

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



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

نقشه راه علوم زمین و معدن استان سمنان (چاپ مقدماتی)

مجری طرح:

محمدتقی کره‌ای

مجری فنی:

سید مهران حیدری

تهیه کنندگان:

ملیحه سادات فاضلی، مینا بیرجندی، ناهید اسدی، زهرا اکبری
آیلار ساجدی فر، علیرضا رضایی، بهرام محقق، عذرا حسن‌لو، فاطمه مهشادینیا، نوشین آقابابازاده
مریم السادات میرکاظمیان و حامد رستگارپور

تابستان ۱۳۹۴

سپاسگزاری

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

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

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

از همکاران محترم سازمان زمین‌شناسی در گروه‌های مخاطرات، ژئومتیکس، هیدروژئوشیمی، گئوهرشناسی، زمین‌شناسی کشاورزی و سایر همکاران در سایر بخش‌ها که اطلاعات مورد نیاز در هر بخش را تهیه و در اختیار قرار دادند تشکر می‌نماییم.

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

پیشگفتار

نوشتار پیش رو بخشی از تلاش و پژوهش گردآوردندگان این اثر در جهت پیشرفت و تعالی ایران زمین است که همانا تحقق 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 شناخت منابع از طریق ثبت و نگهداری داده‌هاست. ثبت و نگهداری داده‌ها نخستین گام در بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع موجود و سرآغازی بر توسعه صنعتی و اقتصادی کشور می‌باشد.

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

مقدمه

در فرهنگ اقتصاد و امور اقتصادی-اجتماعی معاصر، سیاستی که در یک چارچوب جغرافیایی معین در پی بهترین توزیع ممکن جمعیت بر حسب منابع طبیعی و فعالیت‌های اقتصادی است، به نام "آمایش سرزمین" نامیده شده است. بر پایه این تعریف، آمایش سرزمین برآیندی است از سه مؤلفه انسان، منابع طبیعی و اقتصاد. از این رو سیاست‌گذاری توسعه در مقیاس کلان (آمایش سرزمین) ماحصل شناسایی، تحلیل وضعیت موجود و ترسیم وضعیت مطلوب این سه حوزه در مقیاس‌های قابل دسترسی می‌باشد که به انجام چنین فرایندی "نقشه‌راه" گفته می‌شود. با چنین تعریفی تهیه نقشه‌راه در حوزه‌های گوناگون زیربنای آمایش سرزمین خواهد بود. توزیع فضایی مناسب در فعالیت‌های اقتصادی بر اساس مزیت‌های نسبی، وضعیت زیست محیطی و ملاحظات خاص دیگر از اهداف تهیه نقشه راه می‌باشد.

یکی از سرمایه‌های عظیم و ثروت ملی ایران وجود ذخایر و منابع معدنی غنی می‌باشد، اما علی‌رغم مزیت‌های فراوان این بخش، مسیر زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها به گونه‌ای بوده است که این بخش جزء اصلی ترین اولویت‌های دولت قرار نگرفته و لذا زیرساخت‌های شکل گرفته در کشور نیز با تسهیل سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از منابع معدنی تناسب لازم را نداشته است. از این رو و با توجه به ویژگی‌های معدنی ممتاز کشور تهیه نقشه راه علوم زمین یکی از اساسی‌ترین نیازهای کشور می‌باشد.

نقشه راه در حوزه علوم زمین، به بهره‌مندی هرچه بیشتر و بهینه از منابع طبیعی و ذخایر معدنی به عنوان منابع تولید ثروت از یک سو و پاسداشت و حفظ این ثروت از گزند مخاطرات طبیعی و انسان‌ساخت از سوی دیگر توجه دارد. بی‌شک برای محقق شدن این امر وجود زیرساخت‌های اطلاعاتی بسیار با اهمیت می‌باشد و سازمان زمین‌شناسی به عنوان یکی از ۵ تولید کننده اصلی داده‌های مکانی و تنها عضو کمیته زیرساخت ملی داده‌های مکانی، نقشی مهم و کارا در اجرای چنین برنامه‌هایی ایفا می‌نماید.

تهیه گزارش حاضر که با عنوان "نقشه راه علوم زمین و معدن" و در مقیاس استانی انجام گرفته گامی در راستای اجرای برنامه دراز مدت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور برای تهیه نقشه راه استان‌های ۳۱ گانه کشور می‌باشد. اجرای چنین طرحی در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور با اهداف زیر صورت گرفته است:

- 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» برای استفاده در طرح‌های زیربنایی، عمرانی، اقتصادی و اجتماعی
- توسعه بخش معدن با اکتشاف ذخایر جدید معدنی کشور 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 به عنوان تنها منبع تأمین کننده اقتصاد
- تأکید بر لزوم گسترش صنایع معدنی و افزودن حلقه فرآوری و بازیافت به زنجیره بزرگ اکتشاف به منظور اشتغال‌زایی، بالا بردن ارزش افزوده و استفاده بهینه و چند منظوره از پتانسیل‌های معدنی کشور

- بهبود وضعیت اقتصادی مناطق با رشد و توسعه معادن و صنایع معدنی براساس ظرفیت‌های آشکار و پنهان و رقابت بخش اقتصادی معدن با سایر بخش‌ها

در این سری از گزارش‌ها پس از اشاره به جایگاه ایران در جهان در حوزه علوم زمین و معدن، به معرفی ویژگی‌های طبیعی-زمین‌شناختی، معدنی و زیرساخت‌های هر استان پرداخته شده است تا از این رهگذر قابلیت‌ها و محدودیت‌های استان در حوزه علوم زمین مشخص گردد. بررسی وضعیت موجود استان در بهره‌گیری از منابع و جایگاه آن نسبت به سایر استان‌ها گام بعدی در تهیه این گزارشات بوده است. مقایسه وضعیت فعلی استان نسبت به جایگاه مطلوب پیش-بینی شده برای آن (بر اساس سند چشم‌انداز بیست ساله کشور) و ارائه پیشنهادات برای دستیابی سریع و صحیح به این جایگاه هدف نهایی گزارش حاضر می‌باشد.

لازم بذکر است، آنچه در این مختصر بدان اشاره می‌گردد، تنها گزارش نتایجی است که در گام نخست تهیه نقشه راه استان بدست آمده است. بی شک دستیابی به یک نقشه راه جامع که همگام و همسو با توسعه متوازن و پایدار استان بوده باشد، نیازمند تکمیل هرچه بیشتر و دقیق‌تر مطالعات انجام شده و بهره‌گیری از همفکری کارشناسان و متخصصان مربوط به هر بخش می‌باشد.

فهرست

بخش اول: جایگاه ایران در جهان

- ۱-۱- جایگاه معادن ایران در جهان ----- ۲
- ۲-۱- جایگاه زیرساخت های ایران در جهان ----- ۹
- ۳-۱- جایگاه منابع انرژی ایران در جهان ----- ۱۴
- ۴-۱- جایگاه منابع آب ایران در جهان ----- ۱۷
- ۵-۱- جایگاه مخاطرات ایران در جهان ----- ۲۷
- ۶-۱- زمین گردشگری در ایران ----- ۳۷

بخش دوم: معرفی استان سمنان

فصل اول: جغرافیای استان

- ۱-۱- جغرافیای طبیعی ----- ۴۳
- ۱-۱-۱- موقعیت جغرافیایی ----- ۴۳
- ۲-۱-۱- ناهمواری ها ----- ۴۳
- ۳-۱-۱- زمین ریخت شناسی ----- ۴۵
- ۴-۱-۱- اقلیم ----- ۵۱
- ۵-۱-۱- منابع آب ----- ۵۳
- ۶-۱-۱- کاربری اراضی ----- ۵۸
- ۷-۱-۱- مناطق تحت حفاظت محیط زیست ----- ۶۰
- ۲-۱- جغرافیای جمعیت ----- ۶۲
- ۱-۲-۱- تقسیمات کشوری ----- ۶۲
- ۲-۲-۱- جمعیت ----- ۶۳
- ۳-۲-۱- زبان و نژاد ----- ۶۵
- ۴-۲-۱- سواد و آموزش ----- ۶۵
- ۵-۲-۱- دین و مذهب ----- ۶۷
- ۶-۲-۱- تابعیت ----- ۶۷
- ۳-۱- جغرافیای اقتصادی ----- ۶۸
- ۱-۳-۱- کشاورزی ----- ۶۸

۶۸	۱-۳-۲- صنایع و معادن
۶۹	۱-۳-۳- زیرساخت ها
۷۱	۱-۳-۴- منابع انرژی

فصل دوم: وضعیت زمین‌شناسی و معدن استان

۸۳	۱-۲- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف
۸۴	۱-۱-۲- مقیاس ناحیه ای
۹۰	۱-۲-۲- مقیاس منطقه‌ای
۹۶	۲-۲- زمین‌شناسی
۹۷	۱-۲-۲- موقعیت ساختاری
۹۸	۲-۲-۲- زمین‌شناسی عمومی
۱۰۲	۳-۲- اکتشاف
۱۰۲	۱-۳-۲- زمین‌شناسی اقتصادی
۱۰۳	۲-۳-۲- پتانسیل های معدنی
۱۱۵	۳-۳-۲- ذخایر معدنی استان
۱۱۸	۴-۲- استخراج
۱۱۸	۱-۴-۲- معادن و کانسارها
۱۳۹	۵-۲- صنایع پایین دستی معدن
۱۳۹	۱-۵-۲- کارخانه‌های فرآوری
۱۴۱	۲-۵-۲- صنایع معدنی
۱۴۲	۶-۲- زیرساخت فعالیت های زمین‌شناسی و معدن
۱۴۲	۱-۶-۲- زیرساخت تحقیق و آموزش
۱۴۵	۲-۶-۲- زیر ساخت حمل و نقل

فصل سوم: مخاطرات استان

۱۴۹	۱-۳- تعاریف و مفاهیم
۱۵۱	۲-۳- مخاطرات لرزه ای
۱۵۱	۱-۲-۳- خطر زمین لرزه در استان سمنان
۱۵۲	۲-۲-۳- لرزه زمینساخت استان سمنان
۱۵۲	۳-۲-۳- گسل های مهم استان سمنان و مناطق پرخطر در رابطه با زمین لرزه

۱۵۶	۳-۲-۴- لرزه خیزی استان سمنان
۱۶۵	۳-۲-۵- پهنه بندی خطر زمین لرزه در استان سمنان
۱۶۷	۳-۲-۶- ارزیابی خطر زمینلرزه در استان
۱۶۷	۳-۳- مخاطرات جوی
۱۶۷	۳-۳-۱- خطر سیل در استان سمنان
۱۷۴	۳-۳-۲- خطر خشکسالی در استان سمنان
۱۸۴	۳-۳-۳- خطر ناشی از بیابانزایی در استان سمنان
۱۸۶	۳-۳-۴- خطر فرسایش خاک در استان سمنان
۱۸۸	۳-۳-۵- خطر سرمازدگی در استان سمنان
۱۸۹	۳-۴- مخاطرات زیست محیطی
۱۸۹	۳-۴-۱- خطر ناشی از ریزگردها در استان سمنان
۱۹۴	۳-۴-۲- خطر ناشی از گرد و غبار در استان سمنان
۱۹۶	۳-۵- مخاطرات ناپایداری دامنه ای
۱۹۶	۳-۵-۱- خطر زمین لغزش در استان سمنان
۱۹۸	۳-۶- مخاطرات فرونشست زمین
۱۹۸	۳-۶-۱- خطر فرونشست زمین در استان سمنان
۲۰۵	۳-۶-۲- خطر ناشی از شوری آب در استان سمنان
۲۰۶	۳-۷- مخاطرات فراجوی
۲۰۷	۳-۷-۱- تابش اشعه فرابنفش
۲۱۴	۳-۸- تجزیه و تحلیل مخاطرات و تهدیدات طبیعی استان سمنان (نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی استان)

فصل چهارم: زمین گردشگری

۲۲۰	۴-۱- پدیده های زمین شناسی
۲۲۰	۴-۱-۱- کویرها
۲۲۵	۴-۱-۲- چشمه ها
۲۲۶	۴-۱-۳- غارها
۲۲۹	۴-۱-۴- معادن
۲۳۰	۴-۱-۵- سدها
۲۳۱	۴-۲- پدیده های زمین باستان شناسی

۲۳۴	۳-۴ چشم اندازها
۲۳۴	۳-۴-۱- دریاچه ها
۲۳۶	۳-۴-۲- جنگل
۲۳۷	۳-۴-۳- کوه ها

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

فصل اول: بررسی وضعیت کلان اقتصاد

۲۴۵	۱-۱ شاخص های اقتصادی
۲۴۵	۱-۱-۱- تولید ناخالص داخلی
۲۴۸	۱-۱-۲- اشتغال
۲۵۰	۱-۱-۳- عملکرد اعتبارات تملک دارایی های سرمایه ای
۲۵۰	۱-۱-۴- توزیع استانی تسهیلات مالی خارجی
۲۵۱	۱-۱-۵- تجارت خارجی
۲۵۲	۲-۱ مقایسه شاخص ها در بخش های عمده فعالیت
۲۵۴	۲-۱-۱- کشاورزی
۲۶۰	۲-۱-۲- صنعت
۲۶۵	۲-۱-۳- خدمات
۲۶۷	۲-۱-۴- معدن

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

۲۷۱	۱-۲ بررسی شاخص ها در بخش معدن
۲۷۱	۱-۲-۱- ذخیره
۲۷۱	۱-۲-۲- هزینه توسعه و اکتشاف
۲۷۴	۱-۲-۳- تعداد معادن
۲۷۶	۱-۲-۴- تولید
۲۷۹	۱-۲-۵- ارزش تولیدات
۲۸۲	۱-۲-۶- قیمت مواد معدنی
۲۸۳	۱-۲-۷- ارزش سرمایه گذاری
۲۸۷	۱-۲-۸- ارزش افزوده
۲۹۰	۱-۲-۹- اشتغال
۲۹۳	۱-۲-۱۰- بهره وری عوامل تولید
۲۹۶	۱-۲-۱۱- صادرات مستقیم معادن

- ۲-۲- بررسی شاخص ها در بخش صنایع معدنی----- ۲۹۹
- ۱-۲-۲- ارزش سرمایه گذاری----- ۳۰۱
- ۲-۲-۲- ارزش افزوده----- ۳۰۲
- ۳-۲-۲- اشتغال----- ۳۰۳
- ۳-۲- تحلیل شاخص های مزیت تولیدی اقتصادی معدنی----- ۳۰۵
- ۱-۳-۲- شاخص کاردهی----- ۳۰۵
- ۲-۳-۲- بهره‌وری نیروی کار (شاخص کاربری)----- ۳۰۶
- ۳-۳-۲- شاخص تولید سرانه----- ۳۰۷

بخش چهارم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

- ۱-۱- وضعیت بخش معدن کشور----- ۳۱۱
- ۲-۱- وضعیت مخاطرات و تهدیدهای محیطی در کشور----- ۳۱۵
- ۳-۱- وضعیت بخش معدن در استان سمنان----- ۳۱۷
- ۱-۳-۱- هدفگذاری بخش صنعت، معدن و تجارت تا افق ۱۴۰۴----- ۳۱۹
- ۲-۳-۱- مهم ترین محورهای توسعه بخش صنعت، معدن و تجارت استان----- ۳۲۲
- ۳-۳-۱- اهم مزیت های بخش صنعت و معدن----- ۳۲۳
- ۴-۳-۱- اهم چالش های بخش صنعت و معدن----- ۳۲۴
- ۵-۳-۱- سیاست های اجرایی مربوط به بخش معدن----- ۳۲۵
- ۴-۱- تحلیلی بر وضعیت زمین گردشگری استان----- ۳۲۹
- ۵-۱- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات محیطی استان----- ۳۳۰
- ۶-۱- پیشنهادات----- ۳۳۱
- ۷-۱- طرح های پیشنهادی سازمان در حوزه علوم زمین و معدن----- ۳۳۷
- ۱-۷-۱- طرح اکتشاف پیشنهادی سازمان زمین شناسی (روش کار اکتشاف ذخایر جدید)----- ۳۳۷
- ۲-۷-۱- شرح برنامه های پیشنهادی سازمان زمین شناسی در حوزه مخاطرات طبیعی در برنامه ششم توسعه----- ۳۴۰
- ۳-۷-۱- شرح برنامه های پیشنهادی سازمان زمین شناسی در بخش زمین گردشگری----- ۳۴۰
- منابع----- ۳۴۳

بخش اول

جایگاه ایران در جهان

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

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

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

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



شکل ۱-۱- عوامل مؤثر در تدوین نقشه راه

۱-۱- جایگاه معادن ایران در جهان

ذخایر طبیعی و منابع معدنی در یک کشور به شرط بهره‌برداری بهینه (یعنی اعمال روش‌های صحیح استخراج، کنترل ضایعات و میزان استخراج از ذخایر) می‌تواند سال‌ها تأمین‌کننده ارز و پشتیبانی‌کننده صنایع تولیدی آن کشور باشد. کشور پهناور ایران با قرار گرفتن روی یکی از کمربندهای اصلی کوه‌زایی جهان و وقوع فعالیت‌های زمین‌شناسی که موجب تنوع و غنی شدن انواع مواد معدنی (شامل موادمعدنی فلزی و غیرفلزی، سنگ‌های قیمتی، تزئینی و مصالح ساختمانی) ارزشمند در آن شده و با ذخیره قطعی بالغ بر ۵۵ میلیارد تن و تنوع بیش از ۶۴ نوع ماده معدنی، یکی از کشورهای صاحب نام و مطرح در این حیطه در میان سایر کشورهاست.

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

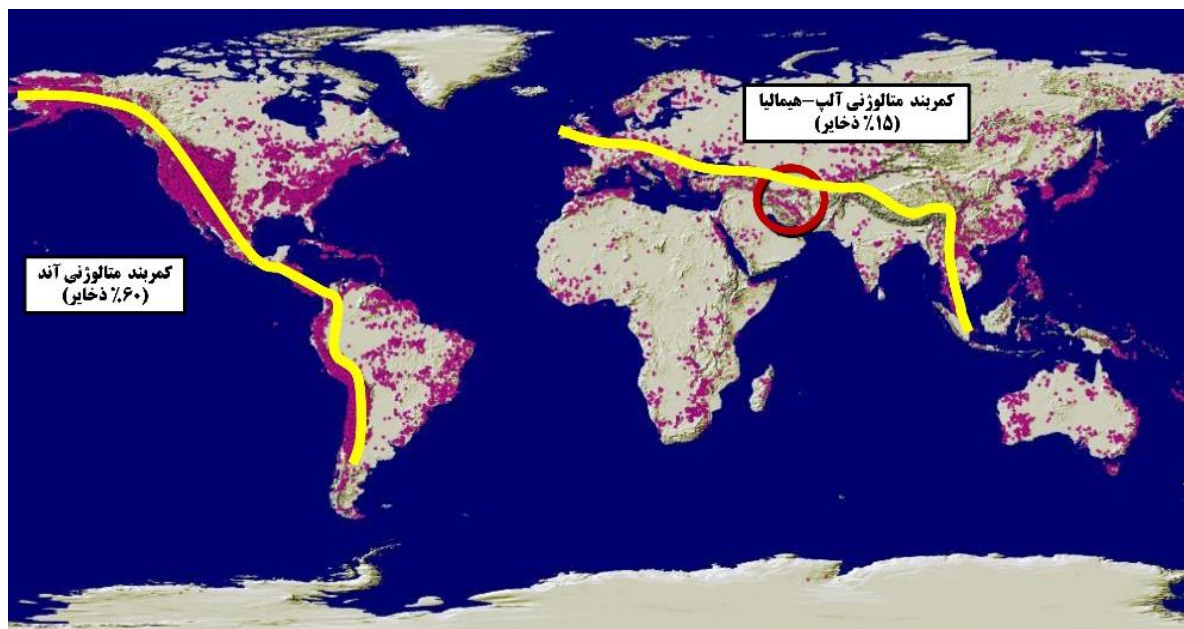
باید توجه داشت که تمامی اطلاعات ارائه شده فوق مبین یک واقعیت اساسی است که همانا تنوع زیاد و فراوانی ذخایر معدنی در ایران را نشان می‌دهد که توان بالقوه‌ی زیادی برای اقتصاد کشور فراهم آورده است. با این حال عدم توجه به مسئله اساسی همچون بهره‌وری، شاید از حلقه‌های مفقوده در بهره‌برداری از فرصت‌های موجود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

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



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

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

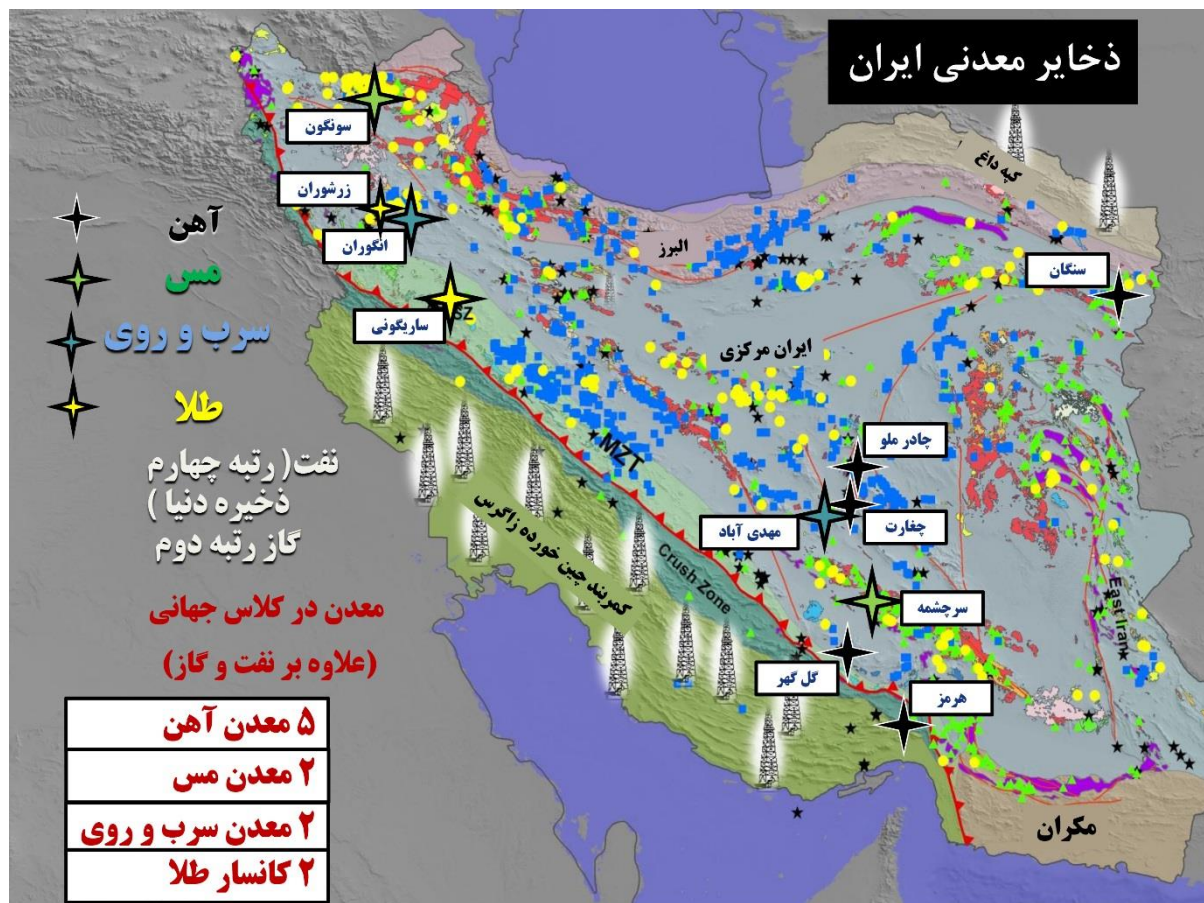


شکل ۱-۳- جایگاه ایران در کمربندهای متالوژنی

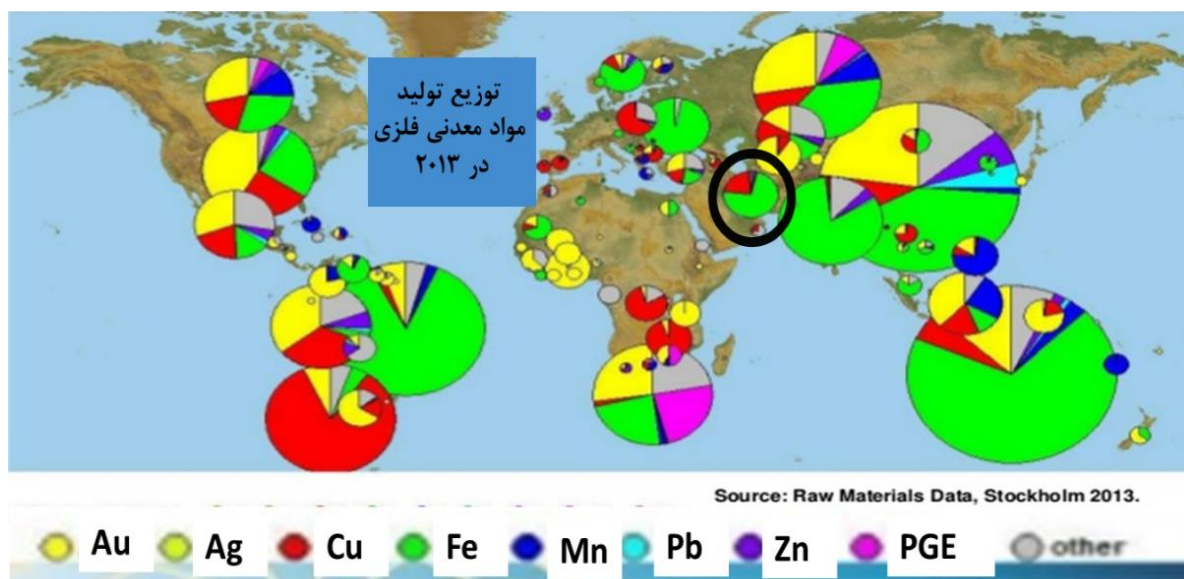
به سخن دیگر در قسمت میانی کمربند فلززایی آلپ- هیمالیا یعنی موقعیت کنونی ایران، شواهدی از پتانسیل های مواد معدنی که مهم ترین شاهد آن ها وجود بیش از ۱۰ معدن فعال در مرتبه جهانی است، وجود دارد (شکل ۱-۴). به عنوان

مثال از ذخایر آهن می‌توان به ۵ معدن سنگ آهن سنگان، چادرملو، چغارت، گل گهر و هرمز، ذخایر بزرگ مس سرچشمه و سونگون، ذخایر سرب و روی مهدی آباد و انگوران، ذخایر طلای زرشوران و ساری گونی را نام برد که همگی از جمله ذخایر معدنی بزرگ جهان‌اند.

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

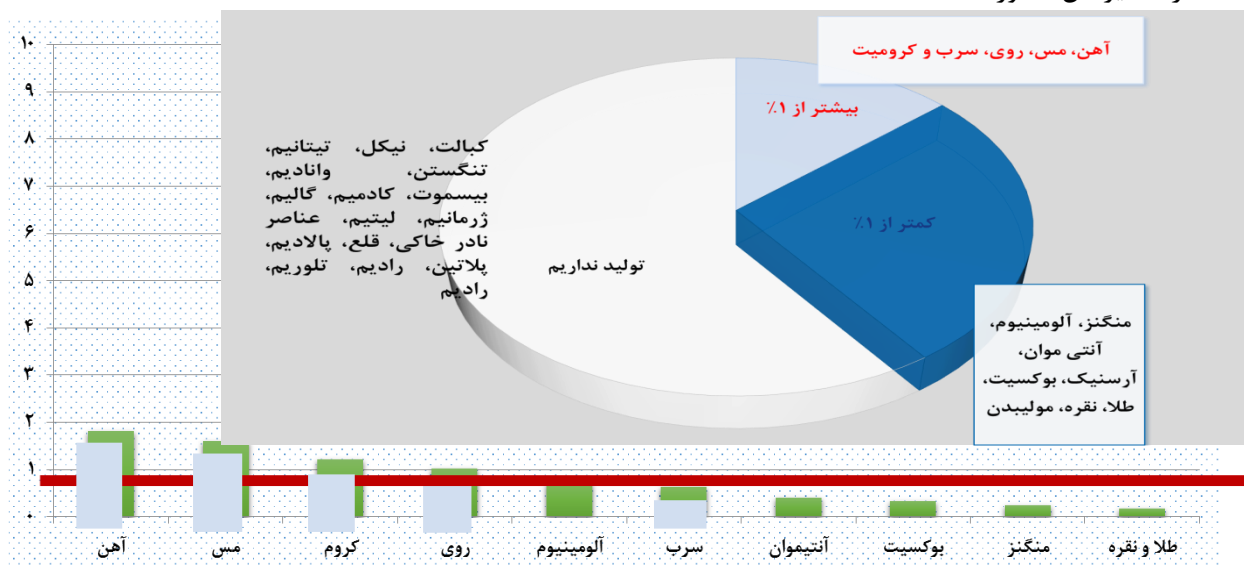


شکل ۱-۴- جایگاه معادن ایران در کلاس جهانی

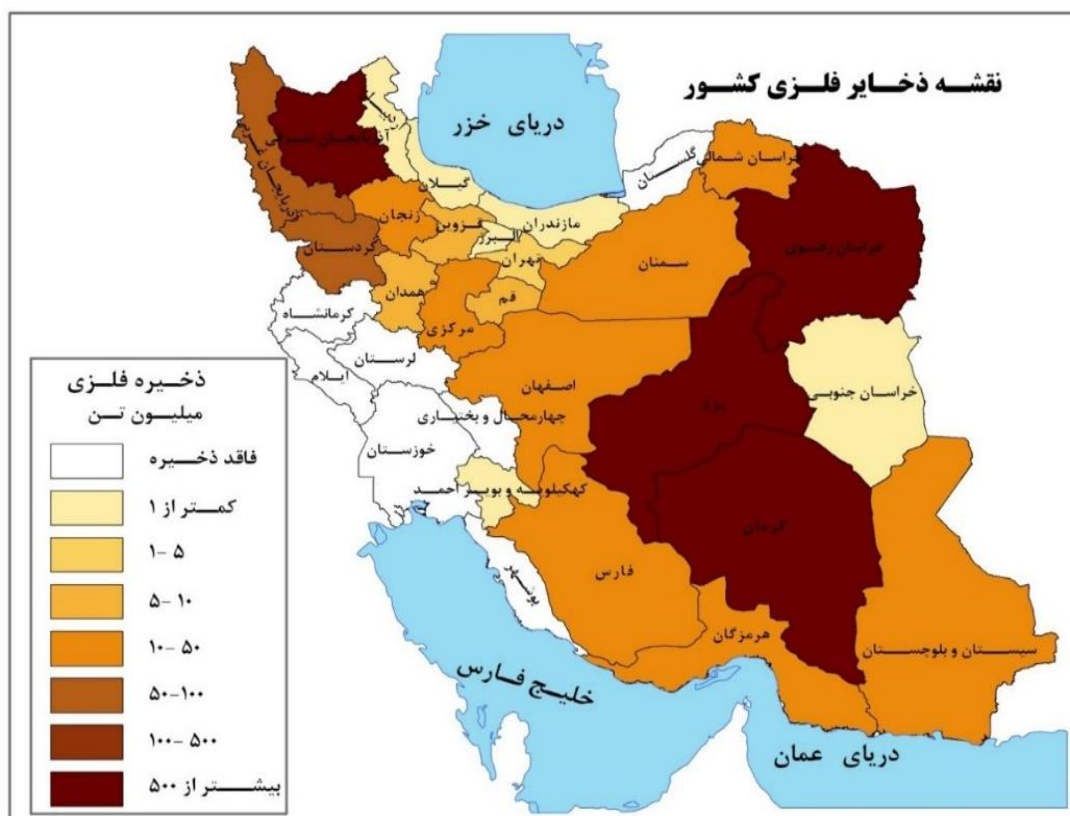


شکل ۱-۵- توزیع تولید مواد معدنی فلزی در جهان در سال ۲۰۱۳

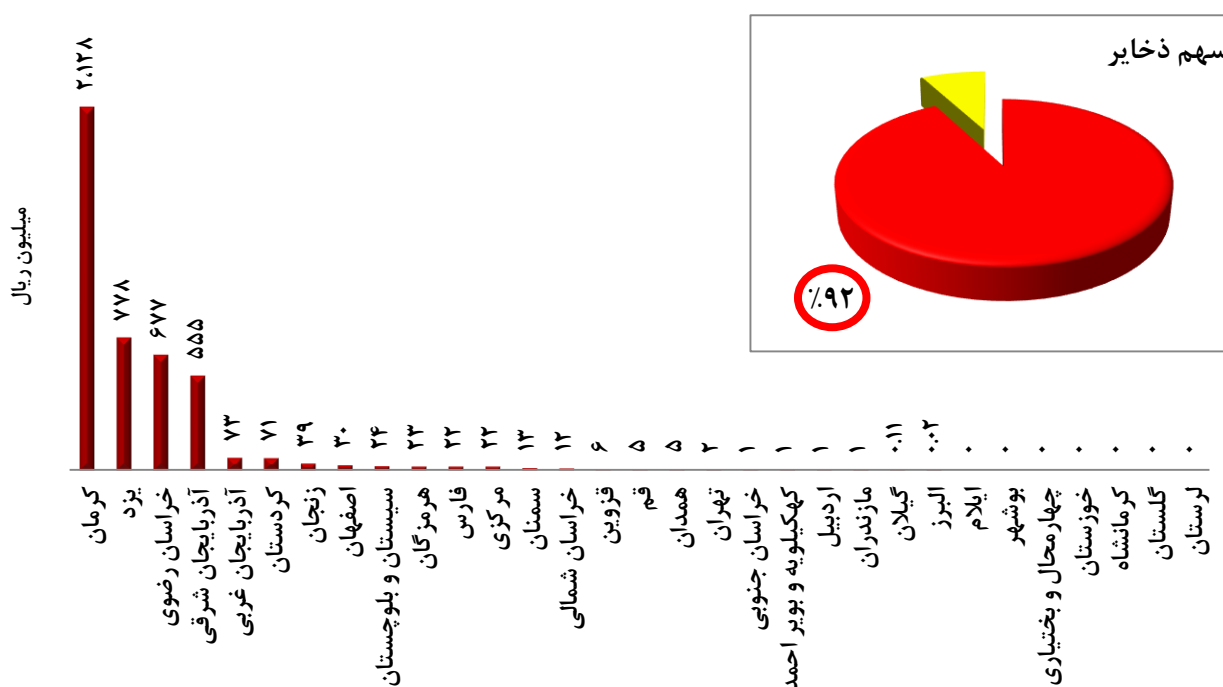
پس از بررسی مساحت و مقایسه ایران با دیگر کشورهای جهان در مرحله بعد می‌بایست به بررسی مساحت هر استان پرداخت. با توجه به این مطلب که ایران ۱٪ از مساحت خشکی‌های کره زمین را شامل می‌شود و اگر این عدد را به عنوان یک معیار در نظر بگیریم، برخی از ذخایر عناصر فلزی موجود بیش از این مقدار هستند. در کنار این عناصر،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



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



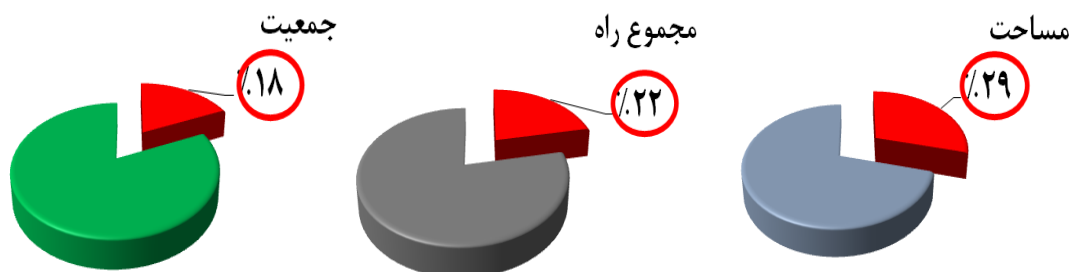
شکل ۱-۶- استان‌های دارای بالاترین ذخایر فلزی در کشور (براساس آمارها و تقسیم بندی کشوری سال ۱۳۹۱)



نمودار ۱-۲- میزان ذخیره فلزی هر استان و سهم ۹۲ درصد چهار استان کشور

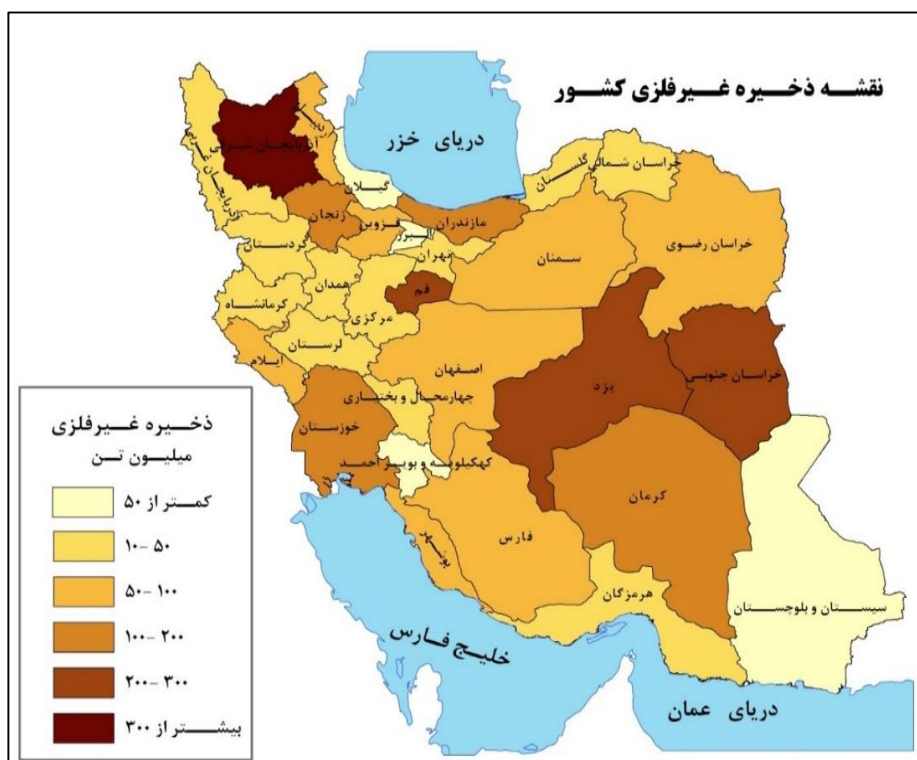
به منظور اتخاذ یک سیاست صحیح در قبال مواد معدنی می‌بایست نگاه دقیقی به آمار و تولید انواع مواد معدنی داشت. ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که بیشترین میزان ذخیره مواد فلزی در استان‌هایی (۴ استان برتر از لحاظ مواد

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

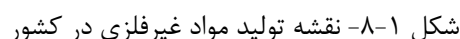


نمودار ۱-۳- مساحت، مجموع راه و جمعیت چهار استان دارای ذخایر فلزی

بررسی سهم ذخایر غیر فلزی ایران نسبت به جهان نشان می‌دهد که می‌توان با مبنا قراردادن حداقل سهم یک درصدی ایران از تولیدات جهانی، اظهار داشت که بر اساس پتانسیل‌های موجود، بیشترین میزان ذخیره در چهار استان آذربایجان شرقی، خراسان جنوبی، یزد و قم قرار گرفته است (شکل ۱-۷). در زمینه تولید مواد معدنی غیر فلزی جایگاه هر استان نشانگر تجمیع وجود ذخیره و سرمایه گذاری مناسب در راستای تولید می باشد که در این زمینه استان‌های آذربایجان شرقی، یزد، اصفهان و سمنان پیشگام می‌باشند (شکل ۱-۸).



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



World Gemstone Map

Created for JewelleryInfo.com

Canada
Amethyst
Ammolite
Garnet
Labradorite
Sodalite

USA
Aquamarine
Chalcedony
Emerald
Feldspars
Garnet
Nephrite
Peridot
Quartz
Ruby
Sapphire
Spodumene
Topaz
Tourmaline
Turquoise

Mexico
Agate
Feldspars
Fire Opal
Quartz
Topaz
Tourmaline
Turquoise

Argentina
Rhodochrosite

Chile
Lapis lazuli

Colombia
Emerald

Ghana
Diamond

Congo
Diamond

Nigeria
Aquamarine
Sapphire
Spinel
Tourmaline

Zambia
Chrysoberyl
Emerald
Malachite

Botswana
Diamond

South Africa
Diamond
Emerald
Garnet
Peridot
Precious beryl
Quartz
Rhodochrosite
Ruby
Tourmaline
Verdite

Brazil
Agate
Amazonite
Chalcedony
Chrysoberyl
Diamond
Emerald
Garnet
Opal
Beryl
Quartz
Sodalite
Spodumene
Topaz
Tourmaline

Venezuela
Diamond
Jasper
Pearls

Guyana
Diamond

Egypt
Peridot

Iran
Turquoise

Afghanistan
Aquamarine, Lapis
Tourmaline, Ruby

Pakistan
Aquamarine, Emerald
Garnet, Ruby, Topaz

Srilanka
Amethyst
Chrysoberyl
Garnet
Moonstone
Peridot
Rock Crystal
Ruby
Sapphire
Spinel
Topaz
Tourmaline
Zircon

Madagascar
Agate
Aquamarine
Chrysoberyl
Feldspars
Garnet
Precious Beryl
Quartz
Topaz
Tourmaline

Myanmar
Amethyst
Chrysoberyl
Jadeite
Moonstone
Peridot
Rock Crystal
Ruby
Sapphire
Spinel
Topaz
Tourmaline
Zircon

Thailand
Garnet
Ruby
Sapphire
Zircon

India
Aquamarine
Chalcedony, Chrysoberyl
Diamond, Diopside
Emerald, Garnet
Jasper, Moonstone
Pearls, Quartz
Rhodonite, Ruby
Sapphire
Sodalite

Namibia
Aquamarine
Diamond
Topaz
Tourmaline

China
Amber
Amethyst
Aquamarine
Diamond
Nephrite
Pearls
Peridot
Ruby
Sapphire
Turquoise

Australia
Chrysoprase
Coral
Diamond
Emerald
Jasper
Nephrite
Opal
Pearls
Sapphire

Japan
Coral
Jadeite
Pearls
Quartz
Rhodonite
Topaz

Russia
Alexandrite
Amber
Charoite
Diamond
Emerald
Feldspars
Garnet
Lapis Lazuli
Malachite
Nephrite
Quartz
Rhodonite
Topaz
Tourmaline

New Zealand
Nephrite

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

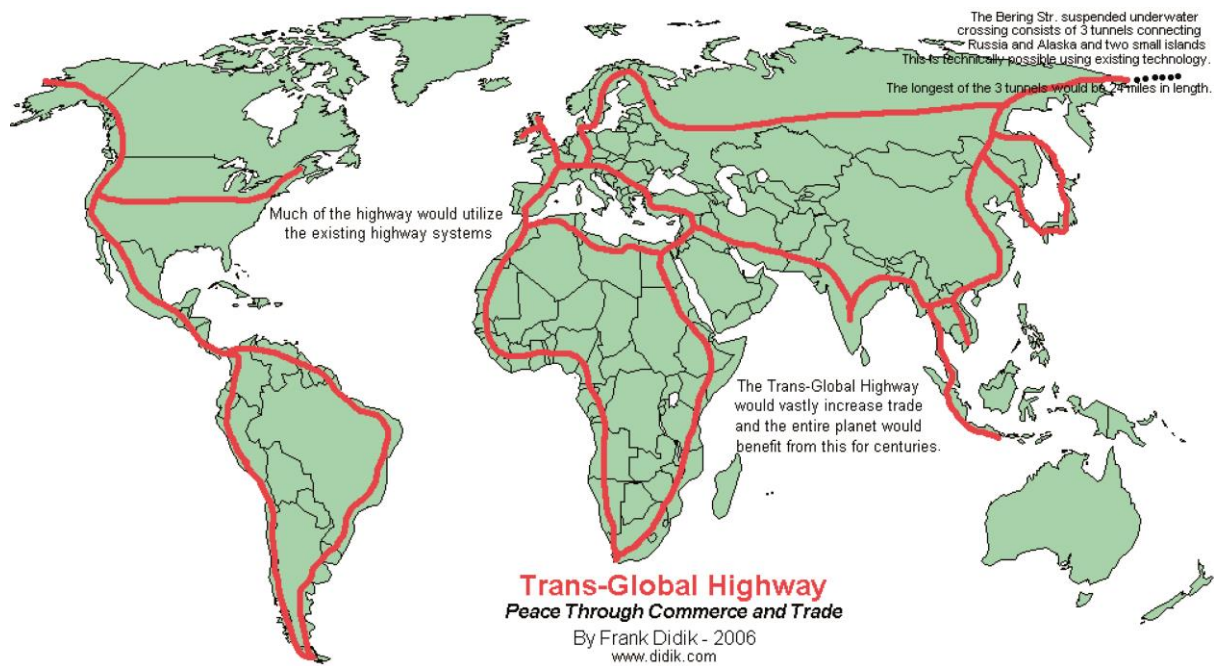


شکل ۱-۱- استان های دارای پتانسیل گوهر در ایران

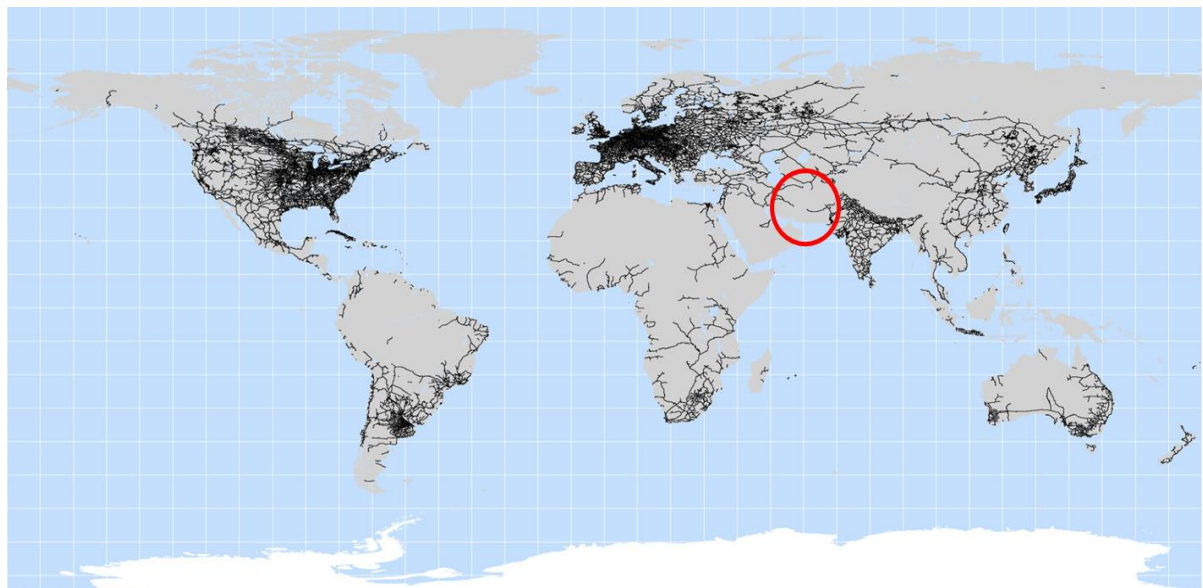
۲-۱- جایگاه زیرساخت های ایران در جهان

یکی از مهم ترین زیرساخت های در ارتباط با پیشرفت و توسعه هر کشور وجود و گسترش راه ها می باشد که با توجه به این امر می توان جایگاه ایران را در میان کشورهای جهان مشخص نمود. هم اکنون تجارت کالا در جهان بالغ بر ۹۰۳۷ میلیارد دلار می باشد که از این میزان، حجم تجارت آسیا و اروپا بالغ بر ۳۰۰۰ میلیارد دلار است. لذا توسعه شبکه ترانزیت و حمل و نقل برای انتقال کالاها متناسب با رشد تجارت جهانی ضروری به نظر می رسد. کریدور حمل و نقل بین المللی شمال- جنوب موقعیت منطقه ای و بین المللی ایران را بخوبی نمایان می سازد.

در این رابطه می توان به انواع راه های ارتباطی از جمله شبکه ریلی کشور و شبکه راه های ایران اشاره نمود، براساس آمارهای ادارات کل راه و شهرسازی وزارت راه تا پایان سال ۱۳۹۱ مجموع طول بزرگراه های کشور ۱۳۵۱۹٫۴ کیلومتر، آزادراه ها ۲۱۸۷٫۸ کیلومتر، راه های اصلی ۲۴۲۸۴٫۹ کیلومتر و طول راه های فرعی ۴۳۵۱۲٫۶ کیلومتر بوده است و در این میان وجود راه های بین المللی برای توسعه تجاری و اقتصادی را نیز بسیار حائز اهمیت می باشند (شکل های ۱-۱ و ۱-۲).



شکل ۱-۱۱- شبکه راه های بین المللی و جایگاه ایران در میان کشورهای دیگر

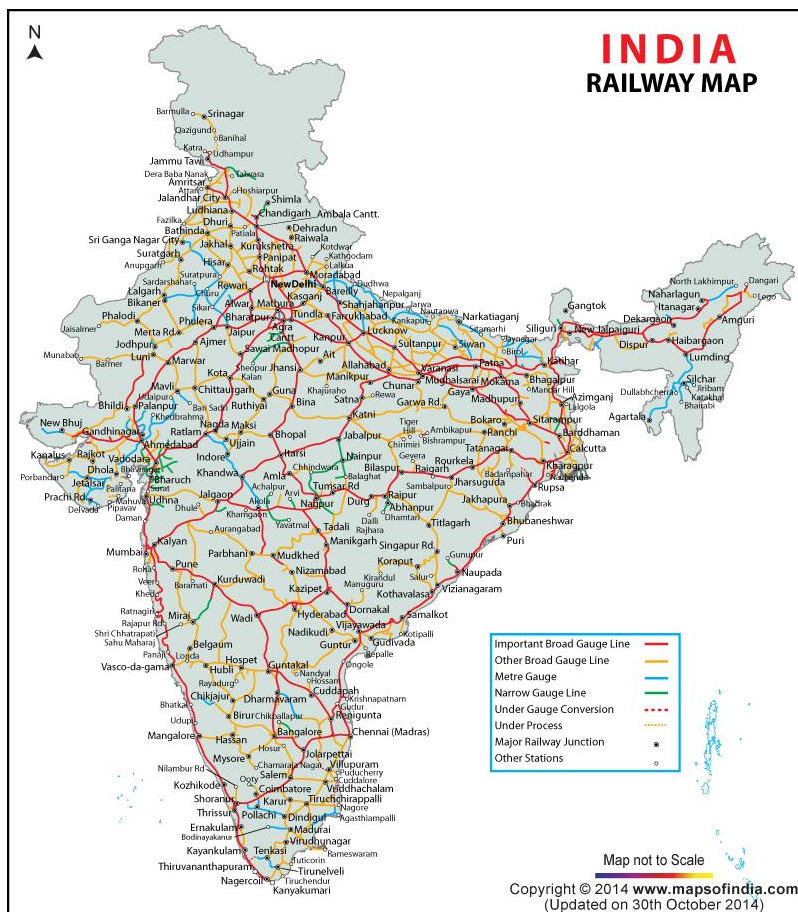


شکل ۱-۱۲- موقعیت ایران در شبکه ریلی جهان

با دقت و مطالعه در شبکه ریلی ایران و مقایسه آن با شبکه ریلی کشورهای پیشرفته اروپایی و آمریکایی و حتی کشور آسیایی همچون هندوستان (شکل ۱-۱۳) می توان به کمبود شبکه گسترده ریلی در جهت انتقال کالاها و تجارت میان استان ها و ارتباطات بین المللی پی برد (شکل ۱-۱۴).



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

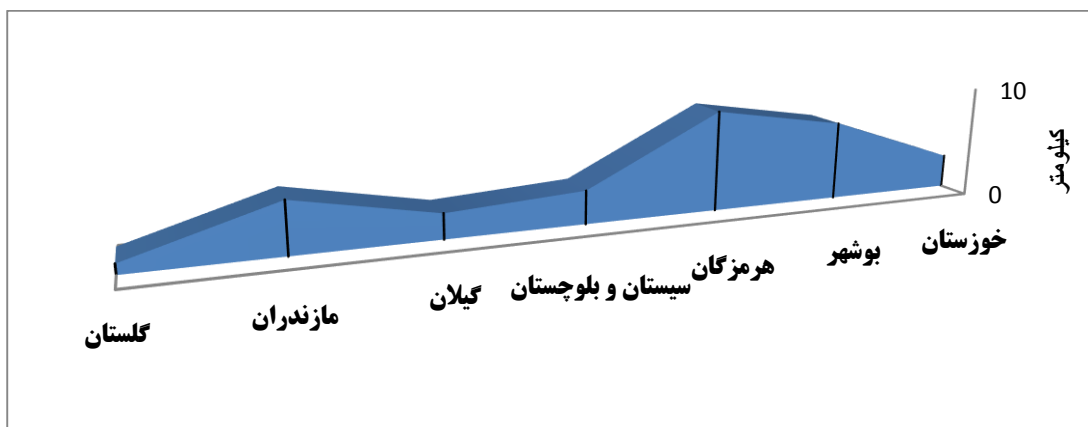


شکل ۱-۱۴- شبکه ریلی کشور هندوستان

در دنیای امروز توسعه اقتصادی و فرهنگی به عنوان اهرمهای مؤثر در دستیابی به امنیت پایدار بسیار مورد توجه قرار گرفته است و در این میان اقتصاد دریا و سواحل که مرزهای آبی کشور را تشکیل می دهند، از جایگاه ویژه ای 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 (نمودار ۴-۱).

در کنار نقش نوار ساحلی بخصوص سواحل جنوبی کشور و دسترسی به راه‌های بین‌المللی در زمینه صادرات کالا، می‌بایست به نقش گمرک در مرزهای خاکی کشور و تبادل کالا به کشورهای همجوار نیز اشاره نمود که لازمه آن گسترش راه‌های ترانزیت و افزایش شبکه ریلی کشور می‌باشد (شکل ۱۵-۱).



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

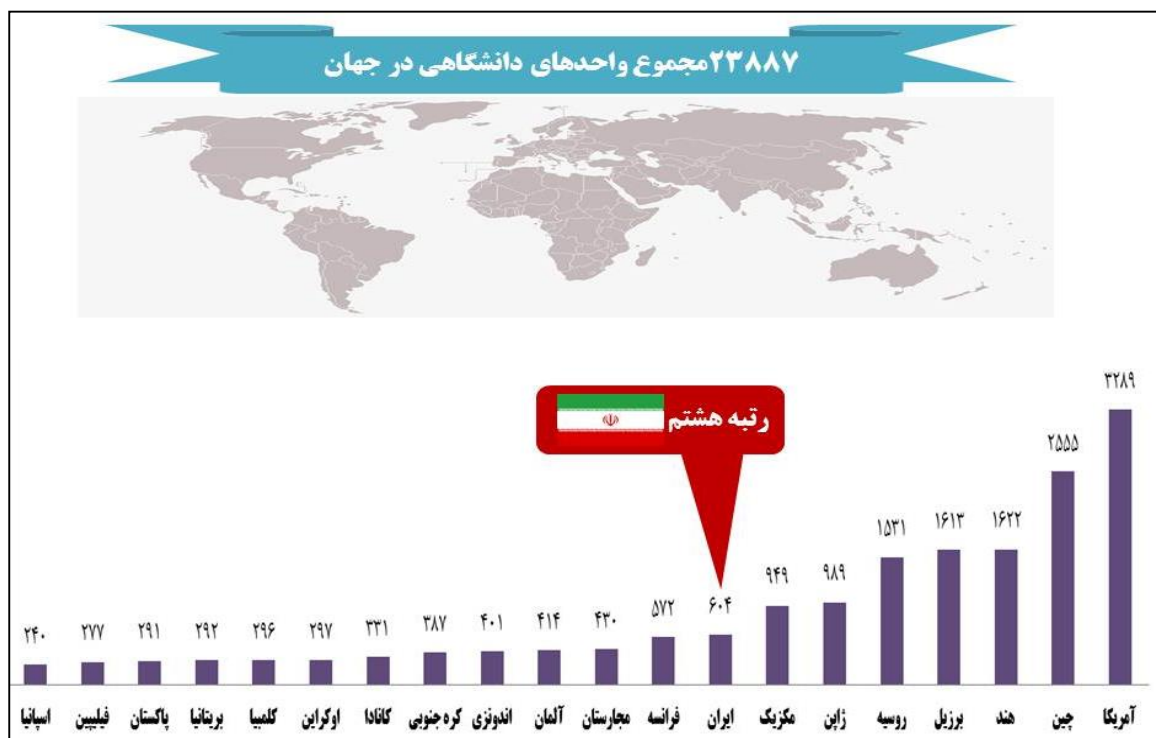


شکل ۱۵-۱- جایگاه مرزهای خاکی و آبی کشور و ارتباط با کشورهای همجوار

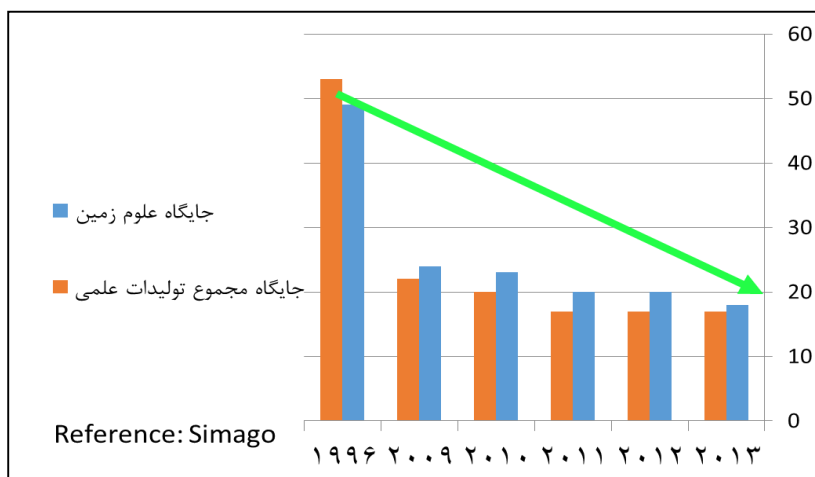
در کنار زیرساخت‌های سخت همچون راه‌ها، شبکه ریلی و ... می‌بایست توجه ویژه‌ای به وجود زیرساخت‌های نرم همچون دانشگاه‌ها و مراکز گسترش علوم نمود، چرا که گسترش علوم زمین و سایر رشته‌ها گامی در راستای توانمند نمودن نیروهای متخصص و افزایش بهره‌وری و استفاده بهینه از منابع و ذخایر خدادادی و در نهایت پیشرفت هر چه بیشتر کشور خواهد بود. کشور ایران با دارا بودن مجموع ۶۰۴ واحد دانشگاهی در رده‌بندی جهانی در جایگاه هشتم دنیا

قرار دارد. لازم بذکر است مجموع واحدهای دانشگاهی جهان ۲۳۸۸۷ واحد است و کشورهای آمریکا، چین و هند به ترتیب با ۳۲۸۹، ۲۲۵۵ و ۱۶۲۲ واحد دانشگاهی رتبه اول تا سوم این رده‌بندی را به خود اختصاص داده‌اند (نمودار ۱-۵).

همچنین در این زمینه می‌توان به جایگاه ایران در مجموع تولیدات علمی و نیز تولیدات حوزه علوم زمین اشاره نمود (نمودار ۱-۶). چنانچه مشاهده می‌گردد متأسفانه روند تغییرات در این نمودار منفی است و این خود موضوع مهمی است که می‌بایست بیشتر مورد توجه و بررسی کارشناسی قرار گیرد.



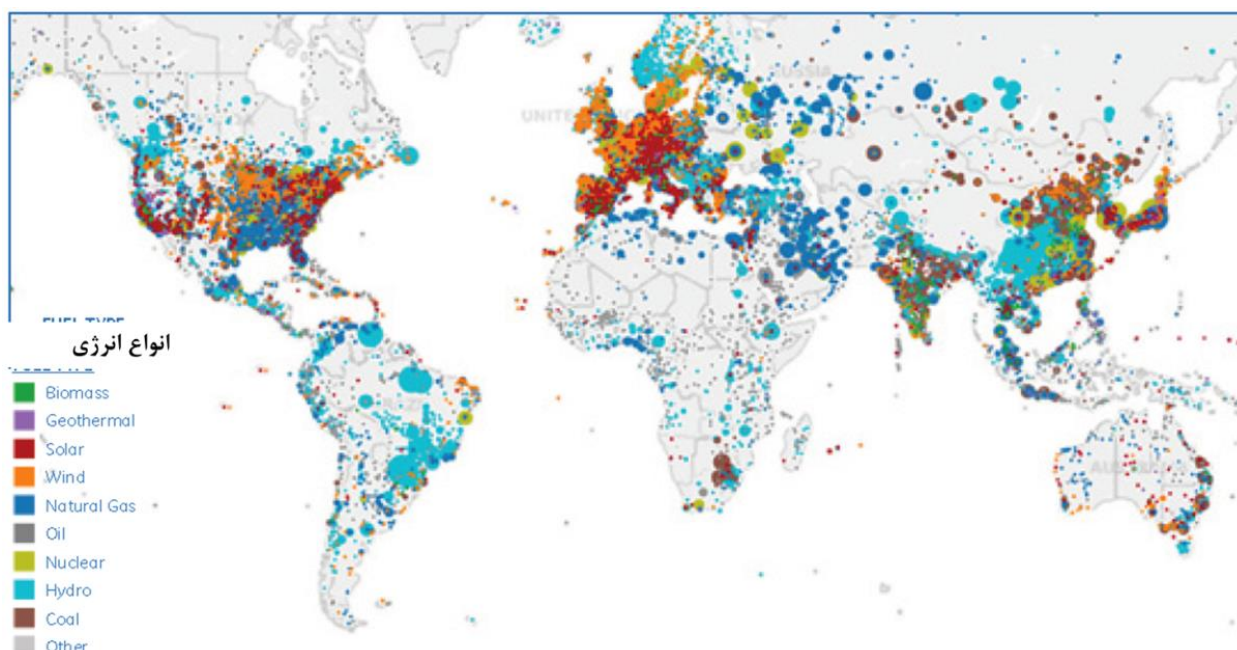
نمودار ۱-۵- جایگاه ایران در جهان از لحاظ تعداد واحدهای دانشگاهی (زیرساخت نرم)



نمودار ۱-۶- جایگاه علمی ایران در مجموع تولیدات علمی و جایگاه علوم زمین

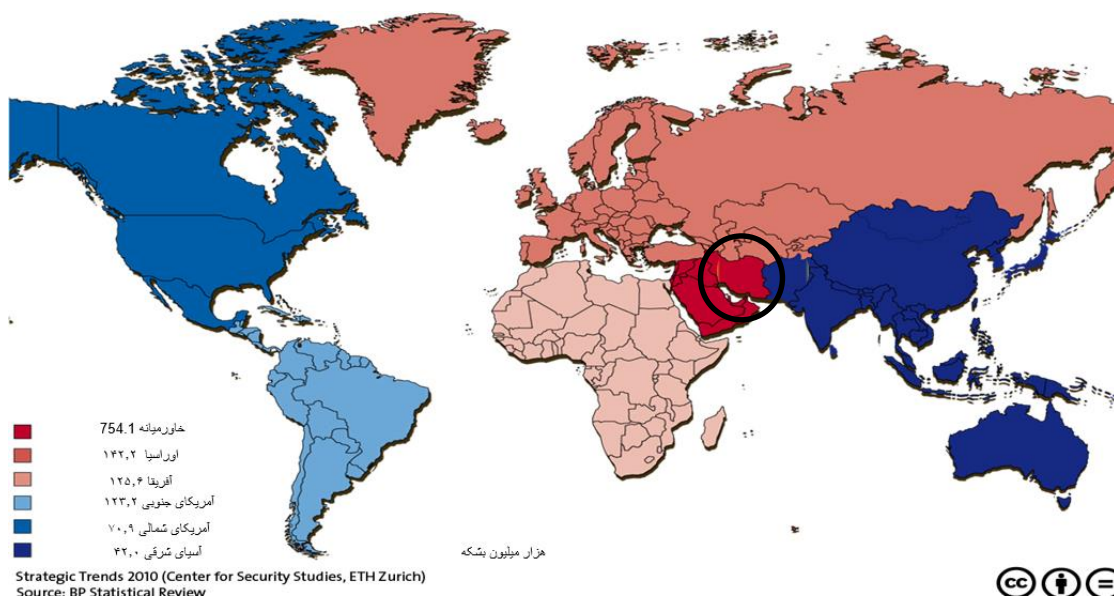
۳-۱- جایگاه منابع انرژی ایران در جهان

یکی از عوامل مؤثر در توسعه، دسترسی به منابع انرژی اعم از تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر است. در استفاده بهینه از انرژی استفاده از انرژی‌هایی همانند انرژی زیست توده، انرژی زمین گرمایی، انرژی خورشیدی، انرژی باد به عنوان انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار منابع هیدروکربوری همانند نفت، گاز و زغال مطرح است (شکل ۱-۱۶). استفاده از منابع تجدیدپذیر، تجهیز مراکز علمی و فناوری کشور، حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در این عرصه، استفاده از منابع تجدیدپذیر خورشیدی، باد، زمین گرمایی، زیست توده و بایومس از جمله اقداماتی است که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. با توجه به خصوصیات انرژی زیست توده، این منبع انرژی در مقایسه با دیگر منابع انرژی تجدیدپذیر می‌تواند تمام ویژگی‌های مربوط به سوخت‌های فسیلی را پوشش دهد و بازار این نوع از انرژی رو به گسترش است که از هر لحاظ می‌تواند برای کشور قابل توجه باشد.

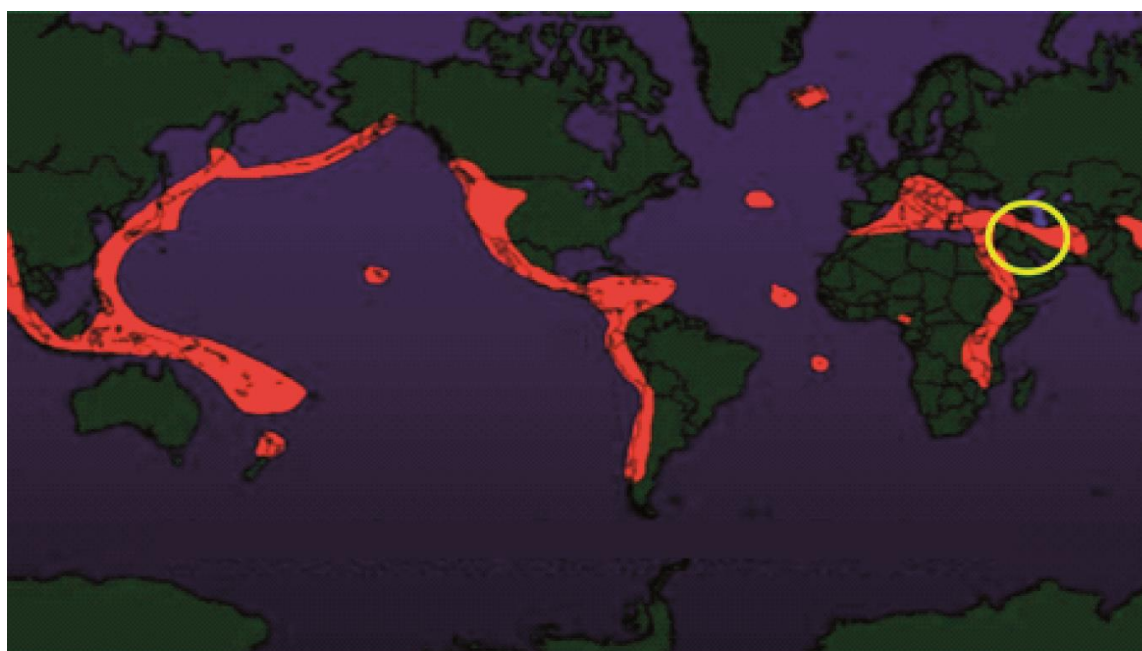


شکل ۱-۱۶- انواع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر و جایگاه ایران در جهان

کشور ما در گروه انرژی‌های تجدیدناپذیر همچون نفت و گاز ایران جایگاه خوبی در جهان و در میان کشورهای خاورمیانه داراست (شکل ۱-۱۷). ایران به لحاظ وجود انرژی زمین گرمایی دارای موقعیت خوبی می‌باشد که بهره‌برداری از این گونه انرژی‌های نو می‌بایست در آینده در دستور کار قرار گیرد. ایران در نقشه کمربندهای زمین گرمایی جهان (در نقشه به رنگ قرمز مشخص است) جایگاه ویژه‌ای دارد (شکل ۱-۱۸).

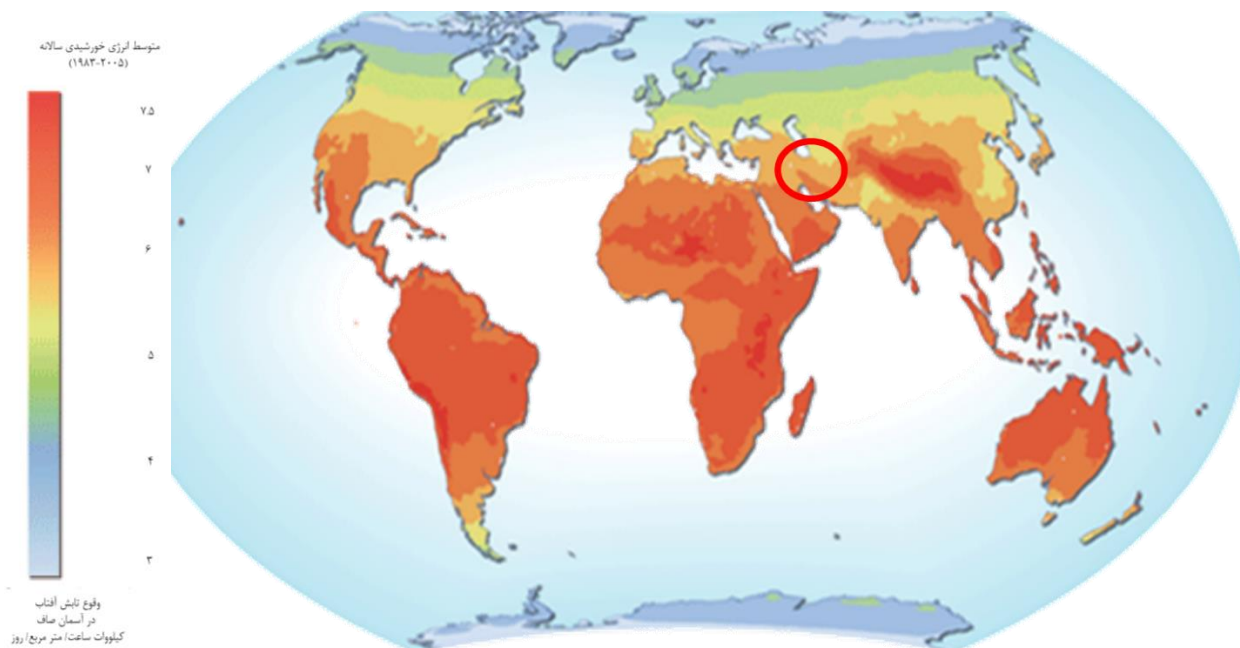


شکل ۱-۱۷- جایگاه ایران در ذخایر هیدروکربوری در جهان



شکل ۱-۱۸- جایگاه ایران در پتانسیل ذخایر زمین گرمایی در جهان

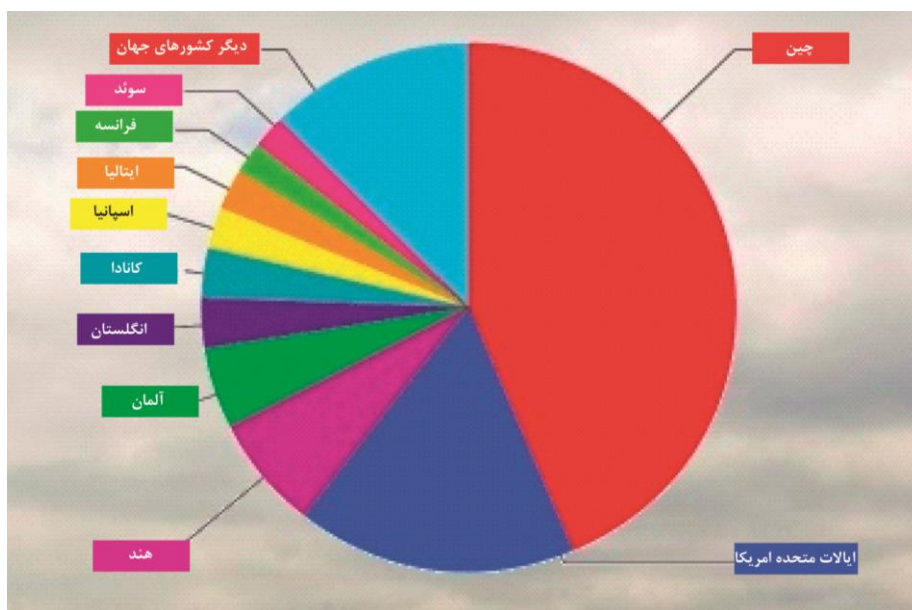
براساس نقشه مناطق مستعد استفاده از انرژی خورشیدی (شکل ۱-۱۹)، ایران بخصوص در بخش‌های مرکزی و قسمت کویری دارای پتانسیل مناسب برای ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی می‌باشد. ایران با داشتن افزون بر ۳۲۰ روز آفتابی موقعیت مناسبی را در این زمینه داراست.



شکل ۱-۹- وجود پتانسیل لازم برای بهره گیری از انرژی خورشیدی در ایران (منبع ناسا، ۲۰۰۸)

در کنار انرژی‌هایی همچون انرژی زمین‌گرمایی و خورشیدی، با توجه به وجود مناطق بادخیز، بستر مناسبی جهت گسترش بهره‌برداری از توربین‌های بادی فراهم بوده و می‌توان با کمک دانش فنی و نیروی متخصصان ایرانی در آینده در گروه کشورهای برتر دنیا در بهره‌برداری از انرژی بادی قرار گرفت (نمودار ۷-۱). لازمه استفاده از این انرژی تعیین مناطق مستعد در این زمینه است.

در نهایت با بهره‌برداری بهینه از انرژی و با افزایش توان تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور می‌توان به جایگاه مناسبی در بهره‌وری انرژی در جهان دست یافت (شکل ۱-۲۰).



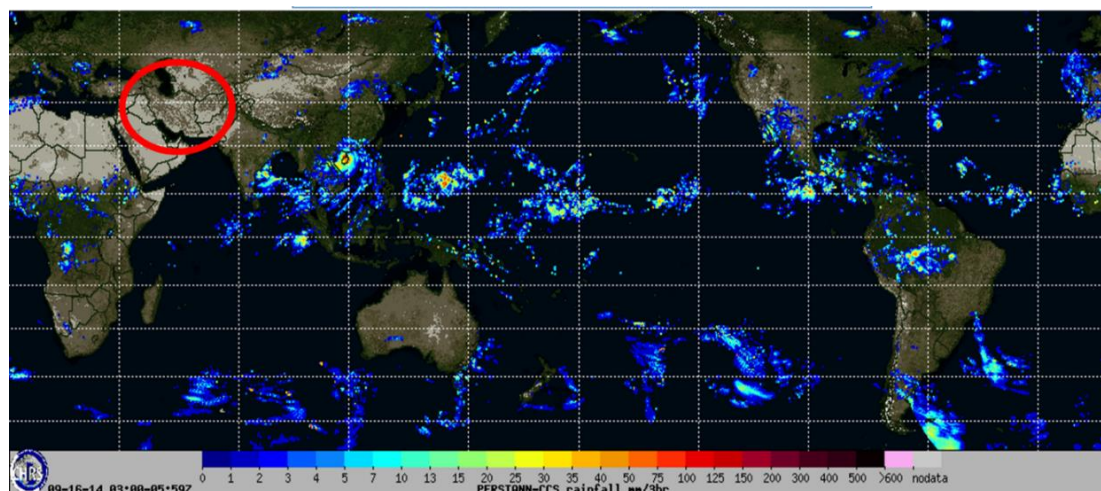
نمودار ۷-۱- کشور برتر جهان در بکارگیری انرژی های نو



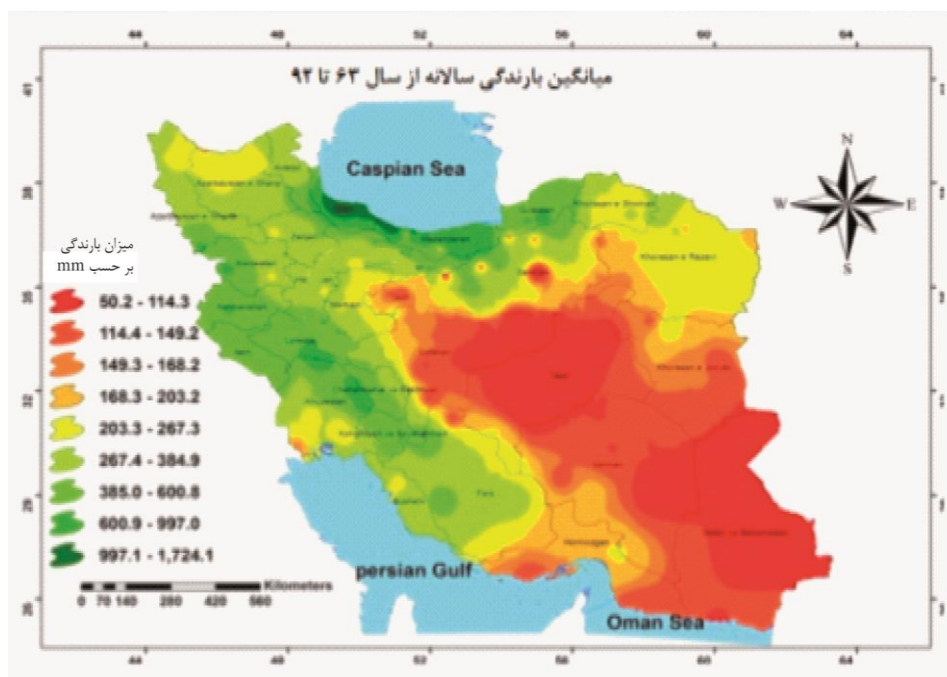
شکل ۱-۲۰- میزان بهره‌وری انرژی در کشورهای جهان

۴-۱- جایگاه منابع آب ایران در جهان

شناخت چگونگی روند تغییرات اقلیمی و به ویژه روند تغییرات بارش از جمله مواردی است که در سال‌های اخیر مورد توجه محققان علوم جوی و هیدرولوژی قرار داشته است. بدون توجه به این که یک مکان در اقلیم مرطوب یا خشک قرار دارد، آگاهی از روند تغییرات بارش می‌تواند بسیاری از مدیران و دست‌اندرکاران مرتبط با آب را نسبت به تصمیم‌گیری‌های آینده خود در ارتباط با اجرای پروژه‌های عمرانی یاری دهد. قرارگیری بخش‌های زیادی از ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان از یک سو و داشتن نقش تعیین‌کننده‌ای که نزولات جوی در تأمین آب کشور برعهده دارند از سوی دیگر، باعث شده است که آگاهی بیشتر نسبت به روند تغییرات بارش در ایران اهمیت چشمگیری داشته است. متوسط بارندگی در جهان برابر با ۸۵۰ میلی‌متر و در ایران به دلیل قرارگیری بخش اعظم ایران در محدوده خشک و نیمه خشک برابر با ۲۳۵ میلی‌متر می‌باشد (شکل‌های ۱-۲۱ و ۱-۲۲).

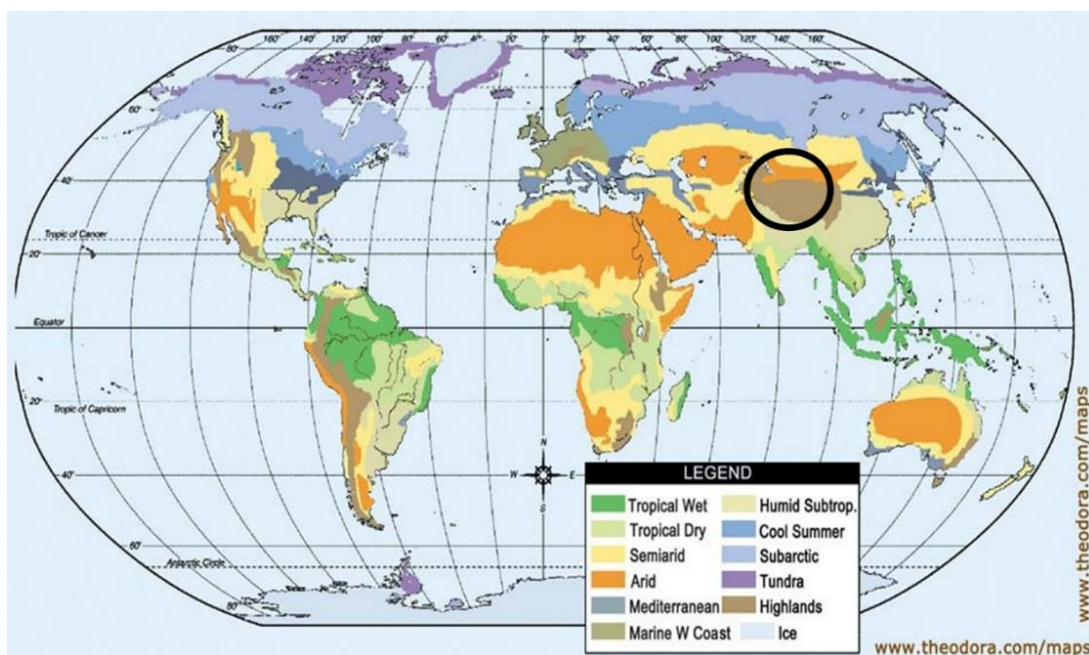


شکل ۱-۲۱- نقشه بارندگی جهانی

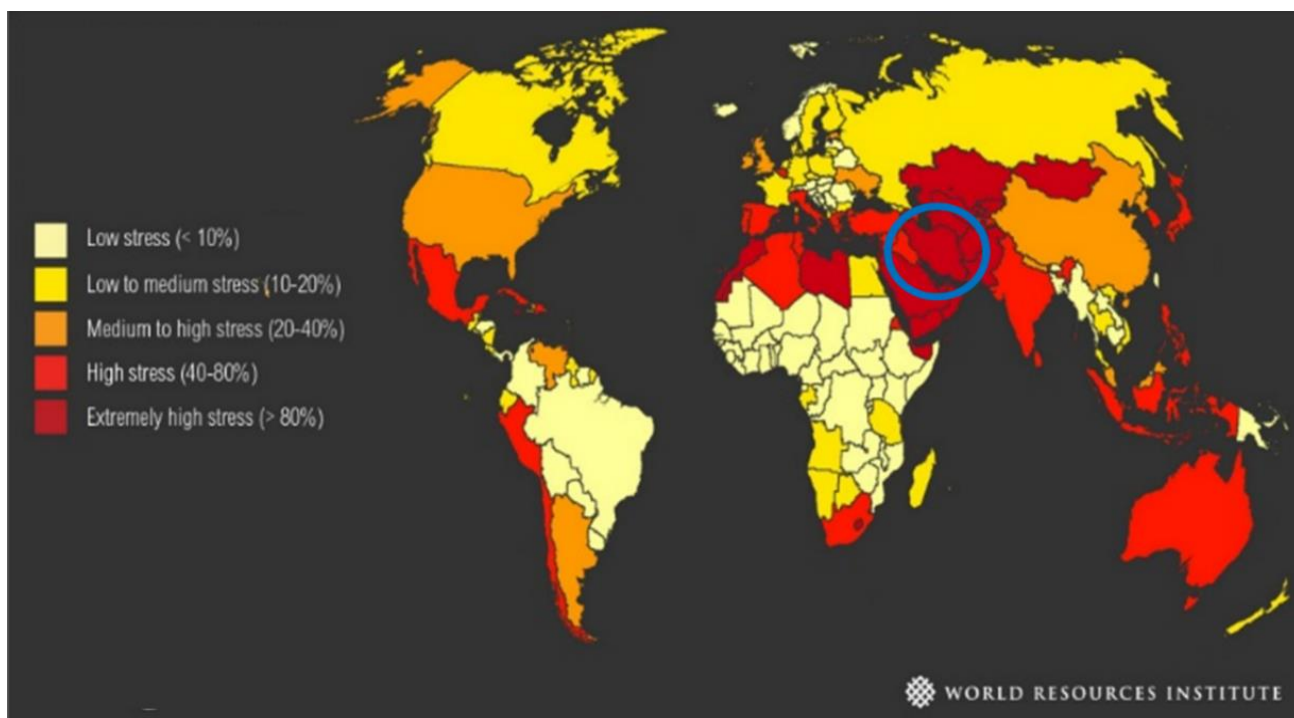


شکل ۱-۲۲- میانگین بارندگی سالانه در استان‌های ایران از سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۹۲

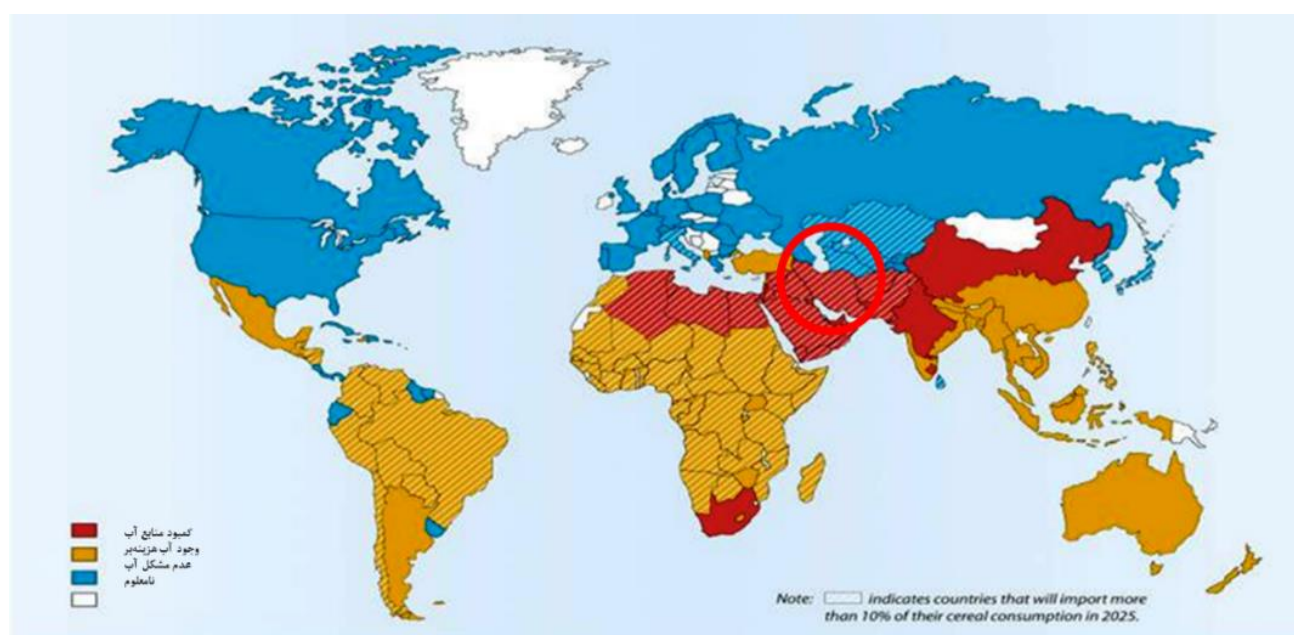
میزان بارش در ایران با توجه به موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا قابل توجه خواهد بود (شکل ۱-۲۳) و بحران آب جدی‌تر از هر زمان دیگری به نظر می‌رسد. بر همین اساس، بایستی اقداماتی برای رسیدگی به تنش آبی در هر دو طرف معادله یعنی عرضه و تقاضا اتخاذ شوند. مشکل کمبود آب شامل تنش آب، کم آبی و بحران آب است، تنش آب مشکل در یافتن منابع آب شیرین برای استفاده است که علت آن تخلیه منابع است. با توجه به قرارگیری ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان وجود این تنش جهانی در ایران دور از ذهن نخواهد بود (شکل ۱-۲۴). بر همین اساس ایران در گروه کشورهای پیش بینی شده در بحران کمبود آب می‌باشد (شکل ۱-۲۵).



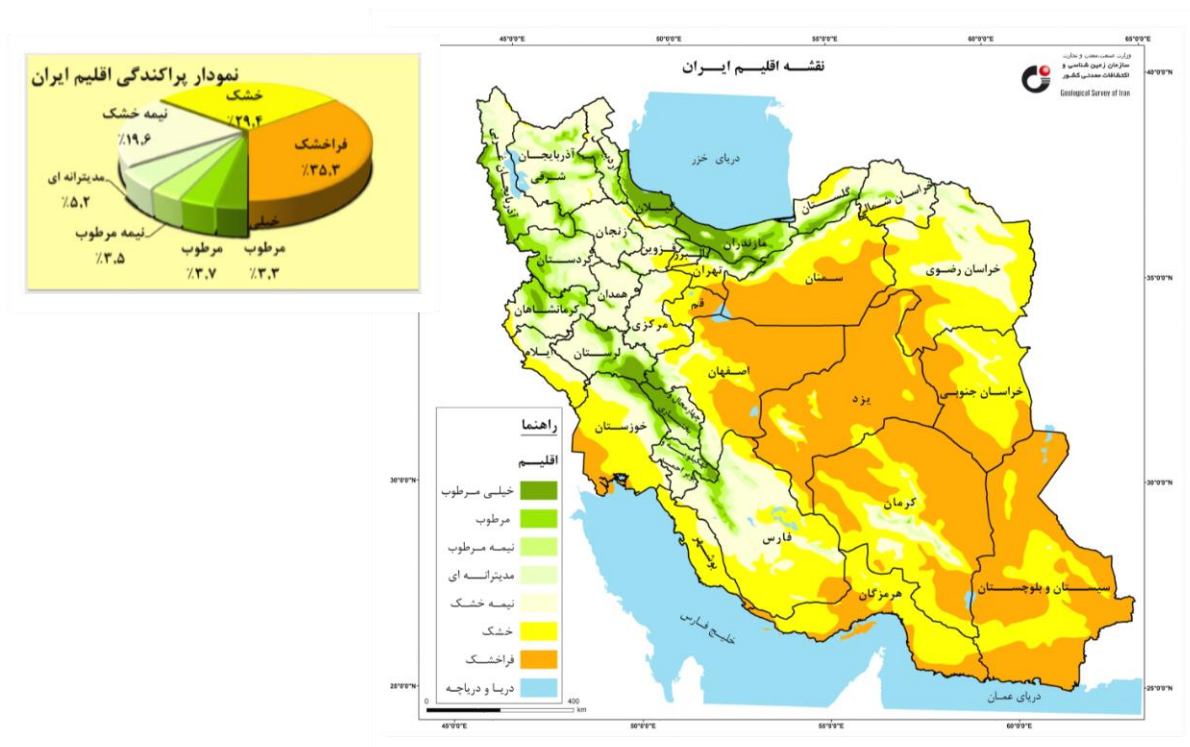
شکل ۱-۲۳- موقعیت ایران در نقشه جهانی آب و هوا



شکل ۱-۲۴- تنش جهانی آب و موقعیت ایران در این نقشه

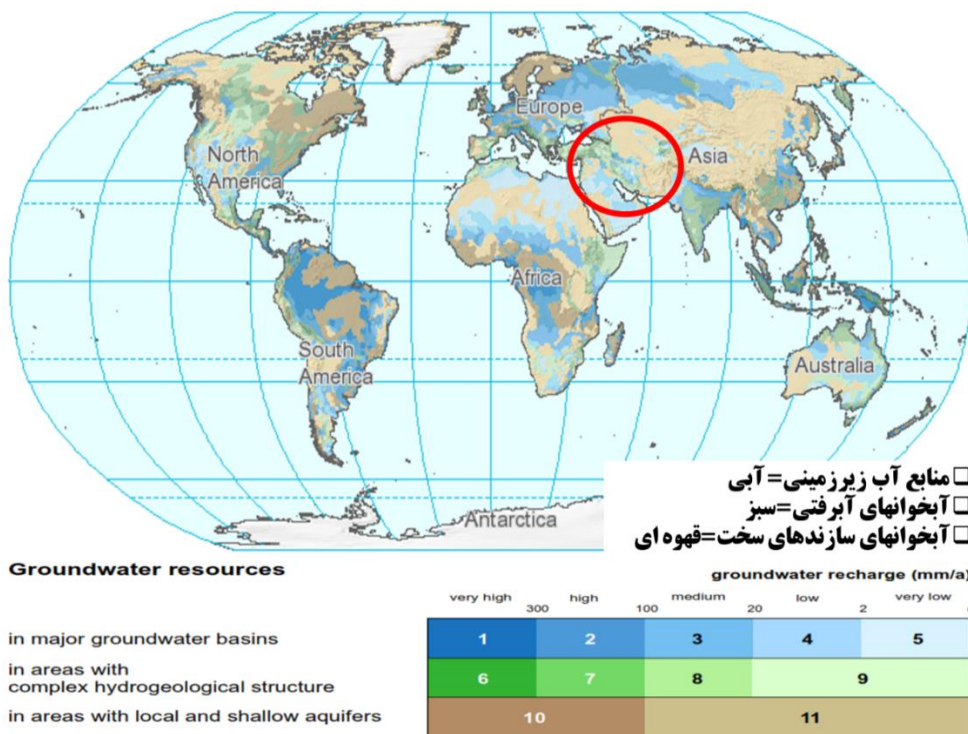


شکل ۱-۲۵- نقشه پیش بینی بحران کمبود آب در سال ۲۰۲۵

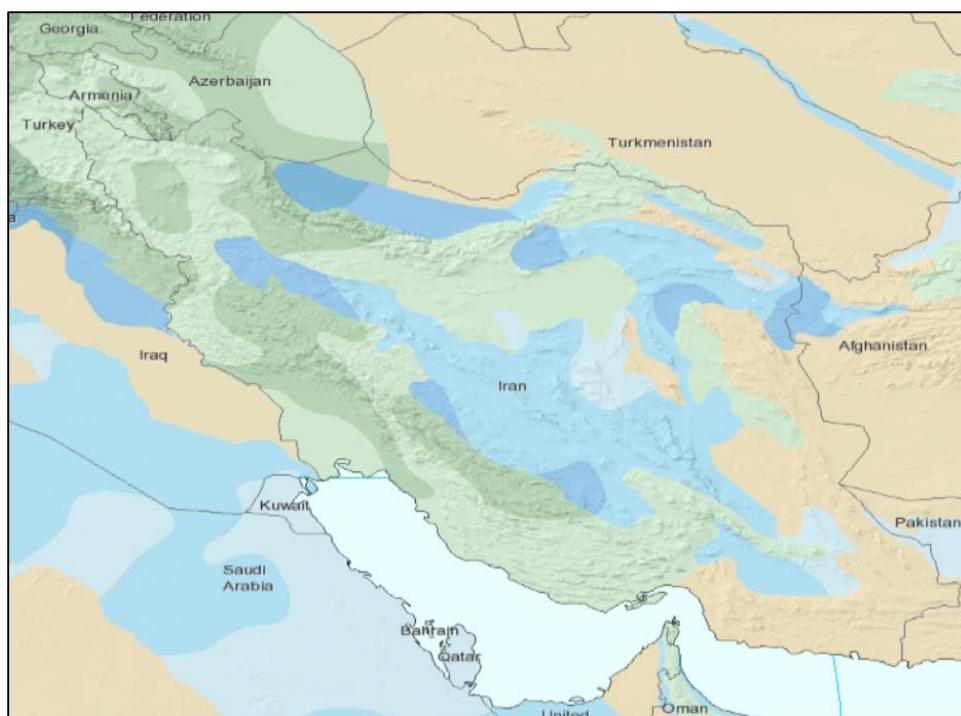


شکل ۱-۲۶- نقشه اقلیم ایران و نمودار پراکندگی اقلیم ها

براساس نقشه های توزیع انواع منابع جهان و ایران (شکل های ۱-۲۷ و ۱-۲۸) انواع منابع آب در مناطق مختلف مشخص گردیده است. بنابراین در ایران منابع آب زیرزمینی و آبخوان های آبرفتی با قابلیت برگشت پذیری پایین و بخش محدودتری دارای آبخوان های سازندهای سخت با قابلیت برگشت پذیری پایین می باشد.

