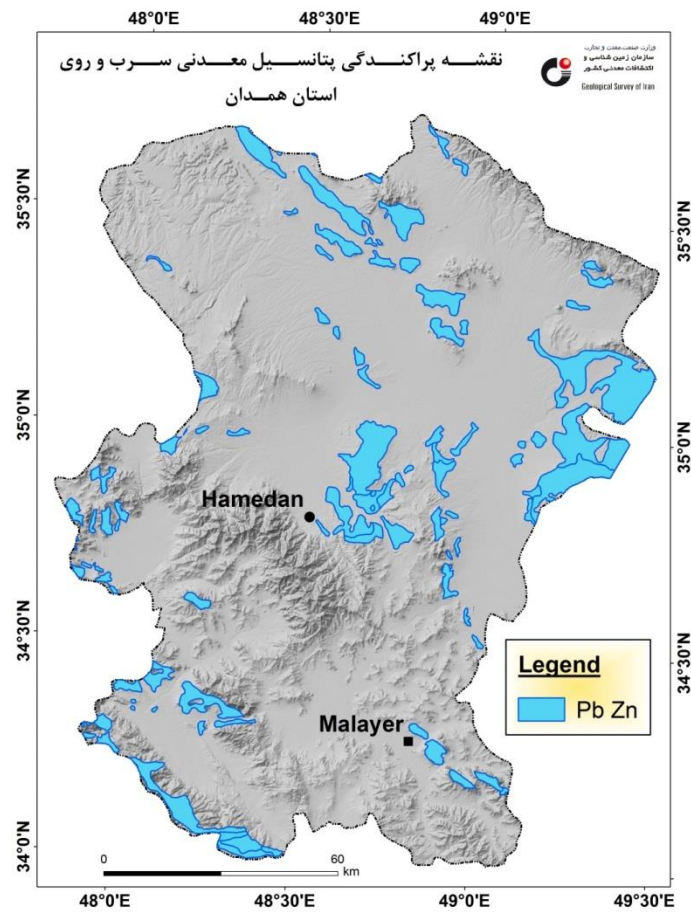
در استان همدان ذخایر خوبی از سنگ آهن شناسایی شده که عمدتاً خاستگاه گرمایی دارند. از آن جمله می توان به ذخائر آهن معدن باباعلی - همه کسی، خیار عباس خان و... اشاره کرد. معادن مورد نظر در حال اکتشاف و تجهیزات تا خوراک کارخانه ذوب آهن باختر کشور را تأمین نمایند. در این استان دو نوار با امتداد شمال باختری - جنوب در قسمت های شمالی استان و مرکز استان شناسایی شده است که محیط های مناسب جهت تشکیل آهن می باشند (شکل ۳-۱۴). در این استان ۳ دسته کانه زایی آهن را می توان مشاهده نمود. این کانه زایی ها به صورت اسکارن، رسوبی و در ارتباط با سنگ های آتشفشانی می باشد. نوار شمالی شامل کانه زایی نوع ولکانیکی و نوار مرکزی استان هر سه نوع کانه زایی را دارا می باشد.

#### - سرب و روی

استان همدان از لحاظ محیط های مناسب برای تشکیل سرب و روی دارای پتانسیل بالایی می باشد، به طوری که پراکندگی محیط های مناسب سرب و روی در این استان در تمام استان مشاهده می شود (شکل ۳-۱۵). از جمله مهمترین معادن سرب و روی در این استان می توان به معدن آهنگران در جنوب ملایر یکی از معادن فعال فلزی استان اشاره نمود که عمدتاً در بخش پائینی سنگ های کرتاسه انباشته شده اند. سرب و روی آهنگران همزاد نوار سرب و روی پهنه سنج - سیرجان است که از اصفهان تا همدان قابل شناسایی است. معدن آهنگران دقیقاً بر محیط های مناسب و پتانسیل دار استان مطابقت دارد.



شکل ۳-۱۴ محیط های مناسب جهت اکتشاف عنصر آهن در استان همدان



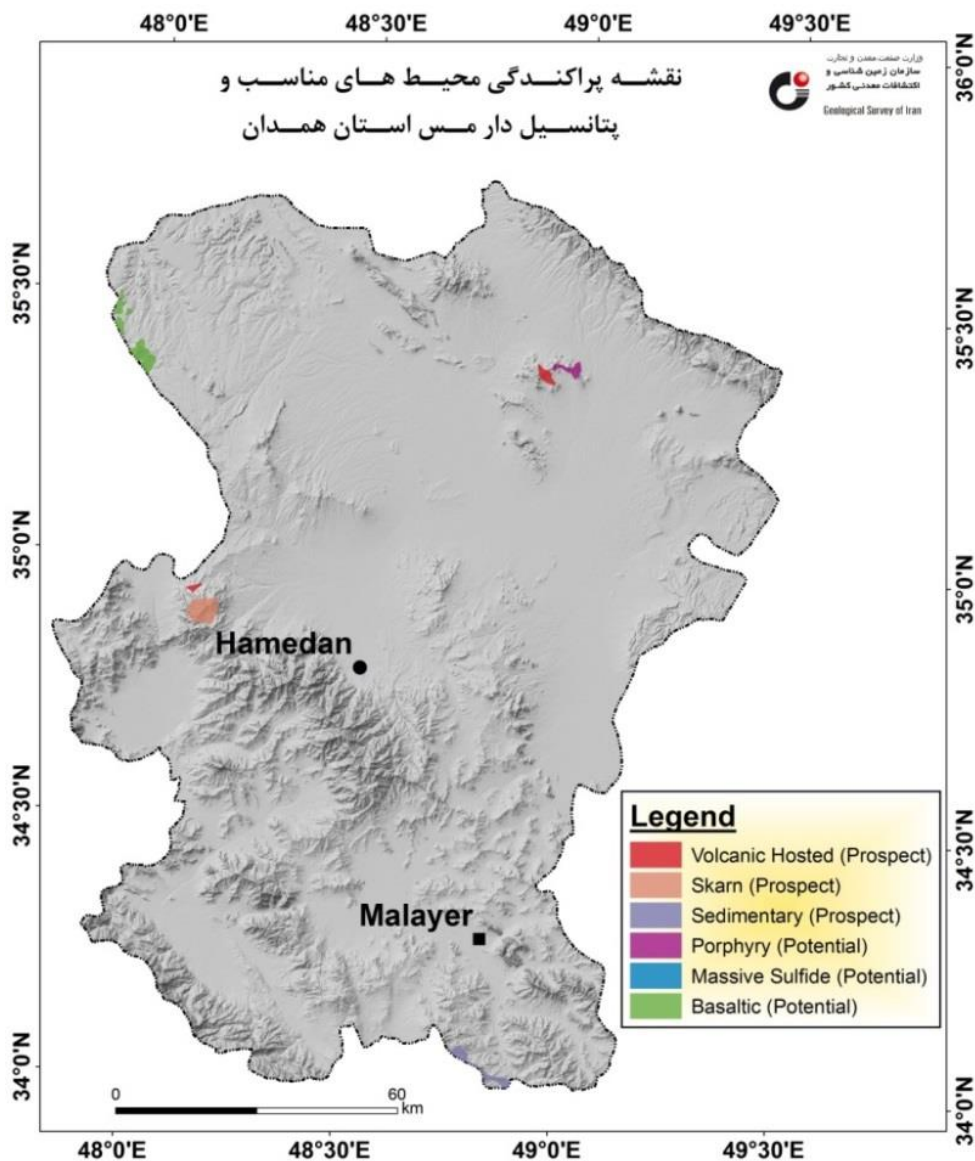
شکل ۳-۱۵ نقشه پراکندگی محیط های مناسب سرب و روی در استان

## - مس

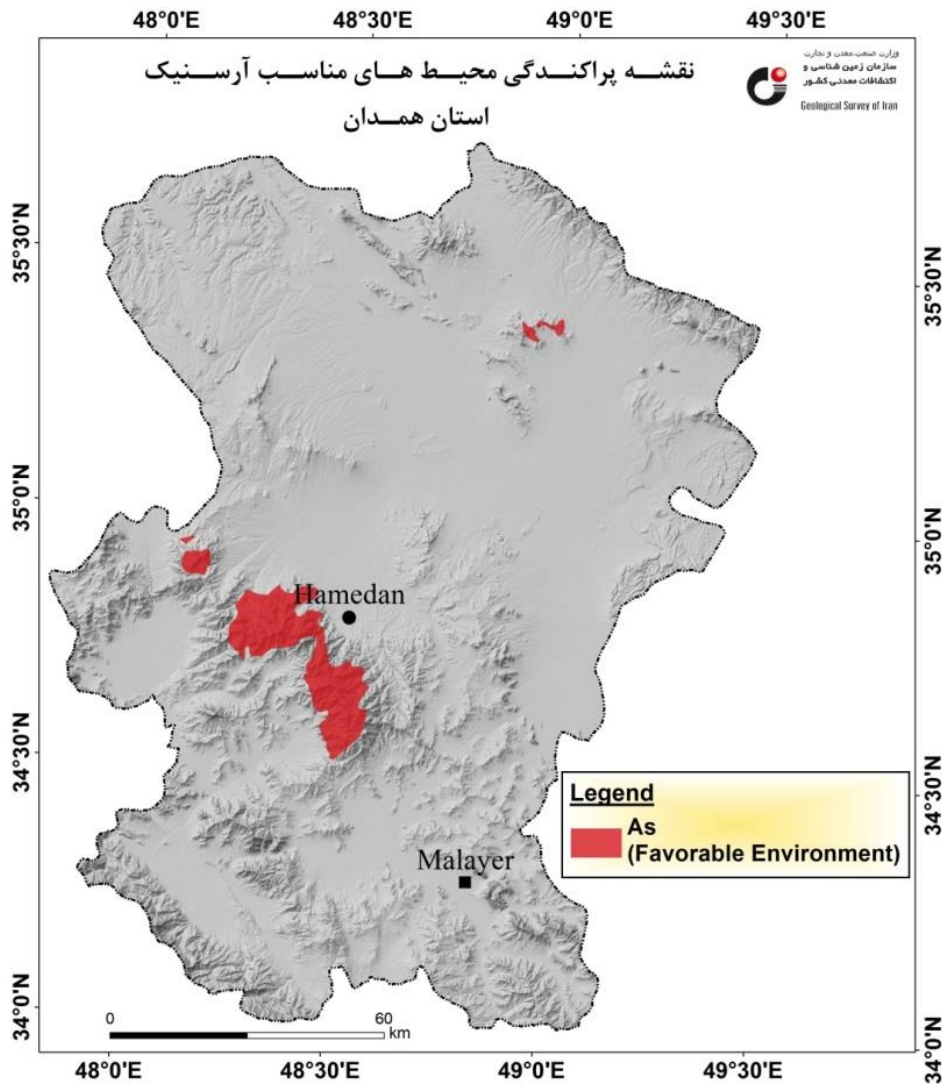
استان همدان در مقایسه با سایر استان‌هایی که نوار سنندج-سیرجان از آن‌ها می‌گذرد (مانند آذربایجان، زنجان، کرمان و...) پتانسیل کانی‌زایی مس پایینی دارد. همان‌طور که در شکل ۳-۱۶ نیز مشاهده می‌شود تنها در سه نقطه از استان پتانسیل وجود مس برقرار است. با این اوصاف اندیس‌های متعددی از مس به‌صورت رگه‌هایی در سنگ‌های آذرین بیرونی شمالی شهرستان رزن وجود دارد که در مطالعات مقدماتی پتانسیل امیدبخش معرفی شده است.

## - آرسنیک

همان‌طور که در نقشه شکل ۳-۱۷ نیز مشخص است، مهمترین محیط‌های دارای پتانسیل آرسنیک در بخش باختر تا جنوب شهرستان همدان واقع شده است. سایر مناطق استان از نظر پتانسیل ماده آرسنیک ضعیف می‌باشند.



شکل ۳-۱۶ نقشه پراکنندگی محیط‌های مناسب مس در استان

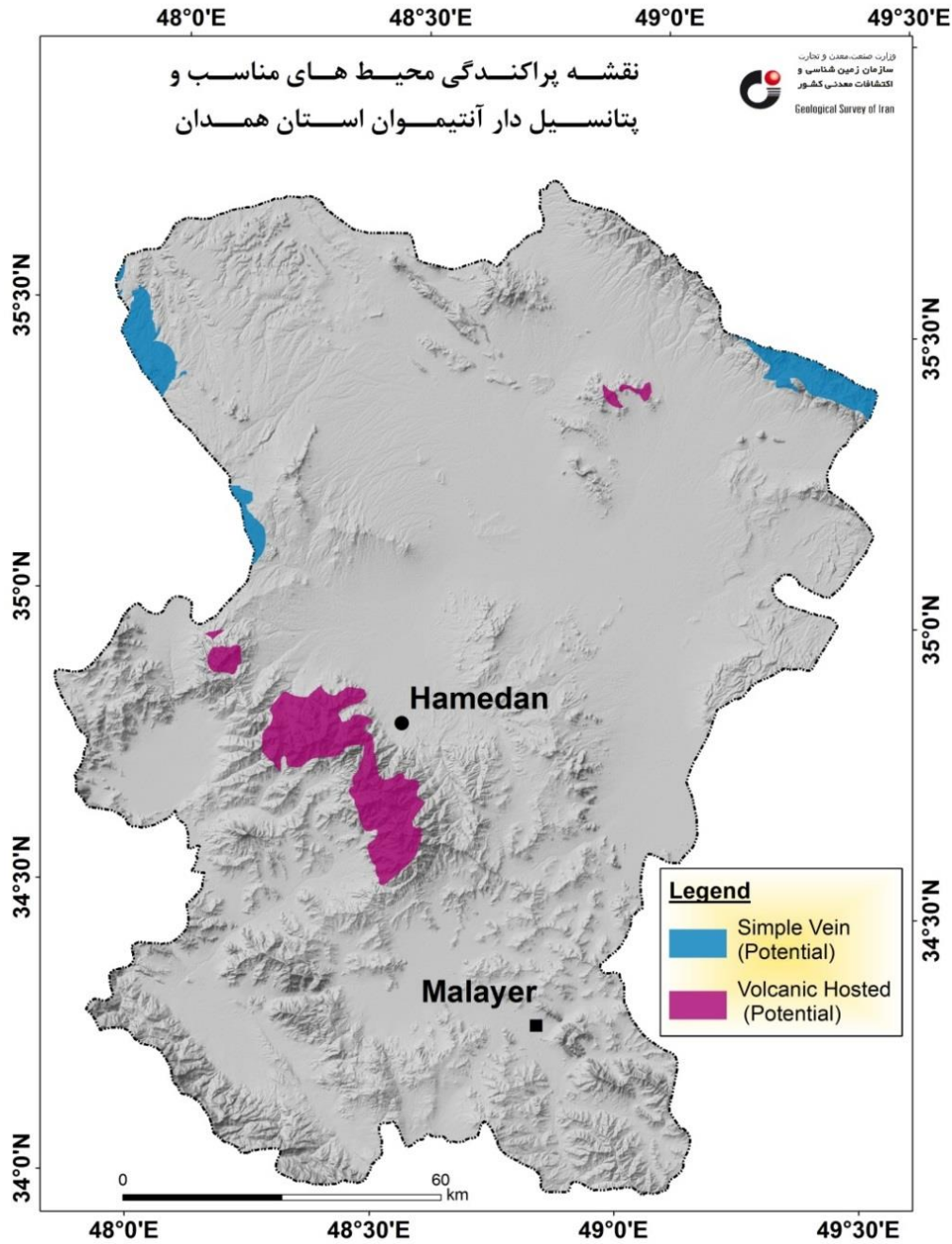


شکل ۳-۱۷ نقشه پراکندگی محیط های مناسب آرسنیک در استان

### - آنتیموان

کانه زایی آنتیموان در جهان به صورت کانسارهای اقتصادی نسبت به دیگر فلزات پایه و بنیادی خیلی محدود است. خوشبختانه در کشور ما این نوع ذخایر به صورت کانسار و اندیس های معدنی در سه بخش شامل؛ بخش شمالی ایران، بخش شمال باختری ایران (استان همدان در این بخش است) و بخش ایران مرکزی، بیشتر از دیگر نقاط متمرکز شده اند.

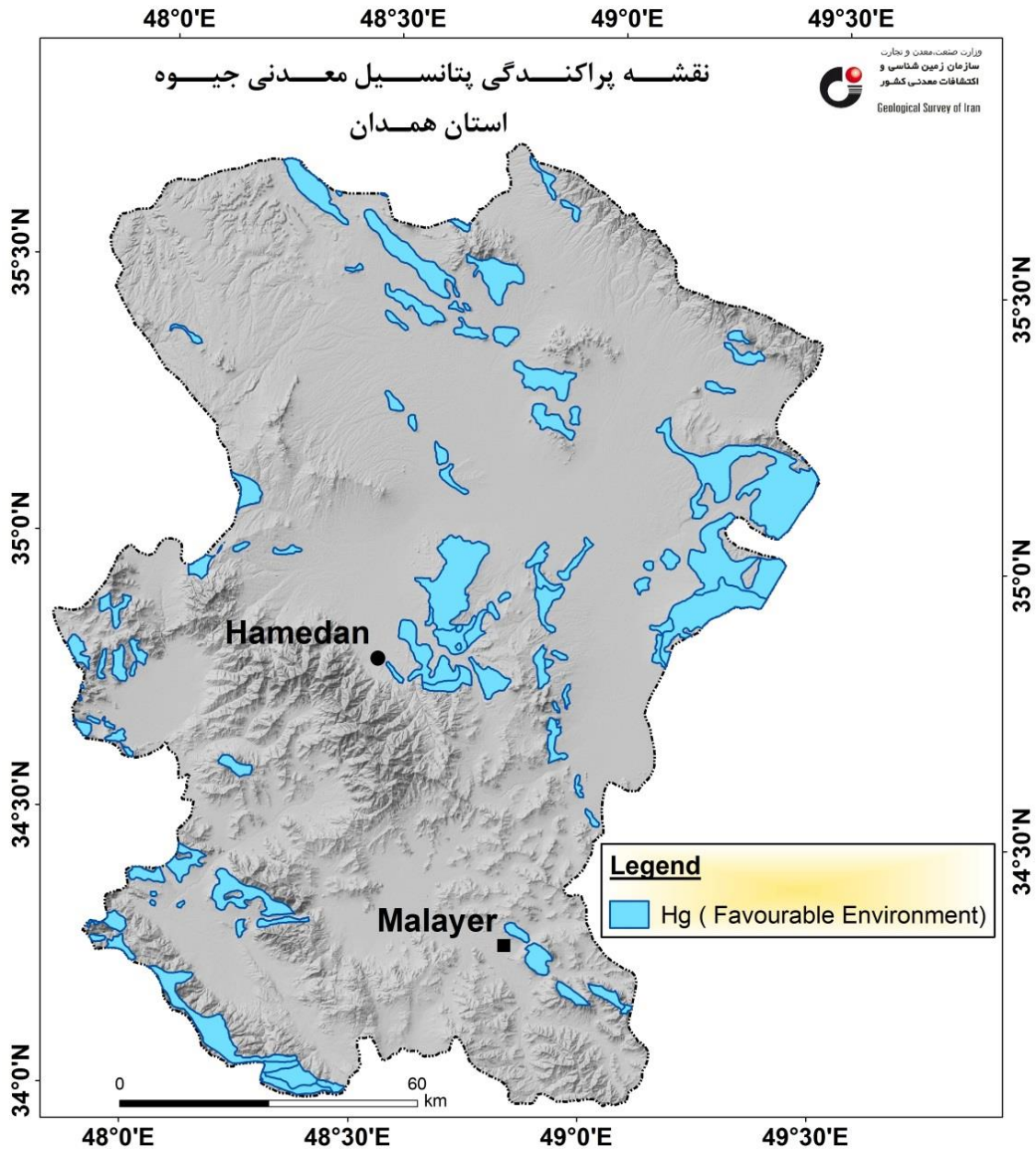
در استان این ذخایر اکثراً به صورت رگه و رگچه ای و توده های کوچک اشباعی به ویژه در باریکه های تکتونیکی و سیستم درز و شکستگی های منطقه دیده می شوند. این کانی زایی در ارتباط با گرانیتوئیدهای الوند شکل گرفته است که به صورت رگه ای مشاهده می شوند. شکل ۳-۱۸ پراکندگی محیط های مناسب و پتانسل دار آنتیموان در استان همدان را نشان می دهد. همان طور که در این نقشه نیز مشخص می باشد بیشترین پتانسیل مربوط به گرانیتوئیدهای الوند می باشد.



شکل ۳-۱۸ نقشه پراکندگی محیط‌های مناسب و پتانسیل دار آنتیموان در استان همدان

#### - جیوه

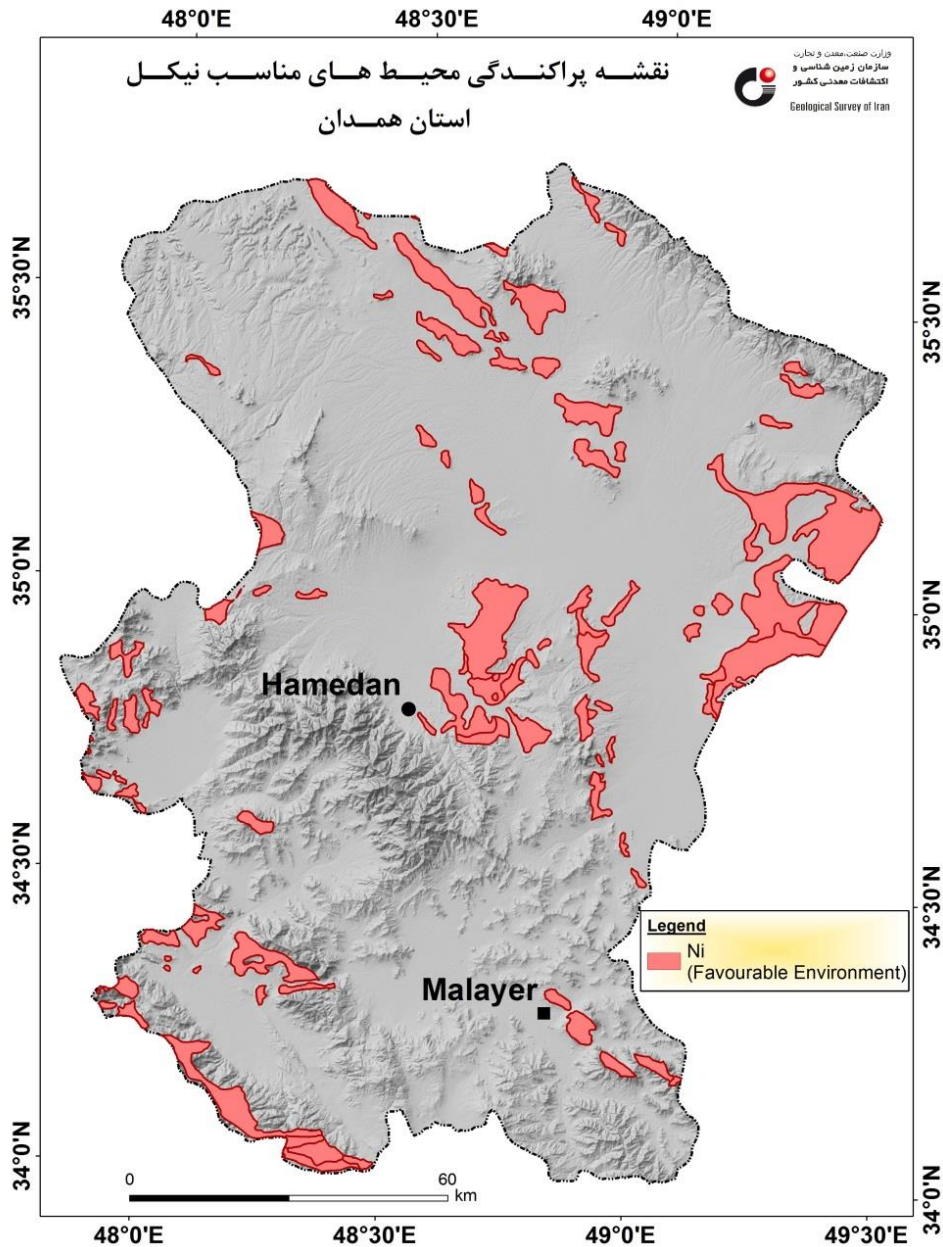
به علت میل ترکیبی بسیار پائین، جیوه در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شود. با این توضیح می‌توان فهمید یکی از محل‌هایی که امکان تمرکز جیوه محتمل است رسوبات آبرفتی بوده که از سنگ‌های ولکانیکی سرچشمه می‌گیرند. در شکل ۳-۱۹ نقشه پراکندگی محیط‌های دارای پتانسیل عنصر جیوه در استان همدان نشان داده شده است. همان‌طور که در این نقشه مشاهده می‌شود پتانسیل جیوه در دشت‌ها و آبرفت‌ها بیش‌ترین پراکندگی را دارا است.



شکل ۱۹-۳ نقشه پراکندگی پتانسیل عنصر جیوه در استان همدان

### - نیکل

بر اساس بررسی‌هایی که روی توزیع فراوانی فلزات اندازه‌گیری شده در اطراف شهر نشان می‌دهد که بر اساس حد استاندارد آلودگی انگلستان، نیکل بیش‌ترین آلودگی را در منطقه دارد. که این خود بیانگر پتانسیل نیکل در استان همدان می‌باشد. در شکل ۳-۲۰ می‌توان پراکندگی محیط‌های مناسب نیکل را در استان همدان مشاهده نمود. همان‌طور که در این نقشه مشخص است اطراف شهرستان همدان به ویژه شمال تا جنوب این شهر یکی از محدوده‌های دارای پتانسیل نیکل می‌باشد. در بخش استان و نیز بخش جنوب باختری استان دیگر محدوده‌های دارای پتانسیل نیکل وجود دارند.

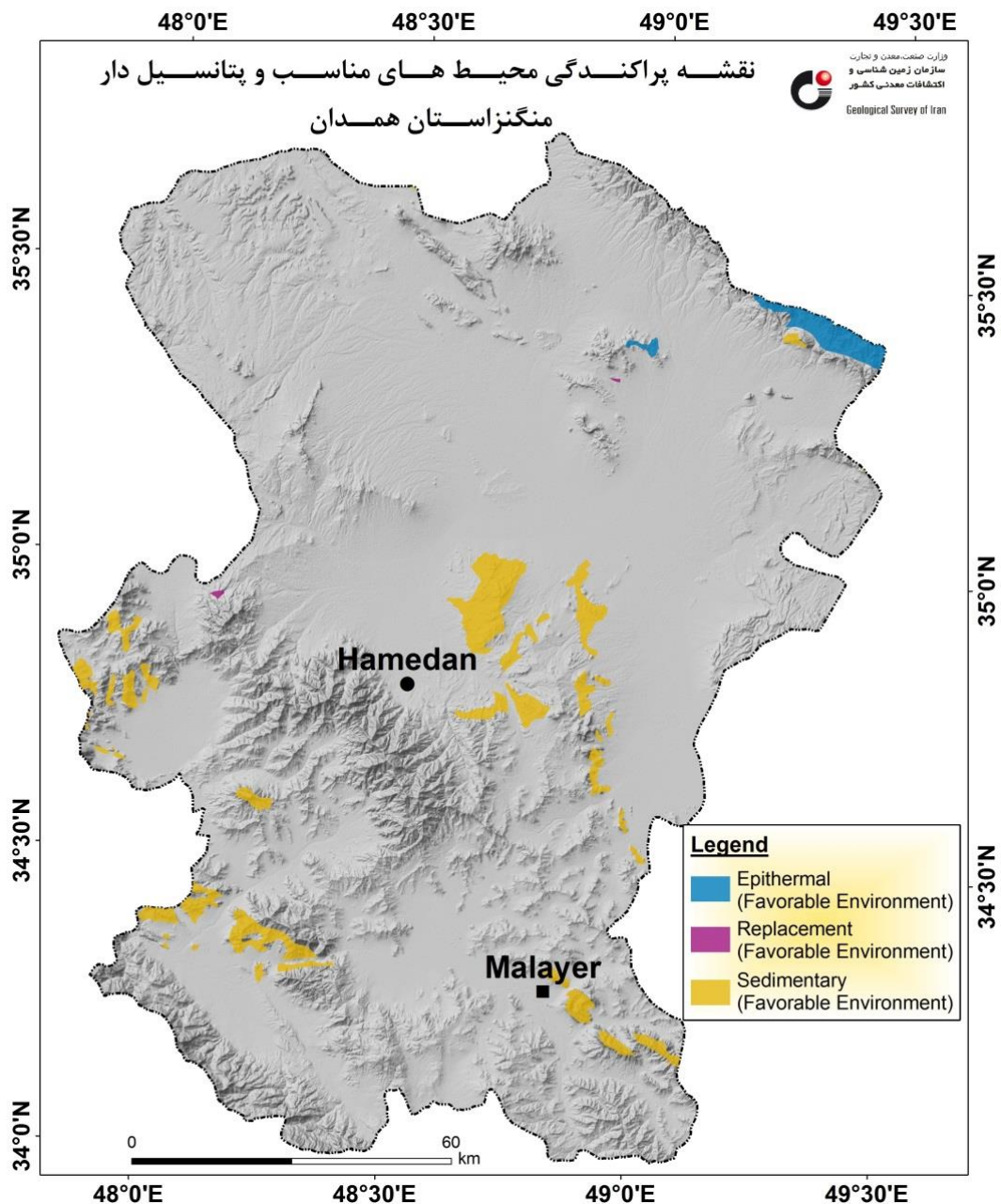


شکل ۳-۲۰ نقشه پراکندگی نیکل در استان

### - منگنز

بیش از یکصد اثر معدنی و کانسار منگنز از بررسی ها و مطالعات اکتشافی تاکنون در کشور شناخته شده است. این دخائر در استان های خراسان، سمنان، فارس، آذربایجان، مرکزی، اصفهان، هرمزگان، یزد، زنجان، سیستان و بلوچستان قرار دارد. استان همدان تاکنون معدن منگنز مهمی کار نشده است ولی پتانسیل منگنز را دارد. این پتانسیل ها در این استان بیشتر به صورت اپی ترمال و رسوبی می باشند و کمتر به صورت جانشینی مطرح هستند. در شکل ۳-۲۱ پراکندگی مناطق دارای پتانسیل منگنز را نشان می دهد.





شکل ۳-۲۱ نقشه پراکندگی منگنز در استان

با وجود توانایی های معدنی موجود، بررسی های زمین شناسی به ویژه اکتشافی انجام شده در استان همدان نسبتاً اندک است. به همین جهت، و به ویژه به لحاظ موقعیت ساختاری- متالورژیک استان همدان (قرارگیری در پهنه های کافتی و داشتن زمین های دگرگونه) در برنامه سوم توسعه به مطالعات اکتشافی آن استان توجه خاص مبذول گردیده به طوری که در پایان برنامه، به جز حدود ۵۰۰۰ کیلومترمربع از رویه استان، که اولویت مطالعاتی ندارد، سایر قسمت های مورد بررسی های اکتشافی ناحیه ای قرار خواهد گرفت تا مناطق پرتوان معدنی شناسائی و جهت انجام اکتشافات تفصیلی و در صورت امکان بهره برداری معرفی گردد.

از مجموعه پهنه های ۲۰گانه اکتشافی برنامه سوم، بخشی از دو پهنه اکتشافی این مجموعه در استان همدان قرار دارد، در ادامه توضیح مختصری در این مورد آمده است.

**الف) پهنه اکتشافی سندج - ملایر (اولویت مطالعاتی ۱۱)**

این پهنه یکی از پهنه‌های اکتشافی اصلی در استان همدان محسوب می‌شود به طوری که بیشترین مساحت استان را در بر گرفته است. این پهنه بخش‌های مرکزی، جنوب، جنوب باختری و باختر استان همدان را در بر می‌گیرد. در جدول ۳-۳ خلاصه‌ای از مطالعات انجام شده روی این پهنه به طور مختصر اشاره می‌گردد.

جدول ۳-۳ طرح‌های اکتشافی استان همدان از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۸

ردیف	عنوان طرح	اعتبار مصوب (هزار ریال)	سال	نوع طرح
۱	اکتشاف مقدماتی سیلیس نهاوند	۸۹۰۰	۶۹	ملی
۲	اکتشاف گرونا	۷۰۰۰	۶۹	استانی
۳	اکتشاف گرونا			استانی
۴	طرح اکتشاف مقدماتی مواد نسوز در منطقه زمان آباد، دهنو اسداله‌خان، چشمه پهن، کندهلان	۲۱۰۰۰	۶۹	استانی
		۵۹۰۰۰	۷۰	استانی
		۲۹۰۰۰	۷۱	استانی
		۵۰۰۰	۷۳	استانی
۵	طرح بررسی ذخائر معدنی نسوز آندالوزیت در شمال باختر و شمال زاگرس	۸۶۹۵	۷۳	ملی
۷	اکتشاف مقدماتی سیلیس نهاوند	۸۹۰۰	۶۹	ملی
۸	مطالعه خاک‌های صنعتی استان	۳۰۰۰۰۰	۷۴-۷۶	استانی
۹	اکتشاف مقدماتی مس در منطقه رزن	۱۰۰۰۰۰	۷۶	ملی
۱۰	اکتشاف مقدماتی گرانیت همدان	۱۰۰۰۰۰	۷۶	ملی
۱۱	اکتشاف منطقه‌ای مواد معدنی غیرفلزی: پروژه اکتشاف تالک و فلدسپات پروژه اکتشاف مواد معدنی غیرفلزی و سنگ‌های تزئینی	۹۳۰۰۰	۷۷	استانی
۱۲	طرح بررسی و احیاء معادن متروکه استان همدان	۲۰۰۰۰۰	۷۳	استانی
۱۳	طرح اکتشاف پلی‌متال دره عباس آباد و دره مرادیگ	۱۴۵۰۰۰	۷۷	ملی
۱۴	طرح بررسی کمیت و کیفیت دقیق معادن استان	۱۲۰۰۰۰	۷۸	ملی
۱۵	مطالعه و بررسی معادن سیلیس استان همدان به منظور کاربرد بهینه	۶۰۰۰۰	۷۳	ملی
۱۶	مطالعه فرآوری آندالوزیت، سیلیمانیت، کیانیت	۸۶۹۵	۷۳	ملی
		۱۱۳۵	۷۴	ملی

**ب) پهنه اکتشافی نوبران - آران**

این پهنه یکی از پهنه‌های اکتشافی ۲۰ گانه برنامه سوم است که از شمال خاور همدان تا جنوب شهرستان قم (منطقه آران) را پوشش می‌دهد. از مجموع ۹ برگ نقشه تنها برگه رزن متعلق به استان همدان است. این نقشه (رزن) با وسعت حدود ۲۰۰۰ کیلومترمربع نیاز به بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافات ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ دارد که در طی برنامه سوم انجام می‌شود. در این نقشه خاک‌های صنعتی و باریت از مواد معدنی قابل انتظارند. - اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک و مطالعات آثاریابی کانسار طلا در گرانیتهای الوند همدان (دره‌ی عباس‌آباد و مرادبیک) ۱۳۷۵.

جدول ۳-۳ لایه‌های اطلاعاتی پهنه اکتشافی سندج- ملایر

ردیف	مناطق مطالعاتی	بررسی‌های زمین‌شناسی		اکتشافات ژئوشیمیایی		مواد معدنی قابل انتظار
		بررسی شده	بررسی نشده	بررسی شده	بررسی نشده	
۱	کوهین	-	کوهین	-	کوهین	طلا، قلع،
۲	همدان	-	همدان	-	همدان	تنگستن،
۳	تویسرکان	-	تویسرکان	-	تویسرکان	جیوه،
۴	سنقر	-	-	-	سنقر	آرسنیک،
۵	ملایر	-	ملایر	-	ملایر	سیلیمانیت،
۶	هرسین	-	-	-	هرسین	آندالوزیت،
۷	نهایوند	-	-	-	نهایوند	میکا

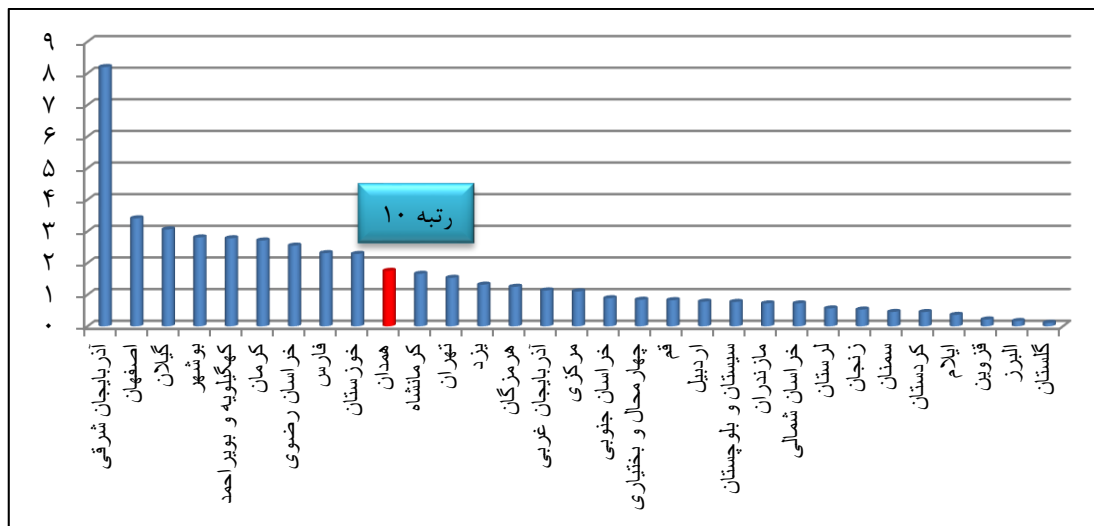
- طرح اکتشاف گرونا.
- گزارش نهایی اکتشافات کانی‌زایی پلی‌متال در مناطق عباس‌آباد - مرادبیک، سیمین ابر در استان همدان
- گزارش نهایی اکتشافات کانه‌زایی پلی‌متال در مناطق عباس‌آباد - مرادبیک، سیمین ابر در استان همدان
- گزارش نهایی اکتشافات کانه‌زایی پلی‌متال در مناطق عباس‌آباد - مرادبیک، سیمین ابر در استان همدان
- پی‌جوئی مارن‌های استان همدان از دیدگاه کاربری در صنایع آجر ۱۳۷۸.
- طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک، مطالعات آثاریابی کانسار طلا، در گرانیتهای الوند همدان (دره عباس‌آباد و مرادبیک) ۱۳۷۵.
- گزارش زمین‌شناسی، معدنی، حکان، کچیلو واقع در شمال خاور شهرستان رزن ۱۳۷۷.
- گزارش نهایی اکتشافات کانه‌زایی پلی‌متال در مناطق عباس‌آباد، مرادبیک، سیمین و ابرو ۱۳۷۸.
- اکتشاف ژئوشیمیایی منطقه ولی محمد ۱۳۸۰.
- انجام عملیات پی‌جوئی و اکتشاف ژئوشیمیایی خاور تویسرکان ۱۳۷۹.
- طرح اکتشاف مقدماتی مواد نسوز نواحی ده نو اسدا... خان ۱:۲۰,۰۰۰ و چشمه پهن کندولان ۱۳۷۳-۱:۲۰,۰۰۰.
- پی‌جوئی نیمه‌تفصیلی کانسنگ آنتیموان بهارلو ۱۳۷۹.
- اکتشاف کانی‌های فلزی و غیر فلزی بابا نظر ۱۳۸۰.
- اکتشاف مقدماتی مواد نسوز (گزارشات زمین‌شناسی - مقدماتی) ۱۳۷۳.