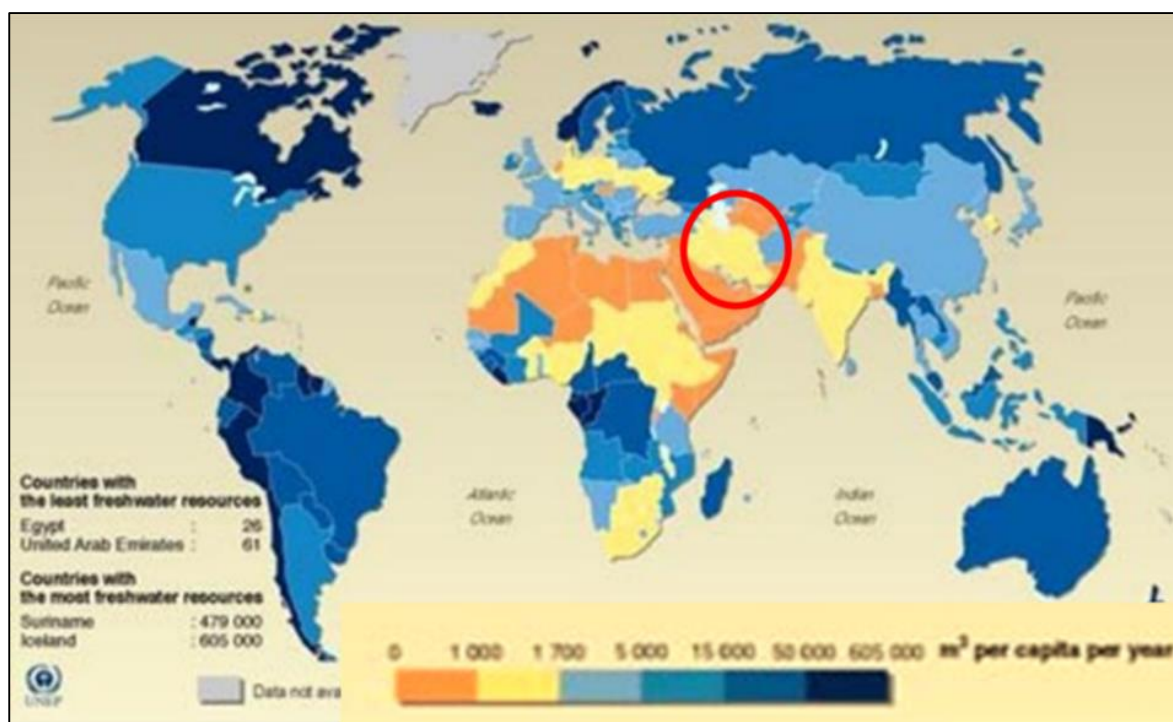


شکل ۱-۲۷- توزیع انواع منابع آب در ایران و جهان



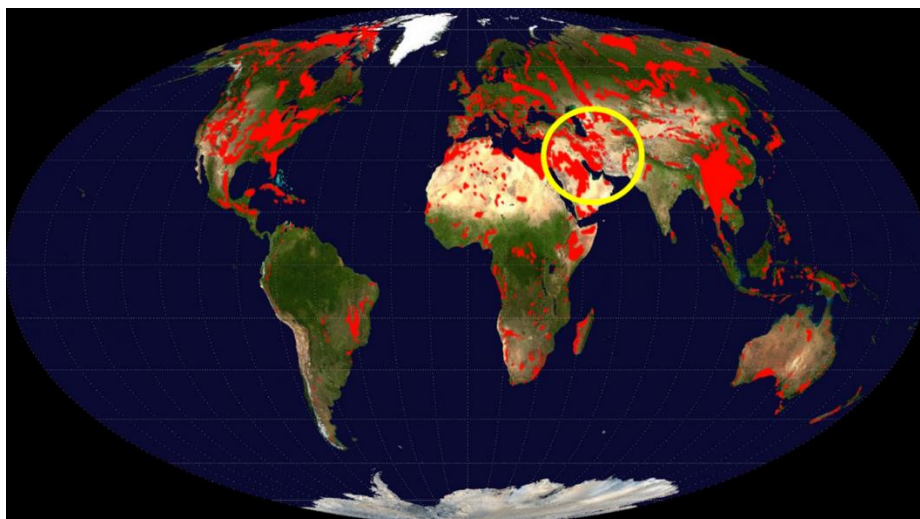
شکل ۱-۲۸- توزیع انواع منابع آب در ایران

جبران نشدن منابع آب مصرفی با توجه به رشد روزافزون جمعیت و توسعه صنایع و افزایش آلودگی منابع آب شیرین، در اکثر کشورها به بحرانی جدی بدل شده است و در آینده‌ای نزدیک بر اساس نقشه جهانی دسترسی به آب‌های شیرین می‌تواند در معرض خطر جدی باشد (شکل ۱-۲۹).

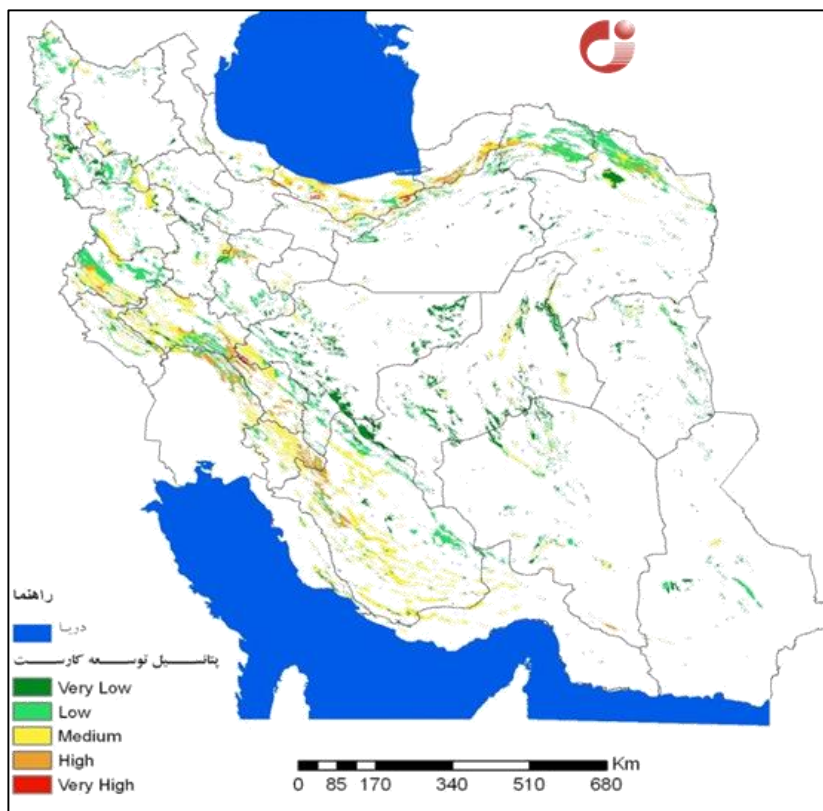


شکل ۱-۲۹- نقشه جهانی دسترسی به آب‌های شیرین

ایران پس از کشورهای همچون امریکا، چین و ترکیه دارای بیشترین درصد کارست یا همان سازند سخت در جهان است (شکل ۱-۳۰)، به طوری که حدود ۱۰ درصد سطح ایران را کارست پوشش می دهد و حجم بهره برداری از آن ها نیز کمتر از یک چهارم از بهره برداری کل آب هاست، یعنی کمتر از ۲۵ درصد از کل منابع آب مورد بهره برداری قرار می گیرد، 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. با توجه به نقشه توسعه کارست در ایران (شکل ۱-۳۱) می توان نسبت به اکتشاف این منابع عظیم با توجه به پتانسیل های موجود در هر استان اقدام نمود.

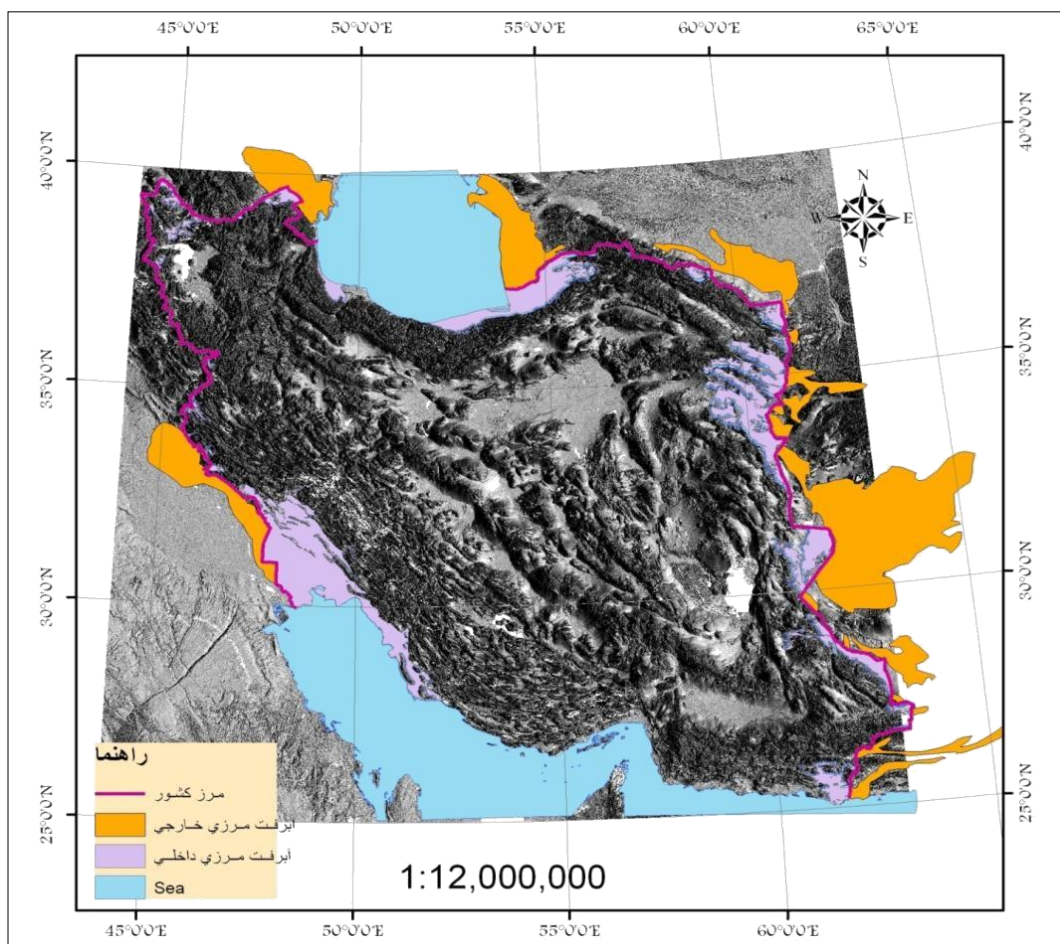


شکل ۱-۳۰- پتانسیل تشکیل منابع آبی کارست

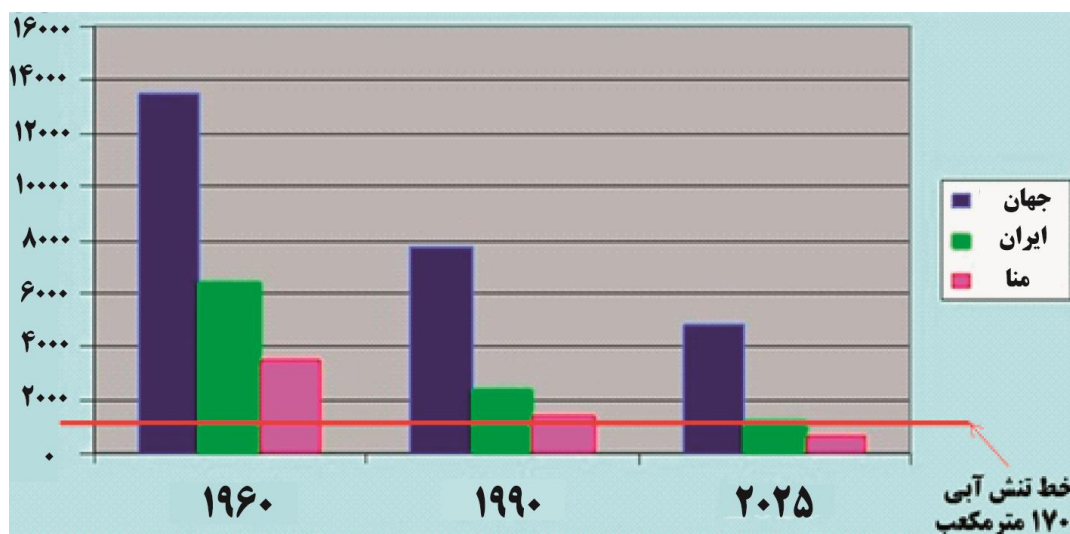


شکل ۱-۳۱- نقشه توسعه کارست در ایران

یکی از مواردی که پس از کاهش منابع آب در جهان مورد توجه قرار گرفت، ارزیابی آبخوان‌های مرزی و تشویق کشورها به همکاری در توسعه پایدار این منابع بوده است. بسیاری از رودخانه‌های مرزی ایران دارای منابع آبی مناسبی می‌باشند که در صورت استفاده از این منابع می‌تواند به کاهش اثرات بحران آب بیانجامد (شکل ۱-۳۲).



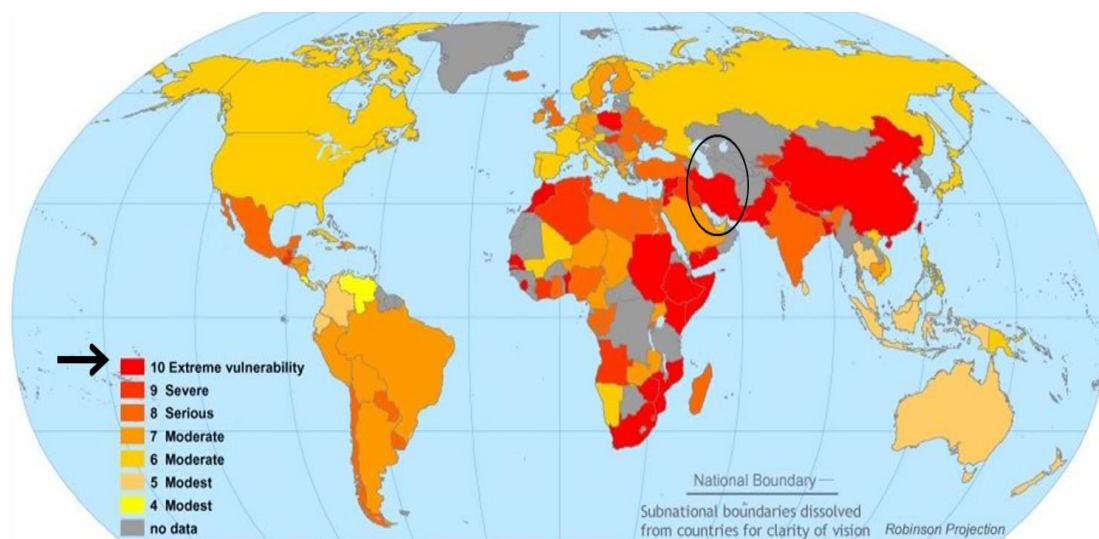
شکل ۱-۳۲- موقعیت منابع آبی مشترک با کشورهای همسایه ایران



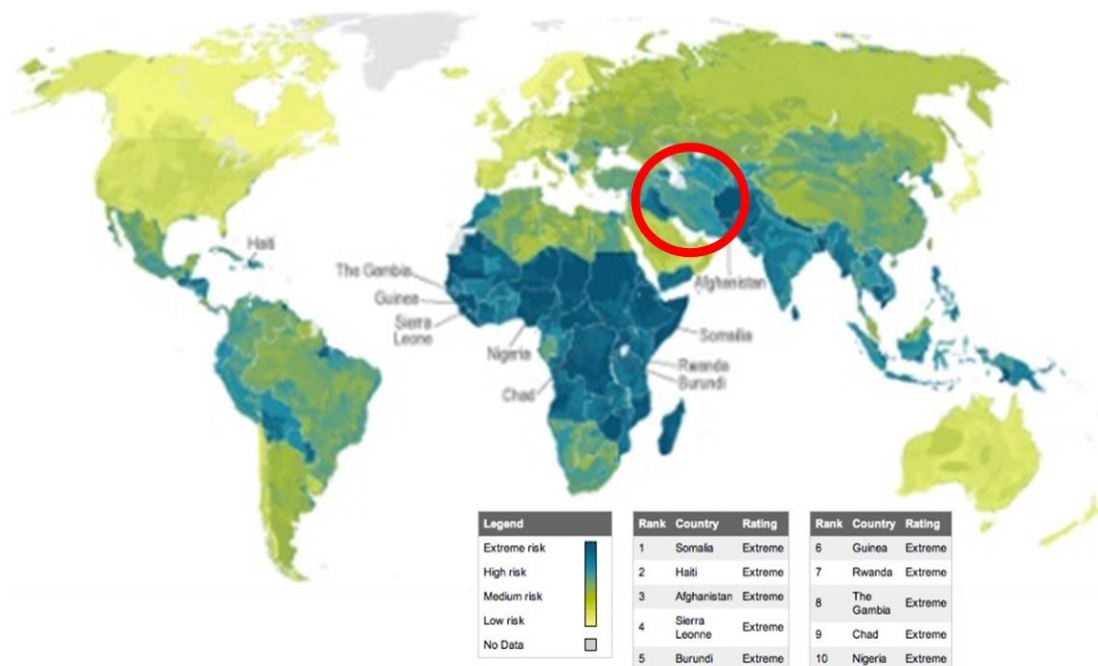
نمودار ۱-۸- میزان مصرف سرانه آب برای ایران، جهان و کشورهای عضو منا

با توجه به ویژگی‌های جغرافیایی و قرارگیری در اقلیم خشک و نیمه خشک میزان سرانه مصرف آب برای آینده بر اساس خط تنش آبی ۱۷۰۰ متر مکعب تعیین شده است که در نمودار ۱-۸ برای کشورهای جهان و برای کشورهای عضو منا یعنی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (به دلیل تشابهات اقلیمی) ارائه گردیده است.

این میزان مصرف و جبران نشدن منابع آب باعث تغییر اقلیم در جهان گردیده است، مدل‌های تغییر اقلیم براساس اطلاعات ورودی اقدام به پیش بینی می‌کنند، که از آن جمله می‌توان به جمعیت، تولید ناخالص داخلی، عرضه و تقاضای انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای، آمار هواشناسی از مدل‌های جهانی، چرخه کربن، شیمی جو، اقتصاد جهانی و ... اشاره کرد بر این اساس می‌توان ویژگی‌های آب و هوایی و مسأله آب را بیان نمود (شکل ۱-۳۳). ایران در گروه کشورهای دارای خطر بالا در میزان اثرپذیری اقلیمی قرار گرفته است (شکل ۱-۳۴).

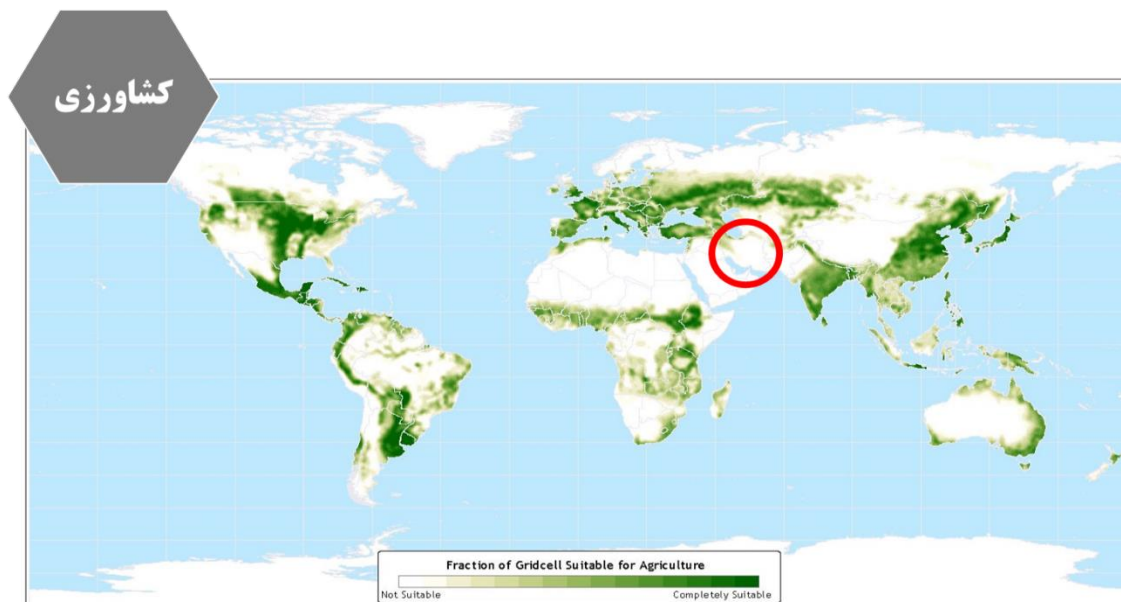


شکل ۱-۳۳- ویژگی‌های آب و هوایی و مسأله آب



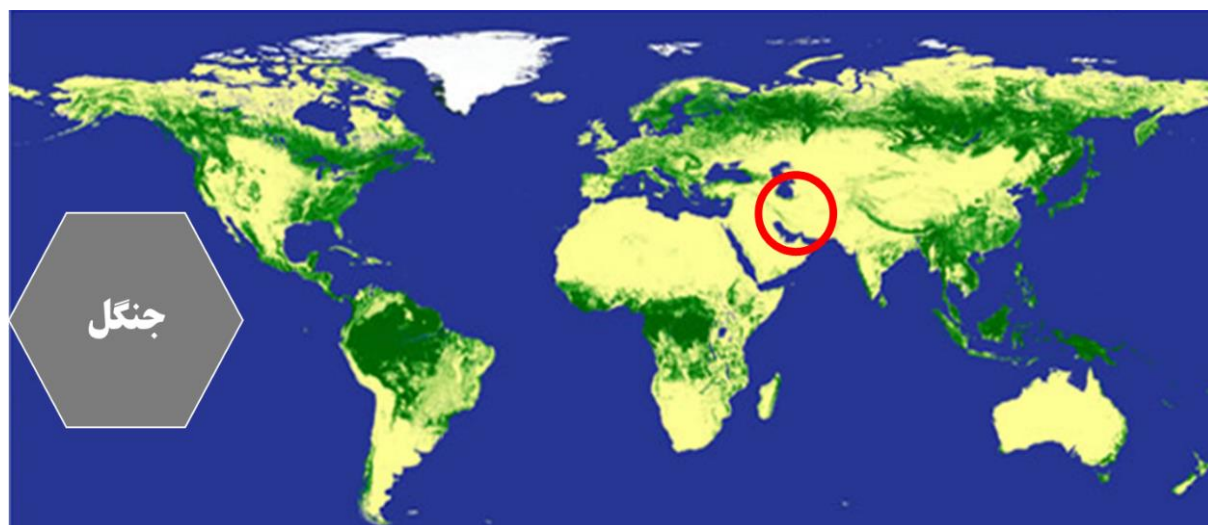
شکل ۱-۳۴- موقعیت ایران در نقشه اثر پذیری در قبال تغییر اقلیم

با توجه به محدودیت تولید محصولات کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و تلاش این کشورها برای دستیابی به بازارهای جهانی، توسعه پایدار کشاورزی یکی از ضروریات کشورهای در حال توسعه به شمار می‌رود، اما در کنار این موضوع توجه ویژه به منابع آبی موجود و وجود شرایط اقلیمی، در راستای توسعه ضروری است و می‌بایست اولویت‌های هر منطقه به لحاظ صنعتی و کشاورزی پیش از هر گونه اقدام کشاورزی مورد بررسی دقیق قرار گیرد. با توجه به نقشه مناطق مستعد کشاورزی (شکل ۱-۳۵) نیز می‌توان دریافت که ایران به لحاظ کشاورزی دارای محدودیت‌هایی می‌باشد.



شکل ۱-۳۵- مناطق مناسب برای کشاورزی در دنیا

در ایران در مجموع سه میلیون و چهار صد هزار هکتار جنگل در دامنه‌های شمالی کوه‌های البرز و استان‌های ساحلی دریای خزر وجود دارد. مساحت جنگل‌های دیگر که پراکنده در سایر نقاط کشور می‌باشند تا سه میلیون هکتار است که این میزان در میان سایر کشورها به دلیل وجود شرایط اقلیمی بسیار ناچیز است (شکل ۱-۳۶). از این جنگل‌ها تنها ۳,۱ میلیون هکتار برای بهره برداری صنعتی قابل استفاده است، بقیه جنگل‌ها به سبب کمبود در نگهداری درست و یا آسیب‌های طبیعی مورد بهره برداری نیستند.

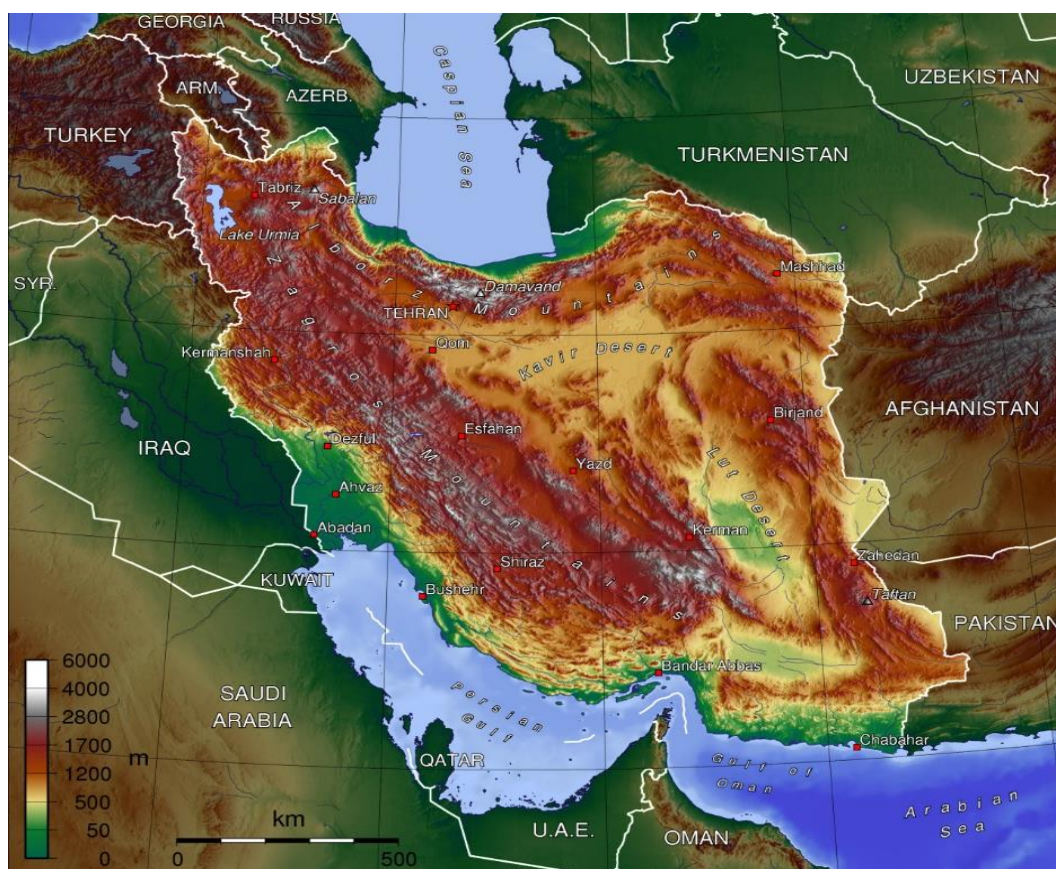


شکل ۱-۳۶- پراکندگی جنگل‌های دنیا

با توجه به نقشه جهانی مناطق ارتفاعی (شکل ۱-۳۷) ایران دارای مناطق مرتفع همچون البرز و زاگرس و دشتهای پستی همچون دشت خوزستان است. توجه به توپوگرافی هر استان باید در تصمیم گیری برای کشاورزی و توسعه صنعتی در کنار منابع آب هر استان مورد توجه قرار گیرد (شکل ۱-۳۸).



شکل ۱-۳۷- نقشه جهانی مناطق ارتفاعی



شکل ۱-۳۸- نقشه توپوگرافی ایران

۵-۱- جایگاه مخاطرات ایران در جهان

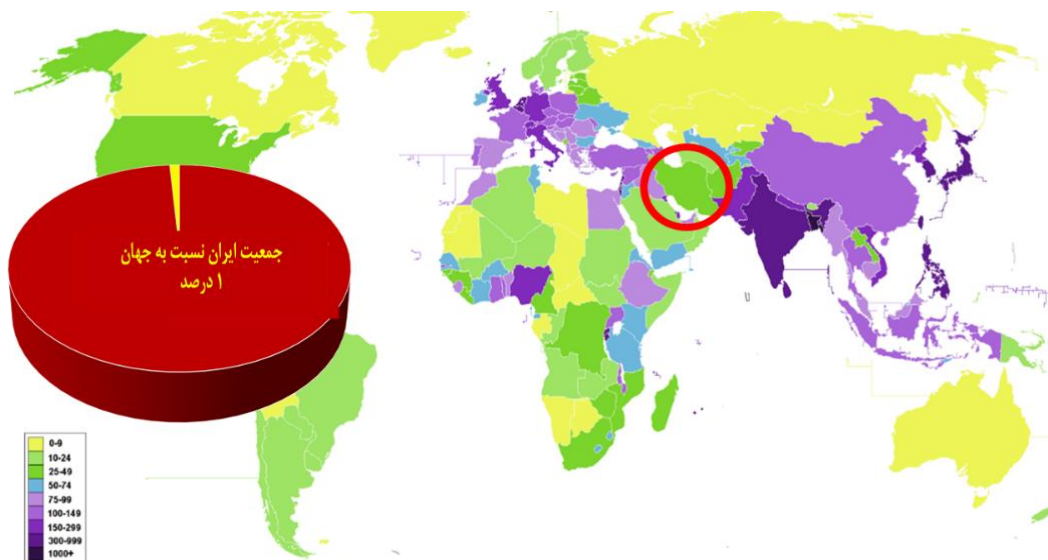
در طول تاریخ، زندگی بشر همواره در معرض مخاطرات و بلایای طبیعی قرار داشته است. مخاطرات هر یک به نوعی منجر به هدر رفت کلان منابع اقتصادی و انسانی می‌شود. پیشگیری یا کاهش صدمات حاصل از مخاطرات خود نوعی پس انداز و حفظ سرمایه کشور است. همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین‌شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی رویه شهرها، ساخت و سازهای انبوه و افزایش فعالیت‌های صنعتی و معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلک گردیده، بطوریکه ایران به همراه مصر، چین و هندوستان ۴ کشوری بوده‌اند که بیشترین خسارت‌ها را از این بابت متحمل شده‌اند. در مورد ایران بطور میانگین سالیانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه صرف جبران این نوع خسارت‌ها می‌گردد. از میان ۴۳ مخاطره طبیعی ۳۲ مورد آن در ایران روی داده و حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالیانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده‌ها می‌گردد (شکل ۱-۳۹).



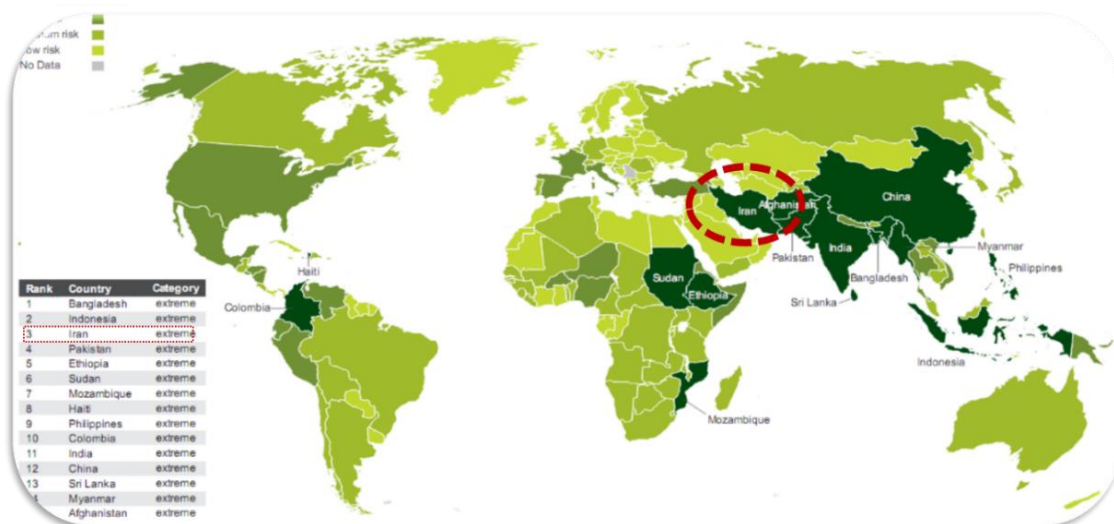
شکل ۱-۳۹- برخی از مخاطرات پیش روی کشور

به لحاظ اینکه خطرات ناشی از مخاطرات طبیعی به جمعیت وابسته است، ارزیابی ارتباط آن با جمعیت بسیار حائز اهمیت می‌باشد، با توجه به نقشه پراکندگی جمعیت کشورهای جهان می‌توان دریافت که در هر کیلومتر مربع از مساحت ایران بین ۲۴-۴۹ نفر ساکن هستند و این در حالی است که ۱٪ از جمعیت جهان در ایران زندگی می‌کنند (شکل ۱-۴۰).

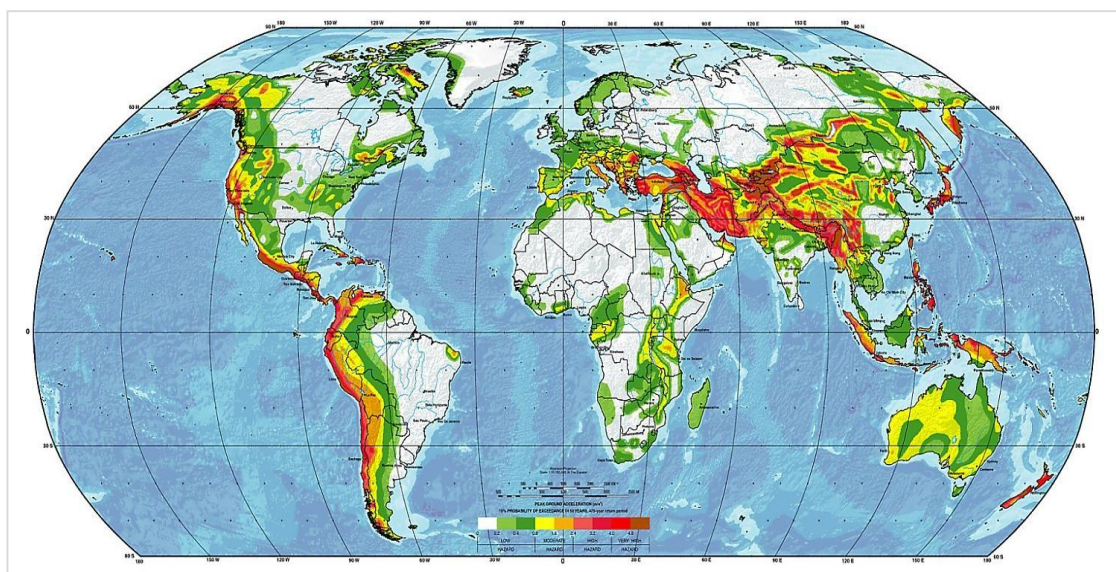
ایران دارای رتبه سوم در وقوع مخاطرات طبیعی در جهان است و سالانه ۷ تا ۱۲ درصد از تولید ناخالص داخلی صرف جبران خسارات ناشی از وقوع بلایای طبیعی می‌شود (شکل ۱-۴۱)، بنابراین ایران در گروه کشورهای پرخطر لرزه‌ای قرار گرفته است (شکل ۱-۴۲).



شکل ۱-۴۰- پراکندگی جمعیت ایران و جایگاه جمعیتی ایران در جهان

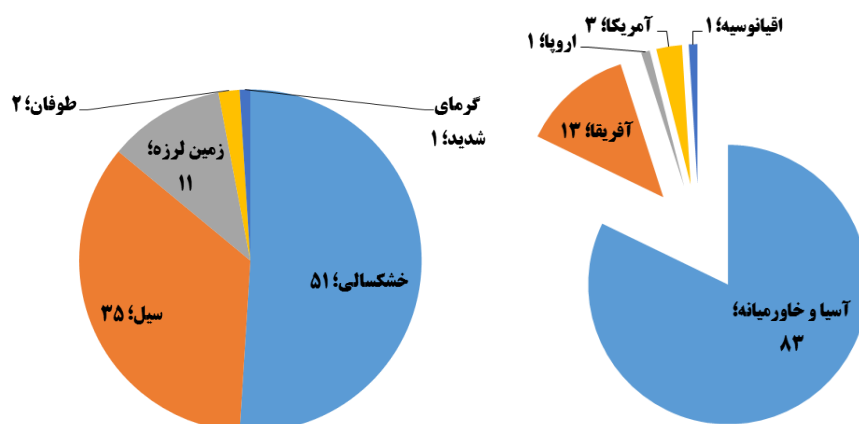


شکل ۱-۴۱- شاخص مخاطرات طبیعی ایران و جهان



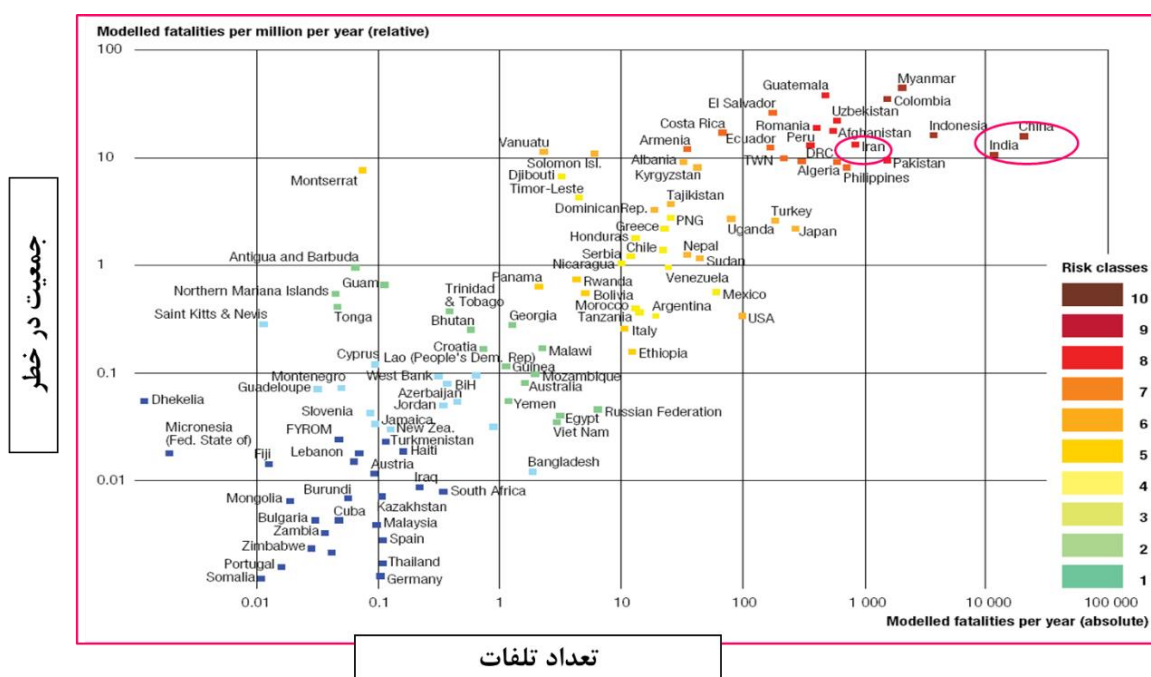
شکل ۱-۴۲- نقشه مخاطرات لرزه ای جهان

در بخش‌های مختلف دنیا بنابر موقعیت جغرافیای سهم خشکسالی از بلایای طبیعی متفاوت خواهد بود، بنابر آمار جهانی فائو درصد جمعیتی که بین سال‌های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تأثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند و بر اساس قاره‌ها به تفکیک ذکر شده‌اند که در این میان سهم آسیا و خاورمیانه بیش از سایرین است (نمودار ۹-۱).



نمودار ۹-۱- درصد جمعیتی که بین سال‌های ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۷ در خاورمیانه تحت تأثیر انواع بلایای طبیعی قرار گرفتند (FAO ۲۰۰۸) و درصد جمعیت تحت تأثیر خشکسالی به تفکیک قاره‌ها بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴ (FAO ۲۰۰۸)

در مقایسه بین جایگاه لرزه‌ای ایران و چین به روشنی می‌توان به ضرورت توجه به زمین لرزه به عنوان یکی از موارد پرخطر در کشور لرزه خیزی همچون ایران پرداخت (نمودار ۱۰-۱). بر اساس مقایسه صورت گرفته، ۱۵ درصد جمعیت ایران در معرض خطر زمین لرزه قرار دارند؛ این در حالی است که در کشور پرجمعیتی همچون چین کمتر از ۱ درصد جمعیت در معرض خطر هستند. در بررسی مربوط به زمین لرزه می‌بایست به تراکم جمعیتی هر استان در کنار خطر وقوع توجه نمود و ساخت و سازهای اصولی باید سیاست پیشرو در مناطق پرخطر باشد.



نمودار ۱۰-۱- مقایسه کشور چین و ایران به لحاظ تلفات ناشی از زمین لرزه

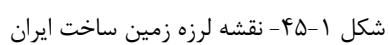
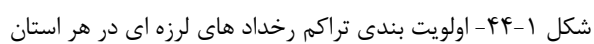
در شکل ۱-۴۳ نقشه تراکم نسبی جمعیتی کشور نشان داده شده است، براین اساس بیشترین تراکم جمعیت در استان‌های تهران، البرز و گیلان قرار دارند، این نقشه قابل مقایسه با نقشه مخاطرات استان‌ها جهت انجام اقدامات پیشگیرانه بسیار مناسب می‌باشد.

نقشه لرزه زمین ساخت ایران نشانگر ارتباط میان زمین لرزه ها با گسل ها و مکانیسم حرکت هر گسل است که می‌تواند 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 ۱-۴۴ و ۱-۴۵). بر اساس نقشه تراکم خطر لرزه ای استان‌های خراسان شمالی، رضوی و فارس دارای بیشترین خطر لرزه‌ای هستند.

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



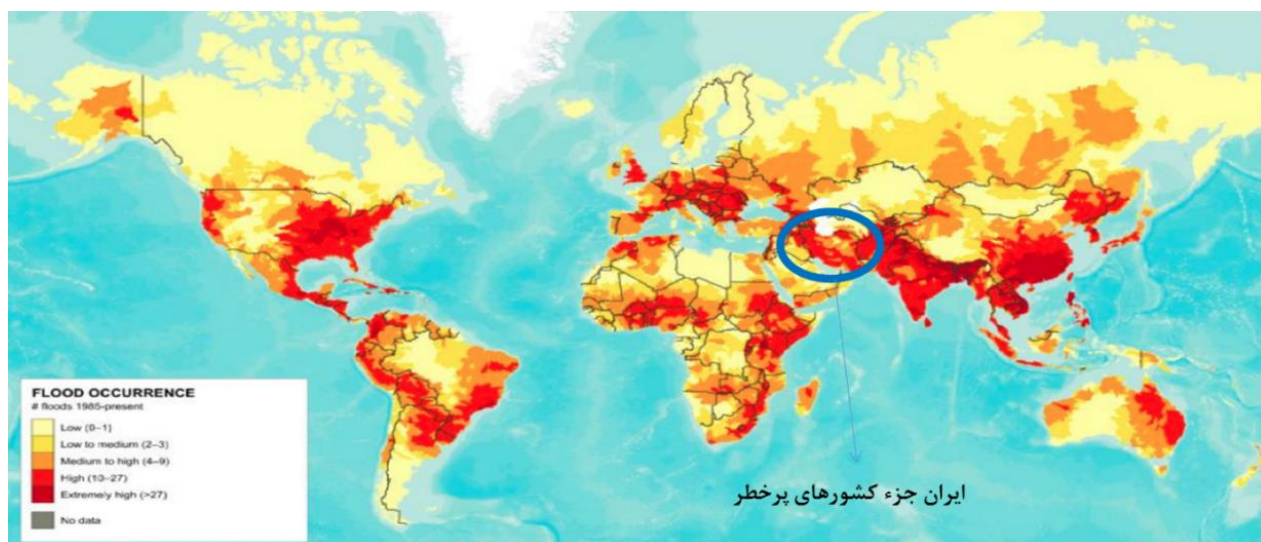
شکل ۱-۴۳- نقشه تراکم نسبی جمعیت ایران



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

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

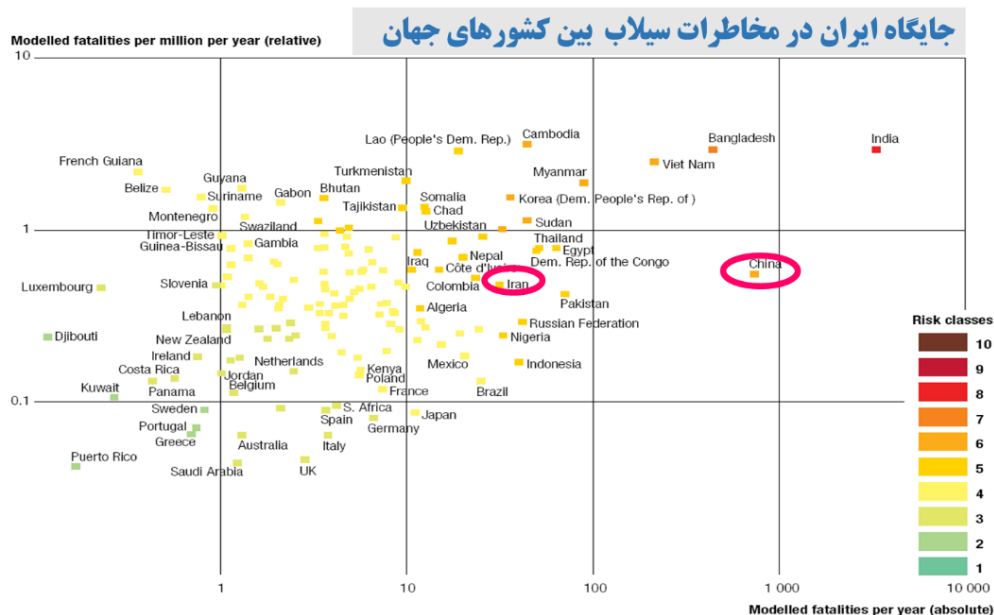
مطابق آمار تهیه شده توسط سازمان ملل متحد در میان بلایای طبیعی، سیل و طوفان بیشترین تلفات و خسارات را به جوامع بشری وارد آورده‌است، تا جایی که در یک دهه میزان این خسارات بالغ بر ۲۱ میلیارد دلار در مقابل ۱۸ میلیارد دلار خسارت ناشی از زمین لرزه بوده است. این امر درباره ایران نیز صدق می‌کند و حدود ۷۰ درصد از اعتبارات سالانه طرح کاهش اثرات بلایای طبیعی و ستاد حوادث غیر مترقبه صرف جبران خسارات ناشی از سیل گردیده است و در نقشه مخاطرات سیل نیز ایران در گروه کشورهای پرخطر قرار دارد (شکل ۱-۴۶).



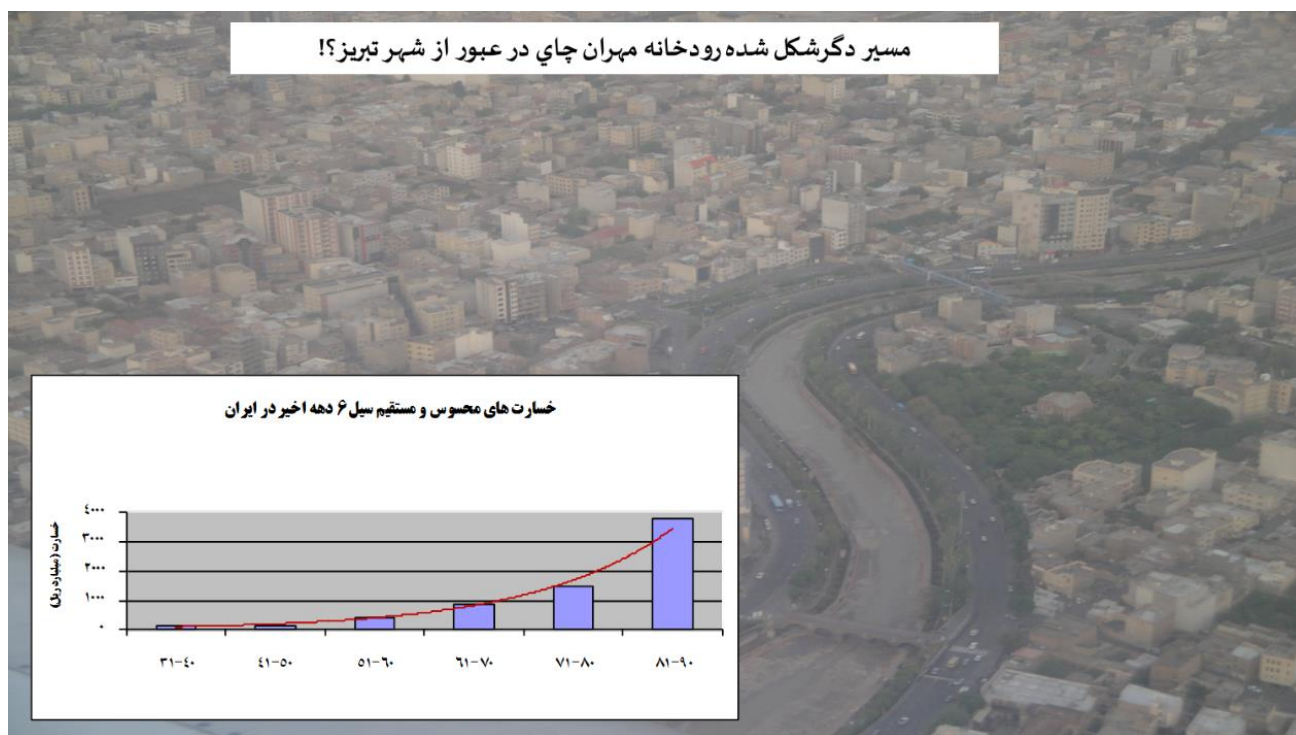
شکل ۱-۴۶- موقعیت ایران در نقشه جهانی مخاطرات سیلاب (۱۹۸۵-۲۰۱۲)

در مقایسه جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب با کشور پرجمعیتی همچون چین می‌توان چنین اظهار داشت که در ایران ۱ درصد از جمعیت در معرض خطر سیلاب هستند و این درحالی است که این میزان در چین برابر با ۰,۰۵ درصد از جمعیت می‌باشد (نمودار ۱-۱۱) یکی از مثال‌های بارز تأثیر سیل در مسیر رودخانه مهران چای است که از میان شهر تبریز می‌گذرد (شکل ۱-۴۷). این موضوع گریبانگیر بسیاری از استان‌های کشور بوده که در فصل‌های بعدی به طور

مفصل به آن پرداخته خواهد شد و می‌بایست با استفاده از پتانسیل‌های آبی موجود در طغیان رودخانه‌ها در بهره‌برداری کشاورزی و یا کاهش خسارات با ایجاد سیل بندها در کاهش خسارات احتمالی اقدام نمود.



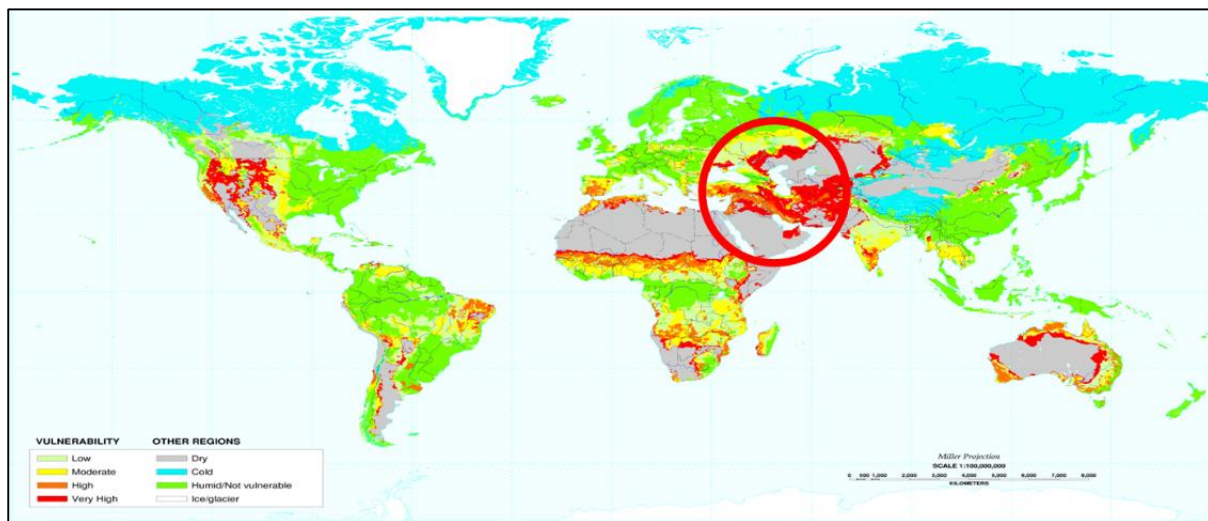
نمودار ۱-۱۱- جایگاه ایران در زمینه مخاطرات سیلاب در میان کشورهای جهان



شکل ۱-۴۷- مسیر دگرشکل شده رودخانه مهران چای در عبور از شهر تبریز

بیابان‌زایی به عنوان یکی از مهمترین فاکتورها در بحران جهانی منابع طبیعی، بایستی بیش از پیش در دستور کار قرار گیرد. جنبه های بیابانی شدن شامل فرایندهای زوال پوشش گیاهی، فرسایش آبی، فرسایش بادی، افت کمی و کیفی منابع آب و شور شدن خاک را می‌شود. بر اساس نقشه استعداد بیابان‌زایی جهان، ایران در موقعیت ویژه‌ای به لحاظ

بیابان‌زایی قرار دارد (شکل ۱-۴۸)، چرا که هم‌اکنون ۵۹,۸ درصد از مساحت ایران را بیابان تشکیل می‌دهد (شکل ۱-۴۹).



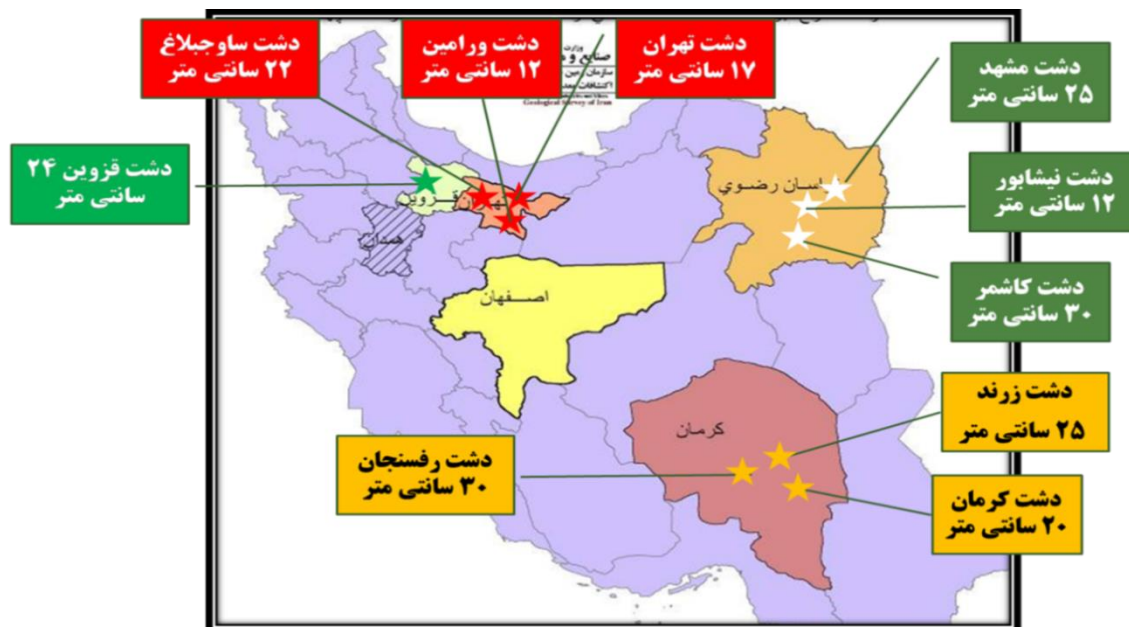
شکل ۱-۴۸- نقشه استعداد بیابان‌زایی جهان



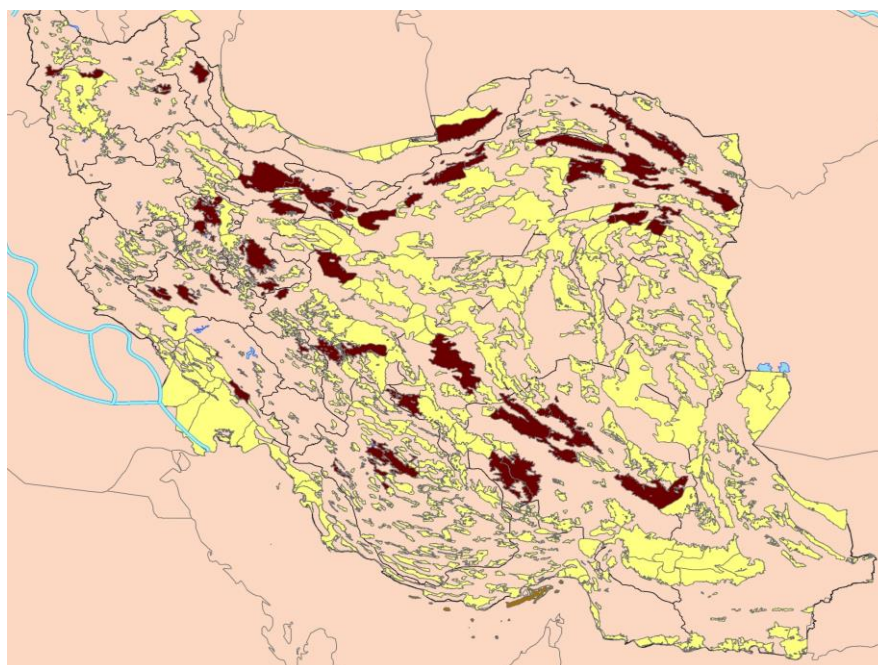
شکل ۱-۴۹- موقعیت بیابان‌های جهان و جایگاه ایران

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

یکی از تأثیرات اقلیم خشک و پی‌آمد آن در کم آبی، پدیده فرونشست می‌باشد. این روزها در بسیاری از دشت‌های بیابانی کشور، شاهد فرونشست زمین به دلیل کاهش بیش از اندازه منابع آب زیرزمینی هستیم (شکل ۱-۵۰) و این موضوع در برخی موارد همچون تهران پس از ۹ سال به ۱۷ سانتی‌متر در سال رسیده است که بالاترین نرخ در جهان به شمار می‌رود. در این مورد دشت‌ها و آبخوان‌های ایران بررسی گردیده اند که در نقشه آبخوان‌های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور به نمایش در آمده است (شکل ۱-۵۱).



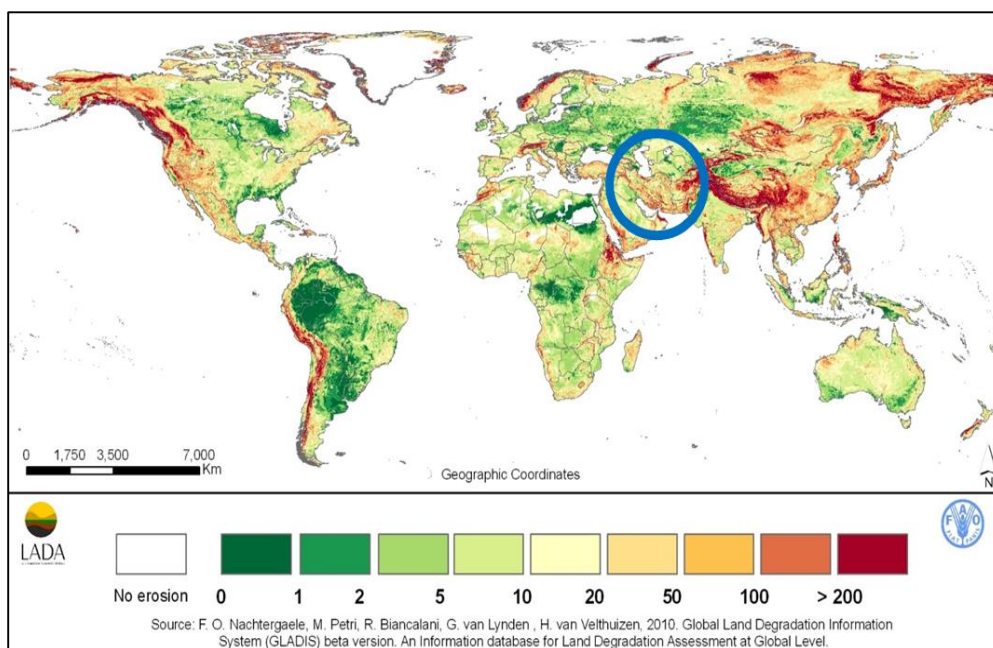
شکل ۱-۵۰- نرخ فرونشست در دشت‌های ایران



شکل ۱-۵۱- آبخوان‌های دارای عوارض بررسی شده فرونشست زمین در کشور

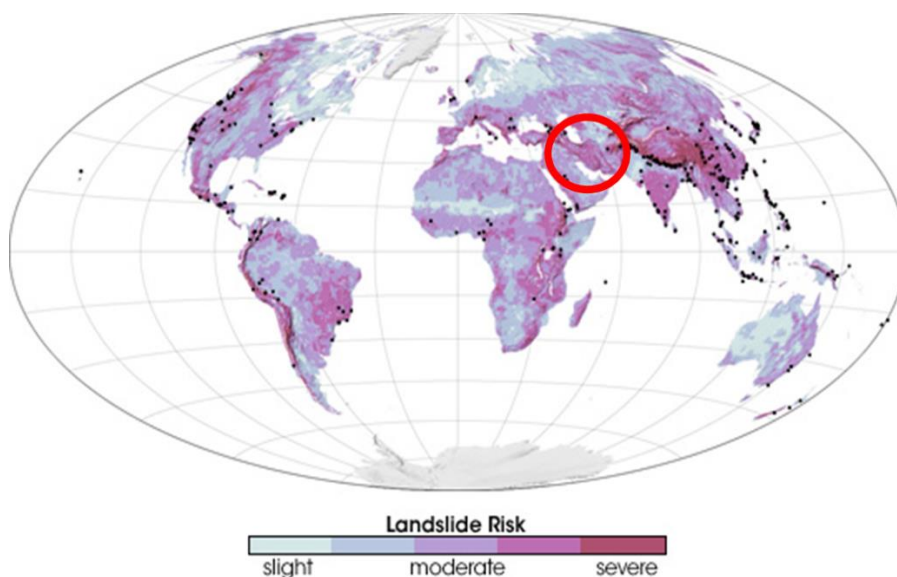
یکی دیگر از مخاطرات ایجاد شده در اثر فعالیت‌های انسانی فرسایش خاک است. نتیجه فرسایش، کاهش حاصلخیزی خاک و از بین رفتن مواد آلی از جمله نیتروژن، فسفر و پتاسیم است. کاهش پوشش جنگلی، کاهش تولیدات زراعی،

افزایش سیلاب‌ها، کاهش کیفیت آب آشامیدنی و ... آثار مستقیم و غیر مستقیم فرسایش می‌باشند. ایران یکی از کشورهایی که با این مشکل روبرو است و می‌بایست با استفاده از امکانات موجود در راه جلوگیری از فرسایش بیشتر خاک گام بردارد (شکل ۱-۵۲).



شکل ۱-۵۲- نقشه جهانی میزان فرسایش خاک

زمین لغزش یا ناپایداری شیب به‌خودی‌خود یک پدیده فیزیکی است و وقتی بعنوان خطر مطرح می‌گردد که موجب تلفات و خسارت گشته یا پتانسیل ایجاد چنین خساراتی را دارا باشد. حدود ۴٪ از کل مخاطرات را، زمین لغزش‌ها در بر می‌گیرند که این خطر ایران را بر مبنای نقشه خطر زمین لغزش تهدید می‌کند چرا که ایران در محدوده پرخاطر از نظر زمین لغزش قرار دارد (شکل ۱-۵۳).



شکل ۱-۵۳- 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 سیاست ها 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؟

۶-۱- زمین گردشگری در ایران

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

کشور ایران دارای پستی و بلندی های طبیعی فراوانی است و وجود کوهستان ها، رودهای خروشان، چشمه های آب معدنی و دره های سرسبز و فرح بخش از مشخصات بارز آن است. همگامی دانش علوم زمین و گردشگری در جذب گردشگران ژئوتوریسم ایران قابل مشاهده است. اما جایگاه صنعت ژئوتوریسم در ایران باوجود این منابع خدادای 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 ۱-۵۴). نمونه هایی از زیباترین پدیده های گردشگری در ایران در شکل ۱-۵۵ نشان داده شده است.

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

زیرگروه						گروه
غارها	بیابان ها	یخچال ها	گل فشان ها	چشمه های رسوب ساز	ریخت های رسوبی	رسوب شناسی
ریخت های فرسایشی						فرسایش
آذرین بیرونی			آذرین نیمه ژرف	آذرین ژرف	رخساره های دگرگونی	آذرین و دگرگونی
پدیده های ساختاری کوچک			گنبد ها (دیابیرها)	چین ها	گسل ها	زمین ساخت
چشمه های نفت، گاز و قیر طبیعی				سنگ ها، کانی ها و معادن	سنگواره ها	نمونه های زمین شناختی
مخاطرات زمین			فرونشست ها	جانمایی سازه های بزرگ	ناپایداری های دامنه ای	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 ۱-۵۴- معدن نمک ولیچکا در کراکوف لهستان بازدیدکنندگان سالانه بالغ بر ۱,۲ میلیون نفر



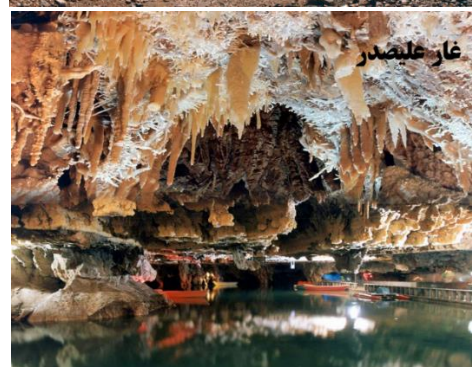
غار نمکی قشم



دهانه آتشفشان سبلان



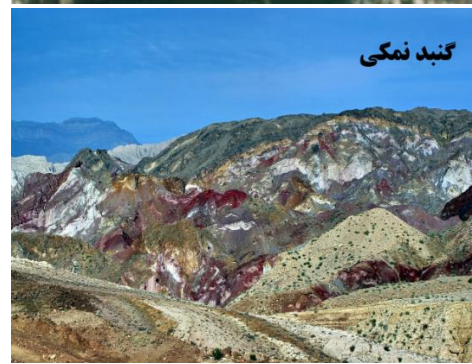
بیابان لوت



غار علیصدر



کلوت



گنبد نمکی

شکل ۱-۵۵- طبقه بندی پدیده‌های ژئوتوریسم ایران و نمونه‌هایی از این پدیده‌ها

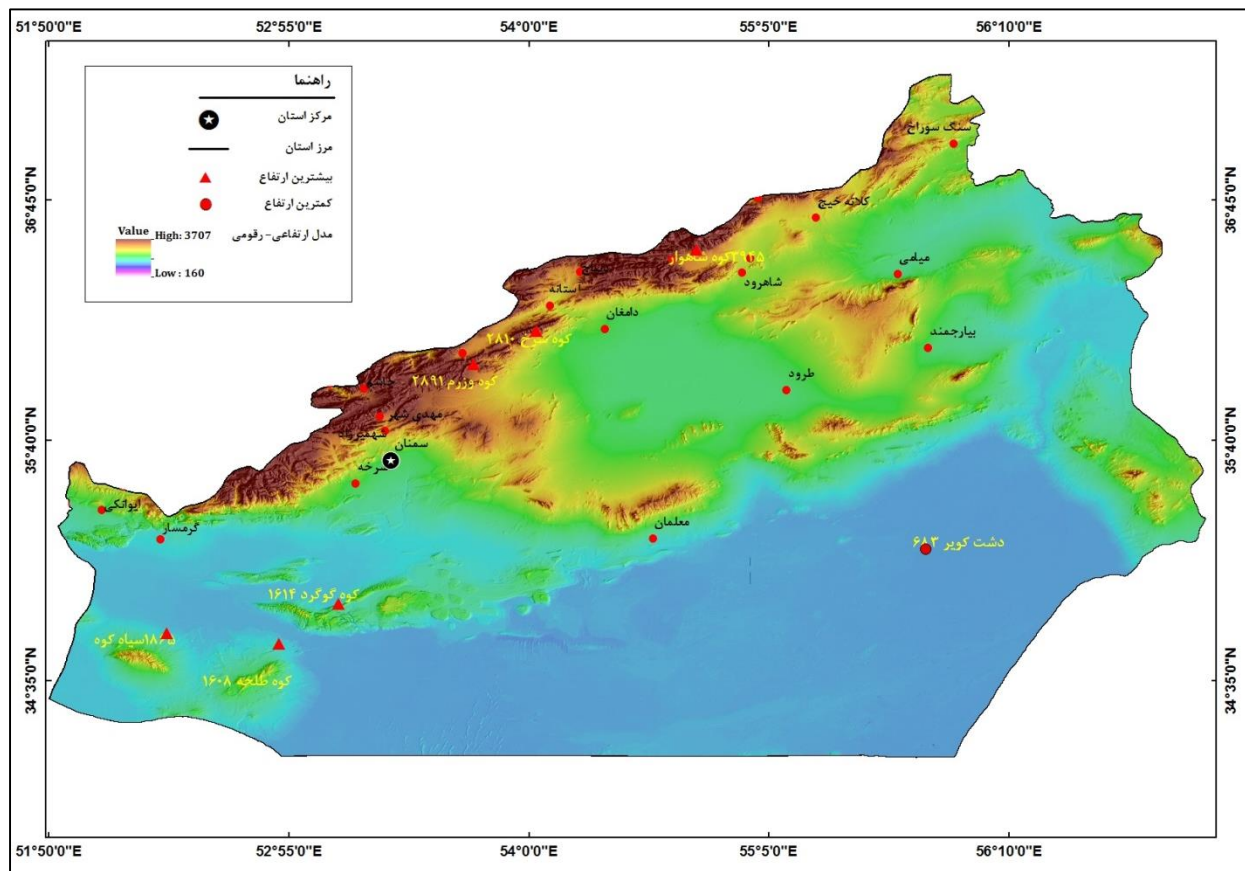
بخش دوم

معرفی استان سمنان

فصل اول

جغرافیای استان

بلندترین نقطه استان کوه شاهوار با ارتفاع ۳۹۴۵ و پست‌ترین نقطه مربوط به دشت کویر در جنوب استان با ارتفاع ۶۸۳ می‌باشد (شکل ۲-۱).



شکل ۲-۱ مدل ارتفاعی-رقومی استان سمنان

۲-۱- ارتفاعات

رشته کوه‌های البرز از کوه‌های طالش در مغرب شروع و تا ارتفاعات خراسان در مشرق کشیده شده است و این رشته کوه ممتد از نظر جهت‌گیری در مشرق و مغرب تفاوت‌هایی پیدا می‌کند. در غرب حبله‌رود، جهت کوه‌ها از شمال غربی به جنوب شرقی می‌باشد در حالی که در شرق این رودخانه، امتداد کوه‌ها جهت معکوس دارند، یعنی از جنوب غربی، به شمال شرقی متوجه می‌شوند. این دیوار به‌صورت قوس بزرگی که به سمت شمال باز می‌شود و مناطق پست و مسطح اطراف دریای خزر را از فلات مرتفع مرکزی ایران (استان سمنان) جدا می‌کند. ارتفاعات شمال استان در جنوب این دیوار کوهستانی قرار گرفته است. کوه‌های البرز شرقی، نسبت به البرز غربی که ارتفاعات آن رو به نقصان می‌گذارد، کم‌عرض‌تر و باریک‌ترند تا آن که در ۲۰۰ کیلومتری شرق دریای خزر ارتفاعات آن به دشت «آرموت‌لی» منتهی می‌شود. عرض رشته کوه البرز در این منطقه از ۱۲۰ کیلومتر در فیروزکوه، در فاصله بین دامغان و گرگان به ۶۰ کیلومتر تقلیل یافته و در شمال شرقی شاهرود فقط به ۳۰ کیلومتر می‌رسد. در قسمت شرقی از ارتفاعات البرز هم به همین نسبت کاسته می‌شود به‌طوری که در حوالی جاجرم در قله خورکوه ارتفاع آن به ۲۸۱۹ متر رسیده و از آن پس به‌صورت فلاتی با ارتفاعات ناچیز درمی‌آید. مهم‌ترین ارتفاعات البرز شرقی در ناحیه استان سمنان به شرح زیر است:

- ۱- رشته کوه‌های البرز با ارتفاع متوسط ۳۲۰۰ متر که شهرستان سمنان را از استان مازندران جدا می‌سازد و قله معروف آن «نیزوا» در شمال غرب شه میرزاد واقع شده است.
- ۲- رشته کوه البرز در شاهرود، این قسمت از البرز منبع اصلی تغذیه رودها و قنات‌های این منطقه می‌باشد. در قسمت جنوبی این رشته کوه اصلی، کوه‌های کم ارتفاع موازی با رشته کوه اصلی کشیده شده که آن‌ها نیز با نزدیک شدن به دشت کویر (کویر مرکزی)، کم ارتفاع‌تر می‌شوند. مهم‌ترین قله‌های این ارتفاعات قله خوش ییلاق با ارتفاع ۲۸۰۲ متر، قله خیاشک با ارتفاع ۲۶۷۰ متر و قله ابر با ارتفاع ۲۶۳۰ متر می‌باشند.
- ۳- در شمال دامغان رشته کوه‌هایی به نام سفیدکوه قرار گرفته که تا شاهکوه امتداد دارند. در حد فاصل بین دامغان و سمنان شاخه‌ای از سفیدکوه جدا شده به طرف کویر نمک امتداد می‌یابد که کوه‌های آن سلطان شاهرخ و پنج کوه می‌باشند.
- ۴- کوه‌های شمال گرمسار که توسط رودخانه حبله‌رود به دو قسمت تقسیم شده‌اند، این کوه‌ها مانند حصاری در شمال شهر گرمسار قرار گرفته است. مهم‌ترین ارتفاعات آن سؤلک، سَرخُر و کَلَرز می‌باشد.

- دشت‌ها

دشت کویر: دشت کویر وسیع‌ترین کویر ایران که از دامنه‌های جنوبی البرز تا مرکز ایران گسترش دارد، در مرکز و جنوب استان سمنان تقریباً نیمی از وسعت استان را شامل می‌شود. این بیابان یکی از قطب‌های حرارتی زمین محسوب می‌شود. دمای آن در تابستان به ۵۰ درجه می‌رسد و گاهی اختلاف دمای بین روز و شب به ۷۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. قسمت عمده آن را باتلاق‌های وسیع فرا گرفته‌اند و در حاشیه پوشیده از تپه‌های ماسه‌ای و ارتفاعات پراکنده است و پوشش گیاهی آن عمدتاً از نوع گیاهان شور پسند (هالوفیت) است.

۱-۱-۳- زمین ریخت‌شناسی

ریخت‌شناسی یا ژئومورفولوژی بیشتر به پدیده‌های سطح زمین توجه دارد، یعنی ریخت یا چهره زمین را مطالعه می‌کند. این علم ارتباط بسیاری با زمین‌شناسی دارد و تحت تأثیر یافته‌های علم زمین‌شناسی است.

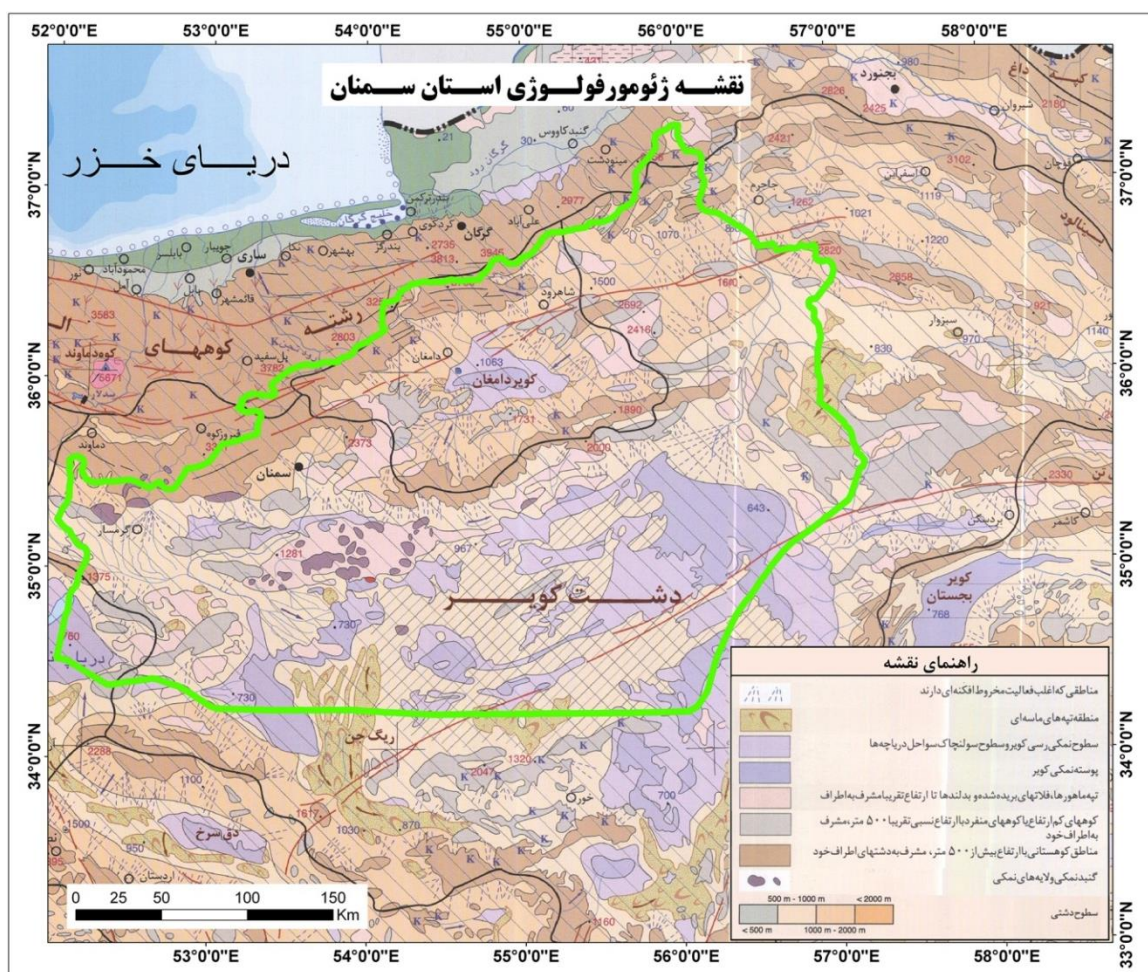
فرآیندهای اساسی شکل‌زایی از نظر منشاء به دو دسته تقسیم می‌شوند: دسته اول فرآیندهای درونی که با ایجاد تغییر در پوسته زمین اسکلت کلی و خطوط اساسی ناهمواری‌های زمین را تعیین می‌کنند. دسته دوم فرآیندهای بیرونی که ناهمواری‌های حاصل از فرآیندهای درونی را دچار تحول کرده و شکل‌های جدیدی به وجود می‌آورند. ماهیت 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 و شیارها، ضمن تغییر شکل ناهمواری‌های اصلی بر تنوع و خشونت آن‌ها می‌افزاید و مواد حاصل از تخریب را به نقاط دور و نزدیک انتقال می‌دهند و زمانی نیز با رسوب دادن و تراکم همین مواد تخریبی در نواحی پست از خشونت ناهمواری‌ها کاسته و و ارتفاع نسبی را به‌طور محسوسی کاهش می‌دهد.

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

استان سمنان یکی از استان‌های پهناور کشور می‌باشد که در نیمه شمالی فلات ایران واقع شده است. از مشخصات ژئومورفولوژیکی این استان اتصال دامنه‌های جنوبی رشته کوه البرز به پهنه‌های پست کویر مرکزی ایران می‌باشد. در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان استان سمنان را به دو بخش کوهستانی و دشت‌های پایکوهی تقسیم کرد. واحدهای ژئومورفولوژی در این استان بسیار متنوع می‌باشد، به طوری که اغلب واحدهای ژئومورفولوژی را می‌توان در این استان مشاهده کرد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- نقشه ژئومورفولوژی استان سمنان

- مخروط افکنه

ته‌نشست‌های قیفی شکلی هستند که به وسیله رودخانه‌ها در محل‌هایی که شیب آن‌ها بطور ناگهانی کم می‌شود پدید می‌آیند. هنگامی که آبراهه‌ها از دره‌های پرشیب کوهستان وارد منطقه کم‌شیب و دشت شوند، به دلیل کاهش سرعت آب رسوبات خود را به صورت مخروط بازدهی به جا می‌گذارند که مخروط افکنه (Alluvial Fan) یا مخروط آبرفتی نامیده

می‌شود. رأس مخروط افکنه به سمت بالادست آبراهه و قاعده آن در پایین دست است. رسوبات مخروط افکنه در نزدیک رأس آن‌ها بیش‌تر از قطعات سنگ درشت‌دانه، قلوه سنگ‌های بزرگ تشکیل شده و به تدریج به سمت قاعده شامل دانه‌های شن، ماسه، مارن و رس است. مخروط افکنه در نواحی خشک و نیمه خشک که پوشش گیاهی بیش‌تر به صورت پراکنده است، گسترش زیادی دارد (شکل ۴-۱).

مخروط افکنه‌ها معمولاً در محل خروجی دره به دشت پدید می‌آیند. اگر چند مخروط افکنه مجاور با همدیگر به یک دامنه شیب‌دار بریزند تشکیل یک دشت آبرفتی می‌دهند.

اکثر شهرهای استان سمنان روی مخروط افکنه‌ها ایجاد شده‌اند. از مهم‌ترین مخروط افکنه‌های این استان می‌توان مخروط افکنه حبله رود و کردان را نام برد.



شکل ۴-۱- نمایی از یک مخروط افکنه

- سطوح دشتی

دشت به سرزمینی نسبتاً هموار گفته می‌شود که دور تا دور آن را حصار از کوهستان دربر گرفته است. دشت‌های اصلی این استان عمدتاً در ایوانکی، گرمسار، سرخه، فولادمحله، شاهرود و دامغان هستند (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱- نمایی از دشت آفتابگردان در محدوده کالپوش واقع در استان سمنان

- سطوح نمکی و کویر

کویر شامل زمین‌هایی گلی، شور و نم‌زار است که تحت تأثیر املاح و نمک‌های مختلف، برای امور زراعی، خاک مناسبی محسوب نمی‌شود. پیدایش منطقه کویری بیشتر تحت تأثیر وضعیت زمین‌ساختی و جغرافیایی منطقه است. مناطق کویری در دوران سوم زمین‌شناسی پدید آمدند، بدین ترتیب که سیلاب‌ها پس از عبور از زمین‌های نم‌دار، به سمت عمیق‌ترین نقطه آبخیزی سرازیر می‌شوند. املاح محلول در این سیلاب‌ها پس از حمل به چاله‌ها، در طی تبخیر در سطح زمین رسوب کرده و در نهایت پس از انجام عمل تبخیر و رسوب‌گذاری، خاک این مناطق شور شده و کویر ایجاد می‌شود. بیشتر کویرهای استان در قسمت جنوبی قرار دارد. پارک ملی کویر واقع در گرمسار از جمله مناطق کویری استان می‌باشد (شکل ۱-۶).



شکل ۱-۶- نمایی از پارک ملی کویر در استان سمنان

- پوسته نمکی

در پست‌ترین مناطق بعضی از حوضه‌های آبریز دشت‌های مسطحی با مشخصات ویژه تشکیل می‌گردند که اصطلاحاً به این مناطق پلایا گفته می‌شود. پلایا عمدتاً در مناطق خشک و نسبتاً گرم و کم باران قرار گرفته‌اند و اغلب توسط رسوبات دریاچه‌ای (تناوب لایه‌های رس، سیلت و نمک) پوشیده شده‌اند. بطور کلی درفصول پر باران سطح پلایا یا بخشی از آن ممکن است به صورت دریاچه دائم یا فصلی کم عمق پوشیده شده از آب دیده شوند، به عبارت دیگر سطح آب زیرزمینی در مواقع خشک، در عمق کمی (معمولاً ۳۰ سانتیمتر تا یک متر از سطح پلایا) قرار گرفته و در مواقع پر باران بر حسب میزان بارندگی، سطح آب زیرزمینی بالا آمده و در نقاط پست‌تر پلایا، تشکیل دریاچه‌های کم عمق را می‌دهند. پلایای گرمسار از جمله پوسته‌های نمکی استان سمنان می‌باشد (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷- نمایی از پوسته نمکی پلایای گرمسار در استان سمنان

- گنبد نمکی

گنبد نمکی عبارت است از ساختمان زمین‌شناسی گنبدی شکلی که هسته آن از نمک تشکیل شده است. هر گنبد نمکی شامل یک هسته مرکزی که از نمک تشکیل شده است و بخشی که اطراف هسته مرکزی را احاطه می‌کند و از سنگ‌های رسوبی محلی تشکیل شده است، می‌باشد. معمولاً از رسوبات نمکی هسته مرکزی جوانتر است. در بیشتر گنبدهای نمکی، سطح فوقانی بوسیله طبقات رسوبی پوشیده شده و تشکیل پوششی را می‌دهد که به آن پوش سنگ می‌گویند. در بعضی از گنبدهای نمکی، ضخامت پوش سنگ به چند صد متر می‌رسد و بعضی از گنبدهای نمکی نیز فاقد پوش سنگ است. از جمله پدیده‌های ژئومورفولوژی استان وجود گنبدهای نمکی در بخش‌های مختلف می‌باشد (شکل ۱-۸).



شکل ۱-۸- نمایی از گنبد نمکی کوه‌دشت واقع در گرمسار استان سمنان

-تپه‌های ماسه‌ای

طرز تشکیل تپه‌های شنی (دون‌ها) بدین صورت است که ماسه‌هایی که بوسیله باد در سطح زمین در حرکت هستند پس از رسیدن به موانعی در سر راه خود از قبیل گیاهان، قطعات سنگ و یا عوارض طبیعی دیگر روی هم انباشته می‌شوند. سرانجام اجتماع این ذرات ماسه‌ای منجر به تشکیل تپه‌های شنی یا ماسه‌ای می‌گردد. البته هرچه این موانع بزرگتر باشند امکان اینکه توده‌های ماسه‌ای به صورت تپه‌های بزرگتری در آیند وجود دارد. سطح تپه‌های ماسه‌ای در استان سمنان حدود ۲۷۰ هزار هکتار است که در مناطق مختلف استان از غرب تا شرق پراکنده بوده، ولی عمده این سطح در جنوب استان سمنان قرار دارد (شکل ۹-۱).



شکل ۹-۱- نمایی از تپه‌های ماسه‌ای در استان سمنان

-تپه ماهور

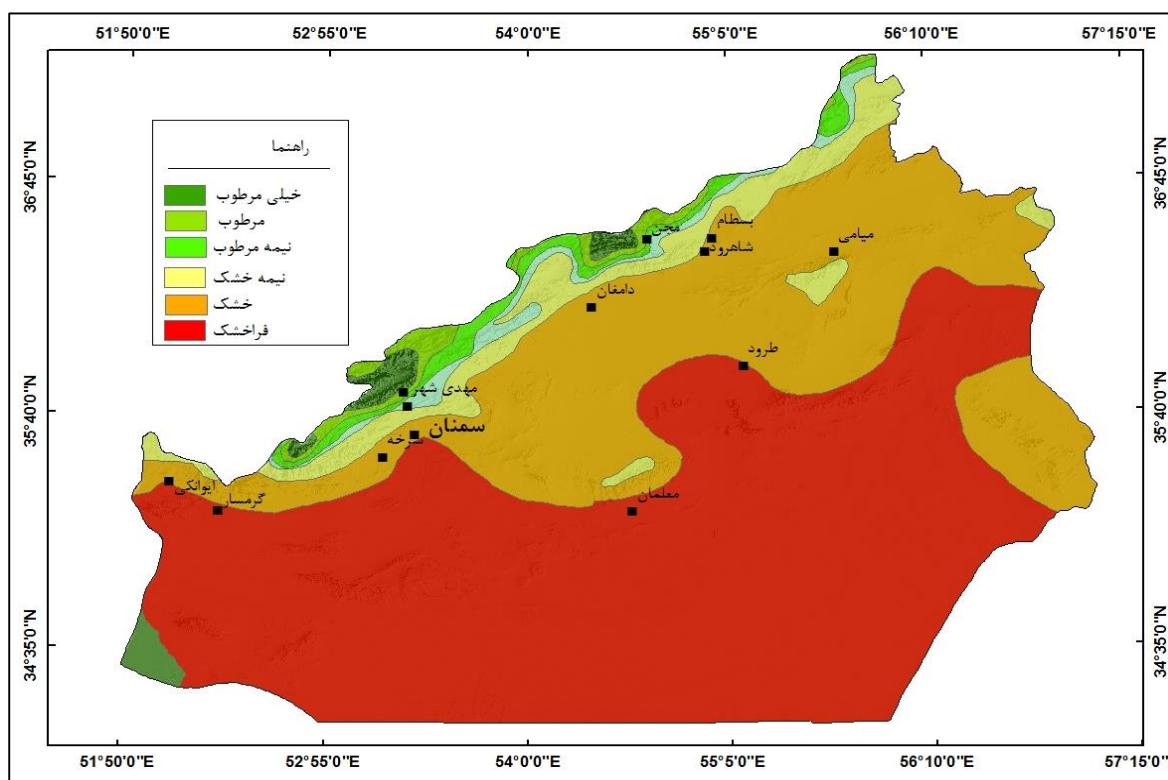
تپه ماهور پدیده‌ای ژئومورفولوژیکی است که به صورت پستی- بلندی‌هایی با ارتفاع کم و اغلب در محیط‌های رسی دیده می‌شود. در بخش‌هایی از استان سمنان مانند اطراف خارتوران این پدیده ژئومورفولوژی مشاهده می‌شود (شکل ۱۰-۱).



شکل ۱۰-۱- نمایی از تپه ماهورهای نمکی استان سمنان

۱-۴- اقلیم

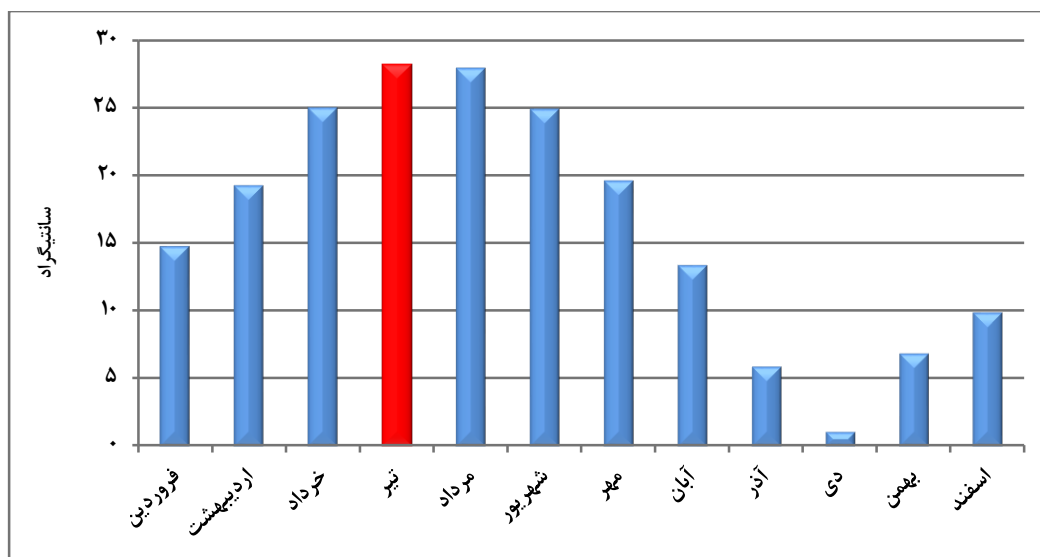
استان سمنان به علت شرایط جغرافیایی متنوع، دارای آب و هوای متفاوتی در بخش‌های مختلف می‌باشد، بدین صورت که در نواحی کوهستانی هوا سرد، در دامنه کوه‌ها، هوا معتدل و در کنار کویر، هوا گرم می‌باشد. در شهرستان دامغان به علت وزش بادهای شدید شمالی و بارندگی نواحی گرگان و مازندران، زمستان‌ها سرد و تابستان‌ها معتدل است. در شهرستان سمنان تابستان‌ها گرم و زمستان‌ها معتدل، در شاهرود نسبت به پستی و بلندی‌هایی که دارد متغیر بوده، بدین نحو که در قسمت شمالی سرد، در قسمت مرکزی معتدل و در قسمت جنوبی گرم و در گرمسار تغییرات فصلی خیلی زیاد است. تابستان‌های این ناحیه بسیار گرم و خشک ولی برعکس زمستان‌های آن نسبتاً سرد و بارانی است. به‌طور کلی گرمسار در ناحیه صحرایی و خشک قرار گرفته است (شکل ۱-۱۱).



شکل ۱-۱۱- نقشه اقلیمی استان سمنان

دما-

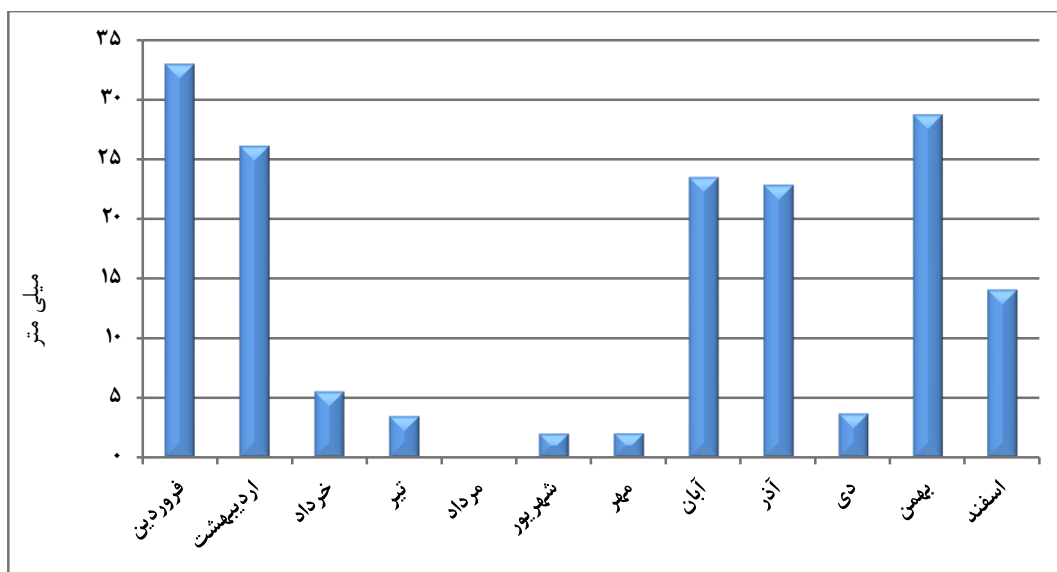
متوسط درجه حرارت سالانه استان ۱۶,۴ درجه سانتی‌گراد است، این در حالی است که حداکثر مطلق حرارت ۴۴ درجه سانتی‌گراد و حداقل مطلق ۱۲,۶- درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. همچنین متوسط تعداد روزهای یخبندان در طول سال در حدود ۳۷ روز و سرعت متوسط وزش باد ۲۶ متر بر ثانیه می‌باشد. نمودار میانگین دمای مرکز استان نشان می‌دهد که تیر ماه با ۲۸ درجه سانتی‌گراد و دی ماه با ۱ درجه سانتی‌گراد گرم‌ترین و سردترین ماه‌های سال ۱۳۹۱ بوده است (نمودار ۱-۱).



نمودار ۱-۱- میانگین دمای استان سمنان در سال ۱۳۹۱

-بارش

بارندگی‌های این استان در فصول سرد سال صورت می‌گیرد و میزان متوسط بارندگی بلند مدت آن ۱۴۰ میلی‌متر و متوسط رطوبت نسبی ۳۰ تا ۵۴ درصد می‌باشد. وضعیت بارش استان در سال ۱۳۹۱ در نمودار ۱-۲ نشان داده شده است.



نمودار ۲-۱- میزان بارش استان سمنان در سال ۱۳۹۱

-بادها

بادهای غربی: این بادها معمولاً مرطوب‌اند و در ماه‌های سرد سال از غرب تا شمال غربی می‌وزند.
بادهای کویری: این بادها معمولاً از مناطق کویری و بیشتر در ماه‌های گرم سال می‌وزند و موجب افزایش درجه حرارت و خشکی هوا می‌شوند.

۱-۵- منابع آب

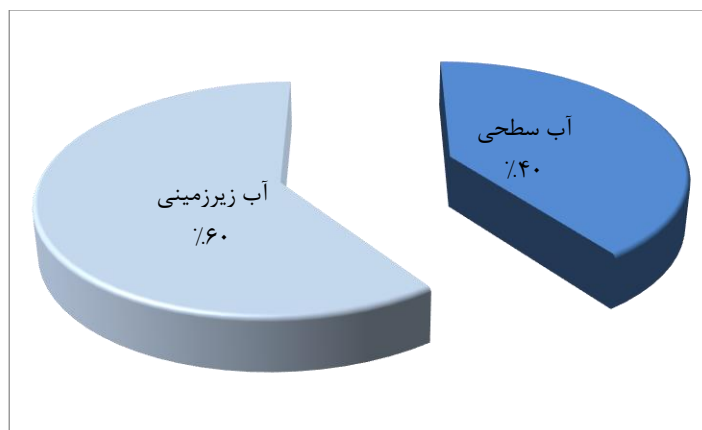
ایران با متوسط نزولات جوی ۲۳۵ میلی‌متر در سال از کشورهای خشک جهان و دارای منابع آب محدود است. عواملی همچون رشد جمعیت، نیاز به غذای بیشتر ضرورت ارتقای سطح بهداشت و رفاه اجتماعی، توسعه صنعتی و حفاظت اکوسیستم‌ها، تقاضای آب را روزبه‌روز بیشتر می‌کند. با توجه به رشد جمعیت در ایران، سرانه منابع آب تجدیدشونده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

استان سمنان به لحاظ موقعیت جغرافیایی، قرارگیری در حاشیه دشت کویر و نوع آب‌وهوا جز استان‌های کم آب محسوب می‌شود. میزان بارندگی و تبخیر کشور و استان سمنان در جدول ۱-۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱-۱ میانگین بارندگی و تبخیر سالانه استان سمنان در مقایسه با کل کشور

میانگین سالانه تبخیر بالقوه (میلی متر)	میانگین سالانه تبخیر واقعی (میلی متر)	میانگین سالانه بارندگی (میلی متر)	
۹۰۰	۱۸۰	۲۳۵	ایران
۲۵۰۰	۱۰۸	۱۴۰	سمنان

بر اساس آمار ارائه شده سرانه مصرف آب در کشور بین ۷۵ تا ۱۵۰ لیتر در شبانه روز است در حالی که این رقم در سال ۱۳۹۱ در استان سمنان ۱۶۰ لیتر و در سال ۹۲ به ۱۶۹ لیتر در شبانه روز رسیده است. افزایش سرانه مصرف آب در استان سمنان در حالی رخ داده است که رشد جمعیت در این استان بسیار محدود بوده است. سالانه بیش از ۱ میلیارد و ۶۶۰ میلیون مترمکعب آب به‌صورت سطحی و زیرزمینی در استان بهره‌برداری می‌شود که یک میلیارد مترمکعب آن از منابع آب زیرزمینی شامل چاه، چشمه و قنات تأمین می‌شود و ۶۶۰ میلیون متر مکعب آن از منابع سطحی است (نمودار ۳-۱).



نمودار ۳-۱- وضعیت تخلیه منابع آب استان سمنان (شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان سمنان)

– منابع آب سطحی

آب جاری در رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها را آب سطحی می‌گویند. آب سطحی بطور طبیعی از طریق بارش (برف و باران) تامین می‌شود و با ورود به دریاها یا تبخیر و یا نفوذ عمقی به سفره‌های آب زیرزمینی از چرخه دسترسی خارج می‌شود.

- حوضه های آبریز

استان سمنان در حوضه آبریز کویر مرکزی قرار گرفته است. نقشه حوضه‌های آبریز ۳۰ گانه استان در شکل ۱-۱۲ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۲- موقعیت استان سمنان در تقسیم‌بندی حوضه‌های آبریز ۳۰ گانه

– رودخانه‌ها

رودخانه‌هایی که در این استان جریان دارند دائمی نبوده و اغلب خشک، کوچک و کم آب می‌باشند. این رودخانه‌ها در مواقع بارندگی‌های زیاد تشکیل سیلاب داده و به دشت کویر منتهی می‌شوند، مهم‌ترین رودخانه‌های این استان عبارت‌اند از:

رودخانه حبله رود: رودخانه دائمی است که به درازای ۲۴۰ کیلومتر که از سلسله جبال البرز سرچشمه می‌گیرد و منبع اصلی آب گرمسار به شمار آمده و دارای شاخه‌های متعددی است که مهم‌ترین شاخه آن رودخانه نم‌رود است که تقریباً نصف آب رودخانه را تأمین می‌کند. این رودخانه در ۳۰ کیلومتری دشت گرمسار از مناطق بسیار شوری عبور می‌کند که حاوی کلرورسیدیم و گچ می‌باشد (شکل ۱-۱۳). رودخانه حبله رود تأثیر مهمی در اقتصاد و آبادانی منطقه دارد. حبله‌رود دارای شعب مختلف شیرین و شور است، شاخه‌های شیرین حبله رود شامل گورسفید و نم‌رود

است که هر یک از این دو رود، دارای شاخه‌های متعدد فرعی هستند. نمرود بزرگ‌ترین شاخه حبله رود است و ۵۶ درصد آب آن را تأمین می‌کند.



شکل ۱-۱۳- نمایشی از رودخانه حبله رود در گرمسار

رودخانه گل رودبار: این رودخانه در سمنان دارای چندین شعبه مانند ده صوفیان و شه میرزاد است و حوزه نسبتاً وسیعی را مشروب می‌سازد. این دو شعبه در نزدیکی بند مهدیشهر یکی شده و در شمال درجین، شعباتی دیگر بدان متصل گشته و پس از گذشتن از غرب سمنان به دشت کویر منتهی می‌شود. قنات‌های مهم دربند، درجین و چشمه گل رودبار، بازده آب این رودخانه محسوب می‌شوند.

رودخانه تاش: رودخانه تالش در شهرستان شاهرود از دره‌های جنوبی شاهکوه گرگان و حدود تاش و مجن سرچشمه می‌گیرد و پس از اتصال با چندین رود کوهستانی به سمت دشت کویر سرازیر می‌شود.

رودخانه کال شور: رودخانه کال شور در بخش میامی شهرستان شاهرود جریان دارد که از زیر پل ابریشم می‌گذرد و اراضی اطراف را سیراب می‌نماید.

رودخانه چشمه‌علی: این رودخانه در شهرستان دامغان جریان دارد و از دره‌های جنوبی شاهکوه گرگان سرچشمه می‌گیرد.

خشک رود دریان: رود دریان در شمال قوشه از ارتفاعات شمالی قوشه سرچشمه می‌گیرد و سیلاب آن از کنار روستای امروان عبور کرده و به دشت کویر منتهی می‌گردد.

رودخانه ایوانکی: این رودخانه که خیلی کوچک است در زمستان‌ها سیلاب‌ها را جمع‌آوری نموده و به سمت ایوانکی سرازیر می‌شود و در تابستان میزان آب آن به صفر می‌رسد.

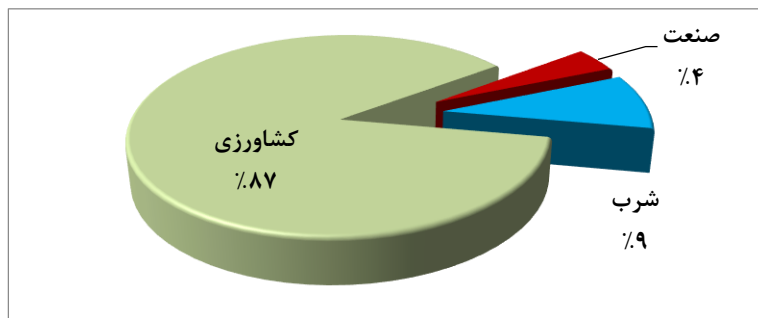
رودخانه‌های استان به تفکیک شهرستان‌ها به همراه نوع رژیم آبی آن‌ها در جدول ۱-۲ آمده است.

جدول ۱-۲- نام و رژیم آبی رودخانه‌های استان سمنان

ردیف	نام شهرستان	نام رودخانه	نوع رژیم آبی		
			دائمی	فصلی	خشک
۱	گرمسار	حبله رود			
۲	ایوانکی	چنداب			
۳	ایوانکی	نمارک			
۴	ایوانکی	رامه			
۵	سمنان	عبدل آباد			
۶	سمنان	جوین			
۷	سمنان	آمازاده عبدالله(ع)			
۸	سمنان	زیوان			
۹	سمنان	ارونه			
۱۰	سمنان	آبگرم			
۱۱	سمنان	زرتل			
۱۲	سمنان	پیغمبران			
۱۳	سمنان	چاشتخوران			
۱۴	سمنان	حاجی آباد			
۱۵	مهدی شهر	گل رودبار			
۱۶	دامغان	چشمه علی			
۱۷	دامغان	دریان			
۱۸	دامغان	صح			
۱۹	دامغان	آستانه			
۲۰	دامغان	دامغان رود			
۲۱	دامغان	مهماندوست			
۲۲	شاهرود	سرتنگه			
۲۳	شاهرود	تاش			
۲۴	شاهرود	داستان (مجن)			
۲۵	شاهرود	ابرسیج			
۲۶	شاهرود	میغان			
۲۷	شاهرود	خیج			
۲۸	شاهرود	میامی			
۲۹	شاهرود	انجیرو			
۳۰	شاهرود	زبدر			
۳۱	شاهرود	کی کی			
۳۲	شاهرود	نمکزار			
۳۳	شاهرود	فرومد			

منابع آب زیرزمینی

با توجه به قرارگیری استان در ناحیه خشک و نیمه خشک، مردم استان از گذشته‌های دور برای ادامه زندگی و تأمین آب مورد نیاز خود به منابع آب‌های زیرزمینی روی آورده‌اند. وجود کوهستان‌های البرز در شمال استان و به دنبال آن گسترش نواحی کوهپایه‌ای با سرزمین‌های آبرفتی نفوذپذیر، موجب شکل‌گیری و تقویت سفره‌های آب‌های زیرزمینی شده است. کاربری منابع آب زیرزمینی استان در نمودار ۱-۴ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، عمده مصرف آب استان در بخش کشاورزی بوده است. این رقم با توجه به بحرانی بودن منابع آبی در استان بسیار هشدار دهنده می‌باشد.



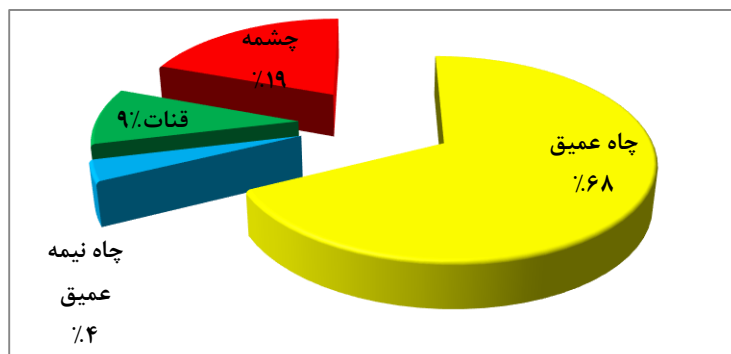
نمودار ۱-۴- سهم استفاده منابع آب زیرزمینی در بخش‌های مختلف

در جدول ۱-۳ تعداد و میزان تخلیه آب از منابع زیرزمینی در بخش‌های مختلف آورده شده است که در این میان چاه‌های عمیق با ۲۸۵۴ حلقه و ۶۹۵ میلیون متر مکعب بیشترین حجم تخلیه را به خود اختصاص داده است.

جدول ۱-۳- تعداد و میزان چاه، قنات و چشمه‌ها در استان در سال آبی ۹۰-۹۱ (میلیون متر مکعب) (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)

استان	کل تخلیه	چاه عمیق		چاه نیمه عمیق		قنات		چشمه	
		تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه
سمنان	۱۰۲۵	۲۹۱۳	۶۹۵	۱۹۵۹	۳۵	۷۳۸	۹۶	۱۸۷۳	۱۹۹

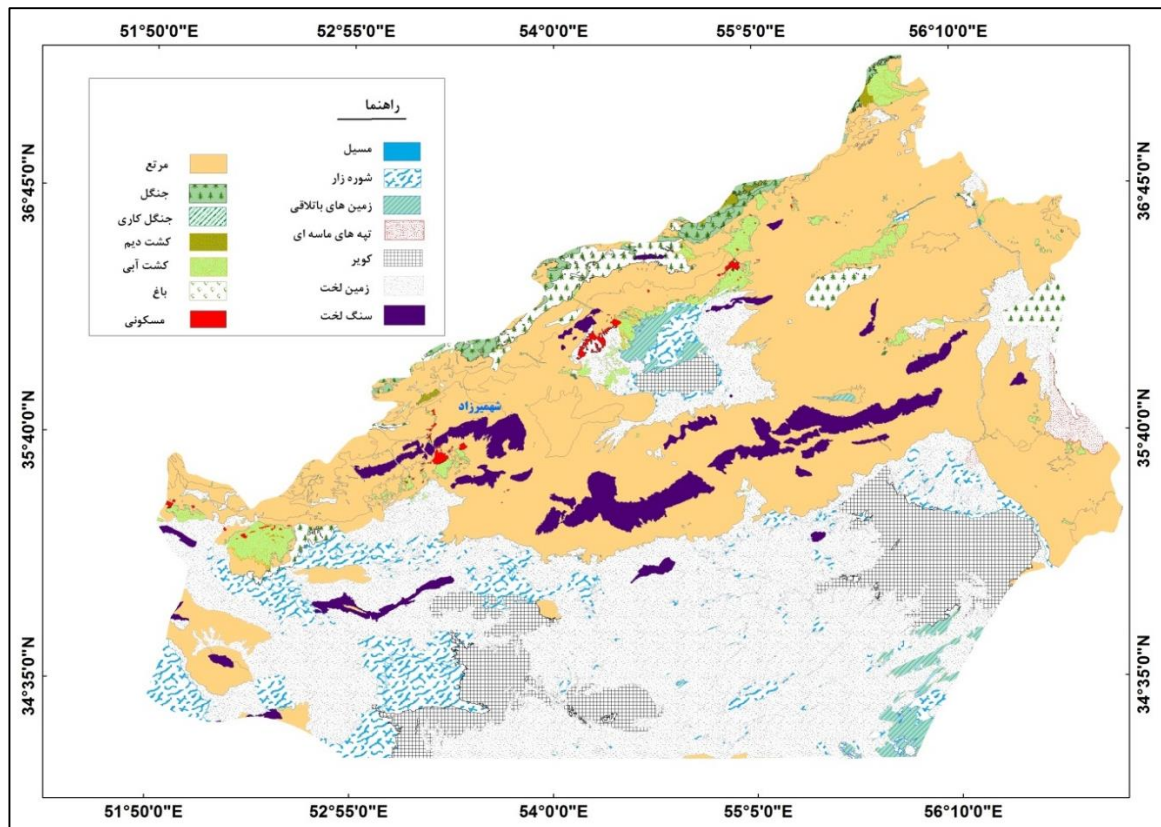
در نمودار ۱-۵ سهم تخلیه از انواع منابع آب زیرزمینی در استان نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، چاه‌های عمیق با ۲۹۱۳ حلقه، ۶۸ درصد از کل میزان تخلیه آب‌های زیرزمینی استان را به خود اختصاص داده‌اند.



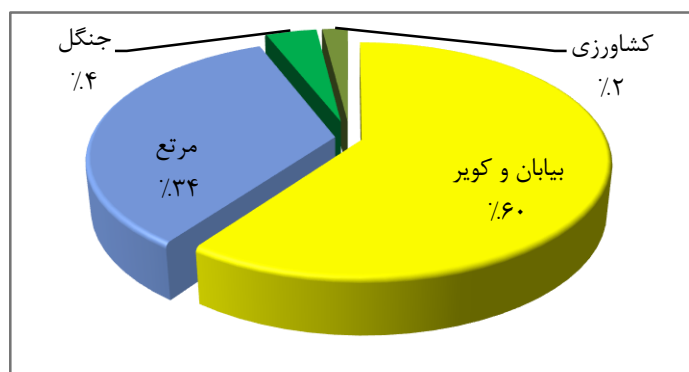
نمودار ۱-۵- سهم تخلیه آب از انواع منابع آب زیرزمینی در استان سمنان (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱)

۱-۶- کاربری اراضی

اراضی بیابانی و کویرها عمده مساحت استان (۶۰ درصد) را به خود اختصاص داده‌اند. از مجموع سطح اراضی استان ۳۴ درصد مربوط به مراتع بوده و تنها ۲ درصد از کل مساحت استان زیر کشت کشاورزی می‌باشد (نمودار ۱-۶ و شکل ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۴- نقشه کاربری اراضی استان سمنان



نمودار ۱-۶- سهم انواع اراضی در استان سمنان

- پوشش گیاهی

با توجه به اشکال ناهمواری و تغییرات بارندگی، انواع پوشش گیاهی در نواحی مختلف استان سمنان دیده می‌شود. پوشش گیاهی استان سمنان از دو گروه جنگل‌ها و مراتع تشکیل شده‌اند. جنگل‌های استان سمنان شامل گروه‌های زیر می‌باشند:

جنگل‌های پهن برگ: این جنگل‌ها در حاشیه شمالی استان سمنان و ادامه جنگل‌های کوهستانی شمال کشور (هیرکانی) است که در مجاورت استان‌های مازندران و گلستان قرار دارند. فصل رویش نهال‌ها در این جنگل‌ها حدود ۵ ماه در سال است که اکثر مواقع نهال‌های کوچک بر اثر چرای دام‌ها از بین می‌روند. جنگل‌های پهن برگ اغلب دارای گونه‌های درختی و درختچه‌های نسبتاً پراکنده مانند بلوط، ممرز، راش، افرا و ... هستند.

جنگل‌های سوزنی برگ: این جنگل‌ها در دامنه‌های جنوبی رشته کوه البرز قرار گرفته و گونه شاخص آن اُرس است. از گونه‌های دیگر این جنگل پیرو، مای مرز، زرشک، بادام وحشی را می‌توان نام برد. در بعضی از مناطق استان به علت چرای بی‌رویه دام تجدید حیات اُرس به خطر افتاده است.

جنگل‌های کویری و بیابانی: این جنگل‌ها در نواحی مرکزی و جنوبی استان قرار گرفته‌اند. عمده‌ترین گونه‌های درختی و درختچه‌ای تشکیل دهنده این جنگل‌ها، گیاهان خشکی‌پسند و شورپسند مانند تاغ‌زارهای طبیعی، گز، پسته وحشی و بادام کوهی است (شکل ۱-۱۵).



شکل ۱-۱۵- پوشش گیاهی در بخش‌های کویری و بیابانی

مراعات استان سمنان را می‌توان به دو دسته مراعات ییلاقی و مراعات قشلاقی تقسیم کرد.

مراعات ییلاقی: این مراعات در حاشیه شمالی استان واقع شده‌اند و از پوشش گیاهی مرغوب و متنوعی مانند گون، چوبک، درمنه، آویشن و ... برخوردارند. با توجه به کوهستانی بودن این مناطق و نقش آن‌ها در حفاظت از خاک و استفاده از گیاهان دارویی، اهمیت ویژه‌ای دارند.

مراعات قشلاقی: این مراعات نسبتاً مرغوب، در حاشیه شمالی دشت کویر واقع شده‌اند. گونه‌های گیاهی این مراعات معمولاً گیاهان خشکی‌پسند و شورپسند مانند خارشتر، اسپند، گز و ... است.

مراعات استان از نظر درجه‌بندی پوشش گیاهی به ۴ دسته تقسیم می‌شوند:

الف- مراعات درجه یک: این مراعات در نوار شمالی استان سمنان و دامنه‌های جنوبی البرز قرار دارند. این مراعات از گیاهان خوش خوراک و ریز و انواع گیاهان دارویی تشکیل شده است. از این مراعات در فصل تابستان استفاده می‌شود.

ب- مراعات درجه دو: این مراعات در ارتفاعات شمالی استان بین ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا واقع شده‌اند. این مراعات از گیاهان خوش خوراک و کوتاه قد و خاردار پوشیده شده‌اند و در تابستان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- ج- مراتع درجه سه: این مراتع در حاشیه شمالی دشت کویر استان سمنان واقع شده‌اند. پوشش گیاهی این مراتع شامل تاغ، گز، قیچ، اسپند، خارشتر، شور، گون و درمنه می‌شود. از این مراتع در فصل زمستان استفاده می‌شود.
- د- مراتع درجه چهار: این مراتع در جنوبی‌ترین بخش استان سمنان واقع شده‌اند. گیاهانی چون اسپند، خارشتر، گز شور و درمنه پوشش گیاهی این مراتع را تشکیل می‌دهند. از این مراتع در فصل زمستان استفاده می‌شود.

- پوشش جانوری

با توجه به تنوع آب و هوایی استان می‌توان انواع حیوانات وحشی کمیاب، پرندگان، خزندگان و پستانداران را به صورت پراکنده در قسمت‌های شمالی (کوهستانی) و قسمت‌های میانی (دشتی) و قسمت‌های جنوبی (کویری) مشاهده نمود. گونه‌های مختلف جانوری اعم از پرندگان، پستانداران، خزندگان و آبیان که در سطح استان مشاهده می‌شوند، عبارتند از کل، بز، میش، گورخر، یوزپلنگ، پلنگ، آهو، جبیر، شوکا، مرال (گاوکوهی)، خرس، سمور، موش خرما، گربه وحشی، گرگ، روباه، کفتار، خوک وحشی، خرگوش، تشی، گورکن، کرکس، باز، عقاب، شاهین، دلیجه، حواصیل، تیهو، مرغابی، غاز، آنقوت، باقرقره، لک‌لک، جوجه‌خور، سارکپه، نوک‌دراز، ابیا، توکا، فاخته، بلدرچین، دارکوب، کاکلی، قمری، چنگر، ماهی قزل‌آلا، ماهی سیاه، و

از گونه‌های جانوری فوق که در سطح استان مشاهده گردیده‌اند کل، بز، میش، قوچ، پلنگ، خرس قهوه‌ای، خوک وحشی، کبک، تیهو، عقاب، کرکس و ... در مناطق کوهستانی استان (نوار میانی) و مقداری نیز نظیر گورخر یا جبیر، یوزپلنگ و خزندگان در مناطق جنوبی و کویری استان که محیط‌های مناسبی جهت زیست آن‌ها می‌باشند، ادامه حیات می‌دهند. از میان گونه‌های جانوری این استان، یوزپلنگ آسیایی، گورخر ایرانی، گربه شنی، گربه پالاس، روباه شنی، عقاب طلایی، هوبره و وزغ کویری، از جمله گونه‌های در خطر انقراض می‌باشند که در زیستگاه‌های استان سمنان زندگی می‌کنند.



شکل ۱-۱۶- گونه‌های جانوری استان سمنان

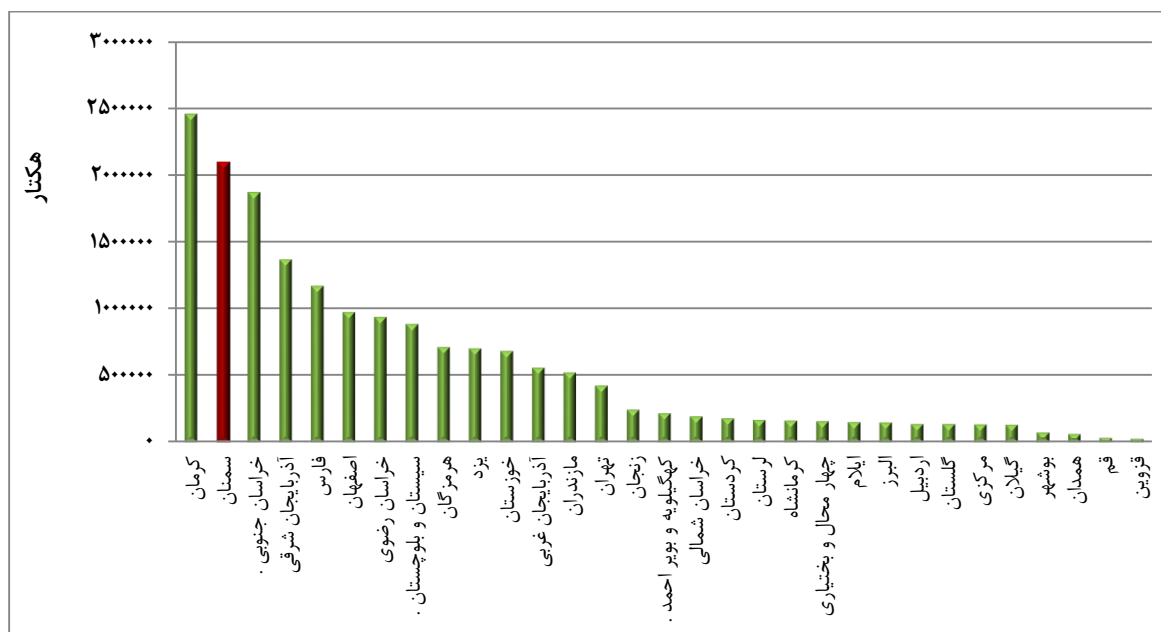
۱-۱-۷- مناطق تحت حفاظت محیط زیست

در استان سمنان سه منطقه حفاظت شده و سه منطقه شکار ممنوع وجود دارد که این مناطق از لحاظ ضرورت حفظ و تکثیر نسل جانوران وحشی با حفظ و احیای وضع طبیعی آن‌ها دارای اهمیت خاصی بوده و به خاطر بااهمیت بودن این موضوع تحت حفاظت قرار گرفته‌اند (شکل ۱-۱۷). مناطق حفاظت شده استان در جدول ۱-۱۴ آمده است.

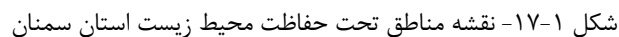
جدول ۱-۱۴- مشخصات مناطق تحت حفاظت محیط زیست استان سمنان

نام	مساحت (هکتار)	موقعیت
پارک‌های ملی		
پارک ملی کویر	۴۲۰۰۰۰	در غرب کویر مرکزی ایران و شرق دریاچه نمک، قهرود، در پیشوا، دهستان ارادان، قشلاق بزرگ گرمسار و شمال دهستان ابوزید آباد کاشان قرار دارد
مناطق حفاظت شده		
منطقه حفاظت‌شده خوش بیلاق	-	در شمال شرقی شهرستان شاهرود
منطقه حفاظت‌شده پرور	-	شمالی‌ترین نقطه استان سمنان و مرز این استان با استان مازندران
منطقه حفاظت‌شده خارتوران	۱۰۰۰۰۰۰	جنوب شرقی شهرستان شاهرود
پناهگاه حیات وحش		
پناهگاه حیات وحش توران	-	در منتهی‌الیه شرقی استان سمنان و در جنوب شرقی شهرستان شاهرود
مناطق شکارممنوع		
منطقه شکارممنوع خنار	-	شمال غربی شهرستان سمنان و شمال شرقی شهرستان گرمسار
منطقه شکارممنوع آرسک	-	جنوب رشته کوه البرز و شمال منطقه دشتی دامغان
منطقه شکارممنوع تپال	-	شمال غربی شهر شاهرود

در نمودار ۱-۷ مساحت مناطق تحت مدیریت سازمان محیط زیست در سال ۱۳۹۱ به تفکیک استان‌های کشور مشخص شده است. بر اساس این نمودار پس از کرمان استان سمنان دومین استان کشور از لحاظ سطح مناطق تحت حفاظت می‌باشد.



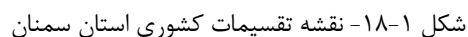
نمودار ۱-۷- مقایسه مساحت مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۹۱ در بین استان‌های کشور



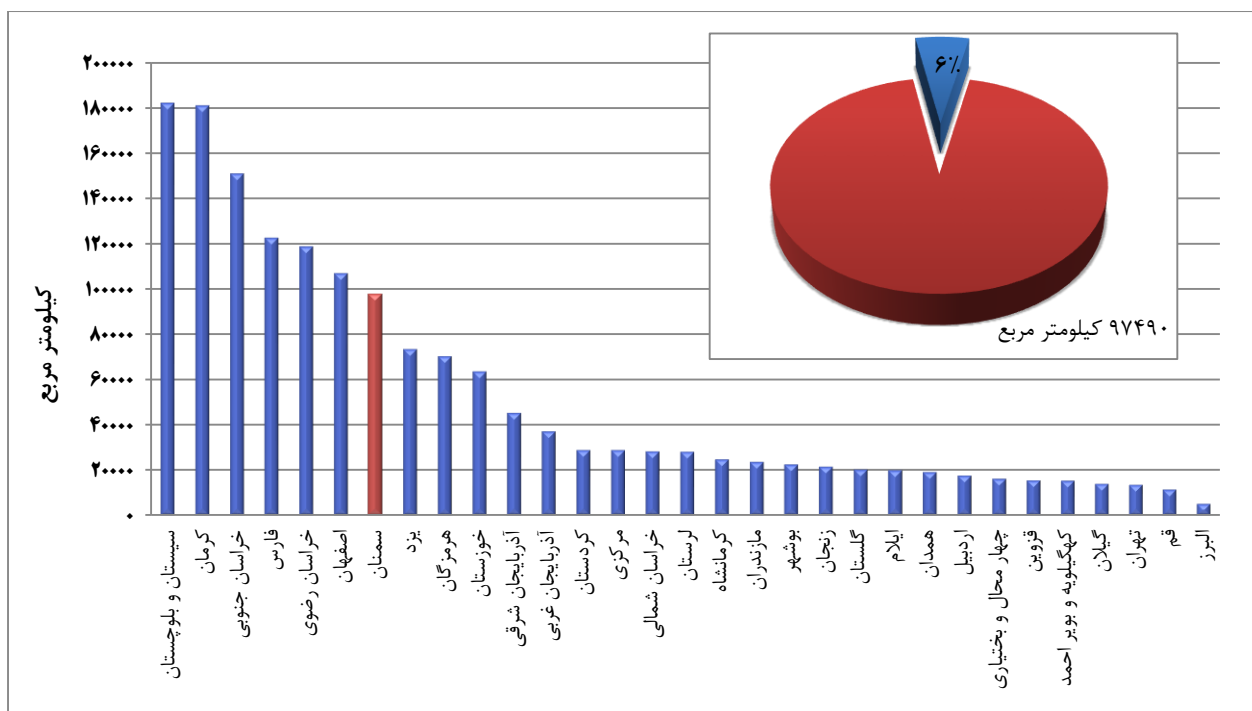
۱-۲- جغرافیای جمعیت

۱-۲-۱- تقسیمات کشوری

استان سمنان هم اکنون دارای ۸ شهرستان، ۲۰ شهر، ۱۵ بخش و ۳۱ دهستان است. شهرستان‌های این استان شامل: سمنان، شاهرود، دامغان، گرمسار، مهدی‌شهر، سرخه، میامی و آرادان می‌باشد (شکل ۱-۱۸).



مساحت استان سمنان برابر با ۹۷۴۹۱ کیلومتر مربع است که ۵,۹ درصد مساحت کل کشور را شامل می‌شود. این استان از نظر مساحت هفتمین استان کشور است (نمودار ۱-۸).

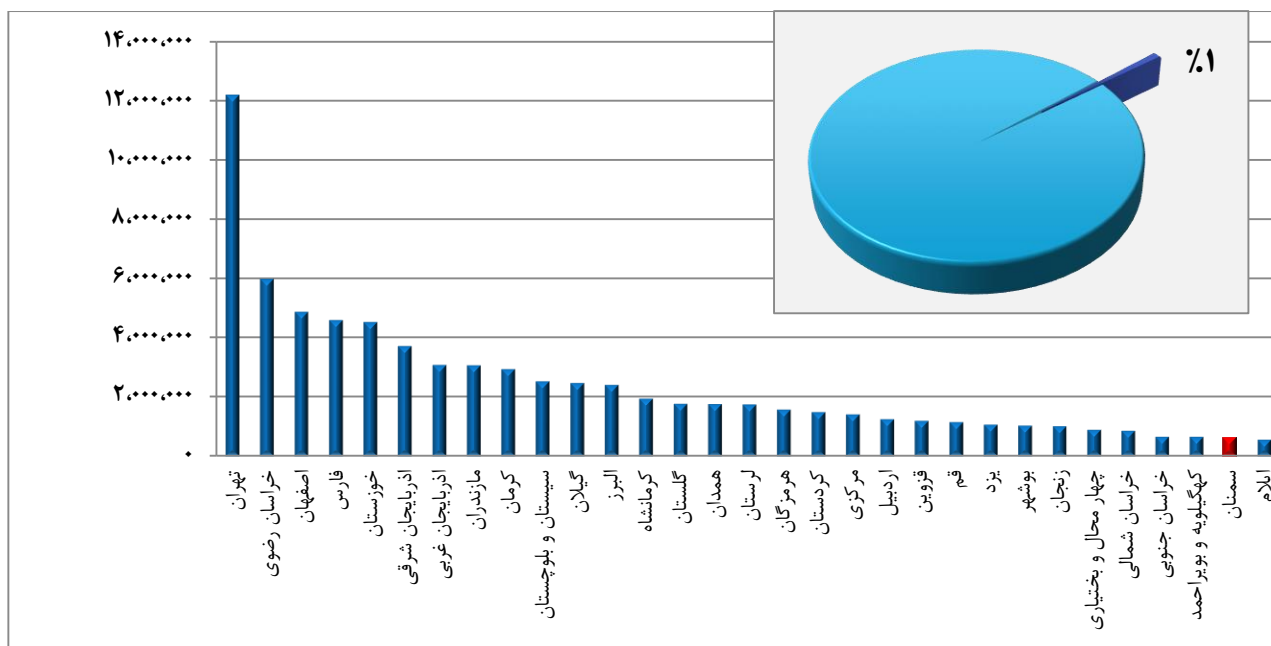


نمودار ۸-۱- موقعیت استان سمنان از نظر مساحت در بین استان‌های کشور

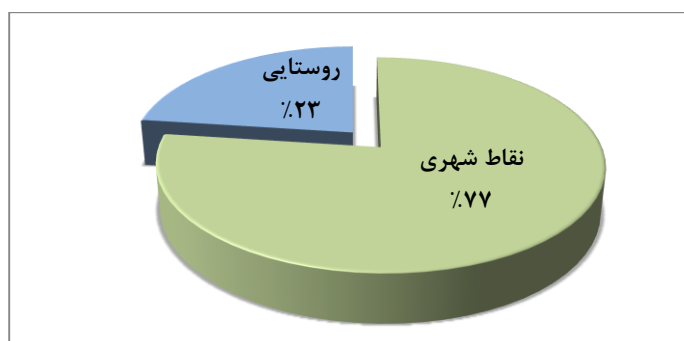
۱-۲-۲- جمعیت

بر اساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰، جمعیت استان ۶۳۱۲۱۸ نفر (۰٫۷ درصد کل کشور) بوده و رتبه سی‌ام را در بین استان‌های کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۹-۱). از مجموع جمعیت استان تعداد ۴۸۶۳۴۵ نفر (حدود ۷۷ درصد) در مناطق شهری و ۱۴۴۸۷۳ نفر (حدود ۲۳ درصد) در روستاهای استان ساکن بوده‌اند (نمودار ۱۰-۱). استان سمنان از لحاظ شهرنشینی رتبه ششم کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱۱-۱). بر اساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۰، بیشترین تعداد جمعیت استان در شهرستان شاهرود و کمترین آن در شهرستان مهدی‌شهر ساکن بوده‌اند (نمودار ۱۲-۱). لازم بذکر است بر اساس تقسیمات کشوری در سال ۱۳۹۰، استان سمنان دارای ۵ شهرستان بوده است.

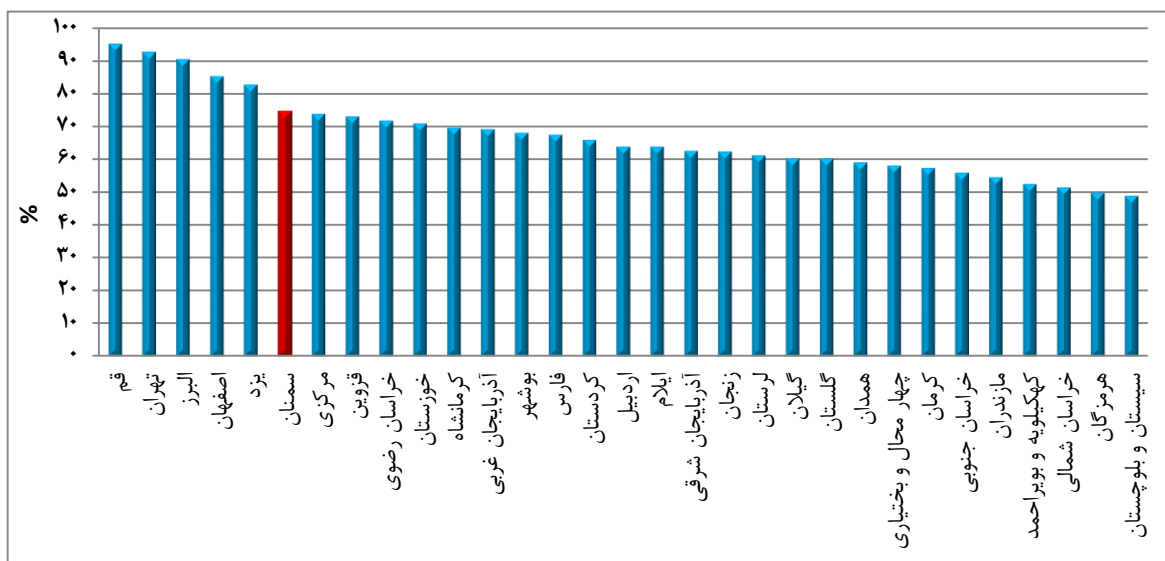
در سال ۱۳۹۰، تراکم جمعیت استان برابر ۶ نفر در هر کیلومترمربع بوده و بنابراین استان سمنان به عنوان کم تراکم‌ترین استان در کشور آخرین رتبه تراکم جمعیت در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱۳-۱).



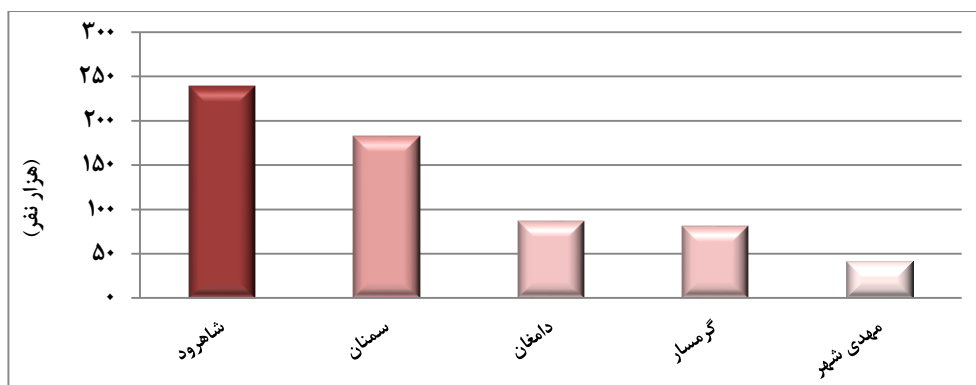
نمودار ۹-۱- درصد جمعیت استان سمنان نسبت به کل کشور و رتبه جمعیت استان در کشور



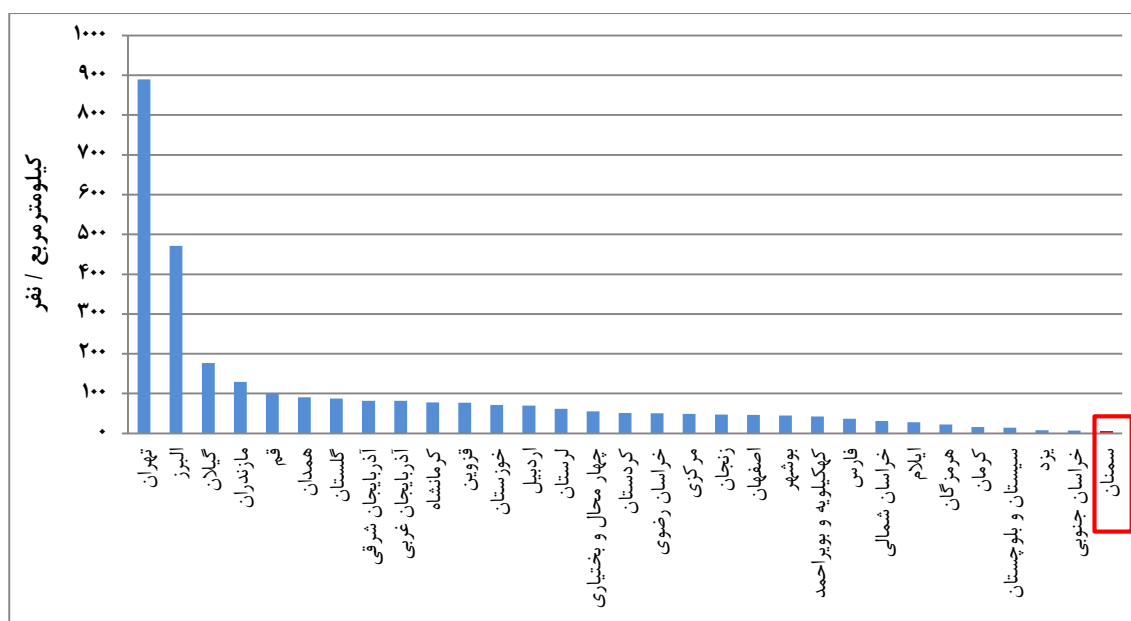
نمودار ۱۰-۱- جمعیت استان سمنان به تفکیک مناطق شهری و روستایی



نمودار ۱۱-۱- رده‌بندی استان‌ها بر اساس درصد جمعیت شهرنشین



نمودار ۱-۱۲- پراکندگی جمعیت در استان سمنان به تفکیک شهرستان‌های استان در سال ۱۳۹۰



نمودار ۱-۱۳- تراکم جمعیت استان سمنان در مقایسه با سایر استان‌ها (۱۳۹۰)

۱-۲-۳- زبان و نژاد

با توجه به گویش‌های مختلفی که مردم استان سمنان به آن سخن می‌گویند، این استان به جزیره لهجه‌ها معروف شده است. زبان رسمی مردم استان سمنان مانند همه ایرانیان فارسی دری (پهلوی) است اما به لحاظ گستردگی و تحولات عوامل جغرافیایی، تاریخی و فرهنگی، از تعدد و تنوع گویش‌ها و لهجه‌های خاصی برخوردار است. گویش سمنانی مرتبط با زبان‌های ماد و پارت است. گویش سمنانی و لهجه‌های اطراف به ۵ دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از سمنانی، سنگسری، شه‌میرزادی، لاسجردی و سرخه‌ای که در این میان گویش سمنانی از همه قدیمی‌تر است و شناخت اصول و قواعد و نیز تهیه دستور صرف و نحو کامل، دقیق و صحیح آن کار بسیار دشواری است.

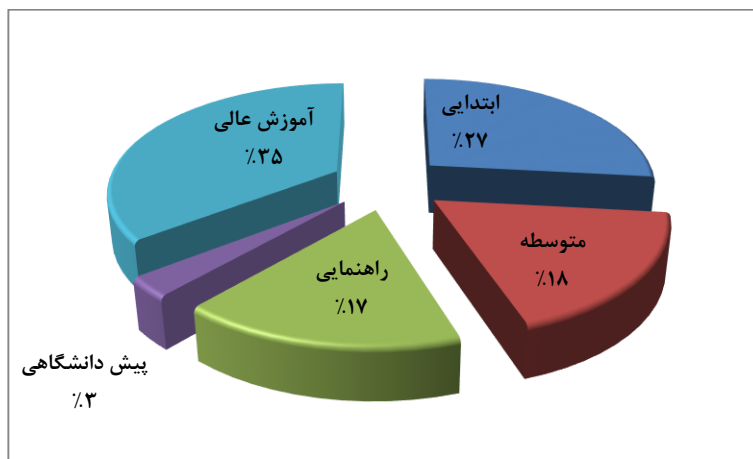
۱-۲-۴- سواد و آموزش

بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰، جمعیت شش ساله و بیشتر استان سمنان ۵۷۴۹۷۷ نفر می‌باشد که از این تعداد ۵۰۸۳۳۷ نفر (۸۹٫۲ درصد) باسواد و ۶۱۴۷۲ نفر (۱۰٫۸ درصد) بی‌سواد می‌باشند. از تعداد کل باسوادان، ۲۶۴۲۳۶ نفر مرد و ۲۴۴۱۰۱ نفر زن بوده‌اند.

در این سال ۹۲,۰۸ درصد جمعیت شش ساله و بیشتر نقاط شهری باسواد و ۷,۹۲ درصد بی‌سواد بوده‌اند. این نسبت‌ها در نقاط روستایی ۷۹,۵۲ درصد و ۲۰,۴۸ درصد بوده است.

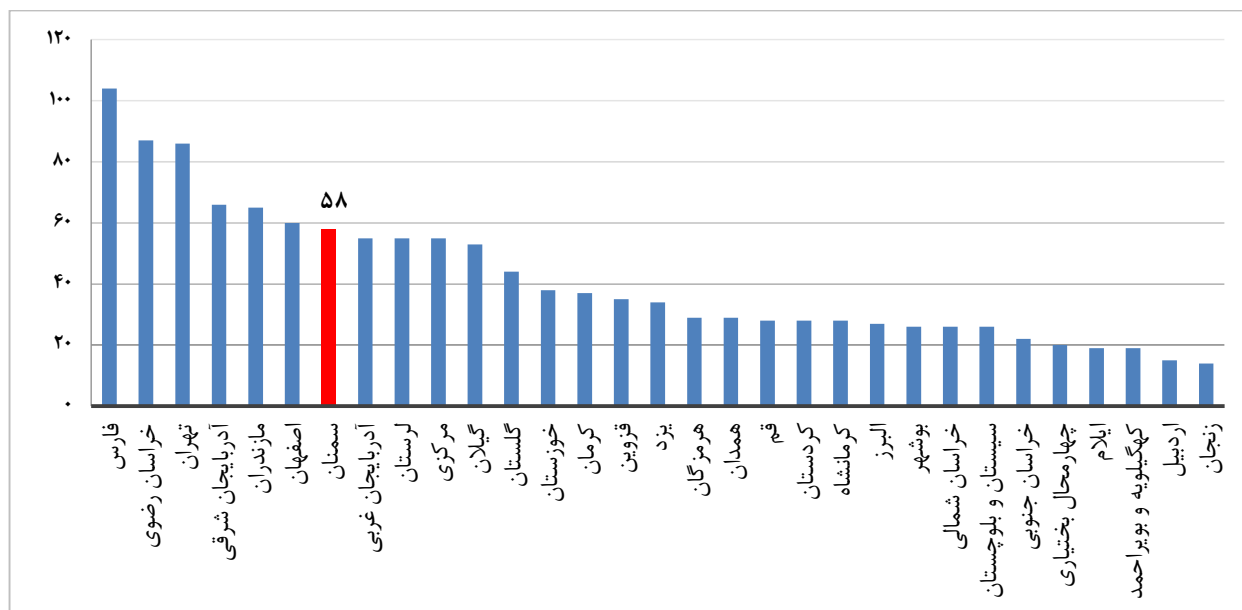
از کل مردان شش ساله و بیشتر استان، ۹۱,۹ درصد باسواد و ۸,۱ درصد بی‌سواد بوده‌اند. این نسبت‌ها برای زنان به ترتیب ۸۶,۵ و ۱۳,۵ درصد بوده است.

بر اساس این آمار، از کل باسوادان استان ۲۶,۷۲ درصد دارای تحصیلات ابتدایی، ۱۶,۵۵ درصد دارای تحصیلات راهنمایی، ۱۸,۲۶ درصد دارای تحصیلات متوسطه، ۲,۹۵ درصد دارای تحصیلات پیش دانشگاهی، ۳۵,۵۲ درصد دارای تحصیلات عالی بوده‌اند (نمودار ۱-۱۴).

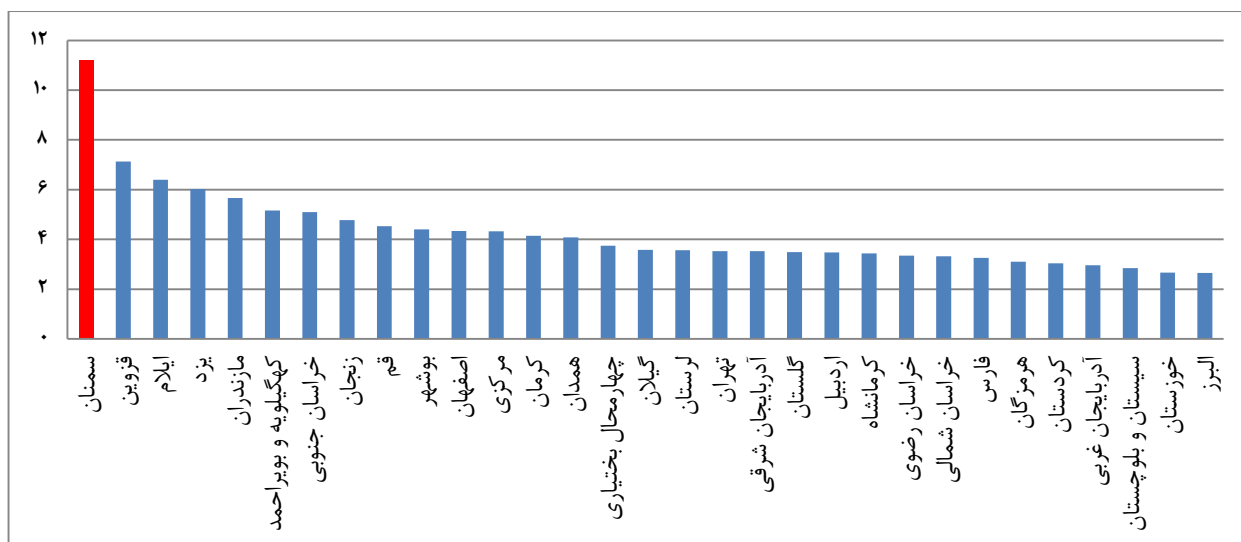


نمودار ۱-۱۴- سطح تحصیلات جمعیت باسواد استان

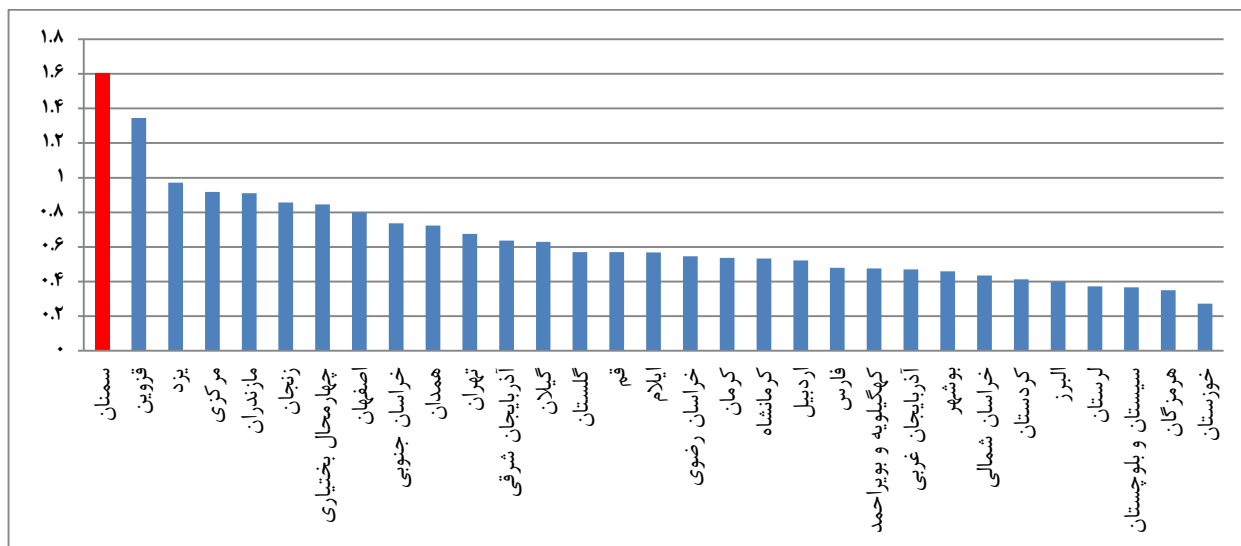
استان سمنان با دارا بودن تعداد ۵۸ دانشگاه و مراکز آموزش عالی دارای رتبه هفتم نسبت به سایر استان‌ها در کشور می‌باشد (نمودار ۱-۱۵). همچنین استان سمنان به لحاظ سرانه دانشجویان و فارغ‌التحصیلان نسبت به جمعیت دارای رتبه اول در کشور می‌باشد (نمودار ۱-۱۶ و ۱-۱۷).



نمودار ۱-۱۵- تعداد دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور به تفکیک استان



نمودار ۱-۱۶- سرانه دانشجویان به جمعیت به تفکیک استان



نمودار ۱-۱۷- سرانه فارغ التحصیلان به جمعیت به تفکیک استان

۱-۲-۵- دین و مذهب

در حال حاضر اکثر قریب به اتفاق جمعیت استان سمنان مسلمان و پیرو مذهب شیعه اثنی عشری هستند. همچنین درصد کمی از اقلیت‌های دینی چون زرتشتی و مسیحی نیز در استان سمنان وجود دارند. عده‌ای از عراقی‌هایی که قبل از پیروزی انقلاب اسلامی از کشور خود رانده شده بودند و در شهرستان شاهرود سکونت یافتند، شافعی مذهب می‌باشند.

۱-۲-۶- تابعیت

در آبان ماه ۱۳۹۰، از جمعیت استان ۹۶،۲۹ درصد را ایرانیان تشکیل می‌داده‌اند. این نسبت برای اتباع کشورهای افغانستان ۳،۶۳ درصد، عراق ۰،۰۵، پاکستان ۰،۰۱ درصد بوده است و ۰،۰۲ درصد از کل جمعیت نیز تابعیت سایر کشورها را داشته‌اند.

۳-۱- جغرافیای اقتصادی

۳-۱-۱- کشاورزی

استان سمنان به دلیل موقعیت جغرافیایی، اقلیم بیابانی و نیمه بیابانی و محدودیت‌های آب و خاک، از موقعیت کشاورزی مطلوبی برخوردار نیست. تنها ۲ درصد از کل مساحت استان زیر کشت آبی و دیم است. محصولات کشاورزی استان سمنان به ترتیب شامل غلات، صیفی‌جات، سیب‌زمینی و فلفل می‌باشد. از بین محصولات اصلی، بیشترین سطح کشت مربوط به گندم است که میزان آن در شهرستان‌های استان متفاوت می‌باشد. شهرستان شاهرود بیشترین سهم تولید را دارا می‌باشد. محصولات جالیزی به دلیل بالا بودن میزان عملکرد آن، مورد توجه کشاورزان بوده و مهم‌ترین آن‌ها خربزه ایوانکی، گرمسار، سرخه و میامی می‌باشد. سیب‌زمینی یکی از صادرات مهم کشاورزی استان را تشکیل می‌دهد که در میان شهرستان‌های استان سمنان، شاهرود بالاترین سهم را در تولید این محصول دارد. گیاهان صنعتی استان عبارتند از پنبه، چغندرقد، تنباکو که در میان این محصولات بیشترین کشت مربوط به پنبه و در میان شهرستان‌های استان، شهرستان سمنان در مرتبه نخست قرار گرفته است. چغندرقد فقط در شهرستان‌های شاهرود و دامغان کشت می‌شود و بیشترین سهم مربوط به شهرستان شاهرود می‌باشد. آفتابگردان از دیگر محصولات مهم این استان است. این محصول بیشتر در شهرستان شاهرود در منطقه کالیوش (نردین) به صورت دیم کاشته می‌شود.

علاوه بر محصولات فوق، پرورش و کشت درختان میوه نیز در استان رایج است از جمله آن انگور در شهرستان شاهرود و دامغان، انار در شهرستان سمنان و گرمسار، سیب درختی در شاهرود و پسته در دامغان می‌باشند. همچنین محصولات باغی چون گیلان، زردآلو، آلبالو، گلابی و گردو در شاهرود و شهمیرزاد سمنان تولید می‌گردد. پسته دامغان علاوه بر مناطق کوهستانی، در کلیه نواحی شهرستان به عمل می‌آید. علت کاشت پسته در این منطقه نخست به دلیل ویژگی‌های آب و هوایی دامغان است که برای رشد آن بسیار مساعد است، دوم کم‌آبی که موجب توسعه کشت آن گردیده است زیرا این درخت احتیاج کمتری به آبیاری دارد. آب و هوا و نوع خاک دامغان بهترین شرایط را برای پرورش پسته به وجود آورده به ویژه در منطقه برم انواع پسته عبارتند از خنجری، بقالی، تجارتی و شاه‌پسند.

دامداری: دامداری یکی از ارکان مهم اقتصادی استان سمنان است. پرورش گوسفند در این استان نه تنها در اقتصاد منطقه، بلکه در اقتصاد کشور نقش عمده‌ای دارد. با وجود این که این استان در حاشیه کویر قرار گرفته و دارای اقلیم سخت و نامساعد می‌باشد، ولی دامداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شهرستان شاهرود و مهدی‌شهر (سنگسر) سمنان از نقاط مهم دامداری استان بوده و اهالی آن‌ها در پرورش و تربیت گوسفند نقش اساسی به عهده دارند. علاوه بر پرورش گوسفند، پرورش بز، گاو و شتر نیز در استان سمنان صورت می‌گیرد. پرورش طیور نیز یکی از منابع اقتصادی خانواده‌ها در استان سمنان محسوب می‌گردد.

۳-۱-۲- صنایع و معادن

صنایع کارخانه‌ای: استان سمنان به دلیل نزدیکی با استان تهران، دارا بودن شبکه ارتباطی پیشرفته و راه‌آهن با استان‌های تهران، خراسان رضوی، مازندران و جنوب کشور، در بخش صنعت از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. هم‌اکنون در استان سمنان ۱۱ شهرک صنعتی در شهرهای سمنان، دامغان، شاهرود، گرمسار، ایوانکی، شهمیرزاد، مهدی‌شهر،

سرخه، آرادان مشغول به فعالیت می‌باشند. شهرک‌های تخصصی گچ عبدالآباد و افتر نیز از دیگر مراکز صنعتی استان می‌باشند.

صنایع دستی: این استان یکی از مراکز مهم فعال در بخش صنایع دستی محسوب می‌شود. جاجیم، چادرشب، پلاس و چوقا، چاپ قلمکار، سرامیک، سفال، قالی، گلیم و نمد از جمله انواع صنایع دستی موجود در این استان می‌باشند. صابون‌پزی نیز از فنون سنتی رایج در شهرستان شاهرود است که قدمت آن به یکصد سال قبل باز می‌گردد.



شکل ۱-۹- نمونه‌ای از صنایع دستی استان سمنان

معدن: با توجه به وضعیت زمین‌شناسی منطقه، این استان از نظر تنوع مواد معدنی یکی از مناطق غنی کشور به شمار می‌آید. معادن فعال در این منطقه عبارتند از زغال‌سنگ، کرومیت، گچ، نمک، سیلیس، سولفات دوسود، دولومیت، پتاس، خاک‌های صنعتی، مس، سرب، روی، بوکسیت، منگنز، گوگرد، فسفات.

۱-۳-۳- زیرساخت‌ها

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

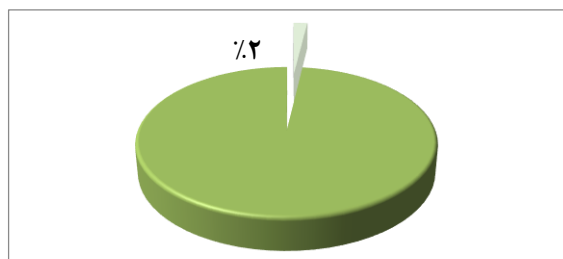
- راه‌های ارتباطی

بخش حمل و نقل و راه‌های ارتباطی با توجه به ویژگی‌های خود از بخش‌های زیربنایی و کلیدی در اقتصاد کشور بوده و ارتباط بسیار نزدیکی با سایر بخش‌های اقتصادی دارد. به‌گونه‌ای که عدم رشد کافی و سرمایه‌گذاری لازم در این بخش می‌تواند سایر بخش‌های اقتصادی را نیز با مشکل روبرو ساخته و از پیشرفت هماهنگ آن‌ها جلوگیری نماید. از حمل و

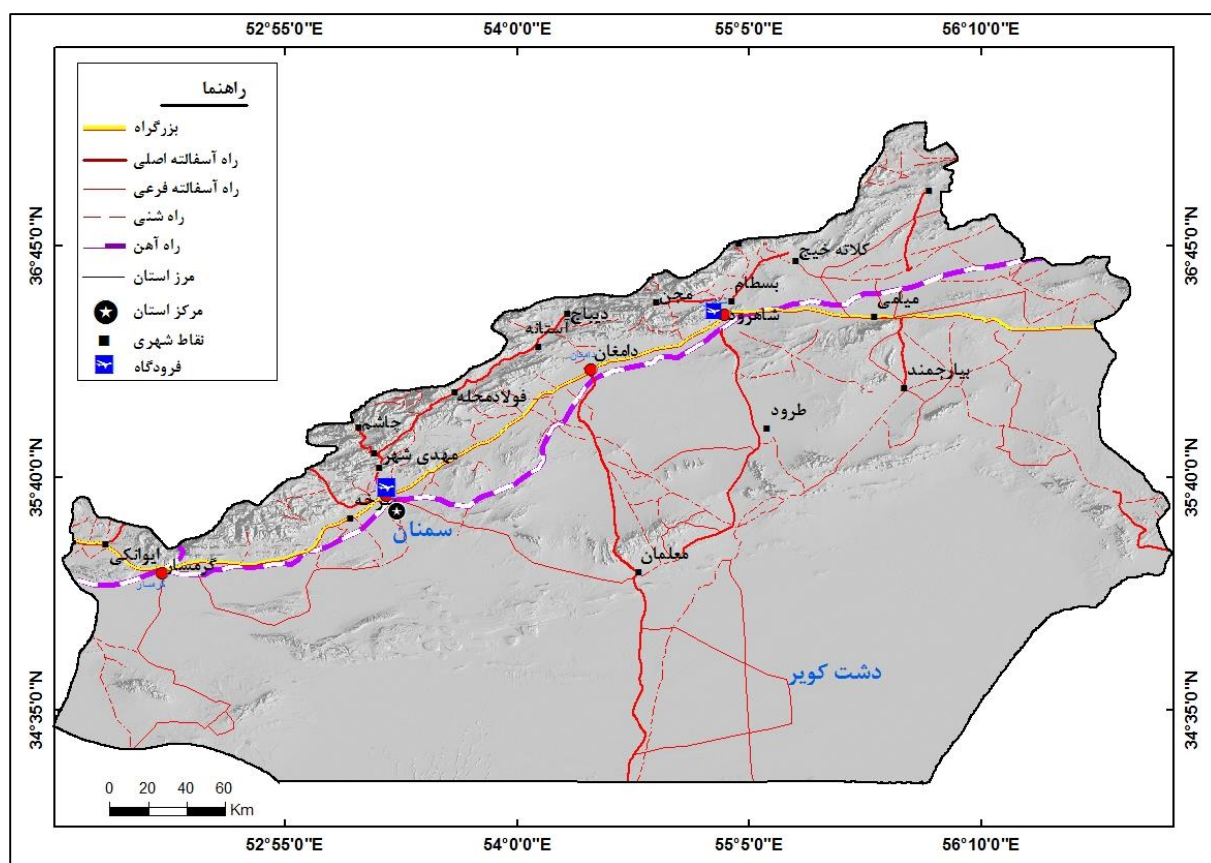
نقل به عنوان زیربنای رشد و توسعه و حلقه اتصال صنایع با یکدیگر و عامل ایجاد و حفظ ارتباط بازار تولید و مصرف یاد می شود.

بر اساس آمار منتشر شده در سال ۱۳۹۱، طول کل راه های جاده های استان برابر ۱۵۴۷ کیلومتر (۲٪ از کل کشور) بوده است. طول بزرگراه ها ۷۶۲ کیلومتر (۶٪ از کل کشور)، طول راه های اصلی ۲۵۹ کیلومتر (۱٪ از کل کشور) و طول راه های فرعی ۵۲۶ کیلومتر (۱٪ از کل کشور) می باشد.

خطوط ریلی استان سمنان بخشی از مسیر ریلی تهران- مشهد می باشد. این مسیر در ادامه به ایستگاه سرخس، بزرگ ترین ایستگاه مرزی ریلی ایران متصل می شود. خطوط ریلی استان در سال ۱۳۹۱ برابر با ۴۹۰ کیلومتر (۵٪ از کل کشور)، خطوط اصلی است. سمنان دارای دو فرودگاه (داخلی) در شهرهای سمنان و شاهرود است (شکل ۱-۲۰).



نمودار ۱-۱۸- سهم استان سمنان از مجموع راه های جاده های در کشور؛ (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۲)



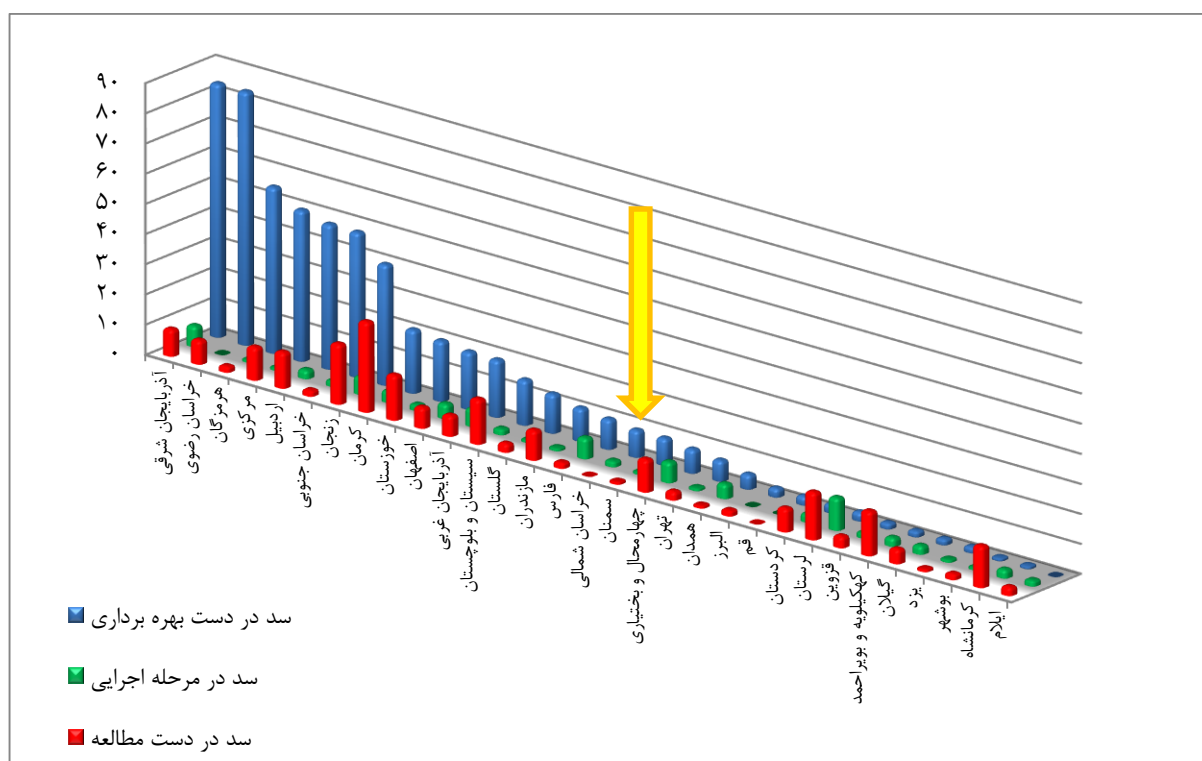
شکل ۱-۲۰- وضعیت راه های ارتباطی در استان سمنان

۱-۳-۴- منابع انرژی

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

سدها و نیروگاه‌ها

از ۱۰ سد موجود در استان ۶ سد در مرحله بهره‌برداری، ۳ سد در مرحله اجرایی و یک سد در مرحله مطالعاتی است. در نمودار ۱-۱۹ و جدول ۱-۵ نوع سدهای استان و رودخانه‌های تغذیه‌کننده به همراه حجم مخزن سد ذکر شده است.



نمودار ۱-۱۹- مقایسه تعداد سدها به تفکیک استان (منبع: شرکت مطالعات منابع آب ایران)

جدول ۱-۵- اطلاعات مربوط به سدهای استان سمنان

عنوان سد	استان	شهر	رودخانه	نوع سد	حجم مخزن (میلیون مترمکعب)
سد بیارجمند (سمیه امامیان)	سمنان	شاهرود	مهیو و چایانو	خاکی همگن	۰
سد دامغان (آستانه)	سمنان	دامغان	دامغان رود - چشمه‌علی	سنگ ریزه‌ای با هسته رسی	۲۱

۰,۸۴	سنگ ریزه‌ای با هسته رسی	امامزاده عبدالله	سرخه	سمنان	سد شهید صفا
۲۲	خاکی با هسته رسی	-	شاهرود	سمنان	سد شیخ حسن جویری
۱	خاکی با هسته رسی	گل رودبار	سمنان	سمنان	سد گل رودبار
۲,۵	خاکی با هسته رسی	نعیم آباد	شاهرود	سمنان	سد نعیم‌آباد

به منظور بهره‌برداری از منابع انرژی در استان اصفهان نیروگاه‌های متعددی احداث شده است که در ادامه توضیح مختصری در خصوص مشخصات آن‌ها ارائه شده و موقعیت آن‌ها نیز نشان داده شده است (شکل ۱-۲۱).

- نیروگاه سیکل ترکیبی شهید بسطامی شاهرود

نیروگاه شهید بسطامی شاهرود، یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید ۴۸۴ مگاوات است که شامل ۲ واحد گازی ۱۶۲ مگاواتی و ۱ واحد بخار ۱۶۰ مگاواتی در زمینی به مساحت ۵۰ هکتار است که در کیلومتر ۱۵ جاده شاهرود- دامغان، واقع شده است. ظرفیت فعلی این نیروگاه ۳۲۴ مگاوات است و بخش بخار و سیکل ترکیبی آن هنوز به بهره‌برداری نرسیده است.

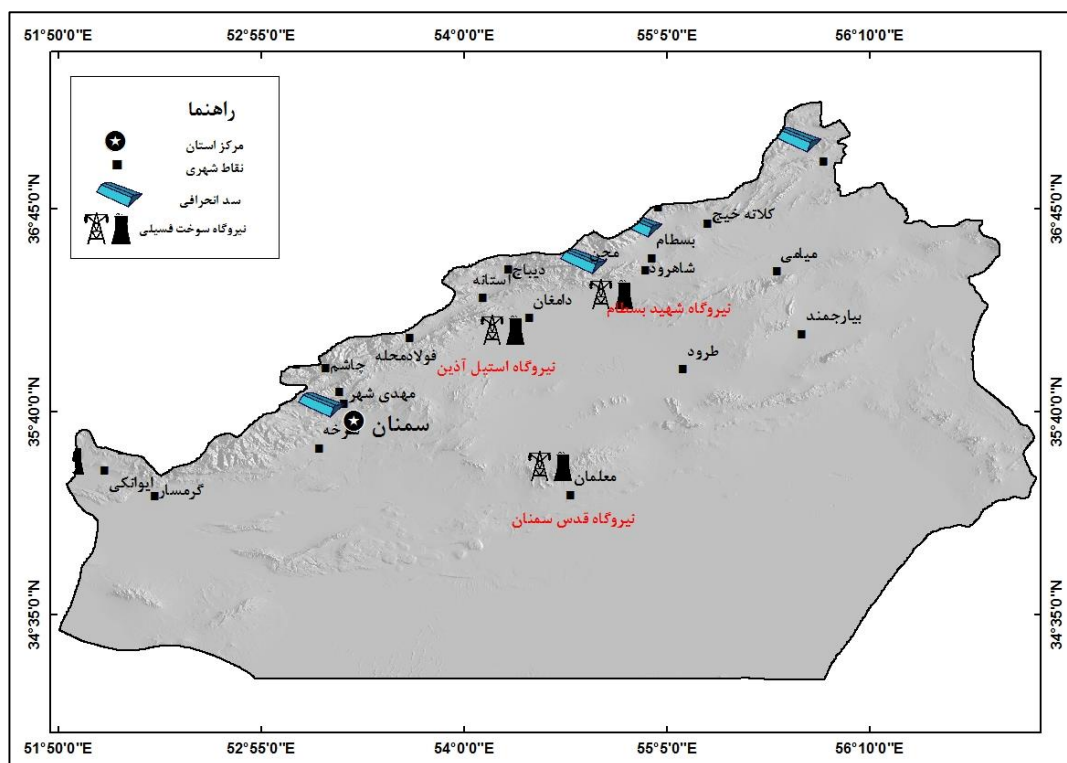
سوخت این نیروگاه گاز طبیعی و سوخت پشتیبان نفت گاز (گازوئیل) است که در سه مخزن هریک به ظرفیت ۲۰ هزار متر مکعب ذخیره‌سازی می‌شود. سطح ولتاژ پست برق نیروگاه ۲۳۰ کیلوولت است.

-نیروگاه سیکل ترکیبی استیل آذین ایرانیان

نیروگاه استیل آذین ایرانیان، یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید ۵۰۰ مگاوات در زمینی به مساحت ۵۰ هکتار است. این نیروگاه در حال ساخت است و اولین فاز آن در سال ۱۳۹۳ به بهره‌برداری می‌رسد و قرار است طی ۳ سال و نیم فازهای مختلف نیروگاه به شبکه متصل شوند که متعلق به هلدینگ استیل آذین ایرانیان است و توسط چین بااعتبار ۳۰۰ میلیون یورو ساخته می‌شود. این نیروگاه در شهر دامغان، کیلومتر ۱۰ جاده دامغان- سمنان در منطقه رضی‌آباد، واقع شده است و قرار است برق تولیدی در سال‌های اولیه به وزارت نیرو و پس از آن کشورهای همسایه از جمله عراق صادر شود.

-نیروگاه سیکل ترکیبی قدس سمنان (نیروگاه شهید باکری)

نیروگاه سیکل ترکیبی قدس سمنان معروف به نیروگاه شهید باکری، یکی از نیروگاه‌های ایران از نوع سیکل ترکیبی با ظرفیت تولید ۴۸۴ مگاوات است که شامل ۲ واحد گازی ۱۶۲ مگاواتی و ۱ واحد بخار ۱۶۰ مگاواتی در زمینی به مساحت ۱۰۰ هکتار است و در کیلومتر ۱۰ بزرگراه سمنان- دامغان، واقع شده است. ظرفیت فعلی این نیروگاه ۳۲۴ مگاوات است و بخش بخار و سیکل ترکیبی آن هنوز به بهره‌برداری نرسیده است. سوخت این نیروگاه گاز طبیعی و سوخت پشتیبان نفت گاز (گازوئیل) است. سطح ولتاژ پست برق نیروگاه ۴۰۰ کیلوولت است.



شکل ۱-۲۱- موقعیت برخی از سد ها و نیروگاه های استان سمنان

انرژی های نو

انرژی خورشیدی

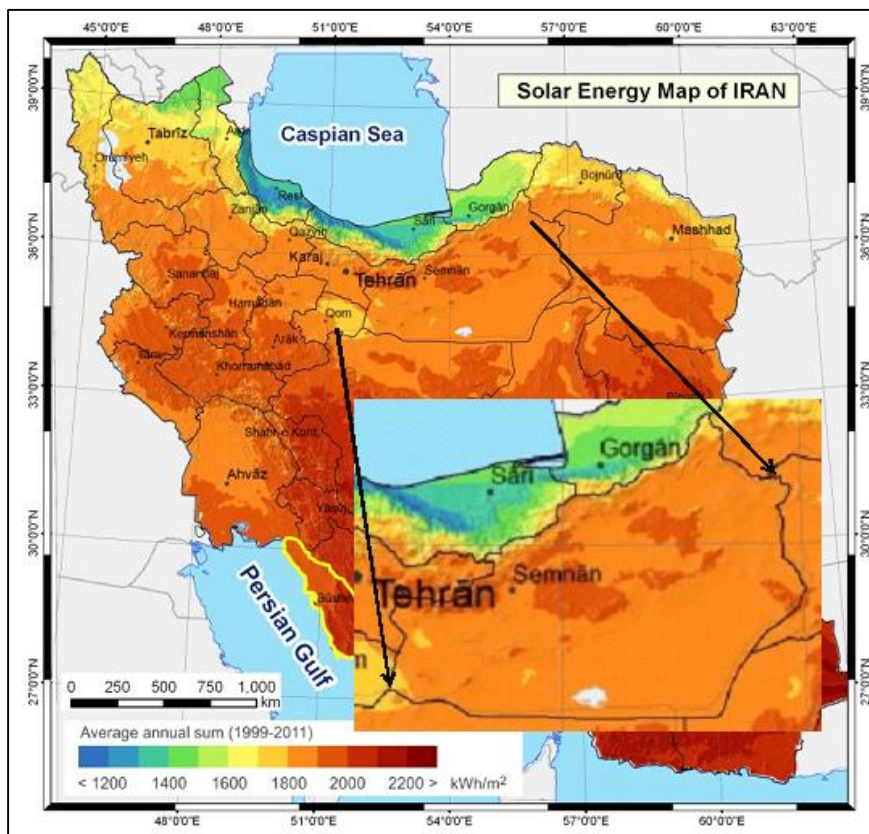
مشخصات اقلیمی کشور باعث شده تا در بیشتر فصول، هوای آفتابی و تابش بیش از ۳۳۰ روز در سال را دارا باشیم که به نوبه خود امکان استفاده از تولید برق (PV) را میسر می سازد.

بر اساس داده های دریافتی در مناطق مستعد ایران، در روشنایی یک روز آفتابی، تابش خورشید حدود ۱۰۰۰ وات انرژی در مترمربع تولید می کند و اگر بتوانیم کل انرژی را جمع آوری کنیم، خانه، محل کار و حتی شهر خود را می توانیم به صورت رایگان روشن کنیم. به عنوان مثال قسمت کویری کشور مانند استان کرمان می تواند مکانی مناسب برای ایجاد نیروگاه های خورشیدی باشد. چنین مناطقی پتانسیل تبدیل به قطب برق خورشیدی کشور و حتی اتصال آن به شبکه سراسری را دارند. شاید این گونه به نظر آید که سرمایه گذاری اولیه برای احداث این سیستم ها مبلغ قابل توجهی است، اما باید توجه داشت که این نوع انرژی به دلیل عدم وابستگی به شبکه، نداشتن آلاینده گی زیست محیطی، عدم نیاز به مواد مصرفی مانند آب، سوخت و غیره، هزینه نگهداری نزدیک به صفر و عدم پرداخت بهای انرژی تولید شده، در مدت زمان مناسب سرمایه اولیه را جبران می نماید و قادر خواهد بود به طور مستمر سال ها به تولید انرژی رایگان ادامه دهد.

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

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

شرکت برق آفتابی هدایت نور یزد (شهید قندی) در سال ۱۳۸۹ اقدام به راه اندازی 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. شرایط ویژه جغرافیایی و وجود بیش از ۳۰۰ روز آفتابی در سطح استان سمنان، شرایط مناسبی را برای بهره‌گیری از انرژی خورشیدی به‌منظور تولید برق در استان ایجاد کرده است. در نقشه شکل ۱-۲۲ موقعیت استان سمنان از لحاظ میزان دریافت انرژی خورشیدی نشان داده شده است.

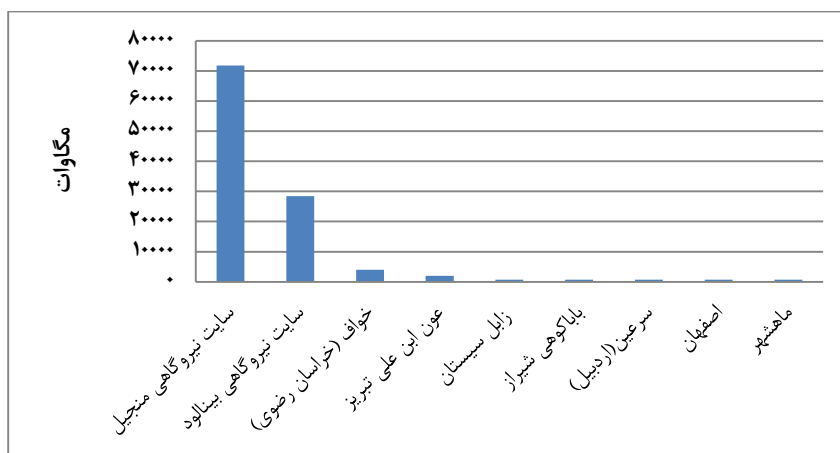


شکل ۱-۲۲- نقشه انرژی‌های خورشیدی ایران و موقعیت استان سمنان

- انرژی باد

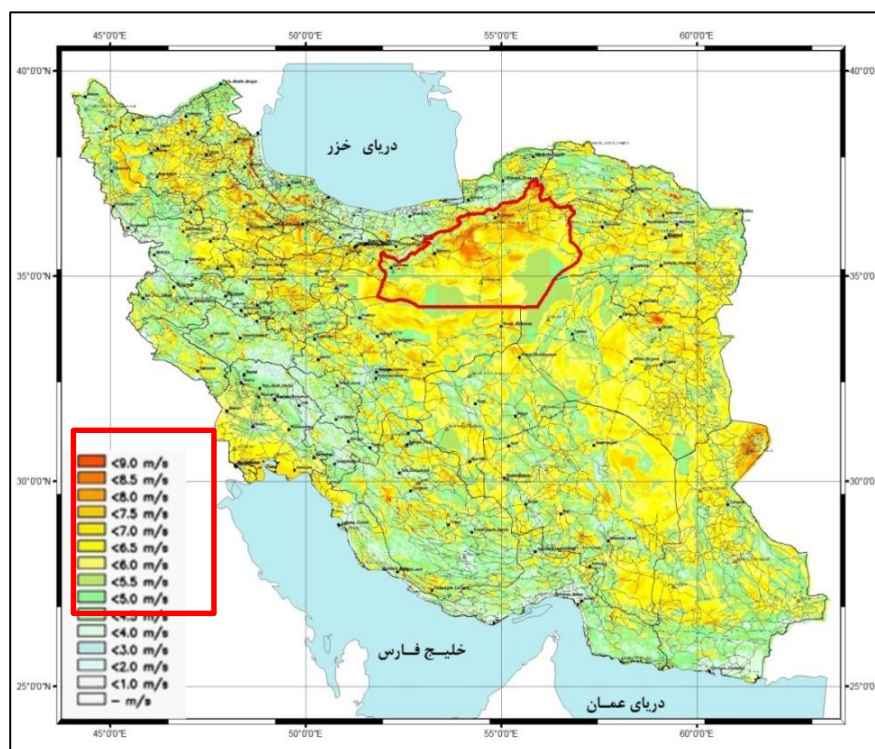
کشور ایران به علت موقعیت جغرافیایی خود قابلیت دسترسی بسیار مناسبی به انرژی باد دارد. از سال ۱۳۷۳ تا به حال کوشش‌هایی برای احداث نیروگاه‌های برق بادی در کشور انجام شده که نتیجه آن احداث سایت‌های بادی در استان‌های گیلان و خراسان بوده است. طبق اطلس بادی تهیه شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از ۶۰ ایستگاه و در مناطق مختلف کشور، میزان ظرفیت اسمی سایت‌ها در حدود ۶۰۰۰۰ مگاوات می‌باشد. بر پایه پیش‌بینی‌های صورت گرفته، میزان انرژی قابل استحصال بادی کشور از لحاظ اقتصادی بالغ بر ۱۸۰۰۰ مگاوات تخمین زده می‌شود که مؤید پتانسیل قابل توجه کشور در زمینه احداث نیروگاه‌های بادی و همچنین اقتصادی بودن سرمایه‌گذاری در صنعت انرژی بادی می‌باشد. در نمودار ۱-۲۰ زیر ظرفیت نیروگاه‌های کشور مشاهده می‌شود.

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



نمودار ۱-۲۰- ظرفیت نیروگاه های بادی نصب شده در کشور تا سال ۱۳۹۱

در استان سمنان سرعت باد در ایستگاه معلمان در ارتفاعات ۱۰، ۳۰ و ۴۰ متری در ماه های مختلف سال مورد مطالعه و اندازه گیری قرار گرفته است. میانگین سرعت به ترتیب ۶،۱ و ۵،۸ و ۴،۹ متر بر ثانیه در ارتفاع های یاد شده است. همچنین گلباد جهت وزش باد غالب بررسی گردیده است. با توجه به تخمین پتانسیل انرژی باد توسط تابع توزیع احتمال ویبول برای دوره مورد بررسی، چگالی توان باد به دست آورده شده و با انتخاب چند توربین باد متفاوت در حالت واقعی، انرژی که سالانه از این سایت حاصل می شود، برآورد شده است که می توان گفت یکی از مناطق مستعد برای ایجاد نیروگاه های بادی است (شکل ۱-۲۳).



شکل ۱-۲۳- موقعیت استان سمنان بر روی نقشه میزان سرعت وزش باد کشور

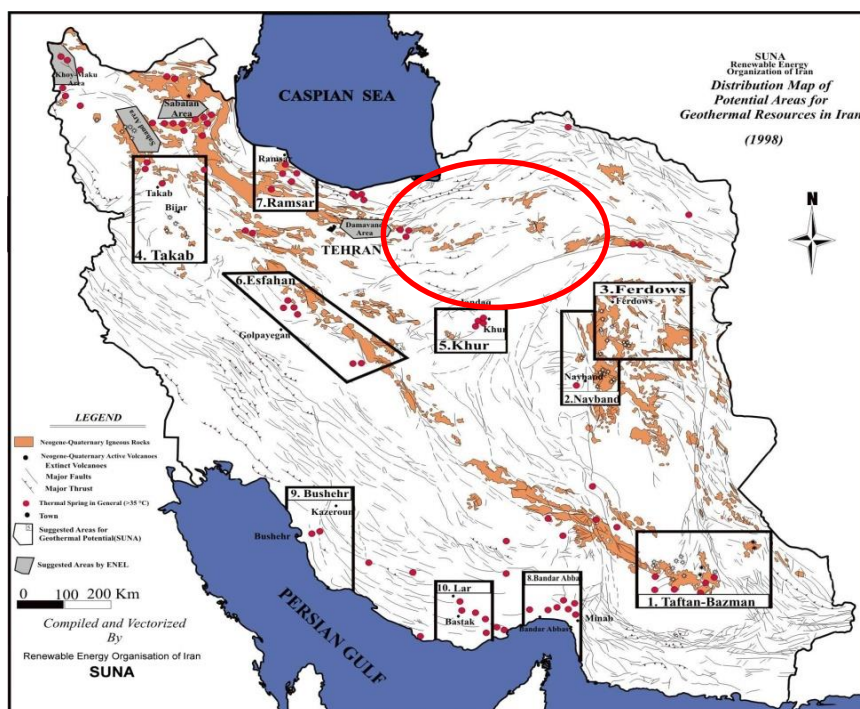
- انرژی زمین گرمایی

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

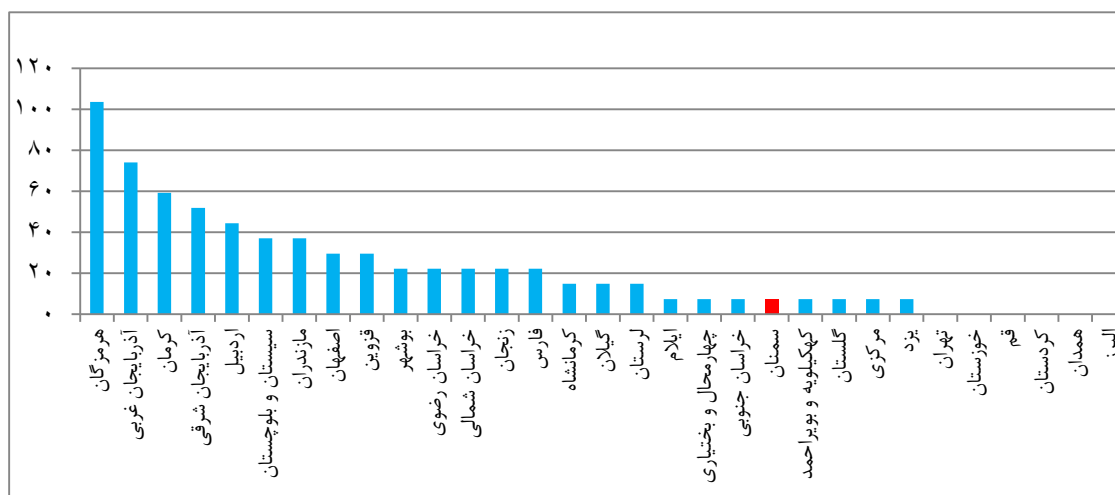
حرارت زمین به طرق مختلف از جمله فوران آتشفشان- چشمه های آبگرم- آبفشان ها و گل فشان ها در اثر کاهش چگالی زمین و خاصیت رسانایی از بخش هایی از زمین به سطح آن هدایت می شوند. درجه حرارت زمین با توجه به عمق آن به صورت غیر خطی زیاد می شود. انرژی حرارتی ذخیره شده در ۱۱ کیلومتر فوقانی پوسته زمین (با تقریب خطی هر ۱۰۰ متر ۳ درجه سانتی گراد) معادل پنجاه هزار برابر کل انرژی به دست آمده از منابع نفت و گاز شناخته شده امروز جهان است. انرژی زمین گرمایی بر خلاف سایر انرژی های تجدید پذیر محدود به فصل، زمان و شرایط خاصی نبوده بدون وقفه قابل بهره برداری می باشد. همچنین قیمت تمام شده برق در نیروگاه های زمین گرمایی با برق تولیدی از سایر نیروگاه های متعارف (سوخت فسیلی) قابل رقابت بوده و حتی از انواع دیگر انرژی های نو به مراتب ارزان تر است.

در ایران از سال ۱۳۵۴ مناطق سبلان، دماوند، خوی، ماکو و سهند و در ادامه در سال ۱۳۶۱ در منطقه سبلان نواحی مشکین شهر، سرعین و بوشلی، در منطقه دماوند ناحیه نونال، در منطقه ماکو- خوی نواحی سیاه چشمه و قطور و در منطقه سهند پنج ناحیه کوچک تر جهت تمرکز فعالیت های فاز اکتشاف تکمیلی انتخاب شده اند. موقعیت استان سمنان از لحاظ دارا بودن پتانسیل های زمین گرمایی در کشور در شکل ۱-۲۴ و نمودار ۱-۲۱ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می شود ناحیه غرب استان دارای پتانسیل انرژی زمین گرمایی شناخته شده است. این استان در رده ۲۱ کشور از لحاظ برخورداری از پتانسیل انرژی زمین گرمایی قرار دارد.

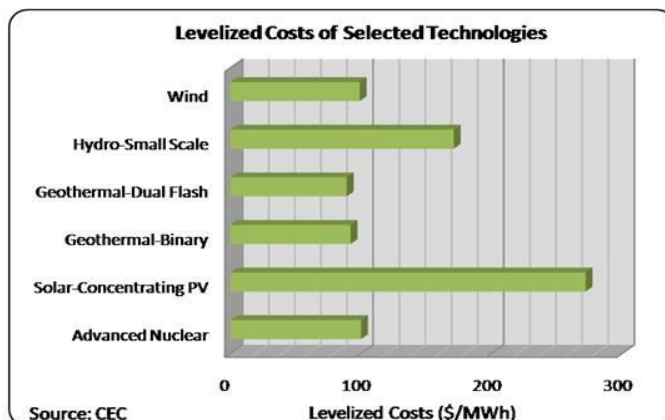
در ۱-۲۲ قیمت تمام شده انرژی های تجدید پذیر با یکدیگر مقایسه شده است. لازم به ذکر است که ۳۰٪ از هزینه های یک نیروگاه زمین گرمایی مربوط به حفاری و هزینه های توسعه منابع بوده و ۷۰ درصد مربوط به نیروگاه می باشد.



شکل ۱-۲۴- نقشه پتانسیل زمین گرمایی کشور



نمودار ۱-۲۱- پتانسیل زمین گرمایی کشور به تفکیک استان ها و موقعیت استان سمنان

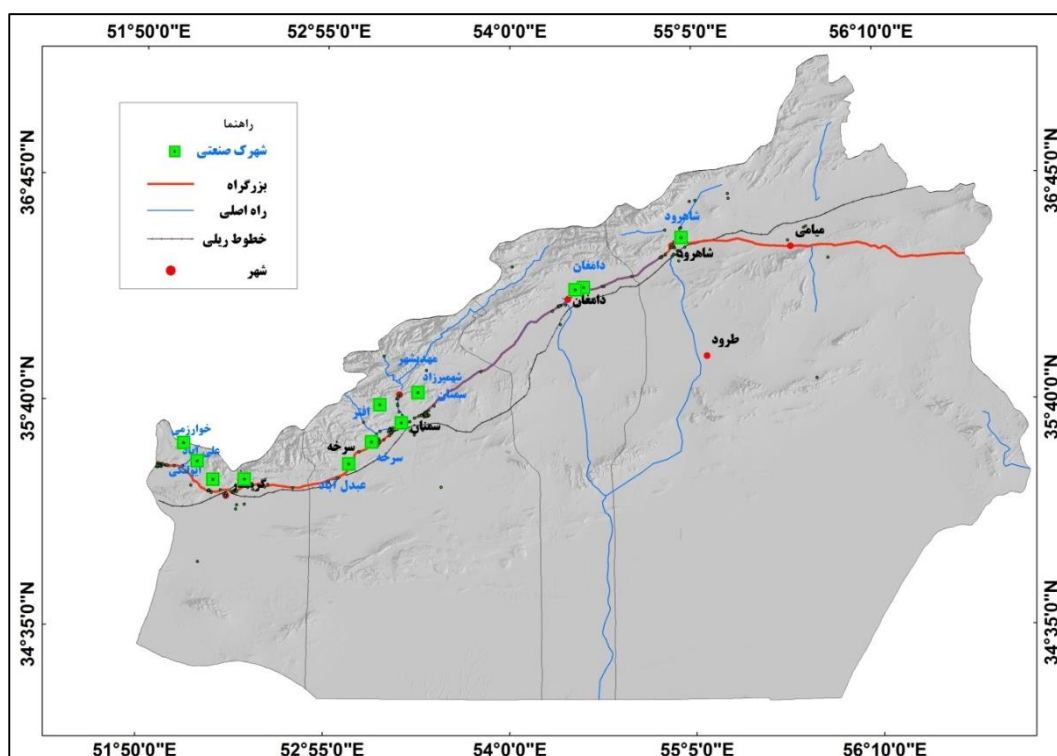


نمودار ۱-۲۲- مقایسه قیمت تمام شده برق نیروگاه های زمین گرمایی (با تکنولوژی های مختلف) با سایر گزینه های مطرح موجود

شهرک‌ها و نواحی صنعتی

شرکت شهرک‌های صنعتی سمنان هم اکنون دارای ۱۱ شهرک صنعتی مصوب در شهرهای سمنان، دامغان، شاهرود گرمسار، ایوانکی، شهمیرزاد، مهدیشهر، سرخه، آرادان و شهرک‌های تخصصی گچ عبدل آباد و افتر می‌باشد. لازم به ذکر است ۶ ناحیه صنعتی لاسجرد، باتری، ابرسیج، فولادمحل، صیدآباد، بیارجمند، از سازمان جهاد کشاورزی استان به این شرکت انتقال یافته است.

شهرک صنعتی شرق سمنان (با وسعت ۲۶۰۰ هکتار و ۹۰۰ واحد صنعتی)، ناحیه صنعتی علاء (با وسعت ۲۰ هکتار) در کیلومتر ۹ جاده پایگاه پدافند هوایی سمنان، منطقه ویژه اقتصادی سمنان (با وسعت ۱۰۰۰ هکتار و محوریت صنایع معدنی)، شهرک صنعتی طلای سمنان (نخستین و تنها شهرک صنعتی و صندوق طلای ایران) نمونه‌هایی از شهرک‌های صنعتی استان هستند. موقعیت برخی از شهرک‌های صنعتی استان در شکل ۱-۲۵ نشان داده شده است.

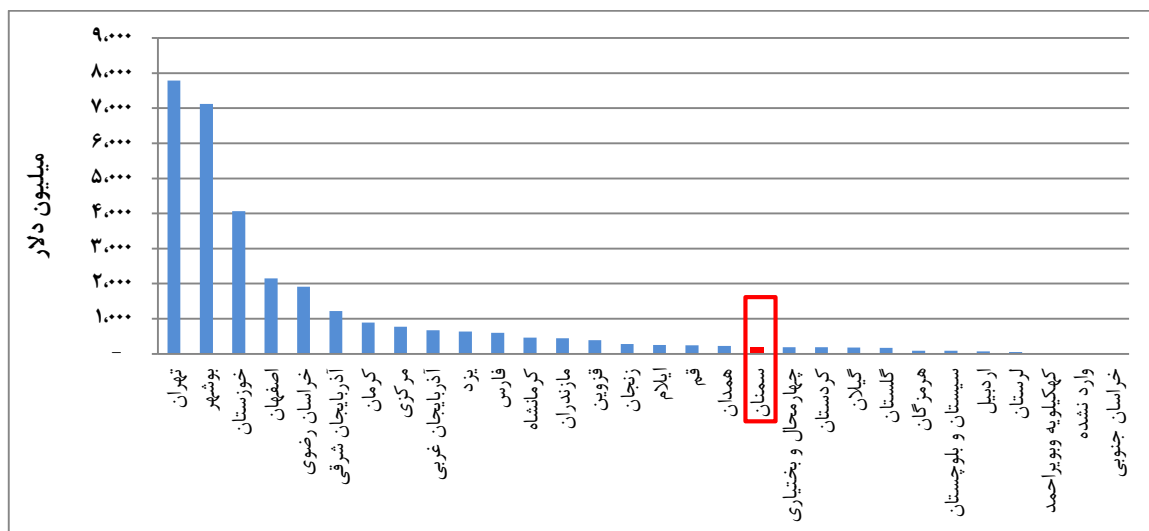


شکل ۱-۲۵- موقعیت برخی از شهرک‌های صنعتی استان

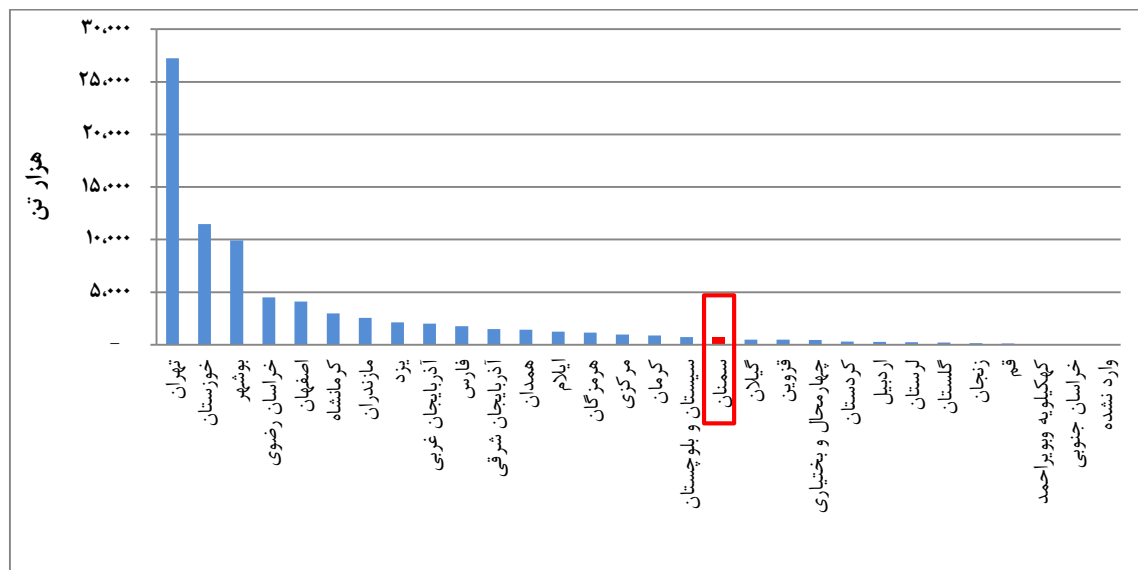
گمرکات استان

استان سمنان به لحاظ موقعیت تاریخی و جغرافیایی و حضور مؤثر در عرصه‌های مختلف اقتصادی و تجاری در طول تاریخ، عبور جاده ابریشم، تبادل آرا و اندیشه‌های علمی، هنری، فلسفی و توانمندی‌های اقتصادی از قبیل راه‌های ارتباطی مناسب و جاده‌های ترانزیتی، راه آهن دو خطه و فرودگاه، برخورداری از انرژی مناسب برق، شبکه گاز و مراکز مهم و متعدد آموزش عالی، هم‌جواری با استان‌های بزرگ، ذخایر غنی معدنی، و پتانسیل‌های مثبت در زمینه تولید محصولات دامی همواره مورد توجه و به عنوان پل ارتباطی شرق به غرب و یکی از قطب‌های مهم صنعتی و اقتصادی کشوری می‌باشد.

گمرک استان سمنان در سال ۱۳۹۲ بیش از ۱۹۲ میلیون دلار کالا معادل ۷۱۸ هزار تن به خارج از کشور صادر کرده که از نظر وزنی ۷ درصد و از لحاظ ارزش دلاری ۱۴ درصد نسبت به مدت مشابه سال قبل افزایش داشته است. عمده کالاهای صادر شده شامل سیمان، آند مس، قرقره کابل مسی، مفتول مسی، پروفیل فولادی، رنگ اتومبیل و ... است. ارزش دلاری هر تن کالای صادراتی برابر با ۲۸۵ دلار بوده که به کشورهای مختلف از جمله عراق، افغانستان، آسیای میانه و ... صادر شده است. جایگاه استان سمنان از لحاظ وزن و ارزش کالاهای صادر شده در سال ۱۳۹۲ در نمودارهای ۲۳-۱ و ۲۴-۱ نمایش داده شده است.