- اکتشاف آندالوزیت خاکو ۱۳۷۷.
- گزارش پتانسیل‌یابی ذخائر معدنی محدوده بین چادرملو- ساغند پشت‌بادام (پهنه متالورژی بافق- پشت‌بادام، ۱۳۸۰).
- همچنین در ادامه به طرح‌های اکتشافی اجرا شده سازمان صنایع و معادن استان همدان تا سال ۱۳۸۰ اشاره می‌کنیم؛
- طرح نیمه‌تفصیلی و تفصیلی اکتشاف معادن و مصالح ساختمانی، ۱۳۶۲.
- بررسی زمین‌شناسی و اکتشاف مقدماتی در سطح استان همدان، ۱۳۶۲.
- اکتشاف مقدماتی سیلیس نهاوند، ۱۳۶۹.
- اکتشاف گرونا ۱۳۶۹ و ۱۳۷۰.
- مطالعه سراسری استان همدان به منظور تعیین پتانسیل کانی‌های سنگین ۱۳۷۰.
- طرح اکتشاف دولومیت نهاوند برای نسوز ۱۳۷۰.
- بررسی ذخایر معدنی نسوز آندالوزیت در شمال و شمال باختر زاگرس ۱۳۷۱.
- اکتشاف مقدماتی مواد نسوز ۱۳۷۱.
- پروژه تکمیل اکتشاف آندالوزیت محدوده زمان‌آباد- دهنو اسداله‌خان، ۱۳۷۳.
- اکتشاف نیمه‌تفصیلی آندالوزیت در محور زمان‌آباد- چشمه‌پهن و کندلان، ۱۳۷۳.
- مطالعات خاک‌های صنعتی، ۱۳۷۳.
- مطالعه سراسری تعیین پتانسیل کانی‌های سنگین استان همدان ( تجزیه و تحلیل داده‌های آماری ۱۳۷۳ ).
- اکتشاف ژئوشیمیایی نیمه‌تفصیلی ناحیه چشمه قصابان ( جنوب شهرستان بهار )، ۱۳۷۴.
- اکتشاف مقدماتی خاک‌های صنعتی، ۱۳۷۵.
- اکتشاف مقدماتی مس در منطقه‌ی رزن، ۱۳۷۶.
- اکتشاف مقدماتی گرافیت همدان، ۱۳۷۶.
- اکتشاف منطقه‌ای مواد معدنی غیر فلزی، ۱۳۷۷.
- بررسی و احیاء معادن متروکه استان همدان، ۱۳۷۷.
- پروژه پی‌جویی مارن‌های استان همدان از دیدگاه کاربری در صنایع آجر، ۱۳۷۸.
- طرح مطالعات و اکتشافات منطقه‌ای مواد معدنی غیر فلزی در استان همدان، ۱۳۷۸.
- پی‌جویی و اکتشافات ژئوشیمیایی شمال و شمال خاور تویسرکان، ۱۳۷۹.
- اکتشاف ژئوشیمیایی نیمه‌تفصیلی جنوب ملایر، ۱۳۸۰.
- اکتشاف کانی‌های فلزی و غیر فلزی بابانظر در استان همدان، ۱۳۸۰.
- اکتشاف ژئوشیمیایی منطقه‌ی ولی‌محمد در استان همدان، ۱۳۸۰.
- بررسی کمیت و کیفیت دقیق معادن استان، ۱۳۷۸.
- اکتشاف مقدماتی آهن چنار عباس‌خان اسدآباد، ۱۳۷۹.
- اکتشاف خاک‌های صنعتی مرتبط با توف‌های رزن، ۱۳۷۹.
- اکتشاف نیمه‌تفصیلی آندالوزیت خاک، ۱۳۸۰.
- اکتشاف نیمه‌تفصیلی گرافیت دره‌ی سیلوا، ۱۳۸۱.
- اکتشاف ژئوشیمیایی مقدماتی شیبست‌های ۵۰۰۰۰ : ۱ همدان- ملایر- نهاوند، ۱۳۸۱.
- اکتشاف ژئوشیمیایی نیمه‌تفصیلی شمالی اسد، ۱۳۸۲.
- اکتشاف نیمه‌تفصیلی طلا و عناصر همراه در منطقه حیدره پشت‌شهر، ۱۳۸۳.

- اکتشاف ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی توپسرکان به وسعت ۵۰ کیلومترمربع، ۱۳۸۳.

### ۳-۴- ذخایر معدنی

استان همدان در سال ۱۳۹۲ با ۱۹۳۶۸ کیلومتر مربع وسعت (۱,۱۸ درصد از مساحت کل کشور) و با داشتن بالغ بر ۱۷۵۰ میلیون تن ذخیره مکشوفه می‌باشد، به طوری که رتبه دهم ذخیره معدنی کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۳).



نمودار ۳-۳ نمودار ذخیره قطعی معدنی به هزار تن در کشور و موقعیت استان در آن (مرکز آمار ایران ۱۳۹۲)

استان همدان به عنوان بخشی از پهنه‌های البرز باختری-آذربایجان، ایران مرکزی و پهنه سنندج-سیرجان، توان معدنی (فلزی-غیرفلزی) درخور توجهی دارد. به طوری که هر بلوک توان معدنی ویژه‌ای دارد. خاصیت گوناگون زمین شناسی در استان همدان نظیر پدیده‌های ماگماتیسم، متامورفیسم و شرایط ویژه حوضه‌های رسوبی سبب گردیده تا مجموعه‌ای غنی از ذخائر معدنی فلزی و غیرفلزی وجود داشته باشد. قرار گرفتن بر روی کمربند آلپ-همالیای، برخورداری از اندیس‌های متعدد مس و عناصر فلزی دیگر را برای استان به ارمغان آورده است.

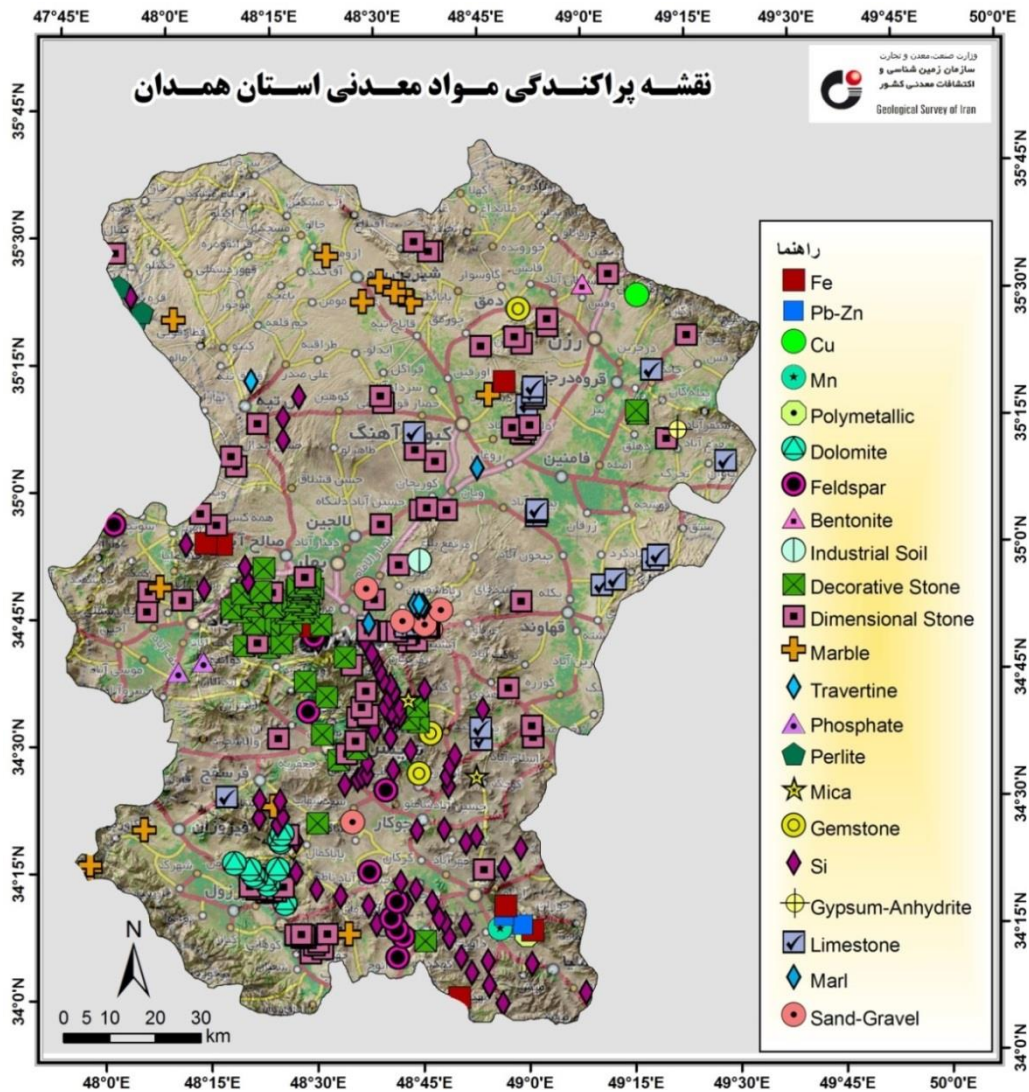
تاکنون وجود ۱۵ نوع مواد معدنی از تعداد ۶۵ نوع مواد معدنی موجود در کشور در استان شناسایی شده که از ۱۵ نوع آن بهره‌برداری می‌شود. این مواد معدنی شامل مصالح ساختمانی (سنگ آهک-گچ-پوکه معدنی-سنگ ساختمانی و تزئینی) و کانی‌های فلزی شامل مس-طلا، آهن- منگنز و کانی‌های غیرفلزی شامل آنتیموان و به ویژه نیکل-جیوه-آرسنیک-باریت و ولفرامیت می‌باشد.

### ۳-۴-۱- پتانسیل‌ها

منظور از پتانسیل ماده معدنی محدوده‌ای است که در آن آثار یک یا چند ماده معدنی صرف نظر از اقتصادی بودن آن مشاهده شده باشد. در شکل ۳-۲ و شکل ۳-۲۳ وضعیت استان همدان از لحاظ دارا بودن رده‌های مواد معدنی شامل پتانسیل‌های معدنی و معدن نمایش داده شده است. شکل ۳-۲۴ نیز اطلاعات مربوط به مواد معدنی استان، و آمار مساحت دارای پتانسیل در استان را نمایش می‌دهد.

گروه مواد فلزی		گروه مواد غیر فلزی	
آهن			آرسنیک
منگنز			باریت
مس			جیوه
سرب و روی			ولفرامیت
طلا			نیکل
قلع			آنتیموان

شکل ۳-۲۲ پتانسیل‌های معدنی استان همدان به تفکیک گروه‌های معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت، معدن و تجارت)



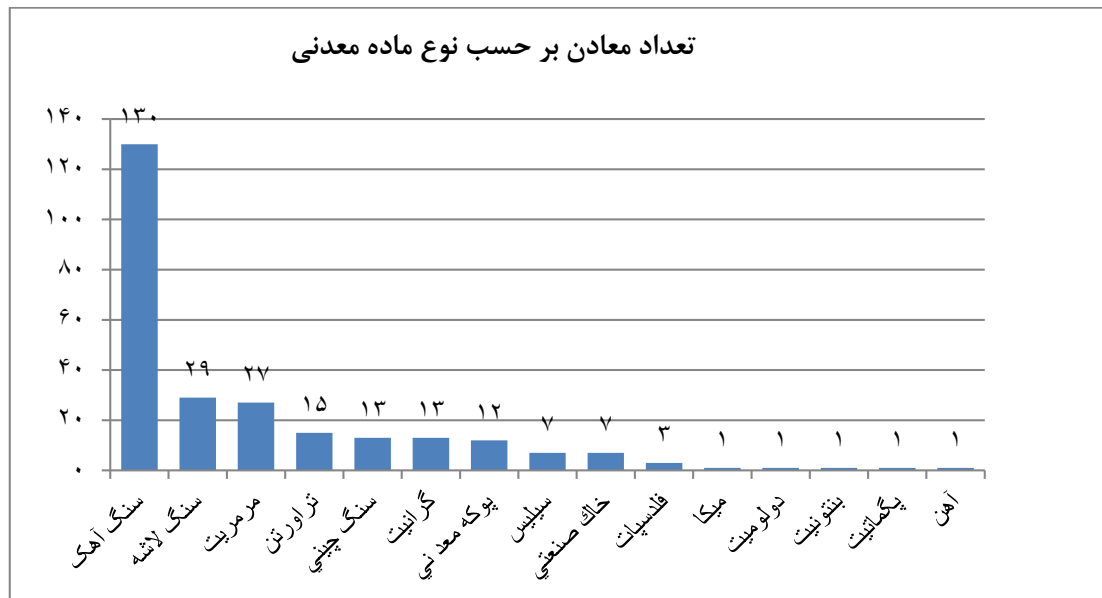
شکل ۳-۲۳ نقشه پراکندگی مواد معدنی استان همدان

درصد مساحت از کل استان	مساحت مناطق پتانسیل دار (Km <sup>2</sup> )	نام ماده معدنی
۰.۵۵%	۱۰۷.۲۸	مس موتیبدن
۷.۱۹%	۱۴۰۳.۶۰	سرب و روی
۱۵.۳۶%	۲۹۹۶.۱۷	طلا و نقره
۲.۸۹%	۵۶۳.۵۴	اهن
۳.۴۵%	۶۷۳.۸۴	منگنز
		کروم
۷.۲۵%	۱۴۱۳.۷۶	باریت
		جنوه
		نیکل
۴.۵۸%	۸۹۳.۷۰	انتیموان
۰.۱۱%	۲۱.۱۶	فلز
		پتاس
۳.۵۵%	۶۹۱.۸۲	تنگستن
۲.۷۴%	۵۳۵.۱۳	ارسنیک

شکل ۳-۲۴ اطلاعات مربوط به مواد معدنی دارای پتانسیل در استان همدان (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)

### ۳-۴-۲- معادن و کانسارها

بنا به تعریف معدن به محدوده‌ای اطلاق می‌شود که در آن یک یا چند ماده معدنی استخراج می‌گردد. تاکنون ۱۵ نوع مواد معدنی در این استان شناسایی شده که از ۱۵ نوع بهره‌برداری می‌شود. تعداد کل معادن استان در سال ۱۳۹۱ شامل ۲۶۱ معدن می‌باشد، که ۳,۳ درصد از کل معادن کشور را شامل می‌گردد. از این تعداد بیش از ۵۰ درصد مربوط به معادن فعال در استخراج مصالح ساختمانی می‌باشند. (نمودار ۳-۴)



نمودار ۳-۴: تعداد معادن استان همدان به تفکیک گروه و نوع ماده معدنی (وزارت صنعت، معدن و تجارت)

### - گروه فلزی

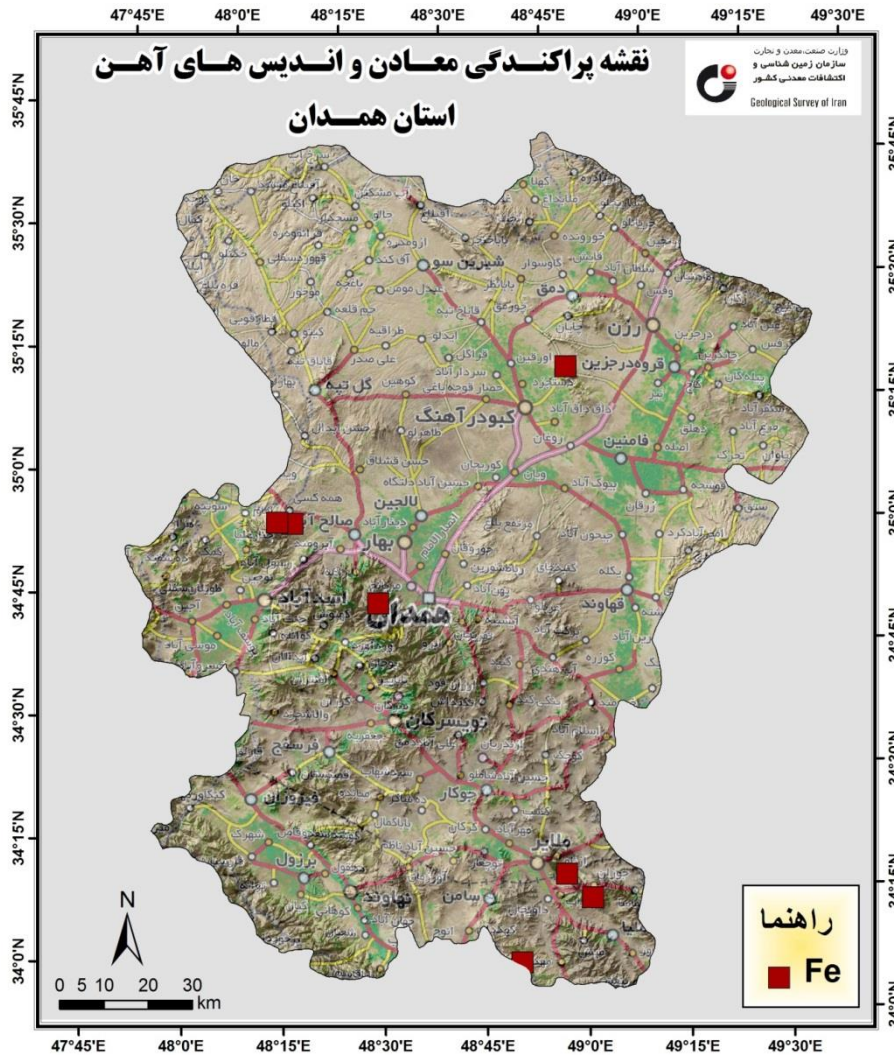
#### - آهن

استان همدان به دلیل قرارگیری در پهنه سنج- سیرجان یکی از استان‌های دارای پتانسیل معدنی به ویژه آهن می‌باشد. در شکل ۳-۲۵ نقشه پراکندگی اندیس‌ها و معادن آهن استان همدان آمده است. در ادامه به شرح برخی از مهم‌ترین معادن استان همدان پرداخته‌ایم.

#### - معدن آهن باباعلی

این معدن در فاصله‌ی ۳۹ کیلومتری شمال باختر همدان و ۴ کیلومتری جنوب باختر روستای باباعلی، در ناحیه شمال باختر همدان و در پهنه ساختاری سنج- سیرجان قرار دارد. این کانسار متشکل از دو عدسی شمالی و جنوبی است. پاراژنز فلزی ذخیره در این کانسار عمدتاً مگنتیت، به همراه مقادیر اندکی پیریت، هماتیت، کالکوپیریت، بورنیت و کانی‌های گانگ شامل اپیدوت، اکتینولیت، کلریت، کوارتز، فلدسپار و کلسیت می‌باشند. تزریق توده نفوذی موجب مهاجرت آهن موجود در سنگ‌های آتشفشانی- رسوبی دگرگون شده پیرامون و تمرکز آن در امتداد پهنه برشی گردیده است (توکلی، ۱۳۸۲).





شکل ۳-۲۵ نقشه پراکندگی اندیس‌ها و معادن آهن استان همدان

بخش عمده توده سنگ آهن باباعلی، مگنتیت بوده که به صورت توده‌ای با دانه‌بندی متوسط و عیار متوسط آهن ۱۴/۵۹٪، فسفر ۱/۰٪ و گوگرد ۱/۳۹٪ می‌باشد. ذخیره احتمالی معدن باباعلی ۶۶ میلیون تن و ذخیره‌ی قطعی آن ۴ میلیون تن با عیار متوسط ۱۴/۵۹٪ آهن برآورد شده است. استخراج از معدن باباعلی به روش روباز و نواری یا پلکانی صورت می‌گیرد.

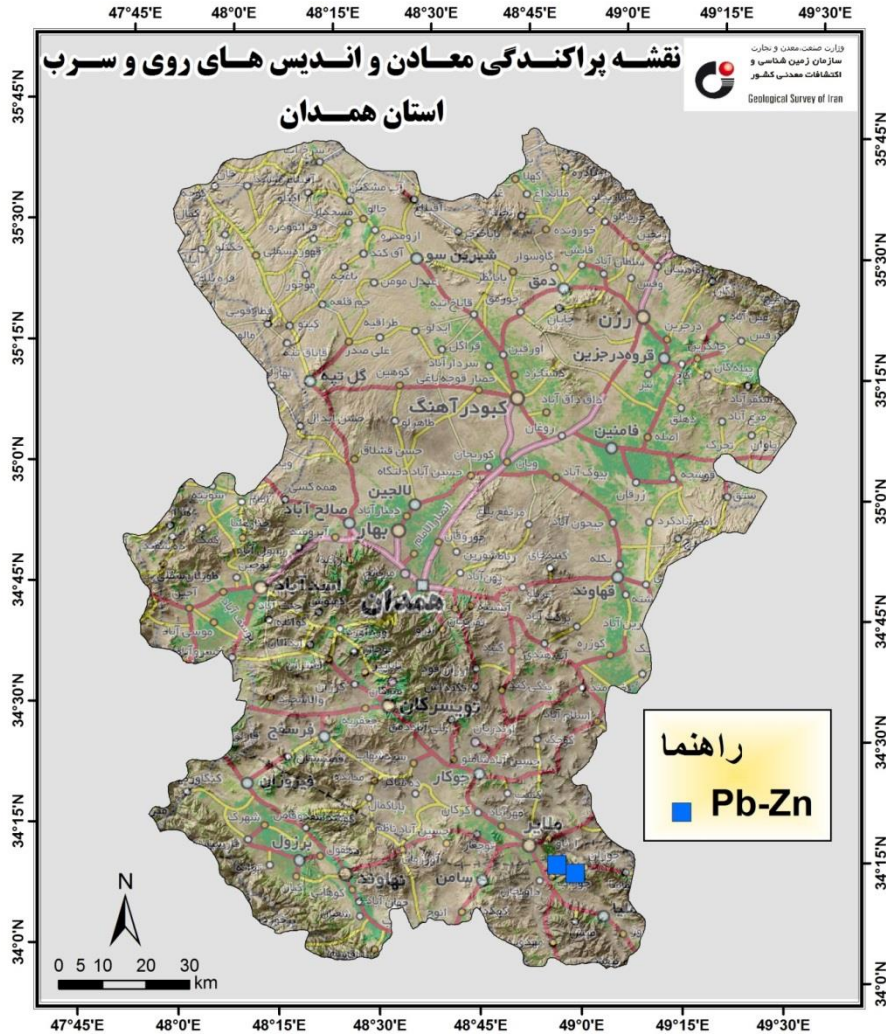
#### - سرب و روی

از معادن مهم استان همدان می‌توان به معادن سرب آهنگران اشاره نمود که در جنوب خاور این استان واقع شده است. در شکل ۳-۲۶ پراکندگی اندیس‌ها و معادن سرب و روی را می‌توان مشاهده نمود.

#### - معدن سرب و آهن آهنگران

معدن آهنگران در قسمت باختری کشور ایران و جنوب خاوری استان همدان و در ۲۳ کیلومتری خاور شهرستان ملایر واقع است و مساحت تقریبی معدن ۲۹/۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. این معدن توسط جاده‌ای آسفالت‌ه به طول

۲۷۰۰ متر به جاده اصلی ملایر به اراک متصل است. این کانسار در نهشته‌های کربناته- آواری کرتاسه زیرین به صورت لایه لایه و همزاد تشکیل شده است که در برخی نقاط به علت تاثیرات تکتونیکی تکرار شده‌اند. پاراژنز ماده معدنی شامل گالن، پیریت، مارکازیت، کالکوپیریت، آرژانتیت، هماتیت سیاه (پسیلوملان)، مگنتیت، گوئیتیت، باریت، سروزیت، تتراهدريت، سیدریت، مالاکیت و آزوریت بوده و گانگ ماده معدنی باریت، سیلیس، و مقدار کمی آهنک می‌باشد.



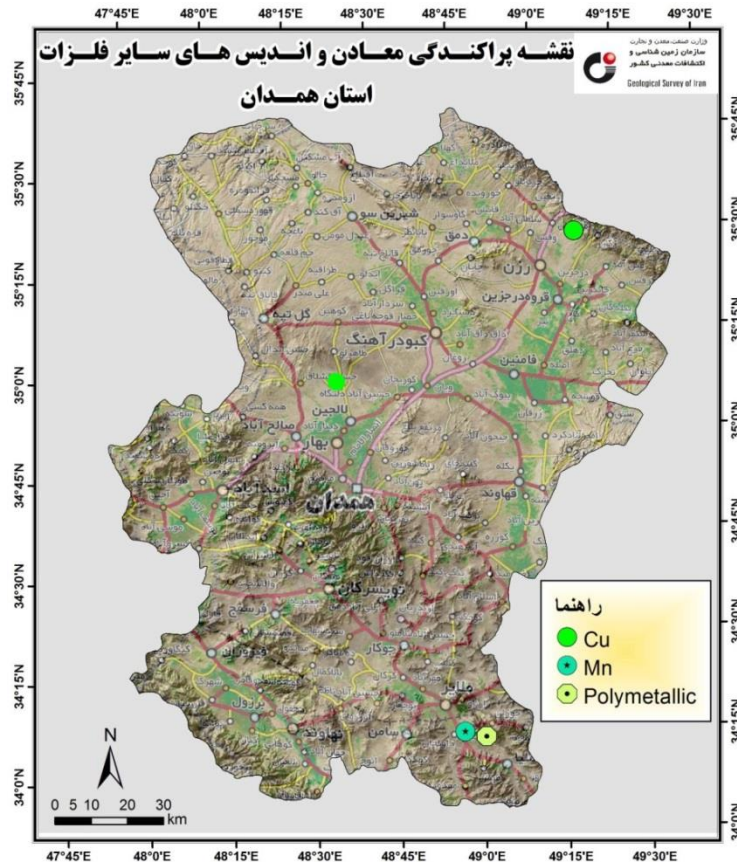
شکل ۳-۲۶ نقشه پراکندگی اندیس‌ها و معادن سرب و روی استان همدان

سرب در معدن آهنگران از سال ۱۳۳۵ استخراج گردیده است (استخراج معدن به طریقه زیرزمینی و به روش سنگ جوری بوده است). هم اکنون استخراج از این معدن به صورت زیر زمینی انجام می‌گیرد و عیار میانگین استخراج برابر ده درصد سرب و ۲۰۰ گرم بر تن نقره می‌باشد. ظرفیت استخراجی معدن در حدود ۴۰,۰۰۰ تن آهن و ۲۰۰۰ تن سرب در سال می‌باشد.

استخراج آهن در معدن به روش روباز و پلکانی است. ارتفاع پله‌ها در حدود ۱۵ متر می‌باشد. عیار سنگ آهن حدود ۴۰ درصد آهن خالص می‌باشد. سنگ آهن باطله‌برداری ندارد اما استخراج سنگ آهن به روش کلاسیک شامل حفاری و آتشیاری انجام می‌گیرد.

– سایر اندیس‌های فلزی

در استان همدان پراکندگی معادن پلی‌متال، مس و منگنز فراوان نمی‌باشد، در شکل ۳-۲۷ پراکندگی این معادن مشخص است. در ادامه به شرح دو آنومالی مس موجود در استان پرداخته می‌شود.



شکل ۳-۲۷ نقشه پراکندگی اندیس‌ها و معادن سایر فلزات استان همدان

**آنومالی ولی محمد:** در ۴۰ کیلومتری شمال باختری همدان روستای ولی محمد، به موقعیت جغرافیایی " ۳۰ ۹° ۳۵° عرض شمالی و " ۳۰ ۲۴ ۴۸° طول خاوری واقع شده که در ماسه سنگ‌های ژوراسیک و شیل‌های موجود در این روستا آثار مس‌زایی در رگه‌های کوارتزی گزارش شده است.

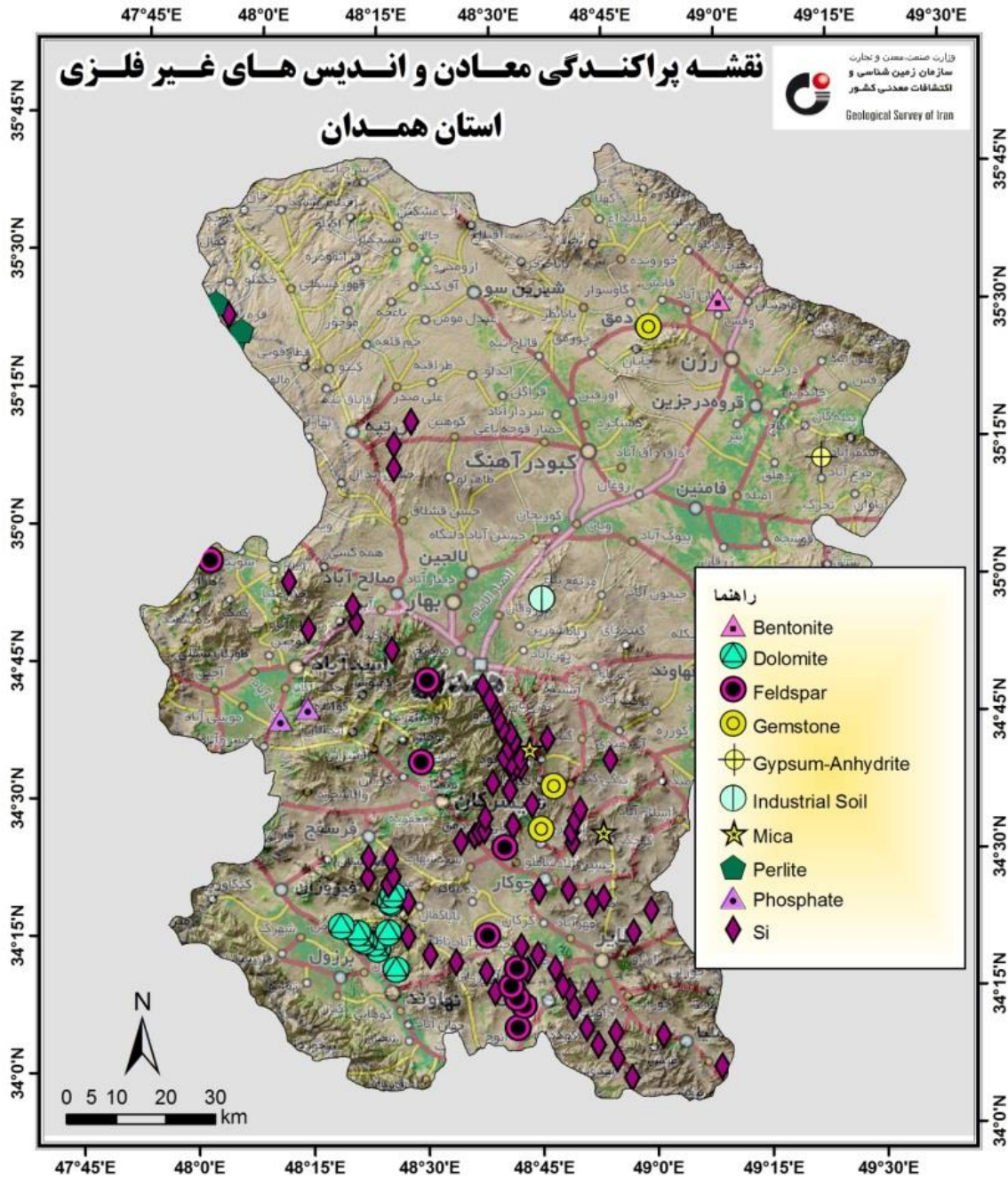
**رزن مزرعه:** موقعیت جغرافیایی: ۲۷ ۳۵° عرض شمالی و ۱۱ ۴۹° طول خاوری از این معدن اطلاعات کاملی در دست نمی‌باشد. در جدول ۳-۴ می‌توان اطلاعات مختصری از این معادن مشاهده نمود.

جدول ۳-۴ موقعیت معادن مس در استان (وزارت صنعت، معدن و تجارت)

نام اندیس یا کانسار	عرض جغرافیایی			طول جغرافیایی		تیپ کانسار	نزدیکترین شهر	عناصر همراه
	۳۰	۹	۳۵	۳۰	۴۸			
ولی محمد	۳۰	۹	۳۵	۳۰	۴۸	رگه ای	همدان	نامشخص
رزن مزرعه	۰	۲۷	۳۵	۰	۴۹	نامشخص	همدان	نامشخص

- گروه غیر فلزی

در شکل ۳-۲۸ نقشه پراکندگی اندیس‌ها و معادن غیر فلزی استان همدان را می‌توان مشاهده نمود. همان‌طور که در این نقشه نیز مشخص است این گروه شامل بنتونیت، دولومیت، فلدسپار، گچ، خاک صنعتی، میکا، پرلیت فسفات، سیلیس و سنگ‌های زینتی می‌باشد.



شکل ۳-۲۸ نقشه پراکندگی اندیس‌ها و معادن غیر فلزی استان همدان

- گروه سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی

سنگ‌ها و کانی‌های گوهری خاستگاه زمین‌شناسی گوناگونی دارند. محدوده‌های امیدبخش استان همدان در جدول ۳-۱۵ آورده شده است.

جدول ۳-۵ مشخصات عمومی ذخایر معرفی شده در استان همدان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشوری)

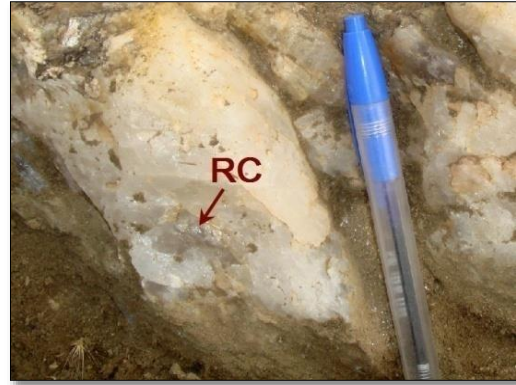
ردیف	نام محدوده مطالعاتی	ماده معدنی	خاستگاه اصلی	زون بندی زمین‌شناختی	مساحت پی جویی (km)
۱	چشمه پهن	کیاستولیت و گارنت	آندالوزیت، گارنت شیست، میکا شیست، اسلیت، پگماتیت	دگرگونی ناحیه‌ای	۱۲
۲	کندهلان	آندالوزیت و در کوهی	آندالوزیت، گارنت شیست، فیلیت، اسلیت		۱۰
۳	علی آباد دمق	کیاستولیت، تورمالین، گارنت و استارولیت	آندالوزیت، گارنت شیست، سیلیمانیت شیست		۱۸
۴	مکربی	کیاستولیت، در کوهی، کوارتز شیری، سیلیمانیت، گارنت	آندالوزیت، گارنت شیست، سیلیمانیت شیست، پگماتیت		۱۴
۵	منگاوی	گارنت، کیاستولیت، تورمالین، آندالوزیت، کیانیت، در کوهی	آندالوزیت، گارنت شیست، سیلیمانیت شیست، پگماتیت		۱۳
۶	کوه الوند	رز کوارتز و گارنت	گرانیت گارنت دار، میگماتیت، اسکارن، آناتکتیک گرانیت، سیلیمانیت	توده نفوذی	۱۱
۷	خاکو	کوردیریت و سافیر	گرانیت پورفیری، گابرو، آپلیت، هورنفلس، شیست، آندالوزیت شیست، کوردیریت هورنفلس	دگرگونی مجاورتی	۱۲
۸	آبرو	رز کوارتز، تورمالین، در کوهی، کیاستولیت و کوردیریت	گرانیت گارنت دار، میگماتیت، اسکارن، سیلیمانیت هورنفلس، آندالوزیت-سیلیمانیت-کوردیریت هورنفلس	توده نفوذی و دگرگونی مجاورتی	۳۳
۹	فقیره	کیانیت و کوارتز شیری	گرانیت پورفیری، گابرو، آپلیت، هورنفلس، شیست، آندالوزیت شیست، کوردیریت هورنفلس	دگرگونی مجاورتی	۶
۱۰	تخت	حدید (هماتیت)، آندرادیت و مگنتیت	آندزیت، داسیت، ریولیت، اسکارن، سنگ آهک	آذرین، رسوبی و دگرگونی مجاورتی	۲۷
۱۱	ولی محمد	مالاکیت و کالکوپیریت	شیست	دگرگونی ناحیه‌ای	۱۰
۱۲	سلطان آباد انوچ	گارنت (آندرادیت)	گابرو دیوریت، گرانیت، شیست، متاولکانیک، اسکارن	دگرگونی، آذرین و رسوبی	۲۲
۱۳	آرتیمان	رز کوارتز و کوارتز شیری	گرانودیوریت، اولیوین گابرو، پگماتیت، گرانیت، فلدسپات، رگه‌های کوارتز	آذرین درونی	۱۵
۱۴	کمک	هماتیت و گارنت	گرانودیوریت، دیوریت و سینیت		۱۱
۱۵	کوه چهارقله	کوارتز دودی، رز کوارتز، کوارتز شیری و تورمالین	گرانودیوریت، پگماتیت، کوردیریت هورنفلس، گرانیت	آذرین درونی و دگرگونی مجاورتی	۱۵
۱۶	آلماقولاغ شمالی	کیانیت و هماتیت	گابرو دیوریت، سینیت	آذرین نفوذی و دگرگونی مجاورتی	۱۸
۱۷	آلماقولاغ جنوبی	اپیدوت و کوارتز شیری	گابرو دیوریت، سینیت	آذرین نفوذی	۲۴

**سیلیمانیت و درکوهی مکرّبی**

این محدوده در ۲۷ کیلومتری جنوب خاور شهر همدان واقع شده است. بر اساس مطالعات انجام شده به مقیاس ۱:۱۰۰/۰۰۰ (مشاهدات صحرایی، منطقه مورد مطالعه از نظر لیتولوژی شامل آندالوزیت گارنت شیست، سیلیمانیت شیست و پگماتیت می‌باشد. هدف از پی‌جویی منطقه کانی‌های آندالوزیت، درکوهی، کوارتز شیری، سیلیمانیت و گارنت می‌باشد (شکل ۳-۲۹ و شکل ۳-۳۰).



ب



الف

شکل ۳-۲۹ الف: کوارتزهای شفاف در داخل پگماتیت ب: درکوهی با تراش فست برلیان



ب



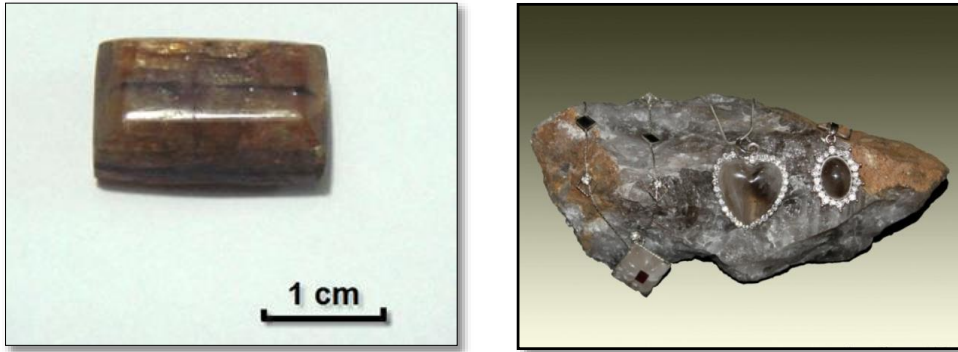
الف

شکل ۳-۳۰ الف: نمونه‌ای از کوارتز شیری با تراش هنری شبیه پرنده ب: نمونه سیلیمانیت با تراش خورده و سنگ خام آن

**۲- آندالوزیت (کیاستولیت) و کوارتز دودی منگاو**

این محدوده در ۲۵ کیلومتری جنوب خاور همدان واقع شده است. بر اساس بررسی‌ها و مشاهدات صحرایی انجام شده منطقه منگاو از نظر لیتولوژی شامل آندالوزیت، گارنت-شیست، سیلیمانیت-شیست و پگماتیت می‌باشد که در مجموعه دگرگونی زمان آباد-منگاو قرار گرفته است.

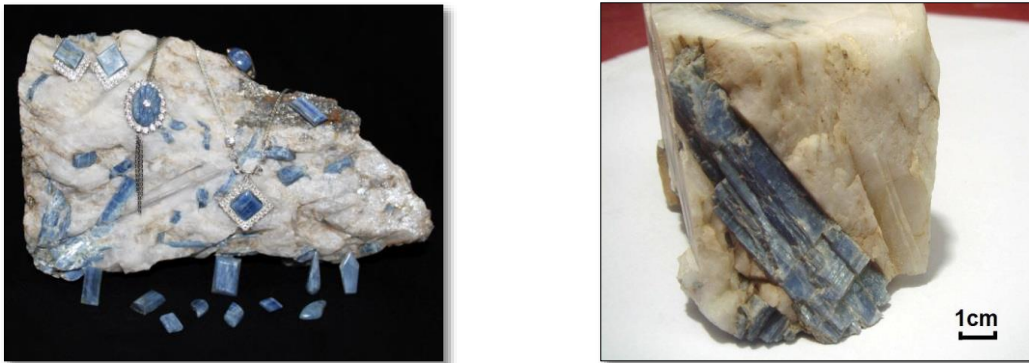
کانی‌های نیمه‌قیمتی شناسایی شده در این محدوده آندالوزیت و کوارتز دودی می‌باشند (شکل ۳-۳۱).



شکل ۳-۳۱ نمایی از نمونه خام و فرآوری شده کوارتز دودی (راست) نمونه‌ای از آندالوزیت با تراش تخت (چپ)

### ۳- کیانیت فقیره

این محدوده در ۵ کیلومتری جنوب شهر همدان واقع شده است. منطقه فقیره از نظر لیتولوژی شامل سنگ‌های گرانیت پورفیری، گابرو، آپلیت، هورنفلس، شیست، آندالوزیت- شیست، کوردیریت- هورنفلس می‌باشد. کانی‌های نیمه‌قیمتی شناسایی شده در این محدوده کیانیت و تورمالین می‌باشند (شکل ۳-۳۲ و شکل ۳-۳۳).



شکل ۳-۳۲ کیانیت به همراه کوارتز در نمونه دستی (راست) کیانیت خام و نمونه‌هایی از آن با تراش‌های آن (چپ)



شکل ۳-۳۳ قطعه‌ای از تورمالین که به صورت لایه لایه به همراه کوارتز دیده می‌شود.

#### ۴- سافیر و کوردیریت خاکو

این محدوده در ۱۰ کیلومتری جنوب شهر همدان واقع شده است. با توجه به بازدیدهای صحرایی و مطالعات انجام شده منطقه خاکو از نظر لیتولوژی شامل سنگ‌های گرانیت پورفیری، گابرو، آپلیت، هورنفلس، شیسیت، آندالوزیت-شیست، کوردیریت-هورنفلس می‌باشد. بافت این سنگ‌ها پورفایروبلاستیک و دارای زمینه گرانوبلاستیک است. در این سنگ‌ها کوردیریت بر اثر نوعی متاسوماتیزم برگشتی به دلیل نفوذ محلول‌های پتوماتولیتیکی، برخاسته از گرانیت به مجموعه‌ای از گارنت + بیوتیت + مسکویت + تورمالین تبدیل گشته است. در این ناحیه واحد پگماتیت-آپلیت (Pa) مشاهده می‌شود که بافت اصلی آن گرانولار و کانی‌های اصلی آن آلپیت، کوارتز و کانی‌های فرعی شامل زیرکن و تورمالین می‌باشد.

وجود بریل طلایی در پگماتیت‌های گنجانمه و همچنین وجود سافیر در مطالعات کانی سنگین که در نقشه ژئوشیمی ۱:۱۰۰/۰۰۰ همدان گزارش شده است که همگی موید این موضوع است که وجود کانی‌های مذکور در پگماتیت‌های منتج شده از تفریق نهایی توده نفوذی الوند محرز است (شکل ۳-۳۴).



شکل ۳-۳۴ نمایی از سافیر در نمونه دستی (راست) نمایی از سافیر تراش خورده در نمونه دستی (چپ)

#### ۵- درکوهی اُبرو

این محدوده در ۱۴ کیلومتری جنوب همدان و در ارتفاعات کوه الوند واقع شده است. در برخی موارد در محل شکستگی‌ها و فضاهای خالی موجود در رگه‌های کوارتز صورتی (معدن رز کوارتز ابرو) بلورهای نه چندان شفاف کوارتز به صورت تجمع بلوری مشاهده می‌گردند. همچنین در فاصله چند متری اطراف نهشته کوارتز صورتی اصلی (معدن رز کوارتز ابرو) بلورهایی از کوارتز نوع کریستوبالیت با منشورهای کوتاه هگزاگونال که به دو هرم ۶ ضلعی با نوک تیز ختم می‌شود، به صورت پراکنده ولی به مقدار قابل توجهی یافت می‌شوند.

به دلیل حضور اکسیدهای آهن نوع لیمونیتی در محل شکستگی‌های بین بلوری، به دلیل شفافیت زیاد کوارتز مقادیر اندک لیمونیت تأثیر زیادی بر روی رنگ بلورهای کوارتز گذاشته است به طوری که در برخی مواقع در صورت شفاف بودن، بلورها در نگاه اول شباهت ظاهری فراوانی با سیتیرین پیدا می‌کنند (شکل ۳-۳۵).





شکل ۳-۳۵ تجمعاتی از بلورهای کوارتز در کنار یکدیگر (بالا راست) بلور کریستوبالیت با منشورهای کوتاه هگزاگونال (بالا چپ) ماکل چند تایی در کوارتز (پایین راست) و کریستوبالیت با تراش کابوشن و اشکال حاصل از سیالات درگیر در آن (پایین چپ)

#### ۶- آندالوزیت (کیاستولیت) محدوده چشمه پهن

این محدوده در ۳۹ کیلومتری جنوب خاوری شهر همدان واقع گردیده و جهت اکتشاف آندالوزیت (کیاستولیت) و گارنت انتخاب شده است. کانی‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی شناسایی شده در این محدوده به ترتیب عبارت‌اند از: آندالوزیت (کیاستولیت) و مقادیر خیلی کم و پراکنده‌ای از گارنت نوع آلماندین (شکل ۳-۳۶).



شکل ۳-۳۶ کیاستولیت با تراش تخت در کنار سنگ خام آن (راست) و کیاستولیت با انواع تراش کابوشن و ساده و سنگ خام آن (چپ)

## ۷- آندالوزیت (کیاستولیت) کندهلان

محدوده مورد نظر جهت اکتشاف سنگ‌های آندالوزیت و کوارتز شیری انتخاب شده و در جنوب خاوری شهر همدان قرار دارد. بر اساس مطالعات انجام شده در مقیاس ۱:۱۰۰/۰۰۰ و مشاهدات صحرایی، منطقه مورد مطالعه از نظر لیتولوژی شامل سنگ‌های آندالوزیت، گارنت شیست، فیلیت و اسلیت می‌باشد که آندالوزیت‌ها احتمالاً در اثر دگرگونی در این سنگ‌ها پدید آمده‌اند. در این منطقه واحد گروناشیست (Schg) به صورت باریکه‌های موازی با راستای NW-SE رخنمون دارد.

واحد شیست‌های آندالوزیت‌دار (Schan) نیز در منطقه مشاهده می‌شود که با روند کلی شمال باختری- جنوب خاوری گسترش دارد و با داشتن آندالوزیت‌های فراوان مشخص می‌شود.

بر پایه مشاهدات صحرایی گمان می‌رود که دو واحد Schan و Schg از دیدگاه چینه‌نگاری هم ارز باشند و تنها ناهمسانی ترکیب شیمیایی سنگ‌های اولیه موجب بروز ناهمسانی کانی‌های آن‌ها شده است (شکل ۳-۳۷).



شکل ۳-۳۷ کانی‌سازی آندالوزیت در همراهی با کوارتز (راست) و هم رشدی بلورهای منشوری چهاروجهی آندالوزیت (چپ)

## ۸- گارنت (منگانو آلماندین) و استارولیت علی آباد دماق

محدوده مورد نظر جهت اکتشاف کیاستولیت، استارولیت و گارنت انتخاب شده و در جنوب خاور شهر همدان قرار دارد. مساحت پی‌جویی آن ۱۸ کیلومتر مربع است (شکل ۳-۳۸، شکل ۳-۳۹ و شکل ۳-۴۰).



شکل ۳-۳۸ نمایی نزدیک از بلورهای منگانو آلماندین جمع‌آوری شده از رخساره گرانولیت



شکل ۳-۳۹ گارنت با تراش فست و تخت (همراه با کوارتز شیری) در راست و گارنت‌های خام و تراش فست در چپ



شکل ۳-۴۰ راست: استارولیت با ماکل صلیبی و چپ: استارولیت با تراش کابوشن (بالای تصویر) و تخت (پایین تصویر)

### ۹- کوه الوند

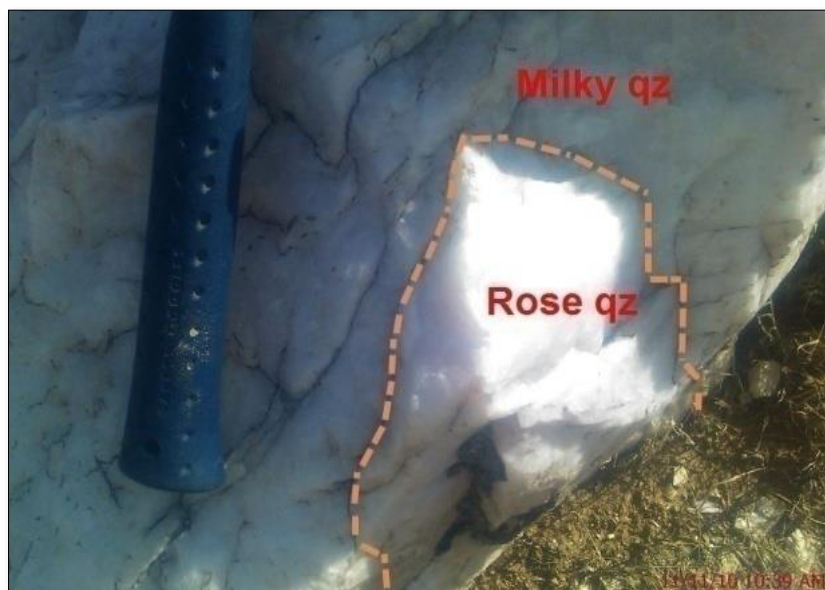
این محدوده در ۱۷ کیلومتری جنوب همدان و در ارتفاعات کوه الوند واقع شده است. منطقه مورد مطالعه از نظر لیتولوژی شامل گرانیت گارنت‌دار، میگماتیت، اسکارن، آناتکتیک گرانیت و سیلیمانیت می‌باشد. از ویژگی‌های قابل توجه این سنگ وجود زینولیت‌هایی از جنس آندالوزیت، سیلیمانیت، کوردیریت، گارنت و زینولیت‌های بسیار میکادار است (شکل ۳-۴۱).



شکل ۳-۴۱ بلورهای تورمالین با شکل شجری در داخل پگماتیت

### ۱۰- کوارتز صورتی آر تیمان

این محدوده در ۵ کیلومتری شمال خاور توپسرکان قرار گرفته است. لیتولوژی غالب منطقه شامل گرانیت، گابرو و دایک‌های آپلیتی است که معمولا در همبری با گرانیت قرار دارند. رگه‌های سیلیسی معمولا در همراهی با فلدسپات بوده و از نقطه نظر کیفیت جهت استفاده به عنوان سنگ‌های نیمه قیمتی، به علت خلوص بالا و محتوای ناچیز ناخالصی و نیز ذخیره قابل توجه آن می‌تواند به عنوان کوارتز شیری مورد استفاده قرار گیرد. در بخش‌هایی از این رگه‌های سیلیسی پچ‌های کوچک و نامنظمی از کوارتز صورتی مشاهده می‌گردد. این محدوده از نظر پتانسیل سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی چندان مستعد نیست و تنها از نظر استفاده از سیلیس موجود در رگه‌های کوارتزی به عنوان کوارتز شیری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (شکل ۳-۴۲).



شکل ۳-۴۲ پچ‌هایی از کوارتز صورتی در داخل کوارتز شیری

### ۱۱- چهارقله

این محدوده در ۱۰ کیلومتری جنوب باختر شهر همدان و در منطقه باستانی- توریستی گنجنامه واقع شده است. لیتولوژی غالب منطقه شامل گرانیت، هورنفلس، دایک‌های دیابازی، آپلیتی است. این توده نفوذی از حاشیه‌ها معمولا توسط نواری از هورنفلس دربر گرفته شده است. کوارتزهای صورتی موجود در این محدوده و کیفیت پایین هستند و ارزش تراش ندارند.

### ۱۲- اپیدوت آلماقولاغ جنوبی

این محدوده در ۳۴ کیلومتری شمال باختر شهر همدان واقع شده است. با توجه به بازدیدهای صحرایی و مطالعات انجام شده منطقه آلماقولاغ از نظر لیتولوژی شامل گابرو دیوریت و سینیت می‌باشد. در کوه آلماقولاغ رخنمون‌هایی از سنگ‌های بیشتر متاکوارتز سینیتی (Sy) دیده می‌شود که دارای ترکیب سنگ شناختی کوارتز سینیت، گرانودیوریت و کمی میکروکوارتز مونزوسینیت است (شکل ۳-۴۳).



شکل ۳-۴۳ راست: اپیدوت با انواع تراش تخت و کابوشن چپ: اپیدوت خام به همراه نمونه‌های فرآوری شده تخت و کابوشن

### ۱۳- کیانیت آماقولاغ شمالی

این محدوده در ۳۴ کیلومتری شمال باختر شهر همدان واقع شده است. با توجه به بازدیدهای صحرایی و مطالعات انجام شده منطقه آماقولاغ از نظر لیتولوژی شامل گابرو دیوریت، سینیت می‌باشد. در کوه آماقولاغ رخنمون‌هایی از سنگ‌های بیشتر متاکوارتز سینیتی (Sy) دیده می‌شود که دارای ترکیب سنگ شناختی کوارتز سینیت، گرانودیوریت و کمی میکروکوارتز مونزوسینیت است.

کیانیت‌های موجود در این محدوده در مقایسه با دیگر کیانیت‌های موجود در استان (منطقه فقیره و خاکو) دارای تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای هستند. در اینجا بلورهای کیانیت درشت تر بوده و از حجم بیشتری برخوردارند (نسبت کیانیت به سیلیس در این محل خیلی بیشتر از منطقه فقیره است). ولی نسبت به کیانیت‌های منطقه فقیره بیشتر دگرسان (سریسیتی و کمی اکسیدهای آهن) و هوازده شده‌اند و معمولا شکننده تر و سست تر می‌باشند (شکل ۳-۴۴).



شکل ۳-۴۴ کیانیت منطقه فقیره در سمت راست و نمونه‌ای از کیانیت متعلق به منطقه آماقولاغ شمالی در سمت چپ

#### ۱۴- حدید و آندرادیت تخت

این محدوده در ۸۵ کیلومتری شمال خاور شهر همدان واقع شده است. لیتولوژی غالب منطقه شامل گرانیت-گرانودیوریت، میکرودیوریت، دیوریت و میکرو مونزودیوریت است اما به دلیل درهم آمیختگی آن‌ها بهتر است آن‌ها را با نام گرانیتوئید معرفی کرد. کانی‌های نیمه‌قیمتی شناسایی شده در این محدوده به ترتیب عبارت‌اند از: گارنت، هماتیت و مقادیر بسیار اندک کریزوپراز می‌باشد (شکل ۳-۴۵).



شکل ۳-۴۵ بلور طبیعی هماتیت و نمونه‌هایی از حدید با تراش تخت (بالای تصویر) و کابوشن (پایین تصویر)

#### گروه سنگ‌های تزئینی و نما

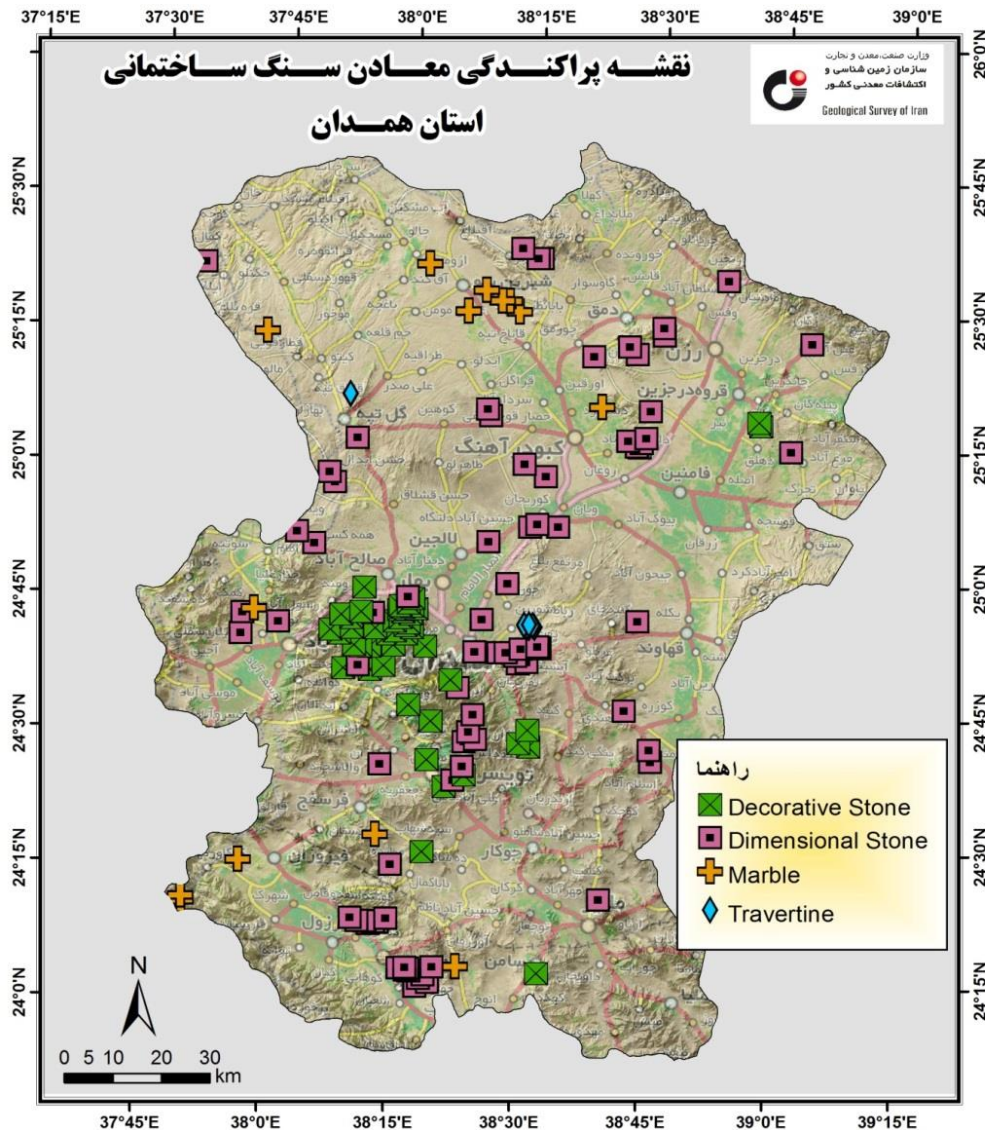
استان همدان یکی از غنی‌ترین و استثنائی‌ترین سنگ‌های تزئینی ایران را دارد (شکل ۳-۴۶). سنگ‌های تزئینی مورد نظر از دو نوع متفاوت‌اند. نوع اول سنگ‌هایی است که با نام تجاری «گرانیت» معروف هستند در حالی که بخش بیشتر آن‌ها هورنفلس‌های تیره رنگ ژوراسیک هستند که در تشکیل آن‌ها تزریق توده‌های گابروئی-گرانیتی زمان‌های ژوراسیک و کرتاسه به درون شیل‌های ژوراسیک، نقش اساسی داشته و در واقع نوعی شیست مسکویت و تورمالین‌دار هستند از جمله گرانیت (هورنفلس) شهرستانه با ذخیره قطعی ۱۲۵۰۰۰۰۰ تن و استخراج سالیانه ۱۰۰۰۰ تن، گرانیت (هورنفلس) توپسرکان با ذخیره قطعی ۳۵۰۰۰۰۰۰ تن و استخراج سالیانه ۱۰۰۰۰ تن و معدن گزندر و دره غار و غیره.

نوع دوم گرانیت‌های خاکستری تا خاکستری روشن و دانه درشت باتولیت الوند هست که به‌صورت قلعه‌های بزرگ استخراج می‌شود. در شکل ۳-۴۷ نمایی از سنگ توده‌های خاکو، گنجانامه و کهنوش مشاهده می‌شود.

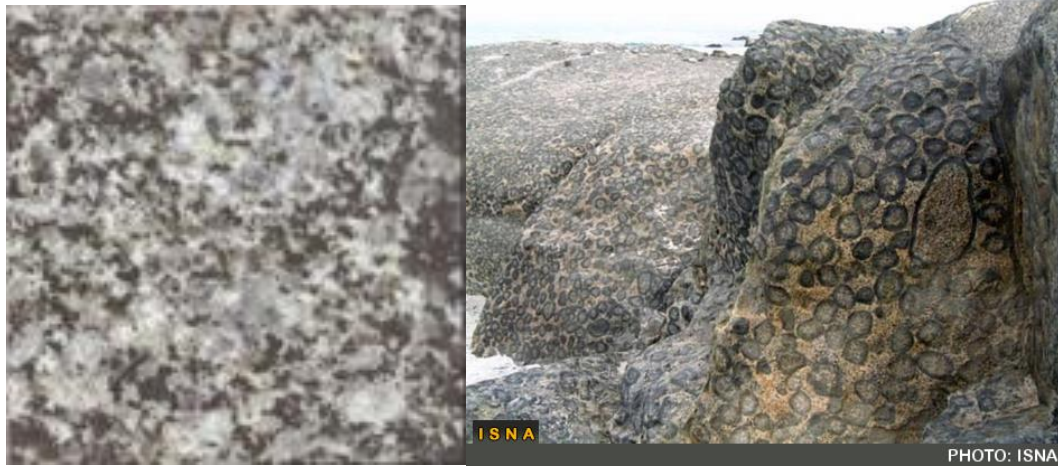
#### دولومیت (کانسنگ منیزیم)

معدن سنگ دولومیت نهبوند که بیشتر در کوه‌های منطقه آردوشان نهبوند است در نوع خود به دلیل مرغوبیت حرف اول را در جهان می‌زند. میزان ذخایر اکتشاف شده سنگ معدنی دولومیت در استان همدان بیش از ۵۴ میلیون تن است. در حال حاضر ۱۷ معدن دولومیت در همدان وجود دارد که ۱۲ معدن آن فعال و ۳۰۰ هزار تن در سال استخراج دارند و چهار معدن به دلیل مشکلات محلی و حقوقی غیرفعال و یک معدن نیز در حال تجهیز است. در

حال حاضر روزانه بیش از ۱۰۰ تن سنگ دولومیت از معادن نهانند استخراج و سپس دانه‌بندی و با کامیون به نقاط مختلف کشور و خارج از کشور صادر می‌شود. میزان متوسط  $MgO$  دولومیت‌های استان همدان به بیش از ۲۱ درصد و عناصر مزاحم آهن به کمتر از نیم درصد می‌رسد. با توجه به اقدامات گذشته استحصال منیزیم از دولومیت که باعث افزایش ارزش افزوده خواهد شد، به واسطه شباهت منیزیم به عنصر آلومینیم و مقاومت بالای آن در مقابل حرارت‌های شدید و سبک بودن می‌تواند جایگزین مناسبی برای فلزات سبک قرارگیرد به همین دلیل منیزیم در صنعت خودروسازی کاربرد وسیعی پیدا کرده و در تولید قطعات منیزیمی از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۸ رشد بسیاری داشته است و می‌تواند در آینده نقش مهمی در صنعت متالورژی داشته باشد. کنگ ساخت طرح کارخانه استحصال منیزیم از دولومیت و فرآورده‌های جانبی آن از سوی شرکت تولید منیزیم زاگرس نهانند این شهر به زمین زده شد. فاز اول طرح شامل تولید شمش منیزیم است که در فضایی به وسعت ۲۵ هزار متر مربع و با سرمایه هزار و ۳۵۰ میلیارد ریال ساخته خواهد شد. با بهره‌برداری از فاز اول طرح سالانه ۱۰۸ هزار تن شمش منیزیم تولید خواهد شد.



شکل ۳-۴۶ نقشه پراکندگی اندیس‌ها و معادن سنگ تزئینی و نمای استان همدان



ب

الف

**Hamedan Cotton Granite**

**گرانیت گل پنبه‌ای همدان**

آدرس معدن : توپسرکان - روستای کهنوش - معدن کهنوش

Mine Name : Kahnoosh  
Ore: Granite  
Location : Toyserkan / Hamedan

Physical Analyses  
D. C. S : 1950 kg/cm<sup>2</sup>  
W. C. S : ———  
W.A : 0.12 %  
Density : 2.67 gr/cm<sup>3</sup>  
Hardness : 5.9

Chemical Analyses

SiO <sub>2</sub> : ———	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 2.53%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 15.15%	FeO : ———
Na <sub>2</sub> O : 3.3%	MgO : N. D
CaO : 2.29%	TiO <sub>2</sub> : 0.777%
K <sub>2</sub> O : 4%	LOI : 0.54%
	MnO : N.D
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : 0.05%

DS-G-27

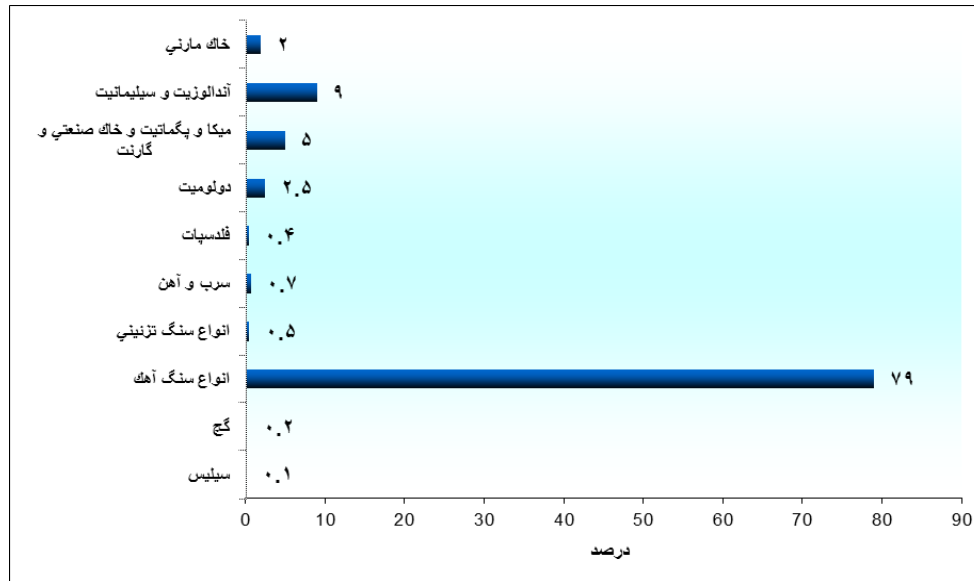
ج

شکل ۳-۴۷ نمایی از سنگ توده‌های خاکو (الف)، گنجانمه (ب) و کهنوش (ج)

### ۳-۵- وضعیت ذخایر و تولید موادمعدنی

استان همدان از نظر ذخایر و تولیدات مواد معدنی، به دلیل موقعیت جغرافیایی دارای پتانسیل بالایی می‌باشد. بر اساس آمارهای سال ۱۳۹۲ وزارت صنعت، معدن، تجارت، استان همدان با ۱۷۵۰ میلیون تن ذخیره مکشوفه رتبه دهم را از نظر ذخیره مواد معدنی در کشور به خود اختصاص داده است. از این ۱۷۵۰ هزار تن ذخایر مواد معدنی، حدود ۱۳۸۳ هزار تن، مربوط به انواع سنگ آهک می‌باشد (نمودار ۳-۵ و نمودار ۳-۶). رتبه دوم ذخیره مواد معدنی در این استان مربوط به آندالوزیت می‌باشد که نزدیک ۱۵۷ هزار تن می‌باشد. ذخیره سایر مواد معدنی در این استان حدود ۲۱۰ هزار تن می‌باشد. در جدول ۳-۶ ذخیره استان و تعداد موادمعدنی تا پایان ۹ ماهه اول ۸۱ به تفکیک ماده معدنی آمده است. با مقایسه سال ۸۱ و ۹۱ مشخص می‌شود میزان ذخایر مواد معدنی در سال ۹۱ نسبت به سال ۸۱ حدود ۳ برابر شده است.



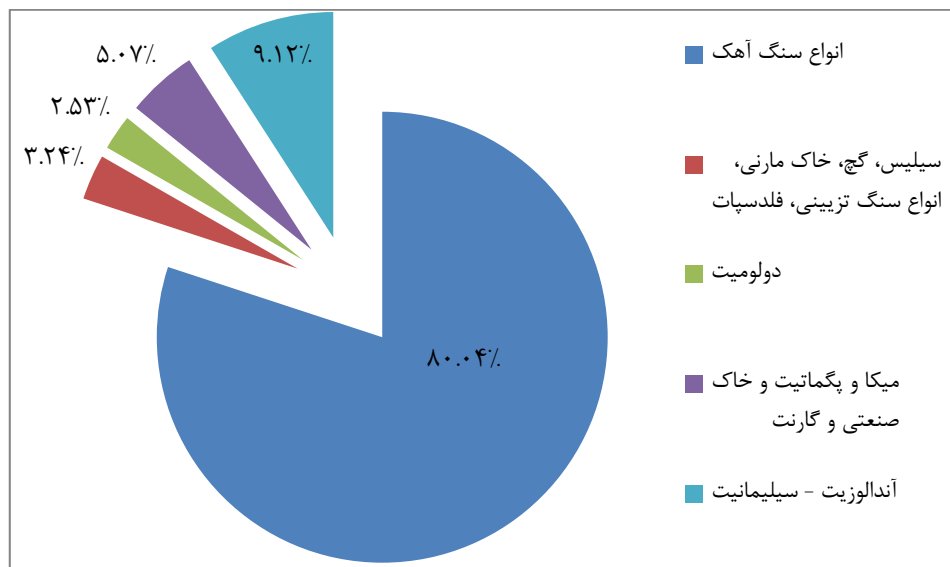


نمودار ۳-۵ درصد ذخیره انواع مواد معدنی در استان همدان بر اساس آمار سال ۱۳۹۱ (وزارت صنعت، معدن و تجارت)

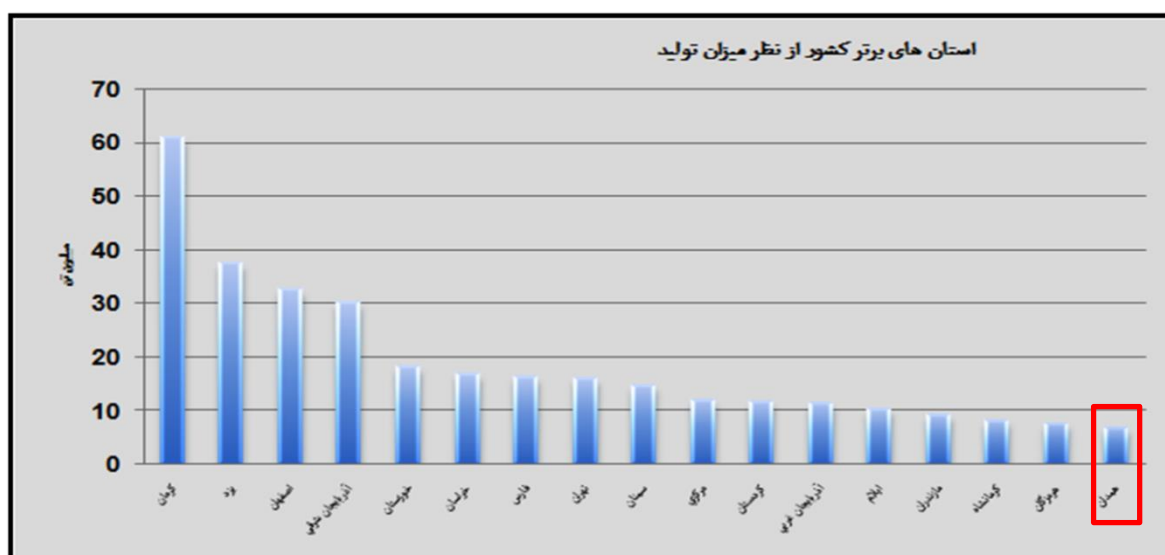
جدول ۳-۶ ذخیره استان و تعداد مواد معدنی تا پایان ۹ ماهه اول ۸۱ به تفکیک ماده معدنی (ذخیره بر حسب تن)

اشتغال	میزان ذخیره	تعداد معدن	نام ماده معدنی
158	980055	34	سيليس
129	468846419	12	آهك صنعتي
99	13190500	13	لاشه ساختماني
83	75100000	12	لاشه آهكي
80	21675000	6	لاشه موزانيكي
384	2829270	46	گرانيت
24	667000	3	مرمریت
10	306180	1	چيني
23	748000	5	تراورتن
45	1000000	1	سرب و آهن
56	3080016	4	فلدسپات
12	4000000	1	آهن
12	170000	1	گرونا
26	35276007	4	پگماتيت
70	18558355	5	دولوميت
10	5400	1	ميكسا
18	68000000	1	آندالوزيت شبيست
7	300000	1	خاك صنعتي
5	1500000	1	گچ
6	16000000	1	خاك مارني
1257	732232202	153	جمع

همچنین استان همدان با تولید مواد معدنی در حدود ۷ میلیون تن، در رتبه ۱۷ کشوری قرار گرفته است (نمودار ۳-۷). همان طور که در این نمودار نیز مشخص است کرمان با تولید بیش از ۶۰ میلیون تن در رتبه نخست قرار گرفته است.



نمودار ۳-۶ ذخیره غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)



نمودار ۳-۷ میزان تولید استان همدان در مقایسه با سایر استان‌ها (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)

### ۳-۵-۱- سهم از ذخیره و تولید کشور

بر اساس آمارهای سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن و تجارت، استان همدان با ذخیره حدود ۱۷۵۰ میلیون تن از لحاظ میزان ذخایر معدنی رتبه دهم کشور را به خود اختصاص داده است. همچنین استان همدان با تولید مواد معدنی در حدود ۷ میلیون تن، در رتبه ۱۷ کشوری قرار گرفته است. استان همدان با توجه به تقسیمات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی و قرارگیری در مسیر ایالت فلززایی سهندج- سیرجان یکی از مستعدترین مناطق از نظر کانه‌های فلزی است.

منطقه فلززایی قروه- اسدآباد (با ذخایر آنتیموان، طلا و آهن) و کمربند سرب و روی ملایر- اصفهان از جمله تقسیمات مهم در این زمینه به شمار می‌رود که علاوه بر این، تأثیر شرایط خاص زمین‌شناسی موجبات تمرکز و رشد قابل توجه انواع کانسارهای مختلف در سطح استان را فراهم کرده است.

این استان با داشتن بزرگ‌ترین ذخایر سیلیس آذرین (۲۷ میلیون تن) و نیز فلدسپات (۱۳ میلیون تن) به عنوان یکی از قطب‌های اصلی این کانی‌ها در کشور مطرح است.

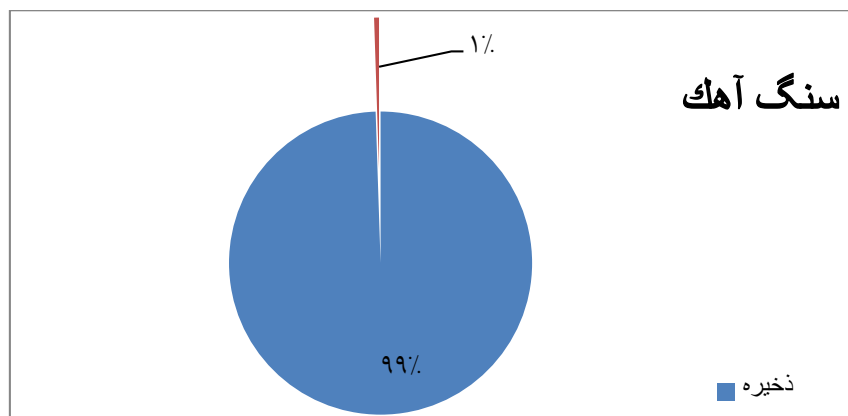
استان همدان با داشتن ذخیره‌ای حدود ۱۳۸۳ میلیون تن، انواع سنگ آهک، یکی از تولیدکننده اصلی این نوع ماده معدنی در کشور محسوب می‌گردد.

استان همدان با داشتن ذخیره‌ای حدود ۱۳۰ میلیون تن، سنگ لاشه، یکی از تولیدکننده اصلی این نوع ماده معدنی در کشور محسوب می‌گردد.

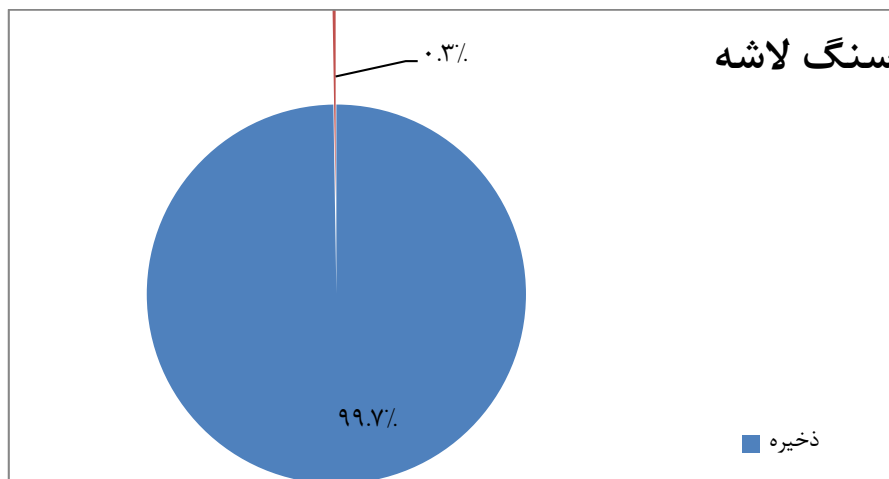
در جدول ۷-۳ میزان ذخیره و تولید برای سنگ آهک، سنگ لاشه، تراورتن، پوکه معدنی، سیلیس، فلدسپات، دولومیت و آهن مشاهده می‌شود. در نمودار ۸-۳ تا نمودار ۱۴-۳ درصد ذخیره و تولید برای هر کدام از این مواد نشان داده شده و همان‌طور که مشاهده می‌شود بیش‌ترین میزان تولید و استخراج مربوط به سنگ آهن (در حالی که تنها ۶ درصد میزان ذخیره را دارد) و کمترین میزان تولید نسبت به ذخیره متعلق به سنگ لاشه می‌باشد (نسبت به میزان ذخیره، تولید و استخراج ناچیزی صورت می‌گیرد).