نمودار ۲۳-۱- ارزش کالاهای صادر شده از ادارات گمرکی کشور-۱۳۹۲



نمودار ۲۴-۱- میزان وزن کالاهای صادر شده از ادارات گمرکی کشور-۱۳۹۲

فصل دوم

وضعیت زمین شناسی و معدن استان

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

زنجیره فعالیت‌های معدنی از اکتشاف آغاز و با کانه آرایی و تبدیل مواد معدنی به محصول به پایان می‌رسد که این زنجیره در درون خود شامل حلقه‌های مختلفی است. در این بخش پس از اشاره به وضعیت استان سمنان از لحاظ میزان تکمیل اطلاعات پایه، چرخه فعالیت‌های معدنی استان در قالب چهار مرحله ویژگی‌های زمین‌شناسی، اکتشاف، استخراج، فرآوری و توسعه صنایع معدنی (به عنوان صنایع پایین دستی معدن) مورد توجه قرار گرفته است.

در کنار ویژگی‌های طبیعی یک منطقه، توجه به ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز عامل مهمی در تکمیل و تسریع روند رشد می‌باشد. از این رو در پایان این فصل به بررسی برخی از مهم‌ترین زیرساخت‌های مورد نیاز توسعه در بخش معدن اشاره شده است.

۲-۱- اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف

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

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

ویژگی‌های زمین‌شناسی و متالورژیک استان سمنان معرف پهنه‌های بلوکی جدا شده با زون‌های گسلی است بطوریکه هر بلوک خاصه‌های ساختاری و توان معدنی ویژه‌ای دارد و همین امر سبب گردیده تا در استان اصفهان انواع گوناگونی از محیط‌های زمین‌شناسی وجود داشته باشد. به همین لحاظ حجم بررسی‌های زمین‌شناسی و اکتشافی در استان درخور توجه است. اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشاف در سطح استان در دو مقیاس ناحیه‌ای و منطقه‌ای تهیه شده است:

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

۲-۱-۱- مقیاس ناحیه‌ای

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

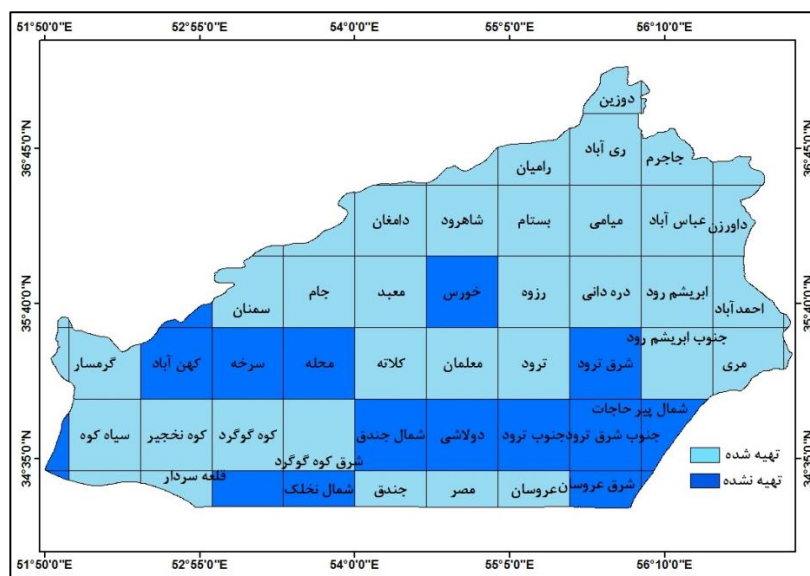
تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در محدوده استان سمنان در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ تکمیل شده و تمامی آن‌ها چاپ شده است (شکل ۲-۱).



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

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

در استان سمنان نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ تهیه شده‌اند تا به صورت اطلاعات پایه زمینه ساز مطالعات اکتشافی و سایر برنامه‌های عمرانی باشند. با توجه به وسعت سمنان (۹۷۴۹۰ هزار کیلومتر مربع) نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ در استان حدود ۶۰ برگ نقشه است که پاره‌ای از آن‌ها با استان‌های هم‌جوار مشترک‌اند، ۶۸ درصد از کل نقشه‌های یک‌صد هزارم منتشر شده و ۳۲ درصد از آن‌ها که در قسمت‌های مرکزی و جنوبی استان قرار دارد (منطبق بر دشت کویر) هنوز تهیه نشده‌اند (شکل ۲-۲).

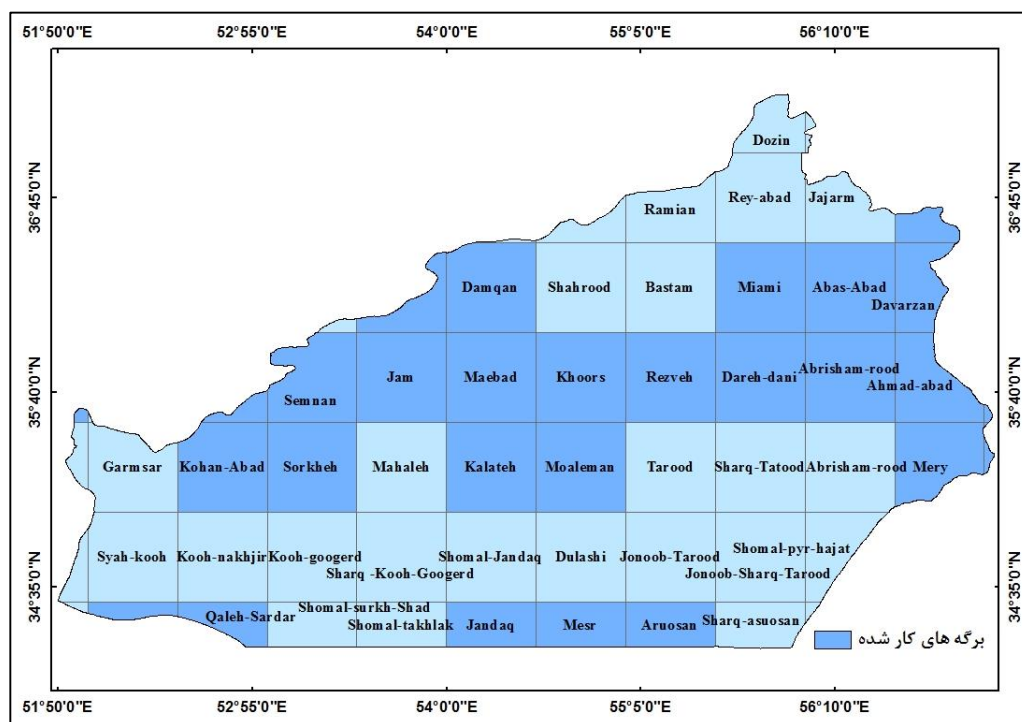


شکل ۲-۲- وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان سمنان

– نقشه‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰

نقشه‌های ژئوشیمیایی الگوی پراکندگی عناصر مختلف را جهت بررسی‌های سطحی نشان می‌دهد. این نقشه‌ها پیش‌نیاز شناسایی و اکتشاف مواد معدنی می‌باشند. در راستای تحقق این هدف برداشت‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای در نواحی اولویت‌دار کشور در طی برنامه‌های گذشته به اتمام رسیده است ولی با توجه به افزایش داشته‌های بشر و کشف تیپ‌های مختلفی از کانی‌سازی و شناسایی مواد معدنی با ارزش افزوده بالا، نیاز به تکمیل این اطلاعات می‌باشد از این رو پیش‌بینی می‌شود تعداد ۱۰۰ نقشه باقیمانده در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ در برنامه پنجم تهیه شود.

توجه به برداشت‌های ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ در یک بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰ ساله که با روش‌های متفاوت و با دقت و صحت‌های متفاوت در آنالیز نمونه‌های مختلف و نیز تعداد برداشت نمونه و همچنین تعداد آنالیزهای مختلف عناصر صورت پذیرفته است. 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 به‌ویژه در مناطق پر پتانسیل شناخته شده مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد تا کشف ذخایر پنهان از مواد معدنی را امکان‌پذیر نماید. بنابراین پیش‌بینی می‌شود در برنامه پنجم توسعه ۱۰۰ نقشه ژئوشیمی مورد برداشت مجدد قرار گیرد. در استان نیز بررسی‌های ژئوشیمیایی در ابعاد برگه‌های یک‌دهزار (شکل ۲-۳) و یا به صورت اکتشافات موضوعی- منطقه‌ای و یا در قالب پروژه‌های دانشجویی کار شده است.



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

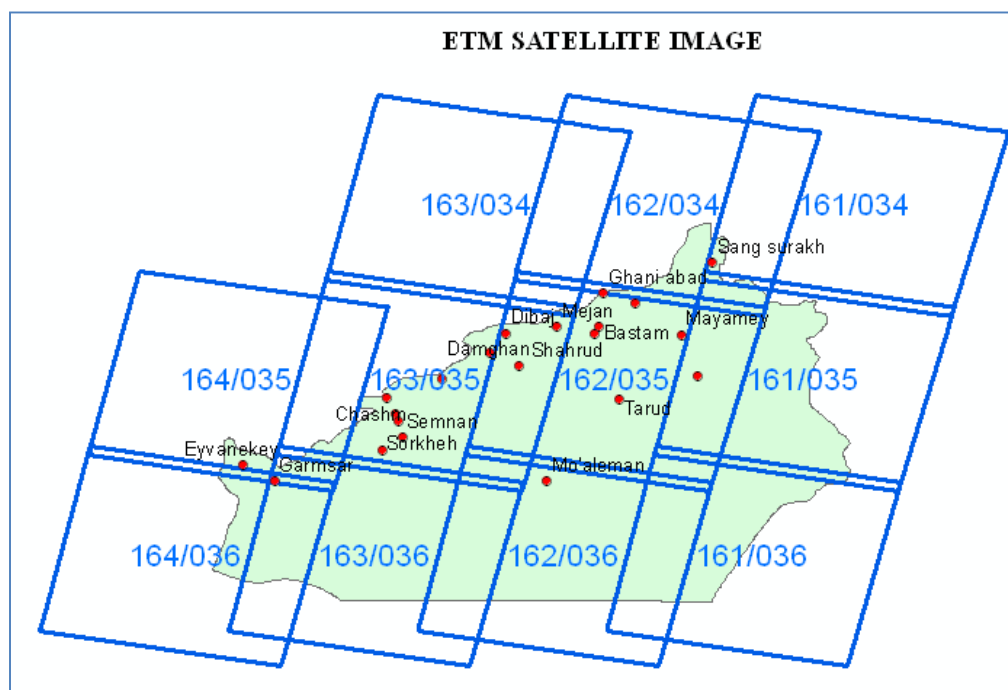
– سنجش از دور

دورسنجی علم کسب اطلاعات درباره یک محدوده و یا پدیده بدون تماس فیزیکی با آن است و بیشتر شامل سامانه‌های مشاهده زمین از بالا می‌شود. در دورسنجی، سنجده‌ها با نصب بر روی سکوی متحرکی مثل هواپیما (هواگرد) یا ماهواره

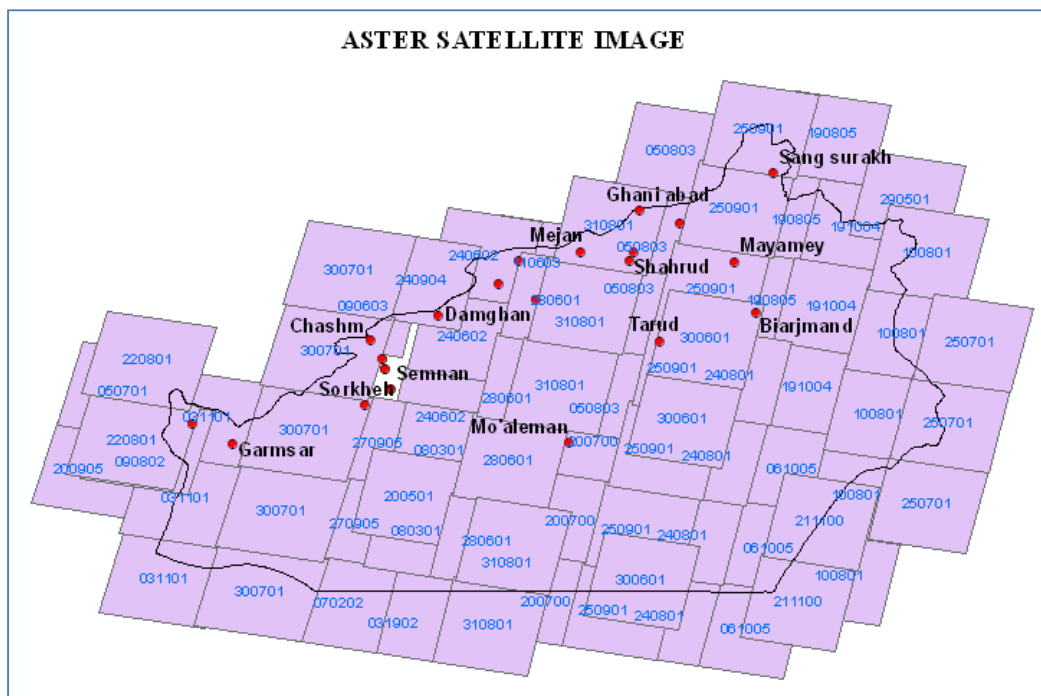
(فضا برد) انرژی بازتابی و یا تابشی از مواد سطح زمین را ثبت می‌کنند. انرژی رسیده به سنجنده وابسته به نوع ماده و ترکیب شیمیایی آن بوده و می‌تواند مبنای شناسایی مواد مختلف در سطح باشد.

امروزه داده‌های ماهواره‌ای یکی از غنی‌ترین منابع اطلاعاتی هستند که به همین جهت تقاضاهای فزاینده‌ای برای داده‌های با وضوح طیفی بالا، وضوح مکانی خیلی بالا و وضوح زمانی کم و نیز داده‌های استریو برای تولید مدل رقومی ارتفاع در مقیاس‌های بزرگ‌تر وجود دارد. این داده‌ها در بررسی‌های زمین‌شناسی، اکتشاف مواد معدنی، شناسایی پدیده‌های بسیار فعال و پویا مانند سیل، طوفان، زمین‌لرزه، سونامی، لکه‌های نفتی، آتش‌سوزی جنگل‌ها، فوران آتش‌فشان‌ها و ... کارایی دارند.

مطالعات دورسنجی بر روی داده‌های فرامکانی و فرا طیفی که دارای وضوح مکانی و طیفی بسیار بالا می‌باشند و امروزه به وسیله ماهواره‌های مختلف برداشت شده و به سهولت نیز قابل دسترسی و خرید هستند در سطح کشور پیش بینی می‌شود. این داده‌ها به عنوان اطلاعات پایه برای تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی کاربردی، تا مقیاس ۱:۱۰۰۰ بررسی مخاطرات زمین‌شناختی، تهیه نقشه‌های توپوگرافی، بررسی پدیده‌های پویای زمین، اکتشاف مواد معدنی و ... به کار گرفته می‌شوند، پیش‌بینی می‌شود در برنامه پنجم این اطلاعات برای سطح کشور با توجه به نیاز از ماهواره‌های مختلف خریداری گردیده و مورد پردازش و تفسیر قرار گیرد. در شکل ۲-۴ و ۵-۲ پوشش تصاویر ماهواره‌ای لندست و استر استان نشان داده شده است.



شکل ۲-۴- پوشش داده‌های ماهواره‌ای ETM در محدوده استان سمنان



شکل ۲-۵- پوشش داده‌های ماهواره‌ای ASTER در محدوده استان سمنان

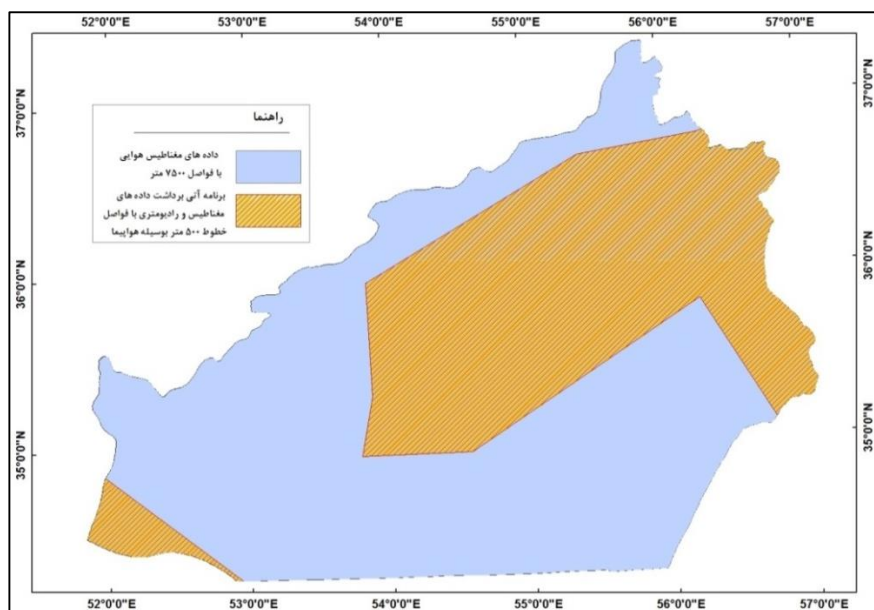
ژئوفیزیک هوایی

داده‌های ژئوفیزیک هوایی در زمره مهم‌ترین اطلاعات پایه‌ای هستند که در شاخه‌های گوناگون علوم زمین از جمله زمین‌شناسی، اکتشاف مواد معدنی، اکتشاف هیدروکربن‌ها، بررسی‌های محیط زیستی، مخاطرات، زمین‌شناختی و ... کاربرد دارد.

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

کل سطح استان در سال‌های ۱۳۵۴-۱۳۵۶ با داده‌های مغناطیس با فواصل خطوط ۷۵۰۰ متر برای سازمان زمین‌شناسی پوشش داده شده است که این داده‌ها فقط دیدی کلی در مورد ساختارها و پی‌سنگ استان ارائه می‌کنند. ۲ درصد از سطح استان توسط سازمان زمین‌شناسی در سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۲ با داده‌های مغناطیس، رادیومتری و الکترومغناطیس با فواصل خطوط ۴۰۰ متر (در حدود ۱،۳٪، پروژه دامغان) انجام گرفته است. موقعیت برنامه آتی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور برای برداشت داده‌های مغناطیس و رادیومتری با فواصل ۵۰۰ متر روی پهنه استان سمنان در شکل ۲-۶ نشان داده شده است.



شکل ۲-۶- پوشش برداشت های ژئوفیزیک هوایی در استان سمنان

زون های اکتشافی

با توجه به استانداردهای اکتشافی موجود، نخستین گام در شناسایی و تعیین مناطق امید بخش معدنی انجام بررسی های سیستماتیک ناحیه ای است تا از نتایج حاصل بتوان برای اولویت بندی مناطق معدنی و ارائه برنامه های اکتشافی تکمیلی استفاده نمود. بنیان بررسی های اکتشافی ناحیه ای بر اساس تلفیق ۵ لایه اطلاعاتی از جمله زمین شناسی، اکتشافات ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، ژئوفیزیک هوایی، تصاویر ماهواره ای، لایه زمین شناسی اقتصادی استوار است. در شکل ۲-۷ موقعیت استان سمنان از لحاظ پوشش زون های بیست گانه اکتشاف سیستماتیک کشور نمایش داده شده است.

همچنین در جدول ۲-۱ و شکل ۲-۹ به ویژگی ها و موقعیت مناطق مطالعاتی پیشنهادی سازمان زمین شناسی در برنامه سوم اکتشاف اشاره شده است.

زون اکتشافی چالوس- گرگان

از مجموعه نقشه های زون اکتشافی چالوس- گرگان، نقشه دامغان، گوشه جنوب خاوری کیاسر و حدود ۱/۳ لبه جنوبی نقشه پل سفید، در استان سمنان قرار دارد. بررسی های زمین شناسی نقشه های دامغان و کیاسر خاتمه یافته، نقشه پل سفید در دست بررسی است ولی مطالعات ژئوشیمیایی و زمین شناسی اقتصادی آن ها در طی برنامه های آتی صورت خواهد گرفت.

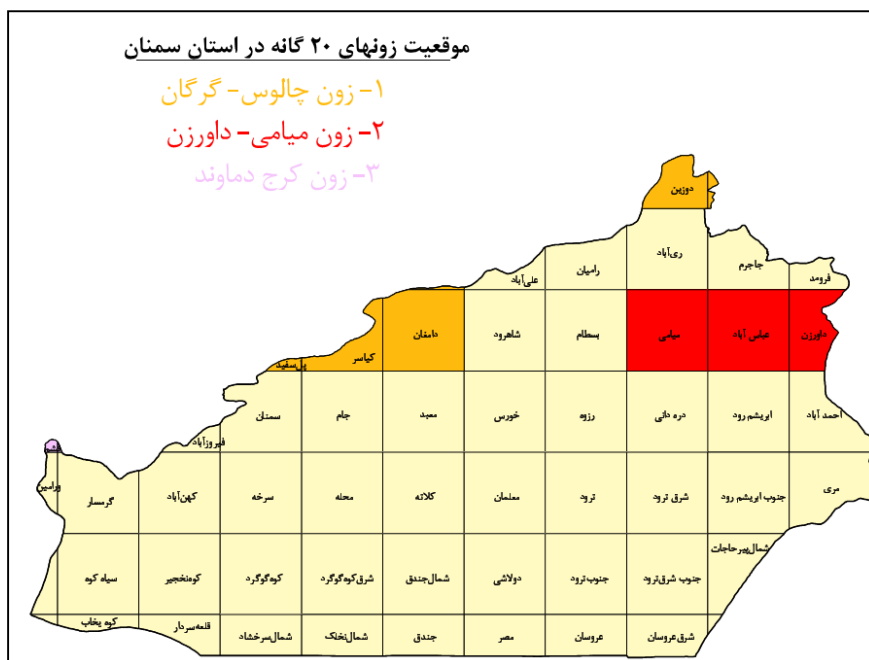
زون اکتشافی میامی- داورزن

به لحاظ زمین شناسی بخش عمده این منطقه دربردارنده ادامه زون افیولیتی شمال سبزوار می باشد که روند کلی آن خاوری- باختری است. جنوب ورقه متعلق به این زون افیولیتی می باشد که بیشتر کانی سازی منطقه در این زون صورت

گرفته است. افیولیت‌های شمال سبزوار وابسته به افیولیت‌های مزوزوئیک حاشیه خرده قاره شمال ایران مرکزی بوده و در ریفت‌های کوچک کرتاسه، ایجاد شده‌اند.

-زون اکتشافی کرج- دماوند

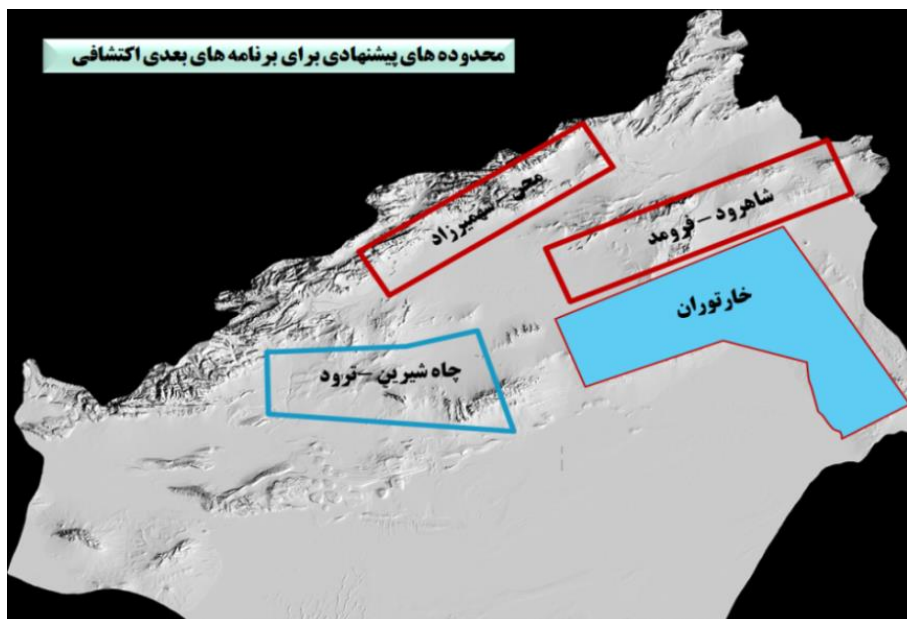
بخش ناچیزی از نقشه تهران جزو منطقه مطالعاتی استان سمنان است که فقط به اکتشافات ژئوشیمیایی نیاز دارد.



شکل ۲-۷- موقعیت زون‌های ۲۰ گانه اکتشاف سیستماتیک ناحیه‌ای کشور در استان سمنان

جدول ۲-۱- مناطق مطالعاتی پیشنهادی سازمان زمین‌شناسی در برنامه سوم اکتشاف

ردیف	مناطق مطالعاتی	زمین‌شناسی		اکتشافات ژئوشیمیایی		مواد معدنی قابل انتظار
		بررسی شده	بررسی نشده	بررسی شده	بررسی نشده	
۱	داورزن	-	داورزن	-	داورزن	مس و لکانوژنیک سرب-
۲	عباس آباد	-	-	-	عباس آباد	روی، طلا، سیلیس،
۳	میامی	-	میامی	-	میامی	ژئولیت



شکل ۲-۸- موقعیت مناطق اکتشاف منطقه‌ای مشخص شده بر اساس طرح‌های اکتشافی سراسری کشور استان سمنان

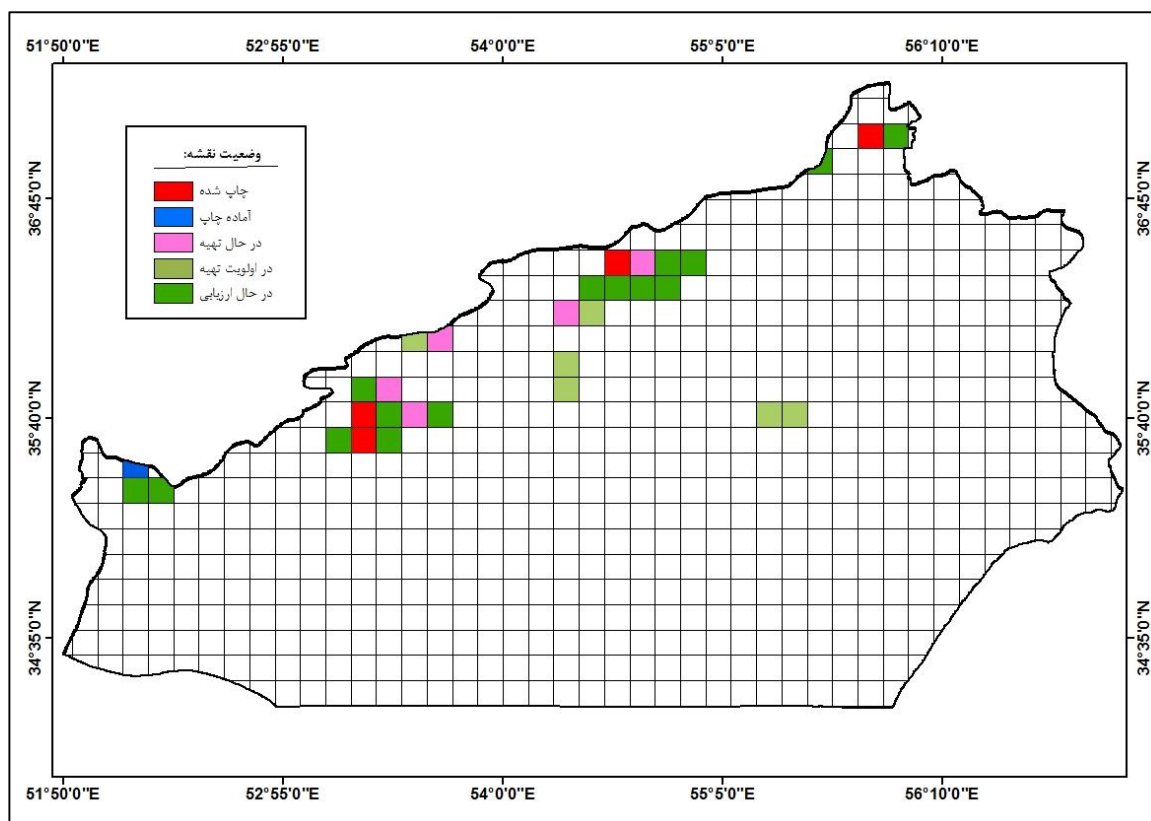
۲-۱-۲- مقیاس منطقه‌ای

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

- نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰

پس از مشخص شدن نواحی امیدبخش معدنی جهت ادامه عملیات اکتشافی در حد نیمه تفصیلی و تفصیلی نیاز به تهیه نقشه‌های با مقیاس کوچک می‌باشد. در راستای تحقق این هدف از سال ۱۳۸۶ سازمان زمین‌شناسی به‌عنوان متولی امر، اقدام به تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با در نظر گرفتن اولویت مناطق اکتشافی در سطح کشور نموده است.

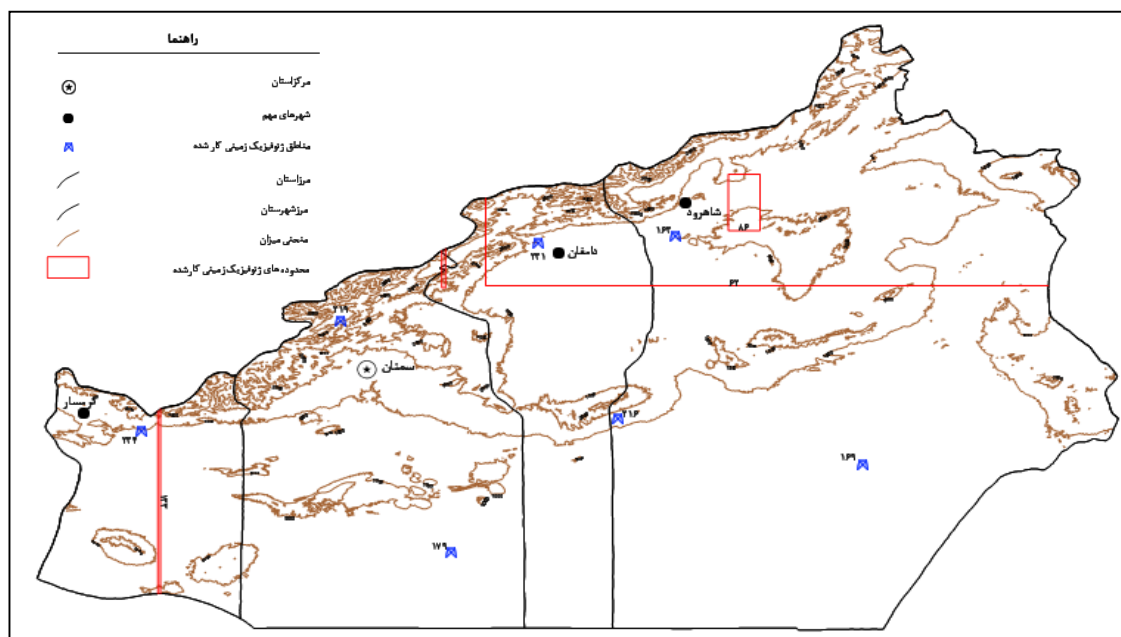
در سطح کشور تا کنون ۹۵ برگه از مجموع ۱۱۳۹۳ برگه ۱:۲۵۰۰۰ پوشش کشور تهیه و آماده برای چاپ شده که از این تعداد ۵ برگه مربوط به استان سمنان بوده است. همچنین در سطح استان ۵ برگه در حال تهیه، ۵ برگه در اولویت تهیه و ۱۵ برگه در حال ارزیابی است (شکل ۲-۹).



شکل ۲-۹- وضعیت تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ استان سمنان

ژئوفیزیک زمینی

به منظور دستیابی به اطلاعات جامع‌تر زمین‌شناسی و زمین‌ساخت منطقه‌ای همچنین شناخت پهنه‌های مناسب برای اکتشاف ذخایر معدنی پنهان برداشت داده‌های ژئوفیزیک زمینی متناسب با اهداف گوناگون در استان انجام گرفته است (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰- نقشه محدوده‌های ژئوفیزیک زمینی انجام شده در استان

- اکتشافات 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 می گیرد.

بخش درخور توجهی از مطالعات اکتشافی انجام شده در استان سمنان به روش ژئوشیمیایی است که به طور عموم در مقیاس ناحیه‌ای و در چارچوب نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ صورت گرفته است (در مباحث قبلی اشاره شده است). افزون بر آن می‌توان به اکتشافات موضوعی نیز اشاره داشت.

۱- تجزیه و تحلیل از ساختار زمین ساختی منطقه ابریشم رود با استفاده از طیف فروسرخ گرمایی تصاویر ماهواره‌ای لندست ۷ (ETM⁺) / توسط ناصر نعیمی قصابیان، بیستمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

۲- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ داورزن / توسط: محمد تقی کره ای (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۰)

۳- گزارش هیئت اعزامی جهت بررسی و کنترل گزارش‌های اکتشافات ژئوشیمیایی محور سمنان به کاشمر در کشور چین / توسط: سلیمان کوثری، محمدجواد شمس و بهروز برنا (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۷۵).

۴- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد / توسط: شرکت توسعه علوم زمین (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۱).

۵- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ میامی / توسط: شرکت توسعه علوم زمین (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۱).

۶- گزارش مطالعات زمین‌شناسی اقتصادی در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ داورزن (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۷۹)

۷- گزارش عملیات استحصال طلا در محل معدن چشمه زرد / توسط: محمد جعفری زنگلانو (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۰).

۸- گزارش تحقیقات اکتشافی نیمه تفصیلی طلا در منطقه معلمان - دامغان / توسط: ناصر تقی زاده و حسین شیخی (سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۷۹).

۹- گزارش بررسی‌های زمین‌شناسی ۱:۲۰۰۰۰ کوه کفتری سمنان. مجری طرح: مهندسین مشاور تهران پادیر. کارفرما: معاونت طرح و برنامه دفتر تحقیقات و پژوهش‌های علمی اداره کل معادن و فلزات سمنان.

۱۰- مروری بر رزن کانسارهای مس و ویژگی‌های ژئودینامیکی آن‌ها در منطقه عباس آباد- استان سمنان / توسط محمد لطفی- رحیم نوروزی. بیستمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

۱۱- مشخصات فیزیک و شیمیایی سیال‌های کانی ساز در شمال استان سمنان / توسط حسن نژاد و فرید مر.

۱۲- کانسار F-rich MVT میلا کوه- تویه (جنوب غربی دامغان): راهنمای اکتشاف ذخایر مشابه در بخش بالایی سازند سلطانیه / توسط قدرت اله رستمی پایدار، ابراهیم راستاد و مجید قادری.

- ۱۳- میکروترمومتری سیالات درگیر در سیستم‌های رسوبی- دیاژنتیک و اپی ژنتیک کانسار فلوئورین (روی، سرب و باریم) میلا کوه- تویه (جنوب غربی دامغان) / توسط قدرت اله رستمی پایدار، ابراهیم راستاد و مجید قادری. بیستمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۱۴- ویژگی‌های ریولیت‌های دامنه جنوبی مجموعه آتشفشانی- نفوذی ترو- چاه شیرین و ارتباط آن‌ها با کانه‌زایی اپی ترمال طلا - فلزات پایه در منطقه معدنی گندی، محمود فرد و ابراهیم راستاد.
- ۱۵- گزارش پایانی طرح اکتشاف بنتونیت شمال دامغان (نمکه)
- ۱۶- گزارش استحصال طلا و دیگر فلزات قیمتی کانسنگ پیچیده گندی (معلمان)، حسین دره بیدی سال: ۱۳۷۹
- ۱۷- بررسی فنی و اقتصادی طرح بهره برداری سنگ دپوی معدن مس عباس آباد، توسط: مصطفی عزیزی- محمدرضا قاسمی سال: ۱۳۷۳
- ۱۸- گزارش بررسی نهایی طرح اکتشاف زئولیت و ادامه مطالعات کاربردی آن در صنایع، توسط: ایرج موفق سال: ۷۴- ۱۳۷۵
- ۱۹- اکتشاف نیمه تفصیلی کال جعفر آقا، مشاور: شرکت مهندسی مشاور کان آذین سال: ۱۳۷۸
- ۲۰- گزارش بررسی‌های زمین‌شناسی ۱:۲۰,۰۰۰ کوه کفتری، مشاور: شرکت مهندسی مشاور تهران پادیر ۱۳۷۰
- ۲۱- برآورد حجم عملیات اکتشافی در پلیت ۲A, ۲B و چک چک و خمیان، مشاور: شرکت مهندسی مشاور کان آذین سال: ۱۳۷۸
- ۲۲- تعیین بازیابی آلومینا از بوکسیت مناطق پلیت ۲A, ۲B و چک چک و خمیان، شرکت مهندسی مشاور کان آذین سال: ۱۳۷۸
- ۲۳- اکتشاف نیمه تفصیلی سولفات سدیم گرماب سمنان توسط: احمد نبیان، سال: ۱۳۷۸ محل بایگانی: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- ۲۴- ارزیابی لایه سولفات در ناحیه معدن سولفات سدیم علاف، توسط: صمیمی نمین سال: ۱۳۷۵ محل بایگانی: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- ۲۵- پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی کاننی شناسی- ژئوشیمی و ژنز کانسار طلا- سرب و (جنوب شرق دامغان) توسط: محمود فرد سال: ۱۳۸۰
- ۲۶- گزارش طرح اکتشاف نیمه تفصیلی مس عباس آباد، مشاور: مهندسی مشاور کاوشگران سال: ۱۳۷۹
- ۲۷- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرومد، مشاور: شرکت توسعه علوم زمین سال: ۱۳۸۰
- ۲۸- پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی (تربیت مدرس) آنالیز رخساره ژئوشیمی و ژنز کانسار فلوئورین (روی و ...) میلاکوه جنوب غرب دامغان توسط: تاج الدین سال: ۱۳۷۷
- ۲۹- پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی زمین‌شناسی، کاننی شناسی، ژئوشیمی و ژنز اثر معدنی طلای دارستان توسط: رستمی پایدار سال: ۱۳۸۰

۳۰- اکتشاف مقدماتی عناصر فلزی در شمالشرق معلمان (سمنان) با نگرشی ویژه به طلا (کارشناسی ارشد) اکتشاف سنگ آهن لجنه شاهرود، مجری طرح: ۱- اداره کل معادن و فلزات استان سمنان ۲- مجتبی شریعت بیدار مشاور: شرکت توسعه علوم زمین سال: ۱۳۷۳

۳۱- گزارش پایانی اکتشاف معدن سنگ آهن لجنه توسط: شرکت تعاونی معدنی رامه سال: ۱۳۷۵

۳۲- گزارش اکتشاف سنگ آهن لجنه شاهرود طرح شماره ۲ مشاور: شرکت توسعه علوم زمین سال: ۱۳۷۲

۳۳- تلفیق نقشه‌های زمین‌شناسی استان سمنان و تهیه بانک اطلاعات زمین‌شناسی و معدنی آن با بهره‌گیری از GIS مجری طرح: مهندس محمد تقی کره ای سال: ۱۳۷۷ مشاور: کان آذین سال: ۱۳۷۳

۳۴- گزارش مطالعات ژئوفیزیکی به روش پلاریزاسیون القایی IP و مقاومت ظاهری RS در معدن کلوت سمنان

۳۵- گزارش ارزیابی و اکتشافی کانسارها و اندیس‌های سرب و روی توسط: بهروز برنا سال: ۱۳۷۲

۳۶- اکتشاف مواد معدنی در زون‌های بیست‌گانه داورزن- میامی

۳۷- اکتشاف ژئوشیمیایی- کانی سنگین نیمه تفصیلی در منطقه معلمان (جنوب شرق دامغان) مجری طرح: محمد تقی کره ای سال: ۱۳۷۷

۳۸- گزارش نهایی پتانسیل یابی مواد معدنی در شهرستان سمنان مشاور: مهندسین مشاور معدن کاو ۱۳۸۰

۳۹- پروژه اکتشاف مقدماتی معادن شهرستان دامغان مشاور: شرکت توسعه علوم زمین سال: ۱۳۷۹

۴۰- پروژه پتانسیل یابی محدوده شمال انجیلو توسط: مس فروش سال: ۱۳۷۸

۴۱- گزارش پی‌جویی بوکسیت در منطقه شهمیر زاد توسط: عبدا... صدری سال: ۱۳۶۴

۴۲- گزارش پی‌جویی بوکسیت در منطقه کمبلو توسط: عبدا... صدری، سال: ۴- ۱۳۶۲

۴۳- گزارش ارزیابی و اکتشافی کانسارها و اندیس‌های سرب و روی استان توسط: سازمان سال: ۱۳۶۴

۴۴- پروژه اکتشاف مقدماتی معادن شهرستان دامغان مجری طرح: مهندس محمد رضا مس فروش، مشاور: شرکت توسعه علوم زمین تهیه کنندگان: منوچهر سهیلی، سلیمان کوثری، ناصر عابدیان سال: ۱۳۷۹

۴۵- گزارش نهایی پتانسیل یابی مواد معدنی در شهرستان سمنان، مجری طرح: مهندس محمد رضا مس فروش مشاور: مهندسان مشاور معدن کاو سال: ۱۳۸۰

۴۶- پتانسیل یابی مواد معدنی شمال باختری گرمسار (گزارش ژئوشیمی)، مجری طرح: سازمان صنایع و معادن (استان سمنان) حوزه طرح و برنامه ریزی، دفتر تحقیقات صنعتی و معدنی. مشاور: مهندسین مشاور تهران پادیر سال: ۱۳۷۹

۴۷- گزارش مطالعات ژئوفیزیکی در منطقه میلا کوه سمنان توسط: محمدی سال: ۱۳۷۹

۴۸- گزارش‌های مطالعات ژئوفیزیک به روش پلاریزاسیون (در گندی) القائی IP و مقاومت ظاهری توسط: جو آبادی سال: ۱۳۷۹

همچنین در جدول ۲-۲ به برخی از طرح‌های اکتشافی در استان سمنان اشاره شده است.

جدول ۲-۲- طرح‌های اکتشافی استان سمنان

ردیف	عنوان طرح	اعتبار مصوب (هزار ریال)	محل تأمین اعتبار	سال اجرا
۱	طرح اکتشاف ذخایر معدنی کائولن سر کویر	۴۸۱۰	استانی	۱۳۶۲
۲	طرح اکتشاف ذغال سنگ گانو	۳۷۴۱۲	استانی	۱۳۶۳
۳	طرح اکتشاف و تجهیز ذغالسنگ گانو	۳۴۸۲۸	استانی	۱۳۶۴
۴	طرح اکتشاف و تجهیز ذغالسنگ گانو	۴۱۹۲	استانی	۱۳۶۵
۵	طرح تهیه دفترچه مشخصات و پتانسیل یابی	۷۵۰۰	استانی	۱۳۶۵
۶	طرح ذخایر معدنی ذغالسنگ	۴۷۰۰	استانی	۱۳۶۶
۷	طرح تهیه دفترچه مشخصات و پتانسیل یابی	۳۷۵۰	استانی	۱۳۶۷
۸	طرح تهیه دفترچه مشخصات و پتانسیل یابی	۲۰۰۰۰	استانی	۱۳۶۷
۹	طرح اکتشاف مقدماتی ذخایر سیلیس استان	۲۰۰۰	ملی	۱۳۶۷
۱۰	طرح تهیه دفترچه مشخصات و پتانسیل یابی	۲۰۰۰۰	استانی	۱۳۶۸
۱۱	طرح اکتشاف مقدماتی ذخایر سیلیس بناور	۴۰۰۰	ملی	۱۳۶۸
۱۲	طرح اکتشاف مقدماتی آهن لجنه شاهرود	۴۰۰۰	ملی	۱۳۶۸
۱۳	طرح اکتشاف مقدماتی ذخایر سیلیس قوشه	۱۱۰۰۰	استانی	۱۳۶۹
۱۴	طرح اکتشاف مقدماتی سیلیس فیجار	۲۰۰۰	استانی	۱۳۶۹
۱۵	طرح اکتشاف مقدماتی تالک سر کویر	۵۰۰۰	استانی	۱۳۶۹
۱۶	طرح اکتشاف مقدماتی بنتونیت دامغان	۲۰۰۰	استانی	۱۳۶۹
۱۷	طرح اکتشاف مقدماتی منیزیت فرومد	۱۵۰۰۰	استانی	۱۳۶۹
۱۸	طرح تهیه دفترچه مشخصات و پتانسیل یابی	۶۰۰۰	استانی	۱۳۶۹
۱۹	طرح اکتشاف مقدماتی سیلیس شمال شهمیرزاد	۱۰۰۰۰	ملی	۱۳۶۹
۲۰	طرح بررسی ذخایر معدنی استان سمنان	۱۵۰۰۰	ملی	۱۳۶۹
۲۱	طرح اکتشاف مقدماتی سیلیس فیجار	۵۰۰۰	ملی	۱۳۷۰
۲۲	طرح اکتشاف ذخایر بنتونیت دامغان	۵۰۰۰	ملی	۱۳۷۰
۲۳	طرح اکتشاف مقدماتی منیزیت فرومد	۳۰۰۰۰	استانی	۱۳۷۰
۲۴	طرح بررسی ذخایر معدنی استان سمنان	۷۰۰۰۰	ملی	۱۳۷۰
۲۵	طرح اکتشاف ذخایر معدنی بنتونیت دامغان	۱۵۰۰۰	استانی	۱۳۷۱
۲۶	طرح بررسی ذخایر معدنی	۶۳۰۰۰	ملی	۱۳۷۱
۲۷	طرح بررسی ذخایر معدنی استان سمنان	۶۵۰۰۰	ملی	۱۳۷۲
۲۸	طرح اکتشاف مقدماتی مواد معدنی استان سمنان	۵۰۰۰۰	استانی	۱۳۷۳
۲۹	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی کائولن سر کویر	۳۰۰۰۰	ملی	۱۳۷۳
۳۰	طرح پی جویی و اکتشاف ژئولیت سر کویر دامغان	-	ملی	۱۳۷۳
۳۱	طرح اکتشاف منطقه‌ای شمال بشک	۹۰۰۰۰	ملی	۱۳۷۳

ردیف	عنوان طرح	اعتبار مصوب (هزار ریال)	محل تأمین اعتبار	سال اجرا
۳۲	طرح اکتشاف مقدماتی معادن استان سمنان	۳۲۰۰۰	استانی	۱۳۷۴
۳۳	طرح اکتشاف مقدماتی معادن استان سمنان	۶۰۰۰۰	استانی	۱۳۷۵
۳۴	طرح اکتشاف مقدماتی کانسارهای سرب و روی استان	۱۲۵۰۰۰	ملی	۱۳۷۵
۳۵	طرح اکتشاف مقدماتی مس استان سمنان	۱۱۰۰۰۰	ملی	۱۳۷۵
۳۶	طرح اکتشاف مقدماتی معادن استان سمنان	۱۵۰۰۰۰	استانی	۱۳۷۶
۳۷	طرح اکتشاف مقدماتی معادن استان سمنان	۸۰۰۰۰۰	استانی	۱۳۷۷
۳۸	طرح اکتشاف مقدماتی معادن استان سمنان	۲۴۰۰۰۰	استانی	۱۳۷۸
۳۹	پروژه اکتشاف نیمه تفصیلی سولفات سدیم گرماب	۷۰۰۰۰	ملی	۱۳۷۸
۴۰	پروژه اکتشاف نیمه تفصیلی مس عباس آباد شاهرود	۵۷۴۰۰۰	ملی	۱۳۷۸
۴۱	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی فلورین و سرب و روی میلاکوه	۹۷۰۰۰	ملی	۱۳۷۸

۲-۲- زمین‌شناسی

بزرگترین محصول تکوین چرخه ابرقاره پانگه‌آ در ایران، تشکیل اقیانوس‌های تتیس (پالئوتتیس و نئوتتیس) بین گندوانا و اوراسیا است که بسته شدن و برخورد‌های آن، کمربند کوهزائی آلپ- هیمالیا را ایجاد نموده است (Alavi, ۲۰۰۴). سرزمین ایران در بخش میانی این کوهزاد (آلپ- هیمالیا) واقع است. بخش عمده کانه‌زایی‌های موجود در ایران به تکوین اقیانوس نئوتتیس (کوهزاد زاگرس؛ Alavi, ۱۹۹۴)، بین صفحه عربی و اوراسیا مربوط می‌شود. تشکیل و تکوین نئوتتیس از پرمین میانی تا عهد حاضر در رژیم‌های مختلف باعث تأثیر بر روی میکروقاره ایران به‌ویژه حاشیه باختری آن شده است. این فرگشت تا عهد حاضر طی تکوین خود در هر مرحله (بازشدگی، فروانش، برخورد و پس از برخورد) منجر به تغییراتی در رژیم حاکم بر پوسته ایران زمین (میکروقاره ایران مرکزی) شده و نمود آن به‌صورت پهنه‌های ساختاری متفاوت از قبیل پهنه دگرگونی- ماگمائی سندانج- سیرجان، کمان ماگمایی سنوزوئیک (شامل ارومیه- دختر، البرز- آذربایجان و خاور ایران) از باختر به خاور، شده است. علاوه بر آن، حاشیه شمالی صفحه عربی که فروانش به‌سمت آن رخ نداده است، به‌صورت واحدهای رسوبی چین‌خورده و تراستی، پهنه ساختاری زاگرس را تشکیل می‌دهد که در حال حاضر به موازات پهنه سندانج- سیرجان و چسبیده به آن (به‌دلیل بسته شدن نئوتتیس) قرار دارد و توسط کمربند افیولیتی (بقایای نئوتتیس) فرارنده شده (خوی- نیریز) از پهنه سندانج- سیرجان جدا می‌شود (تراست اصلی زاگرس). ویژگی-های زمین‌شناسی و تاریخچه رخداد‌های زمین‌ساختی در هر یک زون‌های ساختاری خود منجر به تشکیل مواد معدنی گوناگون در این زون‌ها شده است، بطوریکه هر زون توان معدنی خاص خود را دارا می‌باشد. از این رو قرارگیری مکانی استان‌ها و نحوه پوشش آنها توسط زون‌های ساختاری به عنوان اصلی‌ترین عامل در تشکیل یا عدم تشکیل ذخایر معدنی و نیز نوع ذخایر تشکیل شده در آنها می‌باشد. بنابراین بررسی ویژگی-های زمین‌شناسی و ساختاری یک استان منجر به شناخت پتانسیل‌ها و قابلیت‌های معدنی طبیعی آن منطقه از کشور خواهد گردید.

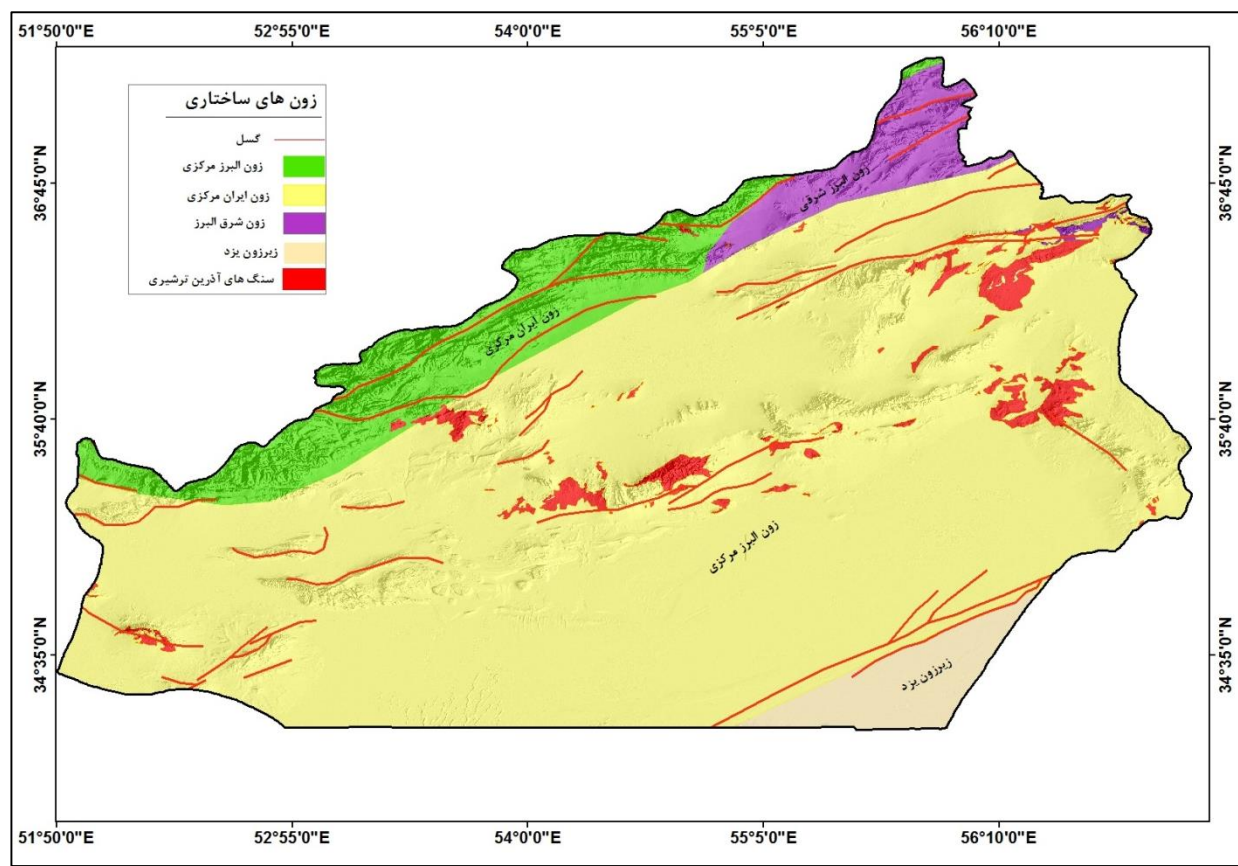
در ادامه به بررسی ویژگی‌های زمین‌شناسی استان سمنان از لحاظ موقعیت قرارگیری در زون‌های ساختاری و تاریخچه تحولات رسوبی، ماگماتیسم و دگرگونی استان پرداخته شده است.

۲-۱-۲- موقعیت ساختاری

استان سمنان در دامنه‌های جنوبی بلندی‌های البرز (مرکزی- خاوری) و در حاشیه شمالی کویر بزرگ قرار دارد و لذا از نظر ساختاری، در فصل مشترک چند قلمروی ساختاری متفاوت (سهندی، ۱۳۸۵) شامل زون‌های ایران مرکزی، البرز شرقی و مرکزی و زیر زون یزد قرار گرفته است (شکل ۲-۱۱). قسمت عمده استان در زون ایران مرکزی واقع شده است. در این زون، از قدیمی‌ترین واحدهای دگرگون شده تا آتشفشان‌های فعال و نیمه فعال امروزی وجود دارد. در شمال سمنان گسل سمنان و گسل عطاری به عنوان حد جداکننده ایران مرکزی از البرز دانسته شده است. گسل‌های سمنان و عطاری دو حادثه تکتونیکی عمده هستند که در راستای تقریبی شمال خاوری، جنوب باختری از بخش‌های شمالی استان سمنان عبور می‌کنند. حاشیه شمالی استان سمنان بخشی از دامنه جنوبی کوه‌های البرز است که مورفولوژی خشن و بلند دارد و بطور معمول از آن به عنوان زون البرز مرکزی- شرقی یاد می‌شود. مرز شمالی این زون با زون خزر- طالش، گسل البرز است.

زون ایران مرکزی: زون ایران مرکزی یکی از واحدهای اصلی و عمده‌ای است که به شکل مثلث در مرکز ایران قرار دارد و جزو بزرگترین و پیچیده‌ترین واحد زمین‌شناسی به شمار می‌رود. در این واحد، قدیمی‌ترین واحد دگرگون شده تا آتشفشان فعال و نیمه فعال امروزی وجود دارد.

زون البرز مرکزی: مرز شمالی این زون با زون گرگان- رشت، گسل البرز است. در این زون سنگهای نئوپروژوئیک پسین رخمون محدود دارد و سنگهای پالئوزوئیک آن ریف‌های پلاتفرمی است که نبودهای چینه‌شناسی فراوان دارد. بخش بیشتر این زون با نهشته‌های زغال دار تریاس بالایی - ژوراسیک میانی پوشیده شده است. وجود رسوبات زغال- سنگی لیاس، نشان دهنده حرکات تریاس میانی و بالا آمدگی آن است. وجود عدسی‌های بازالتی فرسوده (ملافیر) در داخل رسوبات تریاس بالایی و لیاس احتمالاً تجدید فعالیت گسل‌ها و کشش پوسته قاره‌ای را پس از حرکات کمپرسیونی سیمرین پیشین نشان می‌دهد. رسوبات کرتاسه نیز، به طور ناپیوستگی هم شیب، بر روی رسوبات قدیمی‌تر گذاشته شده است. طی سنوزونیک، این زون به شدت تحت تاثیر فازهای کوهزایی آلپی قرار داشته است و فعالیت‌های آتشفشانی آئوسن در تمام طول آن دیده می‌شود (نوار آتشفشانی عباس آباد).



شکل ۲-۱۱- موقعیت استان سمنان بر روی نقشه ساختمانی ایران (سهندی ۱۳۸۵)

۲-۲-۲- زمین شناسی عمومی

زمین شناسی استان در یک روند تقریبی از شمال به جنوب به شرح زیر می باشد:

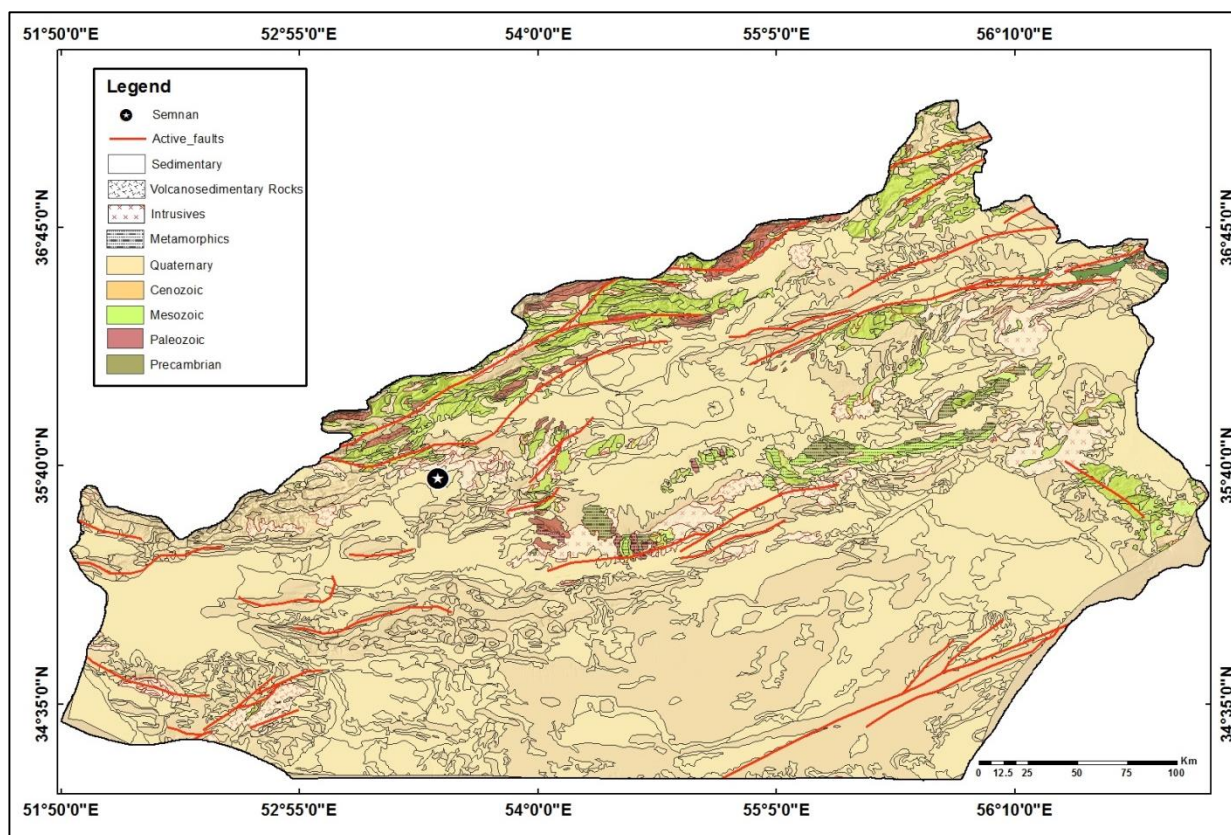
حاشیه شمالی استان سمنان بخشی از دامنه جنوبی کوه های البرز است. در این بخش سنگ های پرکامبرین پسین رخمون محدود دارد و سنگ های پالئوزوئیک آن ردیف های پلاتفرمی است که نبوده های چینه شناسی فراوان دارد. بخش بیشتر این ناحیه با نهشته های زغال دار تریاس بالایی- ژوراسیک میانی پوشیده شده است.

در بخش شمال خاوری استان سنگ های پریدوتیتی به نام زون افیولیتی فرومد در امتداد گسل میامی رخمون دارد. نوار آتشفشانی عباس آباد شامل سنگ های آتشفشانی آندزیتی- بازالتی، توف و آنگومرا و سنگ های رسوبی ائوسن بصورت باریکه ای از خاور استان (عباس آباد) آغاز و در یک روند کم و بیش شمال خاوری- جنوب باختری تا جنوب شرق سمنان ادامه دارد.

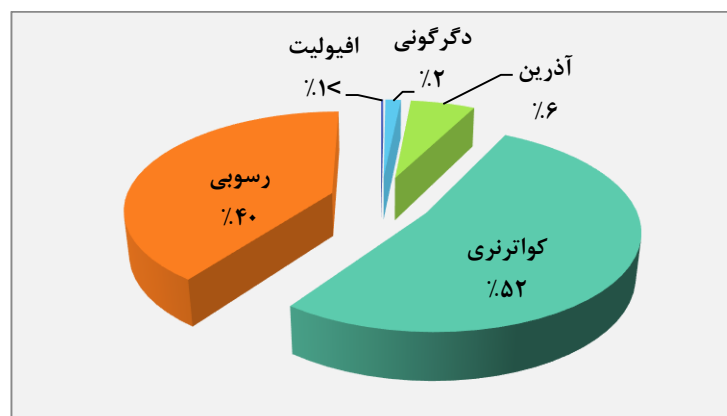
مجموعه های دگرگونه ترود از شمال شرق ترود تا جنوب عباس آباد، در یک روند شمال خاوری- جنوب باختری شامل سنگ های دگرگونی شیست، گنایس، آمفیبولیت و مرمر پرکامبرین می باشند.

فرونشست دشت کویر در بخش جنوبی استان بصورت یک حوضه فروافتاده با توالی ضخیمی از مارن، ماسه سنگ و کنگلومرای دوران سوم رخمون دارد و حاوی گچ و گنبد های نمکی و همچنین کفه های نمکی حاوی شورابه های جاری دارای املاح معدنی است.

نقشه زمین شناسی ساده شده استان به تفکیک سن و جنس واحدها در شکل ۱۲-۲ نمایش داده شده است. نمودار ۱-۲ نسبت انواع واحدهای سنگی در استان را نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود بیش از نیمی از مساحت استان توسط آبرفت‌های کواترنری پوشیده شده است.



شکل ۱۲-۲- نقشه زمین‌شناسی ساده‌شده استان به تفکیک سن و جنس واحدها (برگرفته از نقشه زمین‌شناسی یک میلیونیم ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)



نمودار ۱-۲- نسبت انواع واحدهای سنگی در محدوده استان سمنان

چینه‌شناسی

حاشیه شمالی استان سمنان (شمال راه گرمسار- سمنان- دامغان- شاهرود) بخشی از دامنه جنوبی کوه‌های البرز است که مورفولوژی خشن و بلند دارد و به‌طور معمول از آن به‌عنوان البرز- شرقی یاد می‌شود. در این بخش چین‌ها به‌صورت تاقدیس و ناودیس‌های باریک و طولی هستند که عموماً پهلوی جنوبی آن‌ها در اثر عملکرد گسل‌های راندگی بریده و به

سمت جنوب جابجا شده‌اند اما به لحاظ عملکرد نسبتاً شدید راندگی‌ها، توالی‌های سنگی نظم اولیه خود را از دست داده و لذا واحدهای تکتونواستراتیگرافیک البرز، به‌طور پراکنده، برونزد دارند.

کهن‌ترین سنگ‌های این بخش (البرز) ترادف شیل و سنگ ماسه‌های سبزرنگ و توفی سازند کهر (کهار) هستند که به مقدار ناچیز در هسته تاقدیس‌ها رخنمون دارند. توالی‌های پرکامبرین پسین-تریاس میانی انباشته‌های قاره‌ای-دریایی کم ژرفا هستند که محیط‌های قاره‌ای و پلاتفرمی را تداعی می‌کنند. سنگ‌های یاد شده (پرکامبرین پسین-تریاس میانی) که بیشتر از نوع سنگ‌آهک دولومیت، سیلت سنگ، شیل و سنگ ماسه می‌باشند، توالی کاملی از سنگ‌های این زمان نیستند، بلکه در این توالی نبوده‌های چینه‌شناسی متعدد و مهمی وجود دارد که گاهی از نظر زمانی و مکانی درخور توجه‌اند. ناپیوستگی‌های رسوبی مورد نظر به‌طور عموم از نوع دگرشیبی‌های موازی بوده و معرف حرکت‌های زمین‌ساختی زمین‌زا است. سنگ‌های آتشفشانی این مجموعه که به سن اردوسین-دونین هستند حاکی از نخستین شکستگی پلاتفرم پالئوزوئیک‌اند.

سنگ‌های تریاس بالا-ژوراسیک میانی، از نوع شیل و ماسه سنگ‌های زغال دارند (سازند شمشک) که به‌ویژه در نواحی دامغان، شاهرود، رخنمون دارند. این رسوب‌های زغال دار معرف حوضه‌های رسوبی کم ژرفایی هستند که به‌صورت باتلاق و مرداب در پیش بوم ارتفاعات انباشته شده‌اند. سنگ‌های ژوراسیک میانی-کرتاسه بالا، بیشتر از جنس سنگ‌آهک و گاهی مارن هستند که به‌ویژه بخش‌های کربناته آن ستیغ‌های مرتفعی را از شمال سمنان تا شمال دامغان تشکیل می‌دهند. در این مجموعه چندین نبود (gap) رسوبی وجود دارد که معرف تأثیر تکتونیک فعال بر توالی دریایی ژوراسیک میانی-کرتاسه بالایی است. بیشترین اثر تکتونیک که پایان بخش این توالی است در مرز مزوزوئیک و سنوزوئیک اتفاق افتاده که با رویداد کوهزایی لارامید قابل قیاس است.

از پیامدهای این رویداد (لارامید) تشکیل حوضه‌های رسوبی همزمان با کوهزایی سنوزوئیک است که محل مناسبی برای انباشت ردیف‌های کنگلومرانی پالئوسن (سازند فجن)، سنگ‌آهک‌ها، (سازند زیارت) و پیروکلاستیک‌های سبز رنگ (سازند کرج) زمان ائوسن بوده است. ترادف‌های جوان‌تر سنوزوئیک (الیگوسن، میوسن، پلیوسن و کواترنری) انباشته‌های همزمان با کوهزایی هستند که به‌طور عموم در حوضه‌های رسوبی بین کوهی با شرایط آواری و گاهی تبخیری تشکیل شده‌اند.

زون افیولیتی فرومد: در شمال خاوری استان سمنان باریکه‌ای از سنگ‌های پریدوتیتی و سنگ‌های همزاد (ورلیت، پیروکسنیت و...) وجود دارد که لیتولوژی و ترکیب شیمیایی آن‌ها مشابه گوشته‌های اقیانوسی است و در زمین‌شناسی ایران به‌عنوان آمیزه‌های افیولیتی معروف هستند. بهترین رخنمون سنگ‌های مورد نظر را می‌توان در شمال فرومد یافت. مجموعه افیولیتی شمال فرومد بخشی از یک نوار افیولیتی طویل است که از شمال سبزوار تا شمال عباس آباد شاهرود، در امتداد گسل میامی برونزد دارد. به سمت باختر (شاهرود-سمنان) رخنمون این سنگ‌ها در زون‌های برخوردی محدود به گسل‌های طولی، دیده نمی‌شود. نوار افیولیتی فرومد از لحاظ نمایش حد قاره‌های قدیمی و نیز به لحاظ همراه داشتن عدسی‌های کرومیت از دیدگاه‌های ژئوتکتونیک و زمین‌شناسی اقتصادی در خور توجه می‌باشد.

-ماگماتیسزم

نوار آتشفشانی عباس آباد: نوار آتشفشانی عباس آباد باریکه‌ای از سنگ‌های آتشفشانی آندزیتی - بازالتی و گدازه‌های انفجاری از نوع توف و آنگلومرا است که تناوب‌هایی از سنگ‌های رسوبی زمان ائوسن دارد. این نوار آتشفشانی منقطع بوده و به صورت باریکه‌ای از خاور استان سمنان (عباس آباد) آغاز و در یک روند کم و بیش شمال خاوری - جنوب باختری تا جنوب شرق سمنان ادامه دارد. دنباله غربی این نوار با نهشته‌های جوان میوسن جنوب سمنان پوشیده شده است. داشتن ذخایری از مس از عمده‌ترین ویژگی‌های نوار آتشفشانی عباس آباد است.

-دگرگونی

مجموعه‌های دگرگونه ترود: از شمال شرق ترود تا جنوب عباس آباد، در یک روند شمال خاوری - جنوب باختری باریکه‌ای از سنگ‌های دگرگونه از جنس شیست، گنایس، آمفیبولیت و مرمر برون زد دارد. اگرچه این دگرگونه‌ها عمدتاً به سن پرکامبرین دانسته شده‌اند ولی مقایسه‌های منطقه‌ای نشان می‌دهد که در دگرگونی این سنگ‌ها رویداد تکتونیکی تریاس بالا (سیمرین پیشین) نقش بیشتری داشته است. سنگ‌های جوان‌تر از این ناحیه از نوع گدازه‌های آتشفشانی و توده‌های نفوذی به سن ائوسن - الیگوسن هستند. جایگیری توده‌های الیگوسن به درون گدازه‌ها و پیروکلاستیک‌های ائوسن به طور عموم همراه با ایجاد هاله دگرگونی به‌ویژه کانی سازی از نوع سرب - روی و مس گردیده که گاهی طلای همراه آن در حد قابل توجه است.

-تکتونیک

از نظر تکتونیکی استان سمنان تحت تاثیر گسل‌های متعددی قرار گرفته، بطوریکه مورفولوژی کلی استان متأثر از آن‌ها می‌باشد. این گسل‌ها عبارتند از:

گسل ترود که بصورت دسته گسل‌هایی با روند شمال شرقی - جنوب غربی در شمال شهرستان ترود قرار گرفته است. در بین این گسل‌ها گسل ترود و انجیلو مهم‌تر بوده و کلیه تحولات زمین‌شناسی این ناحیه نتیجه حرکات و جابجایی همین گسل‌هاست.

در این گسل‌ها دو نوع جابجایی قائم و افقی چپ‌گرد دیده می‌شود. حرکات چپ‌گرد، باعث چین خوردگی شدید رسوبات پس از کرتاسه در حد بین دو گسل مزبورگشته و به یک دگرگونی ناحیه‌ای انجامیده است. همچنین ماگماتیسزم شدید ترسیر نیز در نتیجه جابجایی این گسل‌ها ایجاد شده است.

گسل سمنان که شامل چند گسل موازی با روند شمال شرق - جنوب غرب می‌باشد و مرز جداکننده البرز و ایران مرکزی است. دنباله گسل سمنان به طرف شرق تا دامغان قابل شناسایی است، ولی در سمت مغرب تا گرمسار ادامه دارد و توسط گسل گرمسار قطع می‌شود.

گسل عطاری که با جهت شمال شرق - جنوب غرب، در حدود ۲۵ کیلومتری جاده تهران - مشهد و بین دشت سمنان و قوشه قرار دارد. گسل مزبور گسل عمیقی است که از کامبرین میانی تا سنونین نقش مهمی در سرگذشت زمین‌شناسی منطقه جام دامغان داشته است و در عین حال، مرز حوضه البرز و ایران مرکزی به شمار می‌رود.

گسل میانی یا گسل شاهرود که با روند تقریباً شرقی - غربی حد جدا کننده زون بینالود از ایران مرکزی است. حد شرقی آن فرورفتگی ناحیه تربت شیخ جام و حد غربی آن در زیر رسوبات عهد حاضر و کویر دامغان ناپدید می‌شود. حد

شمالی گسل بیشتر زمین‌های آبرفتی و کوهپایه‌ای است و حد جنوبی آن کوهستانی بوده و در برخی نقاط جدا کننده ملانژهای افیولیتی (زون افیولیتی فرومد) از واحد های دیگر است. بنا به عقیده استامپلی این گسل تا آخرین مرحله چین‌خوردگی آلبی در پلیوسن حالت راست‌گرد داشته است.

۳-۲-۳- اکتشاف

۳-۲-۱- زمین‌شناسی اقتصادی

استان سمنان با توجه به شرایط ساختاری خود دارای پتانسیل‌های معدنی‌های فراوانی است. مواد معدنی استان شامل کانی‌های فلزی (مس، طلا، آهن، منگنز، بوکسیت، کرومیت، سرب و روی) و کانی‌های غیرفلزی (کائولن، سیلیس، زغال-سنگ، خاک نسوز، بنتونیت، زئولیت، سلسنتین، فلورین، سولفات سدیم و نمک)، مصالح ساختمانی (سنگ مارن، آهک، گچ، پوکه معدنی و سنگ لاشه) و سنگ تزئینی و نما (گرانیت، تراورتن و مرمریت) می‌باشد.

چنانچه اشاره گردید، بخش شمال خاوری استان سمنان در زون البرز شرقی قرار گرفته است. این زون بیشتر دارای واحدهای رسوبی مزوزوییک است. در این قسمت سنگ‌های تریاس بالا- ژوراسیک میانی، از نوع شیل و ماسه سنگ‌های زغال دار سازند شمشک است و جزو مناطق دارای پتانسیل زغال هستند.

بخش شمال-شمال باختری استان سمنان جزو زون البرز مرکزی است. در این زون نیز همانند زون البرز شرقی واحدهای رسوبی مزوزوییک غالب می‌باشند ولی واحدهای رسوبی پالئوزوییک نیز وجود دارند. سازند شمشک در این قسمت برخلاف بخش البرز شرقی معادن زغال زیادی را در شمال استان ایجاد نموده است که از مهمترین این معادن می‌توان به معادن رضی و طزره اشاره نمود. این زون علاوه بر زغال دارای معادن نمک، گچ و آهک بسیاری نیز می‌باشد. معادن نمک و گچ بیشتر در تشکیلات تبخیری ائوسن- الیگوسن قرار دارند. از مهمترین این معادن می‌توان به معدن - نمک کوه‌دشت کهن، نمک سپیده، معدن نمک راه راهک، معدن نمک تخت رستم و ... اشاره نمود.

در زون ایران مرکزی فعالیت‌های آتشفشانی ترشیری به صورت پراکنده مشاهده می‌شوند که این فعالیت‌ها نیز باعث ایجاد تیپ‌های کانی‌زایی متفاوتی از جمله کانسارهای مس- طلای نوع اکسید آهن IOCG، ماسیوسولفیدهای مس و سرب و روی طلا دار و سرب و روی کربناته و نیز کانسارهای غیرفلزی مثل فلوریت، کائولن، سنگ‌های مرمریت و تراورتن شده‌اند. این فعالیت آتشفشانی باعث ایجاد دگرسانی‌های اساسی شامل کلسیتی شدن، زئولیتی شدن، کلریتی شدن و اپیدوتیتی شده است.

منطقه عباس‌آباد به دلیل موقعیت خاصی که از نظر زمین‌شناسی دارد دارای کانی‌زایی مس به صورت گسترده‌ای است که این تیپ به صورت استراتاباند در سنگ‌های آتشفشانی پورفیرولاتیتی ائوسن تشکیل شده است و کانی‌سازی شاخص آن مس عباس‌آباد است. با توجه به گسترش این نوع گدازه در استان کانی‌سازی از این تیپ قابل پیش بینی است. از دیگر کانسارهای موجود در این بخش می‌توان به طلای رگه‌ای مس دار تیپ باغو، کانسار مس لبه‌کال، مس بزرگ، مس آسادیو، چقندر سر، بیارجمند، چاه شیرین، چاه فرسخ، چاه موسی، معدن آهن جام، سنگ آهن لجنه، سنگ آهن علا و ... اشاره‌ای داشت.

علاوه بر کانی‌زایی‌های اشاره شده در زون ایران مرکزی، نوار افیولیتی که از سبزوار تا شاهرود کشیده می‌شود، باعث ایجاد کانسارهای کرومیت، تالک، سرپانتین و منیزیت شده است. از مهمترین کانسارهای ایجاد شده در ارتباط با این افیولیت‌ها می‌توان به معدن کرومیت فرومد، فیروزآباد، میرمحمود و عباس‌آباد اشاره نمود. فعالیت‌های آتش‌فشانی ترشیری نیز باعث ایجاد کانسارهای ماسیوسولفید مس و در برخی موارد طلادار، اگزالاتیو مس، سرب و روی، منگنز و سیلیس شده است. از مهمترین کانسارهای مرتبط با این فعالیت‌های آتش‌فشانی می‌توان به کانسار مس کلاته مهران، مهران سرکویر یک، مهران سرکویر دو و چشمه حافظ اشاره نمود. سنگ‌های تزئینی و سنگ نما یکی دیگر از فرآورده‌های فعالیت گسترده آتش‌فشانی بویژه ترشیری در استان سمنان می‌باشد. مهمترین معدن در ارتباط با این فعالیت‌ها معدن مرمریت اسبرزین است. زیر زون یزد به صورت یک باریکه در جنوب خاور استان سمنان قرار گرفته است که فاقد هرگونه کانی‌زایی می‌باشد. فرونشست دشت کویر در بخش جنوبی استان حاوی گچ و گنبد‌های نمکی و همچنین کفه‌های نمکی حاوی شورابه‌های جاری دارای املاح معدنی است.

۲-۳-۲- پتانسیل‌های معدنی

منظور از پتانسیل مواد معدنی در استان وجود شواهد و آثار معدنی در واحدهای سنگی استان صرف‌نظر از اقتصادی بودن آن می‌باشد که برای تبدیل شدن آن به معدن بایستی اطلاعات اکتشافی آن کامل گردد. با توجه به تنوع و تفاوت تشکیلات زمین‌شناسی در سطح استان مواد معدنی مختلف در نقاط و بخش‌های خاصی تمرکز بیشتری دارند. این استان به‌عنوان بخشی از زون‌های البرز شرقی- البرز مرکزی، ایران مرکزی (بخشی از کمر بند ولکانو- پلوتونیک سنوزوییک کویر- سبزوار) دارای توان معدنی بالقوه به‌ویژه در زون البرز (بخش‌های شمالی استان) و کمر بند مذکور می‌باشد.

سنگ گچ: سنگ گچ در شمال گرمسار، شمال و جنوب غرب سمنان، شمال دامغان و شمال شرق شاهرود و شمال غرب پارچین، اطراف حسن آباد، ایوانکی، شمال شرق ده نمک، غرب سمنان واقع در طبقات تبخیری مربوط به دوره ائوسن- الیگوسن با امتداد شمال شرق- جنوب غرب گسترش دارد و از ذخایر بارزش و گسترده محسوب می‌شود.

سولفات دوسود: در جنوب جاده گرمسار- سمنان (جنوب ده نمک) و در جنوب ایوانکی در رسوبات آلوویم کواترنری و در اطراف حسن آباد و حاشیه کویر وجود دارد.

سنگ نمک: در شمال غرب گرمسار و جنوب غرب تا جنوب شرق سمنان و در تشکیلات تبخیری ائوسن- الیگوسن قرار دارد و در مناطق ایوانکی و شمال ده نمک و جنوب سمنان نیز استخراج می‌شود.

نمک آب‌بی: در جنوب منطقه ترود و بیدستان و جنوب دامغان و شرق شاهرود وجود دارد و حاصل تأثیر آب‌های سطحی بر روی طبقات نمکی الیگوسن است.

سیلیس: در شمال غرب سمنان و شمال شرق سمنان و در قسمت‌های فوقانی تشکیلات شمشک تشکیل شده است. بین سنگسر و شهمیرزاد و همچنین در شمال رودهن نیز این ذخایر یافت شده است.

کائولن: در شمال سمنان و منطقه بیدستان تشکیل شده و در میان توده‌های آذرین (آندزیت، ریولیت و توف) آلتیره شده مربوط به ائوسن- الیگوسن قرار دارد. همچنین در مناطق شمال غرب، پارچین، شمال سمنان، تویه و دروار بین سمنان و دامغان، دماوند و جابان نیز وجود دارد.

بنتونیت: در جنوب شرق و جنوب غرب سمنان و منطقه بیدستان بوده و از توده‌های ائوسن که میان طبقات آهک، مارن و شیل قرار دارند تشکیل شده است.

باریت: در شرق سمنان و در سنگ‌های مربوط به ائوسن تشکیل شده است. همچنین در ناحیه سیاه کوه در جنوب گرمسار و شمال پارچین نیز وجود دارد.

خاک نسوز: در جنوب جاده سمنان- دامغان و در میان تشکیلات ولکانیکی ائوسن قرار دارد.

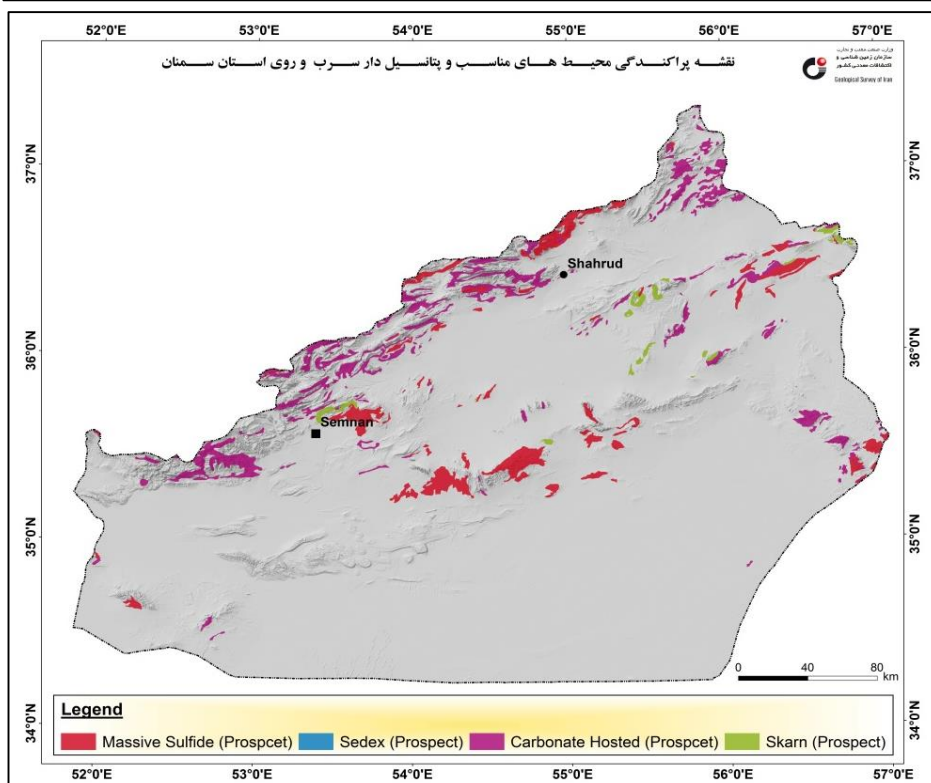
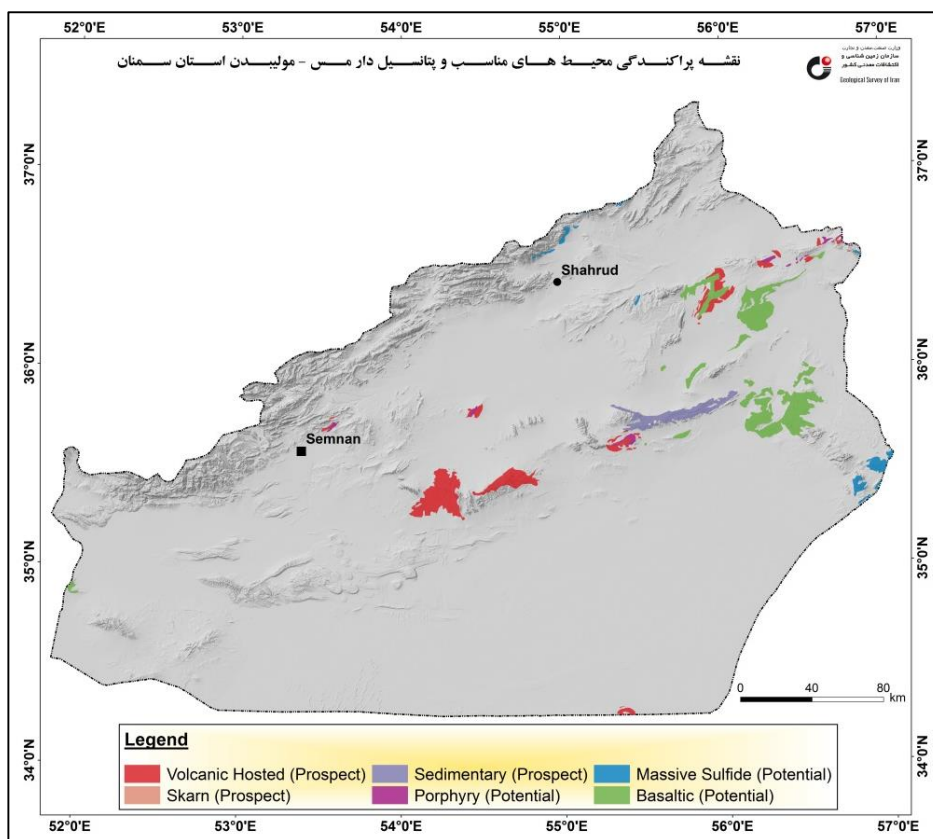
سنگ‌های ساختمانی و لاشه موزاییکی و آهکی: در اطراف شاهرود و جنوب دامغان و در زمان‌های مختلف تشکیل شده است. در نواحی سرکویر و چاه فرسخ سنگ‌های مرمری وجود دارد. در اطراف ترود نیز سنگ‌های آهکی مناسب برای تهیه پلاک وجود دارد.

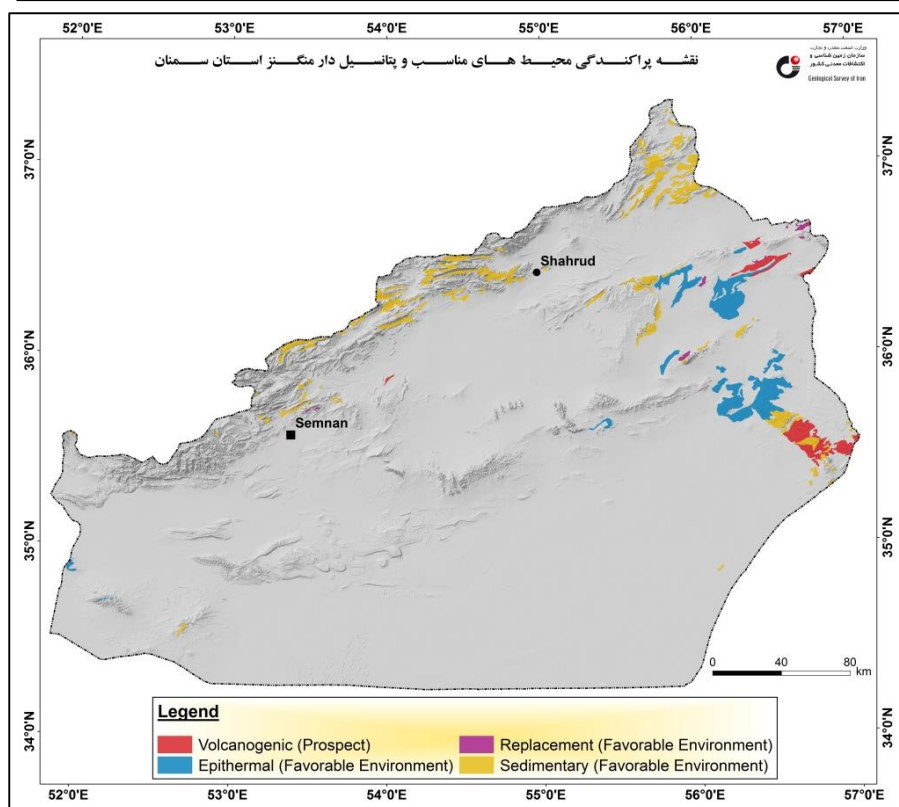
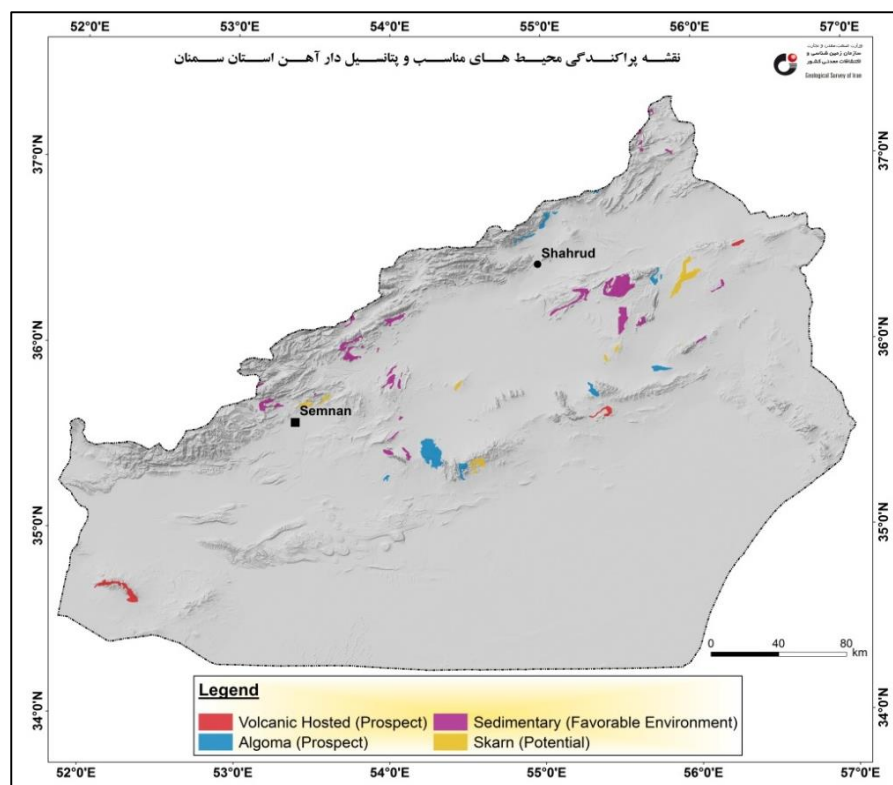
گوگرد: در جنوب سمنان قرار داشته و حاصل فعل و انفعالات شیمیایی بر روی طبقات تبخیری دوران سنوزوئیک است.

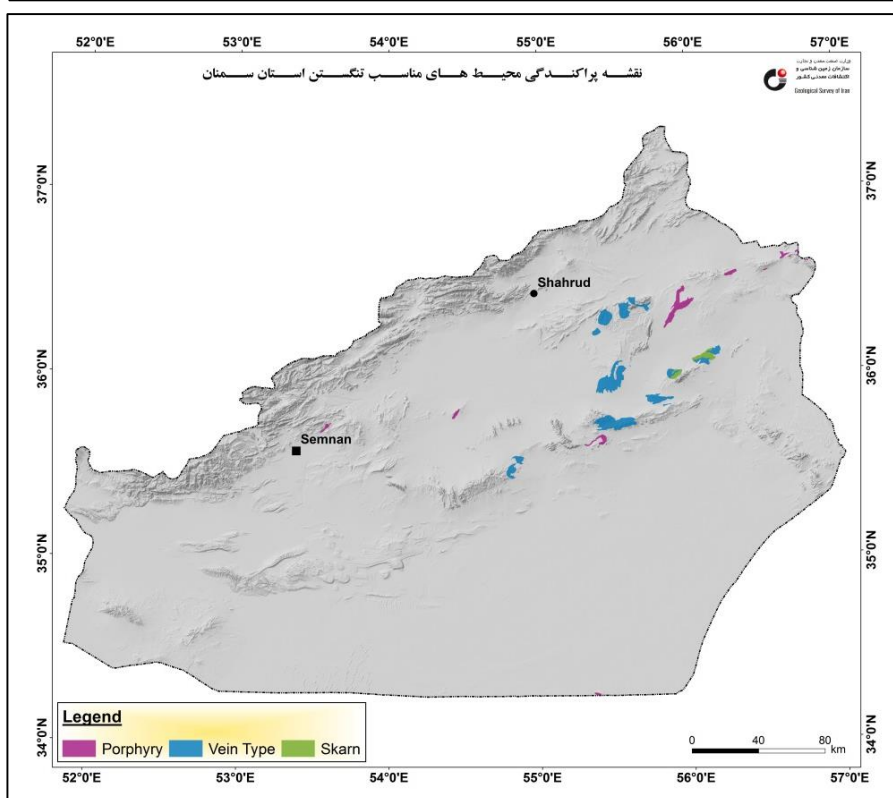
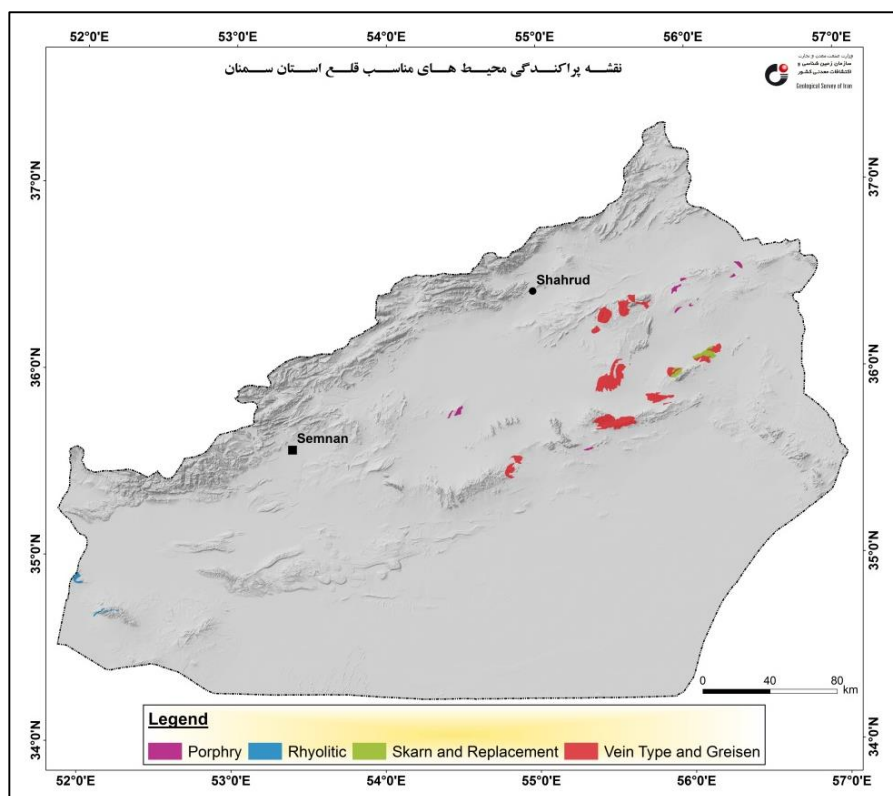
سایر موارد: فیروزه، منگنز و طلا در شمال منطقه ترود و بیدستان، دولومیت و لیمونیت در شمال سمنان، باریت و تالک در منطقه ترود و بیدستان یافت می‌شوند.

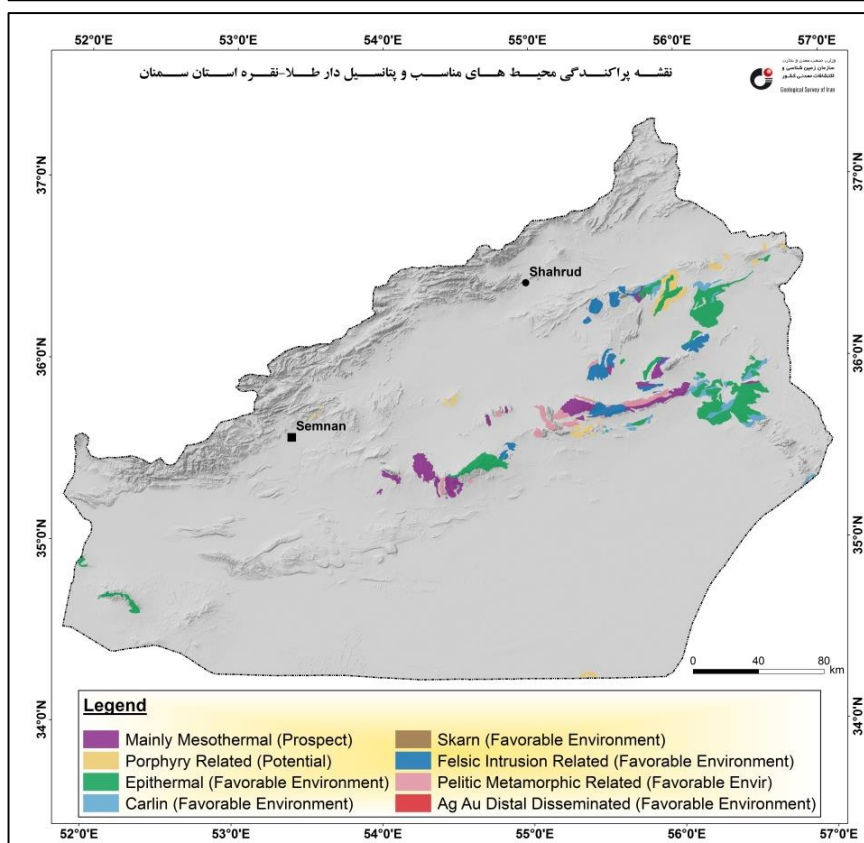
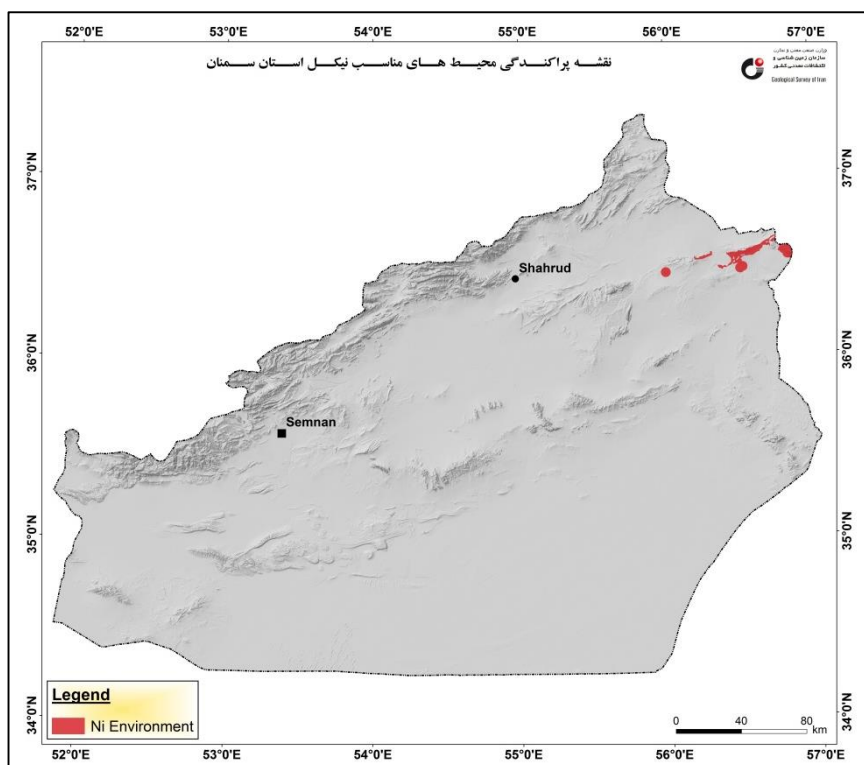
-نقشه‌های پتانسیل معدنی

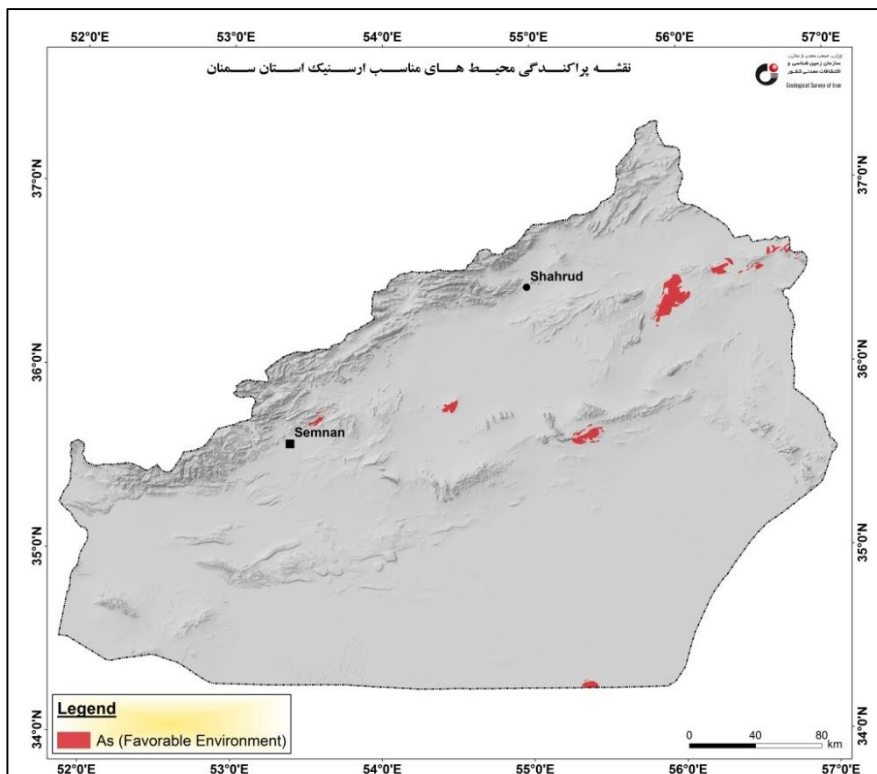
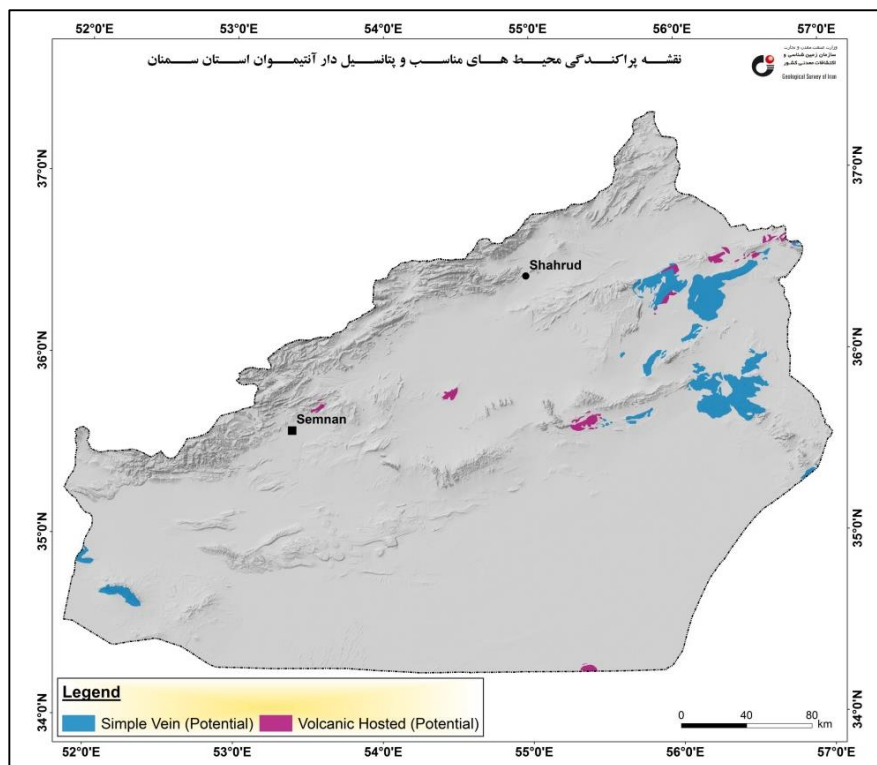
مدل سازی کانسارها روشی جامع و فراگیر در سهولت بخشی به شناخت کانسارهایی است که دارای ویژگی‌های مشترکی در محیط تشکیل هستند. نقشه‌های پتانسیل معدنی عبارت از نقشه‌هایی است که در آنها مناطق دارای احتمال پیدایش بیشتر تیپ معینی از کانسارها نشان داده شده است. در تهیه این نقشه‌ها از ترکیب ویژگی محیطی و سن غالب جهت محدود کردن مناطق دارای پتانسیل استفاده شده است. در مدل سازی انجام شده از ملاک خاستگاه تکتونیکی، نوع سنگ درون گیر و محدوده سنی بر طبق مدل‌های انتشار یافته توسط USGS استفاده شده است. این نقشه‌ها برگرفته از اطلس ملی نقشه‌های موضوعی زمین‌شناسی و اکتشافی منتشر شده توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور است که به صورت استانی بررسی شده است. نقشه‌های پتانسیل معدنی استان سمنان در شکل ۲-۱۳ در زیر نمایش داده شده است.

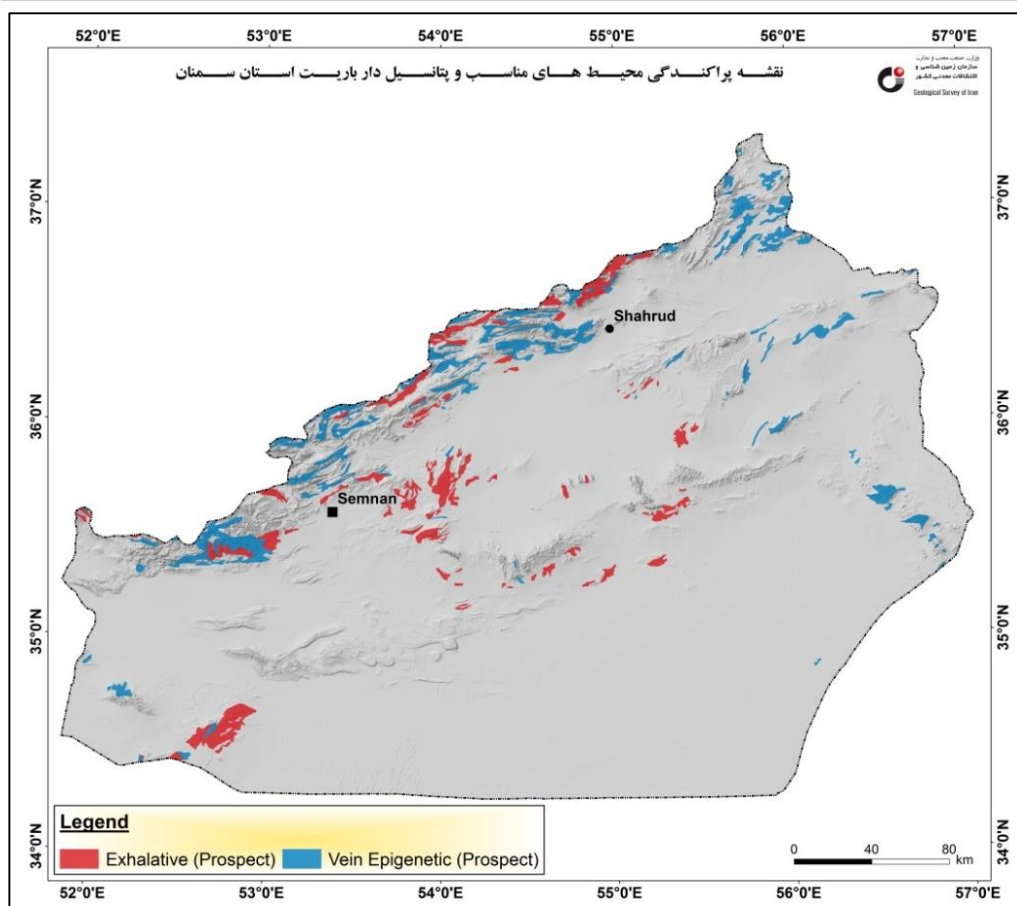
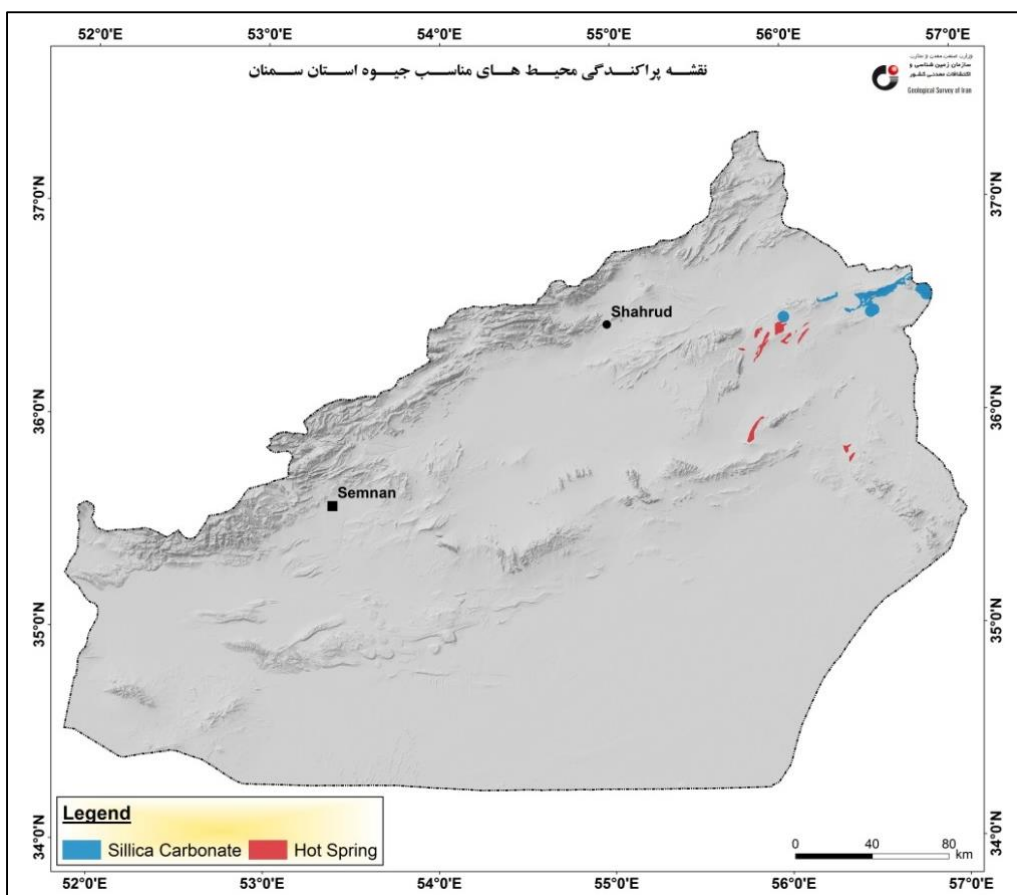


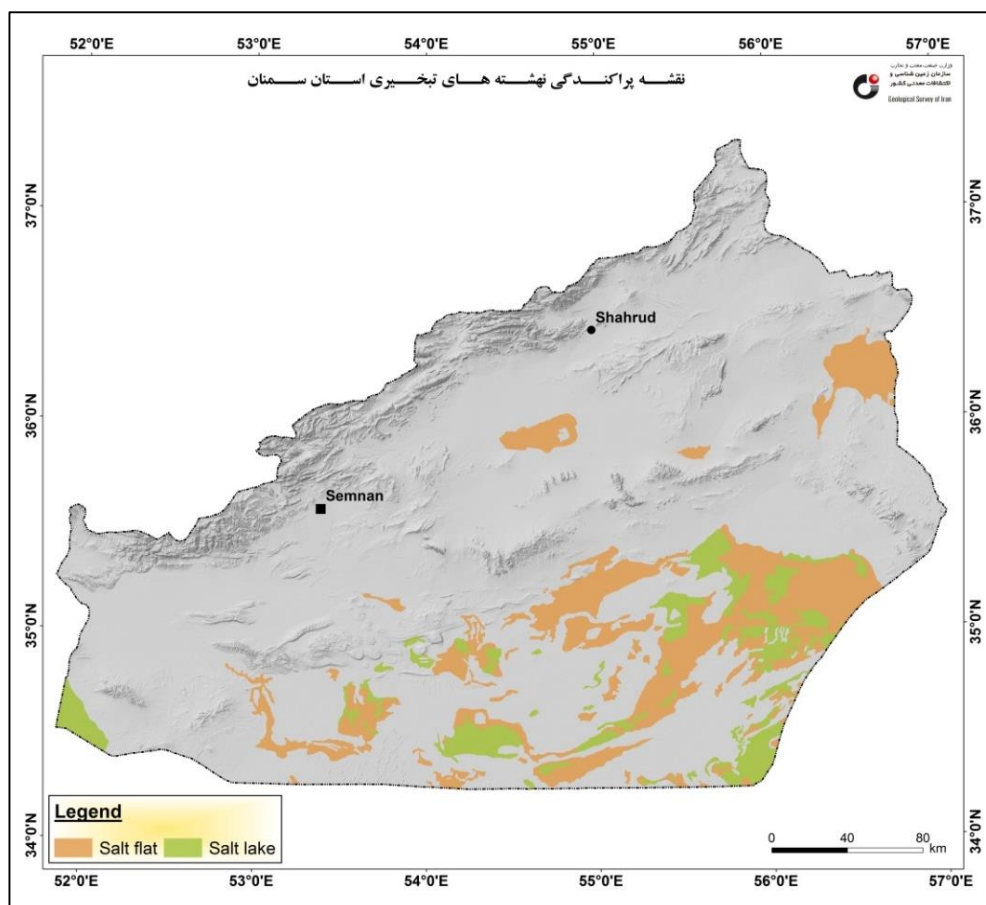
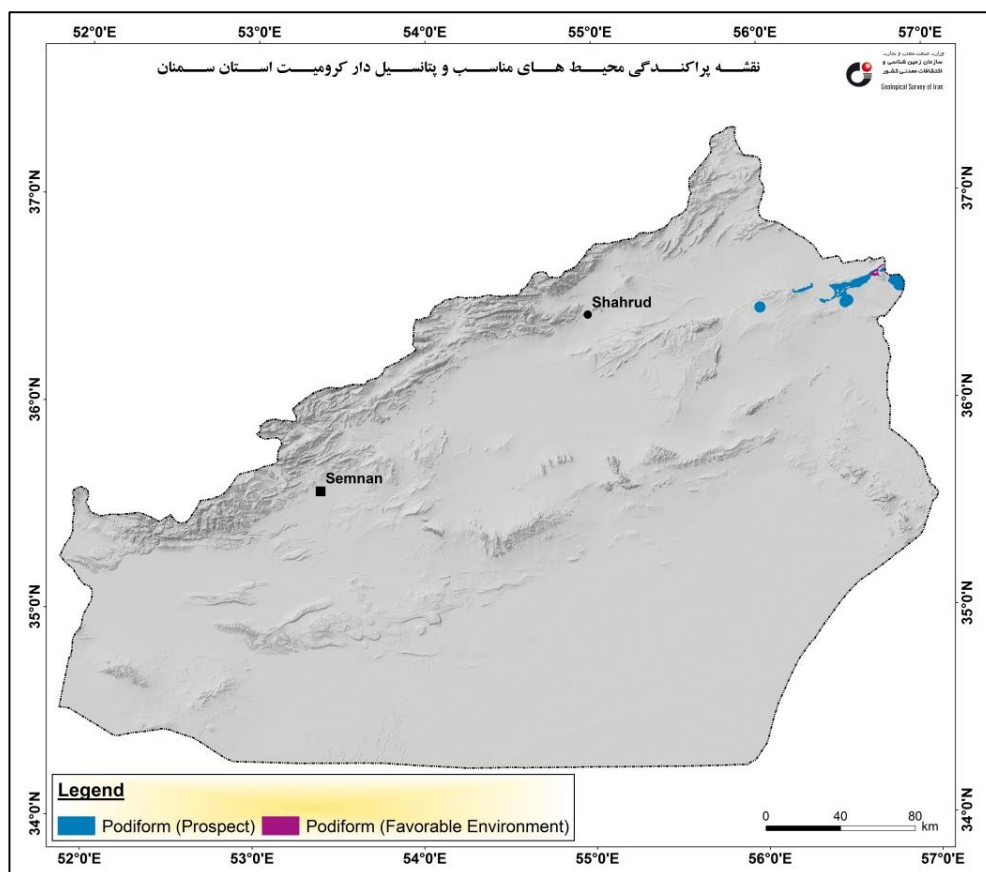


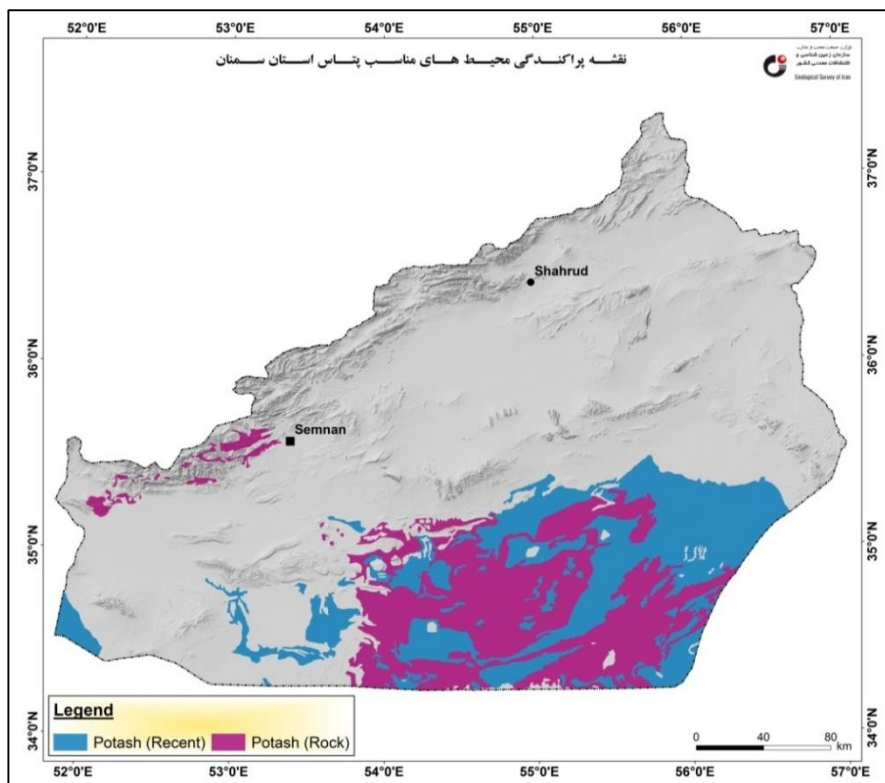












شکل ۲-۱۳- پراکندگی محیط‌های مناسب کانی‌زایی به تفکیک مواد معدنی در استان سمنان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

پتانسیل سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی

پتانسیل سنگ‌های گوهری در این استان به لحاظ قرارگیری در دو زون ساختاری البرز در شمال و ایران مرکزی در جنوب می‌باشد. مهمترین ذخایر گوهری استان شامل گارنت، آندالوزیت، فلورین، فیروزه و انواع سیلیس است که در ادامه به شرح مختصری از آنها می‌پردازیم:

کانسار فیروزه باغو

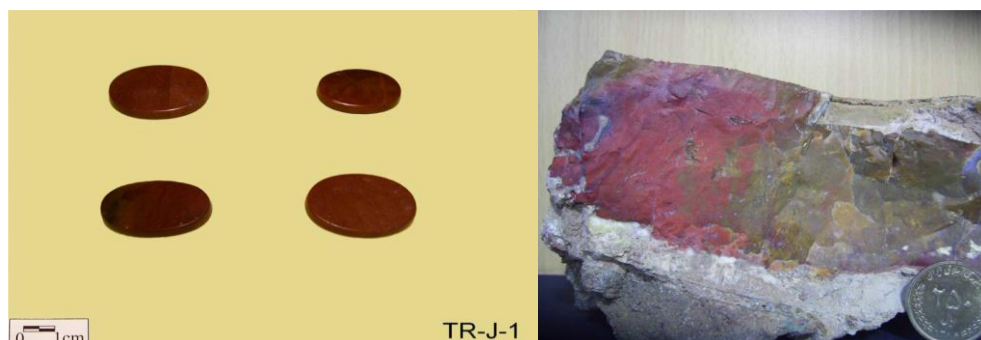
محدوده کانسار در زون ساختاری ایران مرکزی و کمان ماگمایی تروند_چاه شیرین قرار دارد و کانی‌سازی فیروزه به صورت رگچه‌ها و ژئودهایی در یک واحد داسیتی دگر سان شده تمرکز دارد.



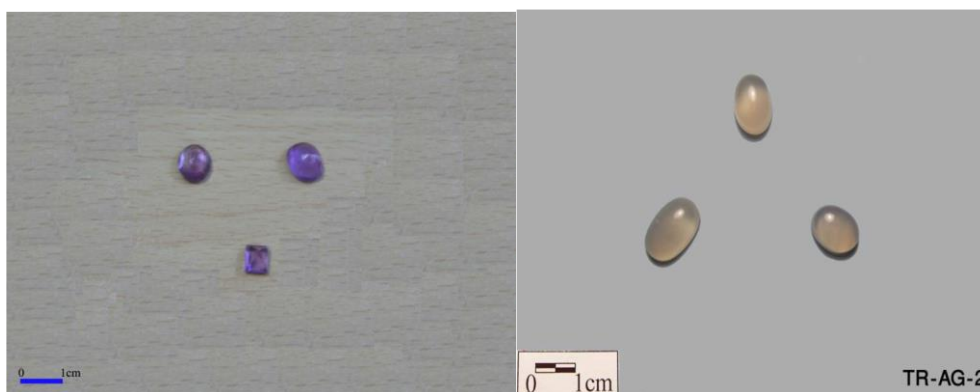
شکل ۲-۱۴- نمایی از رگچه کریزوکولا و فیروزه

کانسار سیلیس گوهری جنوب ترود

پتانسیل گوهری این کانسار سیلیس‌هایی از نوع آمیتیست، کلسدونی و ژاسپ در واحد برش‌های داسیتی و توف‌های سبز ائوسن و آبرفت‌های کواترنری می‌باشند.



شکل ۲-۱۵- نمونه‌هایی از ژاسپ در جنوب ترود



شکل ۲-۱۶- نمونه‌های تراش یافته عقیق بی رنگ و آمیتیست در جنوب ترود

کانسار آگات کاهوان

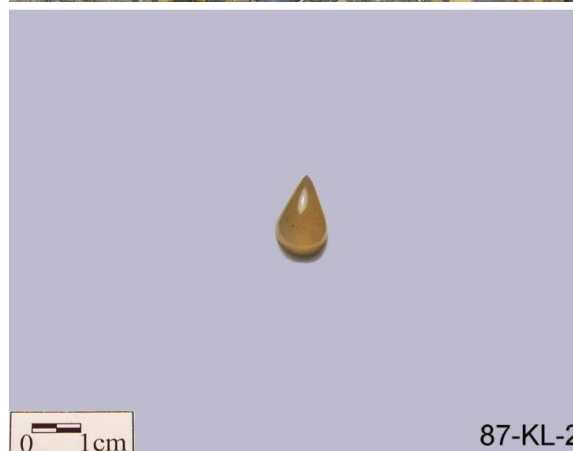
در این محدوده سیلیس به صورت رگچه‌ها و ژئودهای کلسدونی است و آمیتیست به رنگ‌های سفید، بنفش و خاکستری دیده می‌شود. سنگ میزبان این واحدهای سیلیسی توف و گدازه‌های داسیتی آلتیره می‌باشند.



شکل ۲-۱۷- نمونه‌های خام ژئود و عقیق تراش یافته در محدوده کاهوان

محدوده ژاسپ جنوب کلوت

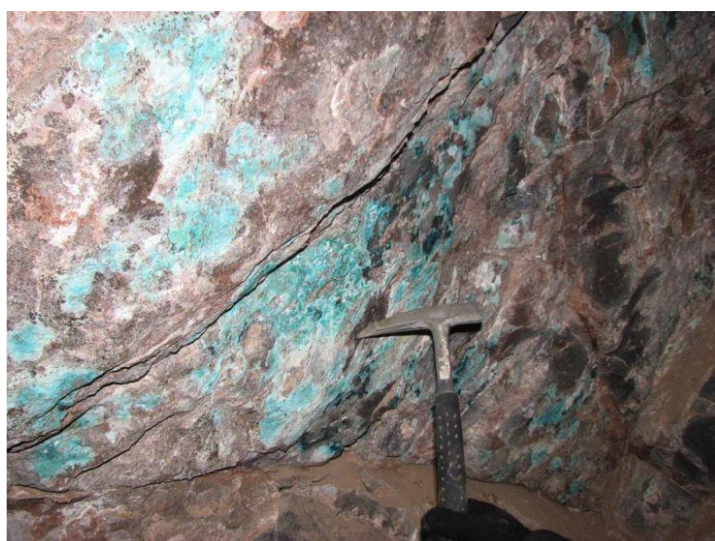
این محدوده در فاصله ۲/۵ کیلومتری جنوب معدن مس کلوت قرار دارد. در اینجا رگه و رگچه‌ها بیشتر از ژاسپ‌های قرمز، زرد و قهوه‌ای و کمتر از رگچه‌های سیلیسی، ژئودهای سیلیسی و رگه‌های کلسدونی تشکیل شده است و سنگ میزبان ژاسپ‌ها گدازه‌های مگا پرفیر آندزیتی ائوسن بالایی می‌باشند.



شکل ۲-۱۸- نمونه های خام و تراش یافته ژاسپ و عقیق در جنوب کلوت

نشانه فیروزه دربار

این محدوده در فاصله ۷۰ کیلومتری شمال خاوری ترود در واحدهای پیروکسن آندزیتی ائوسن به شکل تپه های کم ارتفاع، میزبان اصلی فیروزه می باشند.



شکل ۲-۱۹- نمایی از رگه- رگچه و لکه هایی از فیروزه و ملاکیت در محدوده دربار

محدوده فیروزه چاه گله

این محدوده در فاصله ۱۵ کیلومتری باختر روستای ترود در واحدهای گدازه‌ای ائوسن به شکل تپه‌های کم ارتفاع رخنمون دارد. فیروزه به صورت رگه-رگچه‌هایی بسیار نازک در حد چند میلی متر و گاهی در حد چند سانتیمتر در آندزیت‌های پورفیری تشکیل شده است.



شکل ۲-۲۰- نمای از رگه-رگچه و لکه‌هایی از فیروزه و تراش یافته آن در محدوده چاه گله

محدوده گارنت دبدبه

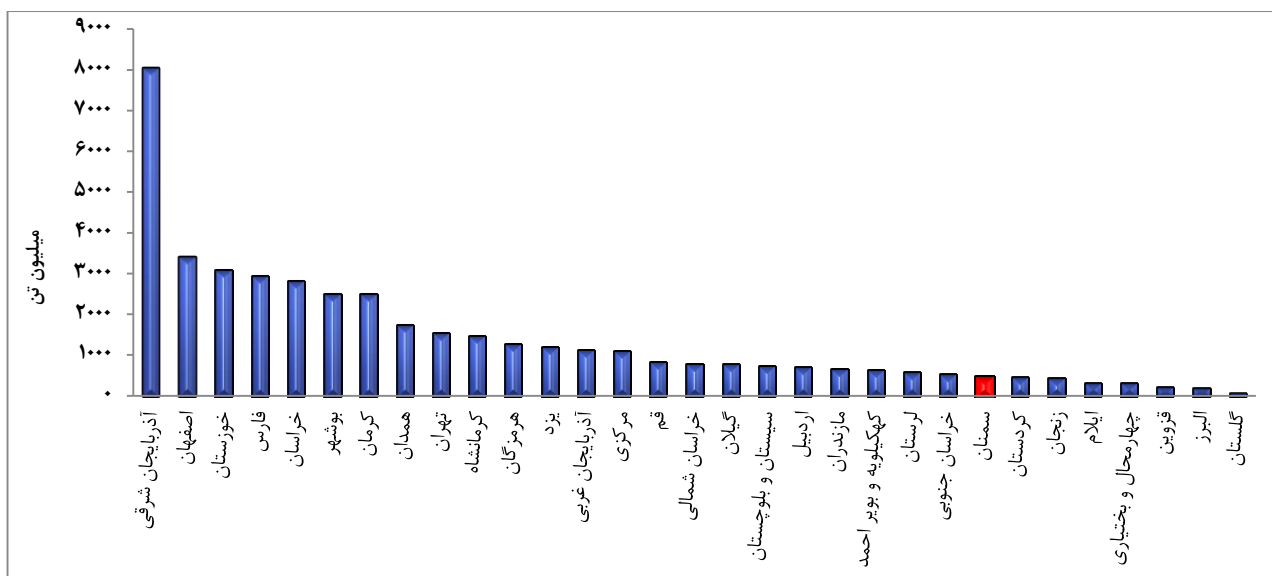
این محدوده در فاصله ۷۸ کیلومتری شمال خاوری در واحدهای سنگی دگرگونه میکاشیست، گنیس و آمفیبولیت‌های پرکامبرین می^۳ باشد. گارنت‌ها به صورت بلورهای خود شکل و بی شکل در حدود ۲ سانتیمتر داخل میکاشیست‌ها قابل مشاهده می باشند.



شکل ۲-۲۱- نمای گارنت‌ها در واحدهای شیستی محدوده چاه گله

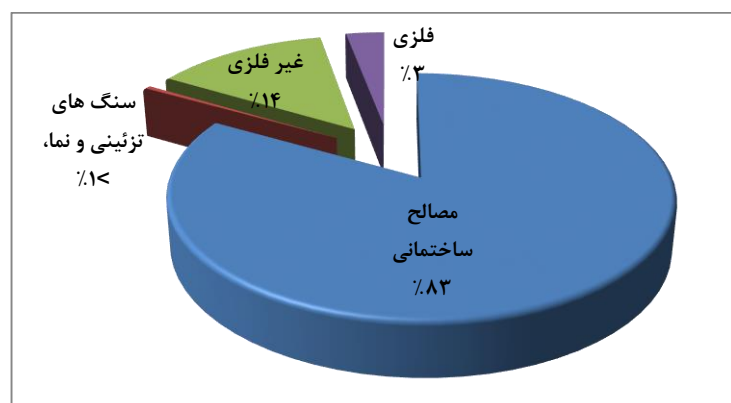
۲-۳-۳- ذخایر معدنی استان

براساس آمار سال ۱۳۹۱ وزارت صنعت، معدن، تجارت، استان سمنان با دارا بودن مجموع ذخیره (قطعی و احتمالی) معادل ۴۳۹ میلیون تن از لحاظ میزان ذخایر معدنی رتبه ۲۴ کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۱).

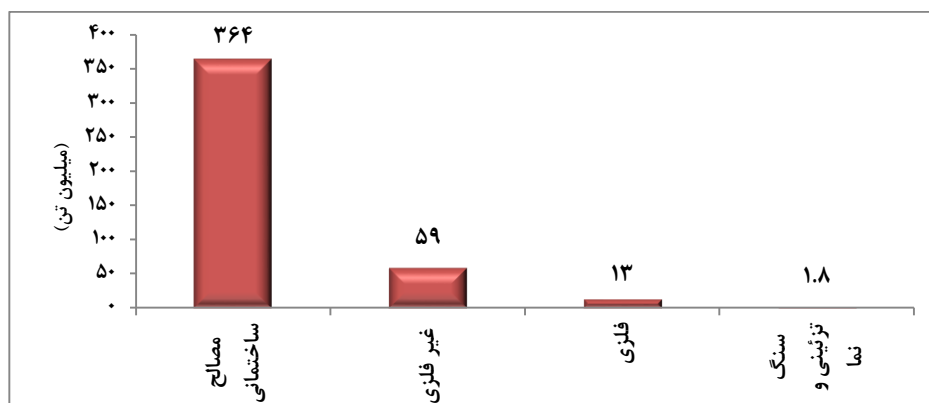


نمودار ۲-۲- میزان ذخایر مواد معدنی کشور به تفکیک استان

سهم گروه‌های معدنی از کل ذخیره مواد معدنی استان به صورت مصالح ساختمانی ۸۳ درصد (۳۵۰ میلیون تن)، مواد غیرفلزی ۱۴ درصد (برابر ۵۹ میلیون تن)، مواد فلزی ۳ درصد (۱۳ میلیون تن) و سنگ‌های تزئینی و نما کمتر از ۱ درصد (۱٫۸ میلیون تن)، می‌باشد (نمودار ۲-۳ و ۲-۴). ذخیره سنگ‌های قیمتی (عقیق) در حدود ۴۰ هزار تن در استان می‌باشد.

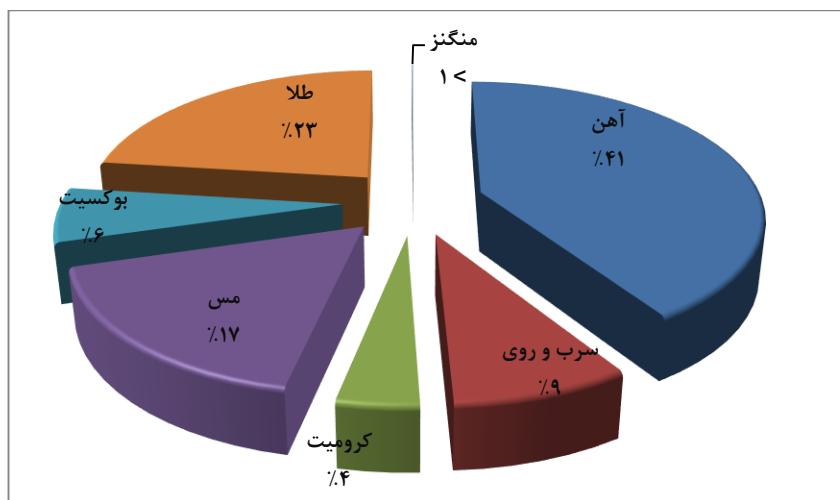


نمودار ۲-۳- سهم گروه‌های مواد معدنی از مجموع ذخیره استان (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

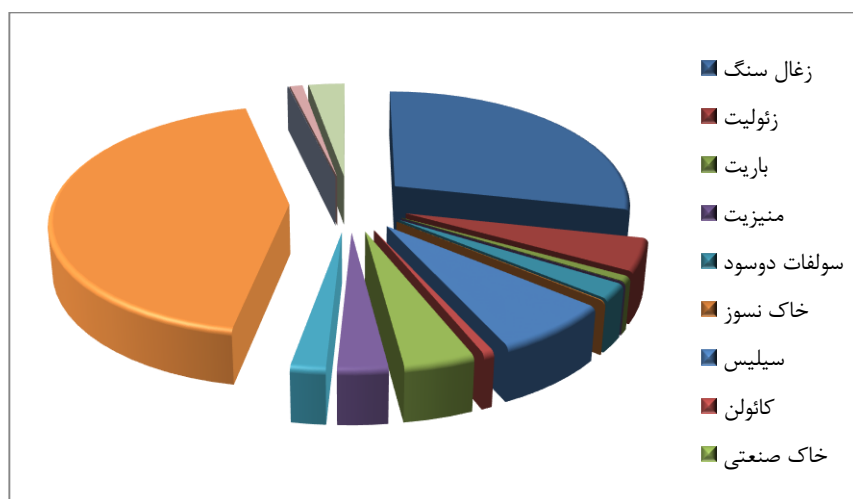


نمودار ۲-۴- ذخیره ماده معدنی استان به تفکیک گروه‌های اصلی مواد معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

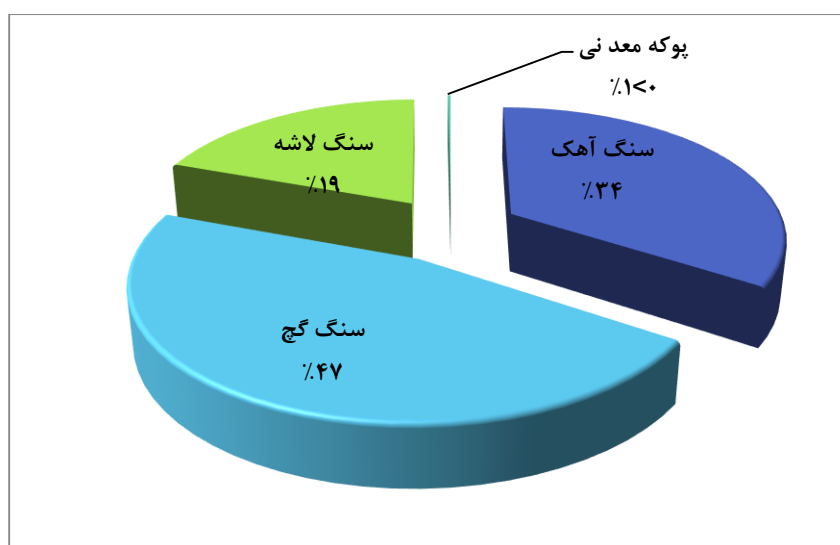
در نمودار ۵-۲ تا ۸-۲ ذخیره گروه‌های مواد معدنی استان به تفکیک نوع ماده معدنی نمایش داده شده است.



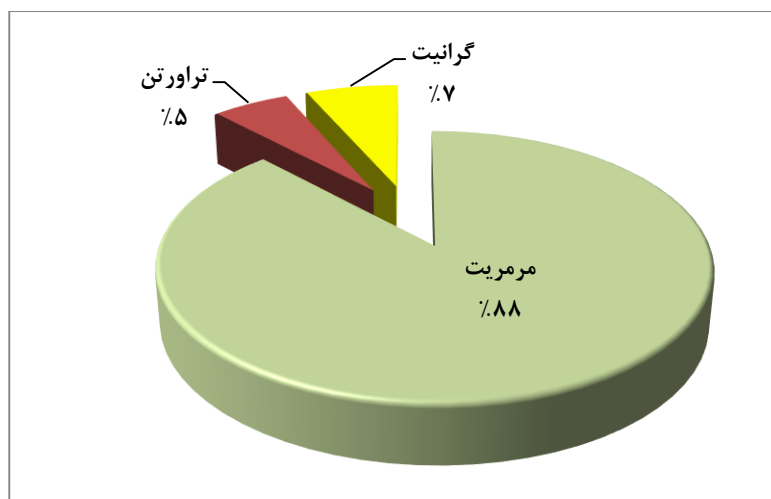
نمودار ۵-۲- ذخیره فلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۶-۲- ذخیره غیرفلزی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۷-۲- ذخیره مصالح ساختمانی استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)



نمودار ۲-۸- ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما در استان به تفکیک ماده معدنی (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

همچنین استان سمنان با تولید مواد معدنی در حدود ۱۵ میلیون تن، با سهم ۴ درصدی از کل تولید کشور در جایگاه نهم قرار گرفته است. از میان تولید انواع ماده معدنی در استان، بیشترین تولید مربوط به مصالح ساختمانی با ۸۴ درصد (۱۲ میلیون تن) و سپس مواد غیرفلزی ۱۳ درصد (۱,۹ میلیون تن)، فلزی ۳ درصد (۴۶۲ هزار تن) و سنگ‌های تزئینی و نما کمتر از ۱ درصد (۴ هزار تن) می‌باشد.

با توجه به زمین‌شناسی خاص استان و بالطبع توانمندی‌های معدنی آن، به برخی از رتبه‌های برتر معدنی استان اشاره می‌کنیم (جدول ۲-۳)

جدول ۲-۳- رتبه‌های برتر انواع مواد معدنی استان در کشور (وزارت صنعت- معدن- تجارت- ۱۳۹۱)

رتبه‌های برتر استان سمنان در ذخیره انواع مواد معدنی در کشور	
رتبه اول ذخیره سلسستین کشور	رتبه چهارم ذخیره سنگ گچ کشور
رتبه دوم ذخیره سولفات دوسود کشور	رتبه چهارم ذخیره زغال سنگ کشور
رتبه دوم ذخیره ژئولیت کشور	رتبه چهارم ذخیره بوکسیت کشور

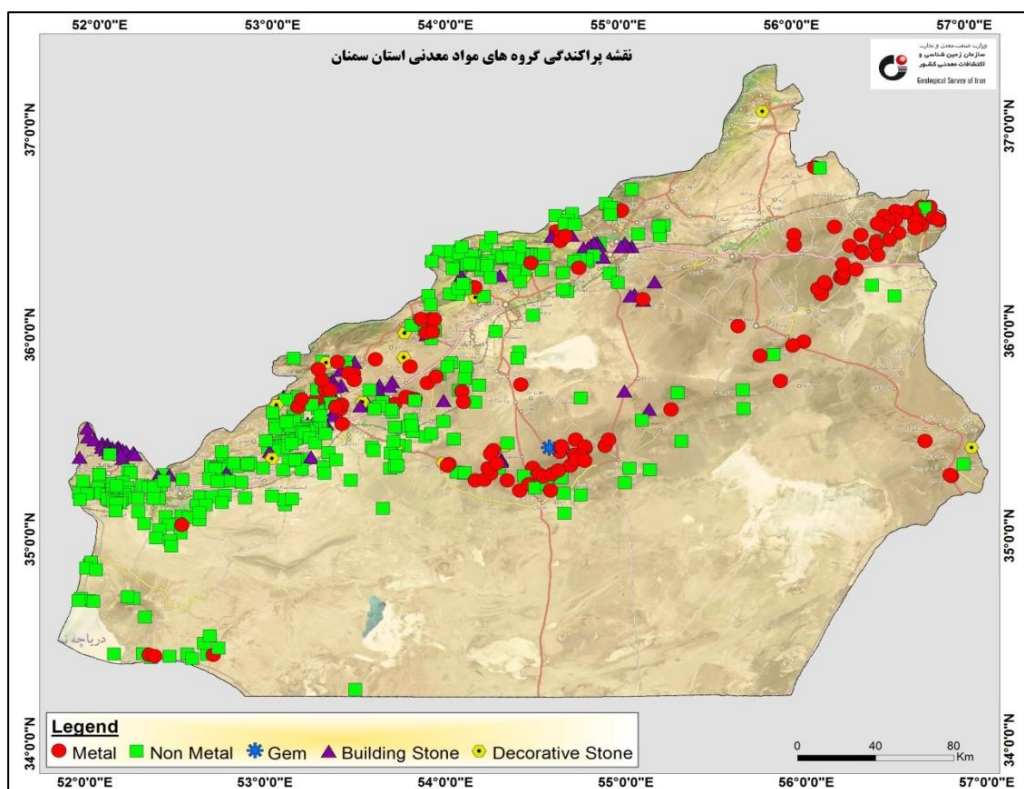
۲-۴- استخراج

استان سمنان با وجود حدود ۵۲ نوع ماده معدنی شناسایی شده از ۶۵ نوع در کشور، از استان‌های معدنی کشور محسوب می‌شود. در ادامه به بررسی وضعیت استان از لحاظ برخورداری از انواع معادن و کانسارها پرداخته‌ایم.

۲-۴-۱- معادن و کانسارها

کانسار به محدوده‌ای گفته می‌شود که در آن برای استخراج یک یا چند ماده معدنی مطالعات تکمیلی صورت می‌گیرد و معدن محدوده‌ای است که از آن یک یا چند ماده معدنی استخراج شده یا می‌گردد.

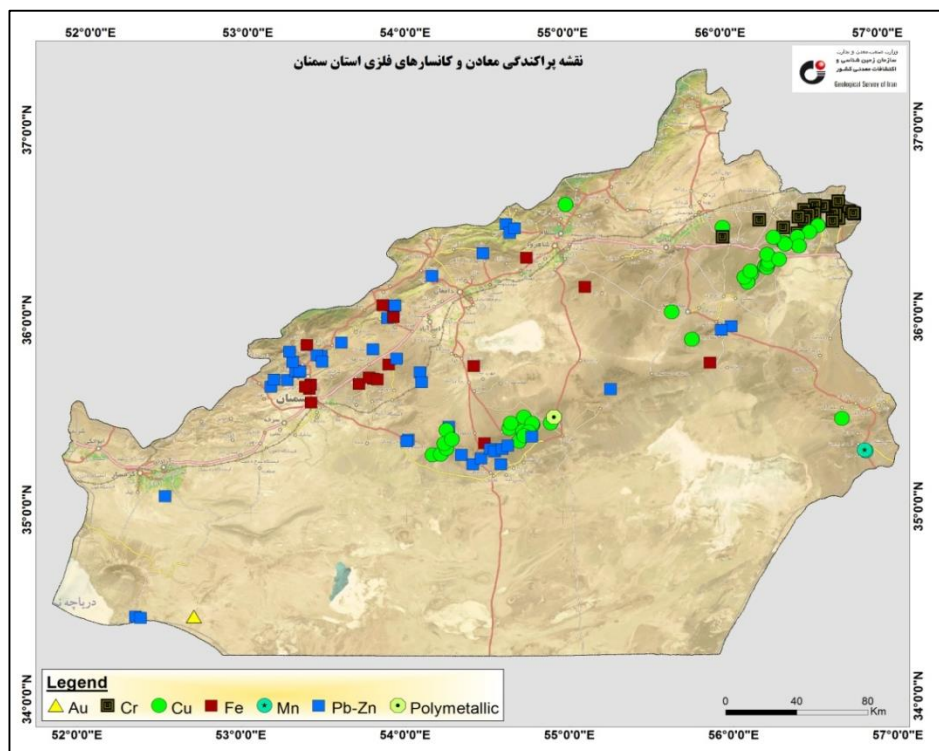
در نقشه شکل ۲-۲۲ پراکندگی انواع معادن و کانسارها در سطح استان نشان داده شده و در ادامه به شرح برخی از مهم‌ترین معادن استان سمنان در قالب گروه‌های مواد معدنی پرداخته‌ایم:



شکل ۲-۲۲- نقشه پراکندگی معادن و کانسارها به تفکیک گروه های مواد معدنی در استان سمنان

-گروه فلزی

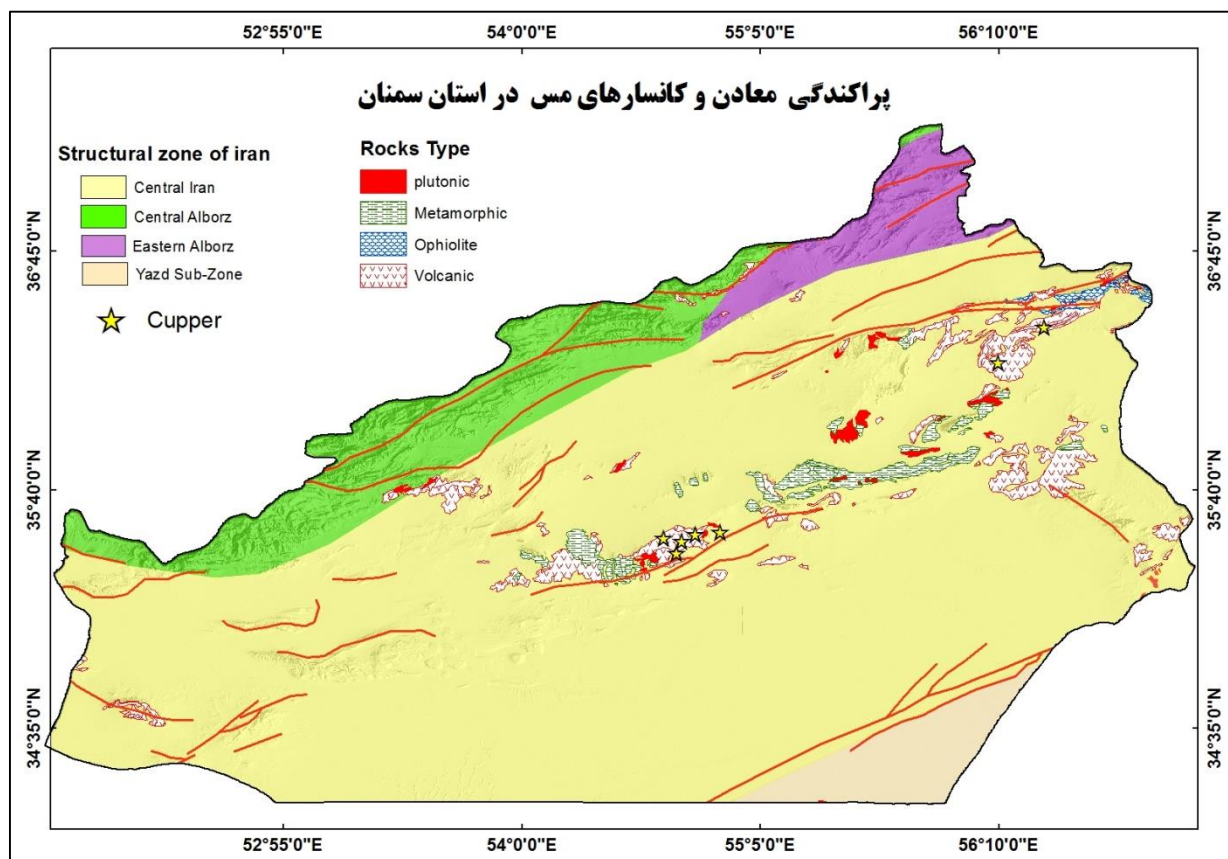
در نقشه شکل ۲-۲۳ پراکندگی معادن و کانسارهای فلزی استان را نشان داده ایم و در ادامه به شرح مهم ترین معادن فلزی استان پرداخته ایم.



شکل ۲-۲۳- نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای فلزی استان

مس

استان سمنان یکی از مناطق مهم از نظر کانسار سازی مس در ایران است. هرچند این منطقه قبلاً کمتر مورد توجه قرار گرفته بود، اما در سال‌های اخیر، فعالیت‌هایی در این استان انجام شده است. شکل ۲-۲۴ نقشه پراکندگی کانسارها و معادن مس در سمنان را نشان می‌دهد. مهم‌ترین معادن مس استان عبارتند از:



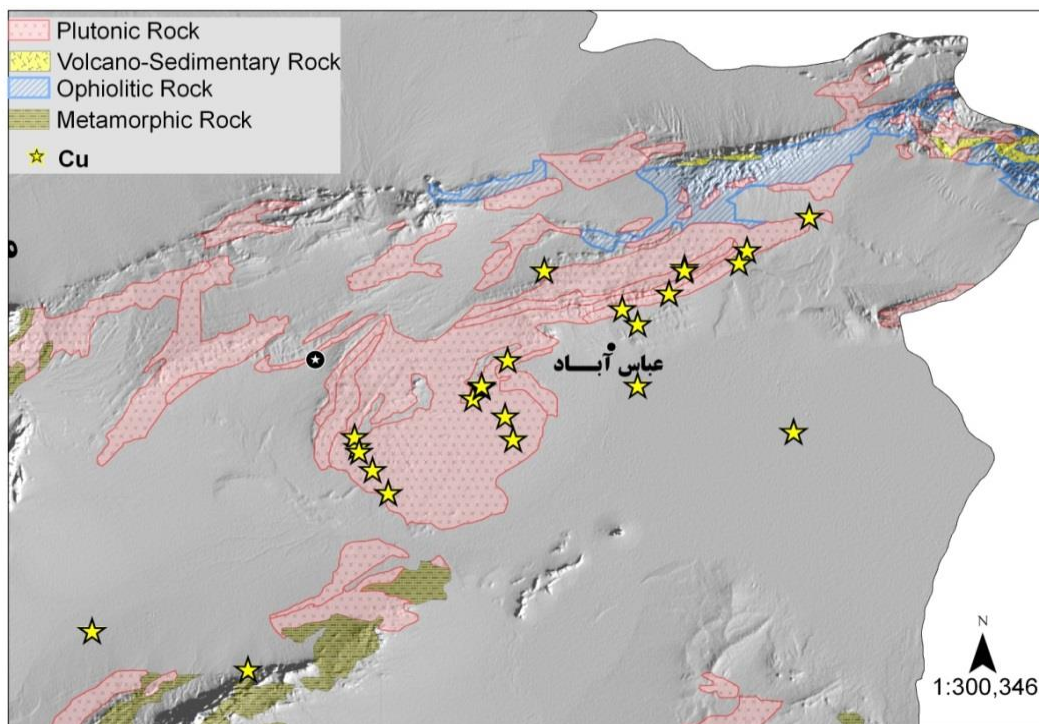
شکل ۲-۲۴- نقشه پراکندگی کانسار - معادن و نشانه‌های معدنی مس در استان سمنان

مس عباس آباد

در منطقه عباس‌آباد تیبی از کانی‌زایی به صورت استراتاباند در سنگ‌های آتشفشانی پورفیرولاتیتی ائوسن تشکیل شده است که کانی‌سازی شاخص آن معدن مس عباس‌آباد است. با توجه به گسترش این نوع گدازه در استان کانی‌سازی از این تیپ قابل پیش‌بینی است. شرکت Rio Tinto در این منطقه تقاضای محدوده اکتشافی کرده است.

زمین‌شناسی منطقه عباس‌آباد: عباس‌آباد، منطقه‌ای نیمه بیابانی بین شاهرود و سبزوار است. سابقه مس در منطقه حدود چند هزار سال قدمت دارد و توسط افراد مختلف گزارش شده است. در منطقه میانی آندزیت‌هایی رخمون دارد که در جنوب و جنوب شرقی با توالی رسوبی ترشیر پوشیده شده است. در شمال و غرب عباس‌آباد یک کمپلکس آتشفشانی رخمون دارد و در جنوب غربی آن سنگ‌های آندزیتی به سمت داسیت و ملافیر تمایل پیدا می‌کنند. فنوکریست‌های فلدسپار و پیروکسن دگرسان شده‌اند، دگرسانی‌های اساسی شامل کلسیتی شدن، زئولیتی شدن، کلریتی شدن و اپیدوتیتی شدن است و منیتیت به‌عنوان کانی اولیه در آن‌ها وجود دارد. کمپلکس آتشفشانی با روند جنوب غربی چین خورده است و در جنوب گورکان دایک‌های بازیک با ساختار دم اسبی در آن نفوذ کرده‌اند. در توالی

رسوبی ائوسن یک سری ترکیبات حاصل از هوازدگی سنگ‌های آندزیتی زیرین به وجود آمده است. به‌طور کلی توالی رسوبی شامل برش، ماسه سنگ، شیل ماسه‌ای، سنگ آهک نومولیتی و کنگلومرا است. این توالی رسوبی که بین آندزیت اصلی زیرین و لایه آندزیتی بالایی قرار دارد به سمت جنوب غرب افزایش ضخامت پیدا می‌کند. این مجموعه چین خورده و یک سیستم گسلش با ساخت *en echelon* با روند شمال غرب، کمپلکس آندزیتی را تحت تأثیر قرار داده است. شکل ۲-۲۵ پراکندگی این کانسارها در ارتباط با واحدهای زمین‌شناسی منطقه را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۵- موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناختی پراکندگی کانسارهای مس تیپ عباس‌آباد

کانه زایی مس: کانه زایی مس در عباس‌آباد در سنگ‌های آندزیتی یافت می‌شود. سولفیدهای اولیه در زیر سطح ایستابی آب‌های فسیل، غنی‌سازی شده‌اند (سطح ایستابی در عمق ۲۵ متری است). کالکوسیت اورتورمبیک کانه اولیه مس است که بورنیت به‌صورت نقاطی در آن دیده می‌شود و دارای بافت اکسولوشن است. عیار متوسط مس بین ۱ تا ۲٪ است. در میان مناطق اصلی کانه‌زایی، آثار پراکنده مس دیده می‌شود که وجود مالاکیت و کریزوکلا، مهاجرت وسیع مس را در سنگ‌های رسوبی نزدیک مناطق آندزیتی تأیید می‌کند.

- طلای رگه‌ای مس دار تیپ باغو

این نوع کانی زایی وابسته به نفوذ توده‌های گرانیتوئیدی الیگوسن در سنگ‌های آتشفشانی ائوسن است و کانی‌سازی شاخص آن در منطقه باغو (کوه زر دامغان)، در حاشیه نوار آتشفشانی-پلوتونیکي تروند و چاه شیرین می‌باشد. این نوع کانه زایی به‌صورت طلای رگه‌ای-سولفید مس است.

- لبه کال

موقعیت جغرافیایی: ۵۰° ۲۷' ۳۶" عرض شمالی و ۳۲° ۵۶' طول شرقی

موقعیت مکانی: عباس آباد، ۷ کیلومتری شرق شمال شرقی آسیادیو، ۱۵ کیلومتری شمال شرق عباس آباد. سنگ درون گیر یک آندزیت نسبتاً دگرسان شده است که در کنار آهک، مارن، سنگ آهک فسیل دار قرار گرفته است. توالی سنگی با یک گسل معکوس در غرب لبه کال قطع شده است. کانه های مس به صورت کالکوسیت و ملاکیت در آندزیت های پورفیری و آمیگدالوئیدی است که منطقه ای به وسعت ۱۵۰۰ متر مربع را می پوشاند. کانه زایی در وسعت بیشتر و در سنگ های کنگلومرای است. یک نمونه از منطقه کانه دار دارای ۳/۶۲٪ مس بوده است.

- معدن بزرگ

موقعیت جغرافیایی: ۲۵° ۳۶' عرض شمالی و ۲۷° ۵۶' طول شرقی، ارتفاع ۱۰۱۰ متر از سطح دریا.

موقعیت مکانی: ۷ کیلومتری شمال شرقی عباس آباد

این معدن بین سال های ۱۹۵۶-۱۹۳۶ فعال بوده است. کانه زایی در آندزیت های ائوسن میانی - پایانی رخ داده است و توالی با یک سیستم گسلی شرقی - غربی قطع شده است. کانی زایی اصلی در فرادیواره در یک لایه آندزیتی با ضخامت ۱۰ تا ۲۰ متر صورت گرفته که لایه مذکور توسط ماسه سنگ پوشیده شده است و از ساختارهای پیچیده بین این دو واحد پیروی می کند.

پاراژنهای موجود عبارت اند از کالکوسیت، بورنیت، ملاکیت، کریزوکلا، پیریت، کوپریت، کوولین و هماتیت که کوپریت - زایی مجزا به صورت درهم رشدی (Intergrowth) با لیمونیت دیده می شود. آمیگدال های کوارتزی در آندزیت، نشانه بالا بودن فشار گاز ماگما می باشد. در قسمت های بالایی آندزیت، کانی های سولفیدی شسته شده و درصد مس بیش از ۱٪ نیست. در کل ۵۰٪ مس سولفیدی و ۵۰٪ اکسیدی است. منطقه کانه زایی اصلی ۸ متر ضخامت دارد ولی کانه زایی پراکنده بین معدن بزرگ و لبه کال ادامه دارد.

- آسیادیو

موقعیت جغرافیایی: ۴۰' ۲۶° ۳۶' عرض شمالی و ۲۸° ۵۶' طول شرقی

موقعیت مکانی: ۱ کیلومتری شرق معدن بزرگ

از نظر زمین شناسی مشابه معدن بزرگ است. سنگ میزبان آندزیت پورفیری با کانه های کالکوسیت، ملاکیت و آزوریت است. یک نمونه از پشته های مرکزی معدن ۲/۸۶٪ مس داشته است.

- معدن دمن جلا

موقعیت جغرافیایی: ۲۴° ۳۶' عرض شمالی و ۲۴° ۵۶' طول شرقی. ارتفاع ۹۶۰ متر.

موقعیت مکانی: ۳/۵ کیلومتری شمال عباس آباد.

بین سال های ۱۹۵۶-۱۹۳۶ فعال بوده است. آثار فعالیت قدیمی تا ۲۰۰۰ سال پیش در آن به چشم می خورد. سنگ درون گیر آن یک آگلومرای آندزیتی است که با ماسه سنگ، مارن و کنگلومرا پوشیده شده است. کانه زایی با پهنه برشی مرتبط است. کانه ها بیشتر سولفیدی بوده ولی مس عنصری و کانه های آهن نیز یافت می شود. کانه اصلی مس کالکوپریت است. ذخیره مس ۹۰۰۰ تن در هر متر برداشت با عیار ۱/۵-۱٪ محاسبه شده است. این معدن در سال ۱۹۶۷ معدن توسط شرکت معدنی دولتی با ۶۰ کارگر آغاز بکار کرده است.

- حمامی

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 26' 30''$ عرض شمالی و $56^{\circ} 28'$ طول شرقی، ارتفاع ۹۵۰ متر.
موقعیت مکانی: عباس آباد، ۹ کیلومتری شمال غربی دمن جلا.
کانه زایی در این منطقه در عمق پایین تری نسبت به دمن جلا رخ داده است و یک نمونه از آن ۴۳٪ مس داشته است.
منطقه کانه زایی ۲۵۰۰۰ متر مربع مساحت دارد. مهم ترین کانه آن کالکوزین است.

- چغندر سر

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 19'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 15'$ طول شرقی، ارتفاع ۱۱۲۰ متر.
موقعیت مکانی: ۱۸ کیلومتری جنوب شرقی عباس آباد
راه دسترسی: ۱۸ کیلومتر جنوب شرقی جاده عباس آباد.
سنگ شناسی اصلی منطقه آندزیتی است که تا حدی دگرسان شده است. تعدادی ترانشه به طول ۶۰۰ متر و در محدوده‌ای به عرض ۱۱۵۰ متر دیده می شود که مربوط به آغاز دهه ۵۰ است. آندزیت مذکور یک آندزیت ریزدانه است که در زیر گدازه هایی با بافت آمیگدال پورفیری دانه درشت قرار گرفته است. کالکوسیت به صورت استوک ورک در منطقه وجود دارد. کوپریت کانی ثانویه مس است. منطقه گسله بوده و جابجایی گسل بین تماس آندزیت پورفیری و آگلومرا صورت گرفته است.

- گورخون

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 15' 30''$ عرض شمالی و $56^{\circ} 17'$ طول شرقی.
موقعیت مکانی: عباس آباد، ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی عباس آباد.
در سال ۱۹۳۸ عملیات اکتشافی در منطقه صورت گرفته و مساحتی برابر ۱۲۰۰۰۰ متر مربع را در برمی گیرد. سنگ میزبان، آندزیت پورفیری دانه درشت و فاقد پوشش رسوبی است. پاراژنهای اصلی مس به صورت کربناته، کریزوکلا و کالکوسیت است. وسعت منطقه کانه زایی ۱ کیلومتر مربع ذکر گردیده است.

- اسب، تالش، چهارکردان

۱۳ کیلومتری جنوب شرقی اسب کارهای قدیمی در کمپلکس چغندر سر دیده می شود. به موازات امتداد لایه، دایک هایی به صورت ساخت دم اسبی با امتداد شمالی - جنوبی نفوذ کرده اند. همچنین ۱۲ کیلومتری غرب چغندر سر در شمال تلخاب و نیز نزدیک چهارکردان آثار مس زایی وجود دارد. ۱۱ کیلومتری غرب، شمال غربی الهک چندین آثار معدنکاری روباز (open pit mining) مشاهده شده است.

- بیارجمند

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 3'$ عرض شمالی و $55^{\circ} 50'$ طول شرقی
موقعیت مکانی: عباس آباد، ۷۰ کیلومتری جنوب غربی عباس آباد.

کالکوسیت در سنگ‌های آندزیتی مشاهده شده است این منطقه در منطقه کویری واقع شده و دسترسی به آن نسبتاً مشکل است.

- چاه روگرو

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 54'$ عرض شمالی و $55^{\circ} 47' 30''$ طول شرقی
موقعیت مکانی: عباس آباد، ۸۰ کیلومتری جنوب غربی عباس آباد و ۲۰ کیلومتری جنوب بیارجمند.
مجموعه‌ای از گودال‌ها در این منطقه وجود دارد که آثار معدنکاری قدیمی در منطقه‌ای به وسعت ۶۰۰۰۰ متر مربع دیده می‌شود. کانه زایی در آندزیت‌های پورفیری روی داده است و منطقه کانه زایی توسط گسل‌های معکوس قطع شده است. ضخامت واقعی پهنه کانه دار ۳۰۰ متر است. مالاکیت، آزوریت و کالکانتیت در یک گدازه شدیداً خرد شده متبلور شده‌اند.

- چاه شیرین

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 18'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 10'$ طول شرقی.
سنگ فراگیر، آندزیت، توف، ماسه سنگ و چرت است که کالکوپیریت، بورنیت، مالاکیت و آزوریت با عیار ۳٪ مس در آن رخنمون دارند.

- چاه فرسخ

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 23'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 17'$ طول شرقی.
موقعیت مکانی: در حومه شهرستان شاهرود و در سنگ‌های آهکی و آتشفشانی کانسار مس با تیپ گرمابی گزارش شده است. عدسی نسبتاً خوب از سنگ منگنز نیز در آن دیده شده است.

- فیروزآباد

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 30'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 36'$ طول شرقی.
در آندزیت‌های ائوسن کالکوسیت به شکل عدسی و کم و بیش استراتیفرم وجود دارد.

- سرکوبر

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 18' 20''$ عرض شمالی و $54^{\circ} 13' 10''$ طول شرقی.
موقعیت مکانی: در سنگ‌های آندزیتی ائوسن در حومه شهر شاهرود، کانه‌ها کالکوسیت و مالاکیت گزارش شده است.

- کوه زر

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 28'$ عرض شمالی و $53^{\circ} 47'$ طول شرقی.
سنگ فراگیر منطقه گدازه و پیروکلاستیک‌هایی با ترکیب متوسط است که کانه‌های کالکوپیریت، کالامین و کوپریت با عیار ۲٪ مس در آن پدید آمده است.

- باغ آلو

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 30'$ عرض شمالی و 56° طول شرقی.
آهک‌های بلورین و شیست‌های ژوراسیک به‌طور رگه‌ای دارای کالکوپیریت و بورنیت با عیار $0/17$ و $2/66\%$ مس می‌باشد.

- چاه فراخ

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 26'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 15'$ طول شرقی.
موقعیت مکانی: 135 کیلومتری جنوب شرقی سمنان.
سنگ‌شناسی منطقه شامل آهک، ماسه سنگ، شیست و سنگ‌های آتشفشانی است که در آن کالکوپیریت، کالکوسیت، گالن، کوولیت و کانه‌های روی و آهن یافت شده است.

- گچ کنوم

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 12'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 9'$ طول شرقی.
پیروکسن آندزیت و برش‌های آتشفشانی در حومه شهرستان شاهرود دارای مالاکیت و آزوریت می‌باشد.

- چاه درویش

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 16'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 35'$ طول شرقی.
در داخل سنگ‌های نومولیت دار، گدازه‌های آندزیتی و آندزیت‌های پیروکسن دار دگرسانی یافته و در آن‌ها کانی مالاکیت گزارش شده است.

- چاه موسی

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 30'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 55'$ طول شرقی.
موقعیت مکانی: 119 کیلومتری جنوب شرق سمنان.
سنگ‌های منطقه گدازه آندزیتی به سن ترشیری هستند. کانه زایی به شکل رگه‌ای است و دارای کانه‌های کالکوپیریت، گالن، اسفالریت و کالامین است. میزان کلی ذخیره 180000 تن با عیار 2% و میزان استخراج سالیانه 15000 تن می‌باشد و از معادن بااهمیت استان محسوب می‌شود (شکل ۲-۲۸).



شکل ۲-۲۶- نمایی از معدن مس چاه موسی در جنوب شرق سمنان

- کلوت

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 21' 20''$ عرض شمالی و $54^{\circ} 14' 10''$ طول شرقی.
سنگ درون گیر آندزیت ائوسن است. ذخیره کلی کانسار ۶۰۰۰۰۰ تن با عیار ۲,۰۶٪ است که سالانه ۱۵۰۰۰ تن از آن استخراج مس شود. کانه عمده مس کالکوزین است.

- قله سوخته

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 28' 28''$ عرض شمالی و $54^{\circ} 48' 48''$ طول شرقی.
موقعیت مکانی: ۳۰ کیلومتری شمال غربی تروند.
سنگ درون گیر آندزیت ائوسن است. ذخیره کلی آن ۷۰۰,۰۰۰ تن با عیار ۱,۵٪ مس است. مهم ترین کانه ها عبارت اند از کالکوزین، کولین، مس و اکسیدهای منگنز. میزان استخراج سالیانه ۵۰۰۰ تن است.

- کلاته مهران

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 21' 21''$ عرض شمالی و $54^{\circ} 12' 12''$ طول شرقی.

- مهران سرکوبیر یک

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 20' 20''$ عرض شمالی و $54^{\circ} 12' 30''$ طول شرقی.
موقعیت مکانی: ۳ کیلومتری غرب کلوت.
در آتشفشانی های آندزیت پورفیری خاکستری رنگ با بلورهای آمفیبول و فلدسپار، کالکوزین به همراه دگرسانی کلریتی، کائولینیتی، لیمونیتی و سیلیسی شدن دیده شده است.

- مهران سرکوبر دو

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 20'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 12'$ طول شرقی.
سنگ درون گیر آتش فشانی های آندزیتی خاکستری با بافت پورفیری دانه درشت است. کانه اصلی کالکوزین بوده و سنگ درون گیر دچار دگرسانی کلریتی و کائولیتی شده است.

- کلوت بلند

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 19'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 17'$ طول شرقی.
آندزیت های تیره رنگ و تراکی آندزیت های قهوه ای دچار کانه زایی مس به صورت کالکوزین و مالاکیت شده اند.

- چشمه حافظ

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 22'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 40'$ طول شرقی.
موقعیت مکانی: ۲۲ کیلومتری غرب ترود.
آتش فشانی های آندزیتی ائوسن به صورت گدازه و پیروکلاستیک دارای کالکوزین، گالن و مالاکیت می باشد. عیار مس ۱٪ و سرب ۱,۳۶٪ بوده است.

- چاله کفتر

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 22'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 55'$ طول شرقی.
این کانسار در بلندی های مجاور چاه موسی واقع شده است. سنگ درون گیر این کانسار در حد داسیت - آندزیت و کانه آن کالکوزین است.

- چاه حامد

موقعیت جغرافیایی: $35^{\circ} 32'$ عرض شمالی و $54^{\circ} 53'$ طول شرقی.
تراکی آندزیت تا پیروکسن آندزیت با بافت پورفیری دارای ۵,۳٪ مس است.

- گریگ

موقعیت جغرافیایی: $36^{\circ} 15'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 7'$ طول شرقی.
سنگ درون گیر آندزیت پورفیری است. کالکوزین، کوولین و مس عنصری، کانه های آن بوده و عیار مس ۱,۴٪ گزارش شده است. دگرسانی عمده کائولینیتی شدن است.

- کرومیت**- معدن کرومیت فرومد**

موقعیت این معدن در فاصله بین شاهرود و سبزوار و در بین 56° درجه $45'$ دقیقه طول شرقی و 36° درجه $37'$ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. پس از حرکت از شاهرود به طرف سبزوار و رسیدن به شهر داورزن جاده ای سمت شمال جدا می شود که با پیمودن ۲۲ کیلومتر ما را به محل معدن می رساند. در این منطقه توده بزرگی از سنگ های آذرین قرار

گرفته است که محتوی تعداد زیادی توده‌های کرومیت به شکل رشته‌ها و عدسی‌های بزرگ و کوچک می‌باشد. توده آذرین این ناحیه در جهت تقریباً شرقی - غربی کشیده می‌شود و در وهله اول از سنگ‌های بسیار قلیایی تشکیل می‌گردد. سنگ کرم یعنی کرومیت این ناحیه از نوع متراکم، پوست پلنگی و نواری است و کانسار کرم به شکل عدسی و توده‌های خطی تشکیل شده است. کرومیت این منطقه در داخل دونیت‌های سرپانتینیزه قرار گرفته است و به‌صورت عدسی‌های نامنظم یا لوله‌ای شکل و همچنین قطعات لایه مانند دیده می‌شود و غالباً در اثر تکتونیک وضع نامنظمی پیدا کرده است، سن سنگ درون‌گیر کرتاسه می‌باشد. استخراج توده کرومیت به‌صورت روباز انجام می‌گیرد و میزان استخراج سالانه به ۶۰۰۰ تن می‌رسد، که عمده آن به چین صادر می‌شود. پاراژنز کانه منیزیت و تالک می‌باشد. میزان ذخیره کانسار ۱۰۰ هزار تن با عیار ۴۵٪ است.

- کرومیت شمال فیروزآباد

این معدن در موقعیت ۵۶ درجه ۳۲ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه ۳۵ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. فاصله نزدیک‌ترین آبادی با معدن ۶ کیلومتر است. جنس سنگ درون‌گیر اولترابازیک بوده و سن آن کرتاسه می‌باشد. شکل ماده معدنی توده‌ای است که همراه آن منیزیت و تالک نیز یافت می‌شود. میزان ذخیره کانسار ۶۱ هزار تن با عیار ۴۷٪ است. استخراج سالانه معدن به ۲۰۰۰ تن بالغ می‌شود که عمده آن به چین صادر می‌شود.

- کرومیت میرمحمود

موقعیت این معدن ۵۶ درجه ۴۸ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه ۳۴ دقیقه عرض شمالی است. این معدن در فاصله ۵ کیلومتری از نزدیک‌ترین آبادی قرار دارد. سنگ درون‌گیر از جنس اولترابازیک و سن آن کرتاسه می‌باشد. ماده معدنی توده‌ای است که منیزیت و تالک همراه با آن دیده می‌شود. ذخیره کانسار ۳۲ هزار تن کانه با عیار ۴۵-۴۲٪ است. میزان استخراج سالانه ۶۰۰۰ تن می‌باشد که غالب آن به چین صادر می‌شود.

- کرومیت عباس آباد

موقعیت جغرافیایی این معدن ۵۶ درجه ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه ۲۶ دقیقه عرض شمالی است. فاصله معدن از نزدیک‌ترین آبادی ۸ کیلومتر می‌باشد. سنگ درون‌گیر را سنگ‌های اولترابازیک با سن کرتاسه تشکیل می‌دهند. شکل ماده معدنی توده‌ای است. میزان ذخیره کانسار ۵۰ هزار تن و عیار ماده معدنی ۴۵-۴۰٪ می‌باشد. میزان بهره برداری از معدن به ۳۰۰۰ تن می‌رسد که عمده آن به چین صادر می‌شود.

- سنگ آهن

سمنان از جمله مناطقی است که دارای مقدار زیادی معادن سنگ آهن می‌باشد که در زیر بیان شده است.

- سنگ آهن پنج‌کوه

مشخصات جغرافیایی این معدن ۵۴ درجه ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۴۷ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. فاصله این معدن تا نزدیک‌ترین آبادی ۱۶ کیلومتر است. جنس سنگ درون‌گیر آندزیت و سن آن ائوسن می‌باشد. کانی شناسی

این کانسار هماتیت و شکل ماده معدنی رگه‌ای است. استخراج سالانه معدن به ۱۰۰۰۰ تن می‌رسد و عمده مصرف آن در ذوب آهن و کارخانه‌های سیمان می‌باشد. میزان ذخیره کانسار را ۶۷ هزار تن تخمین می‌زنند که عیار آهن آن نیز حدود ۶۰-۵۵٪ است (شکل ۲-۲۷).



شکل ۲-۲۷- نمایی از معدن آهن پنج‌کوه

- سنگ آهن شمال سمنان

این معدن در موقعیت ۵۳ درجه ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۴۰ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. فاصله آن با نزدیک‌ترین آبادی ۳ کیلومتر است. کانی شناسی کانسار به شکل هماتیت، شکل ماده معدنی رگه‌ای، جنس سنگ درون‌گیر آندزیت و سن آن ائوسن می‌باشد. استخراج سالانه ۳۰۰۰۰۰ هزار تن و مصرف عمده آن کارخانه سیمان تهران می‌باشد. ذخیره کانسار بالغ بر ۲۰۰ هزار تن می‌باشد که عیار ماده معدنی آن ۵۰٪ است.

- سنگ آهن جام

موقعیت جغرافیایی این معدن ۵۳ درجه ۴۹ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۴۷ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. نزدیک‌ترین آبادی در فاصله یک کیلومتری معدن قرار دارد. جنس سنگ درون‌گیر آهک بوده و سن آن کرتاسه می‌باشد. کانی شناسی کانسار به شکل لیمونیت و شکل ماده معدنی رگه‌ای است. استخراج سالانه از معدن حدود ۱۱۶۵۰ تن بوده است که عمده مصرف آن در کارخانه سیمان نکاست. میزان ذخیره کانسار ۷۰ هزار تن کانه با عیار ۶۲٪ می‌باشد.

- سنگ آهن لجنه

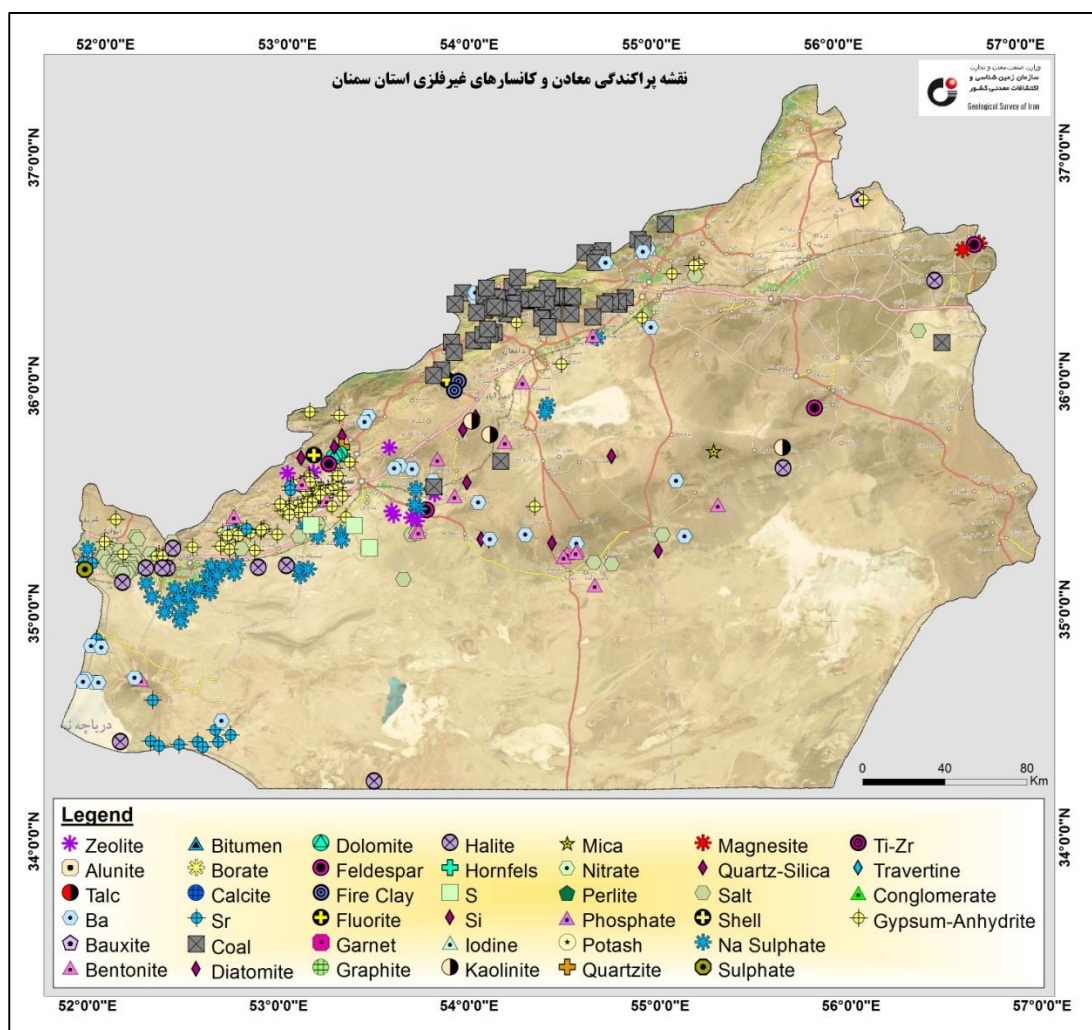
این معدن در طول جغرافیایی ۵۵ درجه ۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۴۷ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. نزدیک‌ترین آبادی در ۵ کیلومتری معدن واقع است. جنس سنگ درون‌گیر آهک و سن آن پرمین می‌باشد. ماده معدنی به شکل رگه‌ای است. استخراج سالانه معدن ۱۵۰۰۰ تن کانه، ذخیره کانسار ۳۶۷ هزار تن و عیار متوسط ۶۰٪ می‌باشد.

– معدن سنگ آهن علاء

مختصات جغرافیایی معدن ۳۵ درجه ۳۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه ۲۵ دقیقه شرقی طول شرقی است و دسترسی به آن از طریق دو کیلومتری شمال شرق سمنان توسط جاده‌ای به طول ۱۵ کیلومتر به سمت شمال است. ذخیره معدن در توده‌هایی از سنگ آندزیتی قرار دارد و از دو بخش هماتیتی و منیتیتی تشکیل شده است. در شکل پراکندگی انواع مواد معدنی فلزی در پهنه استان سمنان دیده می‌شود.

– گروه غیرفلزی

در نقشه شکل ۲-۲۸ پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان نشان داده شده و در ادامه به شرح مهم‌ترین معادن غیرفلزی استان پرداخته‌ایم.



شکل ۲-۲۸- نقشه پراکندگی معادن و کانسارهای غیرفلزی استان

– سیلیس

– معدن سیلیس چاه شیرین

این معدن در موقعیت ۵۴ درجه ۳ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۲۰ دقیقه ۳۰ ثانیه عرض شمالی قرار دارد. فاصله نزدیک‌ترین آبادی از معدن ۵۵ کیلومتر می‌باشد. سن سنگ درون‌گیر ژوراسیک و جنس آن شیست است. شکل ماده

معدنی رگه‌ای بوده و میزان ذخیره کانسار به ۸ هزار تن می‌رسد. استخراج سالانه معدن حدوداً ۲۰۰۰ تن می‌باشد که در بلورسازی‌های اطراف تهران به مصرف می‌رسد.

- معدن سیلیس افتر

این معدن در ۳۷ کیلومتری شمال غرب سمنان و شمال شرق روستای افتر قرار دارد. موقعیت جغرافیایی آن ۵۲ درجه ۶ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۴۲ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. ماده معدنی سنگ سیلیسی است که به صورت لایه‌های ضخیم سیلیسی می‌باشد. سنگ درون‌گیر از جنس ماسه سنگ بوده و سن آن ژوراسیک است. ماسه سنگ مذکور از دانه‌های ریز به هم چسبیده تشکیل گردیده که اندازه دانه‌های سیلیس از ۰/۰۷ تا ۵ میلی‌متر می‌باشد. دانه‌های ریز به وسیله ماتریکس نرم سیلیسی به هم چسبیده‌اند و تشکیل ماسه سنگ سیلیسی را داده‌اند. طبقات ماسه سنگ‌ها به وسیله سنگ‌های آهکی و آهک‌های متامورفیک و آهک دولومیت دار و همچنین شист های رسی و مارن، محصور و پوشانده می‌شود. میزان ذخیره کانسار بالغ بر ۲۵۰ هزار تن می‌باشد. از این کانسار سالانه ۵۵۰۰۰ تن ماده معدنی استخراج می‌شود که برای تأمین ماسه ریخته‌گری بکار می‌رود.

- معدن سیلیس جام

این معدن در موقعیت ۵۳ درجه ۵۸ ثانیه طول شرقی و ۳۵ درجه ۴۹ دقیقه ۳۰ ثانیه عرض شمالی قرار دارد. جنس سنگ درون‌گیر ماسه سنگ و سن آن ژوراسیک می‌باشد. شکل ماده معدنی لایه‌ای است. میزان ذخیره کانسار ۸۰ هزار تن و میزان استخراج سالانه معدن ۱۵۰۰۰ تن می‌باشد.

- معدن سیلیس میقان

موقعیت جغرافیای معدن ۵۴ درجه ۵۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۴۰ دقیقه عرض شمالی است. فاصله معدن از نزدیک‌ترین آبادی ۵ کیلومتر است. سنگ درون‌گیر ماسه سنگ بوده و سن آن ژوراسیک می‌باشد. ماده معدنی به شکل لایه‌ای دیده می‌شود. ذخیره کانسار به ۲۵۰ هزار تن بالغ می‌شود که در سال ۴۰۰۰ تن آن استخراج می‌گردد.

- معدن سیلیس فیخار

این معدن در موقعیت ۵۴ درجه ۸ دقیقه ۳۰ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه ۹ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. فاصله نزدیک‌ترین آبادی از آن ۵ کیلومتر است. سنگ درون‌گیر آن ماسه سنگ بوده شکل ماده معدنی لایه‌ای است. ذخیره کانسار را ۲۵۰ هزار تن تخمین زده‌اند که از این مقدار سالانه ۴۰۰۰ تن بهره برداری می‌گردد و برای شرکت تاوان سیلیس فرستاده می‌شود.

- معدن سیلیس همیرد

معدن فوق در موقعیت ۳۵ درجه ۴۵ دقیقه عرض شرقی و ۵۳ درجه ۴۹ دقیقه طول شمالی واقع است. معدن از سیلیس مرغوب با خلوص بالای ۹۸ درصد تشکیل شده است.

– سلسنتین

– معادن سلسنتین در منطقه افتر

این معدن که بزرگ‌ترین معدن سلسنتین کشور است دارای ذخایری حدود یک میلیون تن است. تعداد معادن سلسنتین استان سمنان هشت معدن می‌باشد که در سال ۹۱ بیش از ۵۰ هزار تن سلسنتین آن‌ها استخراج شده است. حجم ذخایر معدنی سلسنتین در ایران دو میلیون و ۷۰۰ هزار تن و در جهان حدود ۷۲ میلیون تن ذکر شده است. قیمت هر تن سلسنتین خام حدود ۱۵ دلار است که پس از فراوری، ارزش افزوده این ماده معدنی به ده‌ها برابر افزایش می‌یابد. سلسنتین در صنایع تولید لاستیک، ابریشم مصنوعی، لعاب ظروف چینی، لامپ تصویر تلویزیون و ... استفاده می‌شود.

– نمک

– نمک کوه‌دشت کهن

این معدن در موقعیت ۵۲ درجه ۹ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۱ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. فاصله نزدیک‌ترین آبادی با معدن ۲۰ کیلومتر می‌باشد. سن سازند در برگیرنده نمک الیگوسن بوده و همراه بانمک ژپس نیز یافت می‌شود. در معدن کوه‌دشت ماده معدنی به شکل لایه‌ای دیده می‌شود. ذخیره کانسار ۱۰۵ هزار تن ماده معدنی از نوع درجه یک و دو می‌باشد که از این مقدار سالانه ۱۵۰۰۰ تن استخراج و برای مصرف نمک کوبی‌ها ارسال می‌گردد (شکل ۲-۲۹).



شکل ۲-۲۹- نمایی از معدن نمک کوه‌دشت در شهرستان گرمسار

– نمک سپیده

مختصات جغرافیایی این معدن ۵۲ درجه ۸ دقیقه طول شرقی ۳۵ درجه ۱۲ دقیقه عرض شمالی است. این معدن در فاصله ۲۱ کیلومتری از نزدیک‌ترین معدن قرار دارد. سازند در برگیرنده کانه سن الیگوسن داشته و همراه آن ژپس نیز

دیده می‌شود و ماده معدنی به شکل لایه‌ای است. میزان ذخیره کانسار حدوداً ۸۳۶ هزار تن نمک درجه یک و دو می‌باشد که ۳۰۰۰ تن آن در سال برای مصرف نمک کوبی‌ها استخراج می‌گردد.

- معدن نمک راه راهک

این معدن در ۱۲ کیلومتری شمال غرب گرمسار در موقعیت ۵۲ درجه ۱۷ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۶ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. این معدن از طبقات ضخیم نمک به ضخامت ۶۰ متر و شیب ۸۰ درجه تشکیل شده است و دارای امتداد شمال غرب - جنوب شرق می‌باشد. در بین طبقات نمک لایه‌های گچ، مارن و شیست به رنگ سبز و قرمز دیده می‌شود، بنابراین ماده عمده باطله این معدن گچ است. نمک در رنگ‌های قرمز، قهوه‌ای، سفید و خاکستری یافت می‌شود. خلوص نمک ۹۸٪ است. میزان ذخیره کانسار ۷۰۰ هزار تن می‌باشد که از این مقدار سالانه ۹۰۰۰۰ تن بهره برداری می‌شود.

- معدن نمک تخت رستم

معدن تخت رستم در ۱۸ کیلومتری جنوب شرقی ایوانکی در موقعیت ۵۲ درجه ۷ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۷ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. این معدن به صورت گنبد نمکی است که از نوع نسبتاً مرغوب می‌باشد و در آن لایه‌هایی از خاک، رس، مارن و گچ دیده می‌شود. ضخامت مفید نمک ۲۵ متر است. سن سازند در برگیرنده نمک الیگوسن می‌باشد. رنگ نمک‌ها غالباً خاکستری است و خلوص آن ۹۰٪ است و ۹۶۰ هزار تن ذخیره دارد که سالانه ۷۰۰۰۰ تن از آن به روش پله‌ای استخراج می‌شود.

- معدن نمک سیالک

این معدن در ۱۵ کیلومتری غرب گرمسار، در موقعیت ۵۲ درجه ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۷ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. سن سازند در برگیرنده ماده معدنی الیگوسن است. همراه ماده معدنی که به شکل لایه‌ای دیده می‌شود، ژئوپس نیز وجود دارد. ذخیره کانسار بالغ بر ۳۱۰ هزار تن می‌باشد که نوع نمک آن درجه یک و دو می‌باشد و سالانه ۳۵۰۰ تن از آن برای ارسال به نمک کوبی‌های استان استخراج می‌شود.

- معدن نمک سرو

موقعیت این معدن ۵۲ درجه ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۱ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. نزدیک‌ترین آبادی در فاصله ۱۳ کیلومتری معدن قرار دارد. شکل ماده معدنی لایه‌ای است و همراه آن ژئوپس نیز یافت می‌شود. سن سازند در برگیرنده ماده معدنی الیگوسن است. ذخیره معدن ۵۲۴ هزار تن نمک درجه یک و دو بوده که سالانه ۳۰۰۰۰ تن از آن برای نمک کوبی‌های استان و خارج استان بهره برداری می‌شود.

- معدن نمک میلاد

معدن مذکور در موقعیت ۵۲ درجه ۱۰ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۱ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. ماده معدنی به شکل لایه‌ای و سن سازند درون‌گیر نمک الیگوسن می‌باشد. همراه بانمک ژپس نیز وجود دارد. کل ذخیره معدن ۱۲۰۰ هزار تن نمک درجه یک و دو می‌باشد که سالانه ۷۲۰۰۰ تن آن استخراج می‌شود.

- معدن نمک کیمیا

این معدن در موقعیت ۵۲ درجه ۹ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۲ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. فاصله نزدیک‌ترین آبادی از معدن ۲۲ کیلومتر است. نمک به حالت لایه‌ای همراه با ژپس دیده می‌شود. سازند درون‌گیر سن الیگوسن دارد. ذخیره معدن طبق آخرین برآورد ۴۰۰ هزار تن می‌باشد که در سال حدوداً ۴۰۰۰۰ تن آن استحصال می‌گردد.

- معدن نمک سالار

موقعیت جغرافیایی معدن ۵۲ درجه ۱۱ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۲ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. سن سازند درون‌گیر الیگوسن و شکل ماده معدنی لایه‌ای است. معدن ذخیره‌ای بالغ بر ۴۰۰ هزار تن دارد که سالانه ۴۰۰۰۰ تن آن استخراج و برای مصرف به نمک کوبی‌های استان ارسال می‌شود.

- معدن نمک ملحه

این معدن در فاصله ۴۸ کیلومتری جنوب شرقی سمنان در موقعیت ۵۲ درجه ۴۳ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۲۲ دقیقه ۳۰ ثانیه عرض شمالی واقع شده است. در منطقه محدوده معدن و حومه آن یک سری تناوبی از طبقات توف‌های مارنی سبز و قرمز رنگ و نیز مارن‌های بنتونیزه شده به رنگ سبز تا سفید متمایل به کرم رنگ و نمک و آهک وجود دارد. ضخامت لایه بندی در طبقات مارنی و توفی مذکور بین ۱ تا ۵ متر که شمال غرب - جنوب شرق است با ضخامت بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر وجود دارد. خلوص ماده معدنی به بیش از ۹۸٪ می‌رسد و در نوع سنگ ممتاز آن بیش از ۹۹٪ می‌باشد. تشکیلات نمک دار از لحاظ سنی به الیگوسن نسبت داده می‌شوند. معدن نمک ملحه به صورت گنبد‌های نمکی دیده می‌شود و از فعال‌ترین و قدیمی‌ترین معادن نمک ایران به حساب می‌آید. ذخیره معدن حدود ۱۴۰۰۰۰۰ هزار تن می‌باشد که سالانه ۱۰۰۰۰۰ تن از آن استخراج می‌شود.

- معدن نمک قائم

معدن در موقعیت ۵۲ درجه ۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۴ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. نزدیک‌ترین آبادی در فاصله ۲۳ کیلومتر معدن واقع است. سن سازند درون‌گیر ماده معدنی الیگوسن بوده و همراه نمک ژپس دیده می‌شود. ماده معدنی به شکل لایه‌ای است. ذخیره معدن حدوداً ۱۵۰ هزار تن برآورده شده که از این میزان سالانه ۱۵۰۰ تن استخراج می‌گردد.

– معدن نمک خوش کلات

موقعیت جغرافیایی معدن ۵۲ درجه ۶ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۳ دقیقه عرض شمالی می‌باشد. نزدیک‌ترین آبادی در فاصله ۲۴ کیلومتری معدن قرار دارد. ماده معدنی به شکل لایه‌ای و ژئوپس کانی همراه نمک است. سازند درون‌گیر نمک سن الیگوسن دارد. معدن ذخیره‌ای بالغ بر ۳۰۰ هزار تن دارد که سالانه ۱۰۰۰ تن آن بهره‌برداری می‌شود.

– معدن نمک آبی ترو و بیدستان

این معدن به صورت کال‌های نمک می‌باشد و در دو منطقه مشاهده می‌گردد: یکی در ۸ کیلومتری جنوب شرقی آبادی بیدستان و دیگری در ۱۱ کیلومتری جنوب غربی آبادی ترو. موقعیت تقریبی آن ۵۴ درجه ۴ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۸ دقیقه عرض شمالی است. شکل این معدن رسوبی لایه‌ای بوده و ماده معدنی در دو منطقه ترو و بیدستان به صورت کال‌های نمک به ابعاد مختلف تشکیل می‌شود. در منطقه ترو تشکیلات رسوبی تقریباً سالم مانده و تپه‌های کم ارتفاع مارن‌ها، مارن‌های گچی، گچ، نمک، باندهای نمک دار و گچ دار را تشکیل داده است. این تپه‌ها منشأ تشکیل معدن مورد بحث می‌باشند. در منطقه جنوب بیدستان ارتفاعات تپه ماندی مربوط به دوران سوم دیده می‌شوند که جنس آن‌ها با مارن‌های سبز و قرمز و کنگلومرای سیلیسی و ماسه سنگ می‌باشد. سپس به یک طبقه نمک سنگی بامیان لایه‌هایی از گچ و مارن برخورد می‌کنیم. از این معدن سالانه ۸۰۰ تن استخراج صورت می‌گیرد.

– معدن نمک آبی اطراف شاهرود

این معدن در ۴۲ کیلومتری شمال شرق شاهرود و شمال جاده شاهرود – سبزوار و ۲۰ کیلومتری شمال غربی میامی در موقعیت ۵۵ درجه ۵۷ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه ۲۸ دقیقه ۳۰ ثانیه عرض شمالی قرار دارد. قشر نمک تبخیری در این معدن به صورت تخته کلوخه به ضخامت ۵ تا ۳۵ سانتی‌متر می‌باشد. سن سازند در برگیرنده نمک الیگوسن است و همراه نمک ژئوپس نیز دیده می‌شود. ذخیره این معدن نامشخص است ولی سالانه ۷۵۰ تن نمک برای مصارف خوراکی و صنعتی از آن استخراج می‌شود. معادن نمکی که در ذیل نامبرده می‌شوند همگی سن سازند درون‌گیرشان الیگوسن بوده و شکل ماده معدنی‌شان لایه‌ای است و همراه نمک ژئوپس نیز دیده می‌شود، بنابراین به ذکر اسم، موقعیت و ذخیره آن‌ها اکتفا می‌گردد.

– معدن نمک گهردشت

موقعیت آن ۵۲ درجه ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۱ دقیقه عرض شمالی است. ذخیره آن ۱۰۰ هزار تن می‌باشد که سالانه ۱۰۰۰ تن آن استخراج می‌شود.