جدول ۷-۳ میزان ذخیره و تولید برای مواد معدنی اصلی استان همدان (ذخیره بر حسب تن)

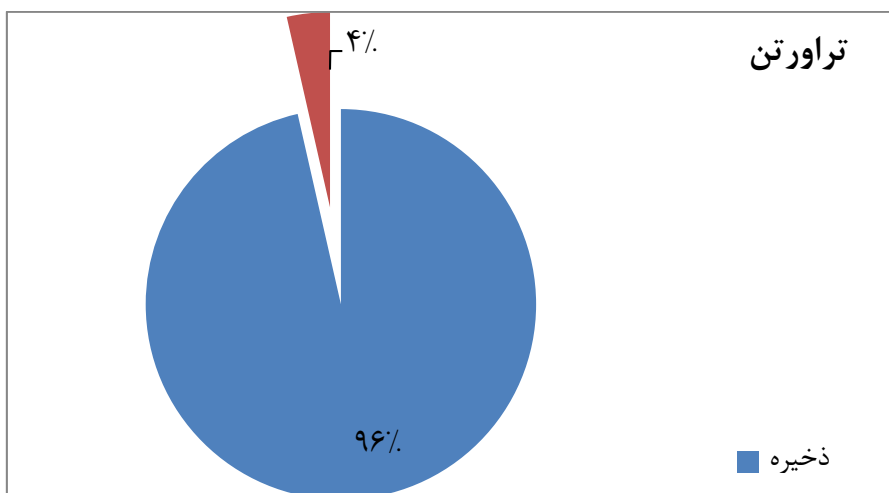
تولید	ذخیره	
۳۶۰۷۶۹۱	۶۸۷۹۷۹۰۰۰	سنگ آهک
۲۵۶۳۸۶۱	۹۹۹۳۲۷۰۰۰	سنگ لاشه
۷۶۴۱۹	۲۰۷۰۰۰۰	تراورتن
۱۰۰۰۰۰	۴۲۰۰۰۰۰	پوکه معدنی
۱۸۰۵۰	۱۰۵۹۰۰۰	سیلیس
۸۷۴۰۰	۳۸۳۷۰۰۰	فلدسپات
۶۹۰۰۰	۱۵۸۴۸۰۰۰	دولومیت
۳۶۸۴۰۰	۵۳۵۰۰۰۰	آهن



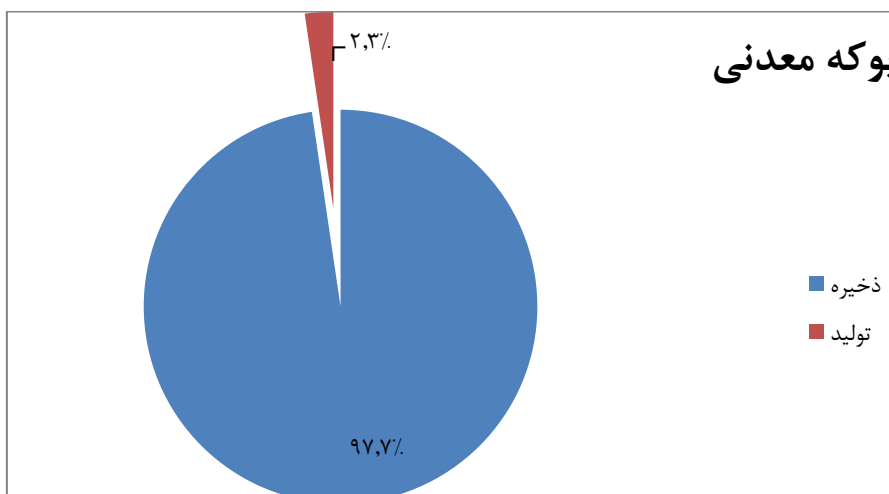
نمودار ۸-۳ میزان تولید نسبت به ذخیره برای ماده معدنی سنگ آهک (وزارت صنعت، معدن و تجارت)



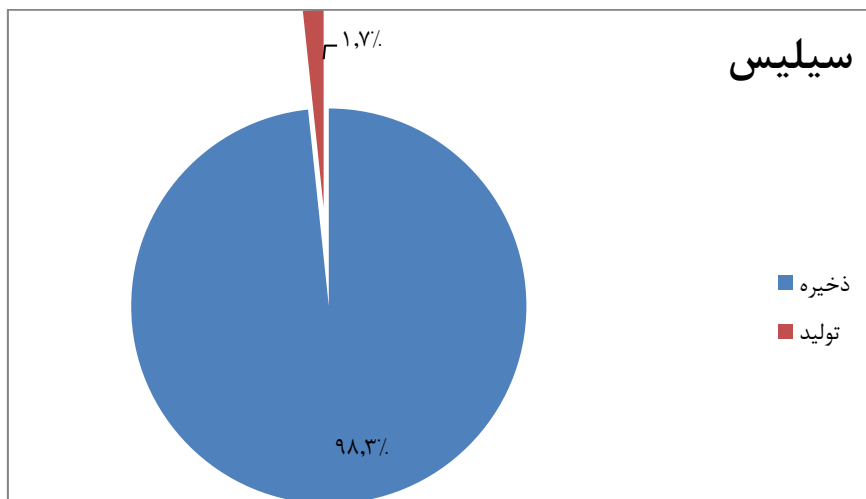
نمودار ۳-۹ میزان تولید نسبت به ذخیره برای ماده معدنی سنگ لاشه (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)



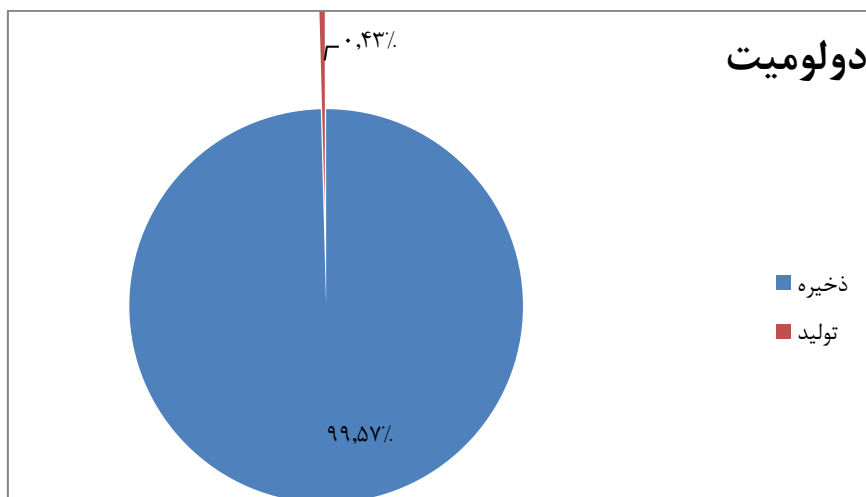
نمودار ۳-۱۰ میزان تولید نسبت به ذخیره برای ماده معدنی تراورتن (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)



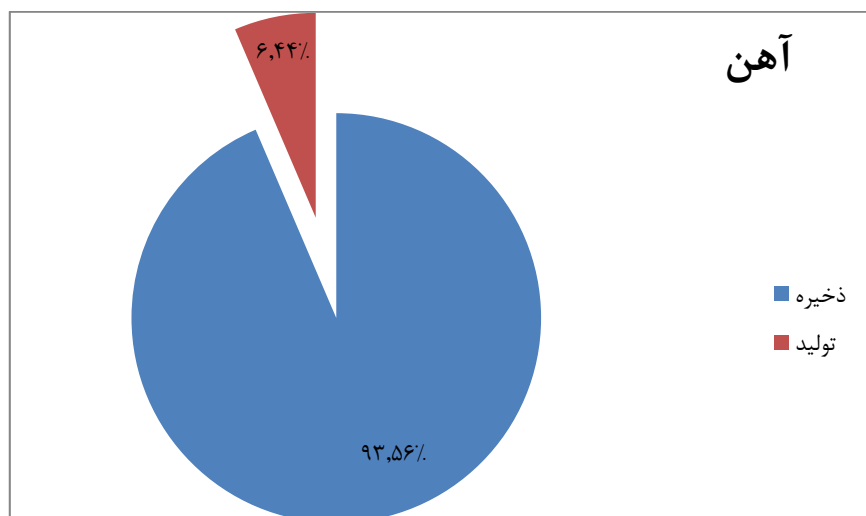
نمودار ۳-۱۱ میزان تولید نسبت به ذخیره برای پوکه معدنی (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)



نمودار ۱۲-۳ میزان تولید نسبت به ذخیره برای سیلیس (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)



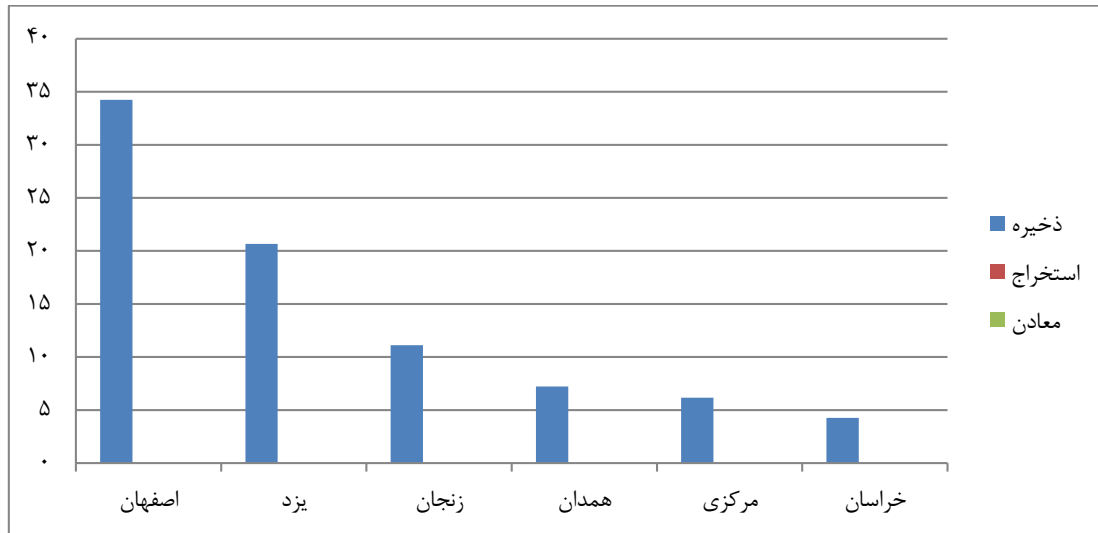
نمودار ۱۳-۳ میزان تولید نسبت به ذخیره برای دولومیت (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)



نمودار ۱۴-۳ میزان تولید نسبت به ذخیره برای آهن (وزارت صنعت ، معدن و تجارت)

### ۳-۵-۲-رتبه‌های معدنی

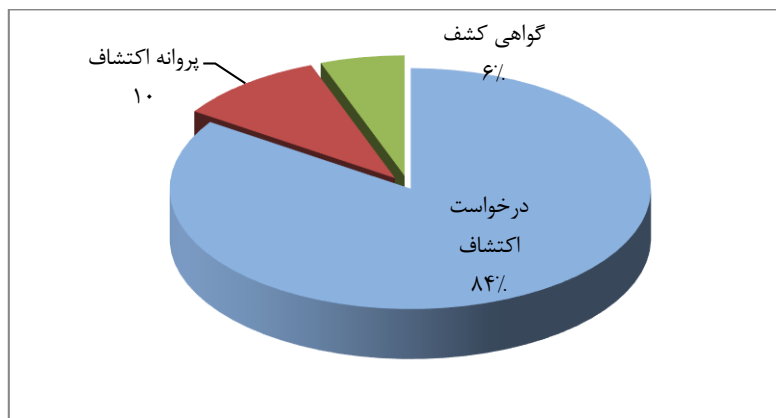
استان همدان در زمینه سنگ‌های قیمتی تنها تولید کننده یاقوت کبود در کشور می‌باشد. این استان با داشتن ۳,۸ میلیون تن ذخیره فلدسپات از نظر رتبه معدنی در کشور رتبه چهارم را به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۱۵). این استان حدود ۱۳۰ میلیون تن ذخیره سنگ لاشه را دارا می‌باشد که رتبه سوم را از این لحاظ به خود اختصاص داده است. ذخیره قطعی آهن در این استان در سال ۱۳۹۱ برابر ۵۳۵۰۰۰۰ تن می‌باشد.



نمودار ۳-۱۵ رتبه بندی کشوری فلدسپات جایگاه استان همدان در آن (وزارت صنعت، معدن و تجارت)

### ۳-۶-وضعیت معدن در حال بهره‌برداری

بر اساس آمار و اطلاعات سال ۱۳۹۲ تعداد ۲۷۹ معدن در استان همدان، وجود دارد که نسبت معدن فعال به غیرفعال، ۵۰٪ به ۵۰٪ می‌باشد. تعداد معدن فعال در این سال، ۱۴۰ و معدن غیرفعال ۱۳۹ معدن می‌باشد. از تعداد ۲۷۹ معدن موجود در این استان ۲۶۸ معدن به صورت خصوصی و ۱۱ معدن به صورت تعاونی اداره می‌شده است. در سال ۱۳۹۱ تعداد درخواست اکتشاف، ۳۰ گواهی کشف و ۵۳ پروانه اکتشاف صادر شده است (نمودار ۳-۱۶).



نمودار ۳-۱۶ وضعیت پروانه‌های صادر شده در سال ۱۳۹۱ در استان (وزارت صنعت، معدن و تجارت)

## فصل چهارم

---

زیرساخت فعالیت زمین شناسی و معدنی استان

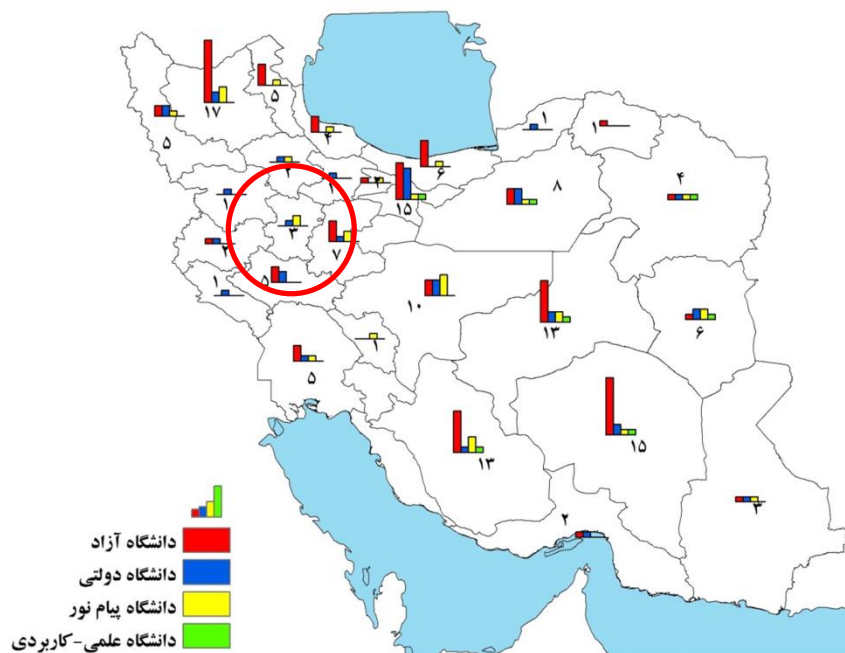




#### ۴-۱- مراکز آموزش علوم زمین و معدن

استان همدان دارای دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر، دانشکده علوم قرآنی ملایر، دانشگاه ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، دانشگاه پیام‌نور همدان، دانشکده پرستاری و مامایی همدان، دانشگاه صنعتی همدان و دانشگاه علوم پزشکی همدان می‌باشد.

مجموع دانشگاه‌های آزاد، دولتی و پیام‌نور استان که فعال در زمینه رشته‌های علوم زمین و معدن می‌باشند شامل ۳ دانشگاه می‌باشد که از این لحاظ استان همدان دارای رتبه یازده در بین سایر استان‌ها می‌باشد (شکل ۴-۱).



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

#### - دانشگاه بوعلی سینا

دانشگاه بوعلی سینا یکی از دانشگاه‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است که در شهر همدان قرار دارد. در حال حاضر دانشگاه دارای ۳۵۱ عضو هیات علمی تمام وقت، حدود ۱۴۰۰۰ دانشجو، ۳۷ گروه آموزشی با ۱۱۲ گرایش در مقاطع کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری می‌باشد و در حدود ۵۰۰۰۰ دانشجو از دانشگاه دانش‌آموخته شده‌اند. این دانشگاه در سال ۱۳۹۲ رتبه یازدهم را در بین دانشگاه‌های جامع کسب کرده است. در دانشگاه بوعلی سینا قرار شد که موزه‌ای به نام فرزانه ایرانی، بوعلی سینا بنیان شود و کارهای این دانشمند در آن گردآوری و نگاهداری شود.

#### - دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان پنج سال پس از پیشنهاد آقای هاشمی رفسنجانی ریاست جمهوری اسلامی وقت یعنی ۲۵ مرداد ماه سال ۱۳۶۶ فعالیت خود را با رشته‌های معارف اسلامی، زبان انگلیسی و ریاضیات در مقطع کارشناسی پیوسته و حسابداری، دینی عربی، ادبیات فارسی، آموزش ابتدایی و علوم تجربی در مقطع کاردانی آموزش

معلمان و با ۶۴۲ نفر دانشجو و ۶ نفر کارمند و با تلاش‌ها و پیگیری‌های دکتر علی‌اکبر فامیل روحانی (اولین رئیس دانشگاه) آغاز نمود.

این واحد دانشگاهی با توجه به عدم استفاده از هرگونه بودجه دولتی و یا کمک‌های مردمی، در بیست و ششمین سال تاسیس خود گام‌های بزرگی را برداشته است چنان‌که، با فضای آموزشی افزون بر ۱۰۰ هکتار بیش از ۱۵ هزار نفر دانشجو که در حال تحصیل در حدود ۱۵۰ رشته دانشگاهی، نظیر مهندسی شهرسازی، مهندسی عمران، مهندسی معماری، مهندسی کامپیوتر، مهندسی مکانیک، مهندسی منابع طبیعی، محیط‌زیست، پرستاری، زیست‌شناسی علوم جانوری، زیست‌شناسی سلولی ملکولی (میکروبیولوژی)، ریاضی، فیزیک اتمی و مولکولی، فیزیک هسته‌ای، علوم سیاسی، جغرافیا، مدیریت، حقوق و سایر رشته‌ها، ۲۴۷ نفر عضو هیات علمی، ۳۱۷ نفر کارمند، ۱۰۴ رشته و با حدود ۳۶ هزار نفر فارغ‌التحصیل با داشتن چهار دانشکده (علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی و هنر و معماری) و همچنین ۵ مرکز آموزشی تحت پوشش در شهرستان‌های استان همدان، خریداری بالغ بر ۵۲ هکتار فضای آموزشی جهت تاسیس واحد علوم تحقیقات در ردیف بزرگ‌ترین واحدهای دانشگاهی و از لحاظ درجه‌بندی به عنوان (واحد بسیار بزرگ نوع الف) قرار گرفته است.

#### – دانشگاه پیام‌نور همدان

دانشگاه پیام‌نور همدان بر اساس تصمیمات جلسات ۹۴ مورخ ۱۳۶۵/۰۸/۲۷ و ۹۷ مورخ ۱۳۶۵/۰۹/۲۵ شورای عالی انقلاب فرهنگی عملاً با پذیرش اولین گروه دانشجو در مهرماه ۱۳۶۷ تأسیس گردید و با پذیرش اولین گروه دانشجویی خود در ۵ رشته فعالیت آموزشی خود را آغاز کرد.

#### ۴-۲- کارخانه‌های فرآوری

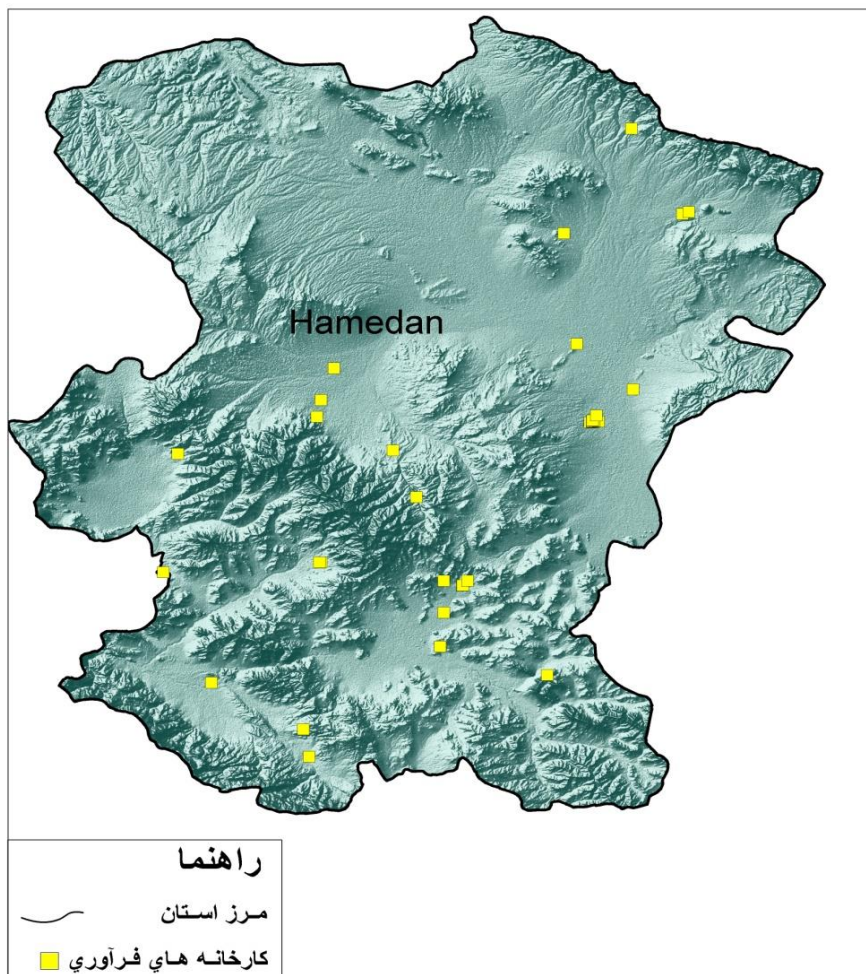
از مهم‌ترین کارخانه‌های فرآوری استان همدان می‌توان به موارد زیر اشاره نمود که برای هر کدام نیز توضیح مختصری آورده شده است (شکل ۲-۴). همچنین در جدول ۴-۱ به برخی کارخانه‌های دیگر فرآوری اشاره شده است ضمن آنکه واحدهای سنگ‌بری و فراواری کانی‌های غیر فلزی نیز از جمله کارخانه‌های فرآوری هستند که در سطح استان پراکنده اند.

**کارخانه کنسانتره و ذوب آهن اسدآباد:** اعتبار: ۲۵۰ میلیارد تومان- زمان بهره‌برداری: ۱۳۹۳- مساحت: ۲۵

هکتار- اشتغال‌زایی برای ۲۵۰ نفر- ظرفیت تولید: یک میلیون و صد هزار تن در سال و ۷۵۰ هزار تن چدن

**کنسانتره آهن اسفنجی:** ایجاد اشتغال برای ۱۴۴ نفر- ظرفیت تولید: ۸۰۰ هزار تن در سال

**گندوله سازی اسدآباد:** ایجاد اشتغال برای ۲۰۰ نفر



شکل ۴-۲ پراکندگی کارخانه‌های فرآوری استان همدان

جدول ۴-۱ نام تعدادی از کارخانه‌های فرآوری استان همدان

نام واحد	نوع	آدرس
حسینی ارزانفودی	فرآوری میکا	شهرک صنعتی
ترابی دانش	فرآوری میکا	شهرک صنعتی
احمد بتوئی	دانه‌بندی دولومیت و فلدسپات	شهرک صنعتی
حسن الوندی سرابی	دانه‌بندی دولومیت و فلدسپات	شهرک صنعتی
درناسنگ باختر	دانه‌بندی دولومیت و فلدسپات	شهرک صنعتی
رضا ابراهیمی	دانه‌بندی دولومیت و فلدسپات	شهرک صنعتی
حسینی	دانه‌بندی دولومیت و فلدسپات	شهرک صنعتی
شهاب سنگ ازندریان	دانه‌بندی دولومیت و فلدسپات	ناحیه صنعتی ازندریان
شاهسوند و حیدری	دانه‌بندی دولومیت و فلدسپات	شهرک صنعتی
صدفی	دانه‌بندی دولومیت و فلدسپات	شهرک صنعتی
سیلیکات سدیم الوند	سیلیکات سدیم	جاده کرمانشاه
مرادی	شمش منیزیم	شهرک صنعتی
خجسته	شمش منیزیم	شهرک صنعتی
مهندسین مشاور پیشروان پارس پرنیان	شمش منیزیم	شهرک صنعتی



نام واحد	نوع	آدرس
آندالوزیت و گارنت	آندالوزیت و گارنت	جنب شهرک صنعتی شوشاب
مهندسین مشاور پیشروان پارس پرنیان	شمش سیلیس	شهرک صنعتی
پودر سیلیس موج سپید	سیلیس دانه‌بندی شده	
جهان سنگ	سیلیس دانه‌بندی شده	
شهاب پودر ازندریان	سیلیس دانه‌بندی شده	
علی عظیمی	سیلیس دانه‌بندی شده	
سنگ کوبی رضوان ملایر	پودر سیلیس	
علی یزداندوست	پودر سیلیس	
گستر پودر ملایر	پودر سیلیس	
گل مراد حاجی و شرکا	پودر سیلیس	
سیلیس همدان	دانه‌بندی مواد معدنی (سیلیس و فلدسپات)	
عدن آراسنگ الوند	دانه‌بندی مواد معدنی (سیلیس و فلدسپات)	
بهمن سیلیس ملایر	دانه‌بندی مواد معدنی (سیلیس و فلدسپات)	
راهیان ایثار	دانه‌بندی مواد معدنی (سیلیس و فلدسپات)	
اکبریگی	دانه‌بندی مواد معدنی (سیلیس و فلدسپات)	شهرک صنعتی
محک سیلیس ازندریان	دانه‌بندی مواد معدنی (سیلیس و فلدسپات)	ازندریان
ازندریان پودر	سیلیس دانه‌بندی شده	
سهیل پودر ازندریان	سیلیس دانه‌بندی شده	
امید ازندریان	سیلیس دانه‌بندی شده	
مرجان ازندیان	سیلیس دانه‌بندی شده	
سیلیس ممتاز ملایر	سیلیس دانه‌بندی شده	
فروسیلیس ملایر	فروسیلیس	
فرو سیلیس باختر پارس	فروسیلیس	
فروسیلیس و فرومگنز باختر	فروسیلیس	شهرک شیشه ملایر
سیداکبر حسینی یمین	سیمان خاکستری (معمولی)	شهرک صنعتی
سیدامیر بورنگ	سیمان خاکستری (معمولی)	شهرک صنعتی
سیدامیر علوی	سیمان خاکستری (معمولی)	خیابان اراک
فتحعلی گنجینه‌ای	پودر سنگ صنعتی	
حسن عیوضی و حبیب‌اله ده ده سی	پودر سنگ صنعتی	جاده ملایر
فرهادی و کلهر	پودر سنگ صنعتی	شهرک صنعتی
یار آقاجانی	پودر سنگ صنعتی	جاده ملایر
نذیری	پودر سنگ صنعتی	شهرک صنعتی
برادران عزتی	پودر سنگ صنعتی	شهرک صنعتی
ترابیان	پودر سنگ صنعتی	جاده کرمانشاه
آذرپودر ملایر	پودر سنگ	

#### ۴-۳- شهرک‌ها و نواحی صنعتی

شرکت شهرک‌های صنعتی همدان در تاریخ ۶۴/۱۱/۸ در اداره ثبت شرکت‌های همدان به ثبت رسید و در راستای توسعه صنعتی استان تاکنون ۱۷ شهرک صنعتی شامل: بوعلی، اسدآباد، بهار، توپسرکان ۱، لالچین، رزن، ملایر ۱،

ملایر ۲، نهاوند، ویان، تویسرکان ۲، جوکار، چشمه قصابان، شهرک فناوری اطلاعات، جاده ملایر (باغ بهشت)، بهاران، بوعلی ۲، و ۱۳ و ناحیه‌های صنعتی شامل: اشترمل، اورقین، جیجانکوه، سامن، سهند، فرسفج، قروه درجزین، قهاوند، جوکار، گنبد، فامنین، شیرین سو و صالح آباد، که در مجموع ۳۰ شهرک و ناحیه صنعتی را آماده واگذاری نموده است که کل وسعت آن‌ها بالغ بر ۱۷۶۲ هکتار می‌شود و در مجموع تعداد ۱۴۱۶ قرارداد جهت واحد تولیدی منعقد گردیده است (شکل ۳-۴). تعداد ۶۹۵ واحد صنعتی به بهره‌برداری رسیده‌اند و قریب ۶۹۰ واحد در حال احداث می‌باشند که رشد چشمگیری در تکمیل و توسعه شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان است به طوری که بیشترین تعداد واحدهای تولیدی و صنعتی ایران صنایع کوچک و متوسط است که با تقویت این منابع شاهد اشتغال به کار بسیاری از جوانان غیر ایران عزیز در این واحدهای تولیدی خواهیم بود. در خصوص امکانات زیربنایی شهرک‌ها و نواحی صنعتی دارای امکانات آب، برق، مخابرات، گاز، شبکه فاضلاب و دارای تصفیه‌خانه می‌باشند.

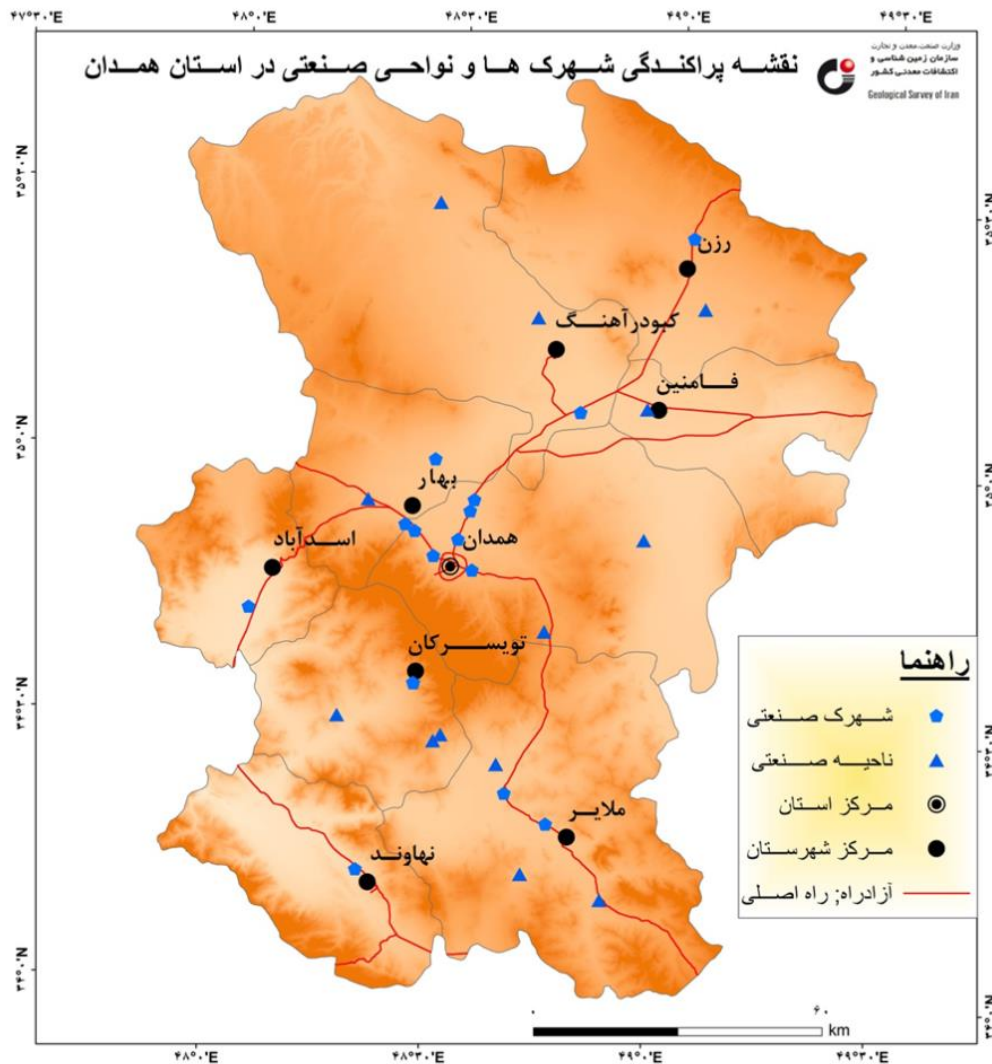
مرکز خدمات فناوری و کسب و کار با مساحت ۱۱ هکتار واقع در کیلومتر ۸ جاده همدان- تهران در سال ۸۸ به منظور ارائه خدمات نرم‌افزاری و مشاوره‌ای به واحدهای تولیدی و صنعتی با اولویت واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی ایجاد شده است.

منطقه ویژه اقتصادی جهان‌آباد به منظور پشتیبانی از فعالیت‌های اقتصادی و برقراری ارتباط تجاری بین‌المللی و تحرک در اقتصاد منطق‌های و تولید و پردازش کالا، انتقال فناوری، صادرات غیرنفتی، ایجاد اشتغال مولد و جلب و تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی، صادرات مجدد، عبور خارجی (ترانزیت) و انتقال کالا (ترانزیت) در شهرستان فامنین استان همدان احداث گردیده است. این منطقه اهدافی از قبیل جذب سرمایه‌های خارجی، دستیابی به فناوری پیشرفته، کسب دانش‌های مدیریتی، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید، محرومیت‌زدائی از مناطقی که امکان رشد و توسعه بالقوه را دارند، جذب نقدینگی سرگردان داخلی و کمک به مهار تورم، کسب درآمد ارزی و افزایش صادرات را تعقیب می‌کند.

مشخصات برخی از شهرک‌های صنعتی استان در زیر آمده است:

- (۱) بوعلی، کیلومتر ۱۲ همدان - تهران، ۱۴۵ هکتار
- (۲) ملایر، کیلومتر ۱۶ ملایر - همدان، ۱۲۴ هکتار
- (۳) لاجین، کیلومتر ۳ لاجین - طاهرلو، ۵۲ هکتار
- (۴) ویان، کیلومتر ۴۰ همدان - تهران، ۳۸۴ هکتار
- (۵) رزن، کیلومتر ۶ رزن - تهران، ۳۶ هکتار
- (۶) چشمه قصابان، کیلومتر ۲ همدان - کرمانشاه، ۴ هکتار
- (۷) جاده ملایر، کیلومتر ۱ همدان - ملایر، ۱۳ هکتار
- (۸) ملایر ۲ (کارگاهی)، کیلومتر ۳ همدان - ملایر، ۱۰ هکتار
- (۹) تویسرکان، کیلومتر ۳ تویسرکان - سرکان، ۲۶ هکتار
- (۱۰) نهاوند، کیلومتر ۵ نهاوند - فیروزان، ۴۰ هکتار

(۱۱) اسد آباد، کیلومتر ۸ اسدآباد - کنگاور، ۹۰ هکتار



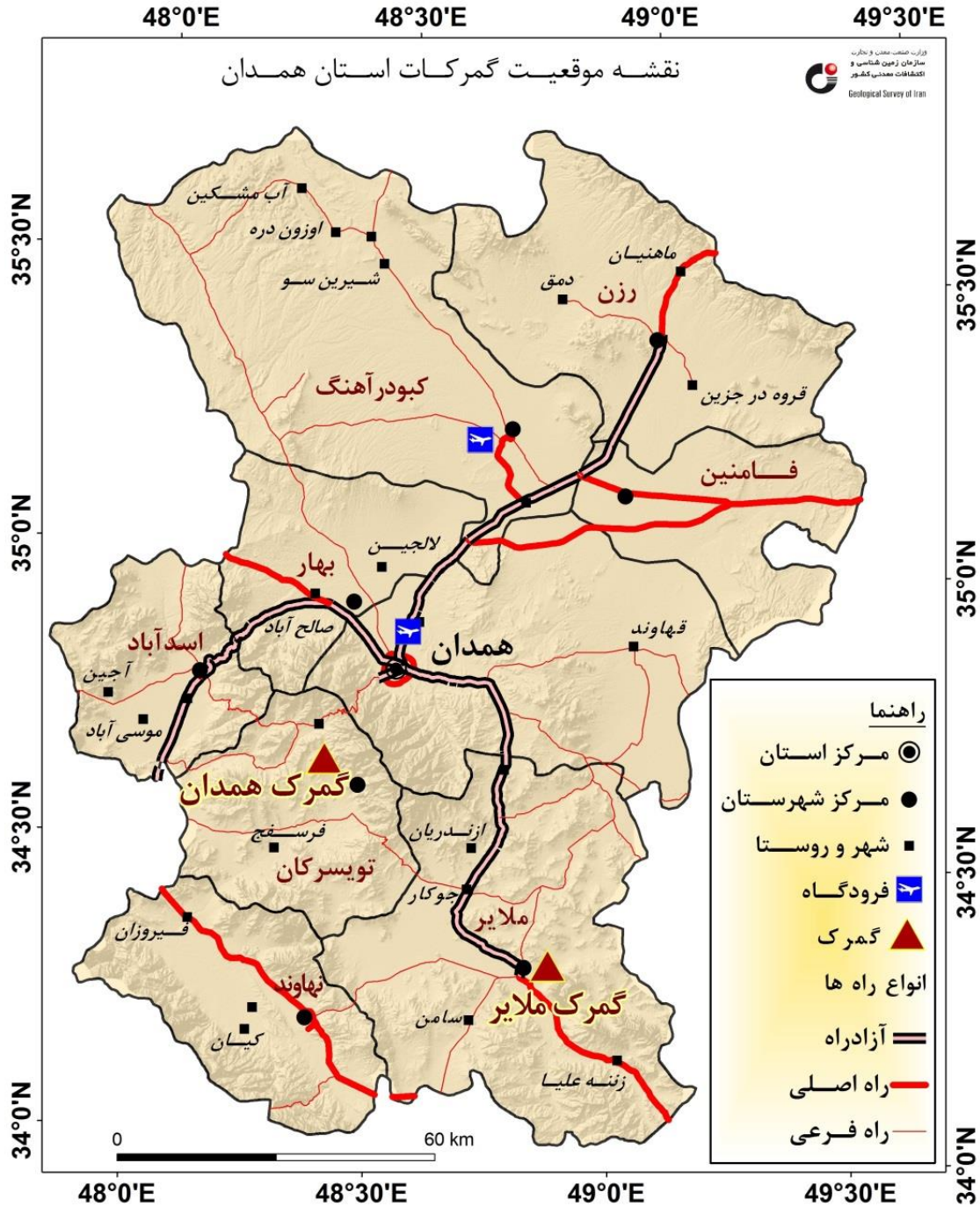
شکل ۳-۴ نقشه پراکندگی شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان همدان

#### ۴-۴- صنایع معدنی

تولید پروفیل آلومینیم: ظرفیت تولید: ۲۱۰۰ تن پروفیل - اشتغال‌زایی: ۲۰ نفر - سال: ۱۳۹۲  
 ذوب آهن باختر کشور: میزان تولید: ۷۵۰ هزار شمش چدن در سال و ۲۲ هزار تن تولید فرامنگنز - میزان اشتغال‌زایی: ۲۵۰ نفر و ۷۰۰ نفر به صورت غیرمستقیم - سال ایجاد: ۱۳۹۰  
 مجتمع فولاد ویان: ظرفیت تولید ۵۵۰ هزار تن - اشتغال‌زایی ۵۰۰۰ نفر، محصولات شمش فولادی ۵ و ۳ sp کارخانه سیمان هگمتان و کارخانه سیمان اکباتان نیز از دیگر صنایع معدنی مهم استان هستند.

### ۴-۵- گمرک

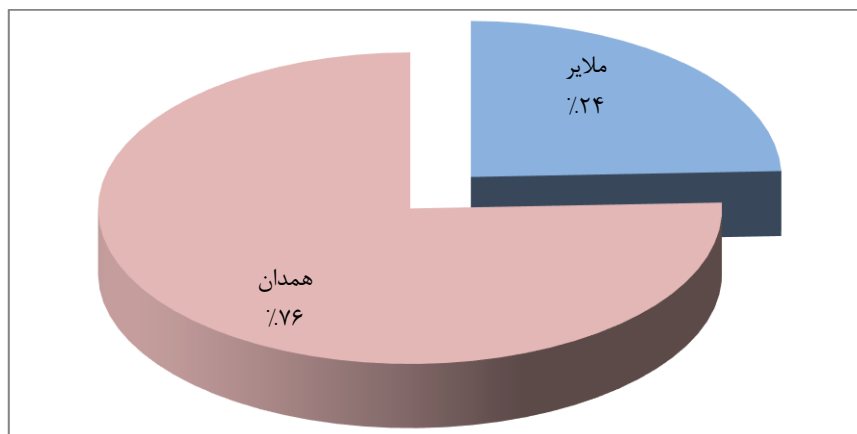
دو مرکز گمرک در استان وجود دارد که عبارتند از گمرک همدان و ملایر که موقعیت این گمرکات در شکل زیر نشان داده شده است (شکل ۴-۴).