– معدن نمک گوهر

این معدن در موقعیت ۵۲ درجه ۱۳ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۴ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. ذخیره آن به ۲۰۰ هزار تن بالغ می‌شود که سالانه ۲۰۰۰ تن آن استخراج می‌شود.

- معدن نمک ایران

موقعیت جغرافیایی این معدن ۵۲ درجه ۷ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۳ دقیقه ۳۰ ثانیه عرض شمالی است. ذخیره آن را ۲۲۵ هزار تن تخمین زده‌اند که از این مقدار ۱۵۰۰ تن سالانه بهره برداری می‌گردد.

- معدن نمک گوهران

این معدن در موقعیت ۵۲ درجه ۱۶ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۳ دقیقه عرض شمالی واقع است. ذخیره معدن ۲۵۰ هزار تن بوده و استخراج سالانه آن ۳۰۰۰ تن می‌باشد.

- معدن نمک عظیم

معدن فوق‌الذکر در موقعیت ۵۲ درجه ۱۰ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۷ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. ذخیره معدن حدوداً ۲۲۰ هزار تن بوده و سالانه ۲۰۰۰ تن آن استخراج می‌گردد.

- معدن نمک موعود

موقعیت این معدن ۵۲ درجه ۸ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۳ دقیقه عرض شمالی است. معدن ذخیره‌ای بالغ بر ۱۵۰ هزار تن داشته و سالانه ۲۰۰۰ تن از آن بهره برداری می‌گردد.

- معدن نمک کوهسار کهن

این معدن در موقعیت ۵۲ درجه ۵ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۴ دقیقه عرض شمالی واقع است. ذخیره معدن ۴۰۰ هزار تن بوده و هر سال ۳۰۰۰ تن آن استخراج می‌شود.

- معدن نمک جوان کاران

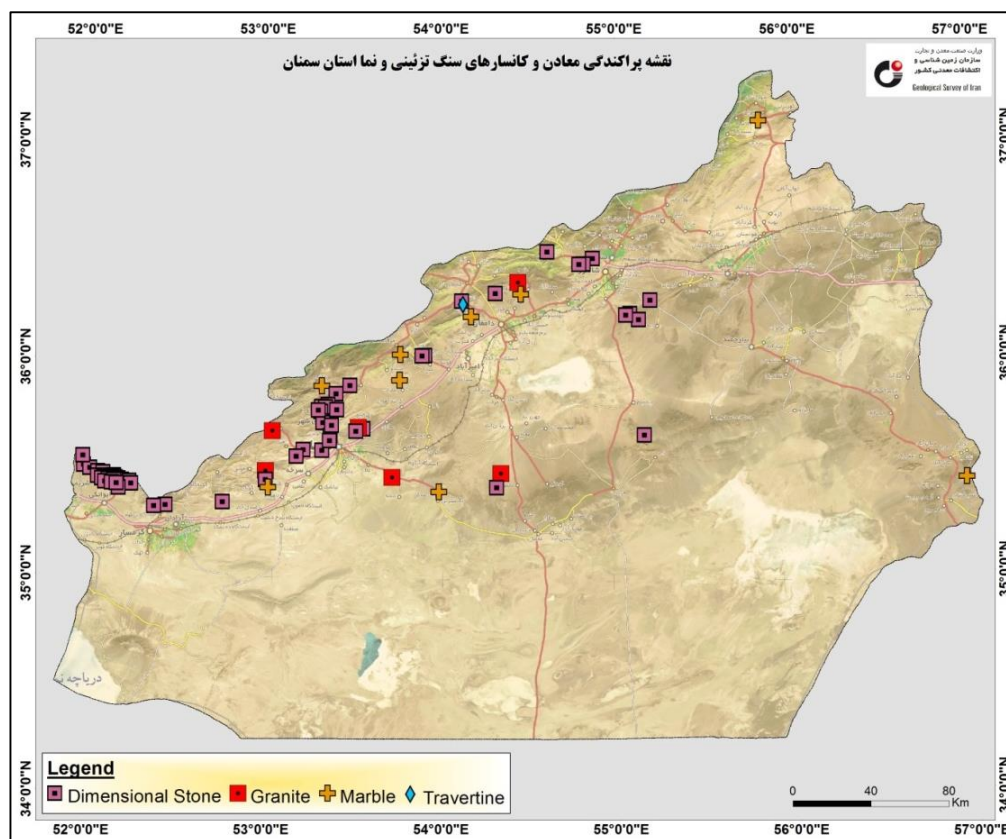
موقعیت این معدن ۵۲ درجه ۷ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۳ دقیقه ۳۰ ثانیه عرض شمالی است. میزان ذخیره معدن ۱۹۰ هزار تن بوده و استخراج سالانه آن ۲۰۰۰ تن می‌باشد.

- معدن نمک مروارید

معدن در موقعیت جغرافیایی ۵۲ درجه ۶ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه ۱۳ دقیقه ۳۰ ثانیه عرض شمالی قرار دارد. برای معدن ذخیره‌ای حدود ۱۵۰ هزار تن برآورد نموده‌اند که از این مقدار در سال ۲۰۰۰ تن بهره برداری می‌گردد.

- گروه سنگ‌های تزئینی و نما

در شکل ۲-۳۰ پراکندگی معادن و کنسارهای گروه سنگ‌های تزئینی و نما استان نشان داده شده و در ادامه به شرح مهم‌ترین معادن این گروه استان پرداخته‌ایم.



شکل ۲-۳۰- پراکندگی انواع سنگ تزئینی و نما در پهنه استان سمنان

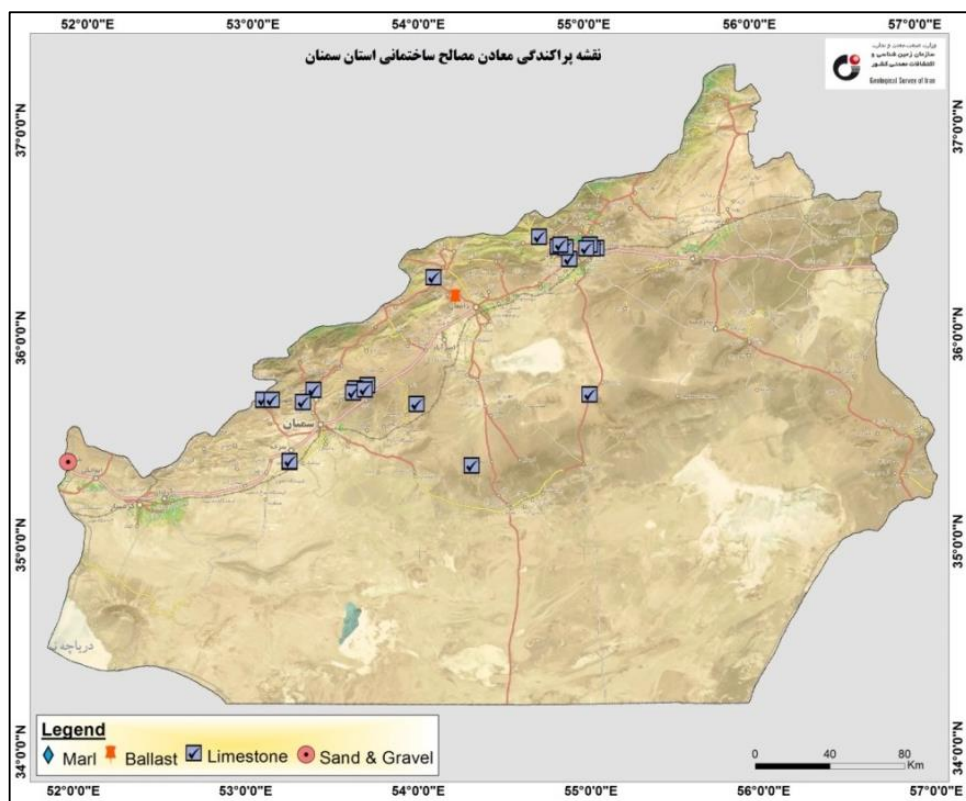
- معدن مرمریت اسبرزین

این معدن در ۱۳/۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان دامغان قرار دارد. راه ارتباطی این معدن از جاده آسفالتی دامغان به چشمه علی است. پس از گذشت ۹ کیلومتر از دامغان به سمت چشمه علی به دوراهی معدن می‌رسیم. از ابتدای دو راهی تا معدن، جاده خاکی است که پس از پیمودن ۵،۳ کیلومتر به معدن می‌رسیم. نزدیک‌ترین روستا به معدن، روستای آهوانو می‌باشد که از معدن حدود ۴ کیلومتر فاصله دارد. محدوده معدن به شکل چهارضلعی است که مساحت آن ۱/۸۵ کیلومتر مربع می‌باشد.

میزان ذخیره قطعی این معدن ۸۵ هزار تن و ذخیره احتمالی آن ۱۵۰ هزار تن برآورد شده و میزان استخراج سالانه آن هم ۳ هزار تن می‌باشد. سنگ این معدن دارای رنگ کرم بارگه‌های سفید است. از این سنگ می‌توان برای تولید سنگ ساختمانی در ابعاد مختلف، جدول سنگی، مصنوعات و اشیاء سنگی زینتی (آبنما، گوی، نیمکت، تندیس، و غیره) استفاده کرد. استخراج در این معدن به روش سیم برش الماسه صورت می‌پذیرد. در شکل پراکندگی انواع سنگ تزئینی و نما در پهنه استان سمنان دیده می‌شود.

- گروه مصالح ساختمانی

در شکل ۲-۳۱ پراکندگی معادن و کانسارهای گروه مصالح ساختمانی استان نشان داده شده و در ادامه به شرح مهم‌ترین معادن این گروه استان پرداخته‌ایم.



شکل ۲-۳۱- پراکندگی معادن مصالح ساختمانی در پهنه استان سمنان

– معدن سنگ آهک مهدیشهر

در منطقه غرب طالب آباد و در کوه‌های سفید لت یکسری از طبقات آهکی مربوط به تریاس وجود دارد که گاهی با لایه‌بندی بوده و گاهی نیز به صورت توده‌ای می‌باشد. امتداد عمومی لایه‌ها شمال شرق – جنوب غرب بوده و جهت شیب آن به طرف جنوب شرق می‌باشد. در این منطقه آهک‌های کمی دولومیتیزه شده با آهک‌های مرغوب با لایه‌بندی‌های مشخص قرار دارند، این آهک‌ها به رنگ خاکستری کم رنگ تا نخودی، کاملاً مشخص می‌باشد که دارای مرغوبیت بسیار بالایی می‌باشند.

این معدن در فاصله ۲۵ کیلومتری شمال شهرستان سمنان قرار دارد. محدوده معدن به صورت چهارضلعی، به مساحت ۵،۴ کیلومتر مربع است. ذخیره قطعی برآورد شده در پروانه بهره‌برداری که از سوی سازمان صنایع و معادن استان سمنان اعلام شده است، ۲،۸۰۰،۰۰۰ تن با عیار متوسط ۵،۹۸ درصد CaCO_3 و ذخیره احتمالی آن ۳،۵۰۰،۰۰۰ تن می‌باشد. روش استخراجی در معدن مذکور به صورت انفجاری می‌باشد که برای سهولت در انجام عملیات حفاری و بالا رفتن ضریب ایمنی و پائین آمدن هزینه استخراج و یا به عبارت دیگر پائین آمدن قیمت تمام شده روش پلکانی پیشنهاد می‌گردد.

این سنگ آهک به دلیل مرغوبیت و عیار بالا می‌تواند بهترین ماده اولیه برای کارخانجات تولید محصولات از قبیل کربنات سدیم، دی کلسیم فسفات باشد. علاوه بر این، سنگ آهک این معدن پاسخ‌گوی صنایعی نظیر کارخانجات تولید پودرهای آهک هیدراته و آهک صنعتی (رنگ سازی، کمر سازی، داروسازی، کارخانه قند و صنایع لاستیک‌سازی و شرکت نفت و مصارف ساختمانی و غیره) نیز خواهد بود.

۲-۵- صنایع پایین دستی معدن

۲-۵-۱- کارخانه‌های فرآوری

مواد معدنی استخراج شده از معادن برای اینکه قابل استفاده در صنعت باشند باید فرآوری شوند. مواد معدنی کم عیار برای ورود به بازار مصرف نیاز به یکسری عملیات تغلیظ و پریارسازی دارند. بخش فرآوری در معدن باهدف حذف مواد ناخواسته (باطله) و افزایش عیار ماده معدنی (تولید کنسانتره) نقش واسطه بخش معدن و صنایع مختلف را ایفا می‌نماید. بخش فرآوری معدن فراهم کننده خوراک اولیه تمام کارخانجات ذوب و تغلیظ فلزات در صنعت متالورژی می‌باشد. در مورد مواد غیرفلزی یا همان کانی‌های صنعتی نیز تقریباً تمامی صنایع مهم اقتصادی کشورها مانند صنایع شیمیایی، کشاورزی، ساختمان، سرامیک، ذوب فلزات و حتی پزشکی، تماماً به گونه‌ای مصرف کننده مواد معدنی هستند و اولین مرحله از خالص سازی این مواد در بخش فرآوری معدن صورت می‌گیرد. علم فرآوری مواد معدنی از آنجا دارای اهمیت است که بدون انجام فرآیند پریارسازی، مواد معدنی استخراج شده قابل کاربرد مستقیم در صنعت نمی‌باشند و عملاً فعالیت‌های معدنی که پایه اکثر فعالیت‌های اقتصادی هستند با چالش‌های جدی روبرو می‌شوند. انجام عملیات فرآوری، موجب افزایش ارزش افزوده ماده معدنی شده و در نتیجه فعالیت‌های معدنی از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر می‌شود. استان سمنان علاوه بر سرمایه‌گذاری بر روی صنایع مختلف به ذخایر مواد معدنی خود نیز توجه داشته است. از معادن و کارخانه‌های فعال این استان می‌توان به زغال‌شویی البرز شرقی، کربنات سدیم سمنان، کارخانه سولفات سدیم در گرمسار، طلای کوه زر، بنتونیت گرمسار، سنگ آهن پنج‌کوه و کائولن باریت سمنان اشاره نمود. در ادامه شرح مختصری در مورد برخی کارخانه‌های فرآوری معدنی استان آورده شده است. نقشه پراکندگی کارخانه‌های فرآوری در استان سمنان در شکل ۲-۳۲ نشان داده شده است.

طلای کوه زر

معدن و کارخانه فرآوری طلای کوه زر، در حدود ۱۰۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان دامغان در کنار روستای باغو واقع شده است. خوراک کارخانه از بخش پلاسری کانسار تأمین می‌شود که عیار متوسط طلا در آن ۰,۳ گرم بر تن می‌باشد. طلا در این کانسار به صورت دانه‌های آزاد است.

معدن و کارخانه سولفات سدیم گرمسار

این معدن در ۳۵ کیلومتری شرق گرمسار و ۲ کیلومتری روستای ده نمک واقع شده است. در حال حاضر این واحد سالانه ۳۰۰۰۰ تن پودر سولفات سدیم تولید و به بازارهای مصرف که اغلب شامل کارخانجات تولید پودر شوینده و شیشه هستند ارسال می‌کند. ظرفیت خوراک ورودی کارخانه ۲۵ تن بر ساعت با عیار سولفات سدیم بین ۱۷-۲۵ درصد می‌باشد. هدف این کارخانه خردایش، انحلال، کریستالیزاسیون و کلسیناسیون سولفات سدیم می‌باشد. محصول نهائی این واحد، سولفات سدیم با عیار ۹۹,۵ درصد و دانه بندی زیر ۴۰ مش است. محصول این کارخانه در سه شکل فله‌ای، ۱ تنی و ۵۰ کیلوگرمی عرضه می‌شود.

سنگ آهن پنج کوه

معدن و کارخانه سنگ آهن پنج کوه در حدود ۵۸ کیلومتری جنوب شهرستان دامغان واقع شده است. این واحد شامل خردایش، دانه بندی و جدایش منیتیت می باشد که عملیات نصب و راه اندازی آن در سال ۱۳۷۵ انجام گرفته است. خوراک کارخانه، سنگ آهن باکانی اصلی منیتیت و عیار آهن حدود ۵۰ درصد بوده و از معدن پنج کوه واقع در ۶۰۰-۷۰۰ متری کارخانه تأمین می شود.

زغال شویی البرز شرقی

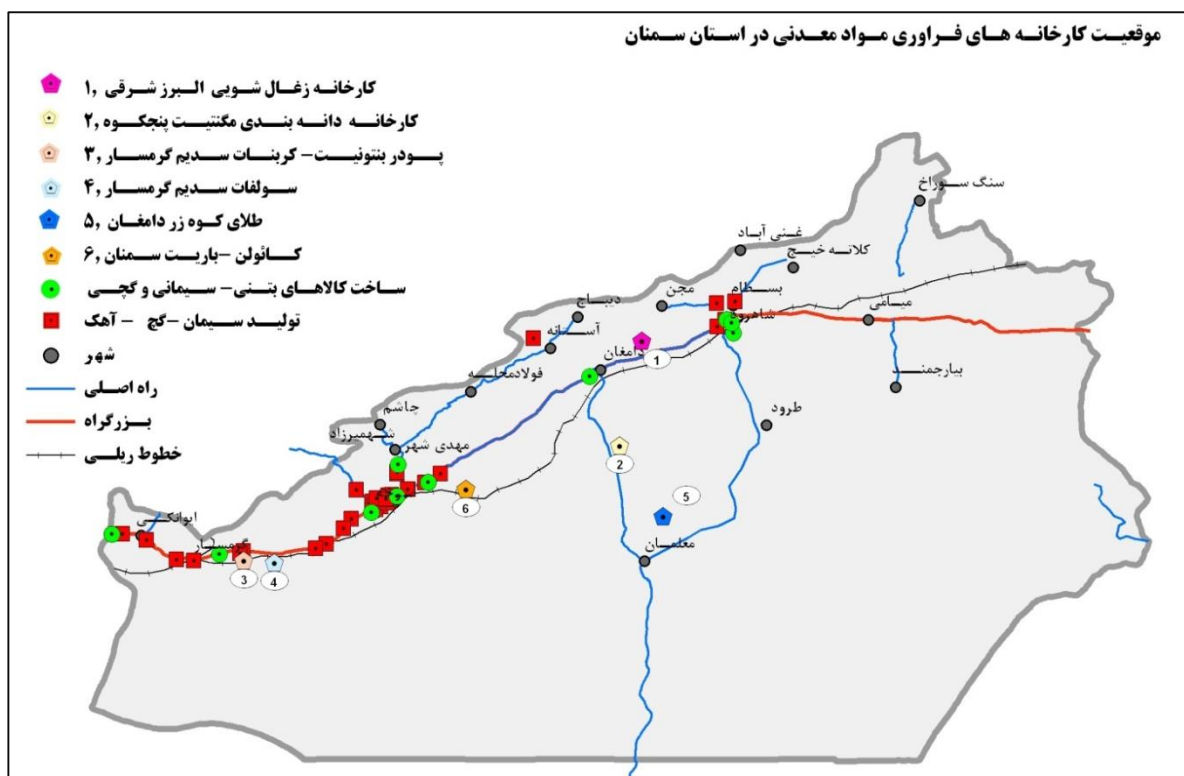
منطقه زغالی البرز شرقی در ۱۴۰ کیلومتری مرکز استان، در ۲۵ کیلومتری شمال شرقی شهر دامغان و به فاصله ۷۵ کیلومتر از شهر شاهرود قرار دارد. خوراک کارخانه، زغال سنگ کک شو است که از معادن زغال سنگ البرز شرقی که بیشتر در بخش های شمالی کارخانه واقع هستند، تأمین می شود. زغال سنگ استخراج شده از معادن زغال سنگ البرز شرقی به دلیل وجود ناخالصی های بیش از حد، قابل مصرف در صنایع فولاد نمی باشد، لذا باید در کارخانه زغال شویی البرز شرقی، فرآوری گردد. ناخالصی های عمده خوراک شامل خاکستر، پیریت، شیل، مواد فرار و غیره می باشد. تجهیزات مورد استفاده در کارخانه شامل گریزلی، بونکر، سرند، جیگ، کلاسیفایر، سانتریفوژ، سلولهای فلو تاسیون و تیکنر است. در نهایت محصول تولیدی کارخانه دارای مشخصات مطلوب جهت استفاده در صنایع تولید فولاد بوده و به کارخانه ذوب آهن اصفهان ارسال می گردد.

پودر بنتونیت، باریت و کربنات کلسیم گرمسار

کارخانه تهیه پودر میکرونیزه بنتونیت و کربنات کلسیم گرمسار در ۲۰ کیلومتری شرق گرمسار واقع شده است. خوراک کارخانه، شامل کربنات کلسیم از معدن ویدرکاسیو ساوه، بنتونیت از معادن اطراف و باریت تغلیظ شده (جیگ شده) از کارخانه کائولن باریت سمنان تأمین می شود. هدف کارخانه تهیه پودر میکرونیزه کربنات کلسیم، بنتونیت و باریت است.

کائولن - باریت سمنان

کارخانه فرآوری و تهیه پودر کائولن باریت سمنان در ۲۰ کیلومتری شرق سمنان واقع شده است. خوراک کارخانه شامل باریت از معدن کائولن باریت در نزدیکی کارخانه می باشد. هدف کارخانه تهیه پودر میکرونیزه باریت و باریت جیگ شده برای مصرف واحدهای دیگر تولید کننده پودر مانند کارخانه تهیه پودر بنتونیت و باریت گرمسار می باشد.



شکل ۲-۳۲- موقعیت کارخانه های فرآوری استان

۲-۵-۲- صنایع معدنی

مهم ترین صنایع معدنی استان سمنان عبارتند از:

- شرکت مجتمع فولاد بارز
- شرکت فروسیلیس ایران
- کربنات سدیم سمنان
- کاشی سمنان
- صنایع الکترونیک سازان
- آجر دامغان
- آلومینیوم دامغان دکل
- کاشی سمند
- کربنات سدیم سمنان
- نورد گرم سمنان
- صالح گچ

لازم بذکر است، فعالیت های صنایع استان با مشکل اساسی کمبود آب مواجه می باشد. این امر در حوزه معدن منجر به خام فروشی مواد معدنی و خروج مواد خام از استان شده است. مدیران این بخش معتقدند در صورت عدم تأمین آب مورد نیاز در این بخش صنایع معدنی استان در سال های آینده از بین خواهد رفت.

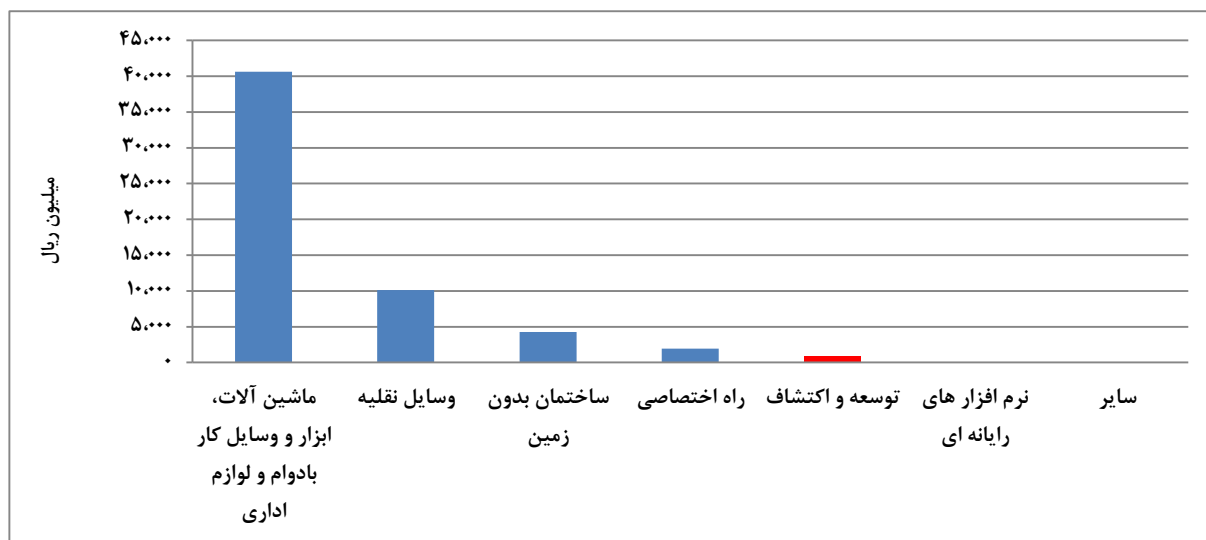
۶-۲- زیرساخت فعالیت‌های زمین شناسی و معدن

۶-۲-۱- زیرساخت تحقیق و آموزش

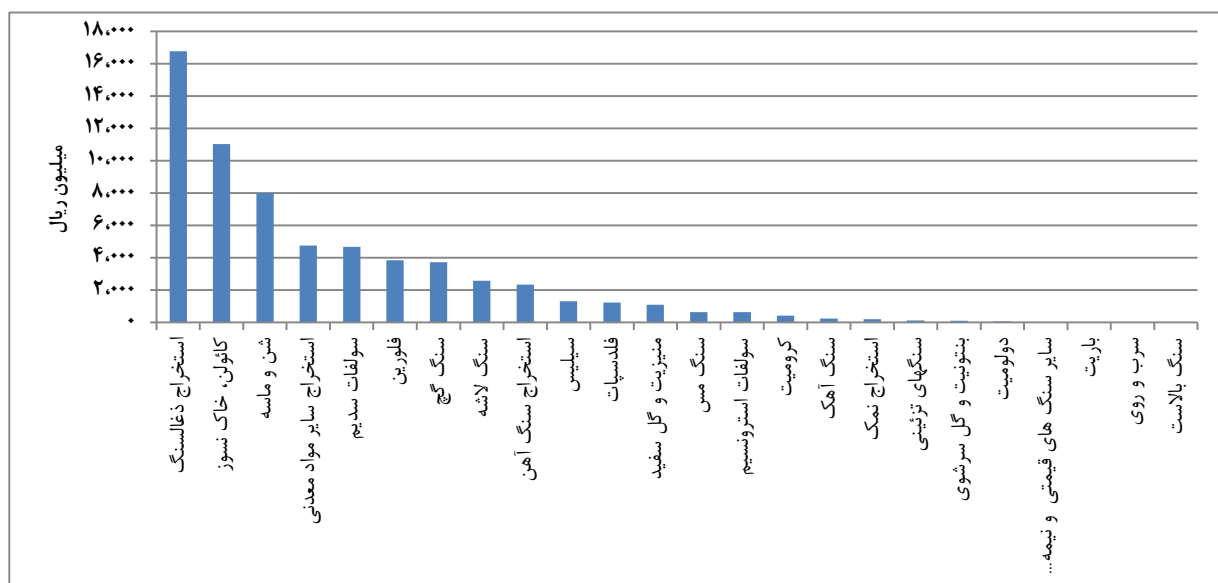
سرمایه گذاری در بخش تحقیق و توسعه، ایجاد مراکز آموزشی تخصصی علوم زمین به منظور تربیت نیروی متخصص از جمله مهم ترین زیرساخت های توسعه در هر زمینه می باشد بخش علوم زمین و معدن نیز از این قاعده مستثنی نبوده و توجه به این امر از مسائل اصلی در تهیه نقشه راه می باشد.

- وضعیت توسعه و اکتشاف

در بررسی وضعیت توسعه و اکتشاف استان، وضعیت سرمایه گذاری در سال ۱۳۹۰ به تفکیک اموال سرمایه ای و نوع ماده معدنی در نمودارهای ۹-۲ و ۱۰-۲ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می شود، در این سال سهم بخش تحقیق و توسعه از مجموع سرمایه گذاری انجام شده در معادن استان بسیار ناچیز بوده و عمدتاً نیز مربوط به اکتشاف زغال سنگ مواد غیرفلزی بوده است.



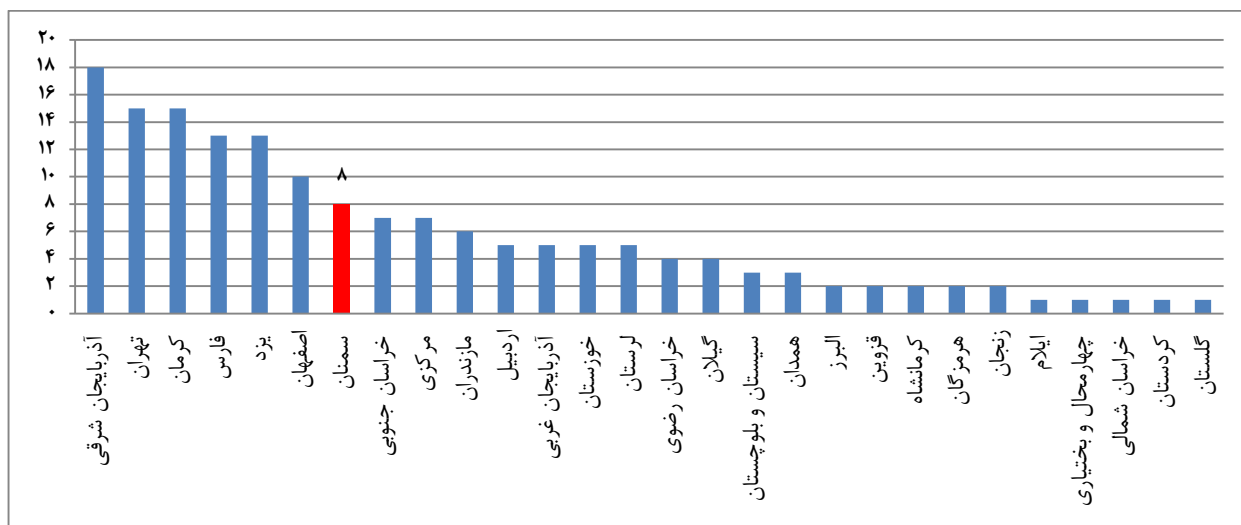
نمودار ۹-۲- سرمایه گذاری بخش معدن استان به تفکیک اموال سرمایه ای



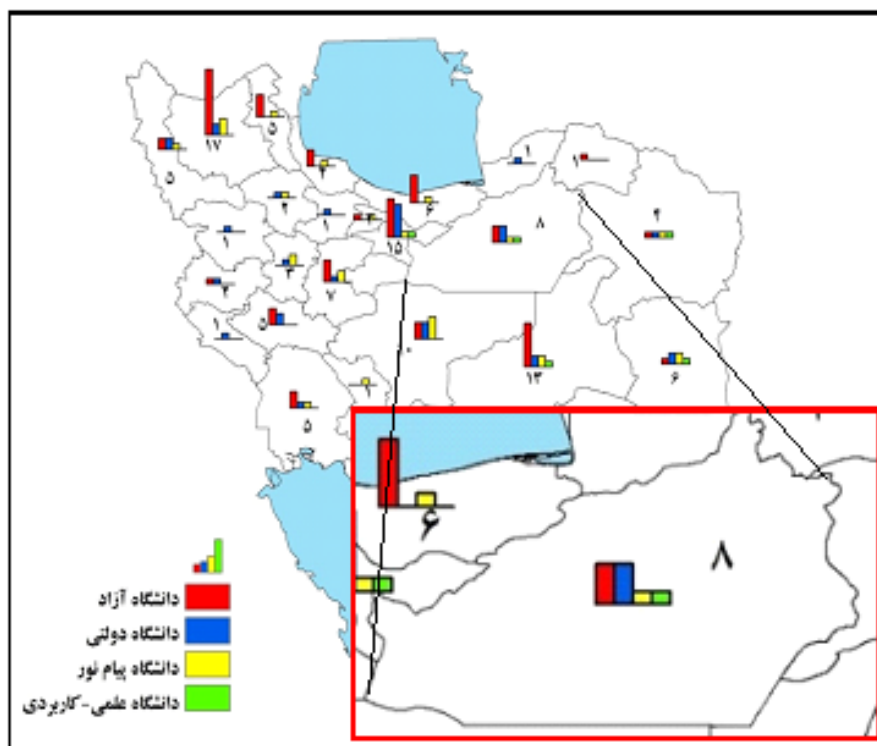
نمودار ۱۰-۲- سرمایه گذاری بخش توسعه و اکتشاف به تفکیک مواد معدنی

- مراکز آموزشی مرتبط با علوم زمین

در استان سمنان ۸ دانشگاه آزاد، دولتی، پیام نور و علمی و کاربردی در زمینه رشته‌های علوم زمین و معدن فعال می‌باشند، از این لحاظ استان سمنان دارای رتبه ۷ در بین سایر استان‌ها می‌باشد (نمودار ۲-۱۱ و شکل ۲-۳۳).



نمودار ۲-۱۱- تعداد دانشکده‌های زمین‌شناسی و معدن در کشور به تفکیک استان



شکل ۲-۳۳- نقشه تعداد دانشگاه‌های مرتبط با زمین‌شناسی و معدن به تفکیک استان

- دانشگاه صنعتی شاهرود، دانشکده علوم زمین

گروه زمین‌شناسی دانشگاه شاهرود در سال ۱۳۶۹ در مجتمع آموزش عالی شاهرود، با پذیرش دانشجو در دو دوره روزانه و شبانه در رشته کارشناسی زمین‌شناسی محض راه‌اندازی گردید. هم‌زمان با شروع فعالیت آموزشی، گروه نسبت به تجهیز و تکمیل آزمایشگاه‌ها و جذب هیئت علمی اقدام نمود. تاکنون بیش از ۲۰ سال از فعالیت این گروه آموزشی

می‌گذرد که در طی این مدت آزمایشگاه‌های مورد نیاز جهت فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی راه‌اندازی و تجهیز شده‌اند. در سال ۱۳۸۲ هم‌زمان با تبدیل دانشگاه شاهرود به دانشگاه صنعتی شاهرود، گروه زمین‌شناسی به دانشکده علوم زمین ارتقاء یافت. در این سال اقدام به پذیرش دانشجو در گرایش زمین‌شناسی کاربردی نمود. دوره کارشناسی ارشد پترولوژی در سال ۱۳۷۹، دوره کارشناسی ارشد زمین‌شناسی زیست محیطی در سال ۱۳۸۲، دوره کارشناسی ارشد آب‌شناسی در سال ۱۳۸۳، دوره کارشناسی ارشد تکتونیک در سال ۱۳۸۸ و دوره کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی در سال ۱۳۹۰ در این دانشکده دایر شده است. همچنین دوره‌های دکترای پترولوژی و آب‌شناسی به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۹۱ در این دانشکده تأسیس شده‌اند. دانشکده علوم زمین شامل سه گروه مصوب زمین‌شناسی کاربردی، گروه زمین‌شناسی زیست محیطی و آب‌شناسی و گروه پترولوژی و زمین‌شناسی اقتصادی می‌باشد.

- دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک:

در حال حاضر خدمات آموزش و پژوهشی دانشکده در چهار گرایش دکتری (اکتشاف، استخراج، مکانیک سنگ و فرآوری مواد معدنی)، یازده گرایش کارشناسی ارشد (اکتشاف معدن، استخراج معدن، ژئوالکتریک، لرزه‌شناسی، ثقل سنجی، مغناطیس‌سنجی، مکانیک سنگ، تونل و فضاهای زیرزمینی، اکتشاف نفت، حفاری و بهره‌برداری از منابع نفت و فرآوری مواد معدنی) و دو گرایش کارشناسی (اکتشاف معدن و استخراج معدن) به دانشجویان و محققان ارائه می‌شود. این دانشکده هم‌اکنون از خدمات آزمایشگاهی در قالب ۱۳ آزمایشگاه مستقل بهره‌می‌برد و همه این آزمایشگاه‌ها در حال خدمات رسانی به دانشگاهیان، شرکت‌ها و مؤسسات خارج دانشگاه هستند.

- دانشگاه علوم پایه دامغان، دانشکده علوم زمین:

دانشکده علوم زمین به‌عنوان نخستین دانشکده دانشگاه علوم پایه دامغان در مهرماه ۱۳۷۱ فعالیت خود را آغاز نموده و در حال حاضر با داشتن ۲ گرایش محض و کاربردی در مقطع کارشناسی و ۵ گرایش تکتونیک، چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی، زمین‌شناسی اقتصادی، پترولوژی و زمین‌شناسی مهندسی در مقطع کارشناسی ارشد فعال می‌باشد. جذب دانشجو در گرایش‌های رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی در مقطع کارشناسی ارشد و زمین‌شناسی ساختمانی، تکتونیک و چینه‌شناسی و فسیل‌شناسی در مقطع دکتری در برنامه کار آینده دانشگاه قرار دارد.

- مرکز آموزش علمی- کاربردی زغال‌سنگ البرز شرقی:

دانشگاه علمی- کاربردی زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و مرکز علمی- کاربردی زغال‌سنگ البرز شرقی شاهرود وابسته به وزارت صنعت، معدن و تجارت ایران واقع در شرکت زغال‌سنگ البرز شرقی با مساحتی بالغ ۲۰۰۰ متر مربع در نیمسال دوم سال ۱۳۸۳ شروع به کار نموده است و هم‌اکنون ۲۸۴ نفر دانشجو در این مرکز مشغول به تحصیل می‌باشند. این دانشگاه در مقطع کاردانی معدن در گرایش استخراج معدن، در مقطع کارشناسی در گرایش مهندسی تکنولوژی استخراج معادن زیرزمینی دانشجو می‌پذیرد.

- دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود

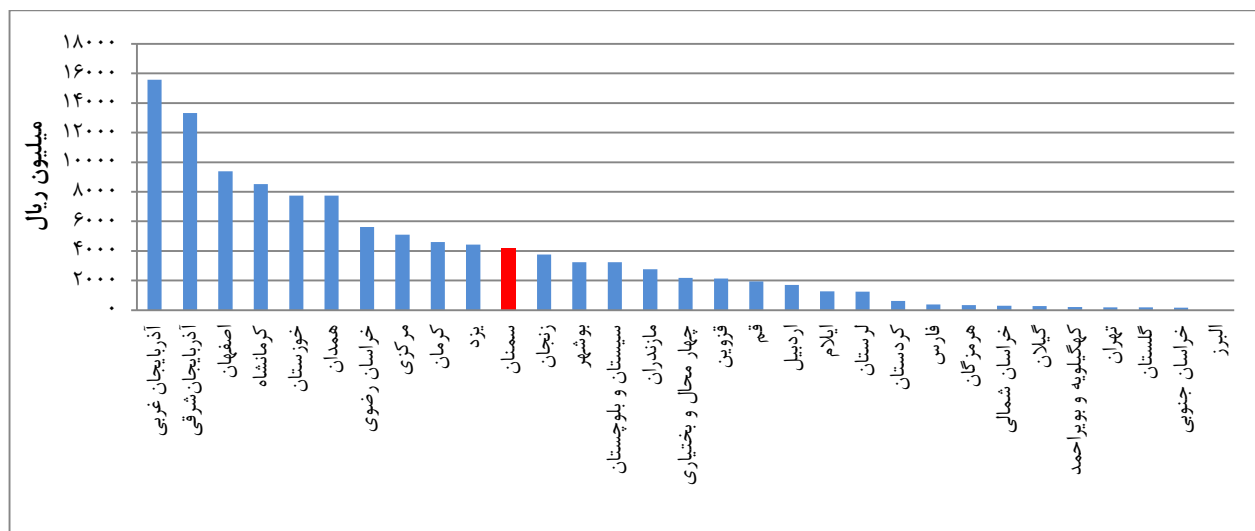
این دانشگاه در رشته‌های زمین‌شناسی و مهندسی معدن دانشجو می‌پذیرد.

- دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

این دانشگاه در رشته مهندسی معدن دانشجو می‌پذیرد.

۲-۶-۲- زیر ساخت حمل و نقل

در چرخه اقتصاد یک کشور، حمل و نقل عاملی است که تمامی ارکان اقتصادی از ابتدای امر تولید تا رساندن کالا به بازارهای مصرف نهایی را تحت تاثیر قرار می دهد. اگر حمل و نقل را در ابعاد و تعاریف کلان آن در نظر بگیریم هیچ فعلی در اقتصاد جامعه بدون استفاده از این صنعت انجام نمی پذیرد. به همین دلیل، داشتن یک صنعت حمل و نقل فعال و کارا شاید بیشترین تاثیر را در افزایش یا کاهش بهره وری از دیگر عوامل تولید و مصرف داشته باشد. با وجود انرژی ارزان در ایران، هزینه های گزاف حمل و نقل یکی از چالش های جدی تولید مواد معدنی و صادرات آن است. این چالش در کشورهای پهناور دیگری نظیر امریکا، چین و استرالیا، با توسعه حمل و نقل ریلی تا حد زیادی کنترل شده است. با توجه به موقعیت استراتژی استان سمنان و قرار گیری بین دو قطب صنعتی کشور (مشهد و تهران) وجود زیرساخت مناسب حمل و نقل، خطوط ریلی (راه آهن تهران- مشهد) و جاده های مناسب و ایمن از جمله مهمترین زیرساخت های استان در راستای توسعه روابط بازرگانی در زمینه های گوناگون و از جمله حمل و نقل مواد معدنی می باشد. بر اساس آمار موجود استان سمنان سرمایه گذاری در راه اختصاصی معادن دارای رتبه یازدهم در کشور می باشد (نمودار ۲-۱۲).



نمودار ۲-۱۲- جایگاه استان سمنان در سرمایه گذاری در راه اختصاصی معادن در سال ۱۳۹۱

فصل سوم

مخاطرات استان

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

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

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

۳-۱- تعاریف و مفاهیم

مفاهیمی که در این فصل به کار رفته است، در ابتدا تشریح و معانی مورد نظر آنها تدوین شده است تا مفهوم واحدی بین کلیه افرادی که از این مفاهیم استفاده می‌کنند، بدست آید.

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

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

امنیت: منظور از امنیت در این بحث یک مفهوم عمومی و کلی است. این مفهوم شامل احساس امنیت در برابر انواع خطراتی که متوجه انسان و مایملک وی در فضاهای سکونت و فعالیت او می شود. احساس امنیت در برابر خطرات طبیعی، مانند آسیب هایی که از سیل و زلزله ممکن است، متوجه حیات انسان و یا فضاهای فعالیت وی شود و نیز خطرات ناشی از تهدیدات و مخاطرات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، نظامی و امنیتی را شامل می گردد. از این رو، بحث ایمنی در برابر مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی اجزایی از بحث و مفهوم عمومی امنیت به حساب می آیند.

تهدید و خطر: تهدید، شرایطی است که انسان و فضاهای زیست و فعالیت وی (از دیدگاه آمایش)، در معرض مخاطراتی چون نابودی و یا برهم زدن نظم و سیستم استقرار و فعالیت مناسب قرار می گیرند. در این مفهوم، هنگامی تهدیدات تبدیل به خطر می شوند که خسارت به اجزای آسیب پذیر همچون انسان و فضاهای زیست و فعالیت او وارد می شود. بنابر این مفهوم، خسارت هنگامی رخ می دهد که دایره تهدیدات بر دایره آسیب پذیری به صورت جزیی و یا کلی منطبق شود. برای مثال، در هنگام وقوع زمین لرزه، ساختمان هایی که در برابر لرزش زمین، آسیب پذیر باشند، موجب خسارت قرار می گیرند. در غیر این صورت، تهدید زمین لرزه به وارد کردن خسارت منجر نخواهد شد.

در این مفهوم و در برنامه ریزی آمایش استان، اگر به تهدیدات توجه نگردد و یا آسیب پذیری های توسعه مکانی استان مورد مطالعه و شناسایی قرار نگیرند، تهدیدات می تواند متوجه نقاط آسیب پذیر فضاهای توسعه استان شود و روند توسعه آن را با خطر و خسارت مواجه سازد. این خطر ممکن است ایجاد ناامنی کرده و فرایند توسعه استان را بیش از پیش دچار اختلال سازد.

از جمله موانع و عوامل بازدارنده توسعه مکانی در پهنه سرزمین مجموعه مخاطرات و تهدیداتی است که از منابع مختلف طبیعی یا انسانی به محیط زیست وارد می شود. مخاطرات طبیعی شامل سیل، زمین لرزه، زمین لغزه، خشکسالی و مانند آن است. بیشتر تهدیدات انسانی در نتیجه زندگی و فعالیت انسانی در مراکز سکونت شهری و روستایی، مراکز صنعتی، خدماتی، کشاورزی و دامی وارد می شود که ضمن آلوده سازی محیط های طبیعی و انسان ساخت موجب بروز آسیب ها، آلودگی ها و مشکلات زیست محیطی، انواع بیماری انسانی و بیماری های مشترک انسان و دام می گردد. به بیان دیگر، میزان آسیب پذیری گستره های تمرکز جمعیتی و اقتصادی، نشانگر میزان خطرپذیری آنها به هنگام رخداد مخاطرات می باشند.

همانند سایر نقاط جهان در ایران نیز شرایط اقلیمی، ریخت شناسی و زمین شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی رویه شهرها، ساخت وسازهای انبوه و افزایش فعالیت های صنعتی و معدنی، میزان آسیب پذیری جامعه انسانی را در برابر وقوع مخاطرات افزایش داده است. در ایران به طور میانگین سالیانه ۱۱۰۰ میلیارد ریال هزینه جبران این خسارت ها شده است. تاکنون 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 پدیده ها گردیده است.

با بررسی های انجام شده مشخص گردیده که دست کم ۹۷ درصد شهرهای ایران در معرض خطر وقوع زمین لرزه با قدرت های مختلف است. پدیده سیل با نرخ رشد بسیار بالا در مناطق مختلف کشور رخ داده به نحوی که در ۲۵ سال گذشته کشور با ۹۶۷ سیل روبرو بوده که به طور متوسط سالانه حدود ۳۶ میلیارد تومان خسارات ناشی از آن محاسبه گردیده است. همچنین ناپایداری های دامنه ای نیز در سال های اخیر خسارات جبران ناپذیری را ایجاد نموده است. بنابراین

لازم است که نقشه‌های پهنه‌بندی خطر برای استان‌های مختلف تهیه شده و با رعایت استانداردهای مربوطه در اجرای پروژه‌های عمرانی، توسعه‌ای و اقتصادی مد نظر قرار گیرد.

در گزارش حاضر، برخی از تهدیدات و مخاطرات زمین‌شناختی و زیست محیطی استان سمنان با مساحت و جمعیتی به ترتیب بالغ بر ۹۷۴۹۱ کیلومترمربع و ۶۳۱۲۱۸ نفر (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱) مورد بررسی قرار گرفته است. در نهایت از مجموعه این مباحث جمع بندی و ارزیابی خطرپذیری مخاطرات طبیعی در محدوده استان بررسی گردیده است.

استان سمنان به دلیل شرایط خاص جغرافیایی، تنوع اقلیمی، گستردگی، استقرار در حاشیه رشته کوه‌های البرز جنوبی (بخشی از کمربند زلزله آلپ- هیمالیا)، همجواری وسیع با پهنه کویر مرکزی و ... شاهد تعدد و تنوع وقوع انواع بلایای طبیعی و پدیده‌های متنوع آب و هوایی و زمین‌شناسی است. تعدد و تنوع وقوع برخی از مخاطرات با دامنه گسترده و اثرات غیر مستقیم و درازمدت نظیر خشک‌سالی و ... و وقوع برخی مخاطرات با دامنه اثر محلی و منطقه‌ای مانند سیل و زلزله در استان سمنان، موجب بروز خسارات مالی در بخش‌های تولیدی به ویژه زراعت و باغداری، دامداری و عشایر، تأسیسات عمومی، واحدهای مسکونی و تجاری، تلفات انسانی و ... شده است. این امر علاوه بر تأثیر خسارات مستقیم و صرف هزینه‌های سنگین برای بازسازی و پوشش و جبران خسارات وارده در بخش‌های مختلف، دارای تأثیر سوء و اثرات غیر مستقیم بسیار است.

۳-۲- مخاطرات لرزه‌ای

۳-۲-۱- خطر زمین‌لرزه در استان سمنان

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

با توجه به اینکه در بخش‌های با تمرکز بالای جمعیت در استان سمنان، تراکم گسل‌ها و میزان لرزه‌خیزی، بیشتر از سایر نقاط است (همچون؛ شهرستان‌های شاهرود، سمنان، دامغان و گرمسار که حدود ۸۰ درصد جمعیت استان را در خود جای داده‌اند)، لزوم شناخت هرچه دقیق‌تر ویژگی‌های لرزه‌زمین‌ساختی سرچشمه‌های لرزه‌زا در بررسی‌های برآورد خطر زمین لرزه برای این استان اهمیت ویژه‌ای می‌یابد.

در این بخش از مجلد نیز سعی شده است، وضعیت استان سمنان را با تمرکز بر کلیاتی در خصوص پیشینه لرزه‌خیزی، سرچشمه‌های لرزه‌زا، پراکندگی زمین لرزه‌ها، آمار و اطلاعات کاربردی زمین لرزه‌های رویداده در بازه‌های زمانی معین،

پهنه های خطر و موقعیت مراکز جمعیتی مهم بیان نمود و با مقایسه شرایط حاکم بر منطقه، طی دهه های گذشته و حال حاضر، پیشنهاداتی جهت کاهش اثرات ناشی از رخداد زمین لرزه ارائه داد.

۳-۲-۲- لرزه زمین ساخت استان سمنان

استان سمنان در دامنه جنوبی رشته کوه البرز مرکزی- خاوری واقع شده است و شامل یک سامانه گسلی مهم و پیچیده در شمال و یک حوضه پیشانی با ساختار گسلی متنوع در جنوب است.

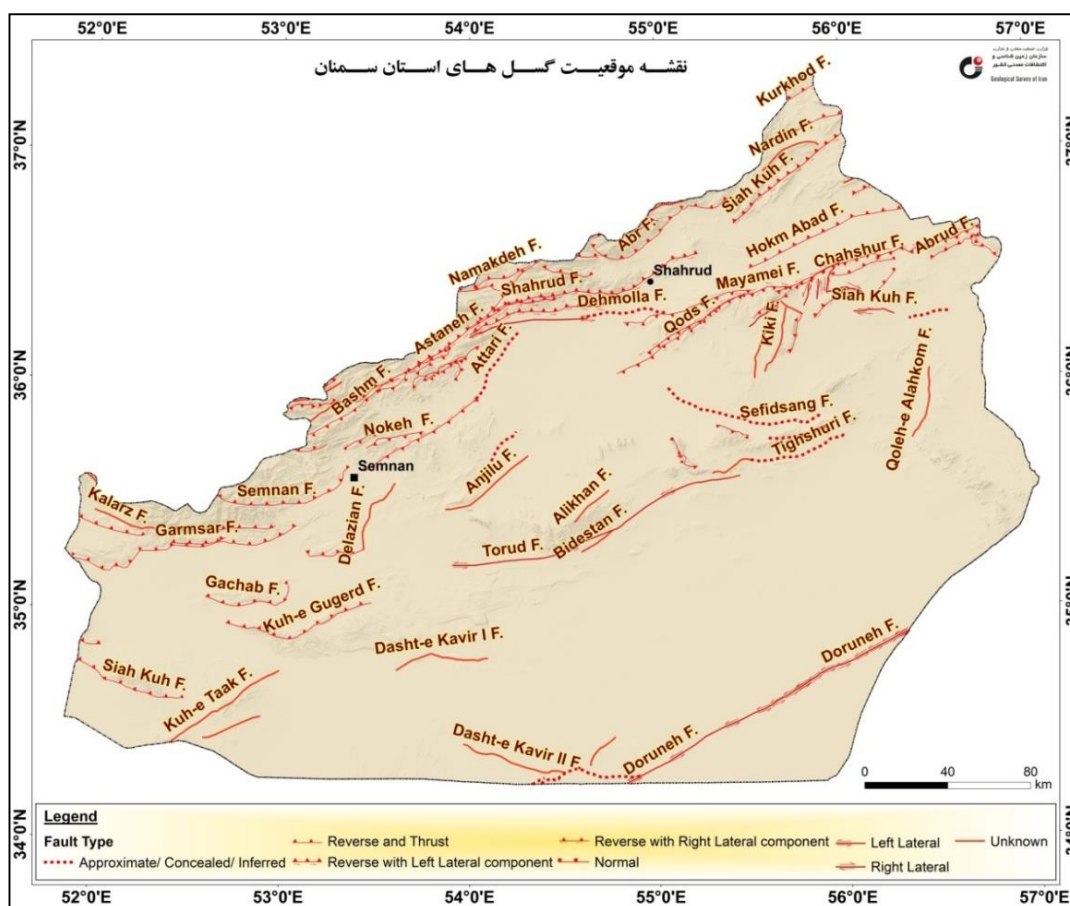
از نظر زمین ساختی می توان بخش شمالی استان سمنان را به صورت یک سامانه راندگی پیچیده تشکیل شده در حاشیه مرز جنوبی البرز مرکزی- خاوری در نظر گرفت. اغلب راندگی های موجود در حاشیه شمالی مرز استان، دارای شیب به سمت شمال و تمایل به سمت جنوب هستند، لذا می توان این بخش را به عنوان جزئی از پیش بوم (Hinterland) به حساب آورد.

در بخش جنوبی نوار شمالی استان، واحدهای دگرشکل شده مربوط به ایران مرکزی به صورت پراکنده رخنمون یافته اند و می توان آن را به عنوان یک حوضه پیشانی پیرامونی (Peripheral Foreland Basin) معرفی کرد (Allmendinger, ۱۹۹۹). بخش اعظم این حوضه که به حوضه پیشانی کویر نیز موسوم است، توسط نهشته های آبرفتی متعلق به کواترنر مستور گردیده است. این نهشته ها در واقع مربوط به مخروط افکنه های وسیعی هستند که حاصل فرسایش سنگ های تشکیل دهنده سامانه راندگی واقع در شمال پیشانی ساختاری البرز می باشد (آرین، ۱۳۸۳). در حال حاضر نیز رودخانه ها و مسیل رودهای فصلی بسیار متعددی که سبب زهکشی دامنه جنوبی البرز مرکزی و خاوری به سمت حوضه پیشانی کویر بزرگ می شوند، در طول پیشانی ساختاری البرز به صورت گسل های برنده (Tear Fault) قابل مشاهده اند.

از دیدگاه لرزه زمین ساختی، استان سمنان بر اساس نقشه ساینموتکتونیک (Berberian, ۱۹۷۶)، ایالت های لرزه زمین ساختی ایران مرکزی و البرز را در بر می گیرد.

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

استان سمنان محل استقرار گسل های بنیادی فراوانی است که زون ساختاری ایران مرکزی را از زون البرز جدایی نمایند. روند عمومی ساختارهای زمین شناختی به ویژه گسل های مهم در گوشه شمال باختری استان، مانند گسل مشا- فشم و گسل ایوانکی، شمال باختری- جنوب خاوری است. این روند برای شمال و شمال خاوری استان از جمله برای گسل عطاری و گسل بشم، به جنوب باختری- شمال خاوری تغییر می کند. در محدوده مرکزی و جنوب خاوری استان سمنان نیز روند عمومی گسل ها از جمله گسل ترود و درونه، جنوب خاوری- شمال باختری است (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱- موقعیت گسل‌های اصلی استان سمنان (سا: زمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

در ادامه به شرح آن دسته از گسله‌های استان سمنان که بر پایه شواهد و منابع موجود، به‌عنوان سرچشمه‌های زمین‌لرزه‌ای شناخته شده یا با پتانسیل لرزه خیزی در این گستره به شمار می‌روند، پرداخته شده است:

– گسل شاہرود

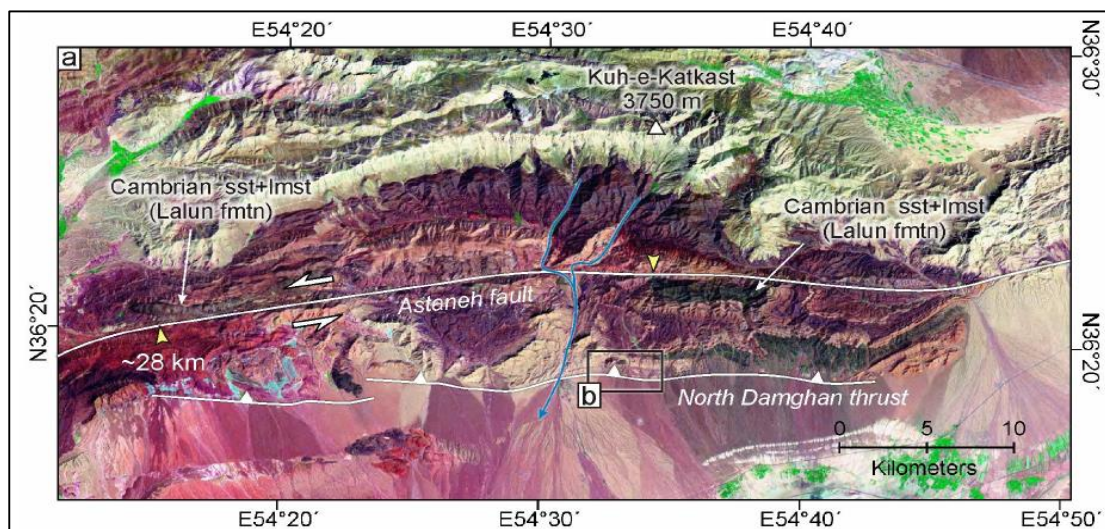
این گسل از خیرآباد (خاور شاهرود) در خاور تا باختر آستانه در باختر ادامه دارد. چشمه بزرگ "چشمه علی" (شمال باختر دامغان) در روی این گسل قرار دارد. راستای گسل در بخش عمده خاوری است و در انتهای باختری خود راستای شمال خاوری دارد. شیب عمومی گسل به سوی شمال است و در راستای آن سنگ‌های پالئوزویک و مزوزویک فرادیواره در مجاورت سنگ‌های مزوزویک و ائوسن فرودیواره قرار گرفته‌اند. گسل شاهرود در انتهای باختری خود به گسل آستانه می‌پیوندد و از این رو می‌توان حرکت راستالغز چپ‌گرد را بر روی آن انتظار داشت. بررسی‌های ساختاری حدود ۲۸ کیلومتر جابجایی راستالغز چپ‌گرد را در محور تاقدیسی در سنگ‌های پالئوزویک و جوان‌تر پیشنهاد می‌نماید (Hollingsworth et al., ۲۰۰۶).

انتهای خاوری گسل شاهرود وارد دشت شمال بسطام می شود و به صورت پلکانی با پله به چپ به گسل خییج می پیوندد. گسل خییج رسوبات جوان را بریده و در راستای آن جابجایی آبراهه های جوان دیده می شود.

– گسل شمال دامغان (تزره)

این گسل از شمال ده ملا در خاور تا سفیدکوه (شمال باختر دامغان) در باختر ادامه دارد. راستای آن در بخش عمده خاوری است اما در انتهای باختری، راستای شمال خاوری دارد. انتهای باختری گسل تزره به گسل آستانه می‌رسد. شیب

عمومی گسل به سوی شمال است و در راستای آن سنگ‌های پالئوزوییک، مزوزوییک و اتوسن فرادیواره در کنار سنگ‌های اتوسن، نفوژن و کواترنری فرادیواره قرار گرفته‌اند (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳- گسل شمال دامغان در مرز کوه و دشت موجب راندگی سازندهای پالئوزوییک بر روی دشت دامغان شده است (Hollingsworth et al., ۲۰۰۶)

- گسل دامغان

این گسل از ده ملا (جنوب باختر شاهرود) در خاور تا جنوب خاور اگره (شمال باختر فولادمحله) در باختر ادامه دارد. گسل در بخش میانی خود از روستای رودبار (شمال باختر دامغان) عبور می‌کند. راستای گسل شمال خاوری است و در باختر به سامانه گسل آستانه می‌پیوندد. پایانه خاوری این گسل به یک سامانه نردبانی (en-echelon) تبدیل می‌شود که ساختار هورست و گرابن که به وسیله گسل‌های نرمال محدود شده‌اند را به وجود آورده است. رخنمون بخش خاوری گسل دامغان به طور عمده در نهشته‌های آبرفتی کواترنری قرار گرفته است، اما به سوی باختر، گسل در ناحیه سیاه کوه، سنگ بستر را که از سنگ‌های کربناته دونین شکل گرفته است، بریده و جابه‌جا کرده است. در ناحیه مهمان دوست، گسل دامغان نهشته‌های بادزن آبرفتی را بریده است. در بخش‌های باختری گسل دامغان، بلوک جنوبی بلندتر از بلوک شمالی است اما در بخش خاوری، افزایش در شمال گسل دیده می‌شود. بخش باختری گسل در شمال سفیدکوه مؤلفه معکوس قابل ملاحظه‌ای دارد و سازند شمشک را از جنوب بر روی نهشته‌های نفوژن در شمال رانده است.

این گسل برای اولین بار از سوی Krinsley (۱۹۷۰) به عنوان گسل کواترنری معرفی شده است. او ۱۴/۵ کیلومتر از درازای این گسل را برداشت نمود و سازوکار آن را عادی، شیب آن را به سوی جنوب و با ویژگی فرو افتادن بخش جنوبی بیان کرد. بربریان و همکاران (۱۳۷۵) با توجه به رژیم چیره زمین ساختی در ایران، سازوکار فشاری و معکوس را برای این گسل پیشنهاد می‌کنند. امیدی (۱۳۸۰) گسل دامغان را از خاور به باختر در چهار قطعه ده ملا- سیاه کوه، رودبار، فولاد محله و لبرود- شترگردن توصیف نموده است. او سازوکار قطعه ده ملا- سیاه کوه را عادی و سازوکار قطعه سیاه کوه- رودبار را معکوس ذکر کرده است و به این ترتیب نوعی سازوکار چرخشی را برای بخش خاوری گسل دامغان پیشنهاد می‌کند.

برنجیان (۱۳۹۰) نیز بر پایه برداشت‌های میدانی، افزون بر سازوکار راستالغز، سازوکار نرمال را در باختر سیاه کوه برای گسل دامغان پیشنهاد می‌کند.

- گسل میامی

این گسل از جغتای در خاور تا شمال کویر علیقلی (کویر چاه جم) در باختر ادامه دارد. راستای عمومی گسل میامی خاور تا شمال خاوری است. گسل میامی، سنگ‌های مجموعه افیولیتی سبزوار (کرتاسه) و سنگ‌های آتشفشانی ائوسن را در مجاورت سنگ‌های نئوژن و کواترنری قرار داده است. از این رو این گسل می‌تواند مرز شمالی کافت سبزوار - شاهرود باشد (نبوی، ۱۳۵۵). برپایی بخش جنوبی گسل پیشنهاد می‌کند احتمالاً شیب گسل به سوی جنوب است و حرکت معکوس سبب این برپایی شده است. از سوی دیگر احتمال وجود حرکت راستالغز به عنوان مؤلفه چیره این گسل نیز می‌رود.

عکس هوایی ۱:۵۰۰۰۰ نشان می‌دهد، ادامه باختری گسل میامی، کفه‌های گلی شمال کویر علیقلی (کویر چاه جم) را بریده است. از آن جا که این مواد در برابر فرسایش آبی و بادی و رسوبگذاری مواد جدید بسیار حساس هستند، احتمال می‌رود افراز گسلی ایجاد شده در این بخش نشان‌دهنده فعالیت شدید و جوان این بخش از گسل میامی باشد.

- گسل درونه

گسل درونه با درازای حدود ۷۰۰ کیلومتر یکی از بزرگترین گسل‌های کشور است که از مرز افغانستان در خاور تا دشت کویر در مرکز ایران ادامه دارد. اثر این گسل بر روی عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای به‌خوبی دیده می‌شود و در راستای آن بادبزنی‌های آبرفتی و تراس‌های رودخانه‌ای جابه‌جا شده‌اند. در برشی از این گسل در امامزاده داوود در شمال کاشمر شیب آن زیاد و به سمت شمال دیده می‌شود. اما سازوکار اصلی آن راستالغز با اندکی مؤلفه شاقولی است. به‌سوی خاور با افزایش راندگی‌ها پیرامون گسل به نظر می‌رسد که مؤلفه راندگی گسل افزایش می‌یابد. از دیدگاه Walker (۲۰۰۴) and Jackson حرکت راستالغز این گسل ناشی از چرخش آن پیرامون محور عمودی و ناشی از حرکت راستالغز گسل‌ها در خاور ایران است. مطالعات زمین ریخت‌شناسی به همراه سن یابی مطلق جوان و جنبا بودن این گسل را تأیید می‌نمایند.

- گسل آستانه

در باختر روستای آستانه و در دره رودخانه آستانه در شمال دامغان، دو گسله موازی و کنار هم با راستای شمال خاوری - جنوب باختری دیده می‌شوند که رسوبات آبرفتی کواترنر را به روشنی بریده و آبراهه‌ها را به‌صورت چپ‌بر جابه‌جا نموده‌اند. گسل آستانه یکی از گسل‌های راستالغز چپ‌گرد داخل کوهستان البرز است که جنبا بودن آن به روشنی دیده می‌شود.

- گسل گرمسار

گسل گرمسار، گسلی رانده با راستای خاوری - باختری و شیب به سمت شمال است. این گسل دارای درازای بیش از ۱۰۰ کیلومتر است و از شمال شهرستان گرمسار می‌گذرد. در جنوب کوه سرخ (جنوب خاوری ورامین) یال جنوب باختری تاقدیس کوه سرخ به‌وسیله این گسل بریده شده و سازند قرمز بالایی بر روی دشت رانده شده است (بربریان و همکاران، ۱۳۶۴).

زمین‌لرزه‌های ۷۴۳، ۱۹۴۵، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۸ میلادی گرمسار، ممکن است به سبب جنبش مجدد گسل گرمسار روی داده باشند (بربریان، ۱۹۸۱ و ۱۹۹۴؛ بربریان و همکاران، ۱۳۷۵).

- گسل ترود و انجیلو

در شمال ترود یک دسته گسل اصلی بر ناحیه ترود- چاه شیرین اثر گذاشته اند که عمده ترین این گسل ها، گسل ترود و دیگری گسل انجیلو است که در شمال ترود قرار دارد. به عقیده هوشمند زاده و همکاران (۱۳۵۷) کلیه تحولات زمین شناسی ناحیه ترود نتیجه حرکت و جابه‌جایی همین گسل هاست.

حرکات چپ‌گرد گسل‌های ترود و انجیلو باعث چین خوردگی شدید رسوبات پیش از کرتاسه در حد بین دو گسل مزبور گشته و به یک دگرگونی ناحیه ای انجامیده است (هوشمند زاده و دیگران، ۱۳۵۷). این گسل ها از بدو ایجاد تاکنون، با حرکات و جابه‌جایی زیادشان موجب اختلاف ضخامت رسوبات دوران پالئوزوئیک و مزوزوئیک در طرفین آن شده و توپوگرافی فعلی دشت کویر در جنوب نیز معلول حرکت آنهاست (هوشمند زاده و دیگران، ۱۳۵۷).

امتداد گسل شمال خاور- جنوب باختر است که روند گسل‌های کالدونین می باشد. این گسل دارای شیب نزدیک به ۸۰ درجه به سمت جنوب است.

با توجه به خراش‌هایی که بر روی صفحات گسلی دیده می شود، گسل‌های مذکور دو جهت حرکت دارند. یکی افقی و چپ‌گرد که قسمت شمالی گسل را به طرف خاور حرکت داده و دیگری قائم که قسمت جنوبی را به طرف پایین برده است. روشن است که حرکات قائم مدیون فشارهای عمود بر امتداد گسل و حرکات چپ‌گرد افقی مدیون نیروهای مماسی است.

بین دو گسل ترود و انجیلو، در اثر حرکت افقی و چپ‌گرد آنها، چین‌های شمال باختری- جنوب خاوری ایجاد شده که با تداوم حرکات، حالت مارپیچی به خود گرفته اند و در شمال گسل انجیلو درست به همین علت، چین‌ها به سمت شمال خاوری تمایل دارند (هوشمند زاده و همکاران ۱۳۵۷).

هوشمند زاده و همکاران (۱۳۵۷) بر این باورند که این گسل‌ها دست کم از کامبرین به بعد بر ناحیه اثر گذاشته‌اند. به عقیده نبوی (۱۳۵۵) گسل ترود در نتیجه فاز کوهزایی کاتانگائی شکل گرفته است. این فاز در پرکامبرین پسین رخ داده است.

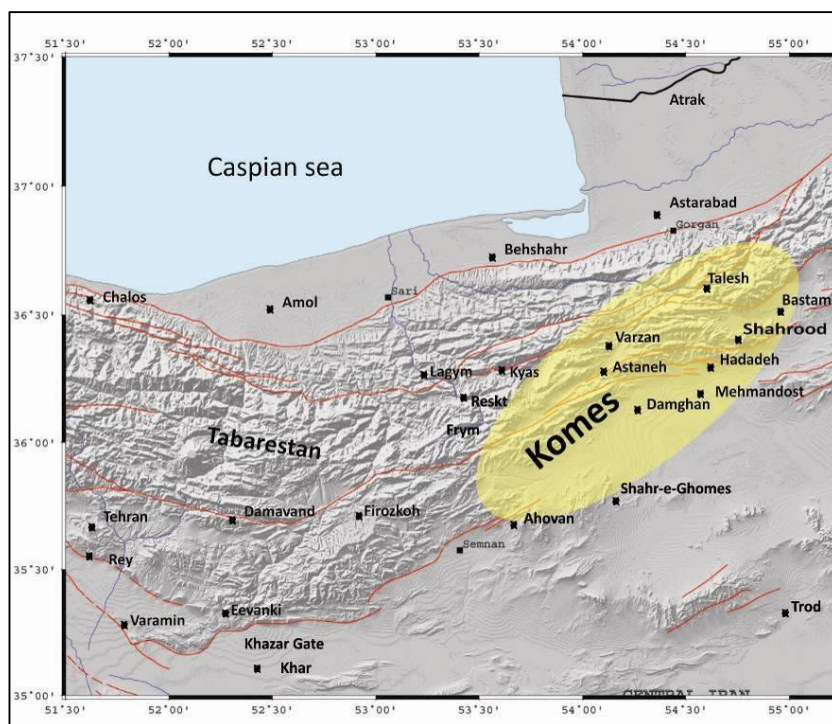
۳-۲-۴- لرزه‌خیزی استان سمنان

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

▪ زمین لرزه ۸۵۶ میلادی (۲۲ دسامبر)، قومس

در روز سه‌شنبه ۱۸ شعبان ۲۴۲ زمین لرزه فاجعه باری در البرز خاوری روی داد که منطقه قومس و ناحیه خراسان غربی، توابع نیشابور را ویران کرد. در درازنای قطعه زمین حاصلخیزی که به طول ۳۵۰ کیلومتر میان البرز و دشت کویر،

از خور تا فراسوی بسطام و در بخش‌هایی از طبرستان و گرگان کشیده شده است، ۲۰۰۰۰۰ تن کشته شدند و عملاً همه روستاها ویران شد (شکل ۳-۳). در منطقه قومس بیشترین زیان‌ها به قومس رسید که نیمی از شهر ویران شد و در آن ۴۵۰۹۶ تن کشته شدند. در مناطق کوهستانی دگرپختی‌های گسترده زمین‌شناسی و از جمله به احتمال گسلش سطحی روی داد. شهر قدیمی قومس، مرکز پیشین ایالت نیز ویران و به گمان پس از زمین‌لرزه سرانجام متروک شد. یک سوم بسطام فرو ریخت و در منطقه میان این شهر و دامغان، دو نسل بعد هنوز اثرات زمین‌لرزه مشاهده می‌شد. طبرستان و گرگان نیز در اثر زمین‌لرزه آسیب دید و لرزه اثر فاجعه باری بر منابع آب منطقه قومس داشت زیرا باعث خشکیدن چشمه‌ها و قنات‌ها شد، و یا با به راه انداختن زمین لغزه‌هایی مسیر رودهایی را که به‌سوی دشت جریان داشتند، سد کرد. بیرون از منطقه کلان لرزه‌ای، نیشابور در شرق و ایالت جبال در غرب و جنوب غربی قومس نیز به شدت لرزیدند و زمین لرزه در ری، قم و حتی در اصفهان احساس شد و در آنجا نگرانی زیادی برانگیخت. پس لرزه‌ها چند سال ادامه یافت و به احتمال مایه آسیب‌هایی در خراسان باختری شد. به احتمال زیاد رویداد سال ۸۵۹ میلادی یک پس‌لرزه آسیب رسان این زمین‌لرزه بوده است.



شکل ۳-۳- زمین لرزه ۸۵۶ میلادی کومس

زمین لرزه کومس بزرگترین زمین لرزه تاریخی ایران است که منطقه وسیعی را تحت تأثیر قرار داده است. با توجه به اهمیت این زمین‌لرزه در تاریخ لرزه‌خیزی ایران در ادامه به‌طور ویژه به این زمین‌لرزه پرداخته می‌شود.

▪ زمین لرزه ۸۵۹ میلادی، خراسان

به احتمال زیاد این رویداد یک پس‌لرزه آسیب رسان زمین‌لرزه ۸۵۶ میلادی منطقه قومس بوده که در سمت خراسان روی داده است.

▪ زمین لرزه ۱۱۰۲ میلادی، دامغان

در این تاریخ، گرد کوه در منطقه دامغان شاهد رویداد زمین‌لرزه ای بود.

▪ زمین لرزه ۱۳۸۴ میلادی، ری

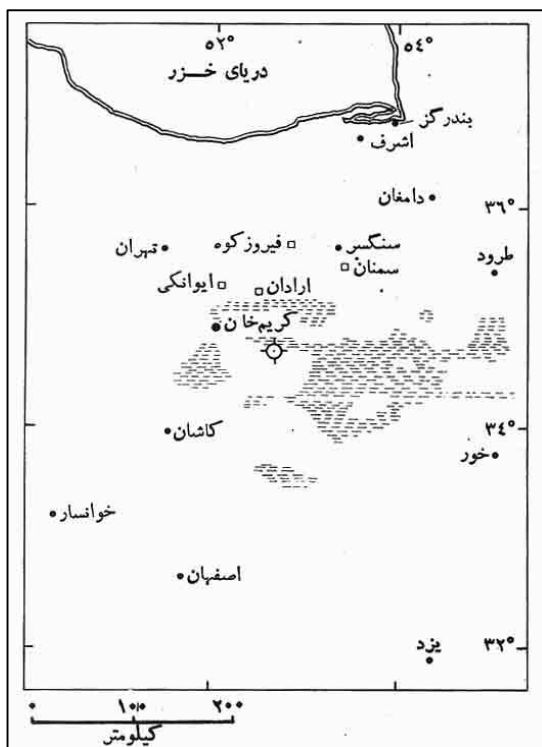
گویا زمین لرزه ویرانگری در حدود این سال روی داده است. زمین لرزه ۱۳۸۴ میلادی را تنها به این دلیل که به شیوه ای غیرقابل اطمینان و تقریباً به مانند یک افسانه، گزارش شده است، نباید کنار گذاشت اما می توان گفت که عمری که لرزه ۱۴۹۵ میلادی را ذکر می کند، شاید اگر زمین لرزه بزرگتری در ناحیه روی داده بود، آن را نیز ثبت می کرد.

▪ زمین لرزه ۱۸۰۸ میلادی (۲۶ ژوئن)، رشم

زمین لرزه نسبتاً بزرگی در ناحیه شمال مرکزی دشت کویر منطقه تنک جمعیت رشم را درهم کوبید. این زمین لرزه که در پی پیش لرزه نیرومندی آمد، آبادی های بسیاری را در امتداد سرحداتی مازندران به سوی قم و سبزوار ویران کرد، اما تلفات بسیار کمی به بار آورد. این رویداد سرآغاز رشته درازی از زمین لرزه های آسیب رسان در البرز شد.

▪ زمین لرزه ۱۹۲۷ میلادی (۲۲ ژوئیه)، دشت کوری

شب هنگام ۳۱ تیر ۱۳۰۶ زمین لرزه ای ایران شمال- مرکزی را لرزاند و در درون یک گستره ۲۸۰۰۰۰ کیلومتر مربعی حس شد. این لرزه تلفاتی به بار نیاورد اما در منطقه خوار که در آن آسیب هایی را سبب شد، به ویژه نیرومند بود. چند خانه و بخشی از درون دژی در ارادان ویران شد. در سمنان سرمناره مسجد جامع و برج قدیمی تری در شهر ویران شد. در ایوانکی یکی از برج های قلعه شکاف برداشت. در فیروزکوه چند خانه ترک برداشت و در یزد آب در نتیجه تلاطم از درون حوض ها به بیرون ریخت. لرزه در اصفهان، خونسار، کاشان، تهران، سنگسر، اشرف، بندرگز، دامغان، طرود، خور و یزد حس شد (شکل ۳-۴). تعیین جای رومرکز مهلرزه ای این زمین لرزه، که باید آنرا در دشت کویر جستجو کرد، کار دشواری است. یک بازدید صحرایی از مناطق جنوب خاور ورامین تا حصارگلی و همسایگی سیاه کوه و نیز جنوب ارادان در این مورد بی فایده ماند. زیرا این منطقه تقریباً خالی از سکنه است و مردم بومی بسیار اندک شماری دارد. به دنبال لرزه اصلی شماری، پس لرزه های بسیار نیرومند روی داد که به گونه ای گسترده حس شد.



شکل ۳-۴- زمین لرزه ۱۹۲۷ میلادی (۲۲ ژوئیه)، دشت کویر

▪ زمین لرزه ۱۹۳۵ میلادی (۵ مارس)، تالار رود

در اوایل بعد از ظهر زمین لرزه آسیب رسانی در خاور تالار رود در مازندران هشت روستا را در مناطق تک افتاده و تنک جمعیت بنافت و دودانگه ویران کرد و به نوزده روستا آسیب رساند و حدود شصت تن را کشت (شکل ۳-۵). بیشتر آسیب ها در دهستان های راستویی و خانقاه تمرکز داشت اما چون بیشتر خانه ها ساختمان چوبی داشتند شمار تلفات نسبتاً کم بود. در دره تالار رود، بین دو آب و سرخ آباد، به خط راه آهن که در آن هنگام در دست ساختمان بود، آسیب چشمگیر اما کم گستره و محلی رسید. دهانه ورودی تونل ۱۰ در اثر سنگریزش ها بسته شد و سقف تونل فرو ریخت و شماری از کارگران را کشت. سنگریزش ها جاده ها را در بیرون از دره نیز در دو آب و عباس آباد بست و چهل و شش کارگر را کشت و خانه های گروه های کارکنان ساختمانی را در کوهپایه و نزدیکی پرو ویران کرد. این زمین لرزه آسیب های اندک اما گسترده در سرتاسر دودانگه و درازنای جاده فیروزکوه تا شاهی که در آن چند خانه قدیمی، سقف کارخانه نساجی و میله دودکش آن فرو ریخت، به بار آورد. لرزه در فاصله های زیاد، عمدتاً در سوی شمال باختر، در شهنسوار و نیز گرگان و درازنای سراسر کرانه جنوبی خزر حس شد.

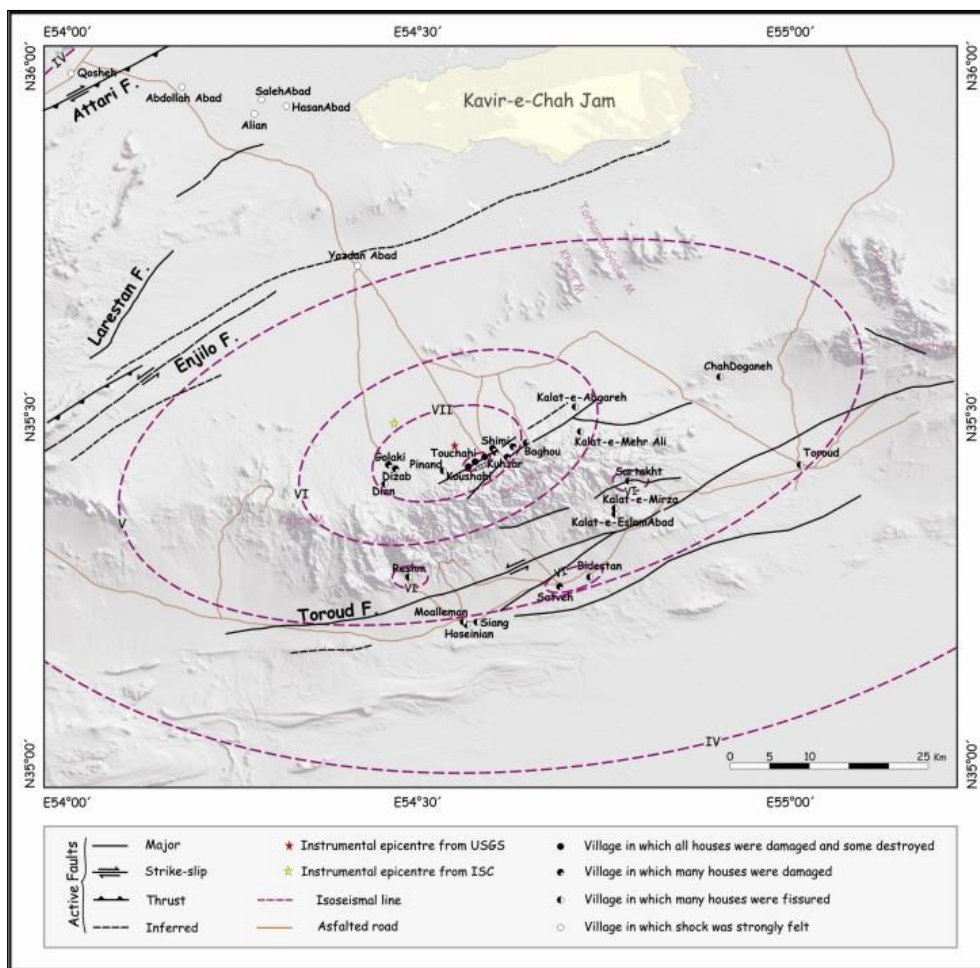


شکل ۳-۵- زمین لرزه ۱۹۳۵ میلادی (۵ مارس) تالارود

▪ زمین لرزه ۲۰۱۰ میلادی (۲۷ اوت)، دامغان

در ساعت ۲۳:۵۳ دقیقه شامگاه جمعه ۵ شهریور ۱۳۸۹ زمین‌لرزه‌ای با بزرگای ۵/۹ در مقیاس ریشتر شهرستان دامغان و روستاهای جنوب آن را لرزاند. روکانون این رخداد توسط مرکز لرزه‌نگاری کشوری در ۷۶ کیلومتری جنوب شهرستان دامغان و ۵۰ کیلومتری شمال باختری آبادی ترود با ژرفای ۷ کیلومتر اعلام شد. پیش از رخداد این زمین‌لرزه هیچ پیش‌لرزه‌ای در پیرامون روکانون یاد شده ثبت نگردیده است. این در حالی است که تا حدود ۹ ساعت پس از رخداد زمین‌لرزه اصلی تعداد ۶۰ پس‌لرزه با بزرگای بین ۵-۱/۳ توسط مرکز لرزه‌نگاری کشوری گزارش شده است. بزرگترین رخداد پس‌لرزه در ساعت ۴:۵۹ دقیقه بامداد ششم شهریور با بزرگای ۵/۰ در ۱۳ کیلومتری شمال باختر آبادی توچاهی ثبت شده است (شکل ۳-۶).

شبکه شتاب‌نگاری ایران، زمین‌لرزه دشت کویر در استان سمنان را با شتاب ۶۲۲ سانتی‌متر بر مجذور ثانیه به ثبت رساند.



شکل ۳-۶- نقشه هم شدت لرزه ای رخداد ۵ شهریور توجاهی، در مقیاس تصحیح شده مرکالی (MM)

در ادامه (جدول ۳-۱)، کاتالوگ زمین‌لرزه‌های بزرگتر از ۴ در استان سمنان در سال‌های ۱۹۹۰ الی ۲۰۱۵ میلادی و نقشه پراکندگی زمین‌لرزه‌های ایران و استان سمنان (شکل ۳-۷) ارائه شده است. بر اساس این کاتالوگ، استان مذکور در بازه زمانی یادشده شاهد بیش از ۴۰ مورد زمین‌لرزه با بزرگای بیشتر از ۴ بوده که بزرگترین رخداد زمین‌لرزه ای با بزرگای $M_L = 5/9$ در سال ۲۰۱۰ در محدوده استان ثبت شده که پیشتر نیز به تفصیل معرفی گردیده است. این زمین‌لرزه دارای پس‌لرزه ای به بزرگای $5/2$ ریشتر بوده که حدود یک روز پس از لرزه اصلی روی داده است.

جدول ۳-۱- لرزه‌های ثبت شده با بزرگای بیشتر از ۴ در استان سمنان (۱۹۹۰-۲۰۱۵، $M > 4$) *

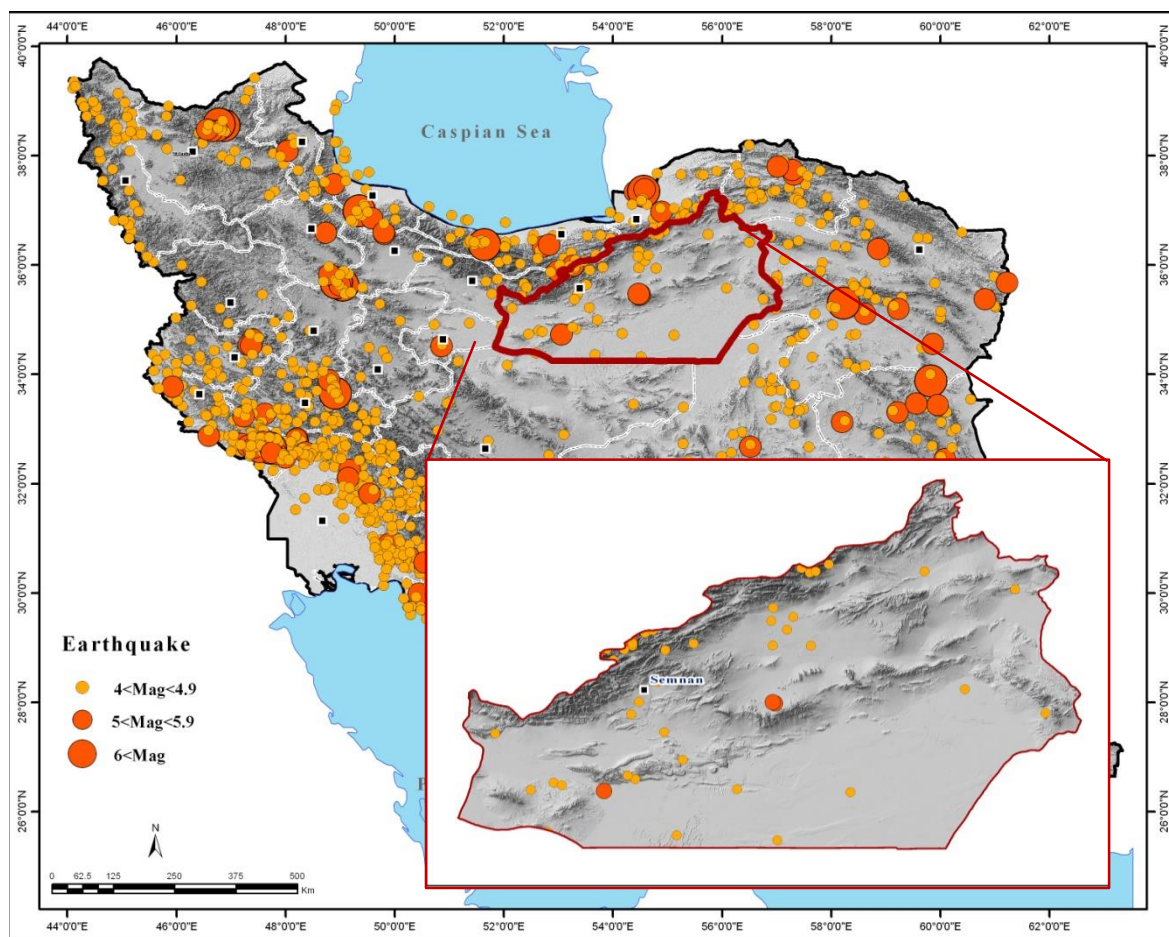
(مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران و پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله)

No.	Y	Mo	D	H	M	S	Long (E)	Lat (N)	Depth (Km)	m_b	M_s	M_w	ML	Ref
۱	۱۹۹۰	۲	۱۶	۵	۵۵	۵	۵۴,۴۷۱	۳۵,۹۴۵	۴۰	۴,۸	.	.	.	ISC
۲	۱۹۹۰	۱۰	۳۱	۱۷	۲۹	۱۴	۵۴,۷۱۲	۳۶,۵۸۶	۳۳	۴,۳	.	.	.	ISC
۳	۱۹۹۱	۸	۲۳	۲۲	۱۴	۲۱	۵۳,۲۷۳	۳۵,۹۸۹	۴۲	۵	.	.	.	ISC
۴	۱۹۹۱	۹	۸	۴	۲۰	۳۴	۵۳,۳۵۴	۳۵,۴۷۳	۵۴	۴,۴	.	.	.	ISC
۵	۱۹۹۲	۱	۲۵	۱۳	۲۰	۸	۵۶,۰۷۶	۳۵,۵۷۹	۳۳	۴,۷	.	.	.	ISC
۶	۱۹۹۳	۶	۹	۱۷	۳۳	۳۷	۵۳,۳۲۲	۳۴,۸۲۹	۳۱	۴,۷	.	.	.	ISC
۷	۱۹۹۳	۶	۳۰	۲۳	۵	۳۸	۵۳,۵۶۴	۳۵,۲۲	۴۸	۴,۶	.	.	.	ISC
۸	۱۹۹۳	۸	۱۹	۱۰	۴	۳۳	۵۲,۱۵۲	۳۵,۲۱	۵۹	۴,۶	.	.	.	ISC
۹	۱۹۹۵	۶	۳	۲۰	۸	۳۴	۵۳,۰۸۶	۳۵,۹۱۵	۴۹	۴,۲	.	.	.	ISC
۱۰	۱۹۹۵	۱۱	۲۳	۱۹	۲۹	۳۵	۵۳,۴۰۴	۳۶,۰۴۷	۴۳	۴	.	.	.	ISC
۱۱	۱۹۹۷	۱۱	۳	۶	۵۹	۳۰	۵۴,۴۷۴	۳۶,۲۵۷	۲۳	۴,۵	۴,۵	.	.	ISC
۱۲	۱۹۹۸	۱	۲۴	۲۲	۵۱	۵۶	۵۳,۵۷۴	۳۵,۹۰۵	۲۸	۴,۱	۴,۳	.	.	ISC
۱۳	۱۹۹۸	۱۲	۱۰	۱۰	۶	۲۹	۵۴,۵۹۱	۳۶,۰۷۶	۳۳	۴	۳,۱	.	.	ISC
۱۴	۱۹۹۸	۱۲	۲۶	۲۳	۱۱	۶	۵۴,۱۷۳	۳۴,۷۴۵	۶۹	۴	.	.	.	ISC
۱۵	۱۹۹۹	۸	۱۰	۱۹	۳۳	۵۷	۵۴,۶۴۳	۳۶,۱۸۲	۱۵	۴,۴	۴,۴	.	.	ISC
۱۶	۲۰۰۰	۶	۴	۷	۳۲	۲۷	۵۶,۴۹۷	۳۶,۴۱۲	۳۳	۴,۴	۴,۴	.	.	ISC
۱۷	۲۰۰۰	۷	۳	۵	۸	۱۶	۵۴,۷۹	۳۵,۹۴۳	۳۳	۴,۱	.	.	.	ISC
۱۸	۲۰۰۲	۵	۱۳	۲۰	۴۹	۲۰	۵۳,۷۲	۳۴,۹۹	۳۳	۴	.	.	.	NEIC
۱۹	۲۰۰۲	۵	۹	۲۳	۵۱	۵۸	۵۴,۴۶	۳۶,۱۵	۳۳	۴	.	.	.	IDC
۲۰	۲۰۰۲	۱۱	۲۰	۲۰	۱۶	۳۱	۵۳,۵۱	۳۵,۶۴	۳۳	۴	.	.	.	IDC
۲۱	۲۰۰۳	۱۰	۱۱	۱۰	۳۶	۱۲	۵۵,۱۲	۳۴,۷۲	۳۳	.	.	.	۴,۵	IIIES
۲۲	۲۰۰۵	۲	۱۰	۳	۷	۲۲	۵۶,۷۵	۳۵,۳۸	۱۵	.	.	.	۴,۲	IIIES
۲۳	۲۰۰۶	۱۲	۲۰	۸	۳۰	.	۵۳,۸۱	۳۵,۹۶	۱۵	.	.	.	۴,۱	IIIES
۲۴	۲۰۰۷	۵	۱۱	۵	۵۰	۲۸	۵۳,۶۷	۳۴,۳۶	۱۴	.	.	.	۴,۳	IIIES
۲۵	۲۰۰۷	۱۱	۱۹	۵	۳۴	۲۸	۵۳,۰۶	۳۴,۷۳	۱۴	.	.	.	۵,۱	IIIES
۲۶	۲۰۰۷	۱۲	۲۰	۱۱	۲۰	۳	۵۴,۹۴	۳۶,۶۲	۱۶	.	.	.	۴,۱	IIIES
۲۷	۲۰۰۸	۷	۱۶	۳	۵۶	۵۲	۵۳,۱۴	۳۵,۸۲	۱۴	.	.	.	۴,۳	IIIES
۲۸	۲۰۰۸	۷	۱۶	۴	۳۳	۴۳	۵۳,۲۳	۳۵,۹۱	۱۴	.	.	.	۴,۱	IIIES
۲۹	۲۰۱۰	۸	۲۷	۷	۲۳	۴۸	۵۴,۴۹	۳۵,۴۶	۱۴	.	.	.	۵,۹	IIIES
۳۰	۲۰۱۰	۸	۲۸	۱۲	۲۹	۳	۵۴,۴۷	۳۵,۴۷	۱۵	.	.	.	۵,۲	IIIES
۳۱	۲۰۱۰	۱۱	۲۱	۳	۵۸	۳۷	۵۲,۶۴	۳۴,۸	۱۸	.	.	.	۴,۵	IIIES
۳۲	۲۰۱۱	۲	۸	۶	۲۴	۱۹	۵۵,۷۴	۳۶,۵۶	۱۰	.	.	.	۴,۳	IIIES
۳۳	۲۰۱۱	۸	۱۱	۱۰	۳۲	۱۷	۵۴,۸۱	۳۶,۵۶	۸	.	.	.	۴,۷	IIIES
۳۴	۲۰۱۱	۸	۲۸	۲	۲۳	۱۶	۵۲,۴۵	۳۴,۷۴	۱۴	.	.	.	۴,۱	IIIES
۳۵	۲۰۱۲	۴	۳۰	۱	۳۳	۲۳	۵۳,۲۹	۳۵,۳۷	۲۹	.	.	.	۴,۲	IIIES
۳۶	۲۰۱۲	۸	۶	۷	۴	۱۸	۵۳,۳	۳۵,۹۴	۱۴	.	.	.	۴,۱	IIIES
۳۷	۲۰۱۳	۵	۷	۸	۲۳	.	۵۴,۵۱	۳۴,۳۲	۱۴	.	.	.	۴	IIIES
۳۸	۲۰۱۳	۷	۲۴	۴	۵۱	۵۵	۵۳,۴۷	۳۶,۰۷	۱۸	.	.	.	۴,۳	IIIES
۳۹	۲۰۱۳	۸	۳	۳	۲۵	۷	۵۳,۲۶	۳۴,۸۶	۱۴	.	.	.	۴,۷	IIIES
۴۰	۲۰۱۳	۹	۲۷	۶	۴	۴۹	۵۲,۷۱	۳۴,۷۸	۱۴	.	.	.	۴	IIIES
۴۱	۲۰۱۴	۱	۳۰	۲۲	۱۲	۱۸	۵۳,۳	۳۵,۹۶	۱۸	.	.	.	۴	IIIES
۴۲	۲۰۱۴	۹	۶	۲۱	۳۴	۲۲	۵۴,۷۸	۳۶,۵۵	۱۷	.	.	.	۴,۶	IIIES
۴۳	۲۰۱۴	۹	۷	۸	۱۲	۵۶	۵۴,۸۳	۳۶,۵۶	۱۶	.	.	.	۴,۴	IIIES

*

Y: سال رویداد زمین لرزه ها، Mo = ماه، D = روز (بر اساس سال میلادی)
H: ساعت رویداد زمین لرزه ها، M = دقیقه، S = ثانیه (بر مبنای ساعت هماهنگ جهانی (UTC))
Long: طول جغرافیایی رومرکز زمین لرزه
Lat: عرض جغرافیایی رومرکز زمین لرزه
Depth: عمق کانونی زمین لرزه
 m_b (بزرگا، مقیاس امواج درونی)
 M_s (بزرگا، مقیاس امواج سطحی)
 M_w (بزرگا، مقیاس گشتاوری)
 M_L (بزرگا، مقیاس محلی)

Ref: زمین لرزه های رویداد در سطح جهان توسط مراکز علمی و تحقیقاتی متعددی گزارش می شوند. جهت گردآوری زمین لرزه های ایران، از معتبرترین مراکز گزارش کننده، لیست زمین لرزه، تهیه شده است. در این بخش نام مرکز گزارش کننده رویداد ذکر می شود.

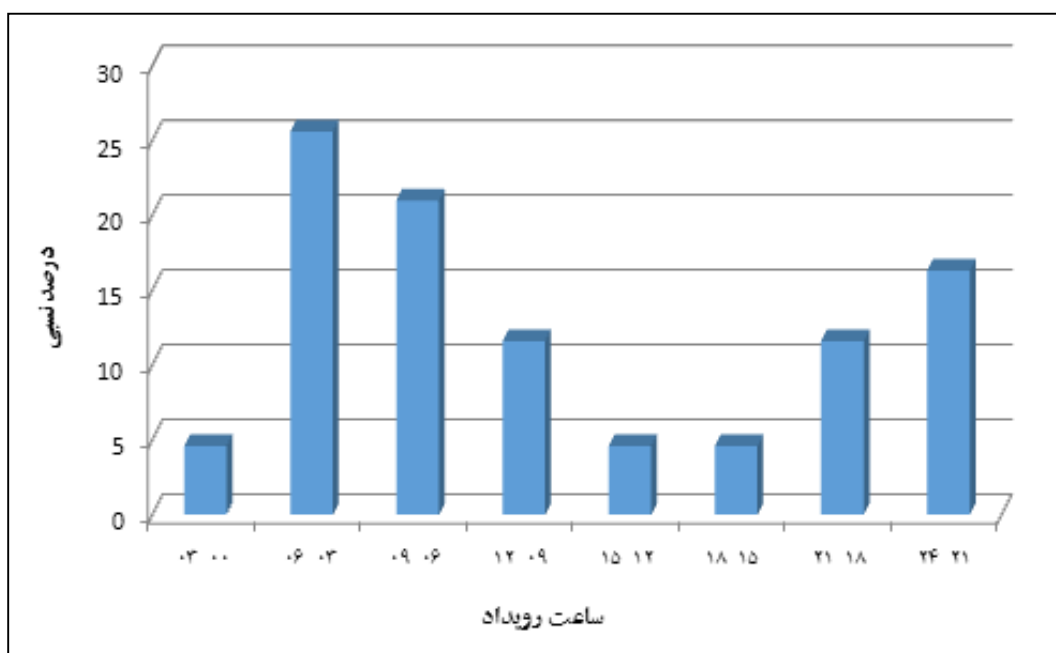


شکل ۳-۷- زمین لرزه های ایران و استان سمنان (۲۰۱۵-۱۹۹۰، $M > 4$) (پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور)

به منظور یاری رسانی و آمادگی گروه های مدیریت بحران، اطلاعات آماری میزان زمین لرزه های روی داده در استان سمنان در ساعات مختلف شبانه روز ارائه شده است. بر این اساس چنین نتیجه می شود که بیشترین رویداد زمین لرزه ها با حدود ۲۵ درصد از کل زمین لرزه های این بازه، از ساعت ۳ الی ۶ صبح و حدود ۲۱ درصد از کل زمین لرزه ها، از ساعت ۶ تا ۹ صبح می باشد.