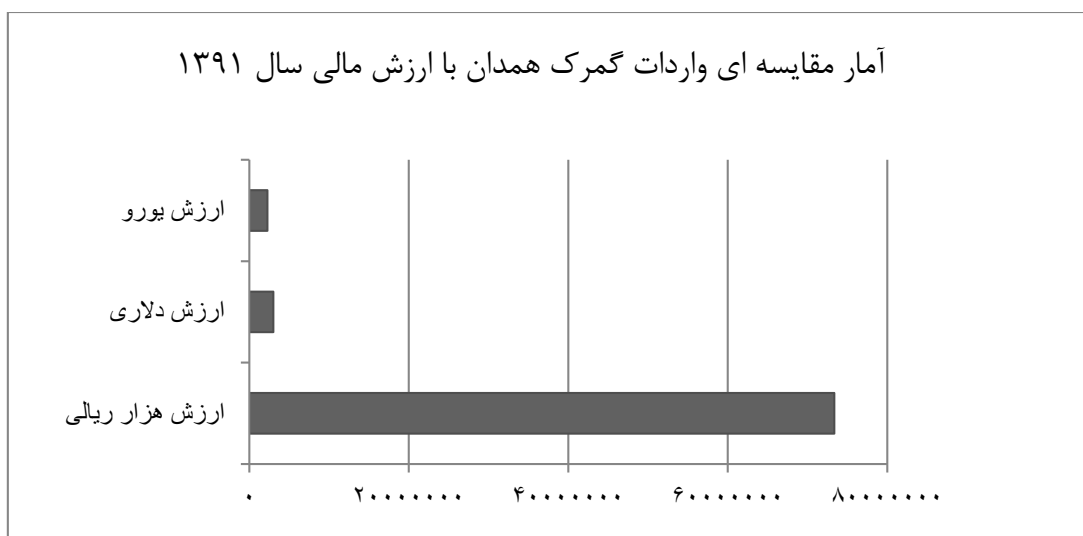
شکل ۴-۴ موقعیت گمرکات استان همدان

اداره کل گمرک استان همدان، صادراتی به وزن ۳۶۰ هزار تن در سال ۱۳۹۱ داشته است که سهم گمرک همدان ۷۶ درصد و گمرک ملایر ۲۴ درصد بوده است. (نمودار ۴-۱).

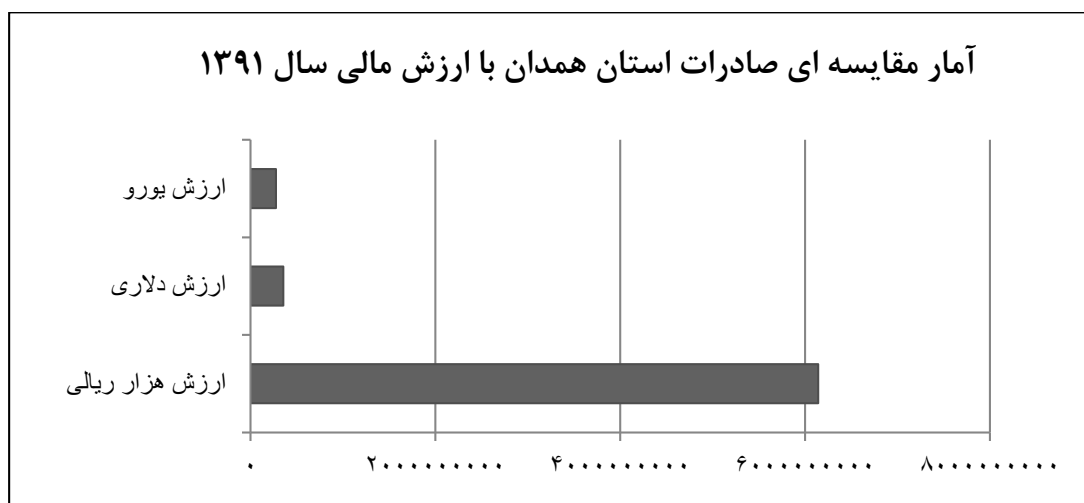
همچنین نسبت ارزش ریالی واردات بر صادرات در سال ۹۱ بیشتر بوده است (نمودار ۴-۲ و نمودار ۴-۳).



نمودار ۱-۴ نسبت وزن صادرات از گمرگات استان همدان در سال ۱۳۹۱ (سالنامه گمرکات ایران ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۴ نسبت ارزش واردات از گمرگات استان همدان در سال ۱۳۹۱ (سالنامه گمرکات ایران ۱۳۹۱)



نمودار ۳-۴ نسبت ارزش صادرات از گمرگات استان همدان در سال ۱۳۹۱ (سالنامه گمرکات ایران ۱۳۹۱)



## فصل پنجم

---

مخاطرات استان



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

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

## ۵-۱- زمین‌لرزه

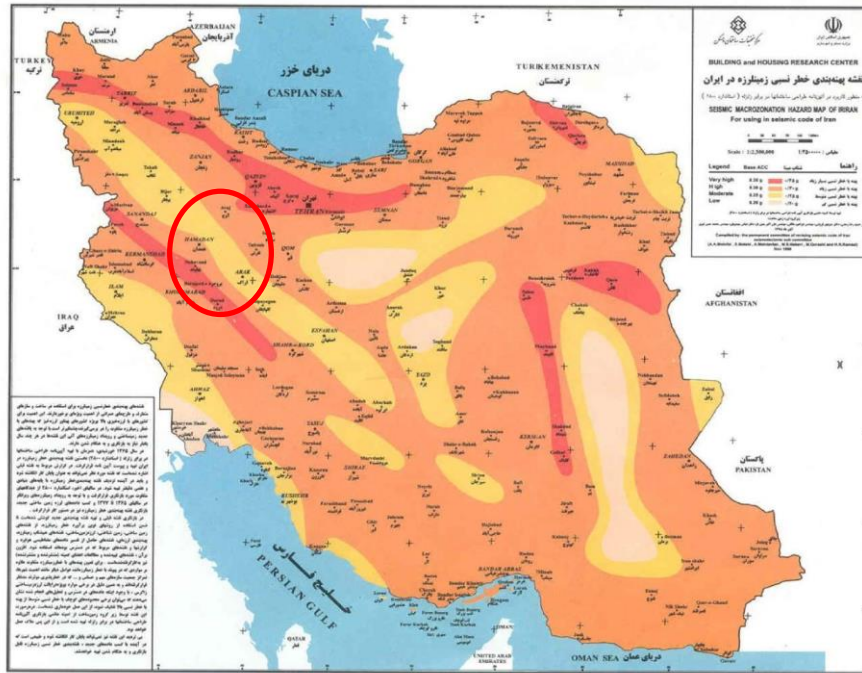
قرارگیری کشور عزیزمان ایران در کمربند لرزه‌خیز دنیا موجب شده است تا همواره زمین‌لرزه به عنوان یکی از بلاهای طبیعی پرشمار در نظر گرفته شود به‌گونه‌ای که هر ساله با رخداد چندین زلزله بزرگ در کشور مواجه هستیم. نظر به همین امر توجه به زمین‌شناسی ساختمانی و شناسایی گسل‌های فعال امری ضروری در تهیه نقشه دقیق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

با توجه به نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه (شکل ۵-۱) می‌توان دریافت که استان همدان از لحاظ خطر نسبی زمین‌لرزه در پهنه با خطر متوسط، زیاد و بسیار زیاد قرار دارد.

سابقه مخاطرات شدید و زیان‌بار در استان همدان نشان از پوسته جوان و فعال در این منطقه دارد. در ادامه مخاطرات استان را در قالب وضعیت لرزه‌خیزی و سابقه لرزه‌ای آن، فرونشست و وضعیت بیماری‌های ژئوژنیکی (زمین‌پزشکی) بررسی نموده‌ایم.

## -زمین‌ساخت و لرزه‌زمین‌ساخت استان همدان

همدان استانی است که به دلیل قرارگیری در سه پهنه ساختاری ایران، شرایط متفاوتی به جهت زلزله‌خیزی دارد. در جنوب باختر این استان قسمتی از فرورانش صفحه عربی به زیر صفحه ایران اتفاق می‌افتد که این خود باعث ایجاد زمین‌لرزه‌هایی با قدرت تخریب بالا می‌شود.



شکل ۵-۱ نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه کشور و موقعیت استان همدان (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ۱۳۷۸)

گستره استان همدان توسط گسل‌های لرزه‌خیز بزرگی مانند گسل جوان اصلی زاگرس در باختر و جنوب باختر همدان، گسل تبریز در شمال و گسل آوج در شمال خاور احاطه شده است که فاصله آن‌ها نیز از مرکز استان و پیرامون آن زیاد نمی‌باشد، لذا توان لرزه‌های و شتاب بیشینه هر یک از آن‌ها می‌تواند سبب فعالیت لرزه‌ای گسل‌های بخش مرکزی گردد. به این سبب گسل‌های شناسائی شده در منطقه قادرند در وضعیت لرزه‌خیزی همدان و شهرهای پیرامون آن نقش مهمی ایفا نموده و خطرهای ناشی از زمین‌لرزه و پیامدهای آن را تشدید نمایند. وجود گسل اصلی عهد حاضر زاگرس در جنوب باختری (نهادند)، و گسل آوج در شمال خاوری (رزن)، استان همدان به ویژه جنوب آن را از لحاظ انجام مطالعات لرزه‌خیزی حائز توجه نموده است. بر مبنای تقسیم‌بندی‌های ساختاری استان همدان در سه پهنه سنندج- سیرجان، ارومیه- دختر و زاگرس مرتفع- خرد شده واقع گردیده، بنابراین خصوصیات لرزه‌خیزی متفاوتی در استان مشاهده می‌گردد.

### ۵-۱-۱- گسل‌های مهم استان همدان

گسل‌های مهم استان همدان در شکل ۵-۲ نمایش داده شده و در زیر شرح مختصری از برخی از آن‌ها آمده است.

#### - گسل صحنه

گسل صحنه با طول ۱۰۰ کیلومتر و سازوکار امتدادلغز راست‌گرد، قطعه میانی گسل اصلی عهد حاضر زاگرس در باختر ایران است و جزء گسل‌های جوان محسوب می‌شود. این گسل با روند ۲۹۵-۳۰۰ درجه در جنوب خاوری با گسل گارون و در شمال باختری با گسل مروارید مجاورت دارد و این دو گسل را به یکدیگر وصل می‌کند. چالنگو

این گسل را به سه قطعه‌ی جنوب خاوری، مرکزی و شمال باختری تقسیم نموده است که تقریباً اندازه‌های مساوی دارند. گسل صحنه از میان توده‌های گابروئی و اولترابازیک‌های سرتخت می‌گذرد و به نظر می‌رسد سبب جابه‌جایی افقی توده‌های آذرین به مقدار بیش از ۱۲ کیلومتر شده است (جابه‌جایی راست‌گرد، بر پایه نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کرمانشاه). جابجایی قائم نیز در نهشته‌های کواترنری به‌طور محدود در راستای گسل دیده می‌شود.

- زمین‌لرزه‌های زیر در پی جنبش گسل صحنه روی داده‌اند (بربریان ۱۹۹۴)

- زمین‌لرزه ۲۷ آوریل ۱۰۰۸ میلادی دینور با بزرگای  $M_w=6/9$  و شدت ۹ در مقیاس مرکالی ( $I_0=IX$ )

- زمین‌لرزه سپتامبر ۱۱۰۷ میلادی دینور با بزرگای  $M_w=6/4$  و شدت ۸ ( $I_0=VIII$ )

- زمین‌لرزه ژوئن ۱۸۷۲ میلادی سنقر با بزرگای  $M_w=5/8$  و شدت بیشتر از ۷ ( $I_0=VII+$ )

### - گسل کوشک نصرت

این گسل با طول بیش از ۱۵۰ کیلومتر از جنوب خاور دریاچه نمک قم آغاز، و در باختر به گسل آوج می‌پیوندد. این گسل در حقیقت یک پهنه گسلی (متشکل از چند گسل به موازات یکدیگر) است. امتداد کلی آن ۱۰۰ درجه است و شیب صفحه گسل متغیر و در سطح زمین نزدیک به ۶۰ تا ۸۰ درجه به سوی جنوب است. این گسل دارای مولفه امتدادلغز چپ‌گرد و مولفه شیب‌لغز از نوع معکوس می‌باشد، که جابجایی مولفه امتدادلغز آن بزرگ‌تر و مهم‌تر به نظر می‌رسد، ولی مقدار جابجایی آن مشخص نیست.

### - گسل مروارید

گسل مروارید بخشی از گسل اصلی عهد حاضر زاگرس می‌باشد که در منطقه کامیاران رخنمون مشخص دارد. امتداد آن ۳۱۵-۳۱۰ درجه است. در نزدیکی کامیاران، این گسل مرز شمال خاوری یک رخنمون گسترده از سنگ‌های آتشفشانی بازیک را تشکیل می‌دهد که در امتداد گسل، آلتراسیون هیدروترمال توسعه فراوانی را نشان می‌دهد. خش‌لغزهای سطح گسل گویای حرکات بسیار جوان آن است (چالنگو و براد، ۱۹۷۴). رومرکزهایی در بالاتر از عرض ۳۵ درجه شمالی روی گسل ثبت شده است.

### - گسل نهاوند

گسل نهاوند با طول بیش از ۵۵ کیلومتر و سازوکار امتدادلغز، تکه‌ای از گسل اصلی عهد حاضر زاگرس می‌باشد. این گسل با راستای شمال باختری- جنوب خاوری هم‌راستا با گسل دورود است و توسط گسل قلعه حاتم از گسل دورود جدا می‌شود. این گسل از نزدیکی وناج (باختر بروجرد) شروع شده و در جهت ۳۲۰ درجه تا گوشه (شمال باختر نهاوند) ادامه می‌یابد. در تمامی این مسیر، گسل نهاوند مرز میان زاگرس مرتفع (در جنوب باختری) و پهنه سنج-سیرجان (در شمال خاوری) را تشکیل می‌دهد و رودخانه گاماسیاب در بخش‌هایی از مسیر این گسل جریان دارد. گسل نهاوند خود از چندین قطعه مجزا تشکیل شده است (چالنگو و براد، ۱۹۷۴). در نیمه باختری، گسل سازندهای

میوسن را از رسوبات کواترنری و گاهی از سنگ‌های دگرگونی همدان جدا می‌کند. حرکات جوان گسل با فرونشست بلوک شمال خاوری مشخص می‌شود.

بربریان (۱۹۹۴)، رویداد زمین‌لرزه‌های زیر در استان همدان را در نتیجه فعالیت این گسل می‌داند:

- زمین‌لرزه گودین تپه (۹ کیلومتری شمال نهاوند) در ۳۳۵۰ تا ۴۰۰۰ سال پیش

- زمین‌لرزه کنگاور در بین سال‌های ۲۲۴ تا ۶۴۲ میلادی

- زمین‌لرزه سال ۹۵۶ میلادی همدان با بزرگای  $M_w=5/3$  و شدت  $(I_0=VII)$  ۷

- زمین‌لرزه نوامیر ۱۰۸۷ میلادی همدان با بزرگای  $M_w=5/8$  و شدت بیشتر از  $(I_0=VII+)$  ۷

- زمین‌لرزه ۱۶ آگوست ۱۹۵۸ میلادی فیروزآباد با بزرگای  $M_s=6/6$ .

از سویی دیگر به علت این که گسل نهاوند از ۳۰ کیلومتری مناطق مسکونی و تجاری شهر نهاوند می‌گذرد، همچنین بافت فرسوده شهری این منطقه در هنگام وقوع زلزله می‌تواند خسارات گسترده جانی و مالی به جای گذارد.

### - گسل گارون

گسل گارون که همانند گسل نهاوند شاخه‌ای از گسل جوان زاگرس را تشکیل می‌دهد، راستای این گسل، شمال باختری- جنوب خاوری است و در فاصله حدود ۱۵ کیلومتری جنوب باختری دشت نهاوند و ۱۰ کیلومتری جنوب باختری گسل نهاوند و به موازات این گسل قرار دارد و در بیشتر طول خود مشخص کننده مرز جنوب باختری دره نهاوند می‌باشد و رسوبات آبرفتی کواترنری را از سنگ‌های دگرگونی کوه گارون جدا می‌سازد. این گسل با طولی در حدود ۲۵ کیلومتر و راستای ۱۳۰ درجه از منطقه تزناب در جنوب خاوری شروع شده و تا رودخانه گاماسیاب و گسل صحنه در شمال باختری ادامه دارد. این گسل نیز همانند گسل نهاوند دارای سازوکار امتدادلغز راست‌گرد همراه با مولفه فشاری با شیب به سوی جنوب باختر است.

در پهنه قیلان (جنوب فیروزآباد) گسل دو شاخه شده و شاخه شمالی آن وارد رودخانه گاماسیاب می‌شود. در دره نهاوند، اثر گسل گارون به شکل دیواره توپوگرافی با فرازای چند متر به‌طور واضح دیده می‌شود. حرکات جوان این گسل، همانند گسل نهاوند، با تغییر شکل رسوبات کواترنری و به ویژه زمین‌لرزه ۱۹۵۸ نهاوند به اثبات رسیده است (چالنکو و براد، ۱۹۷۴). زمین‌لرزه ۱۶ آگوست ۱۹۵۸ نهاوند (فیروزآباد) در نتیجه فعالیت گسل گارون به وقوع پیوسته است (بربریان، ۱۹۷۶).

### - گسل آوج

گسل آوج گسلی است با راستای شمال باختر- جنوب خاور، با سازوکار معکوس و شیب آن به سمت جنوب باختری می‌باشد (بلورچی، ۱۹۷۷). این گسل مرز بین ایران مرکزی در شمال خاور (منطقه آبگرم) و پهنه سنج- سیرجان در جنوب باختری (منطقه رزن) را تشکیل می‌دهد (درویش زاده، ۱۳۷۰) و در شمال خاوری شهرستان کبودرآهنگ قرار دارد. این گسل به‌صورت یک پهنه گسلی است که گسل‌های و المان، نور علی‌بیک، قشلاق قسمت‌های از این

پهنه گسلی می‌باشند (قلمقاش، ۱۳۷۷). به اعتقاد بربریان (۱۹۷۶)، حرکات کوهزایی جدید باعث تجدید فعالیت گسل آوج شده است. تعداد اندکی رومرکز زلزله در بازه زمانی ۱۹۷۶-۱۹۰۰ در راستای گسل آوج ثبت شده است. زمین‌لرزه اول تیرماه ۱۳۸۱ (منطقه آوج) با بزرگای  $M_w=6/5$  و سازوکار کانونی راندگی و ژرفای ۵ تا ۱۰ کیلومتر در فاصله ۲۲۰ کیلومتری باختر تهران رخ داده است. بر اساس مشاهدات و بررسی‌های تکتونیک فعال و لرزه‌زمین‌ساخت، گسل مسبب این زمین‌لرزه که با گسلش سطحی نیز همراه بوده، در فاصله بیش از ۸ کیلومتری شمال گسل آوج مورد شناسایی قرار گرفته و معرفی شده است.

### - گسل خنداب

گسل خنداب دارای طولی برابر ۱۵۲ کیلومتر با راستای خم‌دار شمال باختر- جنوب خاور و شیب به سمت شمال خاور و سازوکار به ظاهر راندگی می‌باشد که به موازات رودخانه قره‌چای از فاصله ۴۰ کیلومتری شمال باختر اراک می‌گذرد و هیچ‌گونه داده لرزه‌خیزی و یا سنی دقیق از این راندگی در دست نیست اما به باور بربریان و قریشی (۱۳۶۵) این گسل قادر به ایجاد زمین‌لرزه‌هایی با بزرگای ۶/۸ خواهد بود.

### ۵-۱-۲- لرزه‌خیزی

به‌طور کلی با مطالعه زمین‌لرزه‌های تاریخی و دستگاهی در یک منطقه می‌توان پتانسیل رخداد زمین‌لرزه‌های آینده را در آن گستره تعیین نمود و از نتایج آن برای مطالعات تحلیل خطر و انجام اقدامات پیشگیرانه برای کاهش خسارات مالی و جانی در اثر رخداد زلزله‌های آتی در منطقه بهره گرفت. در ادامه رخداد برخی از زمین‌لرزه‌های تاریخی و دستگاهی استان به اختصار شرح داده شده‌اند:

- زمین‌لرزه ۹۵۶ میلادی، اسدآباد همدان: در اثر رخداد این زلزله شهر اسدآباد و همدان به شدت آسیب دیدند. خانه‌های بسیاری در اثر زلزله ویران شد.

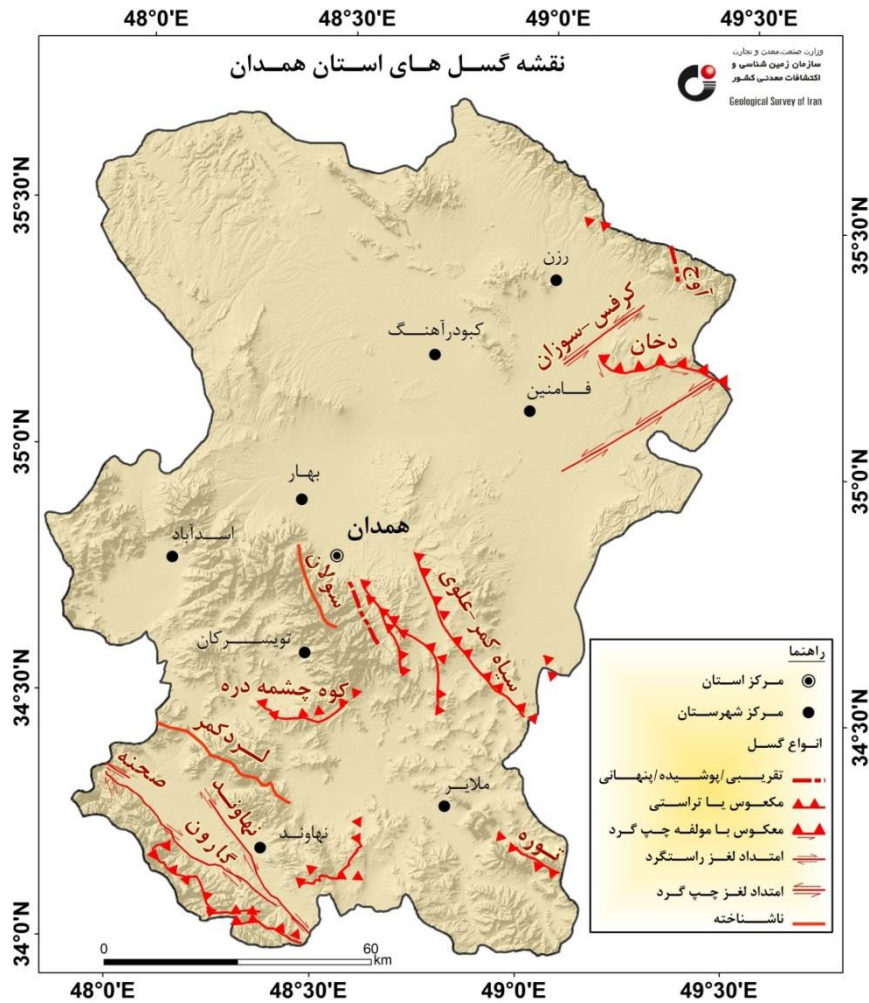
- زمین‌لرزه ۱۰۰۸ میلادی (آوریل)، دینور: بر مبنای اطلاعات ثبت شده، این زلزله ویرانگر در زاگرس مرکزی رخ داده است. تمرکز اصلی آسیب‌ها در شهر مهم دینور بوده و سبب ویرانی بسیار شدیدی در منطقه گردیده است. در این رخداد بیش از ۱۶۰۰۰ تن جان خود را از دست دادند.

- زمین‌لرزه ۱۰۸۷ میلادی (نوامبر)، همدان: این زمین‌لرزه شهر همدان و منطقه مجاور آن را لرزاند. دو برج از دژ همدان فروافتاد و دو منطقه در حومه شهر ویران شد. خانه‌های بسیاری فرو ریخت و شماری از مردم کشته شدند و به مدت یک هفته رخداد پس‌لرزه‌ها ادامه داشت. بزرگی این زمین‌لرزه حدود  $M_s = 5/9$  و شدت آن  $(I_0=VII) 7$  تخمین زده شده است (آمبرسیز و ملویل، ۱۹۸۲).

- زمین‌لرزه ۱۱۹۱ میلادی، همدان: لرزه شدید در همدان حس شد، اما خساراتی به دنبال نداشت.

- زمین‌لرزه ۱۴۳۰ میلادی، همدان: کانون این زمین‌لرزه در همدان بوده است. در برخی مناطق، ریزش زمین سبب ویرانی خانه‌ها شد و تلفات بسیاری به بار آورد.

- زمین لرزه ۱۸۰۳ میلادی، سلطانیه: این زمین لرزه به مسجد بزرگ سلطان الجایتو آسیب رساند و سبب فروریختن باروی شهر شده است.



شکل ۵-۲ نقشه گسل های استان همدان

- زمین لرزه ۱۹۵۸ میلادی، فیروزآباد (شمال باختری نهاوند): این زمین لرزه با بزرگای  $M_s = 6.6$  ( $M_b = 6.2$ ) و شدت بیشتر از ۸ ( $I_0 = VIII+$ ) سبب کشته شدن ۱۹۲-۱۳۲ نفر و زخمی شدن ۲۰۰ نفر در ۱۷۰ دهکده شد. این زمین لرزه با حدود ۲۰ کیلومتر گسلش سطحی در راستای گسل گارون و گسل نهاوند همراه بوده است (نبوی ۱۹۷۲، آمبرسیز و معین فر، ۱۹۷۴؛ آمبرسیز و ملویل ۱۹۸۲). این زمین لرزه با شدت ۶ ( $I_0 = VII$ ) در نهاوند و توپسرکان و با شدت پنج ( $I_0 = V$ ) در همدان و ملایر احساس شده است. بیشترین جابجایی گسل حدود ۱۵۰ سانتی متر و میانگین جابجایی حدود ۳۰ سانتی متر اندازه گیری شده است.

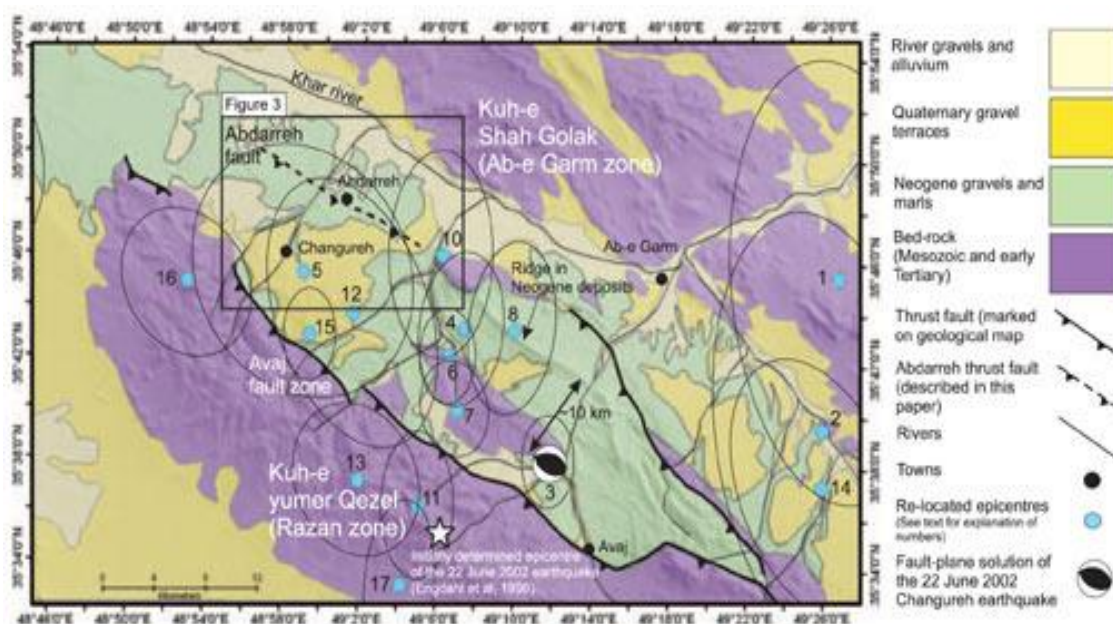
- زمین لرزه ۲۲ ژوئن ۲۰۰۲ چنگوره-آوج: این زمین لرزه با بزرگای گشتاوری ۶/۵ بزرگترین زمین لرزه پس از زمین لرزه سال ۱۹۶۲ بوئین زهرا در استان قزوین است. در اثر رخداد این زلزله منطقه وسیعی شامل نواحی در باختر تاکستان - همدان (حد فاصل استان های قزوین و همدان و عمدتاً در شهرستان آوج از استان قزوین) را به لرزه درآورد و بیشترین خسارتها در روستاهای آبدره و چنگوره مشاهده شده است. خسارت های زلزله به طور کلی در



حدود ۵۰ روستا (که بیشترشان خسارت‌های جزئی تا کلی دیده‌اند) قابل مشاهده بوده است. شدت زمین‌لرزه‌ای ۷ الی ۸ ( $I_0=VII-VIII$ ) را می‌توان به روستای ذکر شده در پهنه رومرکزی نسبت داد و آخرین گزارش‌ها از تلفات جانی از ۲۶۱ کشته و ۱۳۰۰ مجروح حکایت می‌کند. به باور واکر و همکاران (۲۰۰۵)، علت وقوع زمین‌لرزه ۲۰۰۲ چنگوره آوج، لغزش در امتداد گسلی از نوع راندگی بوده است که پیش از این شناخته نشده بود. آن‌ها این راندگی را گسل آبدره نامیدند. ایشان همچنین بر اساس داده‌های لرزه‌ای، بیان می‌کنند که گسیختگی ایجاد شده در امتداد راندگی مذکور، ۴۹ درجه به سمت جنوب باختری شیب دارد و عمق کانونی زمین‌لرزه تقریباً ۱۰ کیلومتر است. بر این اساس، روند گسل آبدره شمال باختر- جنوب خاور و هم‌روند با گسل آوج است و در شمال گسل آوج قرار داشته و از روستای آبدره عبور می‌کند. در شکل ۳-۵ موقعیت گسل‌ها و رومرکز دورلرزه‌های زلزله‌های ثبت شده در منطقه چنگوره نشان داده شده است.

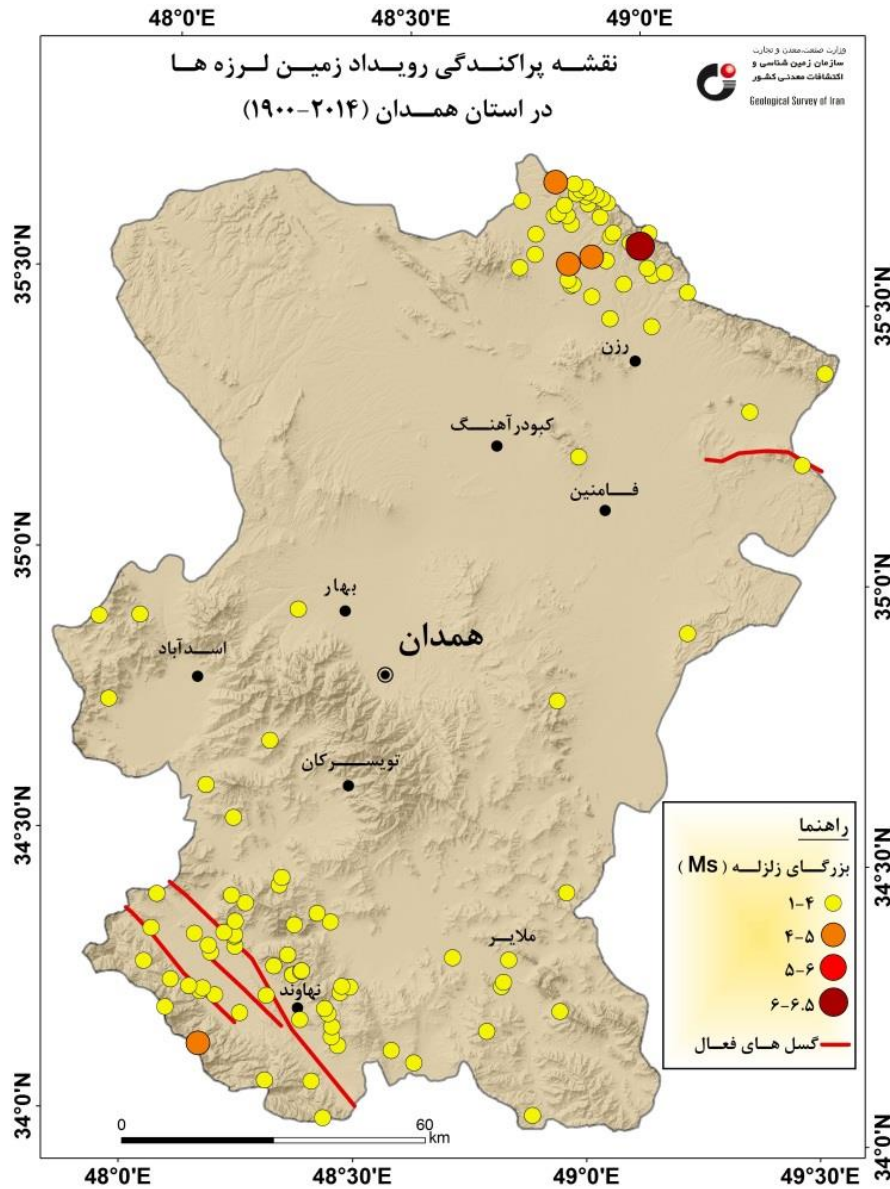
در بررسی‌های صحرایی که پس از وقوع زمین‌لرزه توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله صورت گرفت، گسیختگی‌های سطحی ناپیوسته‌ای به طول تقریبی ۳ کیلومتر با امتداد شمال باختری- جنوب خاوری نزدیک روستای آبدره شناسایی شده است. بیشینه جابجایی ثبت شده در امتداد گسیختگی‌ها کمتر از میزان مورد انتظار است که از بررسی‌های لرزه‌شناسی به دست آمده است. این مسئله نشان می‌دهد بخشی از لغزش پیش از این که به سطح زمین برسد، به صورت چین‌خوردگی تظاهر پیدا کرده است (واکر و همکاران، ۲۰۰۵).

سازوکار غالب زمین‌لرزه فشاری با مولفه کوچک امتدادلغز چپ بر روی صفحه گرهی با راستای ۲۸۰ درجه و شیب ۳۹ درجه به سوی شمال خاور و سازوکار فشاری با مولفه کوچک راست‌گرد بر روی صفحه‌ای با راستای ۱۱۷ درجه و شیب ۵۲ درجه به سوی جنوب باختر است. بدین ترتیب در مجموع انتظار می‌رود گسل مسبب زمین‌لرزه، دارای راستای باختر یا شمال باختر و سازوکار غالب فشاری برخوردار باشد.



شکل ۳-۵ موقعیت گسل‌ها و رومرکز دورلرزه‌های زلزله‌های ثبت شده در منطقه چنگوره (پایگاه ملی داده‌های علوم زمین)

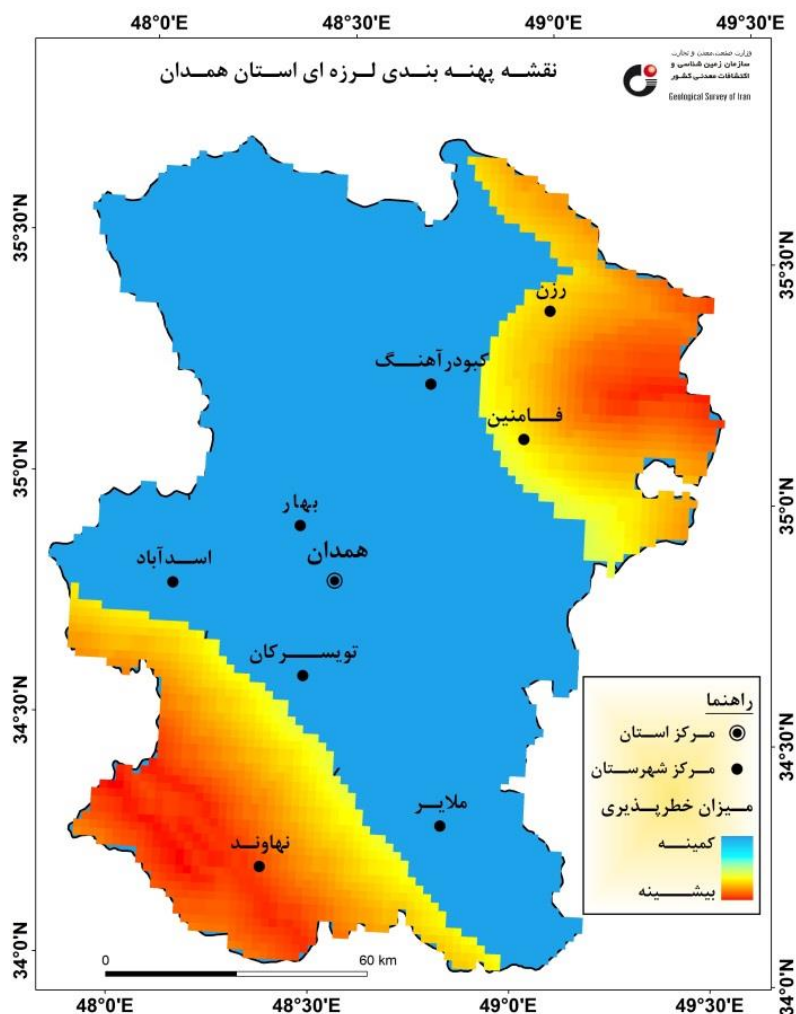
همان طور که در شکل ۴-۵ مشاهده می‌شود بیشتر زمین‌لرزه‌هایی که در استان همدان به وقوع پیوسته است (۲۰۱۴-۱۹۶۳) دارای بزرگای کمتر از ۵ هستند اما با توجه به پتانسیل لرزه‌خیزی گسل نهاوند انجام مطالعات پهنه‌بندی لرزه‌ای و قبل از انجام هر گونه فعالیتی به منظور کاهش خسارات جانی و مالی در منطقه بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در شکل ۵-۵ نقشه پهنه‌بندی لرزه‌ای استان همدان را می‌توان مشاهده نمود.



شکل ۴-۵ نقشه پراکندگی زمین‌لرزه‌ها و میزان بزرگی آن‌ها

## ۵-۲- زمین‌لغزش

ایران به دلیل شرایط خاص زمین‌شناسی، توپوگرافی و شرایط آب و هوایی از کشورهای مهم لغزش‌خیز است و سالانه خسارات قابل توجهی بر اثر رخداد زمین‌لغزش گزارش می‌شود. از عوامل عمده موثر در وقوع این پدیده می‌توان به تغییر در شیب دامنه، شرایط ژئوتکنیکی و سنگ‌شناسی، زلزله، حرکات زمین‌ساختی، تغییرات ساختاری، تأثیر باران و ذوب برف، قطع پوشش گیاهی و غیره اشاره نمود.



شکل ۵-۵ نقشه پهنه بندی لرزه ای استان همدان

وجود گسل‌های مهم شرایط مناسبی را برای وقوع پدیده زمین‌لغزش در این استان به وجود آورده است. از آن جایی که هر ساله بودجه زیادی در منطقه صرف تعمیر جاده‌ها، مزارع و خانه‌های مسکونی خسارت دیده از این پدیده می‌شود، لذا برنامه‌ریزی برای جلوگیری از این خسارت‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و موجب جلوگیری از هدر رفتن بسیاری از منابع ملی می‌گردد. به‌طور کلی می‌توان هدف نهایی از بررسی و مطالعه زمین‌لغزش‌ها را یافتن راه‌های کاهش خسارت‌های ناشی از آن‌ها ذکر کرد. پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش برای تعیین مناطق خطرناک و تهیه دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌هایی برای ساخت و ساز جاده‌ها و ساختمان مسکونی و اداری که در این مناطق ساخته می‌شوند، یا به‌وسیله مطالعه موردی یک زمین‌لغزش و ارائه راه حل برای کنترل آن می‌تواند راهی برای کاهش خسارت‌های ناشی از این پدیده باشد.

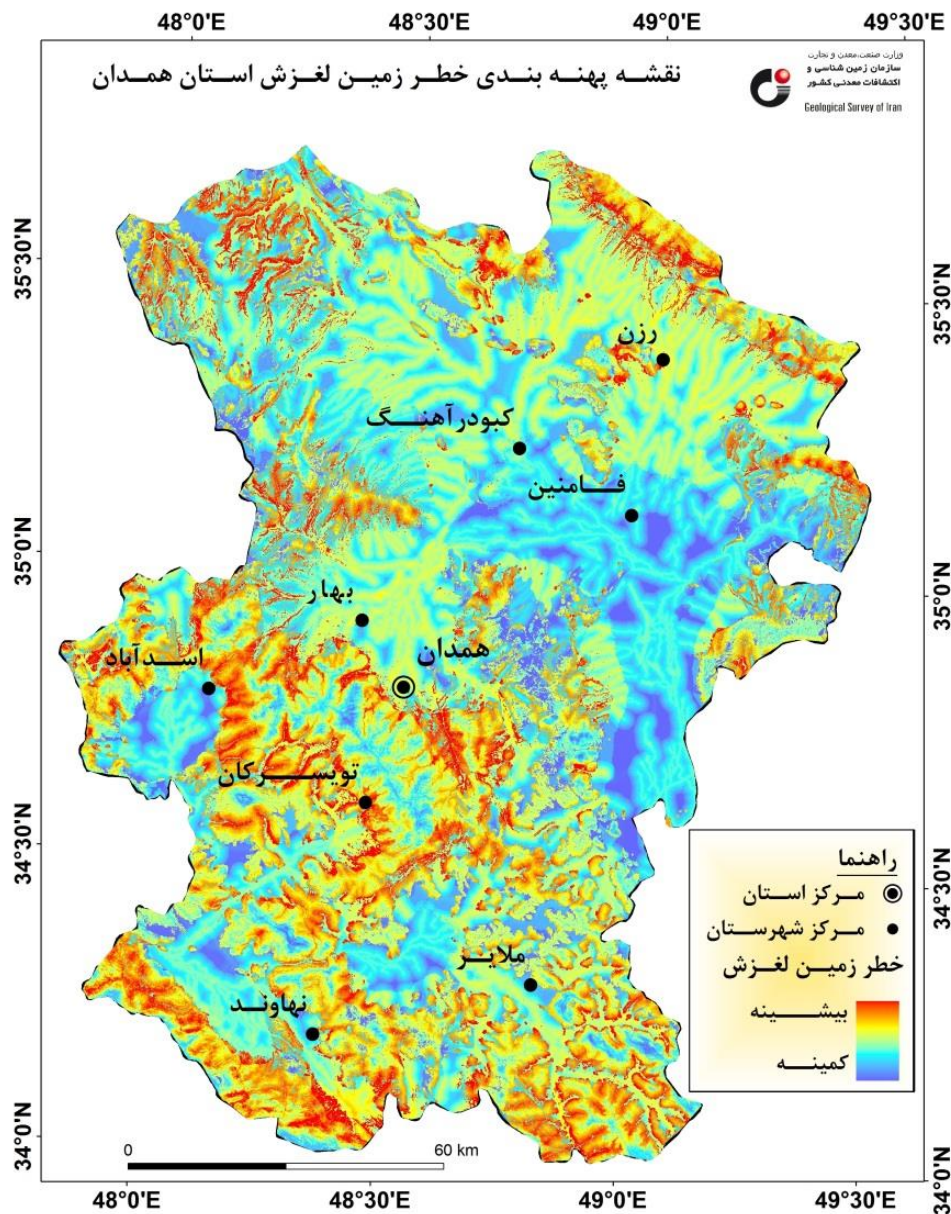
تهیه نقشه پهنه‌بندی زمین‌لغزش برای تعیین نواحی مستعد و حرکات توده‌ای، ارتقای سطح آگاهی عمومی مردم و بهره‌برداران از نحوه استفاده از اراضی مستعد، مشارکت و استفاده عمومی در مدیریت رانش‌ها در کنار اقدامات مهارکننده را از جمله راه‌کارهای اساسی در کاهش خسارت ناشی از فرسایش و تخریب خاک می‌باشند و در صورتی که اقدامات مدیریتی صورت نگیرد بر میزان لغزش‌ها افزوده شده و خسارت قابل توجهی بر عرصه‌های طبیعی وارد

خواهد آمد و آثار جبران ناپذیر زیست محیطی، از بین رفتن عرصه‌های کشاورزی و ورود حجم بسیار بالای خاک به مخازن و سدهای ذخیره‌ای را به دنبال خواهد داشت.

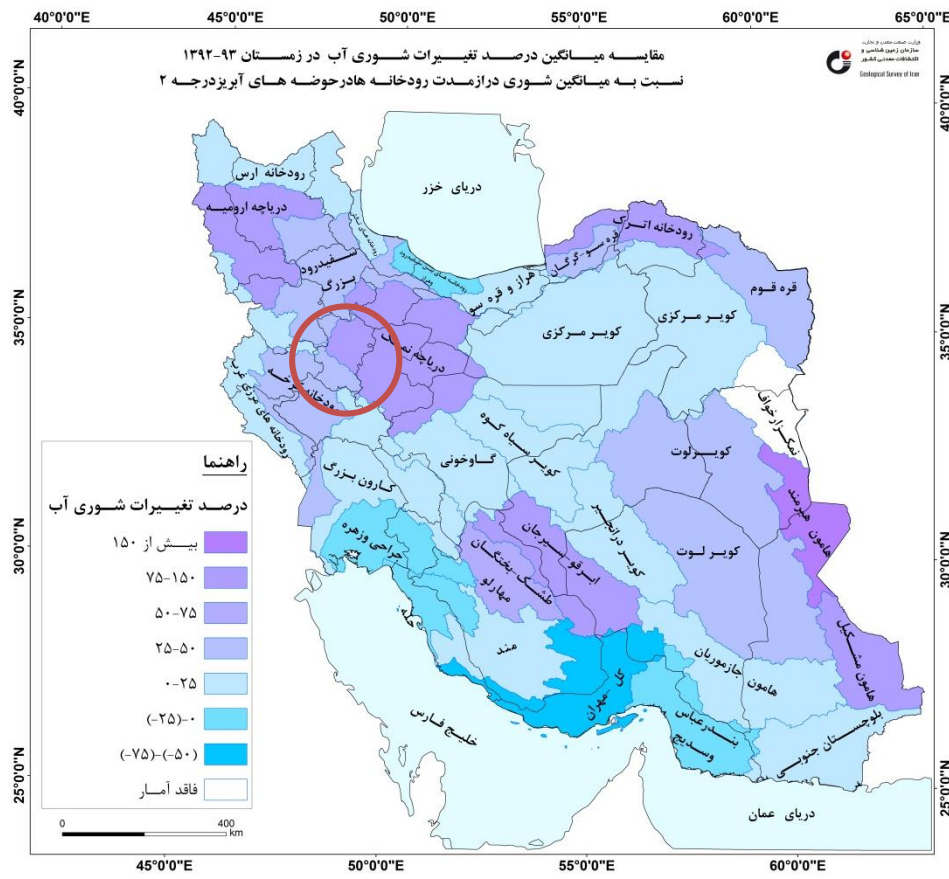
در شکل ۵-۶ نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش استان همدان به نمایش درآمده است که همان‌طور در شکل مشخص است، اکثر مناطق در این استان از این لحاظ خطر زمین‌لغزش متوسط تا زیاد را دارند.

### ۵-۳- شوری آب

در شکل ۵-۷ تغییرات شوری آب کشور را در زمستان سال‌های ۹۲ و ۹۳ به نسبت میانگین شوری دراز مدت به نمایش درآمده است. همان‌طور که در این شکل نیز نمایان است درصد شوری آب در باختر و شمال باختر استان، که مربوط به حوضه آبریز دریاچه نمک می‌باشد بیشتر از سایر بخش‌های استان می‌باشد (۲۵ تا ۱۵۰ درصد) و در وضعیت بحرانی قرار دارد.



شکل ۵-۶ نقشه پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش استان همدان



شکل ۵-۷ درصد تغییرات شوری آب و موقعیت استان

#### ۵-۴- خشک سالی

یکی از مهم ترین مخاطراتی که جوامع بشری را در جهان تهدید می کند، افزایش جمعیت و کاهش شدید منابع آبی در سال های اخیر می باشد. قرار گرفتن کشور عزیزمان در مناطق نیمه خشک و خشک و همچنین کمبود منابع آبی سطحی و زیرسطحی همیشه موجب نگرانی های فراوان بوده است.

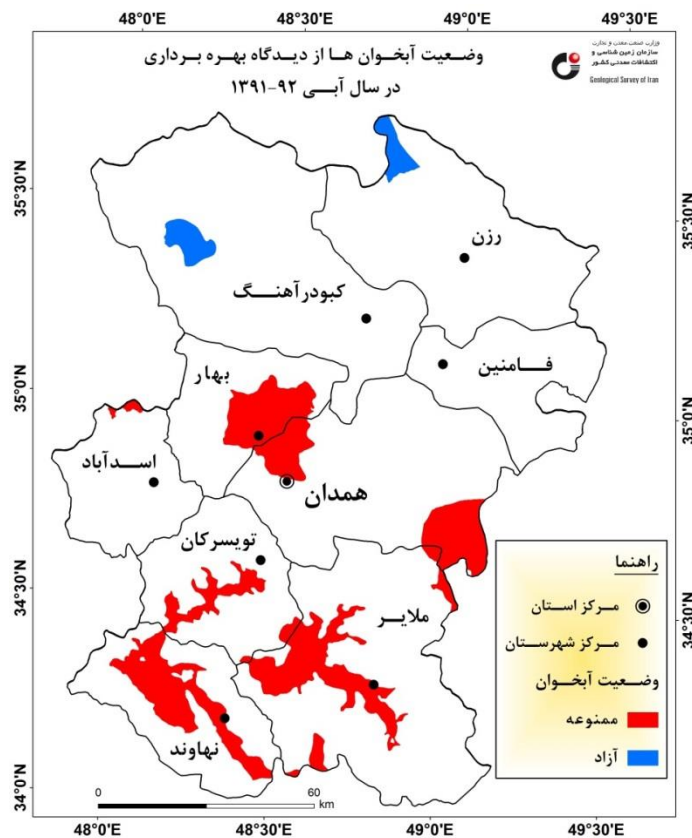
به طور کلی در یک زنجیره معمول با کاهش نزولات جوی و افزایش برداشت از آبخوان ها، به ترتیب شاهد شور شدن آب های سطحی و زیرسطحی، پدیده فرونشست و خشک شدن اراضی کشاورزی و در پی آن ها پدیده گرد و غبار خواهیم بود. که متأسفانه در سال های اخیر کشور ایران با تمامی این پدیده ها درگیر است و این امر خود نگرش علمی بیش از پیش برای مقابله با بحران خشک سالی را طلب می کند.

در رابطه با پدیده خشک سالی در سال های اخیر در کشورمان با توجه به کاهش چشمگیر نزولات جوی و بهره برداری بی ملاحظه از سفره های آب زیرزمینی، پدیده خشک سالی در سطح کشور به یک چالش بسیار مهم بدل گردیده است. از مهم ترین شاخص ها برای مدیریت بحران خشک سالی، پایش منابع آب و رهگیری وضعیت آبخوان ها می باشد. در شکل ۵-۸ نقشه پهنه بندی خشک سالی با توجه به داده های هواشناسی بر اساس شاخص SPI در یک دوره ۳۶ ماهه منتهی به مرداد ۱۳۹۳ برای استان همدان به نمایش درآمده است. همان طور که مشاهده می گردد بخش هایی از مرکز استان در معرض خشک سالی متوسط و اکثر استان در معرض خطر خشک سالی خفیف قرار دارد. کارشناسان

دو راه را برای عبور از بحران‌های آب پیشنهاد می‌کنند یکی فشار مضاعف بر منابع آبی و دیگری مدیریت مصرف یا درک این واقعیت که باید صرفه‌جویی نماییم. تخریب و ضایع شدن کیفیت آب به مفهوم از دست دادن بخشی از کمیت آن است. در شکل ۵-۹ وضعیت آبخوان‌های استان همدان نشان داده شده است، در نمودار ۵-۱ حجم تغییرات آب زیرزمینی در یک دوره چندین ساله تا سال ۱۳۹۲ در شهرستان‌های استان همدان را نشان می‌دهد.



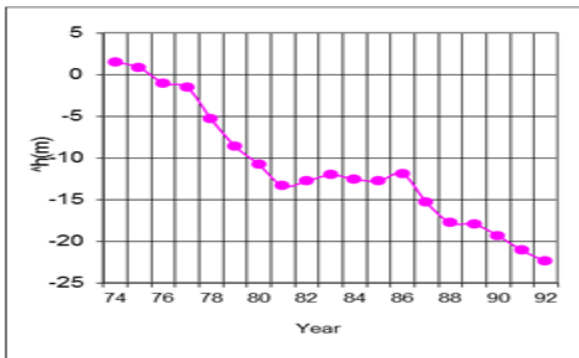
شکل ۵-۸ نقشه خشکسالی استان همدان



شکل ۵-۹ نقشه وضعیت آبخوان‌های استان همدان



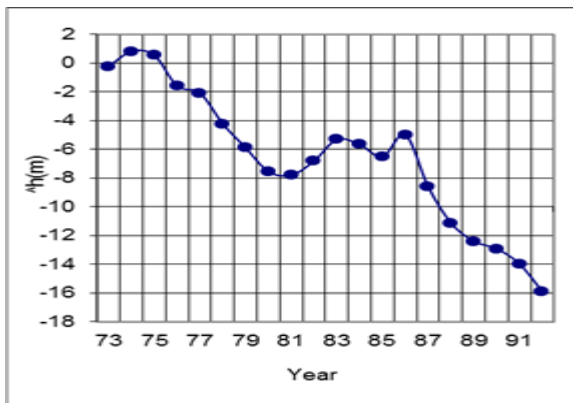
اسدآباد



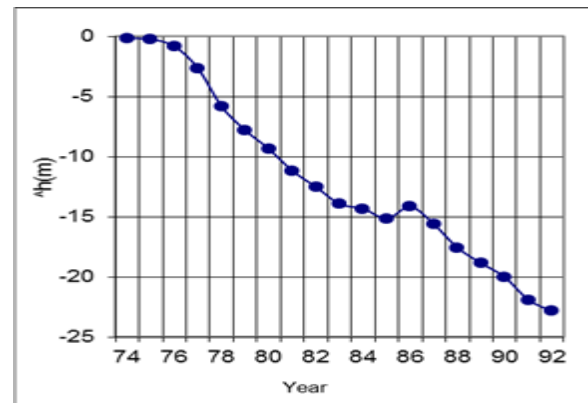
نهاوند



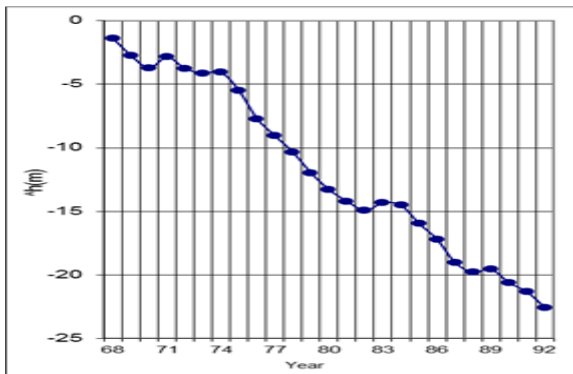
تویسرکان



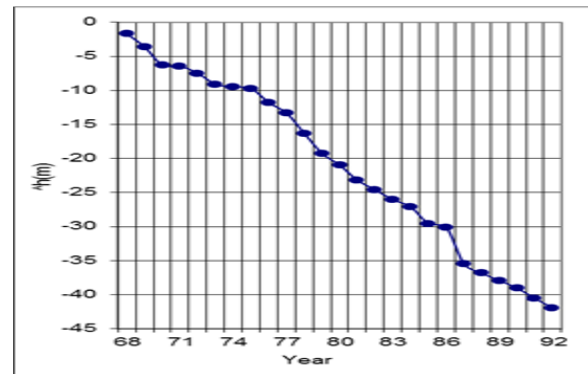
ملایر



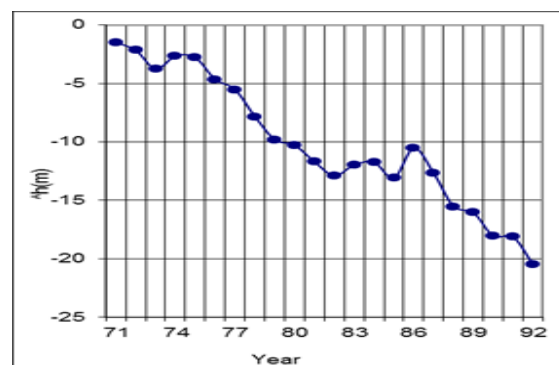
رزن - قهاوند



کیودرآهنگ



بهار



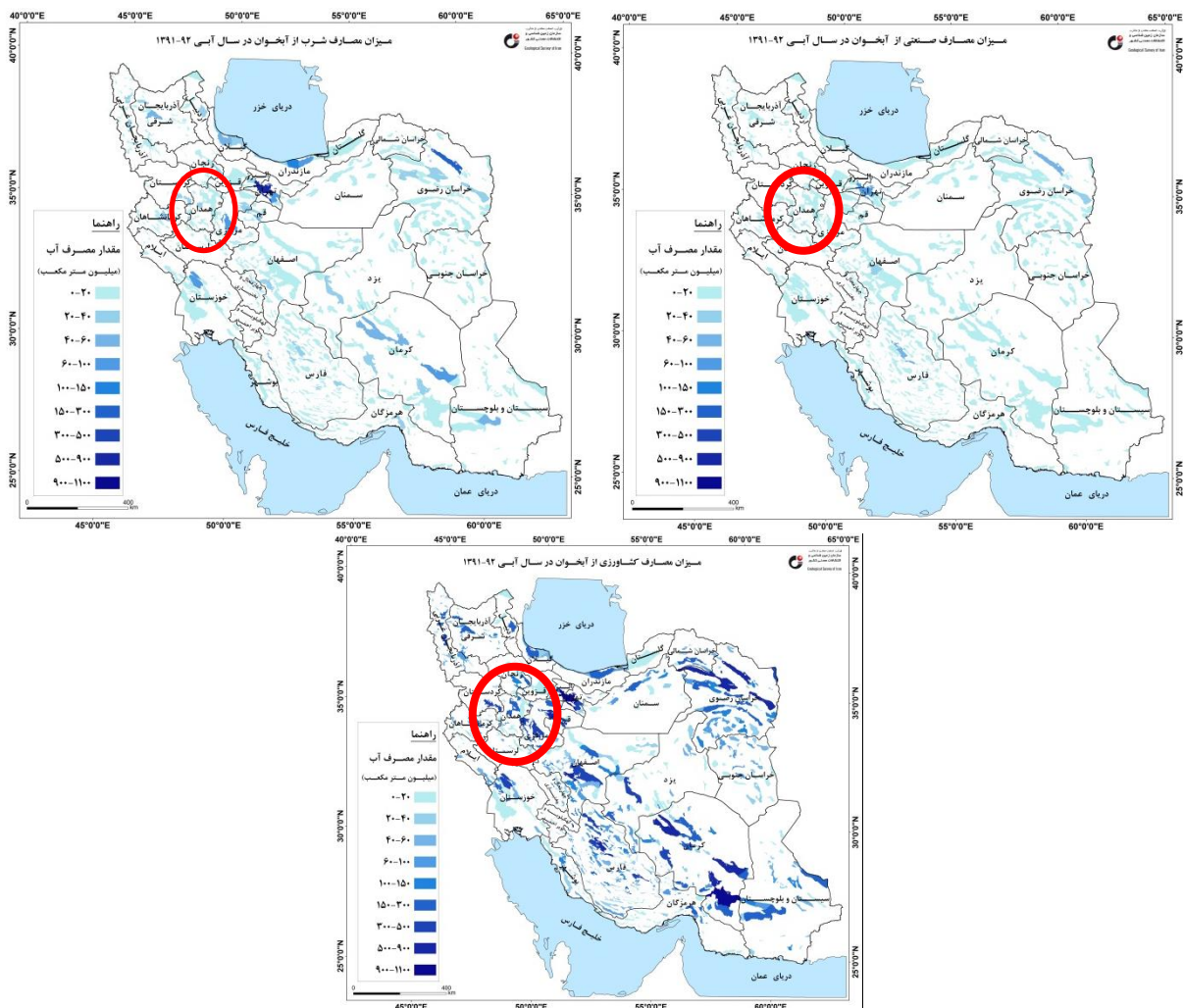
نمودار ۵-۱ حجم تخلیه آب از منابع آب زیرزمینی استان (مدیریت منابع آب ایران)

در نمودارهای نشان داده شده وضعیت تغییرات سطح آب زیرزمینی، در اکثر آبخوان‌ها تغییرات سطح آب پیرامون یک نقطه نوسان دارند و در سال آبی ۸۵ به بعد افت سطح آب مشاهده می‌شود که عوامل زیادی همچون اقلیم و جمعیت استان در آن دخیل هستند.

همان‌طور که در شکل ۵-۱۰ مشخص است. مقدار مصرف شرب در این استان ۰ تا ۱۲۵ میلیون متر مکعب در سال آب ۹۱-۱۳۹۲ می‌باشد. مقدار مصرف صنعتی ۰ تا ۳۰ میلیون متر مکعب می‌باشد. مقدار مصرف کشاورزی ۰ تا ۵۰۰ میلیون متر مکعب می‌باشد، با توجه به مقایسه مصرف آب در سه حوزه، مقدار مصرف آب در حوزه کشاورزی بیشتر می‌باشد.

همچنین لازم به ذکر است منابع آب زیرزمینی استان همدان با تعداد، ۱۶۱۲۵ حلقه چاه، ۱۲۸۷ رشته قنات و ۲۳۸۶ عدد چشمه می‌باشد که با توجه به مساحت، نوع اقلیم، جمعیت استان و نوع کشاورزی، منابع آبی در خور توجهی در اختیار مصرف‌کنندگان است.

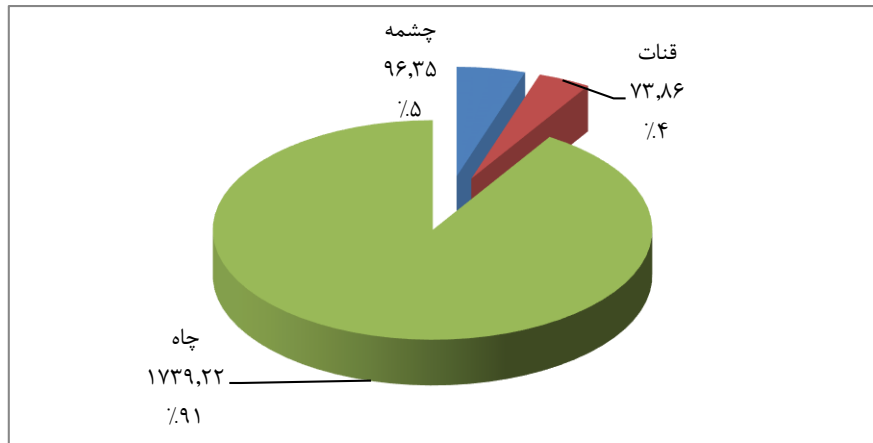
در نمودار ۵-۲ حجم تخلیه آب‌های زیرزمینی استان همدان را نشان می‌دهد که بیش‌ترین حجم تخلیه مربوط به چاه‌ها با ۱۷۳۹٫۲ میلیون متر مکعب می‌باشد.



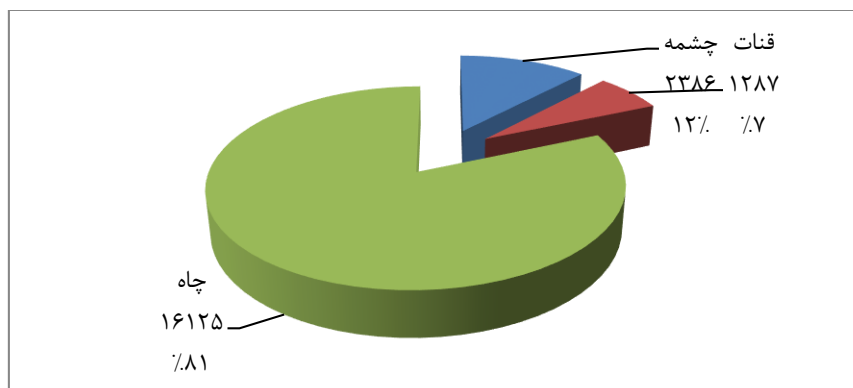
شکل ۵-۱۰ وضعیت بهره‌برداری شرب، صنعت و کشاورزی از آبخوان‌ها در کشور و موقعیت استان در آن



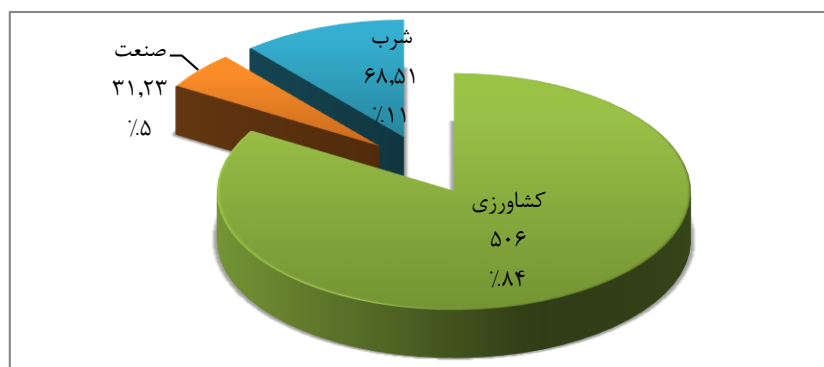
در نمودار ۳-۵ منابع آب زیرزمینی استان همدان را نشان می‌دهد. در نمودار ۴-۵ می‌توان وضعیت آبخوان‌های استان را از دیدگاه بهره‌برداری در سال‌های ۹۱ و ۹۲ مشاهده نمود. بخش عظیمی از آبخوان‌های استان در جنوب و مرکز استان واقع شده است که به دلیل برداشت بی‌رویه، این آبخوان‌ها تبدیل به آبخوان‌های ممنوعه می‌باشند و فقط در قسمت شمالی استان، آبخوان‌ها هنوز در وضعیت مطلوبی قرار دارند و قابل برداشت هستند.



نمودار ۲-۵ حجم تخلیه آب‌های زیرزمینی استان همدان (مدیریت منابع آب ایران)



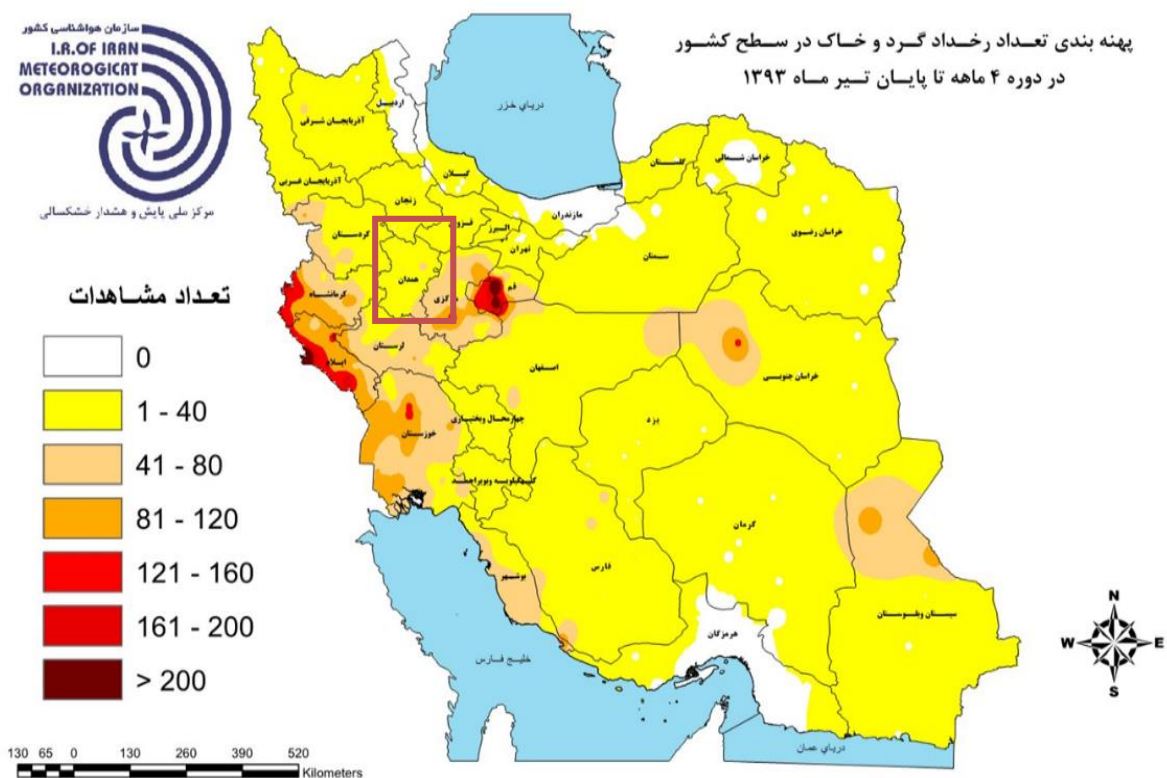
نمودار ۳-۵ تعداد منابع آب زیرزمینی استان همدان (مدیریت منابع آب ایران)



نمودار ۴-۵ وضعیت بهره‌برداری آبخوان‌ها در استان همدان ۱۳۹۱-۱۳۹۲ (مدیریت منابع آب ایران)

## ۵-۵- گرد و غبار

در سال‌های اخیر با توجه به بحران منطقه‌ای خشک‌سالی و از بین رفتن بسیاری از مزارع در کشورهای همسایه و همچنین برخی مناطق مرکزی و جنوب باختری کشور با پدیده‌ای به نام ریزگرد مواجه هستیم که موجب گردیده است آلودگی هوا به خصوص در باختر و جنوب باختری کشور در سطح هشدار و حتی پرخطر قرار گیرد. از این رو مرکز ملی پایش و هشدار خشک‌سالی اقدام به تهیه نقشه پهنه‌بندی رخداد گرد و خاک در کشور نموده است. بر اساس پهنه‌بندی تعداد رخداد پدیده گرد و غبار در کشور، استان همدان در این پهنه‌بندی با تعداد ۱ تا ۴۰ رخداد در یک دوره چهار ماهه در محدوده پرخطری قرار نگرفته است (شکل ۵-۱۱).



شکل ۵-۱۱ نقشه پهنه‌بندی گرد و غبار در سطح کشور و موقعیت استان همدان در آن

## ۵-۶- تابش اشعه فرابنفش

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

### - شاخص پرتو فرابنفش

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

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

نمودار ۵-۵ شاخص طیفی پرتو فرابنفش (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

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

جدول ۵-۱ طبقه‌بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ‌های متناظر با آن

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

### - روش‌های سنجش پرتوهای فرابنفش

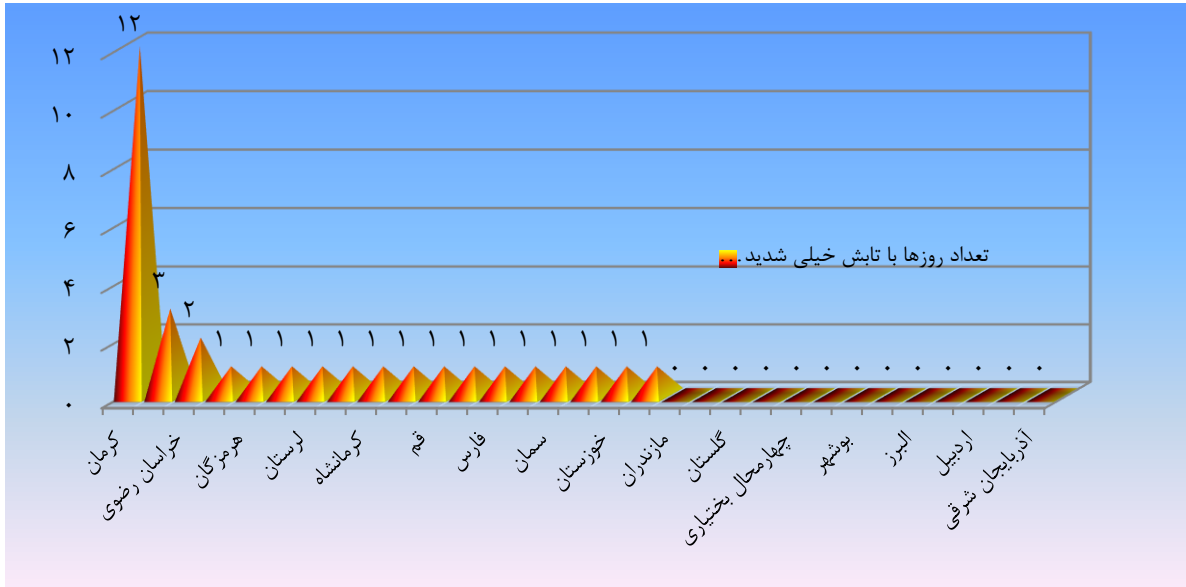
دو رویکرد اصلی برای تعیین میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین وجود دارد که عبارت‌اند از؛ الف- استفاده از مدل‌های کامپیوتری بر مبنای غلظت اوزن استراتوسفری و سایر پارامترها و در نهایت برآورد میزان پرتوهای فرابنفش در سطح زمین و ب- استفاده از آشکارسازهای فیزیکی یا شیمیایی به همراه فیلترهای مونوکروماتور یا فیلترهایی که امکان عبور طول موج‌های انتخابی را می‌دهند و میزان شدت پرتوهای فرابنفش در سطح زمین را به‌طور مستقیم اندازه‌گیری می‌کنند.

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

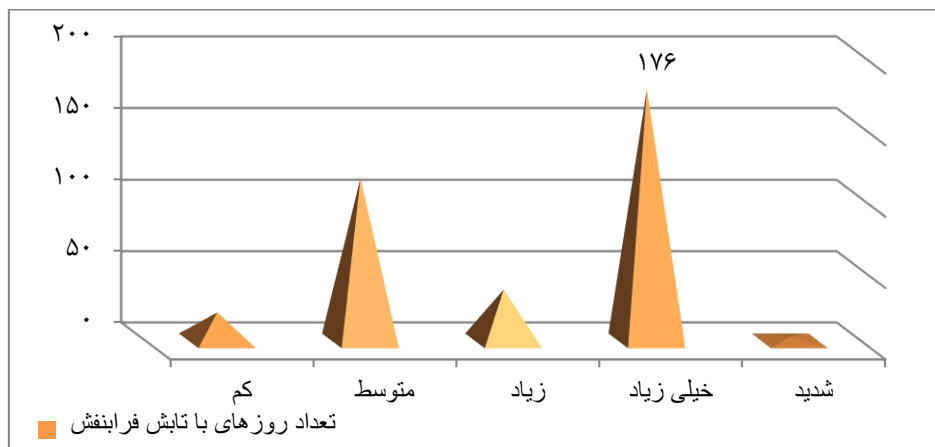
### - شاخص پرتو فرابنفش با نوع مواجهه (میزان اثر) شدید

نتایج حاصل از اطلاعات ثبت شده پرتو فرابنفش نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۰ شاخص پرتو فرابنفش با نوع مواجهه (میزان اثر) شدید وجود نداشته است و در سال ۱۳۹۱ استان کرمان با ۱۲ روز (۳,۲۸٪) بیش‌ترین روزها را در این سطح از کیفیت به خود اختصاص داده است. همدان با ۳ روز در رده دوم قرار گرفته است (نمودار ۵-۶).

استان همدان دارای ۱۷۶ روز با تابش خیلی زیاد، بیش از ۱۰۰ روز با تابش متوسط، بین ۲۰ تا ۳۰ روز با تابش زیاد، کمتر از ۲۰ روز دارای تابش زیاد بوده و میزان تابش خیلی شدید ۳ روزه را دارا می‌باشد (نمودار ۵-۷). با این داده‌های ارائه شده بهتر است فعالیت‌های گروهی همانند همایش‌ها، بازی‌های فوتبال، تجمعات و فعالیت‌های گروهی و یا انفرادی که در فضای باز انجام می‌گیرد در روزهای با تابش بسیار شدید انجام نگیرد. در روزهای با تابش خیلی زیاد نیز افراد می‌بایست جانب احتیاط را رعایت نموده و سعی شود کمتر معرض نور مستقیم آفتاب قرار گیرند.



نمودار ۵-۶ مقایسه استان‌های در معرض تابش خیلی شدید فرانفش (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)



نمودار ۵-۷ تعداد روزهای با تابش فرانفش در استان (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

## ۵-۷- فرونشست

این پدیده که از آن به عنوان مرگ پنهان خاک یاد می‌شود در دراز مدت عمل می‌کند و تبعات ناشی از آن می‌تواند به از بین رفتن مزارع و سکونت‌گاه‌های بشری منجر گردد. فرونشست شامل فروریزش یا نشست رو به پایین سطح زمین است که می‌تواند دارای بردار جابجایی افقی اندک باشد. حرکت از نظر شدت، وسعت و میزان مناطق درگیر محدود نمی‌باشد. عوامل ایجاد فرونشست به دو دسته طبیعی (نظیر انحلال، آب‌شدگی یخ‌ها و تراکم نهشته‌ها،

حرکت آرام زمین و خروج گدازه) و انسانی (نظیر معدن کاری، برداشت بی‌رویه منابع آب زیرزمینی، نفت و گاز، و استخراج مواد معدنی) تقسیم می‌شود.

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

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

در استان همدان نیز به دلیل برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی به ویژه در بخش کشاورزی، با تخلیه آب زیرزمینی باعث فرونشست شده است. در شکل ۵-۱۲ نمایی از یک گودال ایجاد شده در حوالی شهر همدان در اثر برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی نمایان می‌گردد. در حوالی شهر همدان در اثر برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی ایجاد شده است.



شکل ۵-۱۲ نمایی از یک گودال ایجاد شده در حوالی شهر همدان در اثر برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی



## فصل ششم

---

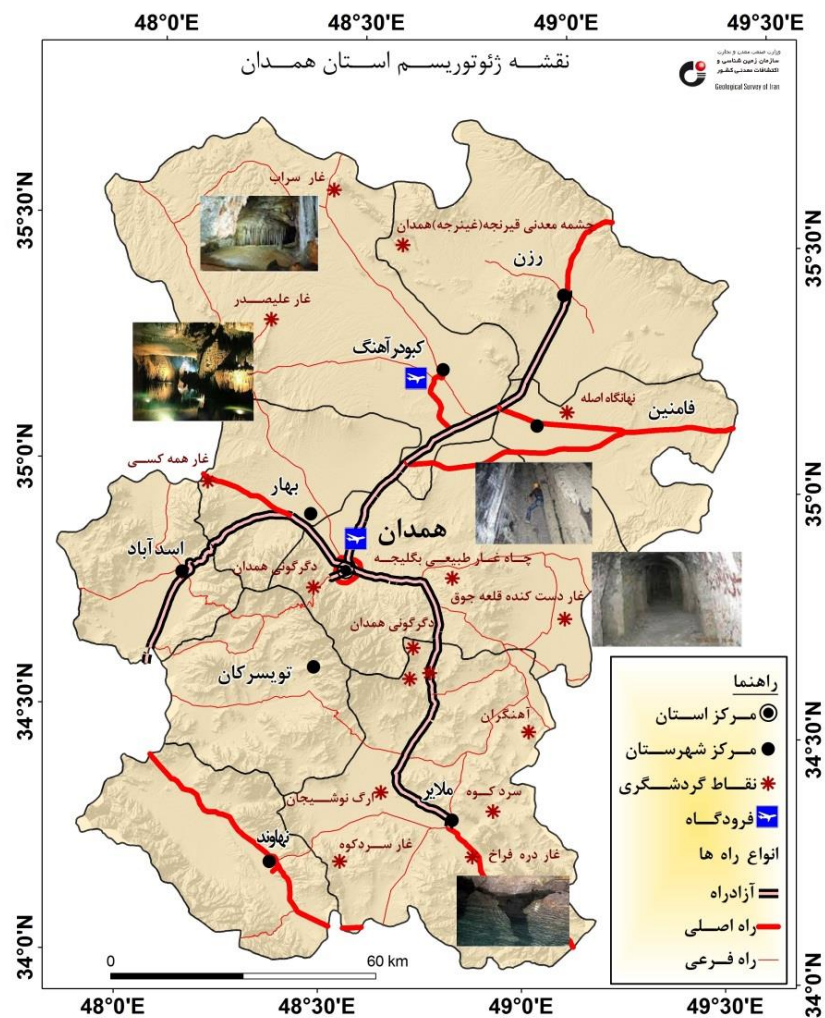
زمین گردشگری





## ۱-۶- جاذبه‌های زمین‌گردشگری

استان همدان دارای پستی و بلندی‌های طبیعی فراوانی است و وجود کوهستان‌ها، رودخانه‌های خروشان، چشمه‌های آب معدنی و دره‌های سرسبز و فرح‌بخش از مشخصات بارز آن است. از جمله جاذبه‌های استان، غار علیصدر، گنجنامه و سنگ‌های دگرگون شده می‌باشد که در دسته جاذبه‌های زمین‌شناسی می‌باشد. در شکل ۱-۶ جاذبه‌های زمین‌گردشگری استان بر روی نقشه جانمایی شده است. جنگل‌ها و رودخانه‌ها نیز از جمله جاذبه‌های این استان می‌باشند. در ادامه به توضیح مختصری در مورد جاذبه‌های زمین‌گردشگری استان پرداخته می‌شود.