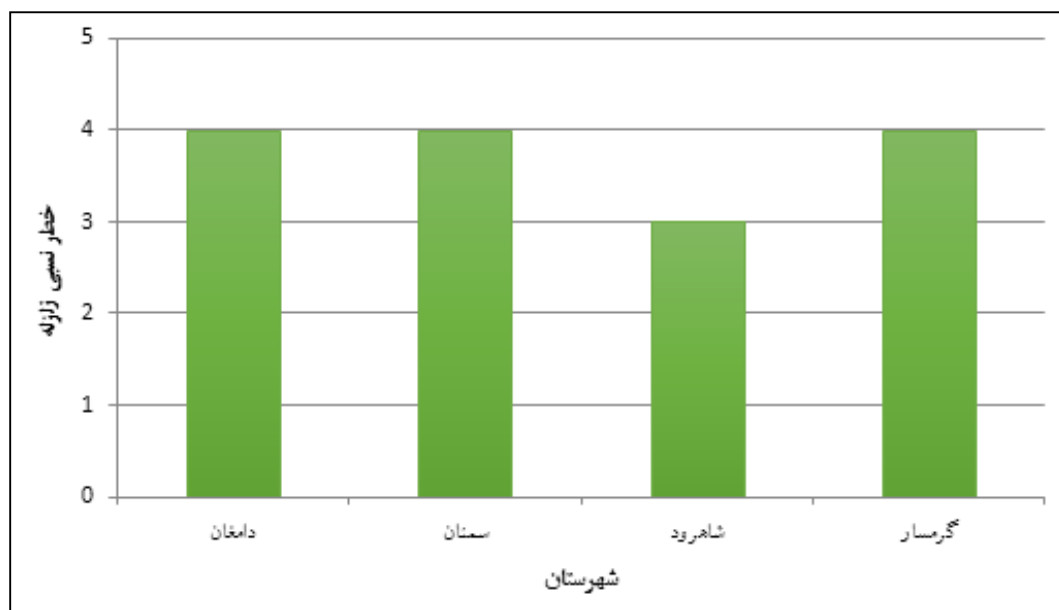
جدول ۳-۲- درصد نسبی رویداد زمین‌لرزه‌ها در ساعات‌های مختلف شبانه‌روز، استان سمنان (۲۰۱۵-۱۹۹۰، $M > 4$)

ساعت رویداد	میزان نسبی رویداد زمین‌لرزه	تعداد
۰-۳	۴/۶	۲
۳-۶	۲۵/۶	۱۱
۶-۹	۲۱	۹
۹-۱۲	۱۱/۶	۵
۱۲-۱۵	۴/۶	۲
۱۵-۱۸	۴/۶	۲
۱۸-۲۱	۱۱/۶	۵
۲۱-۲۴	۱۶/۳	۷



نمودار ۳-۱- درصد نسبی رویداد زمین‌لرزه‌ها در ساعات‌های مختلف شبانه‌روز، استان سمنان (۲۰۱۵-۱۹۹۰، $M > 4$)

نمودار ۳-۲، خطر نسبی زمین لرزه را به تفکیک شهرستان‌های استان سمنان بر مبنای نقشه پهنه‌بندی خطر لرزه‌ای ایران (بر حسب درصد شتاب ثقل زمین) نشان می‌دهد. بر اساس این تقسیم بندی که توسط پژوهشگاه بین المللی زلزله انجام شده است، شهرستان های با خطر نسبی پایین با عدد ۱ و شهرستان های دارای بالاترین خطر نسبی زمین لرزه با عدد ۵ نمایش داده شده‌اند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، شهرستان های سمنان، دامغان و گرمسار با خطر نسبی ۴ دارای بیشترین خطر زلزله در استان می‌باشند.



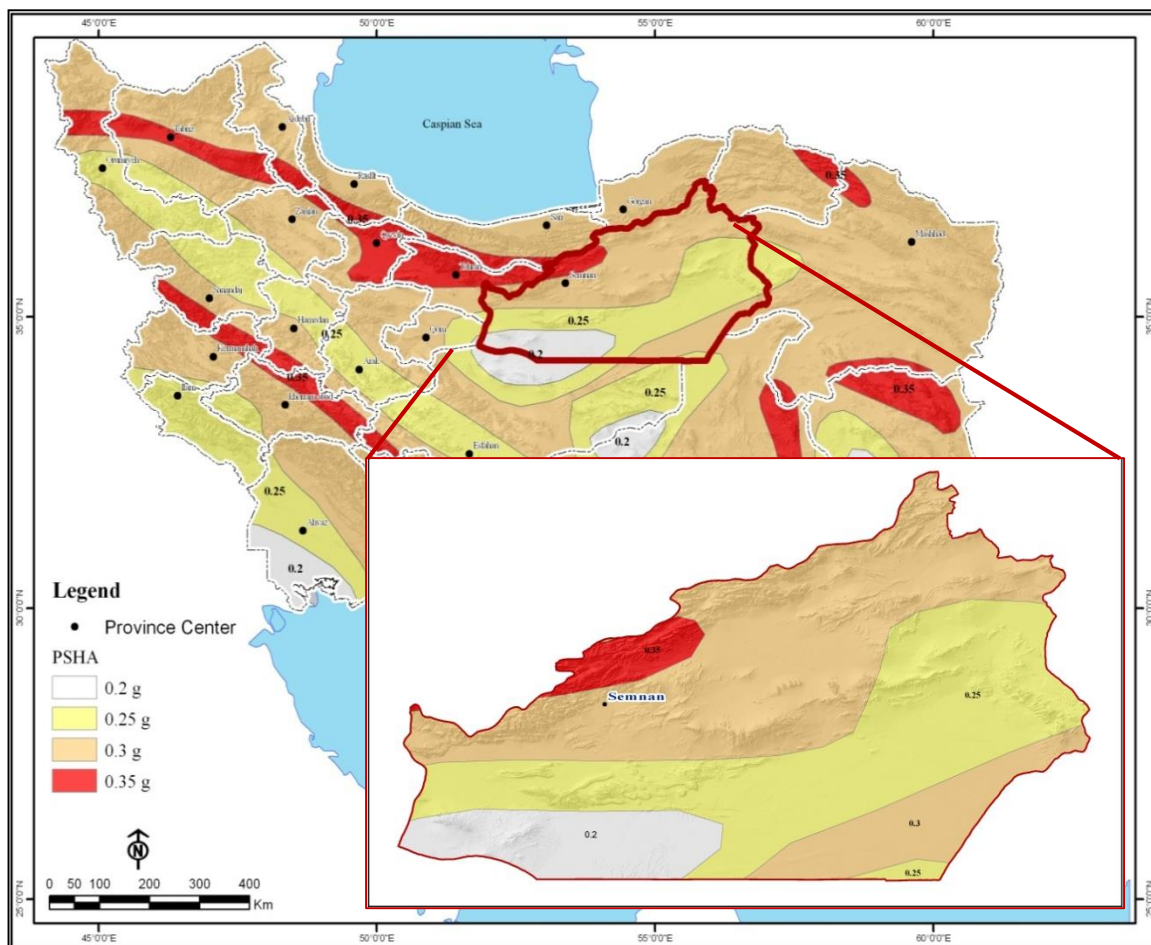
نمودار ۳-۲- خطر نسبی زمین‌لرزه به تفکیک شهرستان‌های استان سمنان (برگرفته از I I EES)

۳-۲-۵-پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه در استان سمنان

مطالعاتی که تاکنون در رابطه با خطر زمین‌لرزه در ایران صورت گرفته است، در راستای تعیین مناطق در معرض جنبش شدید زمین بوده و انعکاس این اطلاعات بر روی نقشه، به ترسیم نقشه‌های پهنه‌بندی زمین‌لرزه منجر شده است. به منظور بررسی یک زمین‌لرزه از پارامترهایی که توصیف کننده جنبش نیرومند زمین باشد (نظیر؛ بیشینه مقادیر شتاب و طیف پاسخ شتاب) استفاده می‌شود. بر این اساس و با توجه به مشخصات زمین‌لرزه‌هایی که قادر به ایجاد پارامترهای جنبش زمین می‌باشند، زمین‌لرزه‌های طراحی مطابق با آیین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)، مناطق مختلف کشور را از دیدگاه خطر لرزه‌ای به چهار قسمت تقسیم می‌نماید. این چهار قسمت عبارتند از:

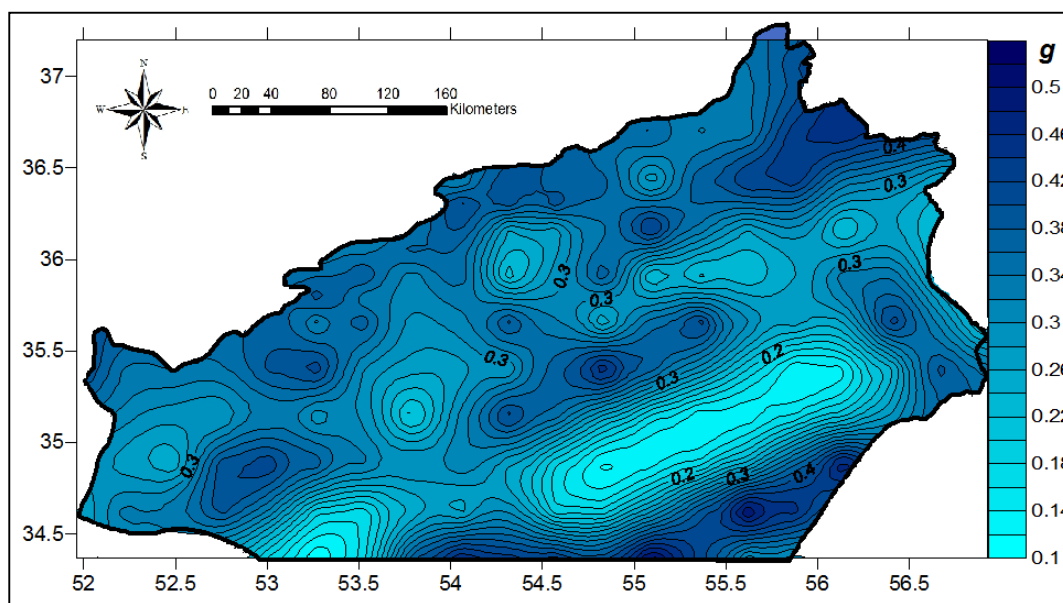
- مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد (شتاب $g \leq 0/35$)
- مناطق با خطر نسبی زیاد (شتاب $g = 0/30$)
- مناطق با خطر نسبی متوسط (شتاب $g = 0/25$)
- مناطق با خطر نسبی کم (شتاب $g \geq 0/20$)

بر اساس نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه (شکل ۳-۸)، بخش‌های شمالی و جنوب شرقی استان سمنان در محدوده با خطر نسبی زیاد قرار دارد. وسعت بسیار اندکی در دامنه‌های البرز در محدوده با خطر نسبی خیلی زیاد واقع شده است.



شکل ۳-۸- نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه کشور- استاندارد ۲۸۰۰ و موقعیت استان (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن)

با توجه به مطالعات پهنه‌بندی خطر زلزله که در گستره استان سمنان (زارع رئیس آبادی، ح. و هاشمی، ن.، ۱۳۹۰) صورت گرفته، نقشه هم شتاب گستره استان، وضعیت لرزه‌خیزی و تغییرات منطقه ارائه گردیده که در شکل ۳-۹ به نمایش در آمده است.



شکل ۳-۹- نقشه پهنه‌بندی گستره استان سمنان بر حسب شتاب وقوع زلزله در تحلیل خطر تعیینی گسل های فعال

۳-۲-۶- ارزیابی خطر زمین‌لرزه در استان

همانطور که در بخش حاضر مشاهده گردید، شواهد زمین‌لرزه‌های بزرگ گذشته و وجود گسل‌های مهم در گستره این استان، احتمال رویداد زمین‌لرزه‌های ویرانگر بسیار جدی است. علاوه بر آن، طی دو دهه گذشته، استان سمنان شاهد رخداد دست کم ۴۰ مورد زمین‌لرزه با بزرگای بیشتر از ۴ بوده که شدیدترین آن به بزرگای $ML = 5/9$ در شهریور سال ۱۳۸۹ هجری شمسی در محدوده استان ثبت شده که یک روز پس از لرزه اصلی، پس لرزه ای به بزرگای ۵/۲ ریشتر در حوالی آن روی داده است. بر اساس نقشه پهنه بندی شتاب زمین‌لرزه (استاندارد ۲۸۰۰) و مطالعات (زارع رئیس آبادی، ح. و هاشمی، ن.، ۱۳۹۰)، بخش‌های شمالی و جنوب شرقی استان سمنان در محدوده با خطر نسبی زیاد قرار دارد. وسعت بسیار اندکی در دامنه‌های البرز در محدوده با خطر نسبی خیلی زیاد واقع شده است که شهرستان‌های شهمیرزاد و مهدی‌شهر در پهنه با خطر خیلی زیاد واقع شده‌اند. همچنین شهرستان‌های پرجمعیت شاهرود، سمنان، دامغان و گرمسار که بر اساس تقسیم بندی پژوهشگاه بین‌المللی زلزله نیز به عنوان شهرستان‌های با پتانسیل خطر زمین‌لرزه بالا معرفی گردیده‌اند، در پهنه با خطر نسبی زیاد واقع شده‌اند.

به طور کلی در بخش‌های پرجمعیت استان، تراکم گسل‌ها و میزان لرزه‌خیزی، بیشتر از سایر نقاط است. در محدوده‌های دیگر استان که عموماً مناطق کویری هستند، دارای فعالیت لرزه‌خیزی کمتری می‌باشند. با توجه به افزایش جمعیت و گسترش بیش از پیش شهرها و پتانسیل خطر بالای زمین‌لرزه، اهمیت اتخاذ تصمیمی جدی برای مدیریت بحران رخداد زمین‌لرزه روشن می‌گردد.

۳-۳- مخاطرات جوی

۳-۳-۱- خطر سیل در استان سمنان

سیل از فرآیندهای هیدرولوژیکی می‌باشد که ابعاد آن تحت تأثیر شرایط مختلف طبیعی و مصنوعی سطحی زمین و نیز شرایط مختلف اقلیمی تغییر می‌نماید. این پدیده طبیعی در صورت مهار و کنترل، از منابع آب مورد استفاده در توسعه اقتصادی بوده و منافع زیادی را در بخش کشاورزی و منابع طبیعی سبب می‌شود. در صورت عدم شناخت و عدم کنترل و مهار آن، از بلایای طبیعی به شمار آمده و خسارات و تلفات جانی همواره در پی خواهد داشت. توزیع غیریکنواخت بارش‌ها از نظر زمان، شدت و مقدار، در بخش‌های گسترده‌ای از ایران که شرایط خشک و نیمه‌خشک دارند، سبب بروز سیلاب‌های ناگهانی با مرگ‌ومیرها و زیان‌های بسیار مالی می‌شوند. مزید بر این، به دلیل تخریب شدید منابع طبیعی چه به صورت بهره‌برداری بی‌رویه از جنگل‌ها و مراتع و چه به شکل تغییر کاربری اراضی و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی نامناسب یا ساخت بی‌رویه مناطق مسکونی، سبب شده که سیلاب‌ها سال به سال چه از دیدگاه تعداد وقوع و چه از دیدگاه شدت خسارات، افزایش یابند. در گذشته تعداد سیلاب‌ها کمتر بوده و خسارات کمتری نیز به وجود آورده‌اند و احداث سیل بند و حفر خندق، تعداد زیادی از سیلاب‌ها را مهار می‌کرده است، در حالی که اکنون گسترش شهرها به گونه‌ای است که مجال احداث چنین سازه‌هایی را فراهم نمی‌کند و تجاوز به حریم مسیل‌ها و تغییر کاربری اراضی نیز به سرعت انجام می‌شود. با توجه به علل مختلف و مؤثر در بروز سیل، می‌توان با اعمال روش‌ها، اقدامات و راهکارهای علمی و عملی، از روی دادن بسیاری از مهر و موم‌ها پیشگیری کرده و در سیل‌هایی که توانایی

پیشگیری از رخداد آن نیست، با انجام تدابیر مختلف، از جمله پهنه‌بندی سیل و به دنبال آن، تعیین کاربری مناسب برای مناطق سیل‌گیر، خسارات ناشی از آنها را کاهش داد (وهایی، ۱۳۷۶). عوامل پیدایش سیلاب را می‌توان به دو گروه عوامل طبیعی و عوامل انسانی تقسیم کرد:

الف) عوامل طبیعی:

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

۲) جنس خاک و میزان نفوذپذیری

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

۳) عوامل زمین‌شناسی

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

۴) خشکسالی

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

۵) پوشش گیاهی

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

ب) عوامل انسانی:

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

- افزایش جمعیت

- تخریب جنگل ها و از بین بردن پوشش گیاهی
 - تغییر کاربری اراضی
 - ناکافی بودن سازه های تأخیری سیل در سرشاخه های رودخانه ها
 - شهرسازی و توسعه شهرها در جلگه های سیلابی
 - عدم تعادل بین دام و ظرفیت مراتع (مقیم و حقی، ۱۳۸۰)
 - دخالت در مسیل ها و دستکاری آبگذرها
 - اشغال مسیل ها و حریم نهایی رودخانه ها
- سرزمین ایران به واسطه شرایط اقلیمی، توپوگرافی و ژئومورفولوژی در بسیاری از مناطق همه ساله در معرض خطر سیل قرار دارد به طوری که بررسی ها نشان داده اند، بیش از ۸۰ درصد وسعت شهرهای ایران در معرض وقوع سیل قرار دارد که به طور کلی ۳۲ درصد از بلایا در ایران مربوط به سیل می باشد. سیلاب هایی که در ایران روی می دهد، عمدتاً به سه گونه سیلاب های ناشی از باران، ترکیب ذوب برف و باران و در مواقعی ذوب برف هستند.
- در مناطق گرم و خشک ایران از جمله مناطق جنوبی، جنوب غربی، مرکزی و شرقی، سیلاب های ناشی از باران، به ویژه باران های شدید و کوتاه مدت، گونه غالب سیلاب ها هستند. در بخش هایی از این مناطق، سیلاب های ناشی از باران های موسمی نیز دیده می شود. در مناطق معتدل و سرد کشور، از جمله مناطق شمال، شمال غربی و بخش وسیعی از غرب، وجه غالب سیلاب ها ناشی از باران یا ترکیب ذوب برف و باران هستند (مهدوی، ۱۳۷۶).
- با توجه به موقعیت استان سمنان که در نزدیکی کویر مرکزی ایران قرار دارد، بارش در این استان اندک می باشد. بیشتر مراکز جمعیتی استان در کوهپایه ها و مجاورت مجاری عبور موقتی و فصلی آب ها واقع شده اند. بنابراین سیل به عنوان یکی از عوامل خسارت زا به زمین های کشاورزی، تأسیسات صنعتی، زیربنایی، واحدهای دامی و سکونت گاه های شهری و روستایی و گاه موجب تلفات انسانی است.
- علاوه بر آن، هر ساله به دلیل بارندگی های شدید و کوتاه مدت، سیلاب ها هزاران متر مکعب خاک را از داخل حوضه های آبخیز استان فرسایش می دهند و از دسترس خارج می کنند. در جدول ۳-۳، برخی از مناطق استان که در اثر جاری شدن سیل آسیب دیده اند، ذکر شده است.

جدول ۳-۳- برخی از مناطق آسیب دیده در اثر جاری شدن سیل در استان سمنان

سال وقوع	مکان
۱۳۷۹	شهر مجن (شهرستان شاهرود)
۱۳۸۱-۱۳۸۹	روستای فولادمحله و چاشم (شهرستان مهدی شهر)
۱۳۸۲	منطقه عبدالآباد (شهرستان سمنان)
۱۳۸۱ و ۱۳۸۴	روستاهای بنه کوه (شهرستان گرمسار)
۱۳۸۵	روستاهای آهوانو و آستانه (شهرستان دامغان)
۱۳۸۱ و ۱۳۸۴	رامه (شهرستان آرادان)
۱۳۸۹	شهرستان میامی

– حوضه‌های آبریز و رودخانه‌های مهم استان سمنان در ارتباط با خطر سیل

آبخیزداری، مدیریت منابع زیست محیطی در یک حوضه آبخیز است، به نحوی که به بهترین وجه اهداف مدیریت طرح و بهره‌برداری مداوم از این منابع را برآورده کند. در این راستا اهداف کلی آبخیزداری شامل حفاظت آب و خاک به منظور پایدار کردن این دو منبع حیاتی و مبارزه با فرسایش جهت کاهش رسوبات وارده به مخازن سدها، کنترل و کاهش خسارات سیل و به تبع آن کاهش تبعات خشکسالی، تغذیه منابع آب و افزایش پوشش گیاهی، افزایش در آمد بهره‌برداران و تثبیت شغل و احیاء حوضه‌های آبخیز با تأکید بر مشارکت مردم می باشد. به منظور بهره‌برداری پایدار از منابع موجود در حوضه‌های آبخیز از مجموع مساحت استان حدود ۶ میلیون و ۲۰۰ هزار هکتار آن حوضه‌های آبخیز و قابل برنامه‌ریزی است که تاکنون ۵۰۰ هزار هکتار آن (۲۴,۴ درصد) تحت پوشش اقدامات آبخیزداری قرار گرفته است و بقیه آن جزء مناطق کویری به حساب می‌آید. استان سمنان از نظر تقسیمات هیدرولوژیکی به سه حوضه آبخیز بزرگ تقسیم شده است که حوضه آبخیز کویر حاج علیقلی از نظر هیدرولوژیکی و هیدروژئولوژیکی یک حوضه مستقل بوده و تمام محدوده آن در استان واقع است در حالی که بقیه حوضه‌های آبخیز با استان‌های همجوار مشترک هستند. مساحت کل حوضه‌های آبخیز اصلی استان سمنان نیز ۹ میلیون و ۷۵۷ هزار و ۸۳۵ هکتار است که از این مقدار، یک میلیون و ۸۰۹ هزار و ۷۷۰ هکتار (۱۸,۵ درصد) از حوضه آبخیز کویر حاج علیقلی، ۷ میلیون و ۷۱۶ هزار و ۹۱۰ هکتار (۷۹,۱ درصد) از حوضه کویر مرکزی و ۲۳۱ هزار و ۱۵۵ هکتار نیز از حوضه آبخیز دریای خزر تأمین می‌شود.

منابع آب استان در دو دسته آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی تقسیم می شوند. آب‌های سطحی خود به سه دسته قابل تقسیم می باشند که عبارتند از رودخانه‌های دائمی، رودخانه‌های فصلی و اتفاقی و مسیله. رودهای استان سمنان از دامنه‌های جنوبی رشته کوه البرز سرچشمه گرفته و اغلب به دشت کویر می‌ریزند. جهت جریان این رودها از شمال به جنوب می‌باشد. این رودها در سرچشمه معمولاً آب شیرین و گوارا دارند ولی با عبور از نمک‌زارها و زمین‌های گچی، شور شده و دارای املاح زیادی می‌شوند. طول این رودها معمولاً کوتاه بوده که علت آن فاصله کم میان کوهستان تا دشت است.

رودخانه سفیدرود: رودخانه سفیدرود یکی از سرشاخه‌های رود تجن است که از چند رودخانه فرعی تشکیل شده و به طرف شمال شرق جریان می‌یابد. آبراهه‌های اصلی تشکیل دهنده سفیدرود عبارتند از آبرود، سیاه رودبار، تویسن دره و آبراهه شلی. رودخانه سفیدرود پس از پیوستن به این آبراهه‌ها، توان آبی قابل توجهی پیدا می‌کند که پس از آبیاری مزارع حاشیه رودخانه، به طرف تجن جاری می‌شود.

رودخانه تاش (شاهرود): این رودخانه از کانون‌های آبگیر شاهکوه و شاهوار حدفاصل تاش و مَجن سرچشمه گرفته و دارای ویژگی‌های رودهای فصلی است. این رود پس از دریافت چندین شاخه فرعی در ناحیه کوهستانی و پس از مشروب کردن اراضی پشت بسطام و زیراستاق، به سوی کویر نمک می‌رود. گذرگاه سابق این رود از داخل شهر بوده ولی در حال حاضر از سمت شرقی شهر عبور می‌کند.

رودخانه کال‌شور: این رودخانه از کوه‌های شمال شرقی میامی (کوه چاه بید) سرچشمه گرفته و پس از گذشتن از شمال میامی از زیر پل ابریشم وارد کویر می‌گردد.

رودخانه چشمه علی: این رود از دره‌های جنوبی شاهکوه گرگان سرچشمه گرفته و به دشت کویر منتهی می‌شود.

خشکرود دریان: این رود از ارتفاعات شمالی قوشه سرچشمه می‌گیرد و از کنار روستای آمروان عبور کرده و به دشت کویر وارد می‌شود.

رودخانه گل رودبار: این رودخانه از ارتفاعات شمال شهریزاد سرچشمه گرفته و در نزدیکی بند مهدیشهر با دریافت شعبه‌های ده صوفیان و شهریزاد حوضه وسیعی را مشروب می‌سازد. در شمال روستای درجزین، شعبات دیگری به آن پیوسته و پس از گذشتن از غرب سمنان به دشت کویر منتهی می‌گردد. حاشیه‌های بالادست این رودخانه در بهار و تابستان به عنوان گردشگاه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

رودخانه حبله‌رود: حبله‌رود پرآب‌ترین رودخانه جنوب البرز در استان سمنان و از رودخانه‌های دائمی استان به طول ۲۴۰ کیلومتر می‌باشد که از دامنه کوه‌های سایو و شاه محمد قله و هما در ۳۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان فیروزکوه در استان تهران سرچشمه می‌گیرد و به نام رودخانه گورسفید به سوی دامنه شمالی کوه ماراب جاری می‌گردد. بنابراین حوضه آبریز اصلی آن در خارج از استان سمنان واقع شده است. این رود منبع اصلی آب کشاورزی شهرستان گرمسار بوده و تأثیر مهمی در اقتصاد و آبادانی منطقه دارد. حبله‌رود پس از آبیاری گرمسار، به دشت کویر منتهی می‌شود. این رود دارای شاخه‌های شور و شیرین متعددی است. از شعبات مهم این رود، نمرود و رشید سلطان بوده که به ترتیب دارای آب شیرین و آب شور است. بیش از نیمی از آب حبله‌رود توسط نمرود تأمین می‌شود.

- شاخص‌ترین طرح‌های آبی انجام شده یا در حال انجام در استان در راستای کاهش خطرات ناشی از سیل

برای پیشگیری از خطرات ناشی از سیل اقدامات بسیاری در استان صورت گرفته است که عبارتند از:

- تغذیه مصنوعی چاشتخوران با هدف تغذیه دشت و جلوگیری از زیانباری سیلاب- حجم آب تنظیمی: ۱,۱۷ میلیون متر مکعب (۱۳۸۳-۱۳۸۱)
- تغذیه مصنوعی زرتل با هدف تغذیه دشت و جلوگیری از زیانباری سیلاب- حجم آب تنظیمی: ۲ میلیون مترمکعب (۱۳۸۴-۱۳۸۱)
- تغذیه مصنوعی آبگرم با هدف تغذیه دشت و جلوگیری از زیانباری سیلاب- حجم آب تنظیمی: ۱,۳۳ میلیون مترمکعب (۱۳۷۶-۱۳۷۳)
- تغذیه مصنوعی اروانه با هدف تغذیه دشت و جلوگیری از زیانباری سیلاب- حجم آب تنظیمی: ۶۷,۰ میلیون مترمکعب (۱۳۷۹-۱۳۸۰)
- انتقال آب از چشمه روزیه به سمنان با هدف تغذیه دشت و جلوگیری از زیانباری سیلاب
- تغذیه مصنوعی امامزاده عبدالله (در دست اجرا): هدف از اجرای پروژه: مهار سیلاب‌های حوضه امامزاده عبدا...، جلوگیری از خسارت به اراضی پائین دست، مهار و تغذیه سالانه ۴ میلیون مترمکعب آبخوان‌های دشت‌های سرخه و لاسجرد
- سد مخزنی دامغان با هدف ذخیره سیلاب‌های رودخانه‌های چشمه علی، دامغان‌رود به منظور بهبود کشاورزی دشت دامغان و کنترل سیلاب و کاهش تقاضا و فشار بر آب‌های زیرزمینی

- تغذیه مصنوعی آبشرف- ریزو: از اهداف اجرای طرح، مهار و کنترل سیلاب و تغذیه ۳,۷ میلیون مکعب در سال بوده که این طرح نیز شامل بند انحرافی و حوضچه تغذیه است و برای این طرح اعتباری بالغ بر ۱۲ میلیارد ریال هزینه شده است.

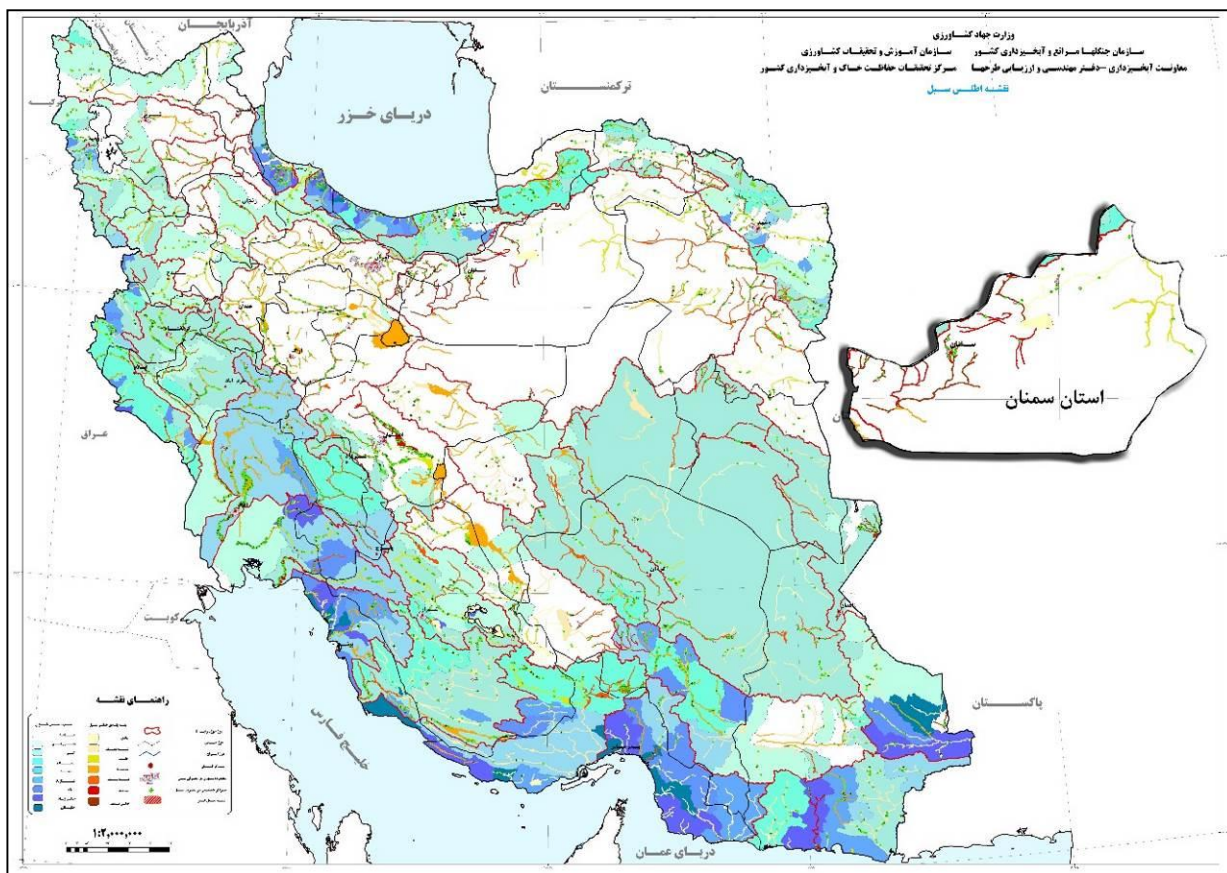
- سد کالپوش از دیگر طرح‌های اجرایی استان است که با هدف کنترل سیلاب و تأمین ۱۰ میلیون مترمکعب آب در سال برای مصارف شرب و صنعت شهرستان‌های شاهرود و میامی احداث شده است.

-ارزیابی خطرپذیری سیل در استان سمنان

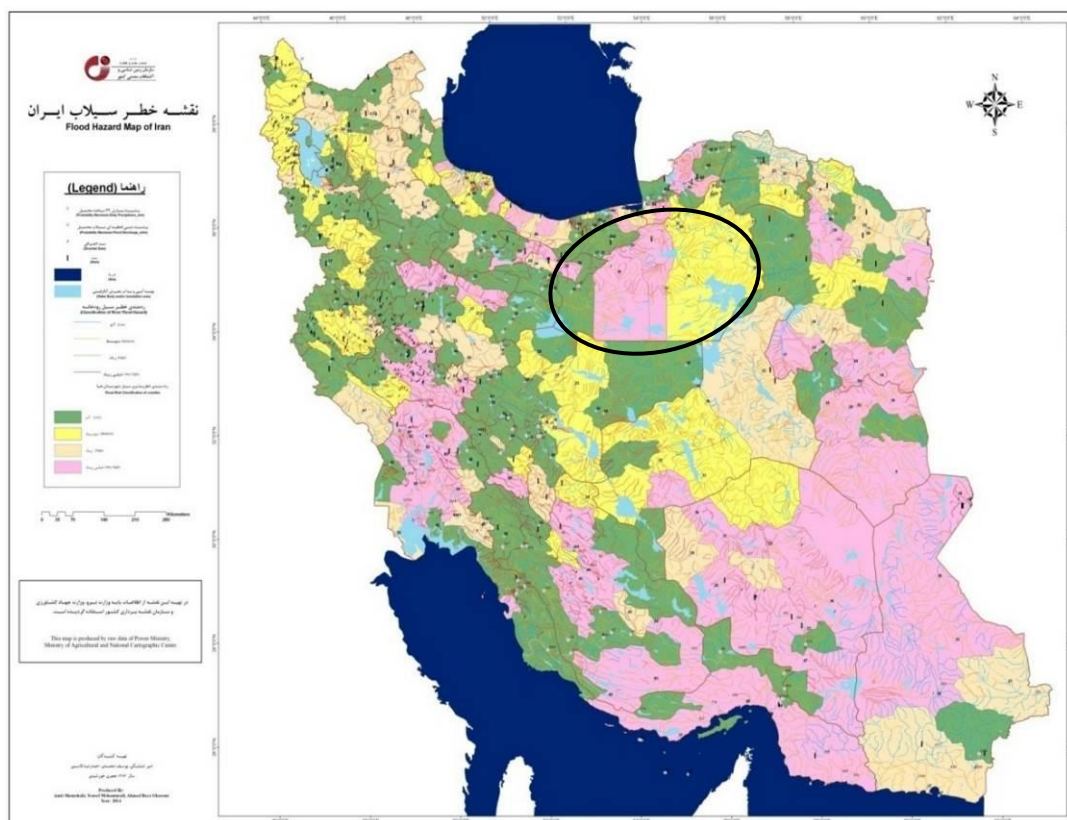
عوامل بسیار زیادی میزان خطرپذیری سیل را تعیین می کنند که گاه به تنهایی و گاه با هم در این میزان اثر بخش هستند، اما در مجموع می توان پنج عامل تعداد وقوع، مرگ و میر، مساحت پهنه های خطر سیل، جمعیت در معرض سیل و تراکم مراکز مسکونی در معرض سیل را به عنوان عوامل کلی بر شمرد که جنبه های مختلف پیامدهای سیل در آنها مشاهده می شود. مجموعه این عوامل برای ارائه میزان خطرپذیری سیل (شامل شدت سیل‌خیزی عادی (بدون خطر)، نسبتاً خفیف، خفیف، متوسط، نسبتاً شدید، شدید و خیلی شدید) بررسی و مقادیر کمی عوامل مربوطه استخراج و بر اساس آن، خطرپذیری سیل در این حوضه ها تعیین می گردد. شرایط سیلابی شدید بیانگر خطرپذیری بالای سیل بوده و برای این گونه موارد برنامه های مهار سیل ضروری است، در حالی که برای شرایط عادی نیازی به برنامه اجرایی مهار سیل نیست.

شکل ۳-۱۰، نقشه اطلس خطر سیل ایران و استان سمنان را در ارتباط با پهنه بندی خطر سیل و شدت سیل‌خیزی نشان می دهد. اطلس سیل، نقشه ای است که حاوی اطلاعاتی از رفتار سیل در حوضه آبریز می‌باشد. در تهیه اطلس سیل از اطلاعات نقطه ای عوامل مختلفی همچون هیدرولوژیکی، هواشناسی، خسارات و خطر سیل استفاده شده است. شاخص‌های مهم خطرات سیل که در اطلس سیل استفاده شده است، شامل خسارات، تلفات، جمعیت و تراکم مراکز مسکونی در معرض سیل و تعداد وقوع سیل می باشد. در نقشه اطلس سیل، مراکز جمعیتی شهری و روستایی و نیز رودخانه و پهنه سیل نمایش داده شده است. بر اساس این نقشه استان سمنان در معرض شدت سیل به میزان نسبتاً کم در بخش‌های شمالی خود می‌باشد و خطر سیل در استان در حالت عادی قرار دارد.

همچنین نقشه مناطقی که تاکنون در معرض سیل و یا طغیان آب جاری قرار می گرفته و یا احتمال وقوع سیل در آنها می‌رود، توسط سازمان زمین‌شناسی در حال تهیه و بررسی می‌باشد که نتایج اولیه این مطالعات به‌صورت نقشه شکل ۳-۱۱ آماده شده است. بر اساس این نقشه استان سمنان در محدوده مناطق با خطر سیلاب متوسط تا زیاد قرار گرفته است.



شکل ۳-۱۰- نقشه اطلالی سیل ایران و استان سمنان (سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۵)



شکل ۳-۱۱- نقشه پهنه‌بندی خطر سیلاب کشور و موقعیت استان (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۲)

۳-۳-۲- خطر خشکسالی در استان سمنان

یکی از مهمترین مخاطراتی که جوامع بشری را در جهان تهدید می‌کند، افزایش جمعیت و کاهش شدید منابع آبی در سال‌های اخیر می‌باشد. بطور کلی در یک زنجیره معمول با کاهش نزولات جوی و افزایش برداشت از آبخوان‌ها، به ترتیب شاهد شور شدن آب‌های سطحی و زیرسطحی، پدیده فرونشست و خشک شدن اراضی کشاورزی و در پی آن‌ها پدیده گردوغبار خواهیم بود که متأسفانه در سال‌های اخیر کشور ایران با تمامی این پدیده‌ها درگیر بوده است و این امر خود نگرش علمی بیش از پیش برای مقابله با بحران خشکسالی را طلب می‌کند.

قرارگرفتن کشور ایران در کمربند خشک جهانی (UNEP, ۱۹۹۷۱) سبب گردیده ایران تنها معادل یک‌سوم متوسط جهانی بارش دریافت نماید. بر اساس گزارش‌ها در سال ۱۳۸۰ حدود ۲/۶ میلیون هکتار زراعت آبی و ۴ میلیون هکتار زراعت دیم و ۱/۱ میلیون هکتار از باغات تحت تأثیر خشکسالی قرار گرفته‌اند. خسارت ناشی از خشکسالی بر باغات در این سال بالغ بر ۵۲۰ میلیون دلار بوده است. بر اساس تحقیقات انجام گرفته در کشور، اثر مستقیم خسارت ناشی از کاهش هر ۱ میلی‌متر بارندگی برابر ۹۸ میلیارد ریال می‌باشد. با فرض آنکه تفاوت میزان آب استحصالی در ترسالی در مقایسه با خشکسالی ۱۳ میلیارد مترمکعب باشد، خسارت کاهش سطح زیر کشت ناشی از آن برابر ۱۲۷۴ میلیارد ریال می‌گردد (غفاری، ۱۳۸۶). بر اثر سیستم‌های پرفشار جنب حاره‌ای مقدار بارش را در جنوب کشور نسبت به بخش‌های شمالی و باختری به طور محسوسی کاهش داده و مانع اثر سیستم‌های شمالی و باختری به این مناطق شده است (فرج زاده اصل، ۱۳۷۴). از مهم‌ترین شاخص‌ها برای مدیریت بحران خشکسالی، پایش منابع آب و رهگیری وضعیت آبخوان‌ها می‌باشد. نقطه قوت این روش تفکیک شدت خشکسالی و تعیین زمان شروع و پایان آن و در نظر گرفتن فراوانی وقوع هر بارش می‌باشد. در حالی که این شاخص در فصول کم بارش و در بازه‌های کوتاه مدت ممکن است نتایج با اعتماد کمتری ارائه نماید. لذا استفاده از آن در بازه‌های کوتاه و فصول خشک باید با بررسی دقیق‌تر بارش صورت گیرد. همچنین توزیع نامناسب بارش در بازه‌های بلند مدت، خصوصاً در مناطقی که درصد عمده بارش سالانه آنها در یک یا چند روز اتفاق می‌افتد، می‌تواند موجب وارد شدن خسارت و بروز سیل و در نهایت نمایش ترسالی کاذب شود. شاخص‌ها با توجه به جمع بارش صورت گرفته منطقه را در وضعیت ترسالی تشخیص می‌دهد. برای دقت بیشتر در پایش انواع خشکسالی و مطالعه بهتر آنها مانند خشکسالی کشاورزی، آبشناسی و اقتصادی-اجتماعی لازم است، موضوع از دیدگاه‌های مختلف مانند حوزه آبخیز، آبخوان‌ها، تبخیر و تعرق، افزایش جهانی دما و اختلاف فاحش بین تبخیر پتانسیلی و میانگین بارش سالانه در کشور مورد بررسی قرار گیرد.

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

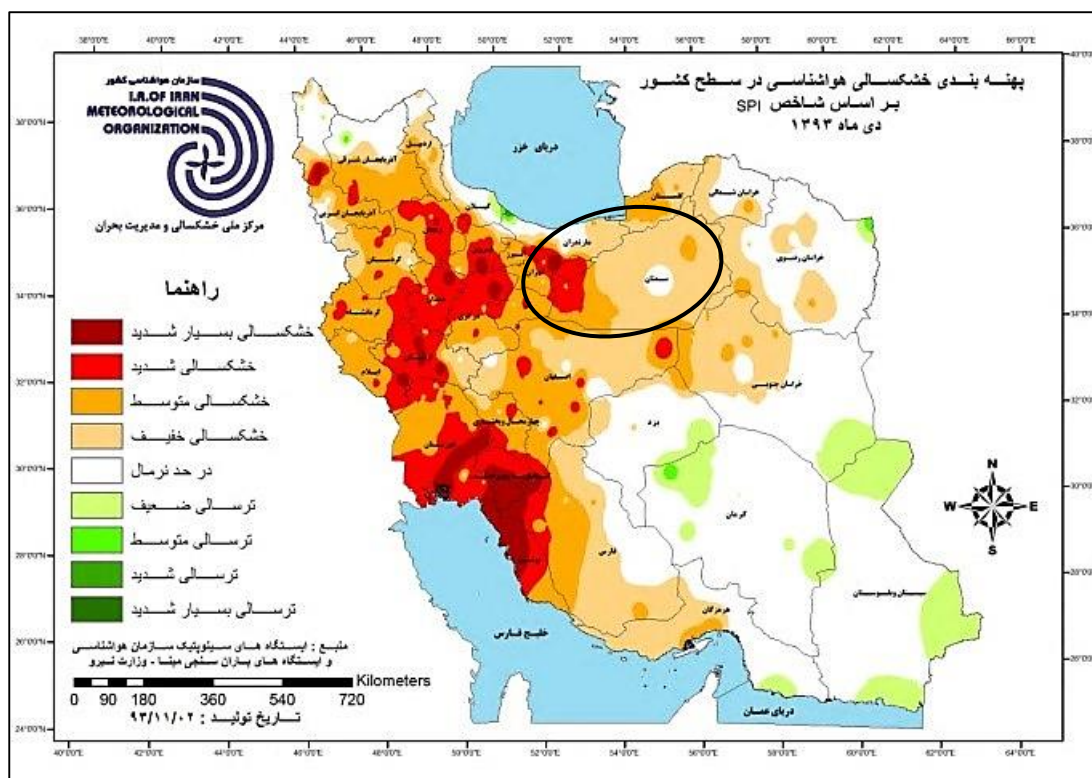
بطور کلی تقسیم‌بندی‌های گوناگونی برای خشکسالی در نظر گرفته می‌شود که عبارتند از:

^۱ United Nations Environment Programme

- خشکسالی هواشناسی: هواشناسان خشکسالی را بارش کمتر از حد معمول که منجر به تغییر الگوی آب و هوایی می گردد، تعریف کرده اند. بنابراین خشکسالی از نظر هواشناسی اساساً به حالتی از خشکی ناشی از کمبود بارندگی اطلاق می شود. خشکسالی معمولاً بر اساس درجه خشکی (در مقایسه با مقادیر نرمال یا میانگین) و طول دوره خشکی تعریف می شود. تعاریف خشکسالی هواشناسی بایستی به صورت موردی برای هر منطقه خاص در نظر گرفته شود چرا که شرایط جوی که موجب کمبود بارش می شود، از منطقه ای به منطقه دیگر شدیداً تغییر می کند. تعریف خشکسالی از دیدگاه هواشناسی در کشورهای مختلف و در زمان های مختلف متفاوت می باشد.
- خشکسالی کشاورزی: خشکسالی کشاورزی جنبه های مختلف خشکسالی اقلیمی و یا خشکسالی هیدرولوژیکی را به تأثیرات کشاورزی پیوند می دهد. در این تعریف بیشتر توجه و تمرکز بر کمبود بارندگی، تفاوت تبخیر و تعرق واقعی با تبخیر و تعرق پتانسیل، کمبود رطوبت خاک، میزان افت سطح آب های زیرزمینی و یا مخازن می باشد. آب مورد نیاز گیاهان بستگی تام به شرایط غالب اقلیمی منطقه، خصوصیات بیولوژیکی گیاه مورد نظر، مرحله رشد و خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی خاک دارد.
- خشکسالی هیدرولیکی (آبشناسی): خشکسالی هیدرولوژیکی را باید به همراه تأثیرات کاهش دوره بارش (شامل بارش برف) بررسی کرد. این کاهش بارش در میزان آب رودخانه ها، دریاچه ها، مخازن و سطح آب های زیرزمینی تأثیر گذار خواهد بود. تناوب و شدت خشکسالی هیدرولوژیکی را باید در محدوده حوزه آبخیز بررسی نمود. گرچه مبدا و منشا تمامی خشکسالی ها کمبود بارش می باشد که خارج از اراده و اعمال بشری است اما هیدرولوژیست ها بیشتر توجه خود را صرف نحوه به پایان رساندن این پدیده و این دوره در حوضه آبخیز و سیستم هیدرولوژیکی معطوف می کنند. خشکسالی های هیدرولوژیکی معمولاً همزمان با خشکسالی های اقلیمی و کشاورزی نبوده و با تأخیری نسبت به آنها روی می دهد چرا که زمان طولانی تری مورد نیاز است تا اینکه این کاهش بارش بتواند خود را در اجزای سیستم هیدرولوژیکی از قبیل کاهش رطوبت خاک، جریان آب رودخانه ها و یا سطح آب دریاچه ها و مخازن نشان دهد.
- خشکسالی اقتصادی و اجتماعی: خشکسالی اجتماعی- اقتصادی معمولاً پس از یک دوره بسیار طولانی مدت خشکسالی هواشناسی و هیدرولوژیکی حادث می گردد و موجب قحطی، مرگ و میر و مهاجرت های دسته جمعی و گسترده می شود. این نوع خشکسالی تأثیرات زیادی بر روی ابعاد مختلف اقتصادی و بویژه انواع خاصی از محصولات و کالاهای اقتصادی می گذارد (ویلپهات، ۱۹۹۷). تعریف خشکسالی اقتصادی- اجتماعی تلفیقی از عرضه و تقاضای برخی کالاهای اقتصادی با اجزاء خشکسالی هواشناسی، هیدرولوژیکی و کشاورزی است.

نقشه پهنه بندی خشکسالی از ۱۷۵ ایستگاه باران سنجی وزارت نیرو در کنار ۱۸۰ ایستگاه های همدیدی سازمان هواشناسی کشور استفاده شده است. مطابق این نقشه خشکسالی خفیف تا شدید عمدتاً در غرب و شمال غرب کشور و حاشیه دریای خزر و استانهای مجاور آنها و به طور پراکنده در دیگر استان ها دیده می شود. پهنه کوچکی از استان گیلان در این مدت تحت خشکسالی بسیار شدید قرار گرفته است. این در حالی است که مناطقی از استان های هرمزگان و

کرمان در وضعیت ترسالی به سر می‌برند. این نقشه بیشتر خاک ایران را در وضعیت نرمال نشان می‌دهد. البته باید اذعان داشت، خشکسالی در شمال غرب کشور و حاشیه دریای خزر به جهت اهمیت آب در رونق کشاورزی و سهم این مناطق از آورد سالانه بارش کشور باید پررنگ‌تر دیده شود. به دلیل نوع بارش‌ها و میزان ناچیز آن در مناطق جنوب و جنوب شرق کشور ترسالی این مناطق نیز از اهمیت کمی برخوردار است و به تنهایی نمی‌تواند نشان دهنده وضعیت مطلوب در این مناطق باشد. در شکل ۳-۱۲ نقشه پهنه‌بندی خشکسالی با توجه به داده‌های هواشناسی بر اساس شاخص SPI در یک دوره ۳۶ ماهه منتهی به دی ماه ۱۳۹۳ برای کل کشور به نمایش در آمده و موقعیت استان سمنان بر روی آن نشان داده شده است. بر این اساس، استان سمنان دارای درجه های خشکسالی شدید در بخش‌های غربی و در سایر نواحی دارای درجه خشکسالی متوسط و خفیف می باشد. در بخش کوچکی از مرکز گستره استان وضعیت خشکسالی به صورت نرمال می‌باشد.



شکل ۳-۱۲- نقشه پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح کشور بر اساس شاخص SPI (سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

بررسی خشکسالی در استان سمنان

استان سمنان با مساحت ۹۸۸۶۱٫۱ کیلومتر مربع در دامنه‌های جنوبی سلسله جبال البرز قرار دارد. متوسط بارندگی سالانه استان برابر با ۸۶٫۶ میلی متر می باشد که متأثر از توپوگرافی و شرایط اقلیمی در بخش های مختلف استان متفاوت است. استان سمنان علاوه بر تأثیر توده‌های هوا در فصول مختلف سال، تحت تأثیر جریان‌های هوای گرم و خشک دشت کویر، دوری از دریا، عرض جغرافیایی، ارتفاع مکان از سطح دریا، جهت و امتداد کوه‌ها قرار دارد که این عوامل شرایط اقلیمی متنوعی را برای استان ایجاد کرده اند. وجود رشته کوه البرز در شمال استان با جهت غربی- شرقی

مانند دیواری بلند که مانع از ورود رطوبت دریای خزر به نواحی جنوبی البرز شده و همچنین مجاورت استان با دشت کویر (با وجود ساعات آفتابی زیاد) به طور کلی موجب بروز شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک شده است. خصوصیات جوی استان سمنان نشانگر تنوع در اقلیم آن است. این تنوع اقلیمی، به دو شکل خود را نشان می‌دهد:

- اقلیم نیمه بیابانی شدید که اقلیم مختص دشت‌ها، کویر نمک و قسمت‌هایی از فلات شمالی و مرکز ایران است و بخش‌هایی از استان سمنان از جمله گرمسار و بن کوه را دربر گرفته است. در این نقاط، میزان بارش و نزولات جوی اندک است و معمولاً بارندگی آن در اوایل بهار و در بعضی از سال‌ها در تابستان نیز به وقوع می‌پیوندد.

- اقلیم نیمه بیابانی خفیف که علاوه بر بخش‌های مختلف ایران، قسمت‌هایی از خراسان، سمنان، شاهرود و دامغان را نیز در بر می‌گیرد. بارندگی در این نواحی، معمولاً در پائیز و بهار نیز صورت می‌گیرد ولی بیشترین بارندگی در فصل زمستان روی می‌دهد.

استان سمنان، تحت تأثیر جریان‌های هوایی گرم و خشک دشت کویر است ولی عواملی چون دوری از دریا، جهت و امتداد کوه‌ها، ارتفاع مکان و وزش بادهای نیز در آب و هوای آن مؤثرند. در این استان، سه نوع آب و هوا را می‌توان مشخص کرد:

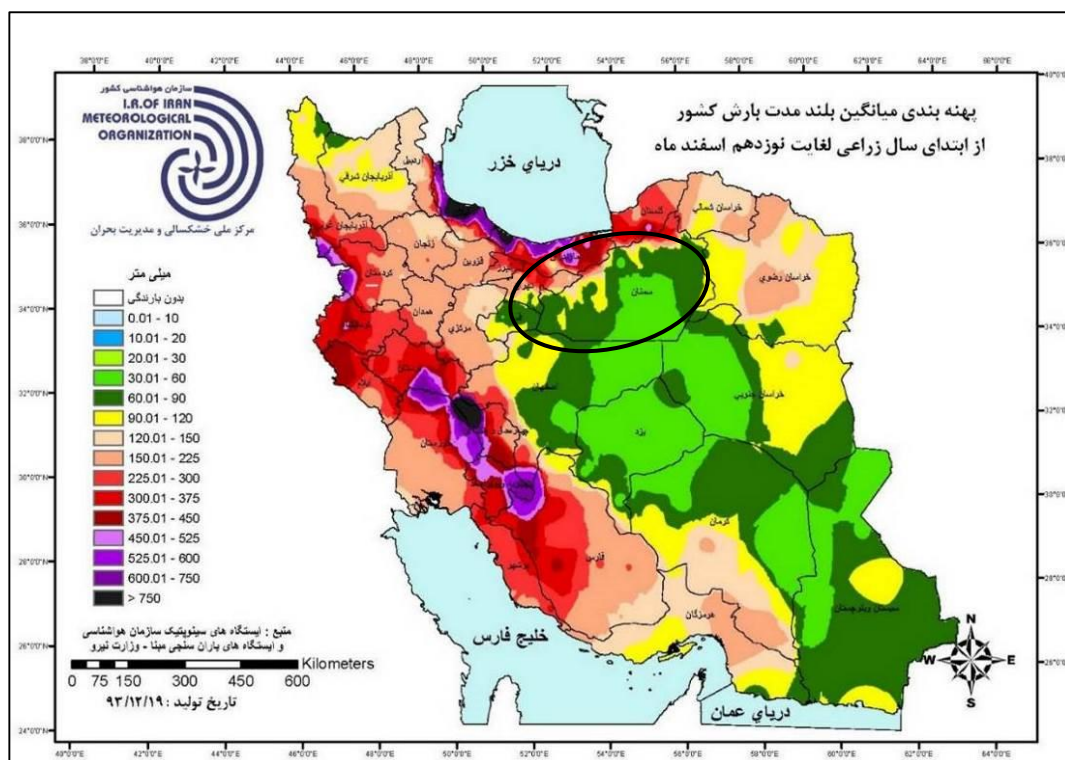
- قسمت شمالی شامل شاهرود، دامغان، مهدی‌شهر و شهمیرزاد، در زمستان هوایی خشک و مرطوب و در تابستان وضعیتی معتدل دارد.

- قسمت جنوبی شامل گرمسار و جنوب شهرستان سمنان، در تابستان‌ها هوای بیابانی و نسبتاً گرم و خشک و در زمستان‌ها هوای سرد دارد.

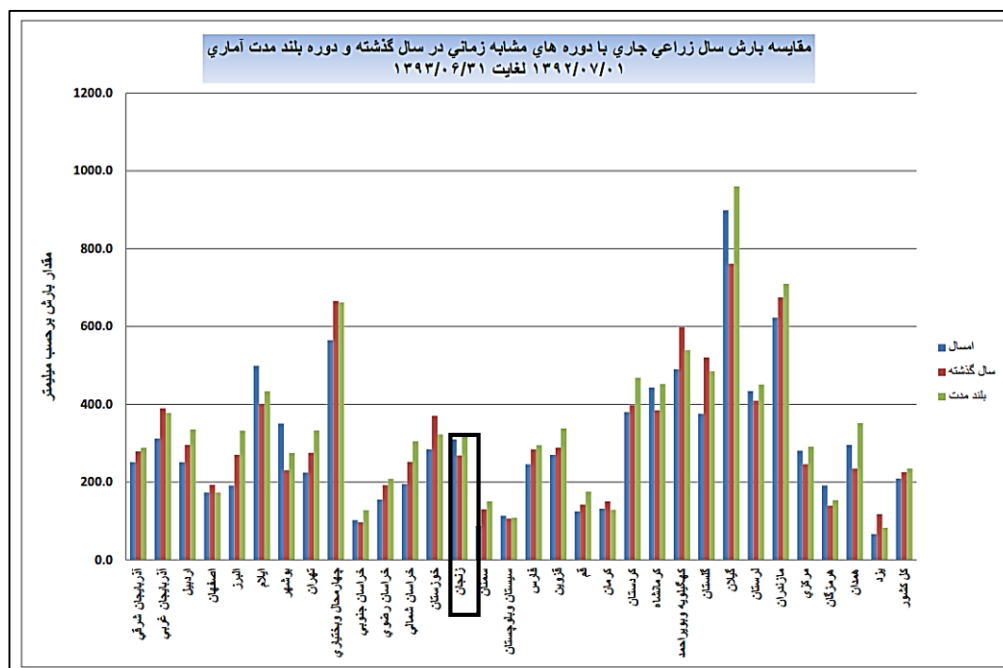
- قسمت شمال شرقی شامل میامی و حسین‌آباد کالپوش، در تابستان هوای معتدل و مرطوب و در زمستان هوای سرد دارد.

استان سمنان به علت تنوع جغرافیایی، دارای آب و هوایی متفاوت است. به این صورت که در نواحی کوهستانی هوا سرد، در دامنه کوه‌ها معتدل و در کنار کویر گرم است. در دامغان، به علت وزش بادهای شدید شمالی و بارندگی در نواحی گرگان و مازندران، زمستان‌ها سرد و تابستان‌ها معتدل، در سمنان، تابستان‌ها گرم و زمستان‌ها معتدل، در شاهرود، با توجه به پستی و بلندی‌های آن، در قسمت شمالی سرد، در قسمت مرکزی معتدل و در قسمت جنوبی گرم است. در گرمسار نیز تغییرات فصل خیلی زیاد است. تابستان‌های این ناحیه بسیار گرم و خشک و زمستان‌های آن نسبتاً سرد و بارانی است.

بر اساس خشک‌سالی کشاورزی طبق آمار سال ۱۳۹۲ استان سمنان رتبه نخست خشک‌سالی را در میان استان‌های دیگر داراست که در این سال کاهش ۶۱ درصدی در نزولات جوی استان وجود دارد. در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ میانگین بارندگی در کشور در این سال زراعی ۸۶٫۶ میلی متر بوده است که برای استان سمنان میانگین میزان بارش از ابتدای سال زراعی تا اسفندماه ۱۳۹۳ برابر با ۳۰ تا ۲۲۵ میلی متر بوده است (شکل ۳-۱۳). نمودار ۳-۳، به مقایسه میان میزان بارش استان با استان‌های دیگر پرداخته است.



شکل ۳-۱۳- نقشه پهنه بندی میانگین بلند مدت بارش کشور از ابتدای سال زراعی لغایت نوزدهم اسفندماه ۱۳۹۳ (سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

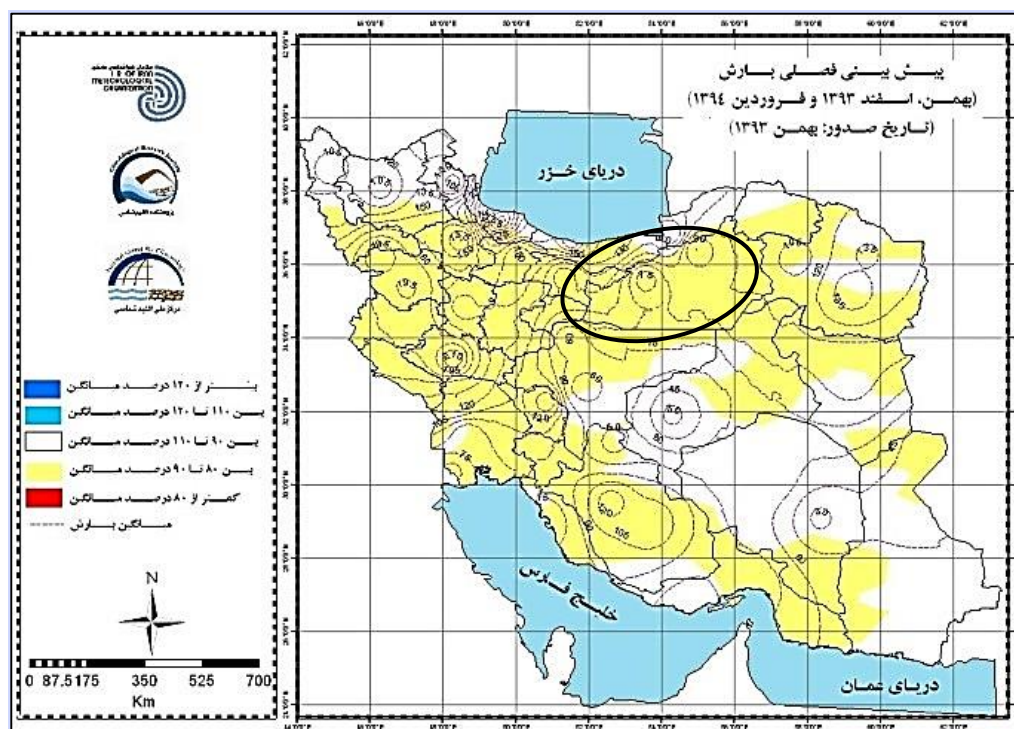


نمودار ۳-۳- بارش سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در استان سمنان (سازمان هواشناسی، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

پیش بینی بارش کشور در بازه زمانی بهمن و اسفند ۱۳۹۳ تا فروردین ماه سال ۱۳۹۴ در شکل ۳-۱۴ قابل مشاهده است. بر این اساس، بارش میانگین متوسط استان سمنان برابر با ۸۰ تا ۹۰ درصد میانگین بارش در کشور است. با توجه به نمودار ۳-۴، می توان به مقایسه میزان بارش استان با دیگر استان ها و کل کشور پرداخت. میزان بارش استان به اندازه

۴۲,۵ درصد کاهش نشان می دهد. شاهرود در میان شهرستان های مهم استان با ۱۶۱,۱ میلی متر بارش سالانه بیشترین و دامغان با ۱۲۰,۲ میلی متر کمترین میزان بارندگی را دارند.

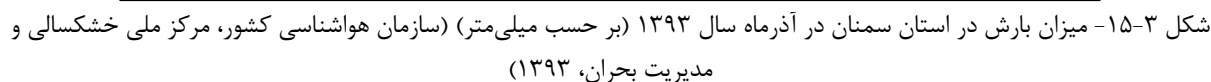
میانگین حرارت سالانه شهر سمنان ۸/۱۷ درجه، شاهرود ۱/۱۴ و گرمسار ۵/۱۷ درجه سانتی گراد است. با توجه به این ارقام، سردترین شهرها از میان چهار شهر استان، شاهرود و سپس دامغان و گرم ترین شهر، سمنان و سپس گرمسار است. میانگین حداکثر مطلق درجه حرارت در ماه های تیر و مرداد که گرم ترین ماه های سال در استان سمنان است به ۲۵ درجه سانتی گراد و میانگین حداقل درجه حرارت در ماه های دی و بهمن که سردترین ماه های سال استان است به ۱۱ درجه سانتی گراد می رسد. همچنین اختلاف حداکثر مطلق درجه حرارت بین گرم ترین و سردترین ماه های سال به ۳۱ درجه سانتی گراد می رسد. تغییرات ماهانه ۵ پارامتر دما در شهر سمنان نشان داده است که متوسط دمای سالانه هوا ۱۸,۱ درجه سانتی گراد است، بالاترین متوسط روزانه دما در این ایستگاه مربوط به ماه تیر ۳۱,۵ درجه سانتی گراد و کمترین آن مربوط به ماه دی ۴ درجه سانتی گراد است. به طور کلی متوسط حداکثر روزانه دما از بهمن تا تیر روند افزایش و از تیر تا بهمن روند کاهشی را نشان می دهد. متوسط حداکثر دمای سالانه سمنان ۲۳,۸ درجه سانتی گراد و متوسط حداقل دمای سالانه ۱۲,۴ درجه سانتی گراد محاسبه شده است. حداکثر مطلق ثبت شده در این شهر ۴۴ درجه سانتی گراد در تیرماه ۱۹۷۳ میلادی و حداقل مطلق آن ۱۱- درجه سانتی گراد در دی ماه ۱۹۶۹ میلادی است.

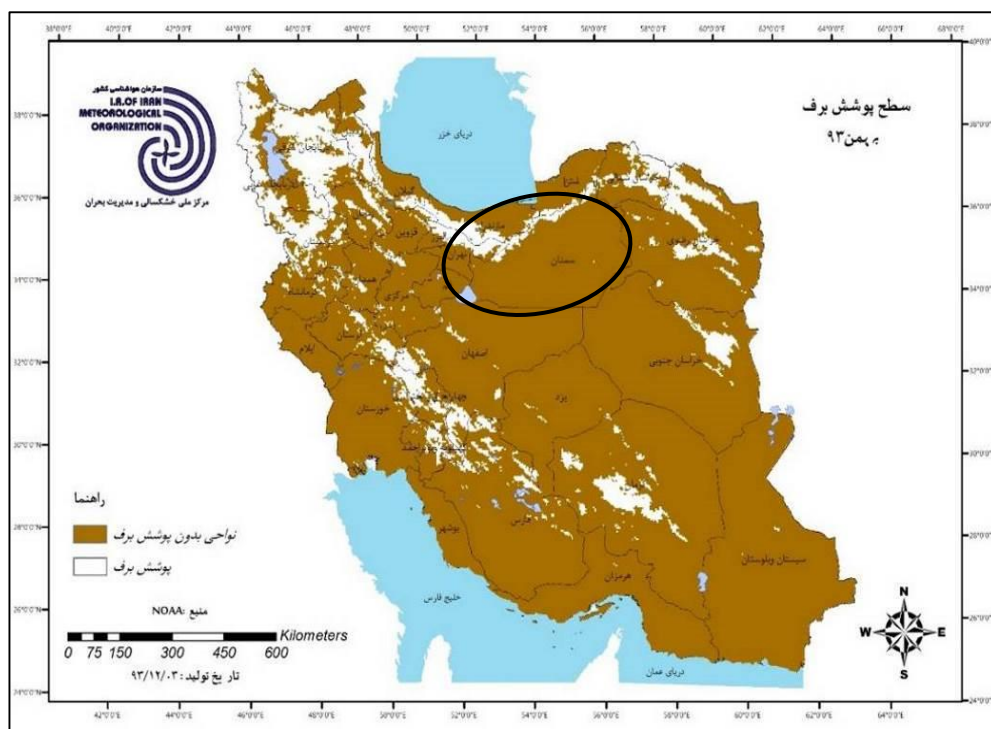


شکل ۳-۱۴- پیش بینی فصلی بارش تا فروردین ۱۳۹۴ (سازمان هواشناسی، پژوهشکده اقلیم شناسی، مرکز ملی اقلیم شناسی، ۱۳۹۳)



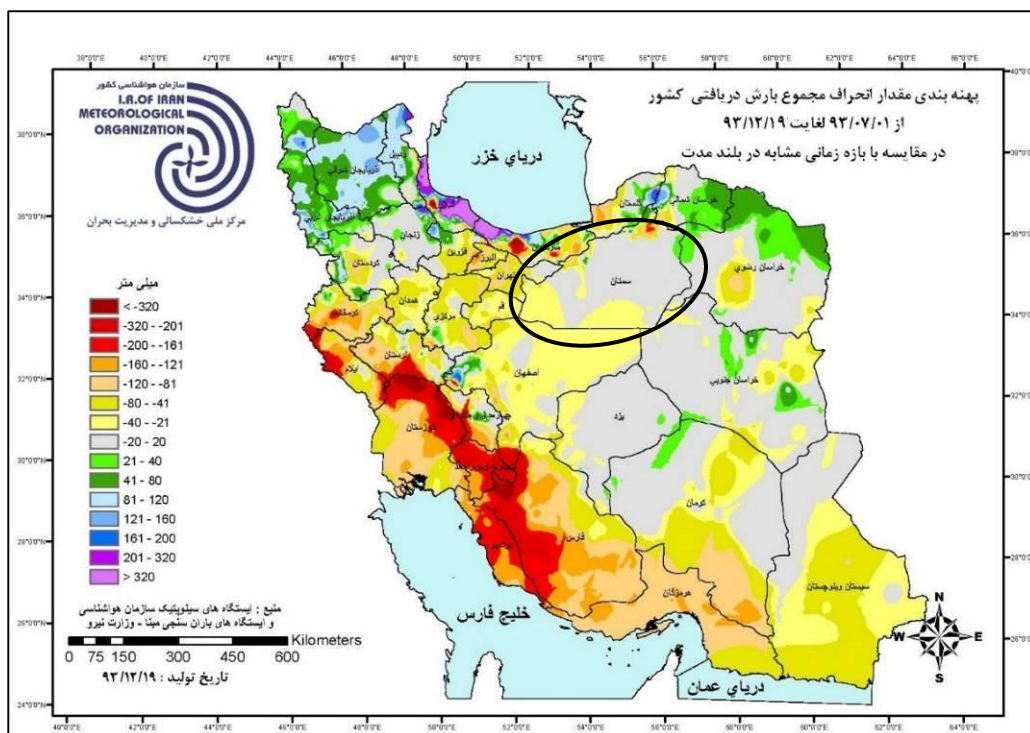
بر مبنای پهنه بندی میزان بارش در شش ماه دوم سال ۱۳۹۳ نیز میزان بارش در استان بین ۳۰ تا ۴۵۰ میلی‌متر بوده است (شکل ۳-۱۵). با توجه به برفگیر بودن بخش‌های شمالی استان و قرارگیری در دامنه رشته کوه البرز (شکل ۳-۱۶) به صورت جزئی و در ارتفاعات میان این استان و استان مازندران، انتظار وجود ذخایر برف برای مصارف آینده در این استان بسیار ناچیز است.





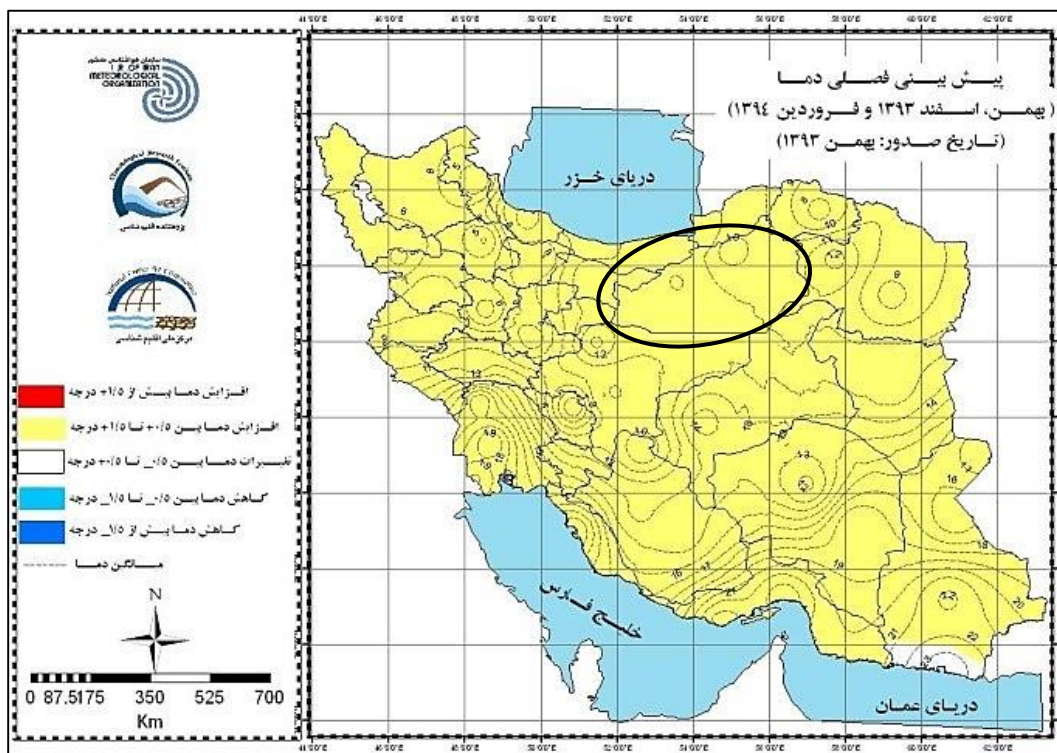
شکل ۳-۱۶- سطح پوشش برف در استان سمنان (از سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

بر مبنای نقشه پهنه بندی درصد انحراف بارش دریافتی کشور در سال آبی ۹۳-۱۳۹۲ در مقایسه با مدت مشابه در بلند مدت، میزان بارش از ۳۲۰- میلی متر تا بیش از ۲۰ میلی متر در میزان بارش برای استان سمنان قابل مشاهده است (شکل ۳-۱۷).



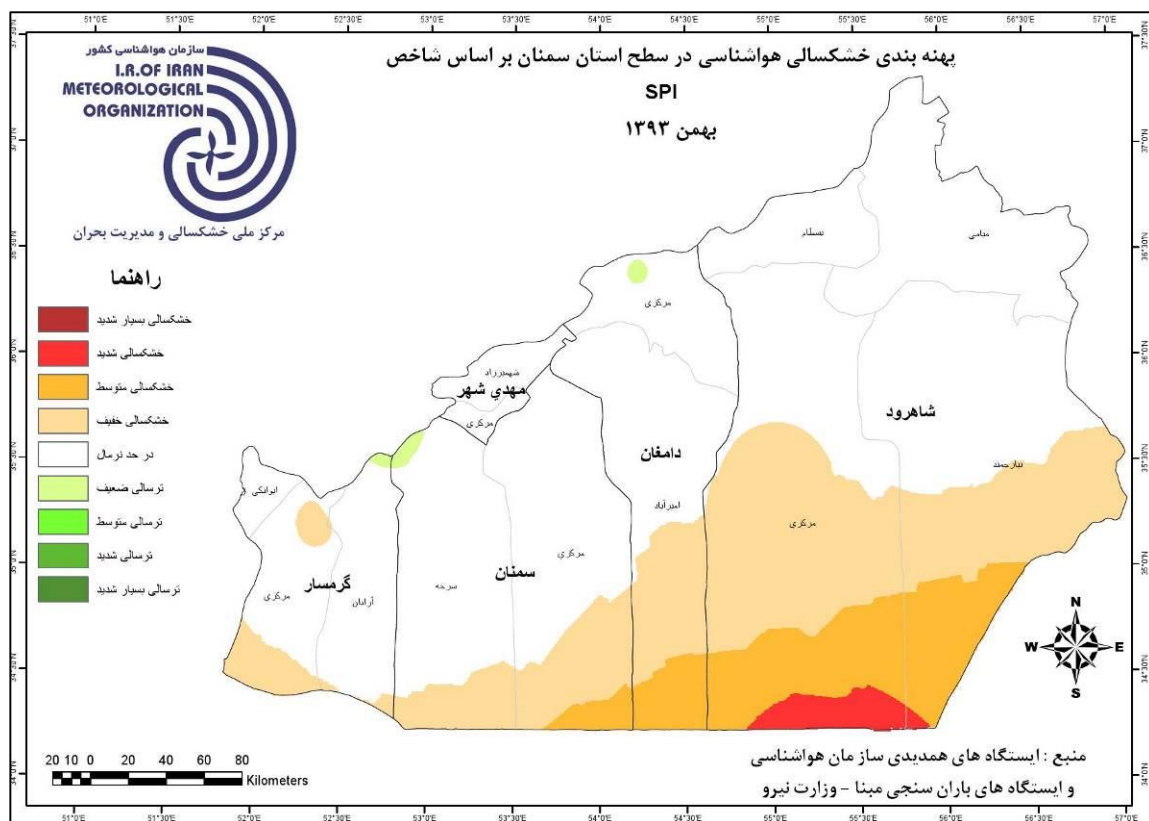
شکل ۳-۱۷- پهنه بندی مقدار انحراف مجموع بارش دریافتی کشور تا اسفندماه ۱۳۹۳ (سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

در استان سمنان، نزولات جوی بسیار کم و غالباً به صورت ریزش باران است و میزان آن به طور متوسط به ۱۴۵ میلی‌متر در سال می‌رسد. با توجه به اینکه میزان رطوبت نسبی با بارندگی نسبت مستقیم دارد، لذا میزان رطوبت از غرب به شرق استان و از جنوب به شمال افزایش می‌یابد به طوری که درصد رطوبت نسبی در شاه‌رود ۴۹ و در گرمسار ۴۰ درصد است. پیش‌بینی فصلی دمای کشور در بازه زمانی بهمن و اسفند ۱۳۹۳ تا فروردین ماه سال ۱۳۹۴ در شکل ۳-۱۸ قابل مشاهده است. بر این اساس استان سمنان دارای افزایش دما به میزان ۰,۵ تا ۱,۵ درجه سانتی‌گراد است.



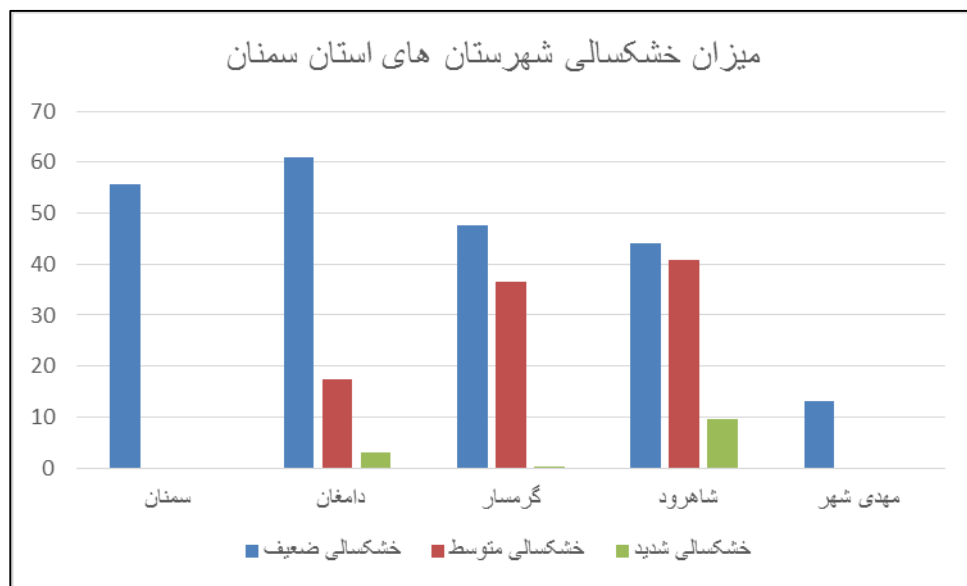
شکل ۳-۱۸- پیش‌بینی فصلی دما تا فروردین ۱۳۹۴ (سازمان هواشناسی کشور، پژوهشکده اقلیم‌شناسی، مرکز ملی اقلیم‌شناسی، ۱۳۹۳) نقشه پهنه بندی هواشناسی در سطح استان سمنان بر اساس شاخص SPI نشانگر وجود مناطق دارای خشکسالی شدید در بخش‌های جنوبی می‌باشد و به دلیل همجواری بخش وسیعی از استان با مناطق حاشیه کویر مرکزی می‌باشد (شکل ۳-۱۹). سه کانون اصلی خشکسالی در این بازه زمانی مربوط به محور شمال غرب- شمال شرق کشور مطرح است:

- الف) کانون خشکسالی شمال شرق که شامل استان‌های خراسان شمالی، رضوی، سمنان و گلستان است.
 - ب) کانون خشکسالی البرز مرکزی که شامل استان‌های تهران، البرز، قزوین و قم است.
 - ج) کانون خشکسالی منطقه آذربایجان و غرب کشور که شامل تمامی منطقه آذربایجان و استان کردستان است.
- با توجه به موقعیت استان سمنان در قرارگیری در محدوده خشکسالی شمال شرق کشور، توجه ویژه به ایجاد شرایط خشکسالی در استان ضروری به نظر می‌رسد.



شکل ۳-۱۹- پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان سمنان بر اساس شاخص SPI (سازمان هواشناسی کشور، مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، ۱۳۹۳)

درصد مساحت تحت تأثیر طبقات مختلف خشکسالی شاخص (SPI) در شهرستان‌های استان سمنان سال زراعی ۱۳۹۳-۹۲ نشانگر اطلاعات مربوط به هر یک از شهرستان‌های استان سمنان می باشد (نمودار ۳-۵).



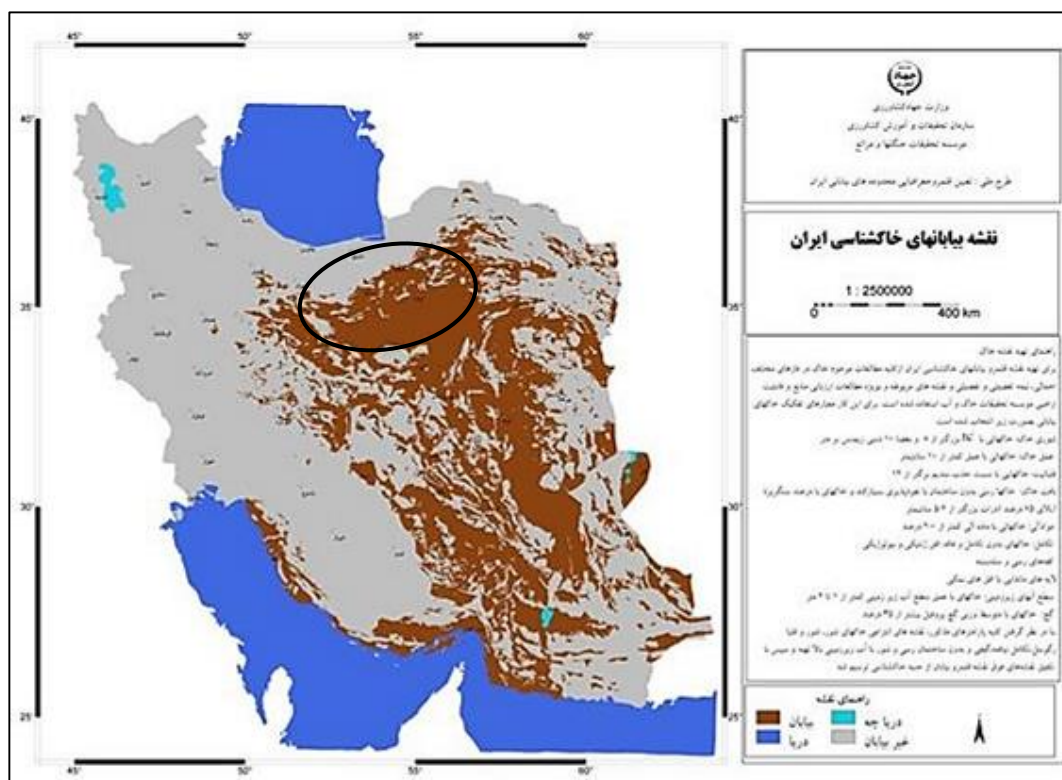
نمودار ۳-۵- میزان خشکسالی شهرستان‌های استان سمنان

بر مبنای نقشه پایش منابع آبی (سال آبی ۹۲-۱۳۹۱)، استان سمنان در وضعیت قابل تحمل قرار دارد (شکل ۳-۲۶) و برای مقابله با تنش آبی در استان باید بر روی الگوهای کشت استان، بهره برداری بهینه از منابع آبی زیرزمینی و مدیریت صحیح آنها اقدام گردد.

۳-۳-۳- خطر ناشی از بیابان‌زایی در استان سمنان

بیابان‌زایی بعد از دو چالش تغییر اقلیم و کمبود آب شیرین به عنوان سومین چالش مهم جامعه جهانی در قرن ۲۱ محسوب می‌شود. به‌طوری‌که بر اساس گزارشات سازمان‌های بین‌المللی، یک ششم جمعیت، سه چهارم اراضی خشک و یک سوم خشکی‌های جهان به مساحت پنج میلیارد هکتار در ۱۱۰ کشور جهان در معرض مواجهه با پدیده بیابان‌زایی است. تهدید تخریب ۷۳ درصد کل مراتع جهان به مساحت ۳/۳ میلیارد هکتار، کاهش توان تولید خاک در ۴۷ درصد مناطق خشک جهان، غیر قابل استفاده شدن ۵۰ تا ۷۰ هزار کیلومترمربع اراضی حاصلخیز در سال و بالغ بر ۴۲ میلیارد دلار خسارت سالانه به محصولات کشاورزی همراه با اثرات بسیار وسیع و گسترده اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، فوریت محیطی به ویژه فقر گسترده و تخریب منابع پایه به‌عنوان تنها بخشی از آثار و پیامدهای جهانی پدیده بیابان‌زایی محسوب می‌شود.

موقعیت استان سمنان از نظر تغییرات بارش و دما و پدیده‌های ناشی از آنها نگران‌کننده بوده و جزء یکی از استان‌های بلاخیز کشور است. بررسی‌های نقشه خطر بیابان‌زایی در سطح استان نشان می‌دهد که قسمت‌های جنوبی سمنان در پهنه خطر بیابان‌زایی قرار دارند (شکل ۳-۲۰).



شکل ۳-۲۰- نقشه بیابان‌های خاکشناسی ایران (مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع)

بخش عمده ای از مساحت استان سمنان (حدود ۵۵ درصد) را مناطق بیابانی و کویری تشکیل می دهد و این از عوامل اصلی در شکننده بودن اکوسیستم آن به شمار می رود. حدود ۵ میلیون و ۳۰۰ هزار هکتار از مساحت استان سمنان را بیابان تشکیل می دهد (جدول ۳-۴)؛ با این وجود، سمنان از استان های پیشرو در زمینه بیابان زدایی بوده و نخستین قرارگاه بیابان زدایی کشور در دامغان راه اندازی شده است.

جدول ۳-۴- مساحت بیابان های استان سمنان به تفکیک شهرستان ها (استان شناسی سمنان- اجرای آزمایشی، ۱۳۹۱)

شهرستان	مساحت به هزار هکتار
گرمسار	۵۹۳
سمنان	۱۴۹۷
دامغان	۶۷۱
شاهرود	۲۵۱۲
مهدی شهر	-
جمع	۵۲۷۳

-عوامل ایجاد و گسترش بیابان های استان سمنان

مهمترین عوامل پیدایش و گسترش بیابان های استان را می توان به دو دسته طبیعی و انسانی تقسیم کرد:

۱. عوامل طبیعی

- فشار زیاد جنب حاره ای
- احاطه شدن توسط کوه ها و دوری از دریاها
- شوری زمین و عبور آب هایی که از گنبد های نمکی می گذرند و به دشت های جنوبی استان می ریزند

۲. عوامل انسانی

- آبیاری زمین های کشاورزی به شیوه های سنتی و استفاده از آب شور
- کندن بوته ها و درختان و استفاده از آنها به عنوان مواد سوختنی
- بهره برداری غیر اصولی از زمین و عدم رعایت تناوب در کشت
- چرای بیش از حد

-پیامدهای بیابان زایی در استان سمنان

- افزایش درجه شوری و کاهش حاصلخیزی خاک
- افزایش جریان های سطحی و خطر بروز سیل
- نابودی پوشش گیاهی و منابع تولید علوفه
- نابودی حیات وحش
- افت سطح آب های زیرزمینی
- افزایش پدیده مهاجرت

- افزایش آلودگی هوا و مشکلات ناشی از آن

- تخریب راه‌های ارتباطی

- راهکارهای مقابله با بیابان‌زایی در استان سمنان

- تثبیت ماسه‌های روان از طریق کاشتن گیاهان مقاوم در برابر خشکی مانند: تاغ، گز، خارشتر، اسکنبیل و ...

- بهره‌برداری اصولی از چراگاه‌ها با توجه به ظرفیت آنها در زمان مناسب

- ایجاد بادشکن جهت تثبیت ماسه‌های روان

- قابلیت‌های بیابان در استان سمنان

اگرچه وجود بیابان در استان موجب محدودیت‌هایی شده اما به نوعی توانمندی‌هایی را نیز به همراه دارد که با استفاده از روش‌های منطقی، علمی و مطابق با شرایط محیطی می‌تواند به‌عنوان ثروت به‌شمار آید (جدول ۳-۵).

جدول ۳-۵- برخی از قابلیت‌های بیابان‌های استان سمنان (استان‌شناسی سمنان- اجرای آزمایشی، ۱۳۹۱)

نوع توانمندی	ویژگی‌ها	نوع بهره‌برداری
انرژی خورشیدی	ساعات بسیار زیاد آفتابی، انرژی پاک و تمام نشدنی	تولید برق
انرژی باد	وزش بادهای دائمی با سرعت زیاد، پاک و ارزان قیمت بودن آن	تولید برق
هرز آب‌ها	بارندگی شدید و کوتاه مدت، جاری شدن سیلاب، هزینه اندک جهت کنترل آن	تقویت سفره‌های آب زیرزمینی
معادن	نمک، گچ، سنگ‌های زینتی و ساختمانی و مواد معدنی دیگر	صنعتی، تجاری
گردشگری	تپه‌های ماسه‌ای، کویرهای رسی و نمکی، ریگزارها و جنگل‌های بیابانی	ایجاد مؤسسات گردشگری و برگزاری تورهای چند روزه
گیاهان دارویی	اِشنان، درمنه، خارشتر، آویشن، هندوانه ابوجهل، کنیرا و ...	صنایع دارویی، غذایی، بهداشتی و آرایشی
ورزشی	فضاهای وسیع و اغلب خالی از جمعیت یا کم جمعیت	اتومبیل رانی، موتورسواری، کویرنوردی
نجوم	آسمان صاف و درخشان و اغلب بدون ابر	مطالعات نجومی، رصد ستارگان و اجرام آسمانی
نظامی	وسعت زیاد، کمی جمعیت یا خالی از جمعیت	آموزش‌های نظامی، آزمایش سلاح‌های نظامی (دور برد)، صنایع دفاع
پرورش شتر و شتر مرغ	وسعت زیاد، وجود مراتع	تولید گوشت و پشم شتر، تولید گوشت، تخم و پر شتر مرغ

۳-۳-۴- خطر فرسایش خاک در استان سمنان

فرسایش خاک یک مشکل مهم اجتماعی و اقتصادی و یک عامل ضروری در ارزیابی سلامتی و کارکرد اکوسیستم است (چملووا و ساراپاتکا، ۲۰۰۲). فرسایش و تخریب طبیعی خاک که پیوسته در طبیعت و توسط آب و باد انجام می‌گیرد، عواقب جبران ناپذیری به دنبال دارد و استان سمنان به دلیل برخی عوامل همواره با این معضل رو به رو است. برای

اتخاذ تصمیم مناسب به منظور کنترل فرسایش و کاهش اثرات آن، شناخت عوامل مؤثر و برآورد صحیح از میزان تلفات خاک بسیار مهم می باشد.

چنانچه پیشتر اشاره گردید، استان سمنان در حاشیه شمالی حوضه آبریز کویر مرکزی ایران قرار گرفته به طوری که بخش کوچکی از نوار شمالی استان در حوضه آبخیز دریای خزر و بقیه در کویر مرکزی ایران واقع شده است. ۳۰ درصد از وسعت استان را ارتفاعات، ۲۵ درصد دشت و ۴۵ درصد را مناطق کویری و بیابانی تشکیل می دهد. به طور کلی، استان دارای اقلیم نیمه بیابانی بوده و میانگین بارندگی سالیانه آن ۱۴۵ میلی متر است.

-عوامل مؤثر بر فرسایش خاک در استان سمنان

این فرایند که به واسطه تخریب خاک به وسیله باد، باران، هرزآبها، رودخانهها، یخچالهای طبیعی، برداشت بی رویه از آبهای زیرزمینی، زمین لغزش و فقر یا نبود پوشش گیاهی انجام می گیرد، خاک را از مواد معدنی و آلی تهی کرده و به تدریج استعداد رویش در آن تنزل می یابد.

مناطق مختلف استان سمنان به دلیل شرایط ویژه اقلیمی، بادهای ویرانگر، نبود پوشش گیاهی مناسب، از این بلای طبیعی در امان نبوده و فرسایش خاک بر مناطق بیابانی این استان افزوده و خاکهای مستعد و حاصلخیز آن را کاهش می دهد. در مجموع فرسایش خاک در این استان به دو طریق آبی و بادی انجام می گیرد.

فرسایش آبی: فرسایش خاک در مناطق کوهستانی و پرشیب استان سمنان، بیشتر از نوع آبی است که به علت شیب زیاد و نفوذپذیری کم اتفاق می افتد. در این نوع فرسایش، یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر فرسایش خاک، باران است. در بررسی های مربوط به فرسایش و رسوب، به منظور کمی کردن عامل فرساینده باران، شاخص های مختلفی بر مبنای خصوصیات مختلف باران مانند شدت و انرژی مدنظر قرار می گیرد. نکته مهم این است که این شاخص ها از نظر منطقه جغرافیایی، مقیاس، شرایط محلی و نوع اندازه گیری متفاوت هستند. بیشترین تأثیری که متفاوت بودن شرایط اقلیمی بر فرسایش آبی دارد، تأثیری است که این عامل بر فرساینده باران می گذارد (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۰). بنابراین، قبل از اجرای طرح های حفاظت خاک و کنترل فرسایش، لازم است شاخص فرساینده مناسب منطقه تعیین شود تا برآورد صحیحی از میزان فرسایش خاک صورت گیرد. تعیین شاخص مناسب فرساینده باران که متناسب با شرایط اقلیمی هر منطقه باشد، برای پیش بینی صحیح تر مقدار فرسایش خاک امری ضروری است.

فرسایش بادی، بیشتر در مناطق دشتی و بیابانی و به دلیل پوشش کم عرصه و بادهای شدید ایجاد می شود به طوری که یکی از مهمترین جنبه های ظهور و بروز پدیده بیابان زایی محسوب می گردد. استان سمنان با سیمایی عمدتاً بیابانی با این معضل درگیر بوده و بیش از ۱ میلیون و ۲۶۰ هزار هکتار از اراضی این استان تحت تأثیر فرسایش بادی قرار دارند. بر پایه آمار اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان سمنان در خردادماه ۱۳۹۴، حدود ۲۲ منطقه به عنوان کانون بحرانی فرسایش بادی در استان شناسایی گردیده که از این تعداد، ۱۱ منطقه در شاهرود، ۵ منطقه در دامغان، ۲ منطقه در گرمسار و ۲ منطقه در سمنان واقع شده است.

-خسارات ناشی از فرسایش خاک در استان سمنان

از زیان های ناشی از فرسایش خاک در استان سمنان و تأثیرات آن، می توان به وقوع پدیده هایی نظیر تخریب اراضی و تغییر شکل ظاهری مناطق، از بین رفتن یکپارچگی زمین های کشاورزی، تبدیل اراضی کشاورزی به بیابان، خشک شدن

پوشش گیاهی موجود در مناطق تحت تأثیر، کاهش رطوبت خاک، بالا رفتن بار رسوبی رودخانه ها و آلودگی محیط زیست آبریزان و پرشدن زودتر از موعد مخازن سدهای مخزنی، تهدید روستاها و شهرها در اثر حرکت شن‌های روان (به زیر شن رفتن خانه های مسکونی، راه‌ها و جاده‌ها، راه آهن و اراضی مزروعی و به تبع آن کاهش حاصلخیزی خاک و ظرفیت بهره وری مزارع و باغ‌ها) و در نهایت مهاجرت روستائیان به شهرها و آلودگی شهرهای بزرگ اشاره نمود. فرایند فرسایش آبی و بادی و عوارض ناشی از آنها هر ساله خسارات بسیار زیادی را به تأسیسات اقتصادی و منابع زیستی استان سمنان وارد می کند و به‌طور مستقیم بر زندگی و سلامت مردم و ساکنان این استان تأثیر می گذارد.

-اولویت‌های مطالعاتی و اجرایی در کنترل فرسایش خاک در استان سمنان

از اولویت های مطالعاتی و اجرایی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان سمنان در راستای جلوگیری از بیابان زایی، مهار کانون های بحرانی و کنترل فرسایش بادی، به موارد زیر اشاره می گردد:

- اجرای طرح های تثبیت تپه های ماسه ای، احداث بادشکن و انجام پروژه های کنترل هرز آب به منظور توسعه پوشش گیاهی در اراضی بیابانی

- اجرای طرح های مدیریت جنگل های بیابانی دست کاشت در باغزارهای دست کاشت قدیمی

۳-۳-۵-خطر سرمازدگی در استان سمنان

از دیدگاه هواشناسی وقتی دمای حداقل هوا به کمتر از صفر درجه سلسیوس کاهش یابد، گیاهان حساس تحت تأثیر قرار گرفته، آسیب دیده و این آسیب باعث کاهش محصول آنها خواهد شد. بنابراین رخداد پدیده یخبندان و سرمازدگی اثرات مخربی بر اقتصاد بخش کشاورزی می‌گذارد. از طرف دیگر وقوع این پدیده تنها بر بخش کشاورزی اثرات سوء نمی‌گذارد بلکه بر سایر بخش‌ها از جمله حمل و نقل، محیط زیست، منابع آب و ... نیز تاثیرگذار است ولی تأثیر آن بر بخش کشاورزی به ویژه باغبانی ملموس تر می‌باشد.