شکل ۱-۶ نقشه ژئوتوریسم استان همدان

## ۲-۶- غارها

### – غار علیصدر

بزرگ‌ترین غار آبی جهان با ارتفاع ۲۱۸۰ متر از دریا در ارتفاعات ساری‌قیه نزدیک روستای علیصدر قرار گرفته است و محوطه غار دالان‌های پیچ در پیچ و دهلیزهای متعددی دارد و از مجموعه رشته آب‌ها، دریاچه بزرگی در درون غار

به وجود آمده و از این رو نفوذ به ژرفای غار تنها با قایق میسر است. غار علیصدر از بسیاری جهات، علی‌الخصوص به علت وجود گذرگاه‌های ممتد آبی و دریاچه‌های وسیع و قابل قایقرانی که در سرتاسر غار گسترده شده‌اند، یکی از زیباترین جلوه‌های طبیعی ایران و جهان و پدیده‌ای منحصر به فرد در نوع خود است که فقط در معدودی از غارهای جهان، مثل غار مولیس فرانسه و غارهای شوالیه و بوکان استرالیا، چنین زیبایی خیره‌کننده‌ای دارند. زمین‌شناسان قدمت سنگ‌های این کوه را به دوره ژوراسیک نسبت می‌دهند و شواهد به دست آمده از درون غار حاکی از آن است که این غار پناهگاه انسان‌های اولیه بوده است. به اعتقاد گروه‌های متعدد علمی که همه ساله از اروپا، آمریکا و خاور آسیا برای مطالعات زمین‌شناسی به این غار می‌آیند، علیصدر بی‌نظیرترین، شگفت‌انگیزترین و بزرگ‌ترین غار آبی قابل قایقرانی در جهان است (شکل ۶-۲).

### – گنجنامه

سنگ‌نبشته‌های گنج‌نامه نوشتارهایی از دوران داریوش و خشایارشاى هخامنشی است که بر دل یکی از صخره‌های کوه الوند در فاصله ۵ کیلومتری باختر همدان و در انتهای دره‌ی عباس‌آباد حکاکی شده است. کتیبه‌ها هر کدام در سه ستون ۲۰ سطری به زبان‌های پارسی باستان، عیلامی و بابلی نو نوشته شده‌اند. متن پارسی باستان در سمت چپ هر دو لوح جای گرفته است و پهنایی معادل ۱۱۵ سانتی متر دارد. متن عیلامی در وسط هر دو کتیبه نوشته شده و متن بابلی نو در ستون سوم قرار دارد (شکل ۶-۳).

### – روستای دیدنی ورکانه

روستای ورکانه، به جز سنگ‌های تیره‌ای که دارد در موقعیت جغرافیایی خاصی قرار گرفته که تابش آفتاب به خانه‌های آن رنگ‌های تیره و روشنی را به وجود می‌آورد. به همین دلیل است که این روستا را روستای سایه‌ها می‌دانند که دلیل درخشندگی آن چشم‌گردشگران زیادی را بر می‌کند. برای دیدن روستای ورکانه باید به دهستان الوند کوه خاوری در خاور شهرستان همدان سفر کنید و آن را در دامنه ببینید. کوه‌های سرده در سه کیلومتری شمال خاوری، کوه سرخ بلاغ در سه کیلومتری جنوب باختری و کوه قره‌داغ در چهار کیلومتری خاور این روستا قرار دارند (شکل ۶-۴).

بخشی از زیبایی این روستا، به طبیعت شگفت‌انگیزش برمی‌گردد و بخش دیگری از آن را باید مدیون تلاش بنیاد مسکن انقلاب اسلامی دانست که با حفظ معماری سنتی در این روستا، جلوه‌ای ویژه به آن داده است.

### ۳-۶- دگرگونی‌های همدان

در ناحیه همدان تناوبی از سنگ آهک، آندزیت و به ویژه رسوبات شیلی و ماسه سنگ خاکستری تیره وجود دارد که از یک دگرگونی آشکار متأثر هستند. در این دگرگونی‌ها شیب‌وارگی به خوبی گسترش دارد ولی خطوارگی چندان آشکار نیست. بدین‌سان در همدان دست‌کم دو فاز دگرشکلی دینامیک وجود دارد. فاز نخست با فشار متوسط است

که در شرایط مناسب شیمیایی و ترمودینامیکی بلورهای کیانیت را ایجاد کرده و فاز دیگری که از نظر دگرگونی اهمیت ندارد ولی موجب چین دادن شیست‌های فاز نخست شده و خود یک شیست‌وارگی جدید به وجود آورده است.



شکل ۲-۶ نمایی از غار علیصدر



شکل ۳-۶ گنجنامه استان همدان



شکل ۴-۶ نمایی از روستای ورکانه در استان همدان

## ۴-۶- جنگل‌ها

در فاصله ۲۵ کیلومتری شهر نهاوند، در جوار سرآب خروشان گیان، جنگلی وجود دارد که یادگار جنگل‌های باقی‌مانده جبال زاگرس است (شکل ۵-۶). که درختان سر به فلک کشیده‌ای دارد. هم‌جواری سرآب گیاهان و جنگل و تپه‌های اطراف آن فضای مصفا و دل‌انگیزی پدید آورده‌اند که در حال حاضر از تفرجگاه‌های مهم استان محسوب می‌شود و مورد استفاده مردم در تعطیلات آخر هفته در بهار و تابستان است. علاوه بر این جنگل، به بیشه‌زارهای توپسرکان و حواشی سیمینه‌رود نیز می‌توان اشاره کرد که به عنوان تفرجگاه مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۵-۶- نمایی از جنگل‌های زیبا در استان همدان

## ۵-۶- رودخانه‌ها

### - رودخانه قره‌چای

رود قره‌چای (سیاه‌رود) از پیوستن آب‌های روان از دره‌های شمال الوند (رودک‌های خاکو، الوسجرد، زربار، برفجین، سیمین و...) تشکیل می‌شود و در حدود شهر بهار به نام سیمینه‌رود شناخته می‌شود (شکل ۶-۶). این رودخانه با عبور از دشت‌های شرا و ساوه از استان همدان بیرون رفته و سرانجام به مثابه خشک‌رودی (در تابستان‌ها) به دریاچه حوض سلطان قم می‌ریزد. این رودخانه باعث ایجاد مناظر طبیعی زیبایی در استان شده است. به‌طوری که اطراف این رودخانه محلی برای تفریح و تفرج اهل این استان ایجاد نموده است.

### - رود سیمینه رود

این رود از دره‌های باختری قله‌ی کلاغ‌لان، کوه الوند در استان همدان سرچشمه می‌گیرد (شکل ۶-۷). این رود از راه شوسه همدان به کرمانشاه گذشته، پس از عبور از آبادی صالح‌آباد در اراضی حسام‌آباد با رودخانه‌هایی که گردنه اسدآباد و گردنه همه‌کسی می‌آیند، یکی شده، به طرف امزجرد جاری می‌شود. مسیر این رود نیز چهره زیبایی برای علاقمندان به طبیعت ایجاد نموده است.



شکل ۶-۶ نمایی از رودخانه قره چای در استان همدان



شکل ۶-۷ نمایی از رودخانه سیمینه رود در استان همدان



## فصل هفتم

---

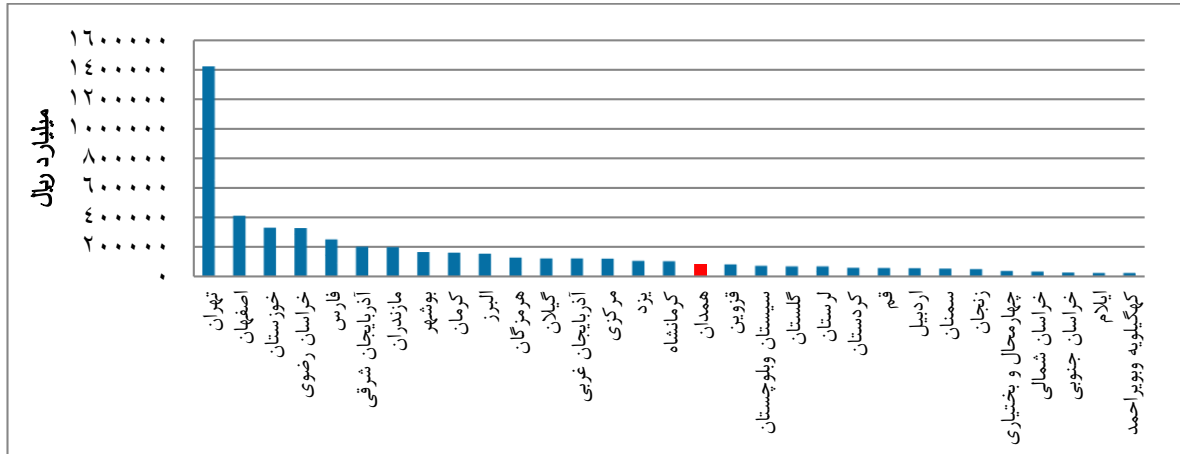
مروری بر وضعیت اقتصادی و تجاری استان



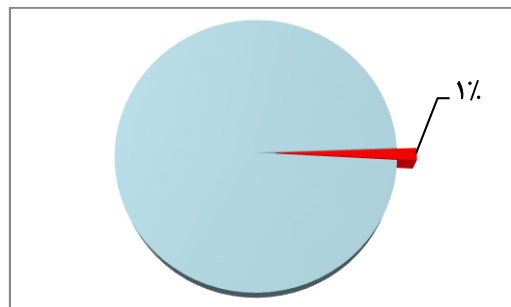


### ۱-۷- جایگاه استان در اقتصاد کشور

استان همدان در سال ۱۳۹۰ با دارا بودن ۱ درصد از کل مساحت کشور و ۲ درصد از کل جمعیت کشور با ایجاد مجموع ۸۷۹۴۲ میلیارد ریال ارزش افزوده ۱ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده و در جایگاه هفدهم در بین سایر استان‌ها قرار گرفته است (نمودار ۱-۷ و نمودار ۲-۷).

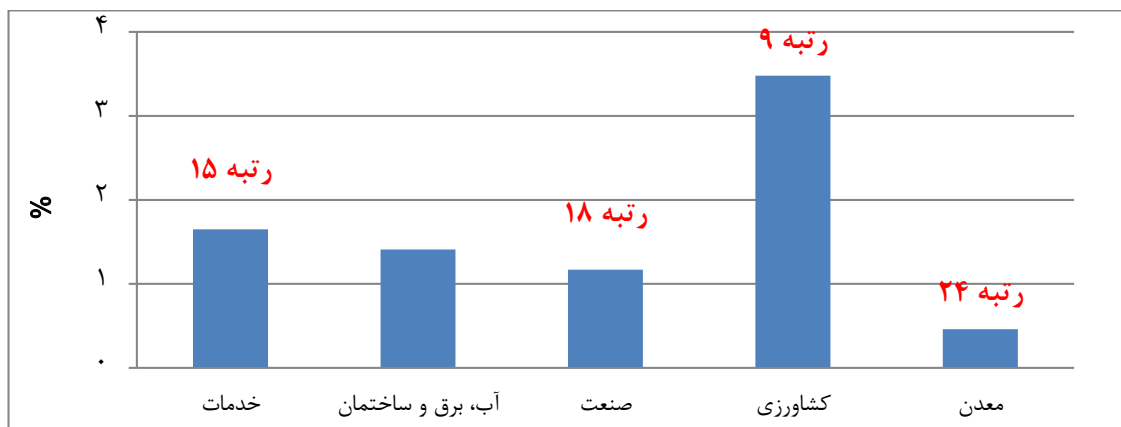


نمودار ۱-۷ جایگاه استان همدان نسبت به سایر استان‌ها در تولید ناخالص داخلی (بدون نفت)؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)



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

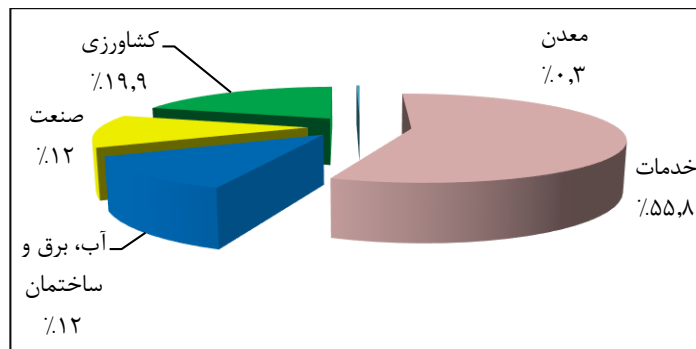
نمودار ۳-۷ در زیر سهم استان همدان را در ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد.



نمودار ۳-۷ سهم استان همدان از ارزش افزوده ایجاد شده در کشور در بخش‌های مختلف؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

## ۷-۲- بخش‌های عمده فعالیت

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



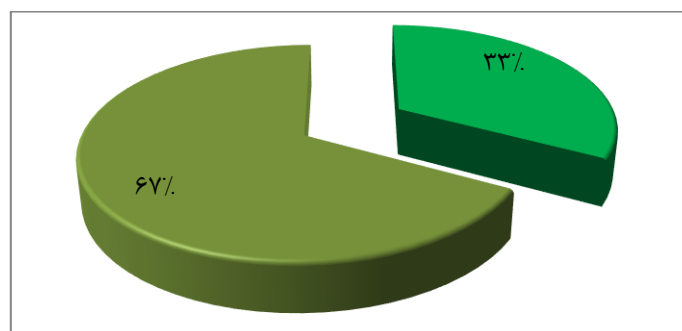
نمودار ۷-۴ ارزش افزوده ایجاد شده در استان همدان در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش‌های مختلف؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

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

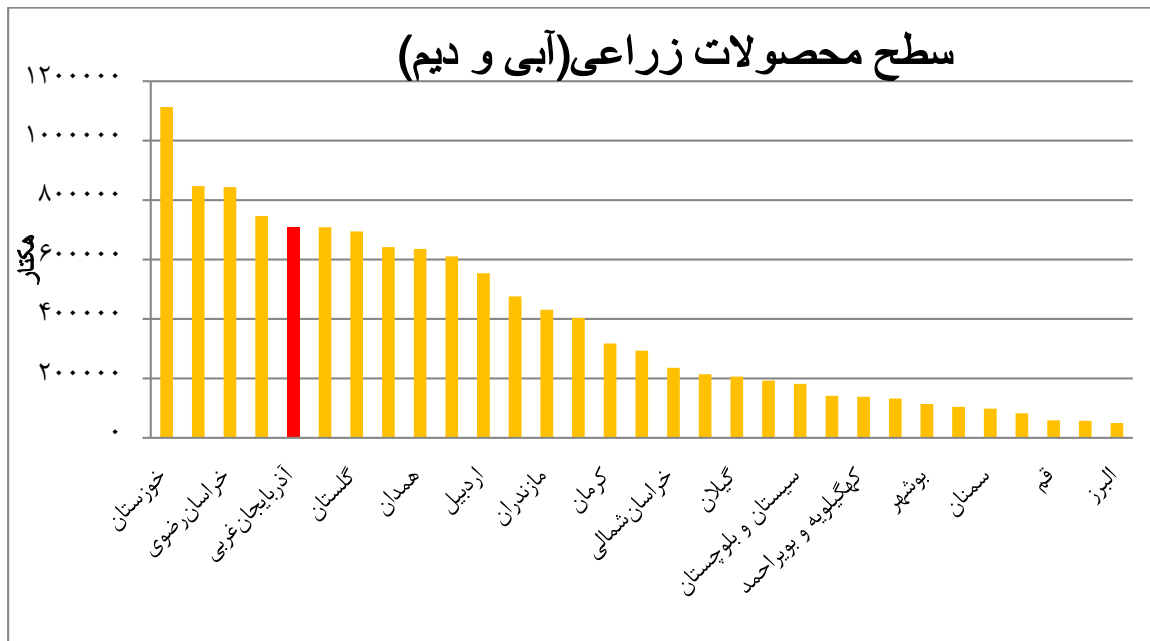
## ۷-۲-۱- کشاورزی

استان همدان علی‌رغم پاره‌ای محدودیت‌های اقلیمی، از دیرباز به دلیل بهره‌مندی نسبی از پتانسیل‌های آب و خاک و همچنین موقعیت جغرافیایی استقرار آن، از جمله قدیمی‌ترین کانون‌های شکل‌گیری جوامع کشاورزی و نیز از جمله مناطق مستعد گسترش فعالیت‌های زراعی، باغی و دامی کشور محسوب می‌شود. این استان با توجه به ویژگی‌های جغرافیایی و ذخائر ژنتیکی مهمی چون بذر یونجه، سیر، گردو و غیره از دیرباز به عنوان یکی از قطب‌های تولید کشاورزی در کشور مطرح بوده و سهم بسزایی در تولید ناخالص داخلی کشور دارد.

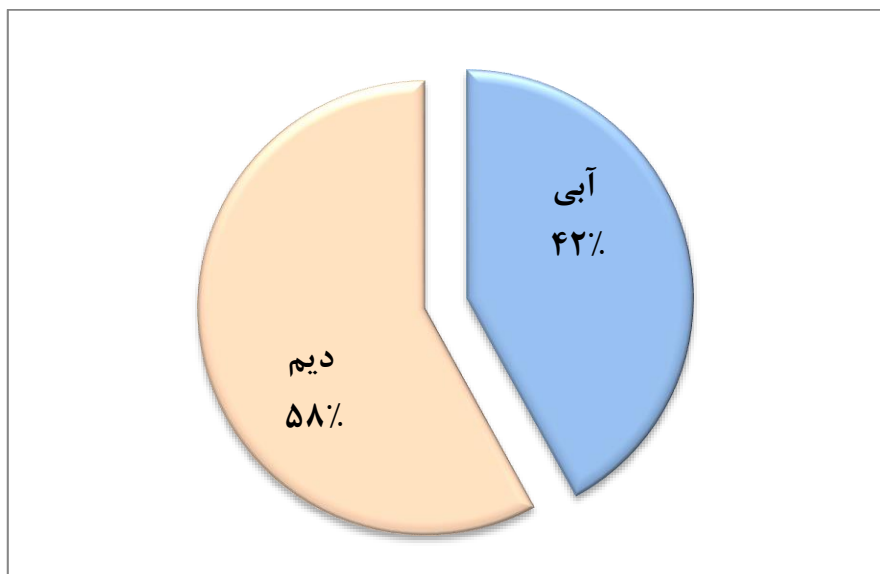
سهم اراضی کشاورزی از مجموع کل اراضی استان ۳۳ درصد معادل ۶۳۶۰۲۱ هکتار می‌باشد (نمودار ۷-۵ و شکل ۷-۱) و رتبه نهم کشور را از این لحاظ به خود نسبت داده است (نمودار ۷-۶). نسبت اراضی آبی و دیم استان به ترتیب ۴۲ و ۵۸ درصد می‌باشد (نمودار ۷-۷).



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



نمودار ۶-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم)؛ (آمارنامه کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)

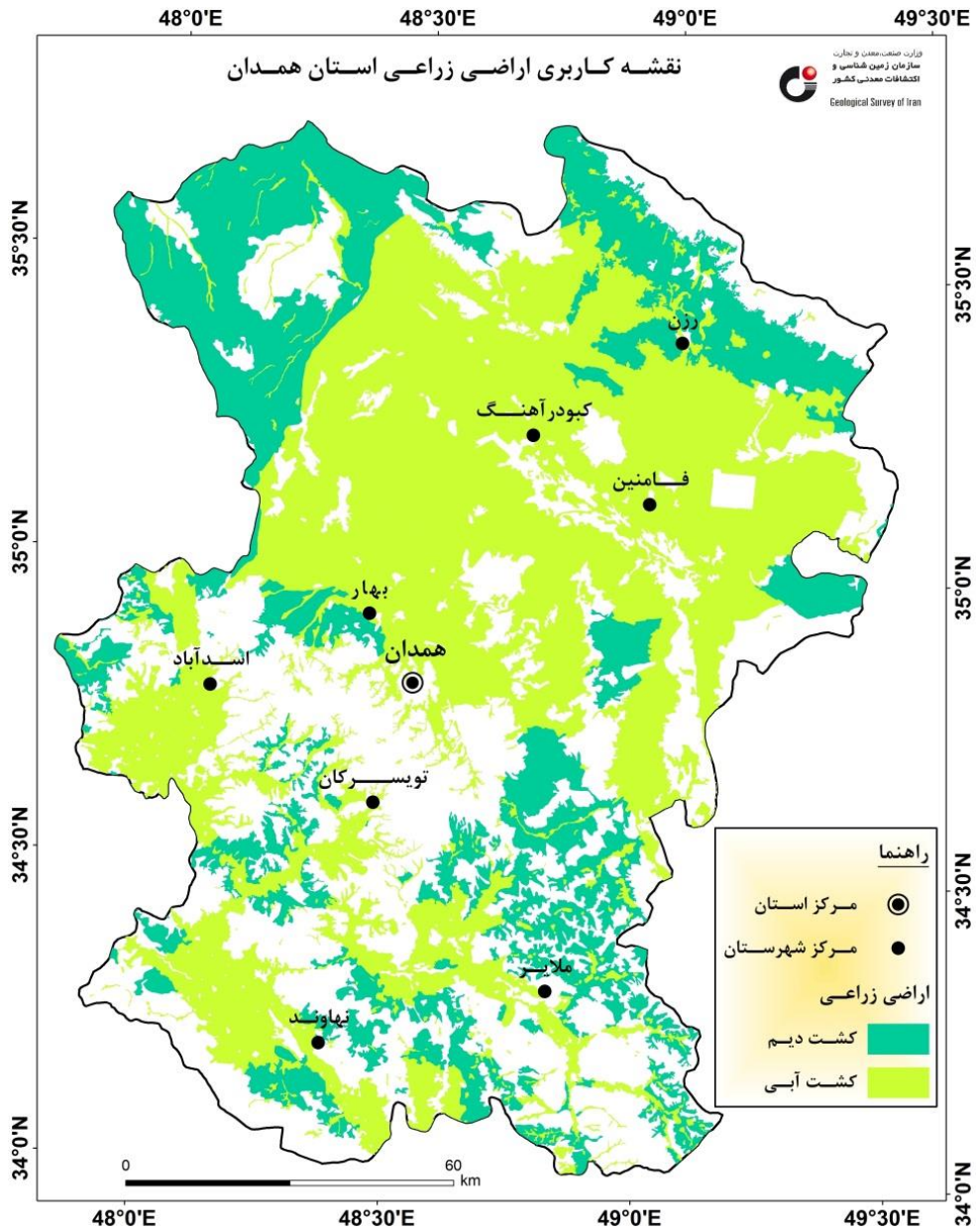


نمودار ۷-۷ سهم اراضی آبی و دیم استان همدان؛ (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)

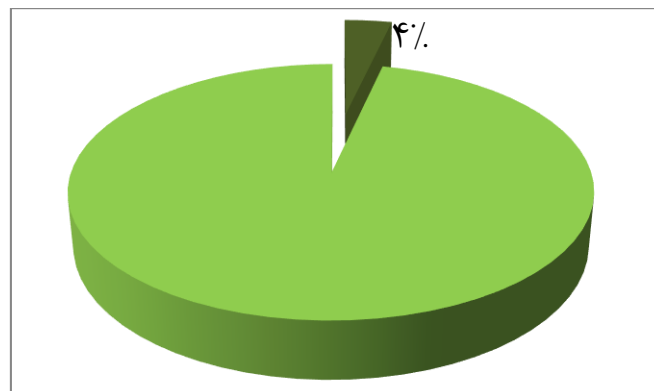
### -شاغلین

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان همدان با دارا بودن ۱۴۲۲۵۷ نفر جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، سهم ۴ درصدی از بهره‌برداران کشاورزی کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۸-۷).

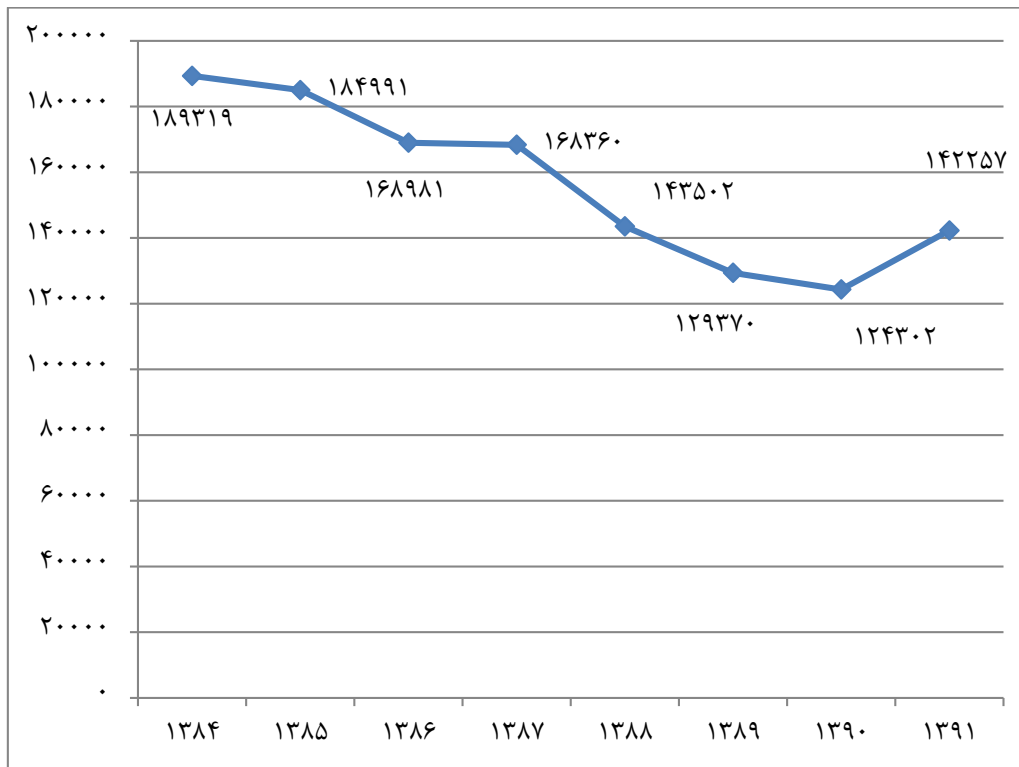
نمودار ۷-۹ در زیر وضعیت تغییرات جمعیت شاغل بخش کشاورزی استان را طی سال‌های اخیر نشان داده است.



شکل ۷-۱ نقشه کاربری اراضی استان همدان



نمودار ۷-۸ سهم استان همدان از بهره‌برداران کشاورزی کشور؛ (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)

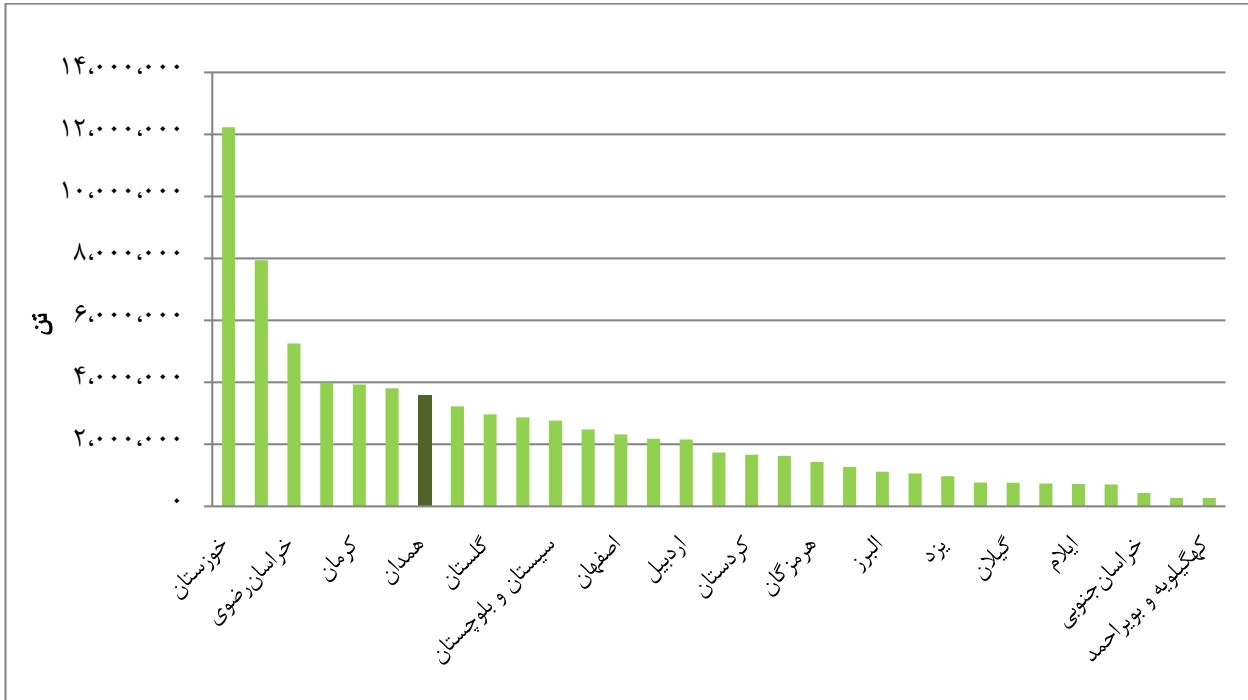


نمودار ۷-۹ تغییرات جمعیت شاغلین بخش کشاورزی استان همدان طی سال‌های اخیر؛ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۱)

### -تولیدات

باغات استان خشکبار با ۲۵۲۸۰ هکتار زمین زیر کشت رتبه اول استان را به خود اختصاص داده است، از نظر میزان تولید میوه، میوه‌های دانه‌ریز با مقدار ۴۷۰۸۵۳ تن رتبه اول در استان را دارا می‌باشد، بیشترین سطح زیر کشت در استان به محصول گندم با مقدار ۴۰۸۴۰۶ هکتار تعلق دارد، سیب‌زمینی با ۱۰۵۱۳۰۹ تن بیش‌ترین محصول تولیدی زراعی استان می‌باشد، همچنین رتبه سوم تولید گیاهان دارویی، رتبه چهارم تولید شلیل و قارچ خوراکی، رتبه پنجم تولید آلو و هلو، رتبه ششم آلبالو و رتبه هشتم سیب و زعفران را در کشور دارا است. گیاهان دارویی استان شامل رازیانه، کالاندولا یا گل همیشه بهار، آویشن و گشنیز است که عمدتاً در شهرستان‌های نهاوند و رزن کشت می‌شود، به‌طوری‌که شهرستان نهاوند ۶۷ درصد گیاه دارویی گشنیز در کشور را تولید می‌کند و در این زمینه مقام اول را در کشور دارا است. همچنین در تولید گندم هم استان همدان دارای رتبه‌ی سوم است. این استان در تولید محصولات کشاورزی در میان ۱۰ استان برتر کشور قرار دارد و در بین استان‌های مجاور و همسایه‌ی خود رتبه‌ی اول را دارد. به لحاظ سطح زیر کشت محصولات باغی شهرستان ملایر با دارا بودن ۲۸ درصد مساحت باغات و ۳۸ درصد تولیدات باغبانی رتبه نخست، شهرستان نهاوند با دارا بودن ۱۸ درصد مساحت باغات و ۱۹ درصد تولیدات باغی رتبه دوم و شهرستان همدان نیز با دارا بودن ۱۳ درصد مساحت باغات و ۱۲ درصد تولیدات باغی رتبه سوم را در استان دارا است.

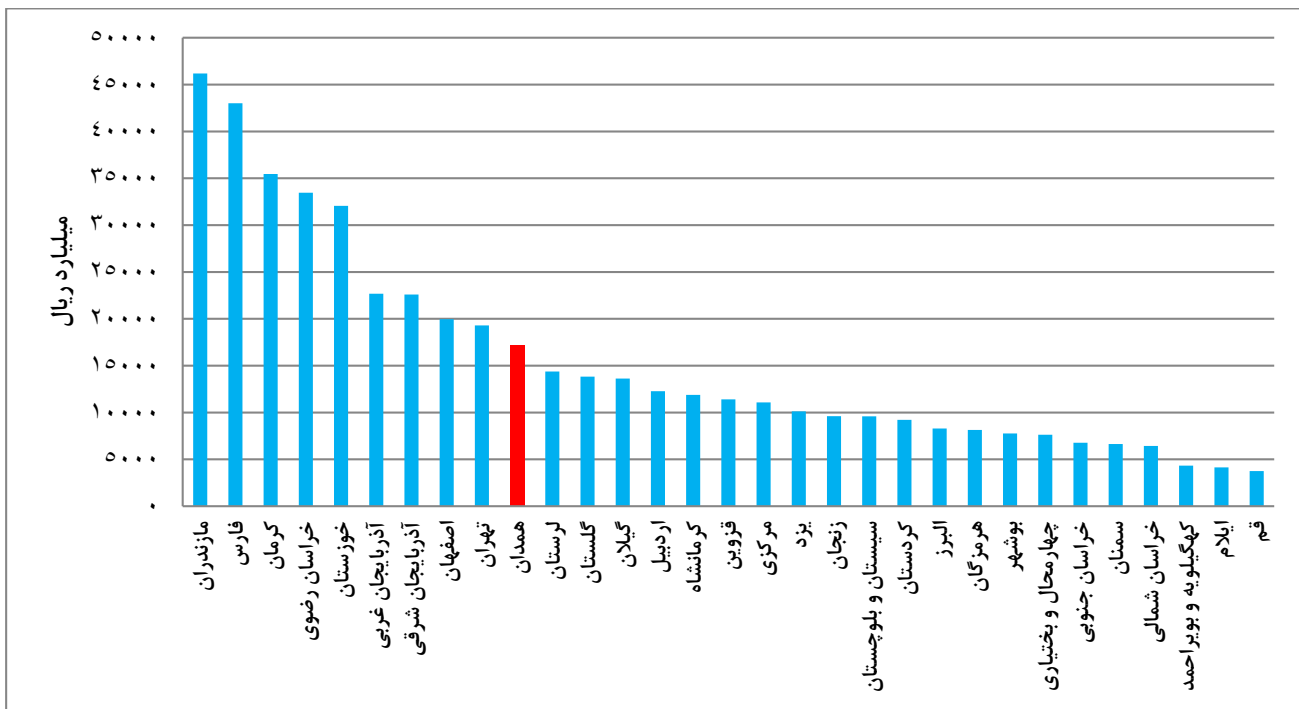
استان همدان نیز با تولیدی در حدود ۳ میلیون تن، رتبه ۷ از کل میزان تولید کشور را در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ داراست (نمودار ۷-۱۰).



نمودار ۷-۱۰ جایگاه استان همدان در تولید محصولات زراعی (آبی و دیم)؛ (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)

### ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۱۷۱۹۳ میلیارد ریال بوده است. بخش کشاورزی استان همدان در این سال سهم ۴ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را داشته است. استان همدان در سال ۱۳۹۰ رتبه دهم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است (نمودار ۷-۱۱).



نمودار ۷-۱۱ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی؛ (آمارنامه کشاورزی وزارت جهاد کشاورزی، ۹۰-۱۳۸۹)

### - بررسی مسائل کشاورزی از نظر مصارف آب کشاورزی در استان همدان

استان همدان از ۴ حوضه آبریز دریاچه نمک به وسعت ۱۰۵۲۵ کیلومترمربع و کرخه به وسعت ۶۶۶۶ کیلومترمربع، سفیدرود بزرگ ۲۱۷۵ کیلومترمربع و بالاخره مرزی غرب به وسعت ۱۲۷ کیلومترمربع جمعا ۱۹۴۹۳ کیلومترمربع تشکیل شده است. در حوضه‌های کرخه، سفیدرود بزرگ و مرزی غرب با توجه به سرانه آب تجدیدپذیر بیش از دو هزار متر مکعب مشکل تنش آبی وجود ندارد ولی در حوضه آبریز دریاچه نمک که عمده سطح استان را (بیش از ۵۰ درصد) تشکیل داده است نه تنها تنش آبی وجود دارد بلکه به علت بیلان منفی حوضه و افت شدید آب زیرزمینی و برداشت بیش از میزان آب تجدیدپذیر، دارای بحران آبی شدید است و اگر مصارف آب کشاورزی کاهش نیابد و اقداماتی در جهت تقویت ذخایر سفره آب‌های زیرزمینی که نتیجه تجمع آب در چند هزار سال قبل می‌باشد، نشود نه تنها برای برداشت از سفره باید انرژی بیشتری مصرف شود بلکه کمیت و کیفیت آب کاهش می‌یابد و بر اثر افت زیاد سطح آب سفره و خالی ماندن خلل و فرج بالای خاک امکان نشست زمین و کاهش حجم آبخوان و کاهش توان نفوذ آب در زمین وجود خواهد داشت (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۷ فروچاله‌ای در دشت رزن همدان

از نظر کشاورزی و مصرف آب، استان همدان دارای حدود ۶۳۶۰۲۱ هزار هکتار محصولات زراعی و حدود ۶۴۱۷۳ هزار هکتار محصولات باغی می‌باشد. نسبت سطح کشت محصولات زراعی و باغی آن در جدول ۱-۷ بررسی شده است. به ظاهر با توجه به آب و هوای معتدل سرد همدان، سطح کشت باغات آبی آن حدود ۲۰ درصد به نظر اندک است و می‌تواند تا ۴۰ درصد رشد داشته باشد ولی از آن جا که محصولات باغی دیم استان بیشتر به علت بارندگی کافی فراوان است، این نسبت متناسب به نظر می‌رسد. به هر حال در صورت امکان توسعه سطح کشت باغات آبی ابتدا می‌بایست به جای کشت نباتات علوفه‌ای به خصوص یونجه، به توسعه و افزایش ارقام گروه خشکبار و خصوصا گردو افزود.

جدول ۷-۱ مقایسه نسبت نیاز آب آبیاری در محصولات زراعی و باغی استان همدان

گروه محصولات	سطح کشت (هکتار)	%	نیاز آب آبیاری (زخز)	%
غلات	۱۳۱۲۳۵	۴۵	۸۰۲.۹	۲۷
حبوبات	۳۰۸۸	۰.۱	۱۹.۶	۰.۶
نباتات علوفه	۶۷۷۷۹	۱۶	۷۴۲.۸	۲۵
سبزیجات	۳۳۷۹۳	۱۲	۴۳۱.۷	۳۸
نباتات صنعتی	۹۵۹۷	۳.۳	۱۰۱.۹	۳.۴
جالیز	۵۳۹۵	۱.۸	۶۱.۱	۲
سایر	۱۰۹۰	۰.۴	۱۴.۲	۰.۵
جمع زراعی	۲۳۱۹۷۷	۷۹	۲۱۷۵.۲	۷۳
دانه دار	۶۶۷۵	۲.۳	۹۱.۱	۳.۱
دانه ریز	۲۰۷۵۰	۷	۲۵۹.۲	۹.۹
هسته دار	۱۱۱۸۰	۳.۸	۱۴۳.۱	۴.۸
خشکبار	۲۱۹۲۶	۷.۵	۲۹۸	۱۰
سایر	۲۸۰	۰.۱	۳.۶	۰.۱
جمع باغی	۶۰۸۱۱	۲۱	۷۹۵	۲۷
جمع کل	۲۹۹۷۸۸	۱۰۰	۲۹۷۰.۲	۱۰۰

در جدول ۷-۲ نیاز آب آبیاری محصولات زراعی استان همدان برآورد گردیده است و بر پایه آن ملاحظه می‌شود که در بین محصولات زراعی آبی غلات با بیشترین سطح کشت ۱۳۱ هزار هکتار (۴۵٪ کل سطح آبی کشور) بیشترین آب کشاورزی را (حدود ۸۰۰ میلیون تن مترمکعب) در سال مصرف می‌کند و بعد از آن نباتات علوفه‌ای، با سطح کشت بیش از ۴۷ هزار هکتار، ۱۶,۳ درصد کل سطح کشت دارای مصرف بیش از ۷۴۲ میلیون متر مکعب آب کشاورزی در سال است که ۲۵ درصد کل آب مصرفی است. کاستن از سطح کشت علوفه به خصوص یونجه در صرفه‌جویی آب بسیار موثر می‌باشد. گروه بعدی سبزیجات هستند با ۱۱,۵ درصد سطح کشت کل (بیش از ۳۳ هزار هکتار) که بیش از ۴۳۰ میلیون متر مکعب مصرف آب (بیش از ۷ درصد کل مصرف آب) را به خود اختصاص داده است، سپس نباتات صنعتی با سطح کشت بیش از ۹ هزار هکتار ۳,۳ درصد سطح کشت، دارای مصرف آب بیش از صد میلیون متر مکعب در سال است (۳,۴ درصد کل آب مصرفی) و در مرحله بعد جالیز با سطح کشت بیش از ۵ هزار هکتار (۱,۸ درصد سطح کشت کل) بیش از ۶۰ میلیون متر مکعب (۲ درصد مصرف کل) به آب نیاز دارد. گروه حبوبات و سایر محصولات زراعی با سطح کشت بیش از ۴ هزار هکتار (۰,۵ درصد سطح کشت کل) دارای حدود ۳۴ میلیون متر مکعب مصرف آب سالیانه است که ۱,۱ درصد مصرف کل آب کشاورزی است.



جدول ۷-۲ برآورد نیاز آبی محصولات زراعی استان همدان

نیاز آب آبیاری گروهی	نیاز آب آبیاری کل	نیاز آب آبیاری در هر هکتار	گروه بندی محصولات	سطح کشت هکتار	محصولات
	(زخز)				
۳۰۸۳۰۸	۲۴۵۰.۴	۶۰۰۰	غلات ۵۱۳۹۸۱	۴۰۸۴۰۶	گندم
	۵۷۰.۱	۵۴۰۰	□	۱۰۵۵۷۵	جو
	۹۳.۲	۱۱۲۵۰	□	۸۲۸۴	ذرت دانه
۴۹.۰۴	۴۱.۱۵	۵۲۵۰	حبوبات ۹۳۴۲	۷۸۳۹	نخود
	۱۱.۳	۷۵۰۰	□	۱۵۰۳	لوبیا
۷۷۵.۸۶	۷۰.۷	۱۶۰۰۰	نباتات علوفه‌ای ۴۸۴۸۵	۴۴۱۸۸	یونجه
	۱.۷	۲۵۰۰	□	۶۶۸	شیدر
	۴۵.۴	۱۲۵۰۰	□	۳۶۲۹	ذرت علوفه
	۳۲۵.۲	۱۲۵۰۰	□	۲۶۰۱۵	سیب زمینی
۴۳۱.۷	۴۶.۴	۱۶۵۰۰	سبزیجات ۳۳۷۹۳	۲۸۱۱	گوجه فرنگی
	۶۲.۱	۱۲۵۰۰	□	۴۹۶۷	سایر
۱۰۱.۹	۶۹.۱	۱۶۷۵۰	نباتات صنعتی ۹۵۹۷	۴۱۲۷	چغندر قند
	۳۲.۸	۶۰۰۰	□	۵۴۷۰	کلزا
۶۱.۱	۳۰.۹	۱۰۰۵۰	جالیزی ۷۲۴۵	۳۰۷۵	خیار
۱۴.۲	۵۴.۲۱	۱۳۰۰۰	□	۴۱۷۰	هندوانه
	۱۴.۲	۱۳۰۰۰	سایر ۱۰۹۰	۱۰۹۰	سایر
۲۱۷۵.۲		۹۴۰۰	□	۲۳۱۹۷۷	جمع زراعی

در مجموع محصولات زراعی با سطح کشت حدود ۶۳۶۰۲۱ هزار هکتار (۷۹,۲ درصد سطح کشت کل) دارای ۲۱۷۵ میلیون متر مکعب نیاز آب سالیانه (۷۳,۲ درصد مصرف کل) است و مشخص می‌شود مصرف آب در محصولات زراعی در مجموع متناسب می‌باشد. محصولات باغی با سطح کشت بیش از ۶۰ هزار هکتار (۲۰,۸ درصد سطح کشت کل) دارای ۷۹۵ میلیون متر مکعب نیاز آبی سالیانه است (۲۶,۸ درصد مصرف آب کشاورزی) و در بین گروه محصولات باغی میوه‌های خشکبار و دانه‌ریز با سطح کشت هر یک بیش از ۲۰ هزار هکتار (هر گروه حدود ۷ درصد سطح کشت کل) به ترتیب دارای ۲۹۸ و ۲۵۹ میلیون متر مکعب نیاز آبی سالیانه هستند که حدود ۱۰ و ۹,۹ درصد مصرف آب کل می‌باشد. سپس گروه میوه‌های هسته‌دار با سطح کشت بیش از ۱۱ هزار هکتار (۳,۸ درصد سطح کشت) دارای نیاز آبی بیش از ۱۴۰ میلیون متر مکعب است (۴,۸ درصد مصرف کل آب کشاورزی) گروه دانه‌دارها با سطح کشت بیش از ۶ هزار هکتار (۲,۳ درصد سطح کشت کل) دارای ۹۱ میلیون متر مکعب نیاز آبی سالیانه است که بیش از ۳ درصد مصرف آب کل است (جدول ۷-۳).

جهت کاهش مصرف آب کشاورزی می‌توان توصیه‌های قابل توجه زیر را مد نظر قرار داد؛

- ۱- جلوگیری از توسعه سطح زیر کشت
- ۲- تبدیل آبیاری سنتی معمول به آبیاری نوین تحت فشار تا از این طریق حدود ۳۰ درصد مصرف آب کشاورزی کاهش یابد به شرط آنکه صرفه‌جویی در آب سبب توسعه سطح کشت نگردد.
- ۳- خودداری از کشت محصولاتی که نیاز آبی زیادی دارند مانند یونجه در گروه نباتات علوفه‌ای و چغندر قند در گروه نباتات صنعتی و به جای آن‌ها کشت درختان میوه در گروه خشکبار به خصوص گردوی خوشه‌ای که با صادرات خشکبار می‌توان علوفه و شکر زرد وارد نمود و از این طریق مقادیری آب صرفه‌جویی شده و بهره اقتصادی نه تنها کاسته نشده بلکه افزایش خواهد یافت.
- ۴- استفاده از پس‌آب فاضلاب‌های خانگی تصفیه شده مناسب برای آبیاری درختان میوه خشکبار معادل آن آب کشاورزی متناسب برای تامین کمبود فزاینده آب شرب و صنعت.
- ۵- استفاده از سیلاب‌ها برای تقویت ذخایر آبخوان در مواقعی که مورد نیاز کشاورزی نیست به صورت تغذیه مصنوعی.
- ۶- استفاده از پس‌آب تصفیه شده فاضلاب مناسب شهری و روستایی برای تقویت آبخوان به اشکال مختلف تغذیه مصنوعی.
- ۷- جلوگیری از برداشتهای غیرمجاز و انسداد چاه‌های بدون پروانه.
- ۸- نصب کنتورهای حجمی روی چاه‌های آب کشاورزی و جلوگیری از برداشت مازاد بر سهمیه تعیین شده.

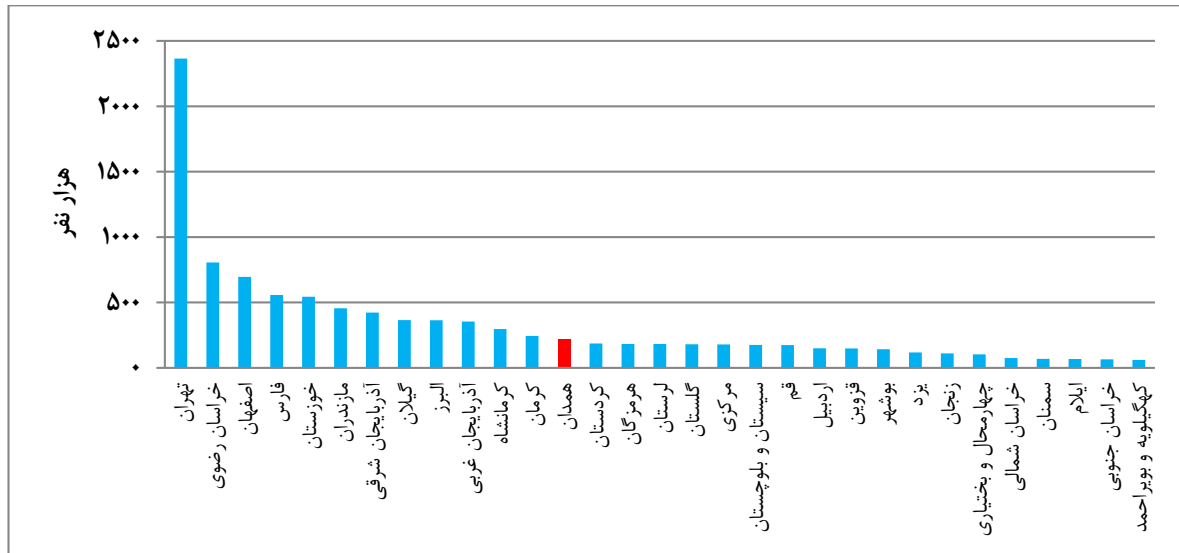
جدول ۳-۷ میزان آب آبیاری محصولات باغی استان همدان

نیاز آبی گروهی (زخز)	نیاز آبی کل (زخز)	نیاز آبی در هر هکتار	گروه‌بندی	سطح کشت (هکتار)	محصولات
۹۱.۱	۸۳.۹	۱۳۷۵۰	دانه‌دار	۶۱۰۶	سیب
	۷.۲	۱۲۷۵۰		۴۲۸	گلابی
				۱۴۱	به
۲۵۹.۲	۲۵۸	۱۲۵۰۰	دانه‌ریز	۲۰۶۵۲	انگور آبی
	۱.۲	۱۲۷۵۰		۹۸	توت درختی
۱۴۳.۱	۱۳۵	۱۲۷۵۰	هسته‌دار	۴۲۵۷	هلو
	۸.۱	۱۳۷۵۰		۱۸۲۵	زردآلو
				۱۷۱۱	شلیل
				۱۶۷۶	آلو
				۱۰۲۷	آلبالو
				۹۵	گوجه سبز
				۵۸۹	گیلاس
۲۹۸	۴۴.۷	۱۲۷۵۰	خشک	۳۵۰۷	بادام آبی
	۲۵۳.۳	۱۳۷۵۰		۱۸۴۱۹	گردو
۳.۶	۳.۶	۱۲۷۵۰	سایر	۱۵۵	سنجد
				۱۲۵	سماق
۷۹۵		۱۳۰۰۰		۶۰۸۱۱	جمع

۷-۲-۲-خدمات

-شاغلین

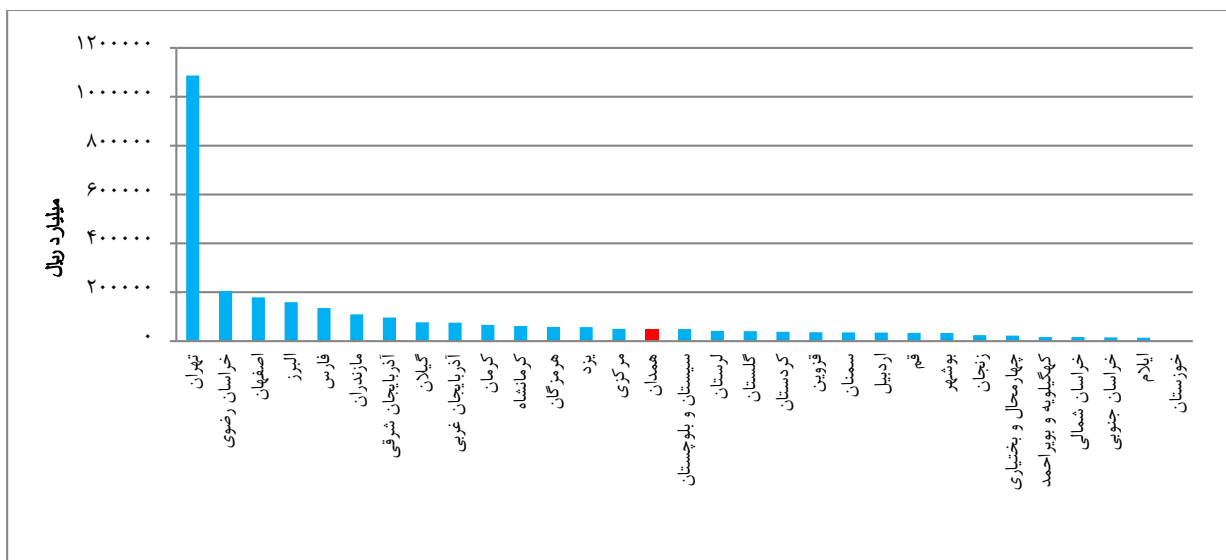
در سال ۱۳۹۰ جمعیت شاغلین استان همدان در بخش خدمات برابر با ۲۲۰ هزار نفر بوده است. استان همدان در این سال رتبه سیزدهم شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۲).



نمودار ۷-۱۲ جایگاه استان همدان از لحاظ شاغلین بخش خدمات در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰)

-ارزش افزوده

استان همدان در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۴۹۴۰۴ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش خدمات رتبه پانزدهم در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۳). سهم بخش خدمات در تولید ناخالص داخلی استان، در این سال معادل ۵۶ درصد و سهم ۱,۶۵ درصدی از ارزش افزوده بخش خدمات داشته است.



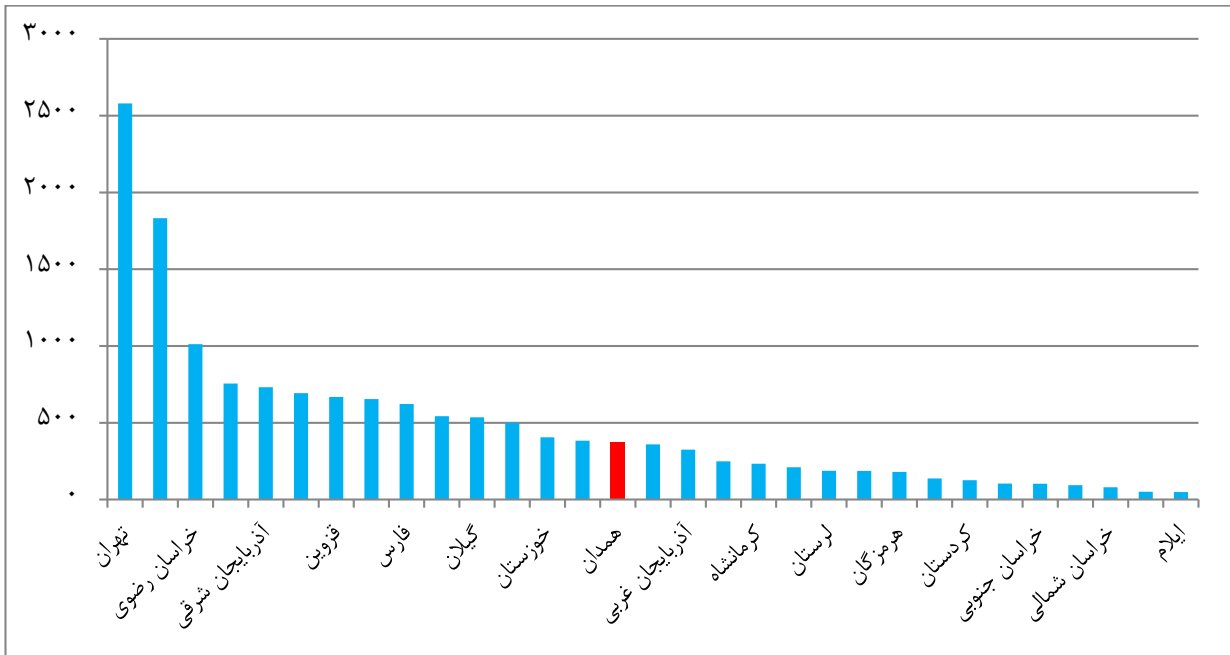
نمودار ۷-۱۳ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش افزوده بخش خدمات در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

### ۷-۲-۳-صنعت

استان همدان به دلیل موقعیت خاص و داشتن منابع معدنی فراوان از لحاظ صنعتی یکی از مراکز اصلی صنعتی کشور محسوب می‌شود.

#### -کارگاه‌های صنعتی

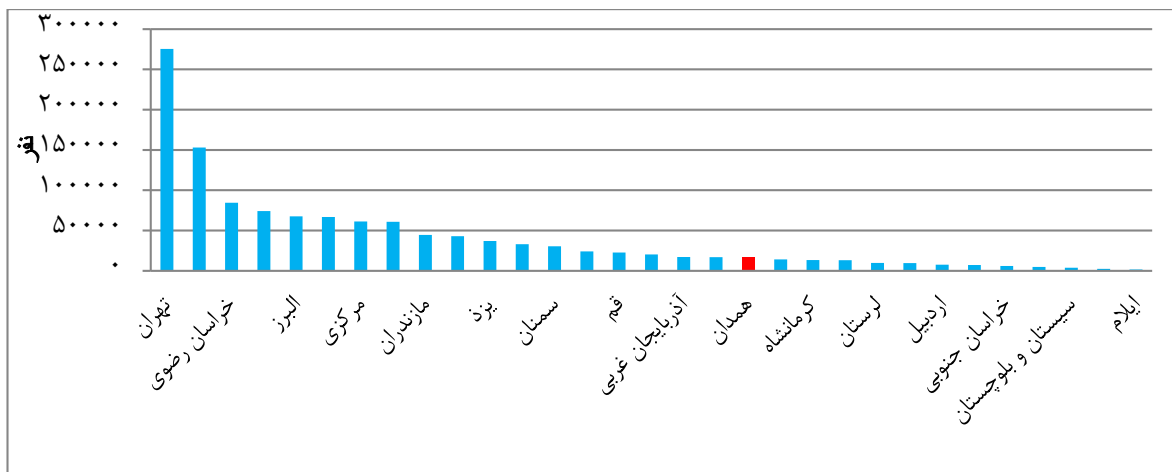
در سال ۱۳۹۰، ۳۷۷ کارگاه صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان وجود داشته است. استان همدان در این سال رتبه پانزدهم کشور را از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۴).



نمودار ۷-۱۴ جایگاه استان همدان از لحاظ تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

#### -شاغلین

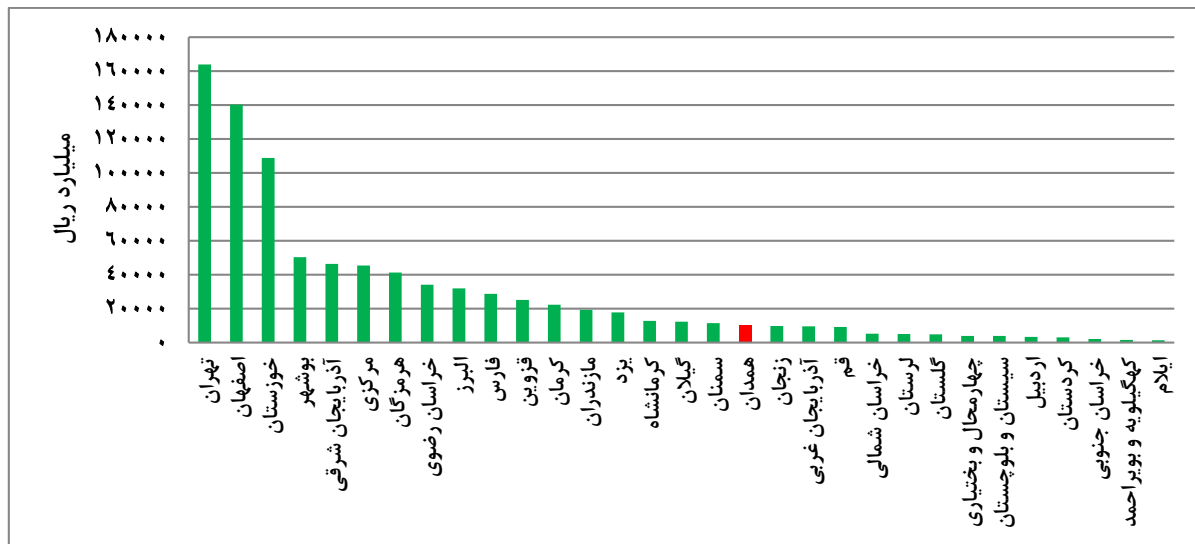
در سال ۱۳۹۰ مجموع ۱۶۳۹۱ نفر در کارگاه‌های صنعتی استان مشغول به کار بوده‌اند. استان همدان در این سال رتبه نوزدهم را از لحاظ تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۷-۱۵).



نمودار ۷-۱۵ جایگاه استان همدان از لحاظ شاغلین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

### ارزش افزوده

استان همدان در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۱۰۳۹۲ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش صنعت رتبه هجدهم در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۶). سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی استان در این سال معادل ۱۲ درصد بوده است.



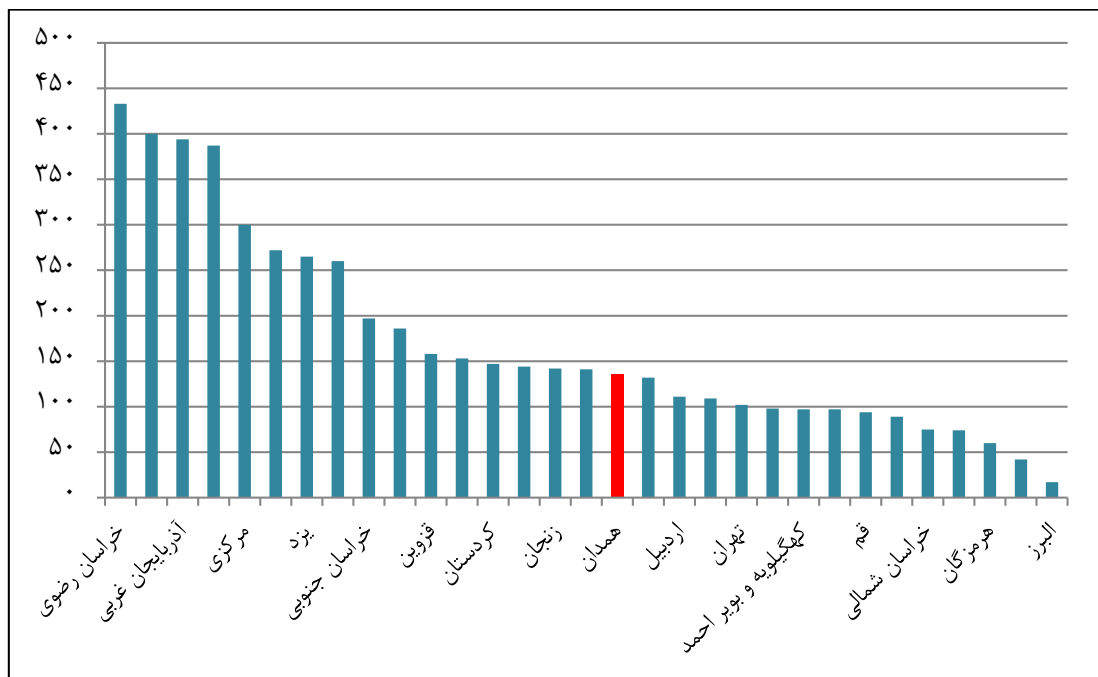
نمودار ۷-۱۶ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش افزوده بخش صنعت در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

### ۷-۲-۴- معدن

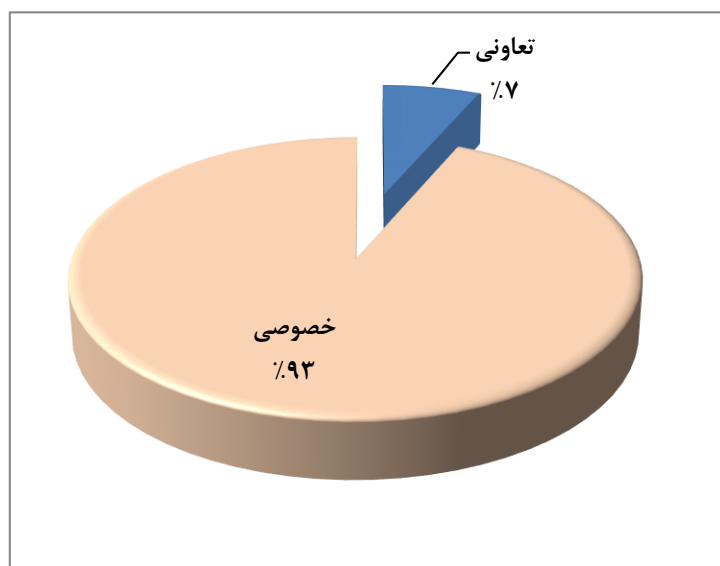
استان همدان به دلیل موقعیت زمین شناسی خاص خود به لحاظ معدنی بسیار غنی است به طوری که علی رغم وسعت کم نسبت به سایر استان ها رتبه ی دهم ذخایر معدنی را در کشور به خود اختصاص داده است. وجود ۲۷۹ معدن فعال در استان همدان از جمله معادن سیلیس، فلدسپات، معادن غنی سنگ لاشه، سنگ آهن، پگماتیت، میکا، آندالوزیت، گارنت، انواع گرانیته ها، پوزولان، پوکه معدنی، دولومیت، تراورتن، تالک، شن و ماسه و لاشه آهک سبب شده تا همدان به عنوان یک استان معدنی به شمار آید.

### تعداد معادن فعال

بر اساس اطلاعات موجود از طرح آمارگیری از معادن در سال ۱۳۹۱، در استان همدان در این سال ۱۳۶ معدن فعال وجود داشته است که برابر با ۲٫۶ درصد از کل معادن فعال کشور بوده است. این استان در سال ۱۳۹۱ رتبه هفدهم کشور از لحاظ تعداد معادن فعال در حال بهره برداری را داشته است (نمودار ۷-۱۷). از مجموع معادن استان در این سال، تعداد ۱۲۷ معدن بصورت خصوصی، ۹ معدن به صورت تعاونی اداره می شده اند (نمودار ۷-۱۸).



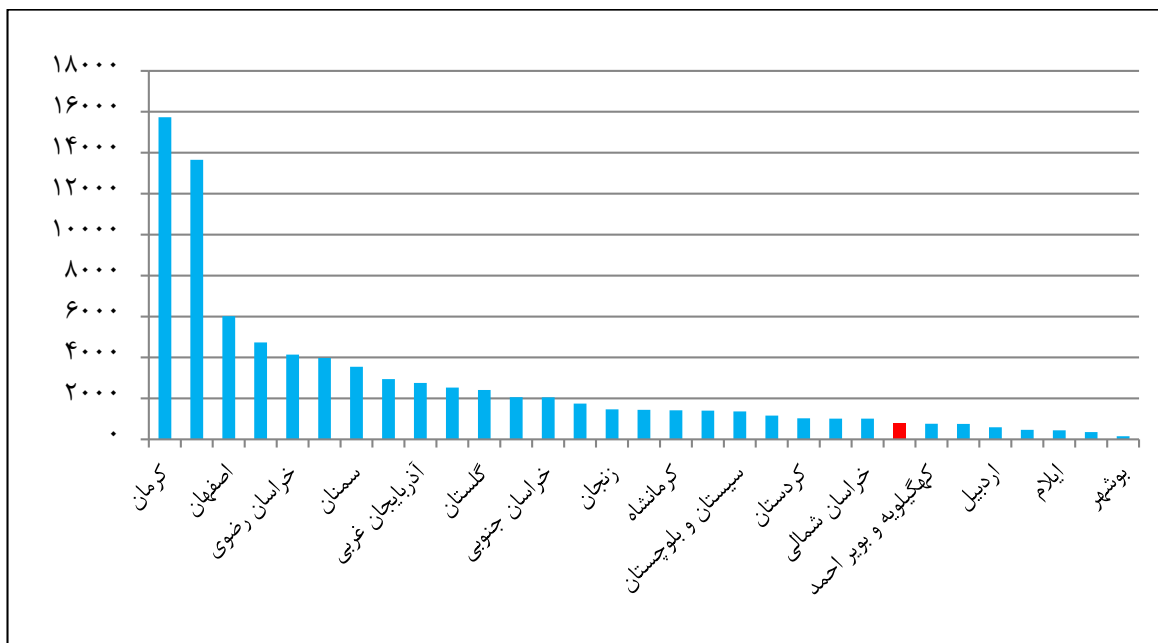
نمودار ۷-۱۷ جایگاه استان همدان در تعداد معادن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)



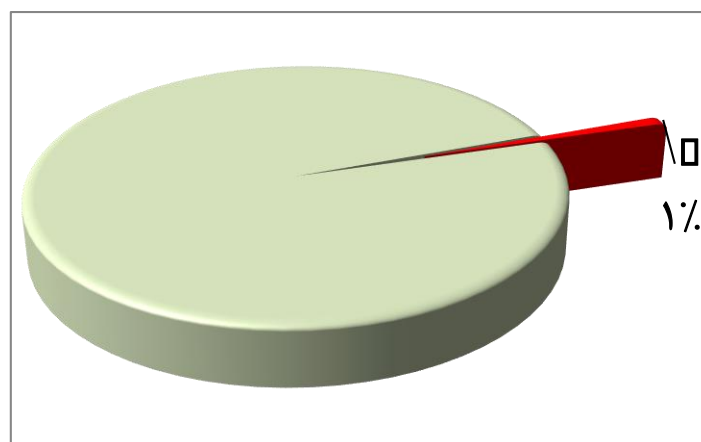
نمودار ۷-۱۸ وضعیت مالکیت معادن در استان همدان در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

### -شاغلین

در سال ۱۳۹۱ تعداد شاغلین معادن فعال استان ۸۰۲ نفر بوده است. تعداد کل شاغلین در معادن در حال بهره‌برداری کشور در این سال ۸۳۹۲۰ نفر گزارش شده است. بدین ترتیب استان همدان سهمی حدود ۱ درصد از تعداد شاغلین بخش معدن را در سال ۱۳۹۱ داشته و از این لحاظ رتبه بیست و چهارم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱۹ و نمودار ۷-۲۰).



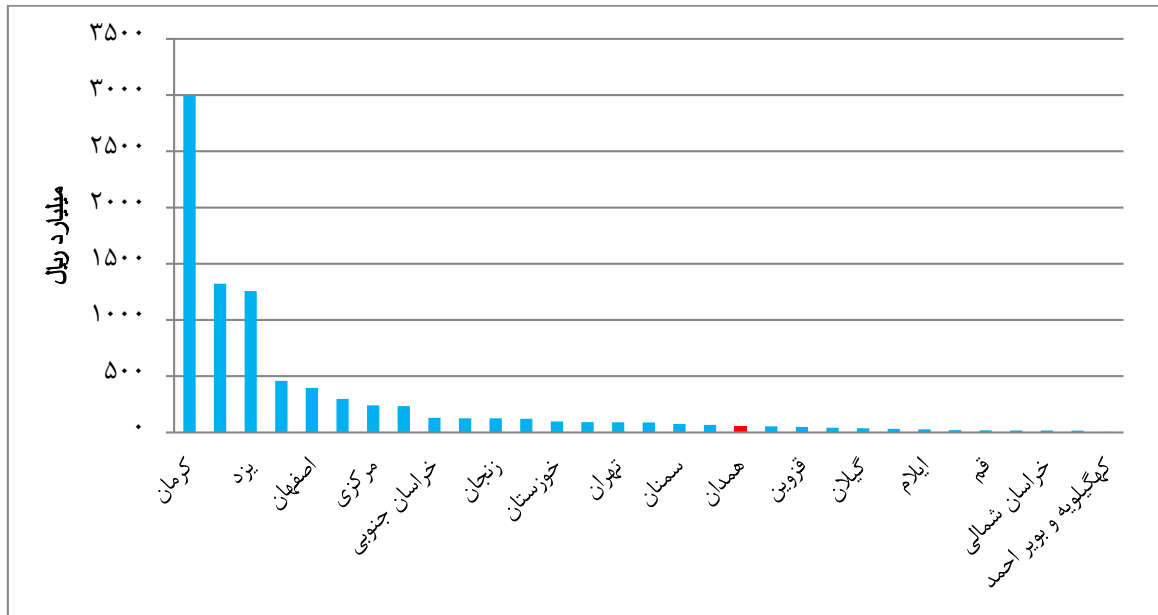
نمودار ۷-۱۹ جایگاه استان همدان در تعداد شاغلین معدن فعال در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)



نمودار ۷-۲۰ سهم استان همدان از شاغلین بخش معدن کشور در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

### -ارزش سرمایه‌گذاری

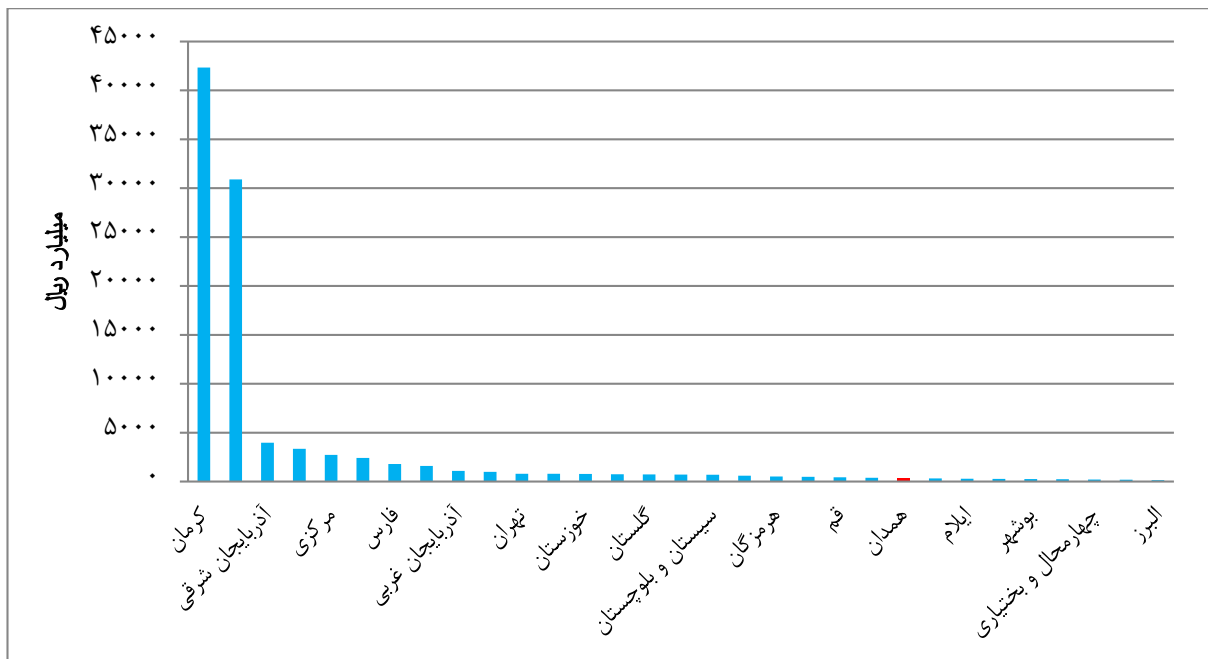
استان همدان در سال ۱۳۹۱ با سرمایه‌گذاری معادل ۵۷ میلیارد ریال در بخش معدن رتبه نوزدهم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۲۱). این سرمایه‌گذاری شامل ماشین‌آلات، وسایل نقلیه، ساختمان و تأسیسات (بدون زمین)، راه اختصاصی، توسعه و اکتشاف، نرم افزارهای رایانه‌ای و ... بوده است.



نمودار ۷-۲۱ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش سرمایه‌گذاری در معدن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

### -ارزش تولید

استان همدان در سال ۱۳۹۱ بین سایر استان‌ها دارای رتبه بیست و سوم از لحاظ ارزش تولیدات در معدن در حال بهره‌برداری خود بوده است. ارزش تولیدات معدن در حال بهره‌برداری استان در این سال معادل ۳۷۲ میلیارد ریال گزارش شده است (نمودار ۷-۲۲).

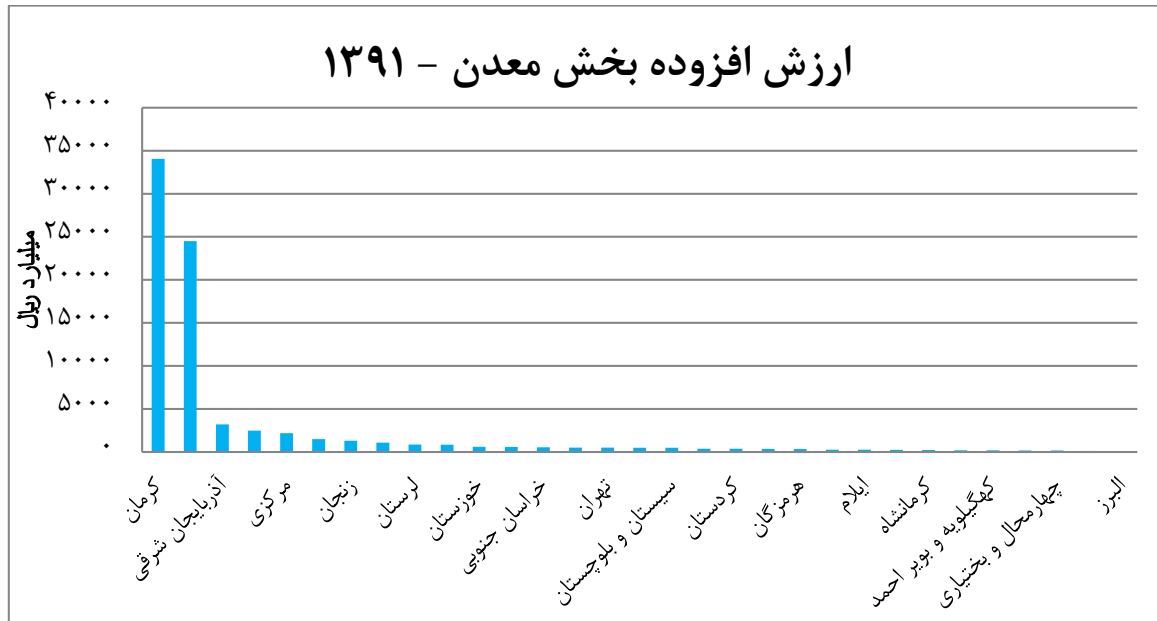


نمودار ۷-۲۲ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش تولیدات معدن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

### -ارزش افزوده

استان همدان با ایجاد ۲۵۱ میلیارد ریال ارزش افزوده بخش معدن در سال ۱۳۹۱ جایگاه بیست و چهارم کشور را از آن خود نموده است (نمودار ۷-۲۳).





نمودار ۲۳-۷ جایگاه استان همدان از لحاظ ارزش افزوده معدن در حال بهره‌برداری در سال ۱۳۹۱؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

## منابع

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



۲۳. بررسی داده های لرزه شناختی و شتابنگاشتی زمین لرزه چنگوره آوج، اسماعیل فرزانهگان - حسین میرزائی علویجه،

شبکه شتابنگاری کشور، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

۲۴. گزارش وضعیت زمین شناسی، پتانسیل های معدنی و مخاطرات طبیعی استان همدان، هماهنگی، کنترل و

نظارت: حسام غلامی، ۱۳۸۵