پدیده سرمازدگی در استان سمنان زمانی رخ می‌دهد که افزایش زودرس دما در اواخر زمستان، موجب رویش و گل‌دهی درختان می‌گردد و به دنبال آن کاهش نابه‌هنگام دما در اواسط بهار سبب یخ زدگی جوانه‌ها و شکوفه‌ها می‌شود. پدیده سرمازدگی به‌ویژه در مناطق حاشیه شمالی استان مشهود است.

-پیامدهای سرمازدگی در استان سمنان

- از بین رفتن سرشاخه‌های درختان میوه

- کاهش تولیدات محصولات باغی و زراعی

- خسارت به بخش‌های دامی، تأسیسات زیربنایی، منابع آب و ...

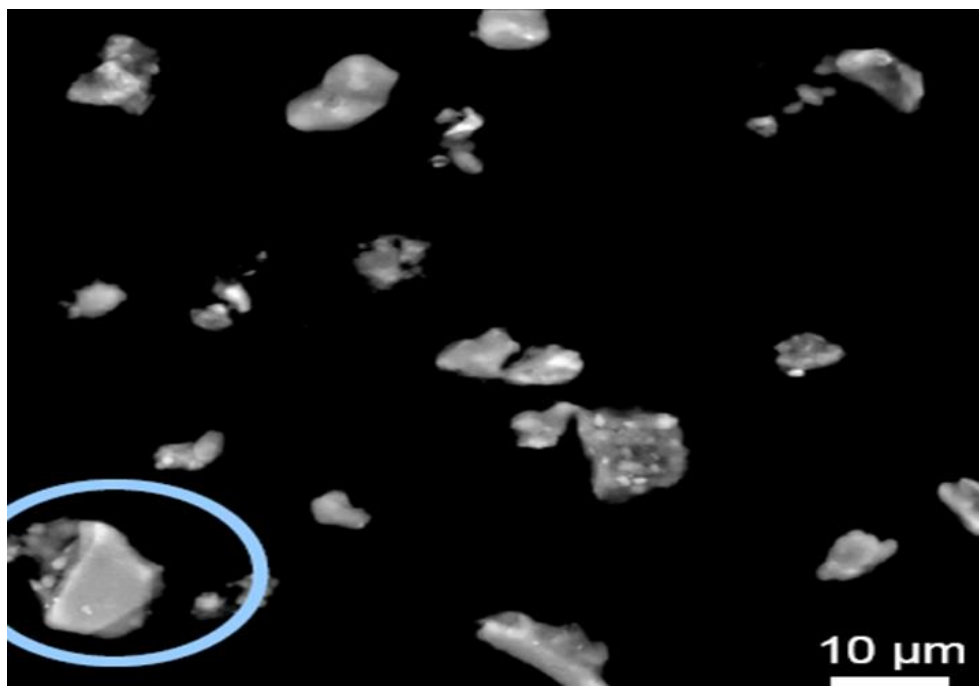
- کاهش درآمد مردم مناطق خسارت دیده

پدیده‌های مختلف جوی و اقلیمی در هر منطقه- همچون پدیده سرمازدگی- اگر به صورت دقیق شناسایی شوند و چگونگی آن مشخص گردد، آنگاه می‌توان به طور کیفی و توصیفی از اثرات منفی آن جلوگیری نمود و از اثرات مثبت آن نهایت بهره را برد.

۳-۴- مخاطرات زیست محیطی

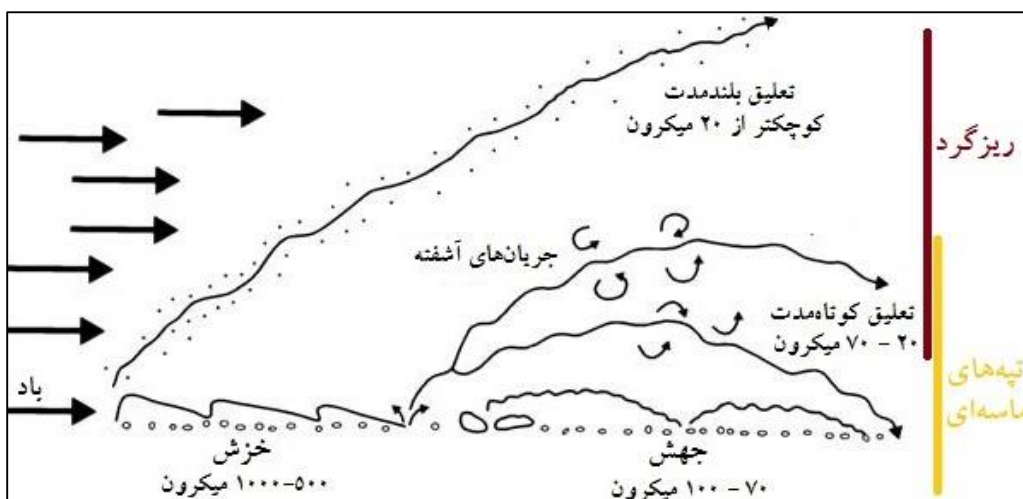
۳-۴-۱- خطر ناشی از ریزگردها

مواد جامد و یا مایع معلق در هوا را ریزگرد می‌گویند. ذرات ریزگرد قطر متفاوتی از 0.1 تا 100 میکرون (0.1 میلی-متر) دارند (Ahmadi ۲۰۱۵). درحالی که ذرات بزرگ تر از 10 میکرون معمولاً مدت زیادی در هوا نمی‌مانند و به سرعت رسوب می‌کنند، ریزگردهایی که مسافت‌های طولانی چند هزار کیلومتری را طی می‌کنند معمولاً قطری کمتر از 10 و حتی 5 میکرون دارند (شکل ۳-۲۱).

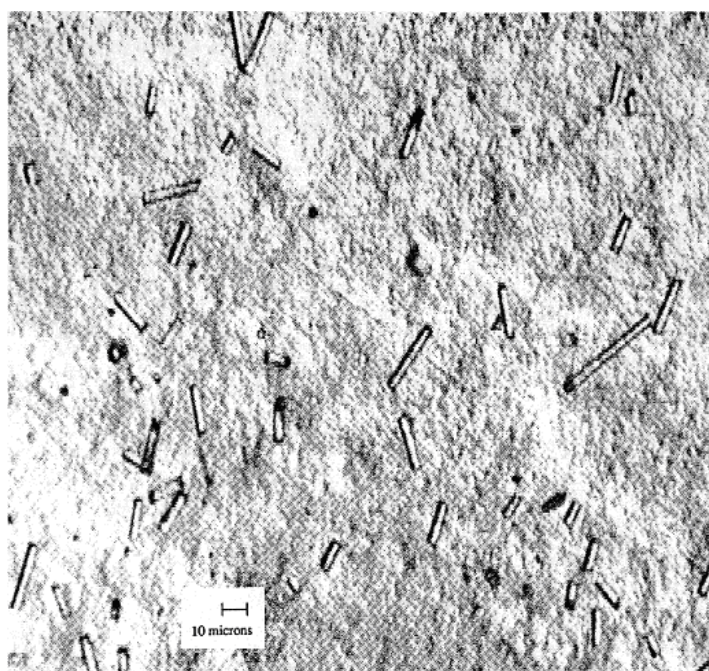


شکل ۳-۲۱- اندازه و شکل عمومی ذرات ریزگرد

از منظر طبقه‌بندی‌های مرسوم در مجموعه علوم زمین، موضوع ریزگرد از زیرمجموعه‌های مباحث فرسایش و رسوب (فرسایش بادی) می‌باشد. فرسایش بادی از سه مرحله برداشت، حمل و رسوبگذاری تشکیل شده (احمدی ۱۳۸۸) که در هر سه مرحله مواردی نظیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و مورفولوژیکی ذرات رسوب و ویژگی‌های سیال هوا و همچنین تأثیر متقابل این دو بر یکدیگر بررسی می‌شود. زمانی که باد با سطح زمین حساس به فرسایش برخورد می‌کند، ذرات با سه حالت به حرکت درمی‌آیند که حالت تعلیق ذره منجر به بروز پدیده ریزگرد می‌شود (شکل ۳-۲۲). البته باید در نظر داشت که آنچه به عنوان ریزگرد در هوا به ویژه در مناطق شهری و صنعتی وجود دارد ترکیبی از غبار، دوده، بخار آب و سایر آلاینده‌های محیطی است (Ahmadi ۲۰۱۵) (شکل ۳-۲۳).

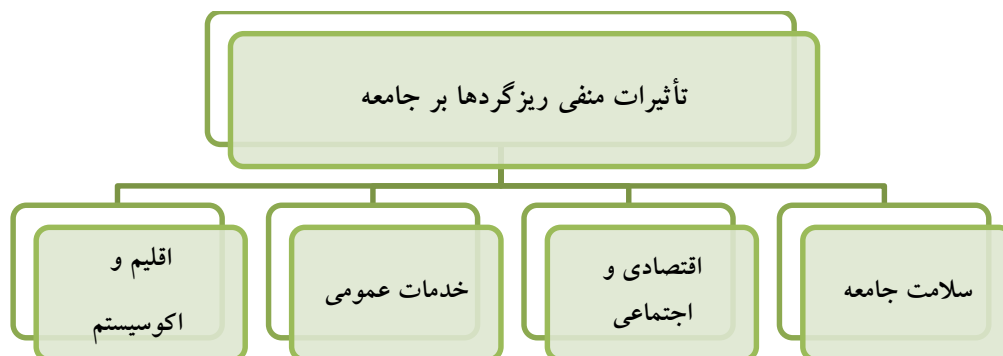


شکل ۳-۲۲- نوع حرکت ذرات سطوح حساس به فرسایش بادی براساس قطر ذره (Lancaster ۲۰۰۵)



شکل ۳-۲۳- ذرات فیبری شیشه‌ای موجود در هوای شهرها (Ahmadi ۲۰۱۵)

تأثیر این پدیده علاوه بر بروز مسائل زیست‌محیطی، سلامت جامعه، منابع و فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی را نیز تحت شعاع خود قرار می‌دهد (نمودار ۳-۶) و همه دولت‌ها ناگزیر از چاره‌جویی برای آنها می‌باشند.

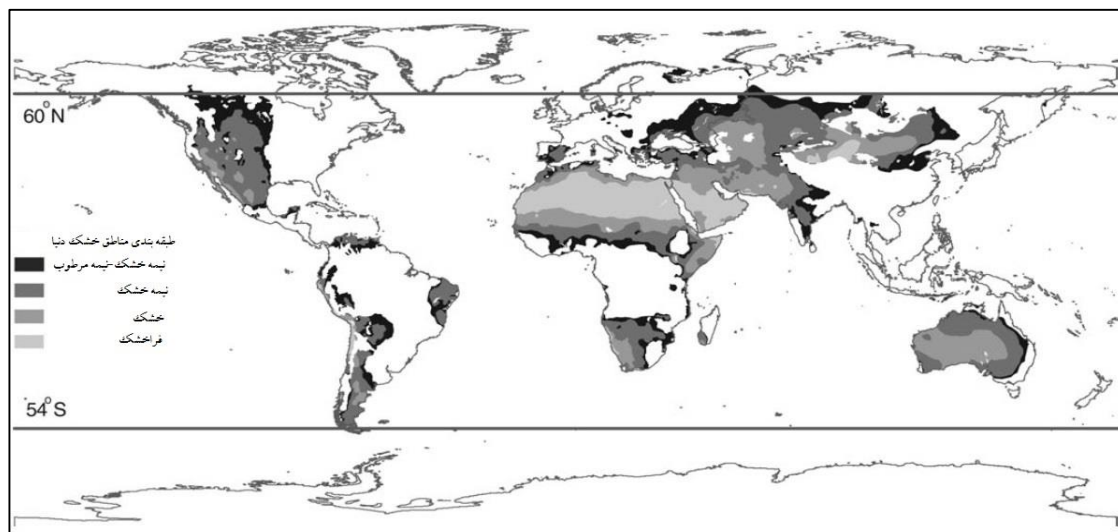


نمودار ۳-۶- تأثیرات منفی ریزگردها در جامعه

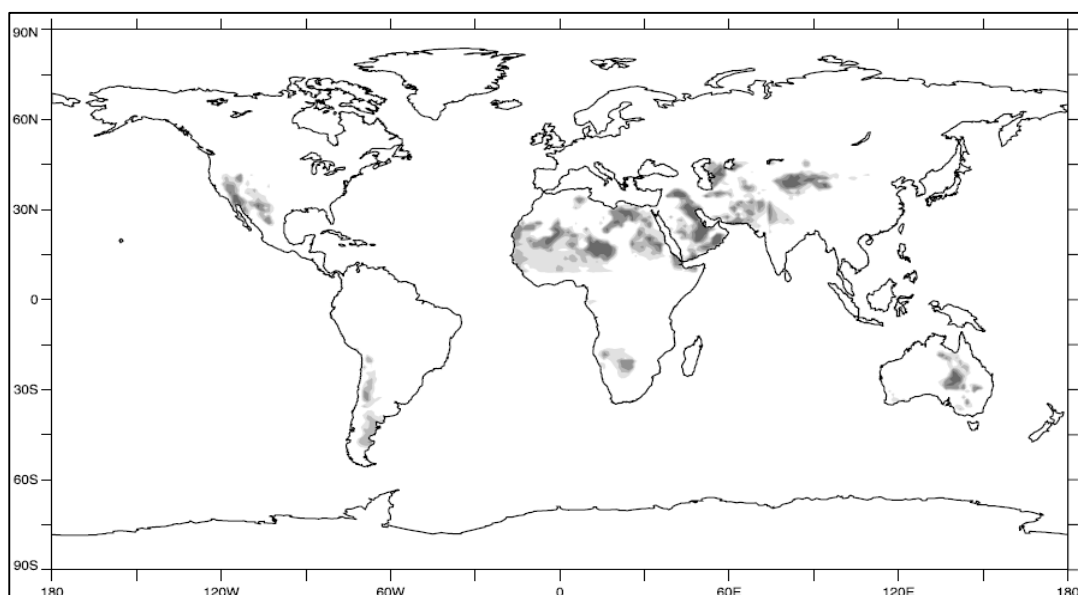
پراکنش جغرافیایی کانون‌های ریزگرد

پراکنش جهانی

به طور طبیعی، سطوح هموار، خشک، بدون پوشش و پوشیده از رسوبات ریزدانه ناپیوسته، مناطق مستعد تولید ریزگرد هستند. به همین دلیل نقشه‌ها و اطلس‌های پراکنش جغرافیایی وقوع ریزگرد هم‌پوشانی بالایی با مناطق خشک و بیابانی دنیا دارند (شکل ۳-۲۴ و ۳-۲۵).



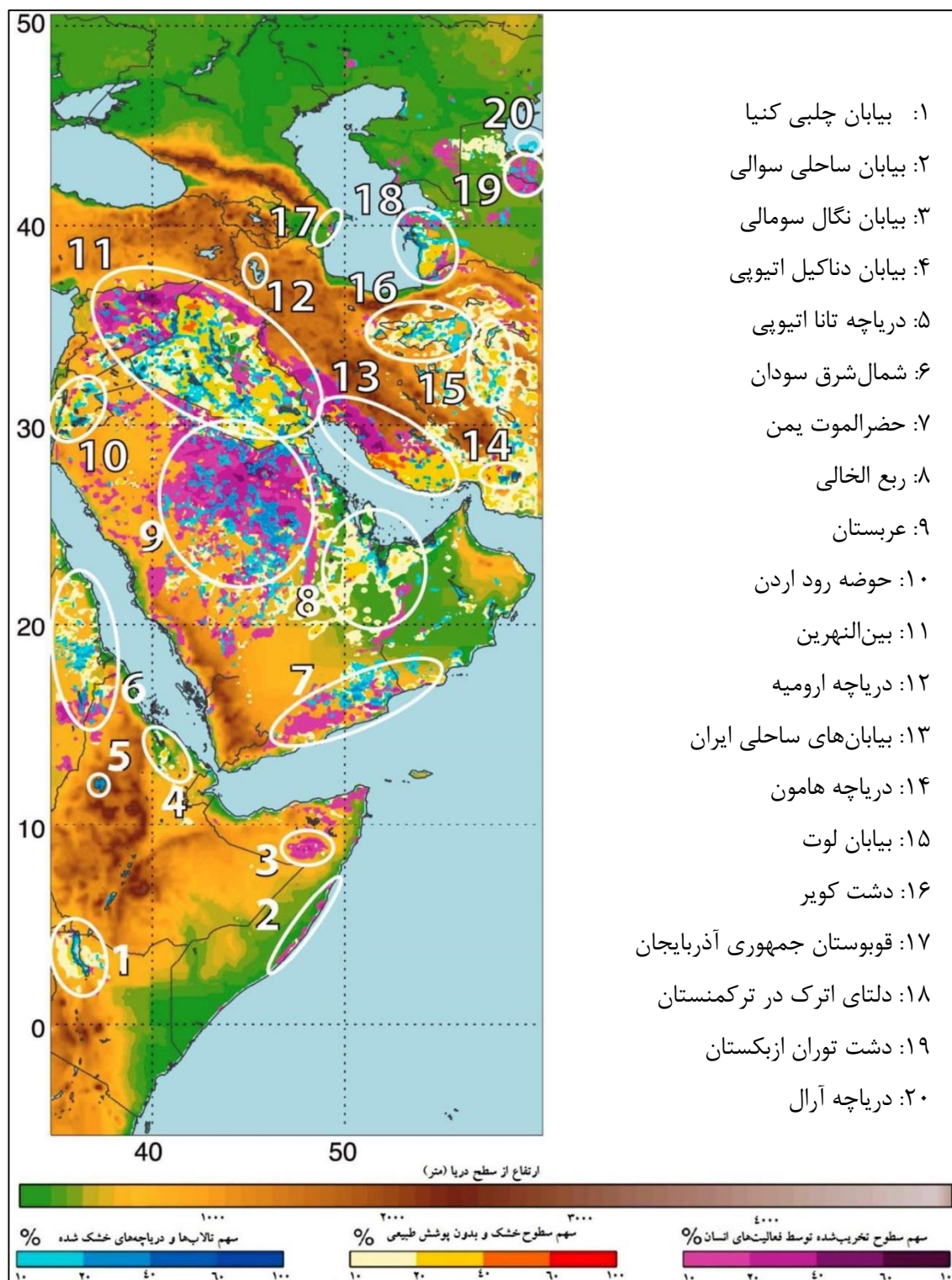
شکل ۳-۲۴- گسترش جغرافیایی مناطق خشک (Millennium Ecosystem Assessment ۲۰۰۵)



شکل ۳-۲۵- پراکنش جغرافیایی کانون‌های جهانی انتشار ریزگرد (Prospero et. al., ۲۰۰۲)

پراکنش منطقه‌ای

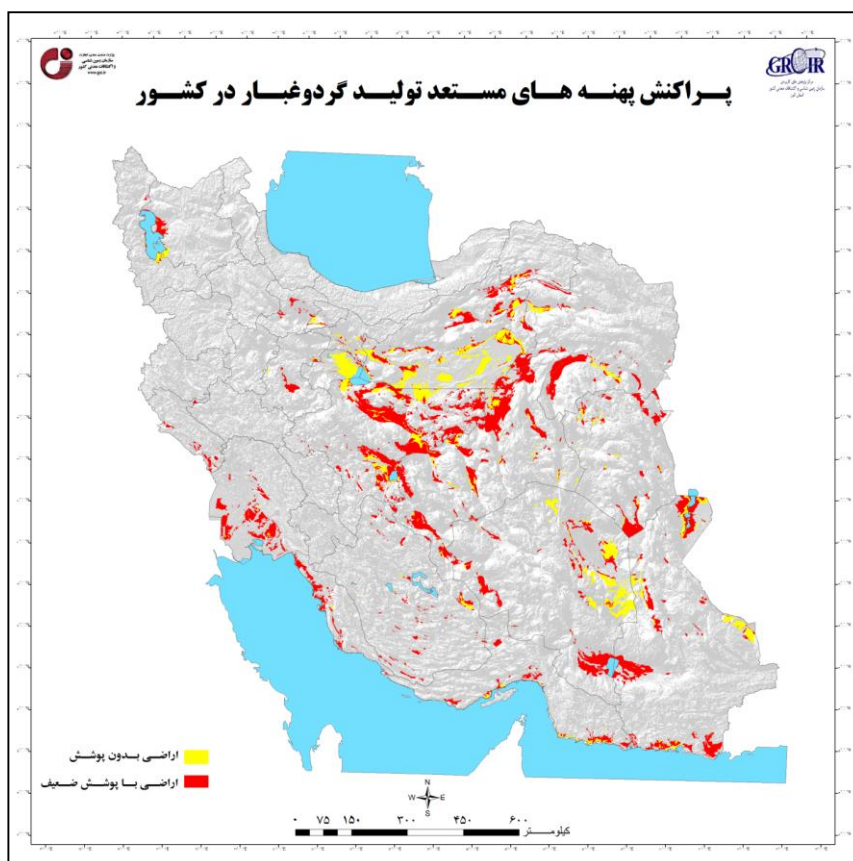
چنانکه در شکل ۳-۲۴ مشاهده گردید، ایران و به طور کلی خاورمیانه در کمربند کانون‌های جهانی انتشار ریزگرد واقع شده‌اند. شکل ۳-۲۶ پراکنش کانون‌های منطقه‌ای را به تفکیک نوع سطح زمین در این منطقه نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۶- پراکنش جغرافیایی کانون‌های منطقه‌ای انتشار ریزگرد (Ginoux et. al., ۲۰۱۲)

پراکنش کانون‌های داخلی

شکل ۳-۲۷ پراکنش اراضی بدون پوشش و خشک دشت‌های کشور را نشان می‌دهد که اراضی مستعد تولید گرد و غبار داخلی را تشکیل می‌دهند. در شکل ۳-۲۸ سهم استان‌های درگیر با این موضوع نشان داده شده است.



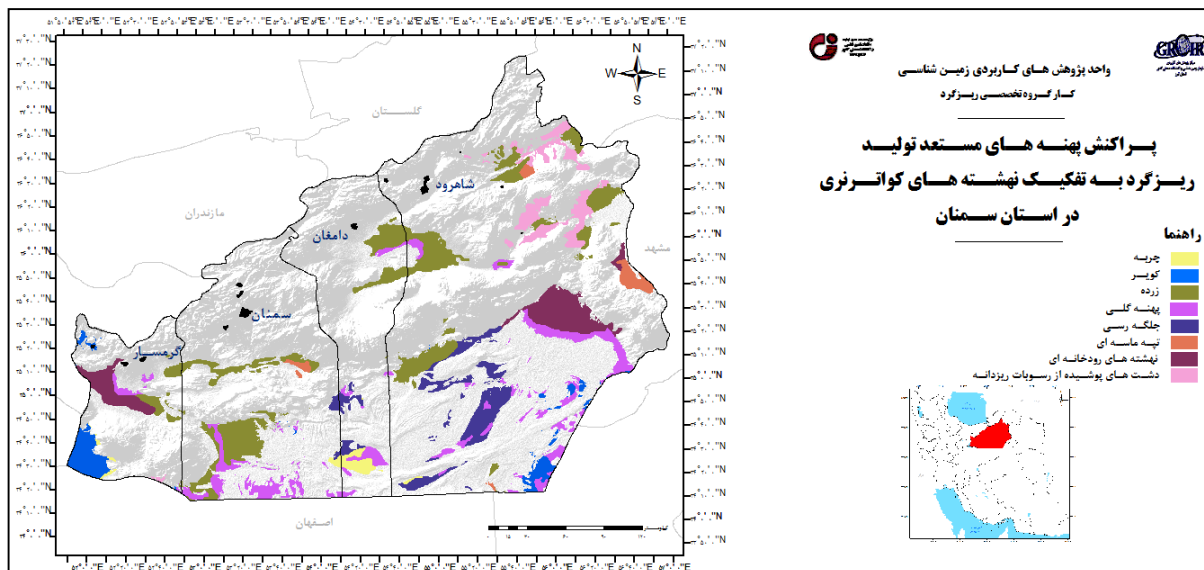
شکل ۳-۲۷- پراکنش جغرافیایی اراضی مستعد تولید گرد و غبار در کشور (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۹۴)



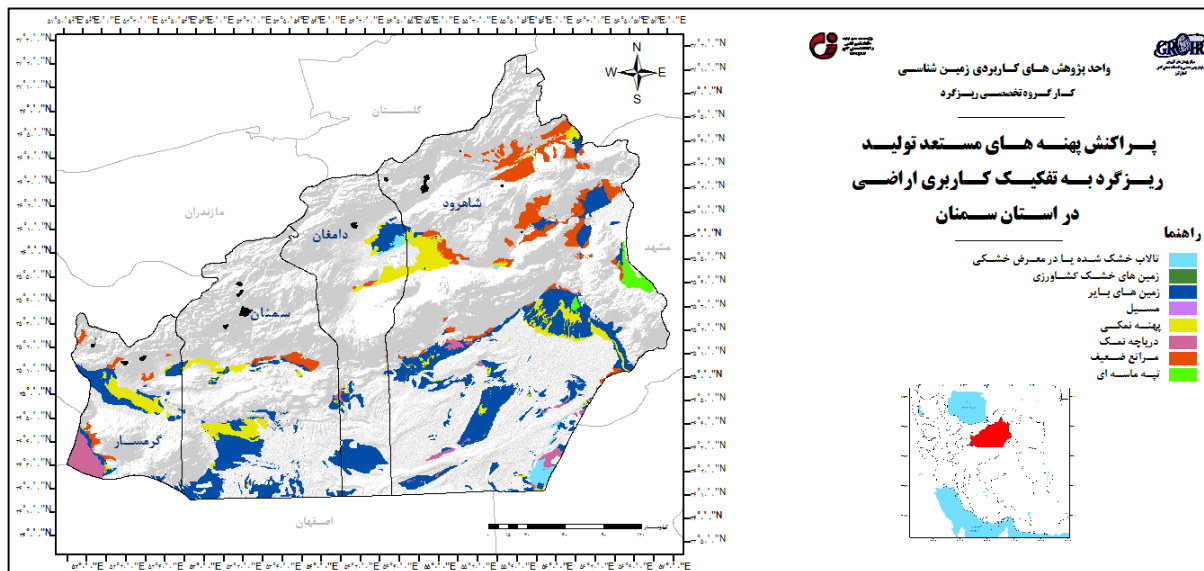
شکل ۳-۲۸- سهم استان‌های مستعد تولید گرد و غبار در کشور (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۹۴)

۳-۴-۲- خطر ناشی از گرد و غبار در استان سمنان

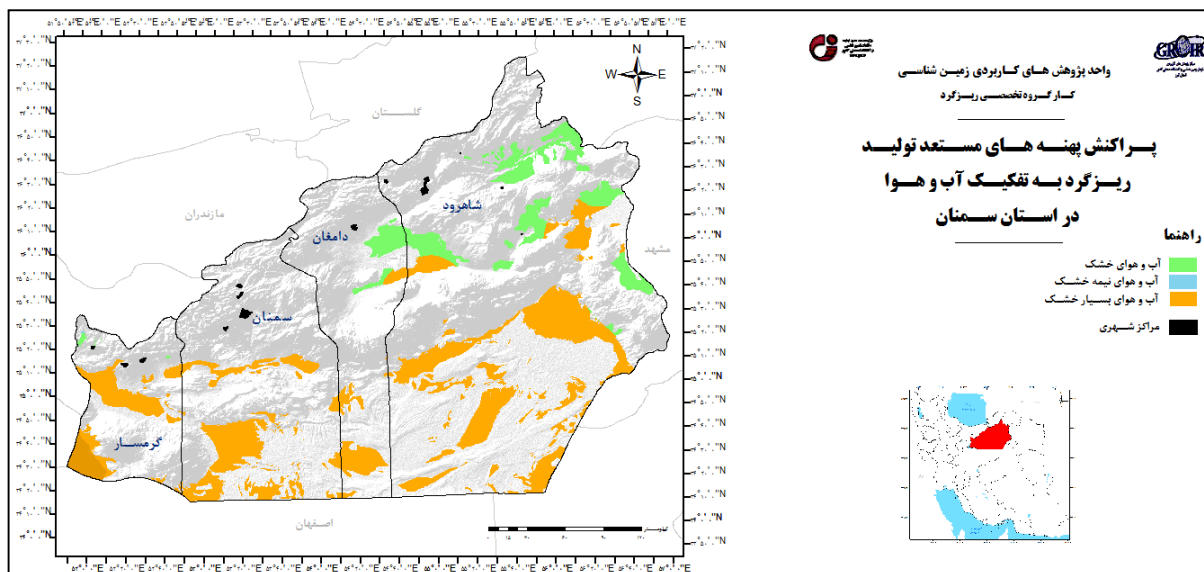
شکل‌های ۳-۲۹ تا ۳-۳۱ پراکنش اراضی مستعد تولید گرد و غبار را در استان سمنان نشان می‌دهد. همچنین نمودارهای ۳-۷ و ۳-۸ جایگاه استان نسبت به سایر استان‌ها از نظر وسعت اراضی مستعد تولید گرد و غبار و همچنین سهم این اراضی از کل استان، نشان داده شده است. در ادامه و در شکل ۳-۳۲ نقشه پهنه‌بندی اراضی مستعد به تفکیک شهرستان‌های استان آورده شده است.



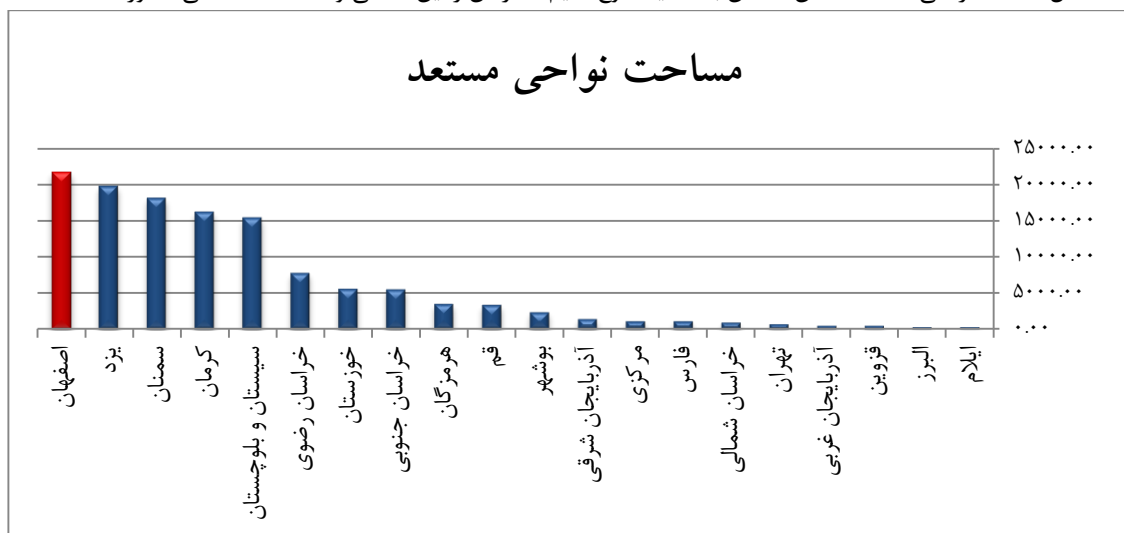
شکل ۳-۲۹- اراضی مستعد استان سمنان به تفکیک نوع رسوبات سطحی (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۹۴)



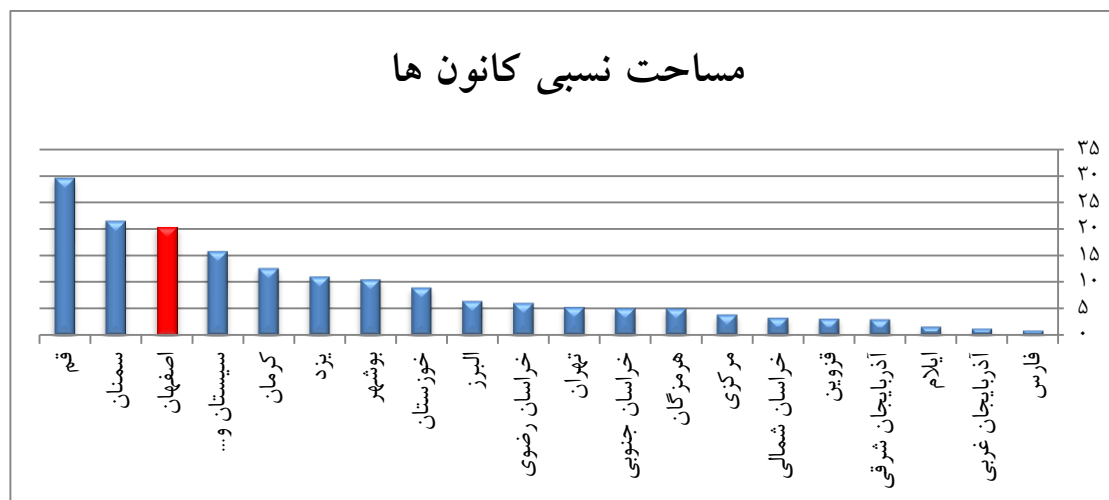
شکل ۳-۳۰- اراضی مستعد استان سمنان به تفکیک نوع کاربری اراضی غالب (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۹۴)



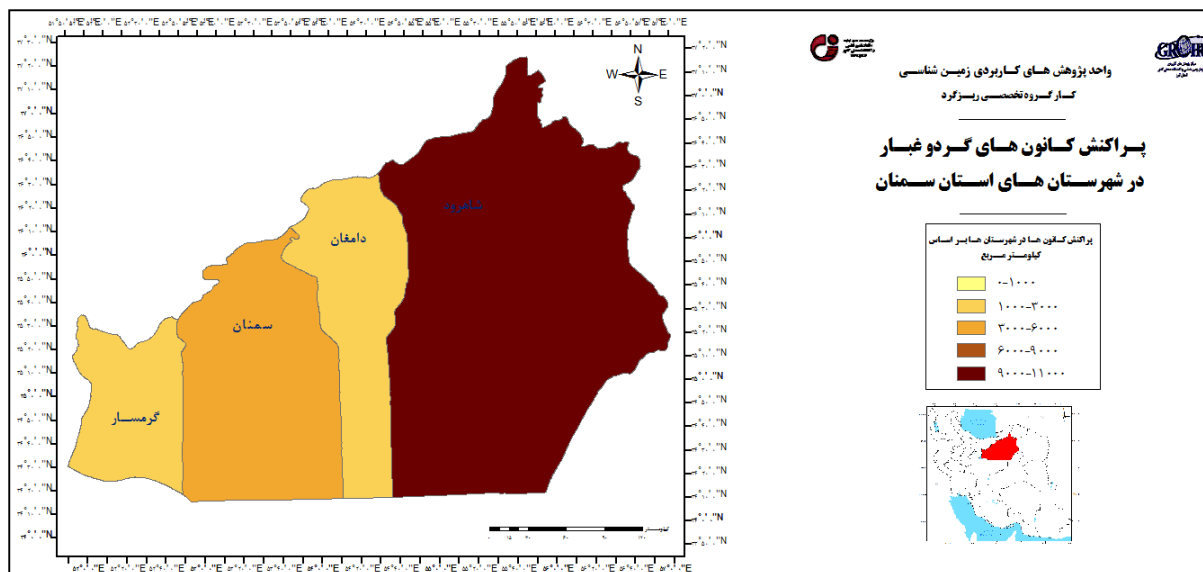
شکل ۳-۳۱- اراضی مستعد استان سمنان به تفکیک نوع اقلیم (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۹۴)



نمودار ۳-۷- مساحت نواحی مستعد تولید گرد و غبار در استان های کشور (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۹۴)



نمودار ۳-۸- سهم نواحی مستعد تولید گرد و غبار نسبت به مساحت کل استان (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۹۴)



شکل ۳-۳۲- پراکنش کانون های گرد و غبار در شهرستان های استان سمنان (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ۱۳۹۴)

۳-۵- مخاطرات ناپایداری دامنه ای

۳-۵-۱- خطر زمین لغزش در استان سمنان

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

شرایط کوهستانی در بخش های شمالی استان و ساختار گسلی در این نواحی، شرایط مناسبی را برای وقوع پدیده زمین لغزش در بخش هایی از این استان به وجود آورده است. به طور کلی می توان هدف نهایی از بررسی و مطالعه زمین لغزش ها را یافتن راه های کاهش خسارت های ناشی از آنها ذکر کرد. این کار ممکن است به روش های مختلف مانند پهنه بندی خطر زمین لغزش برای تعیین مناطق خطرناک و تهیه دستورالعمل ها و آیین نامه ها برای استفاده مناسب یا پرهیز از این مناطق، یا به وسیله مطالعه موردی یک زمین لغزش و ارائه راه حل برای کنترل آن یا هر روش دیگر صورت گیرد (سفیدگری، ۱۳۷۲).

تاکنون مطالعه جامعی از لحاظ عوامل ایجاد این زمین لغزش ها و بررسی مناطق مختلف از لحاظ حساسیت به زمین لغزش در گستره استان سمنان صورت نگرفته است. ذکر این نکته حائز اهمیت است که زمین لغزش ها نسبت به سایر بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله مدیریت پذیرتر و قابل پیش بینی تر می باشند. تهیه نقشه پهنه بندی زمین لغزش برای تعیین نواحی مستعد حرکات توده ای، ارتقای سطح آگاهی عمومی مردم و بهره برداران از نحوه استفاده از اراضی مستعد، مشارکت و استفاده عمومی در مدیریت رانش ها در کنار اقدامات مهارکننده از جمله راهکارهای اساسی در کاهش خسارات ناشی از فرسایش و تخریب خاک می باشند و در صورتی که اقدامات مدیریتی صورت نگیرد بر میزان

لغزش‌ها افزوده شده و خسارات قابل توجهی بر عرصه‌های طبیعی وارد خواهد آمد و آثار جبران ناپذیر زیست محیطی، از بین رفتن عرصه‌های کشاورزی و ورود حجم بسیار بالای خاک به مخازن و سدهای ذخیره ای را به دنبال خواهد داشت.

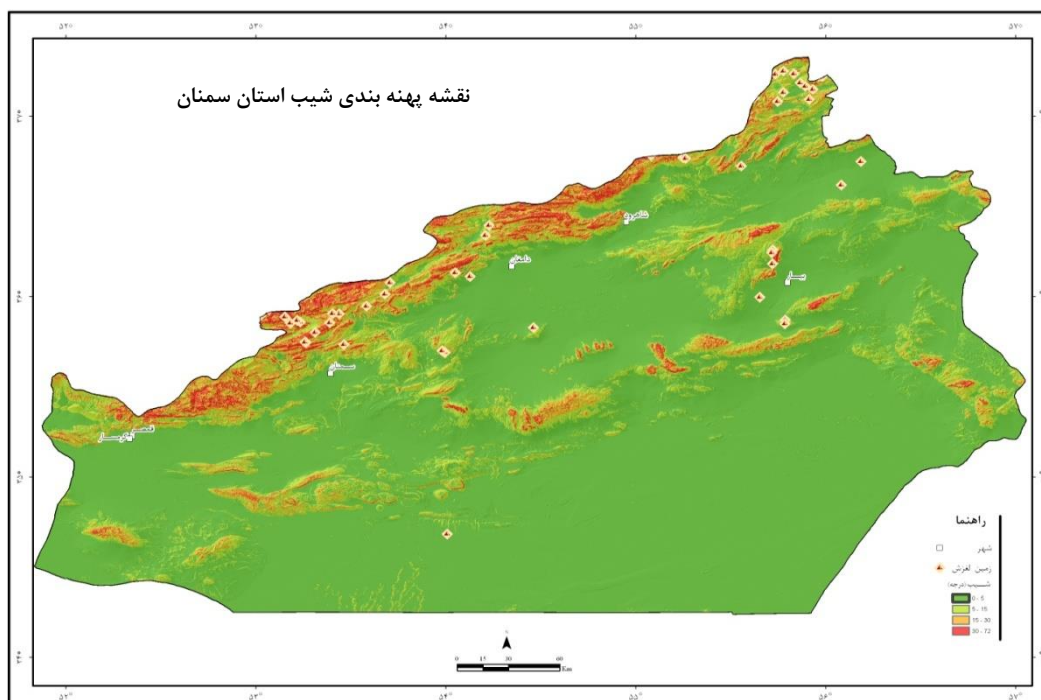
-پراکنش زمین لغزش‌ها در سطح استان سمنان

در استان سمنان، دامنه‌های رشته‌کوه البرز به‌ویژه مناطقی همچون شهمیرزاد، مهدی‌شهر، شمال شهرستان میامی، کلاته خبیج و دامنه‌هایی که شیب توپوگرافی زیاد است، اگر لایه‌ای از رسوبات مانند شیل (سازند شمشک و دلیچای) موجود باشد، با جذب آب پتانسیل لغزش پیدا می‌کند و می‌تواند باعث پدیده زمین لغزش گردد.

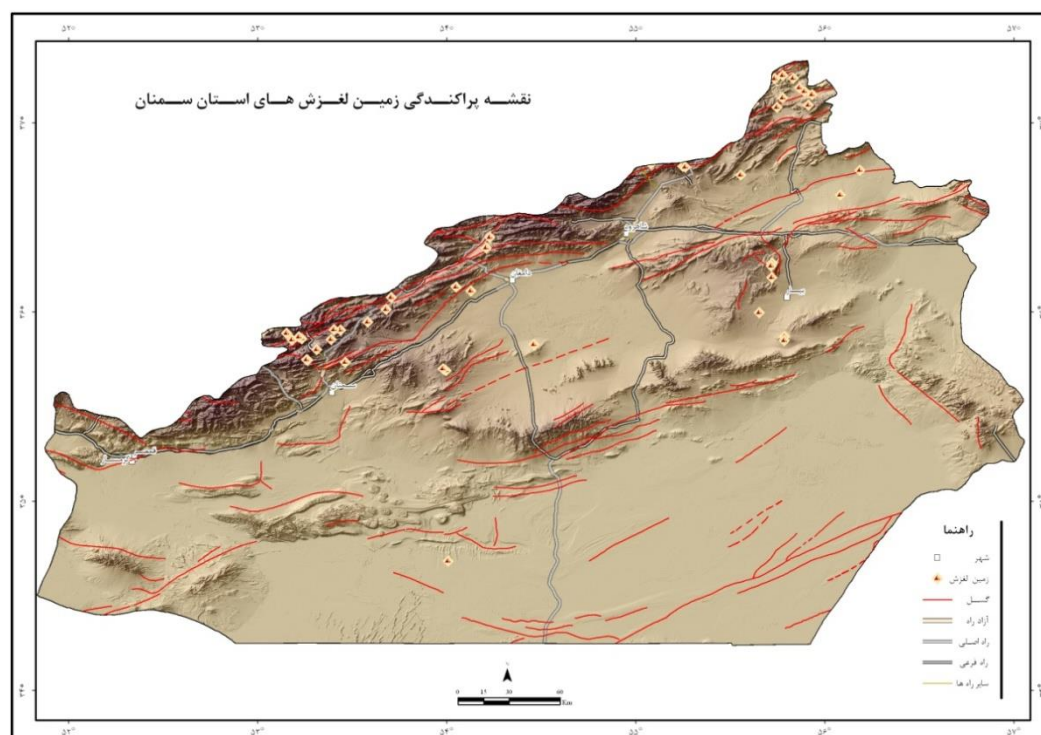
از جمله زمین لغزش‌هایی که بدین صورت در سطح استان رخ داده است، می‌توان به زمین لغزش مهدی‌شهر اشاره نمود. زمین لغزش مزبور در دامنه ای در شمال خاور مهدی‌شهر روی داده است. در محدوده وقوع لغزش مهدی‌شهر، ماسه سنگ‌های نازک لایه دارای فولیاسیون با میان لایه رسی در بخش‌های پایینی دامنه و توده‌های کنگلومرایی در قسمت‌های فوقانی دامنه نمایان می‌باشند. ماسه سنگ‌های مزبور به لحاظ دارا بودن میان لایه‌های رسی در خود رطوبت را حفظ نموده و لایه‌های نازک آن به راحتی توسط دست خرد می‌شود که این خود می‌تواند دلیلی بر ایجاد زمین لغزش باشد. در بخش‌های پایینی دامنه توده‌های کنگلومرایی نابرجا به چشم می‌خورد که بر اثر زمین لغزش‌های قدیمی تر به سمت پایین دامنه جابجا شده‌اند.

قابل ذکر است که زمین لغزش در مناطق مسکونی همواره به علت امکان تلفات جانی از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به مشاهده کاسه دو زمین لغزش قدیمی در دامنه مذکور، چنین برداشت می‌گردد که محدوده به لحاظ پتانسیل لغزشی دارای استعداد لازم جهت حرکت‌های بیشتر بوده و تهدیدی برای سکونتگاه‌های اطراف به شمار می‌آید. در راستای کاهش خسارت احتمالی، اجتناب از ساخت و ساز بر روی دامنه و زمین‌های مشرف به آن باید مد نظر قرار گرفته شود. همچنین ناپایداری‌های ایجاد شده به‌وسیله زمین‌لرزه‌ها از مخاطرات قابل توجه در استان سمنان می‌باشند. با نگاهی به زمین لغزش‌های قدیمی که در گزارشات زمین‌لرزه‌های روی داده در ناحیه به آنها اشاره شده است، سابقه چنین مخاطره‌ای در استان قابل تشخیص می‌باشد که این مهم، مطالعه مناطق مستعد را آشکار می‌سازد.

این مورد و موارد مشابه، ضرورت مطالعات تفصیلی در مورد مخاطره زمین لغزش در مناطق مسکونی و تصمیم‌گیری در مورد روند گسترش شهرها و روستاها را با در نظر گرفتن مخاطره ناپایداری دامنه ای در طرح‌های هادی شهری و روستائی نمایان می‌سازد.



شکل ۳-۳۳- نقشه شیب استان سمنان (پایگاه ملی علوم زمین کشور، ۱۳۹۴)



شکل ۳-۳۴- نقشه پراکندگی زمین لغزش های استان سمنان (پایگاه ملی علوم زمین کشور، ۱۳۹۴)

۳-۶- مخاطرات فرونشست زمین

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

این پدیده که از آن به عنوان مرگ پنهان خاک یاد می‌شود، در درازمدت عمل می‌کند و تبعات ناشی از آن می‌تواند به از بین رفتن مزارع و سکونت‌گاه‌های بشری منجر گردد.

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 برداشت بی‌رویه منابع آب زیرزمینی و نفت و گاز، معدنکاری، برداشت و استخراج مواد معدنی و احداث و بارگذاری سازه‌ها) تقسیم می‌شود.

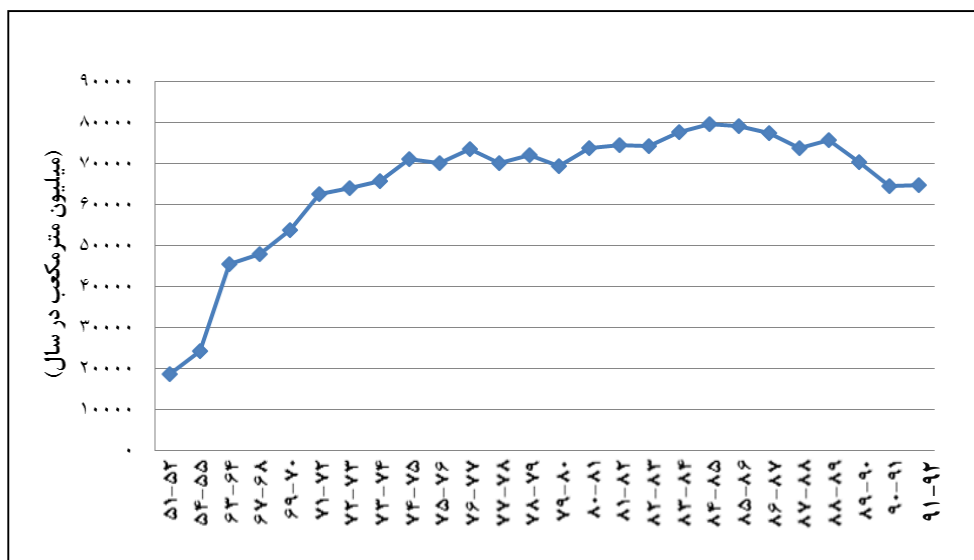
پدیده فرونشست در ایران عمدتاً در نواحی آهکی و کارستی و یا در نواحی با برداشت بیش از حد مجاز از آب‌های زیرزمینی به وقوع می‌پیوندد. چون این پدیده ممکن است با خسارات جانی و مالی همراه باشد، به‌عنوان یکی از مخاطرات و سوانح ملحوظ می‌شود. فرونشست و شکاف‌های زمین که به آهستگی و به‌تدریج گسترش می‌یابند، شاید تأثیر خطرات ناگهانی و فاجعه‌بار مانند سیل و زلزله را نداشته باشد و در منطقه در حال فرونشست شاید خرابی به میزان گسترده مشاهده نشده و حتی آثار سطحی حاصل از آن نیز به‌راحتی 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 می‌گردد. مناطق شهری به دلیل تراکم جمعیت، ساختمان‌ها و جریان‌های حیاتی به‌طور ویژه آسیب‌پذیرتر می‌باشند.

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

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

با توجه به مصرف بی‌رویه آب در سطح کشور و داده‌های پراکنده مربوط به پایین آمدن سطح آب‌های زیرزمینی، تشخیص اینکه فرونشست‌ها و پیامدهای حاصل از آن به پدیده‌ای مشکل‌ساز در کشور تبدیل گشته، کار دشواری نیست. نمودار ۳-۹، بیانگر میزان برداشت آب زیرزمینی از سال آبی ۵۲-۱۳۵۱ تا سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ در کشور می‌باشد. همان‌طور که در این نمودار مشاهده می‌شود، برداشت آب از سفره‌های آب زیرزمینی روند صعودی داشته و بر اساس این نمودار، بیشترین حجم برداشت از آبخوان‌ها در سال‌های ۸۴ تا ۸۶ بوده است.

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



نمودار ۳-۹- روند تغییرات مصرف آب زیرزمینی کشور در سی سال اخیر (دفتر مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۹۲)

وضعیت منابع آب زیرزمینی استان سمنان

در استان سمنان، سالانه بیش از ۱ میلیارد و ۶۶۰ میلیون مترمکعب آب به صورت سطحی و زیرزمینی بهره‌برداری می‌شود که از این میزان، یک میلیارد مترمکعب آب زیرزمینی (حدود ۶۰ درصد) از چاه، چشمه و قنات تأمین می‌شود. در جدول ۳-۶، تعداد و میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی در بخش‌های مختلف آورده شده که از این میان چاه‌های عمیق با ۲۸۵۴ حلقه و ۶۹۵ میلیون مترمکعب بیشترین حجم بهره‌برداری را به خود اختصاص داده‌است.

جدول ۳-۶- تعداد و میزان بهره‌برداری از چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌های استان سمنان در سال آبی ۹۱-۱۳۹۰ (میلیون مترمکعب) (سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۱).

استان	کل تخلیه	چاه عمیق		چاه نیمه عمیق		قنات		چشمه	
		تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه
سمنان	۱۰۲۵	۲۸۵۴	۶۹۵	۱۹۵۹	۳۵	۷۳۸	۹۶	۱۸۷۳	۱۹۹

جدول ۳-۷- تعداد مجوز بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی (چاه، چشمه و قنات) بر حسب بخش مصرفی در استان سمنان طی سال‌های آبی ۹۳-۱۳۸۹ (شرکت سهامی آب منطقه‌ای سمنان، ۱۳۹۳)

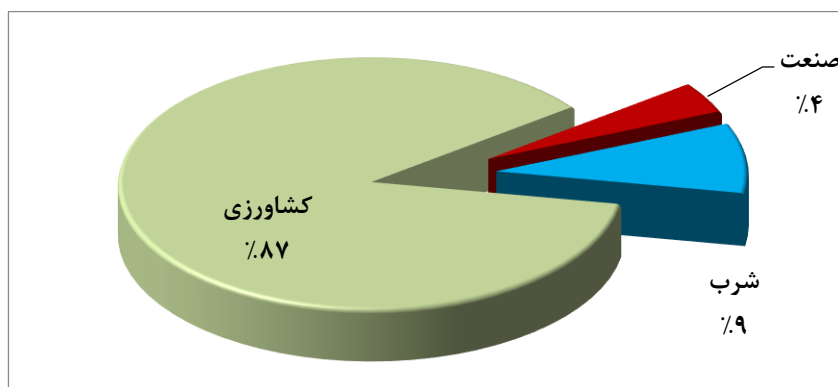
سال آبی	کشاورزی	صنعتی	شرب شهری و روستایی	سایر مصارف	جمع
۱۳۸۸-۸۹	۲۵۵۲	۳۴۶	۳۸۷	۵۶۹	۳۷۵۴
۱۳۸۹-۹۰	۲۵۷۷	۳۵۰	۲۹۲	۵۸۲	۳۸۰۱
۱۳۹۰-۹۱	۲۵۷۹	۳۵۸	۲۹۸	۵۸۵	۳۸۲۰
۱۳۹۱-۹۲	۲۵۹۸	۳۶۷	۲۹۹	۵۸۵	۳۸۴۹
۱۳۹۲-۹۳	۲۶۰۱	۳۷۹	۳۰۰	۵۸۷	۳۸۶۷

جدول ۳-۸، وضعیت برداشت مجاز سالانه از آب‌های زیرزمینی (چاه، چشمه و قنات) را بر حسب بخش مصرفی در استان سمنان طی سال‌های آبی ۹۳-۱۳۸۹ ارائه می‌دهد.

جدول ۳-۸- میزان برداشت از منابع آب‌های زیرزمینی (چاه، چشمه و قنات) بر حسب بخش مصرفی در استان سمنان طی سال‌های آبی ۹۳-۱۳۸۹ (میلیون متر مکعب) (شرکت سهامی آب منطقه‌ای سمنان، ۱۳۹۳)

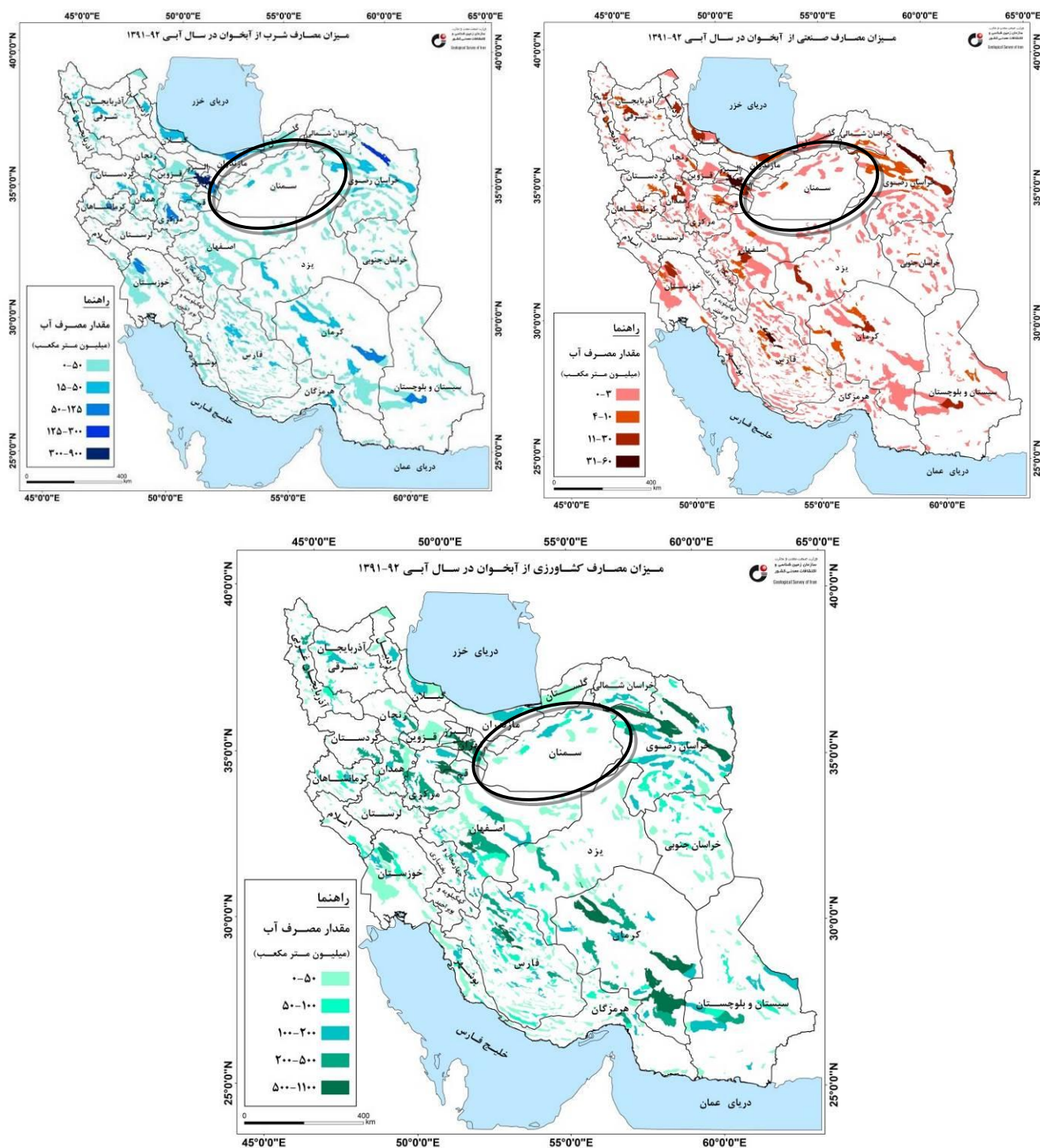
سال آبی	کشاورزی	صنعتی	شرب شهری و روستایی	سایر مصارف	جمع
۱۳۸۸-۸۹	۷۱۸,۲۴۳	۲۲,۷۹۶۶	۶۴,۸۲۲	۳۴,۸۰۶۴۷۵	۸۴۰,۶۶۸۰۸
۱۳۸۹-۹۰	۷۲۰,۰۰۸	۲۲,۸۱۷۱	۶۵,۶۱۶۱	۳۵,۵۰۹۳۷۵	۸۴۳,۹۵۱۳۷۵
۱۳۹۰-۹۱	۷۱۸,۲۹۴۹۴	۲۲,۸۵۷۶	۶۷,۴۱۷۹	۳۵,۵۰۹۳۷۵	۸۴۴,۰۵
۱۳۹۱-۹۲	۷۱۷,۷۹۰۷	۲۲,۹۵۲۵۳۷	۶۷,۴۲۲۴	۳۵,۵۰۹۳۷۵	۸۴۳,۶۷۵۰۱۲
۱۳۹۲-۹۳	۷۱۴,۷۷۴۷	۲۳,۱۷۸۹۱۷	۶۷,۵۶۱	۳۵,۵۳۰۳۷۵	۸۴۱,۰۴۴۹۹

بر مبنای مطالعاتی که توسط آب منطقه‌ای استان سمنان انجام شده است، آب مصرفی در بخش کشاورزی بیش از ۸۷ درصد منابع آب زیرزمینی (بیش از یک میلیارد مترمکعب) استان سمنان را به خود اختصاص داده است و تنها ۹ درصد از منابع آب زیرزمینی استان در بخش شرب و ۴ درصد در بخش صنعت مصرف می‌شود (نمودار ۳-۹).



نمودار ۳-۱۰- سهم استفاده از منابع آب زیرزمینی در بخش‌های مختلف

در نقشه‌های شکل ۳-۳۵، میزان مصارف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب از آبخوان‌های استان سمنان در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ نمایش داده شده است.

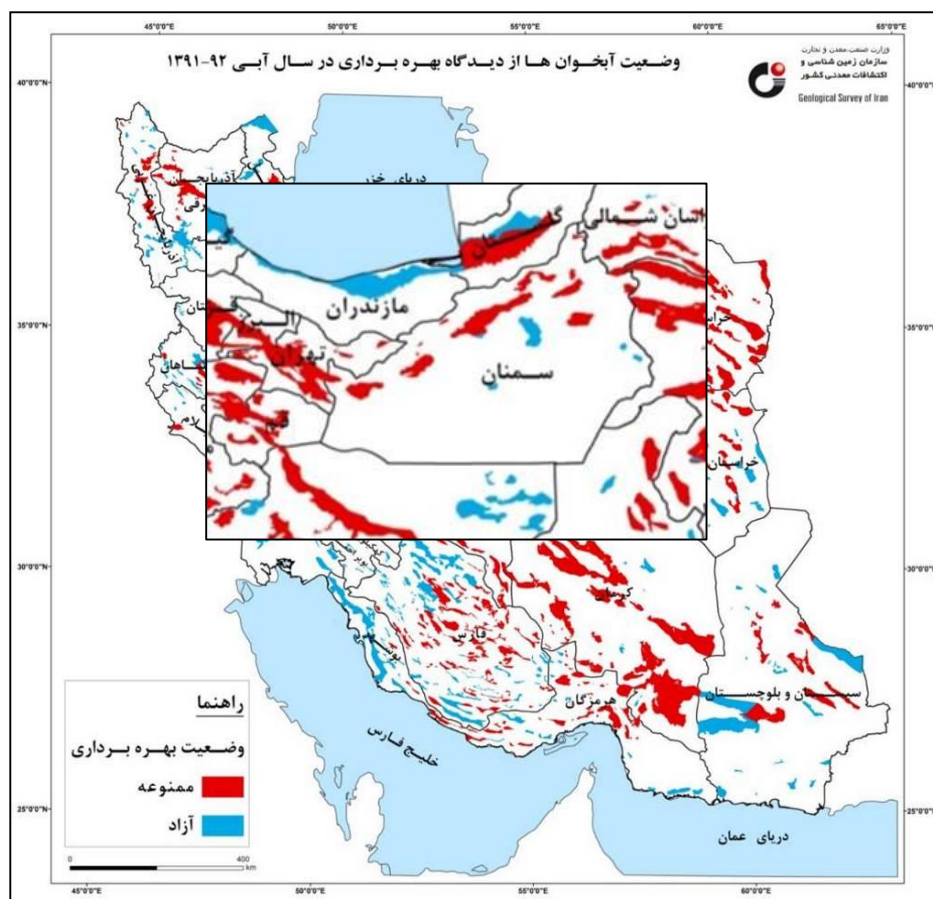


شکل ۳-۳۵- میزان مصارف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب از آبخوان‌های کشور

و موقعیت استان سمنان (سهامی آب منطقه‌ای، سال آبی ۱۳۹۱-۹۲)

نقشه میزان آب مصرفی آبخوان‌های کشور برای کشاورزی در سال زراعی ۱۳۹۱-۹۲، نشان‌دهنده میزان مصرف آب بین ۰ تا ۲۰۰ میلیون مترمکعب در استان سمنان بوده است.

در شکل ۳-۳۶، وضعیت آبخوان‌های استان سمنان از لحاظ وضعیت برداشت آب‌های زیرزمینی نشان داده شده است.

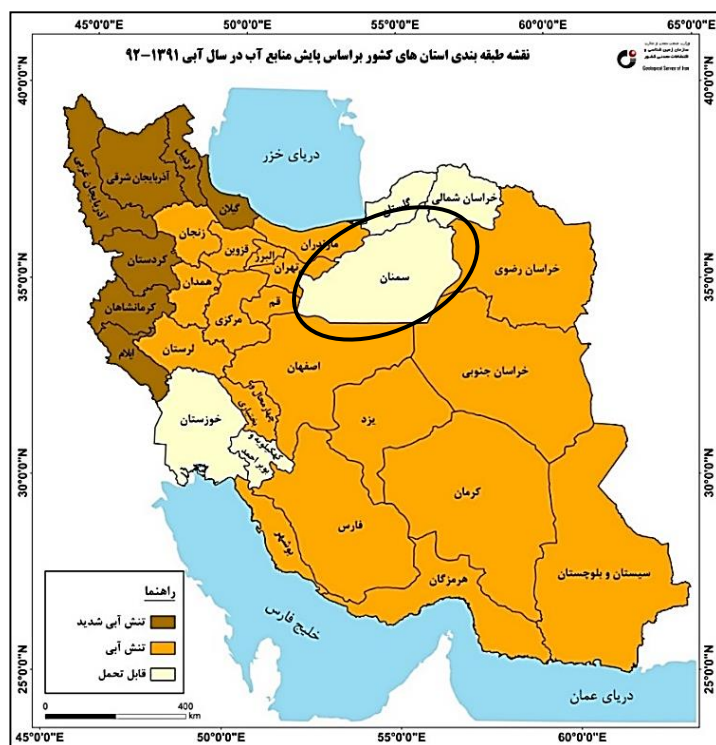


شکل ۳-۳۶- وضعیت آبخوان های کشور از لحاظ امکان برداشت آب زیرزمینی و موقعیت استان سمنان (شرکت مطالعات منابع آب ایران) در جدول ۳-۹، آخرین وضعیت آبخوان های ممنوعه استان سمنان از نظر برداشت آب های زیرزمینی ارائه شده است.

جدول ۳-۹- آخرین وضعیت ممنوعیت دشت های استان سمنان

ردیف	نام دشت ممنوع شده	مدت ممنوعیت
۱	دشت های میامی- مزج و جیلان	۵ سال
۲	دشت گرمسار	۵ سال
۳	داورزن - فرومد	۵ سال
۴	درونه	۵ سال
۵	دشت ایوانکی	۵ سال
۶	دشت دامغان	۵ سال
۷	شاهرود- بسطام- مجن	۵ سال
۸	دشت بیارجمند	۵ سال
۹	سمنان- سرخه و لاسجرد	۵ سال

همچنین در شکل ۳-۳۷، وضعیت استان های کشور بر اساس پایش منابع آب در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ نمایش داده شده است. چنانکه مشاهده می شود و پیشتر نیز اشاره گردید، استان سمنان در وضعیت مناسب و قابل تحمل قرار گرفته است.



شکل ۳-۳۷- طبقه بندی استان های کشور بر اساس شاخص پایش منابع آب در سال آبی ۹۲-۱۳۹۱ (مهر لغایت تیرماه ۹۲)

و موقعیت استان سمنان

-مهمترین پیامدهای استفاده بی رویه و افت سطح آب های زیرزمینی در استان سمنان

- کاهش میزان آبدهی چاهها
- ترک خوردگی خاک
- نشست زمین
- ایجاد گسل

کاهش میزان آبدهی چاه های استان، پیامدهایی همچون افزایش عمق چاه ها، نیاز به کف شکنی چاه ها، افزایش هزینه استحصال آب، تغییر و جابه جایی محل چاه ها و افزایش مصرف سوخت را در پی خواهد داشت.

افت سطح آب های زیرزمینی و پیامدهای ناشی از آن در استان سمنان، با توجه به رشد سریع جمعیت و نیاز بیشتر به توسعه کشاورزی، افزایش سطح زیر کشت و نیاز روزافزون به آب شیرین، منجر به حفر چاه های عمیق جدید و استخراج بیشتر از منابع آب های زیرزمینی می گردد که به تبع آن افت بیشتر سطح آب های زیرزمینی را در گستره استان به دنبال خواهد داشت.

-راهکارهای مقابله با افت سطح آب‌های زیرزمینی و پیامدهای ناشی از آن در استان سمنان

- عدم صدور پروانه حفر چاه‌های جدید
- استفاده بهینه از آب‌های موجود
- جلوگیری و برخورد قانونی با متخلفان حفر چاه‌های غیرمجاز
- تغییر الگوی کشت در اراضی کشاورزی

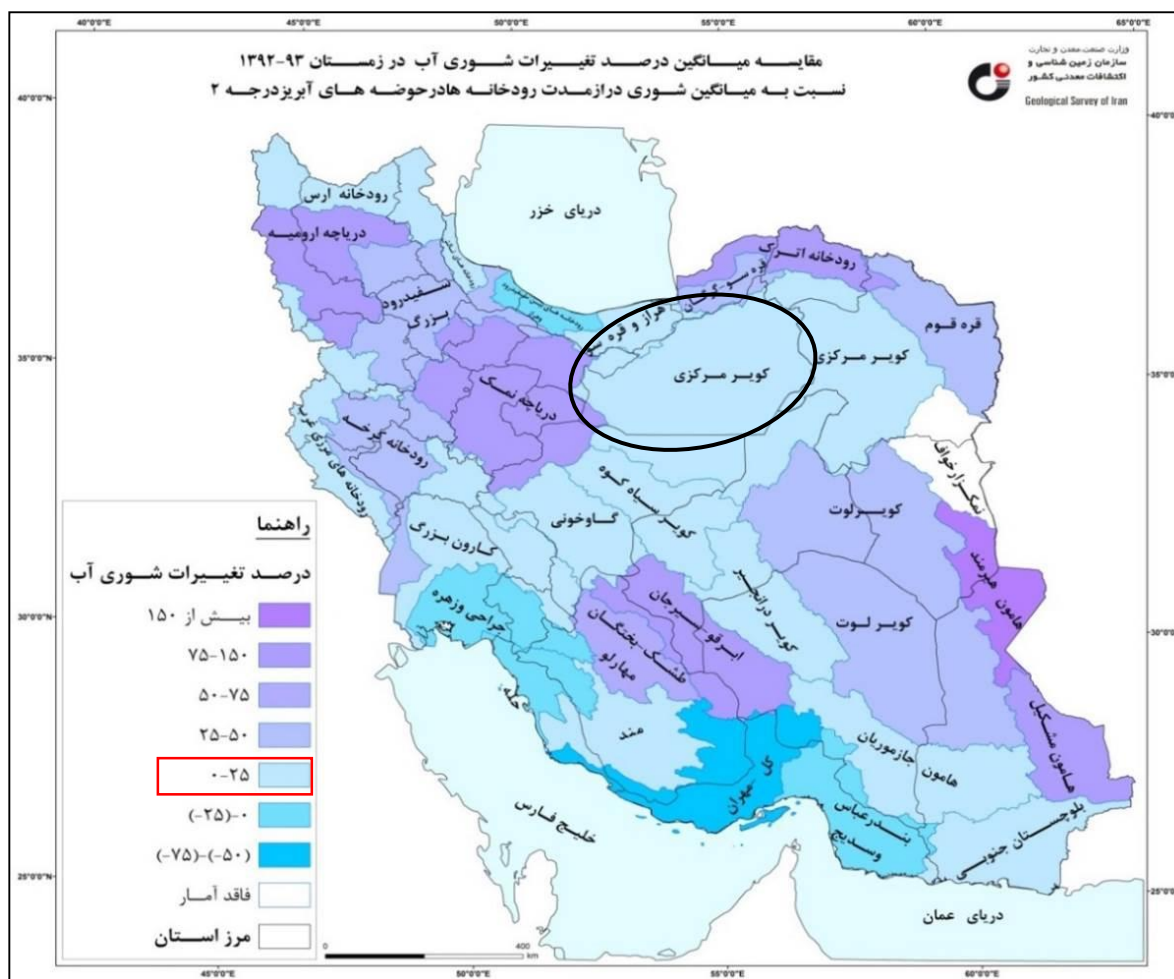
-اولویت‌های مطالعاتی به منظور مقابله با فرونشست زمین در استان سمنان

پژوهش در زمینه شناخت مناطق دارای رخداد فرونشست زمین از طریق بررسی‌های جامع آب زمین‌شناسی در محدوده دشت‌های مورد نظر به همراه مطالعات سیستماتیک فرونشست می‌تواند ضمن مشخص نمودن وسعت و نرخ این پدیده، اطلاعات پایه مناسبی را برای مدیران و برنامه‌ریزان استانی جهت مقابله با این پدیده و حفظ سازه‌ها و تأسیسات در معرض خطر فراهم آورد.

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

در سال‌های اخیر به علت افزایش جمعیت و تقاضای بیشتر برای مصرف آب به دلیل توسعه کشاورزی و صنعتی و همچنین کاهش نزولات جوی، بسیاری از مناطق کشور با بحران‌های مختلف روبرو شده‌اند. کمبود محصولات زراعی، از بین رفتن مراتع، شور شدن آب‌ها و خاک‌ها و شیوع بیماری‌های خاص و بسیاری از موارد مشکل‌ساز دیگر حاصل خشک‌سالی است. شوری آب‌ها تهدیدی برای بهداشت و قدرت تولیدی یک حوضه آبریز است. این پدیده بر زندگی کشاورزان، توسعه شهرها و استفاده‌کنندگان از آب و خاک تأثیر می‌گذارد و در صورتی که مانع از افزایش آن نشویم، منجر به قلیایی شدن خاک، ایجاد بیابان‌ها و مهاجرت خواهد گردید. علاوه بر کاهش بارندگی و توزیع نامتناسب آن در مناطق مختلف، سهم افزایش فاضلاب‌های شهری، کشاورزی و صنعتی نیز در شوری آب‌ها مؤثر است.

بررسی میانگین شوری آب در کل کشور (شکل ۳-۳۸) مشخص می‌نماید، میزان شوری آب در زمستان سال آبی ۹۳-۱۳۹۲ نسبت به میانگین شوری دراز مدت افزایش یافته که ناشی از کاهش ریزش‌های جوی است. بررسی موقعیت استان سمنان بر روی این نقشه نشان می‌دهد، میزان شوری ۰ تا ۲۵ درصد بوده است.



شکل ۳-۳۸- نقشه تغییرات شوری آب در سال ۱۳۹۲-۹۳ نسبت به میانگین شوری درازمدت رودخانه‌ها در حوضه‌های آبریز درجه ۲ و موقعیت استان سمنان (دفتر مطالعات پایه منابع آب، ۱۳۹۲)

۳-۷- مخاطرات فراجوی

در حالی که فعالیت های خورشیدی به دوره های بیشینه خود رسیده است و از طرفی این فعالیت ها با تخریب لایه ازن - به عنوان چتر محافظ- زمین همراه گردیده است، نگرانی‌ها در مورد نتایج و تأثیرات این پدیده طبیعی روند روبه رشد یافته و ورود اشعه ماوراء بنفش به زمین به شکل جدی‌تری مورد بررسی قرار گرفته است. این در حالی است که چنین اتفاقی در ایران در گذشته نیز در حال وقوع بوده و پدیده جدیدی محسوب نمی گردد و در واقع بی توجهی به اطلاع رسانی و آموزش در این زمینه کشور ما را در زمینه آثار و تبعات این پدیده آسیب پذیرتر نموده است. بر طبق آمار وزارت بهداشت، سرطان پوست به عنوان اولین و شایع‌ترین نوع سرطان در کشور محسوب می‌گردد که از جمله مهم‌ترین علل آن تابش اشعه فرابنفش در سطوح بالا می باشد. از طرفی ایران با توجه به عرض جغرافیایی خود در معرض خطر بیشتر تابش این پرتو زیان بخش است. نکته قابل توجه این است که زیان‌های فعالیت های خورشیدی منحصر به تابش پرتو فرابنفش نبوده و طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های انسانی و فناوری های نوین را نیز مانند مخابرات، خطوط نیرو، اکتشافات معدنی و ... در بر می گیرد. این

مطلب ضرورت تحقیقات بیشتر و پر دامنه تری را در شناخت کامل تر فعالیت‌های خورشیدی و تبعات آن و همین‌طور اطلاع رسانی و آگاهی بخشی برای عموم مردم جامعه بیشتر نمایان می‌سازد.

۳-۷-۱ تابش اشعه فرابنفش

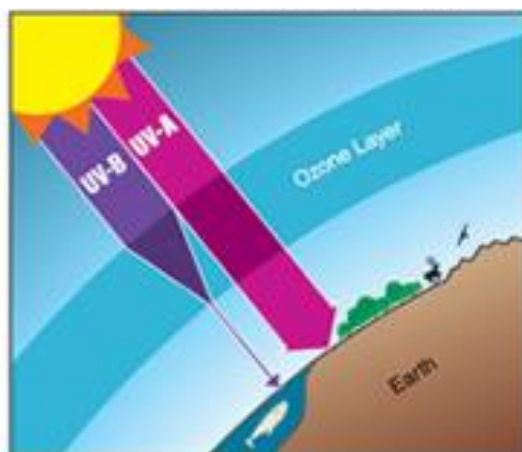
پرتو فرابنفش از عمده‌ترین تشعشعاتی می‌باشد که از نورخورشید تابیده می‌شود. در این پرتو، بخش گسترده‌ای از طیف الکترومغناطیس شامل UV-A، UV-B و UV-C وجود دارد (شکل ۳-۳۹) که در گستره طول موج‌های ۱۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر قرار گرفته است:

UV-A ۳۰۰-۴۰۰

UV-B ۲۹۰-۳۲۰

UV-C ۱۰۰-۲۸۰

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



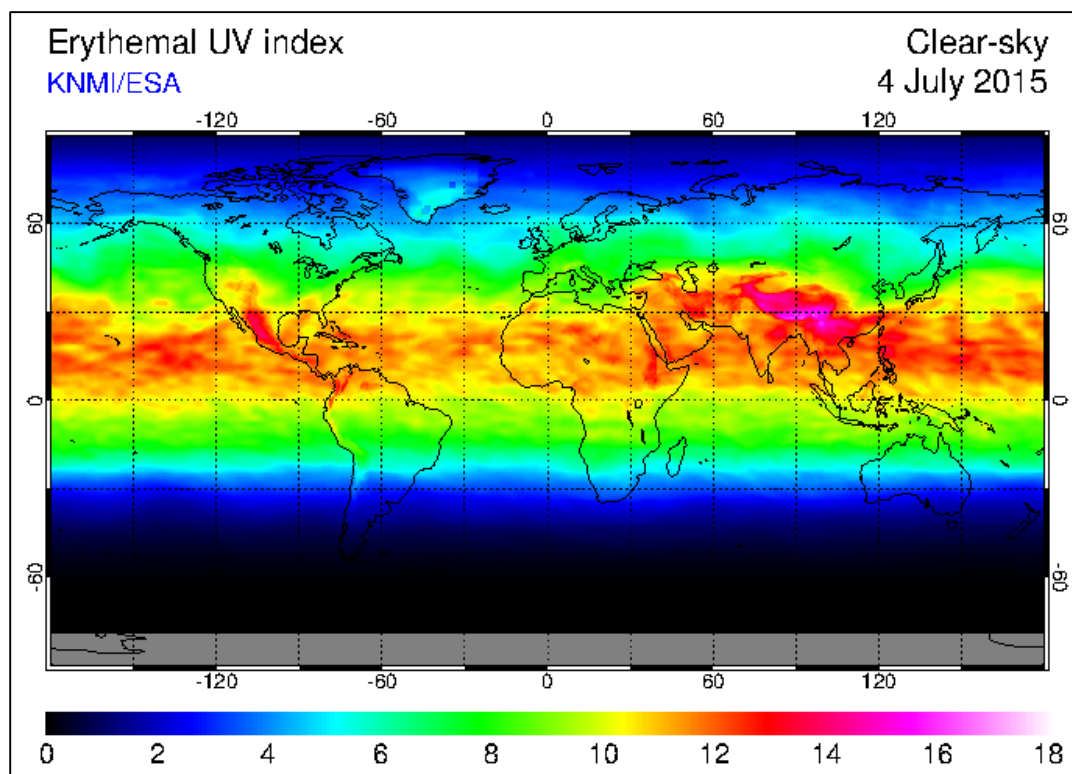
شکل ۳-۳۹- بخش‌های مختلف طیف الکترومغناطیس در محدوده پرتو فرابنفش

-میزان تأثیر عوامل محیطی در کاهش یا افزایش پرتو

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

توزیع شدت تابش پرتو فرابنفش در جهان

شکل ۳-۴۰، نقشه جهانی حداکثر روزانه شاخص پرتو UV را در یکی از روزهای تابستان و در شرایط هوای صاف نشان می دهد. بر اساس این نقشه که در سال ۲۰۱۵ تهیه شده است، مناطق مجاور خط استوا در نیمکره شمالی میزان بسیار بالایی از این پرتو را دریافت می کنند و با حرکت به سمت عرض های بالاتر جغرافیایی این میزان کاهش می یابد.



شکل ۳-۴۰- نقشه روزانه شاخص پرتو فرابنفش (سرویس اینترنتی مشاهدات تروپوسفریک سازمان فضایی اروپا، ۱۳۹۴)

شاخص تابش فرابنفش

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 تقسیم بندی شده که در آن صفر نشان دهنده کمترین خطر و ۱۱ نشان دهنده بیشترین خطر است (نمودار ۳-۱۱).

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

نمودار ۳-۱۱- شاخص طیفی پرتو فرابنفش (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

این شاخص به پنج دسته طبقه بندی شده که هر طبقه با یک رنگ و پیام حفاظتی در جدول ۳-۱۰ مشخص شده است: جدول ۳-۱۰- طبقه بندی شاخص پرتو فرابنفش، میزان اثر بهداشتی هر دسته و رنگ های متناظر با آن (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۱)

شاخص پرتوهای فرابنفش	نوع مواجهه (میزان اثر)	رنگ ها
۱-۲	کم	سبز

۳-۵	متوسط	زرد
۶-۷	زیاد	نارنجی
۸-۱۰	خیلی زیاد	قرمز
۱۱≤	شدید	بنفش

-روش‌های سنجش پرتوهای فرابنفش

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

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

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

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

-شاخص پرتو فرابنفش در ایران

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

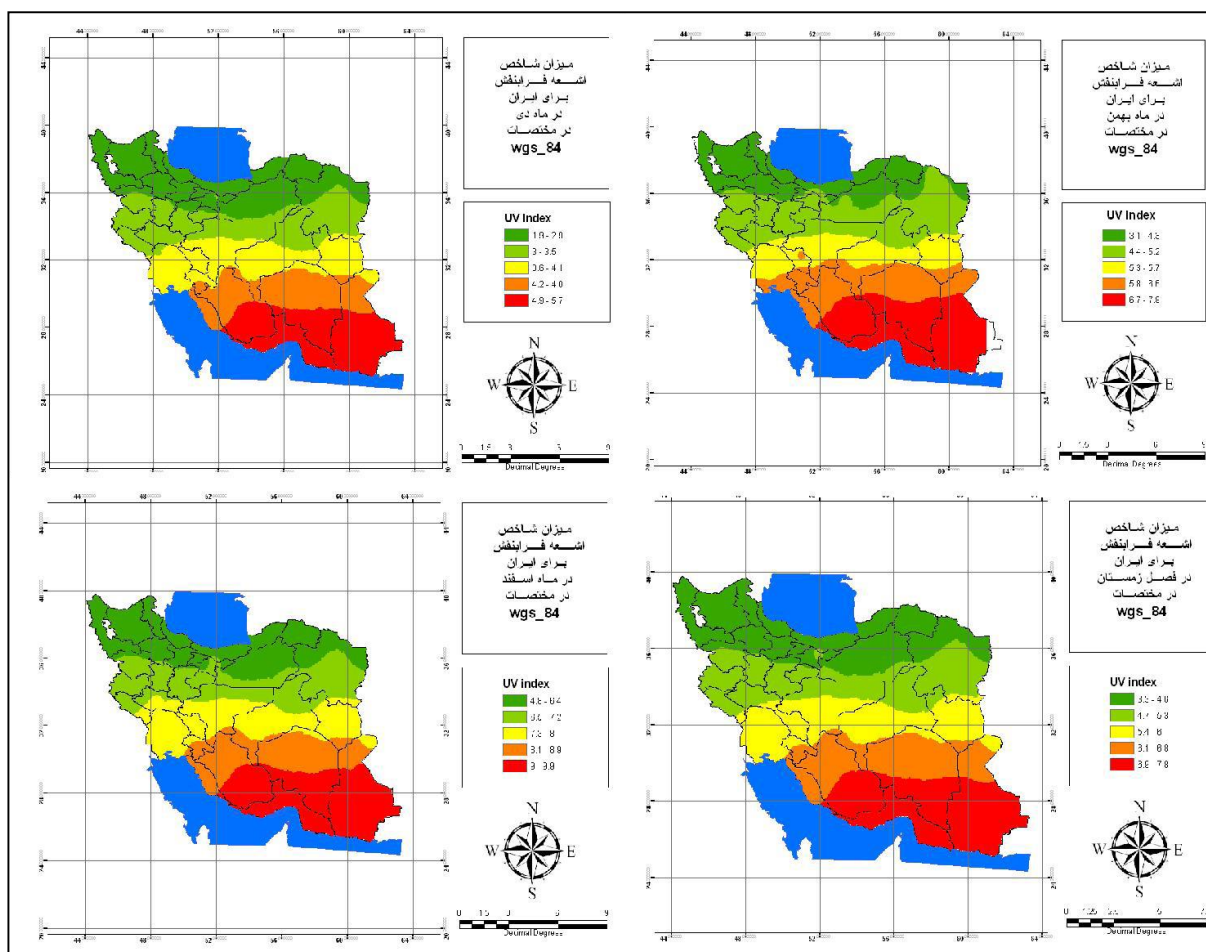
الف- شاخص پرتو فرابنفش در ایران در فصل زمستان

همان‌گونه که در شکل ۳-۴۱ مشاهده می‌شود، در ماه دی، نیمه شمالی کشور از میزان پرتو پایین (کمتر از ۲) و سایر نواحی از پرتو متوسط (۳ تا ۵) برخوردار بوده و تنها نیمه جنوبی استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان، فارس و تمام استان هرمزگان پرتو شدیدتری دریافت می‌کنند.

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

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

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



شکل ۳-۴۱- نقشه ماهانه شاخص پرتو فرابنفش فصل زمستان (موقری و خسروی، ۱۳۸۵)

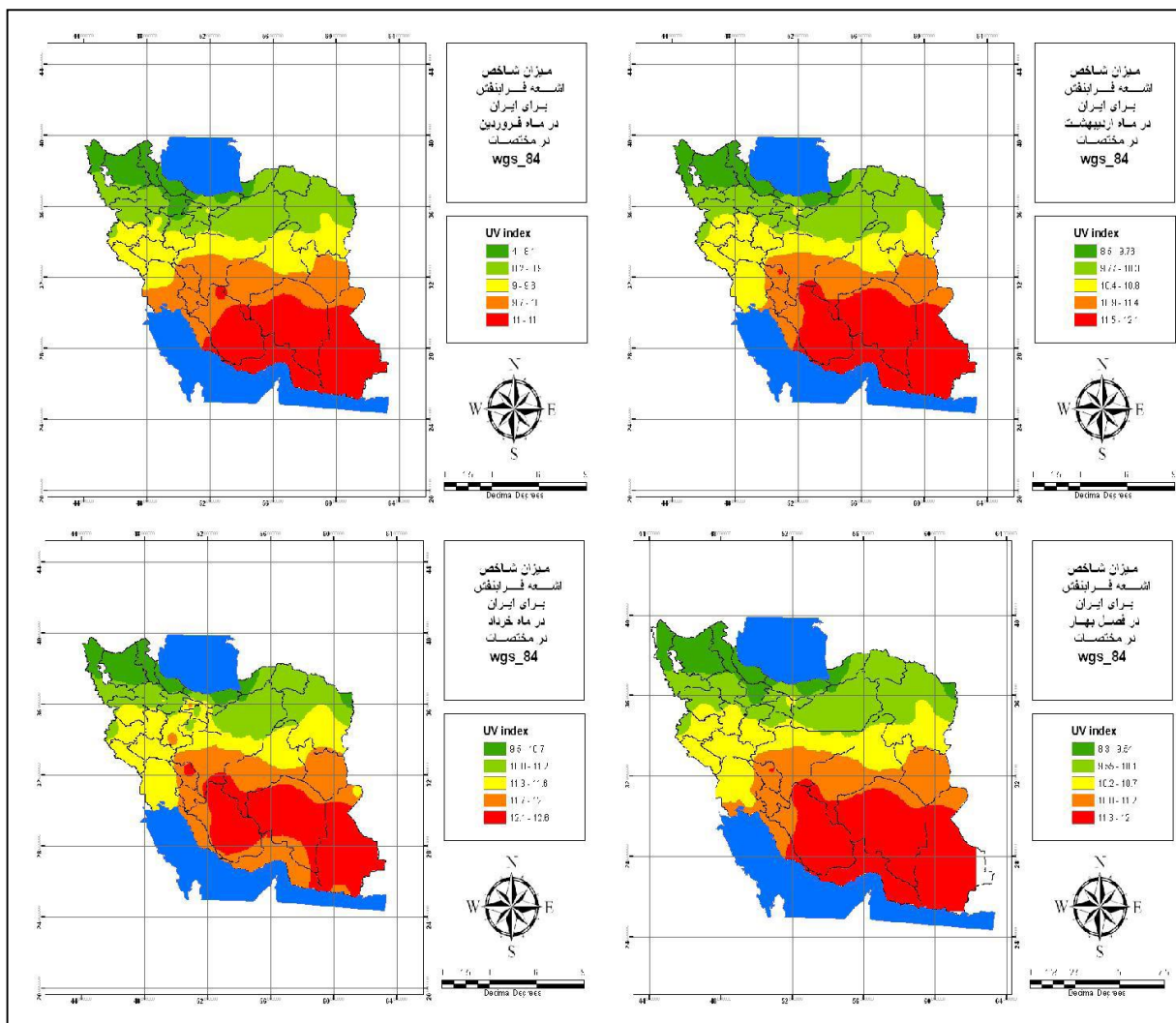
ب- شاخص پرتو فرابنفش در ایران در فصل بهار

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

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

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

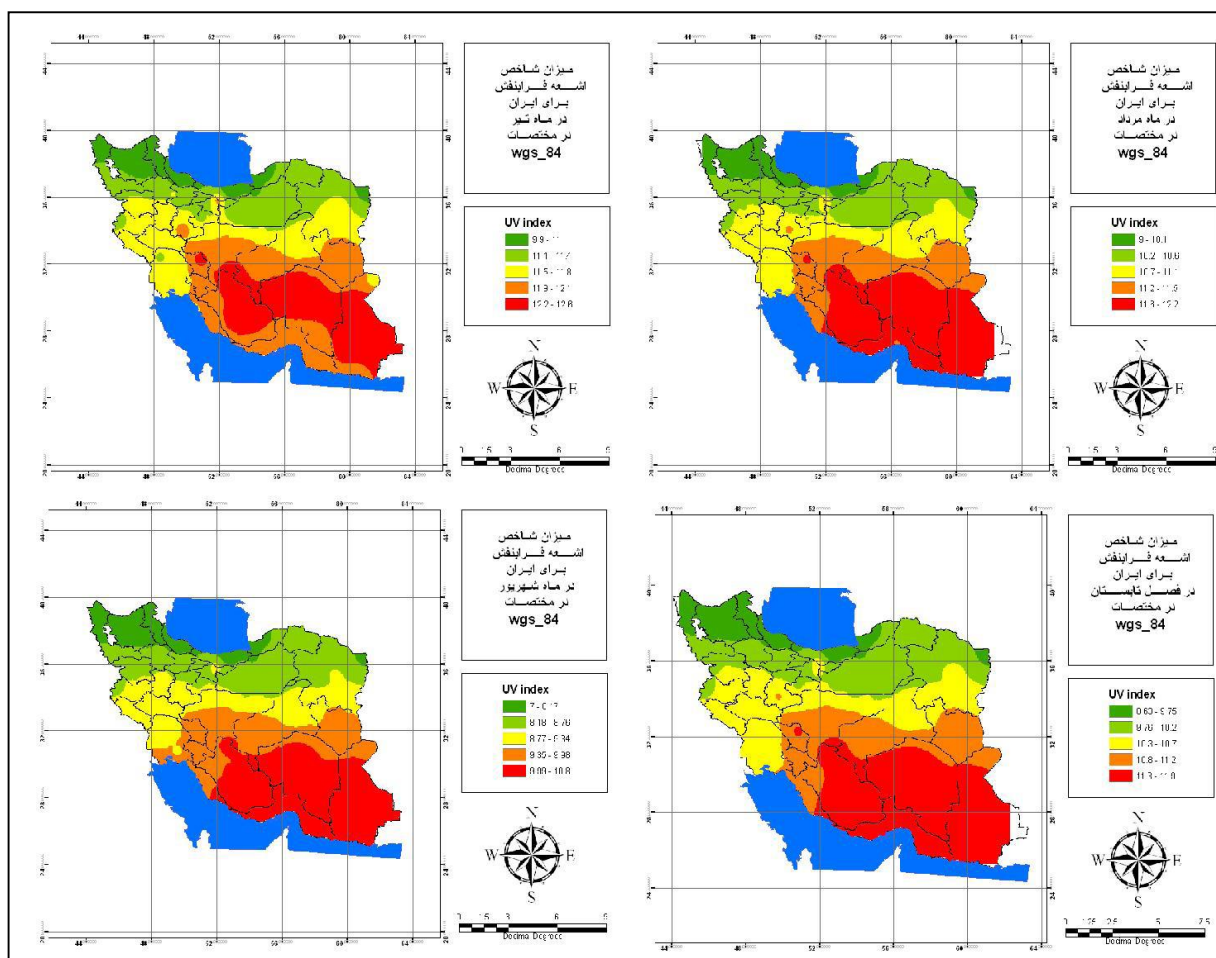
نقشه میانگین پرتو فرابنفش برای فصل بهار، نیمه شمالی کشور را با شاخص خیلی زیاد و نیمه جنوبی را با شاخص بحرانی نشان می‌دهد (شکل ۳-۴۲).



شکل ۳-۴۲- نقشه ماهانه شاخص پرتو فرابنفش فصل بهار (موقری و خسروی، ۱۳۸۵)

ج- شاخص پرتو فرابنفش در ایران در فصل تابستان

در ماه تیر، به جز استان‌های گیلان، مازندران، گلستان، اردبیل، آذربایجان شرقی و نیمه شمالی آذربایجان غربی که از شاخص خیلی زیاد (۸ تا ۱۰) برخوردار است، سایر نواحی کشور شاخص بحرانی را نشان می‌دهد. در ماه مرداد، یک سوم شمالی کشور از شاخص خیلی زیاد و سایر نقاط کشور شاخص بحرانی را تجربه می‌کنند. در ماه شهریور، استان‌های کرانه دریای خزر شاخص زیاد و سایر استان‌های ایران از شاخص خیلی زیاد برخوردارند. در نقشه میانگین پرتو فرابنفش برای فصل تابستان، غیر از سواحل دریای خزر و شمال غرب که از شاخص خیلی زیاد برخوردار است، حاکی از قرار گرفتن سایر نقاط کشور در محدوده بحرانی (۱۱+) پرتو فرابنفش است که نشان‌دهنده خطر بالای قرار گرفتن در معرض نور خورشید در این ماه است (شکل ۳-۴۳). بادارینات و همکاران (۲۰۰۸) نیز فصل تابستان را اوج شاخص تابش فرابنفش معرفی کرده‌اند.



شکل ۳-۴۳- نقشه ماهانه شاخص پرتو فرابنفش فصل بهار (موقری و خسروی، ۱۳۸۵)

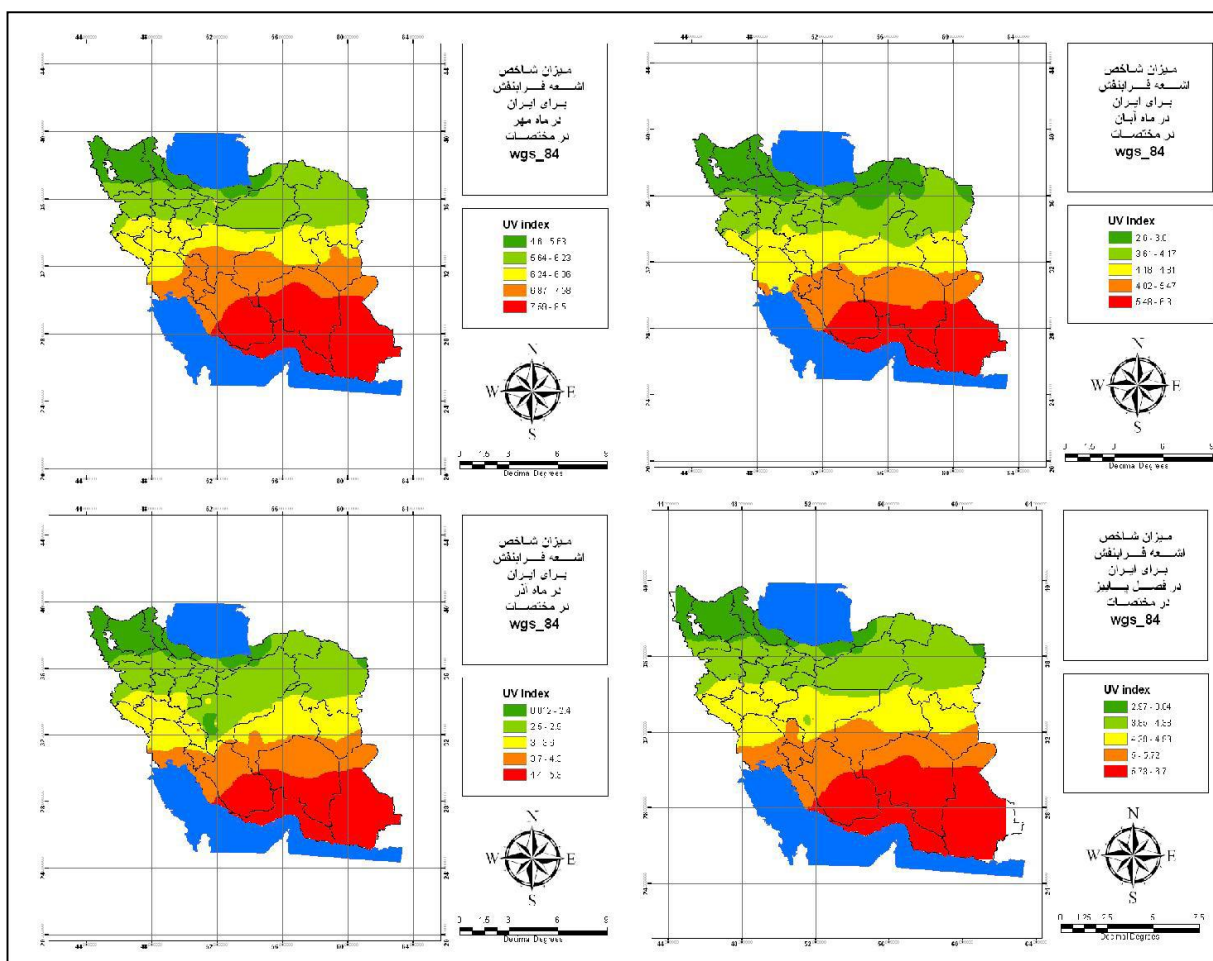
د- شاخص پرتو فرابنفش در ایران در فصل پاییز

در ماه مهر، استان‌های گیلان، مازندران، اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی از شدت تابش متوسط، استان‌های جنوبی و جنوب شرقی از شدت تابش خیلی زیاد و سایر نواحی کشور شاخص زیاد را نمایش می‌دهند.

در ماه آبان، تمام کشور از میزان شاخص متوسط برخوردار بوده و تنها بخش کوچکی از جنوب شرقی کشور میزان شاخص زیاد را تجربه می‌کند.

در ماه آذر، نیمه شمالی کشور شاخص کم و نیمه جنوبی آن شاخص متوسط را نشان می‌دهد که حاکی از شرایط خوب می‌باشد.

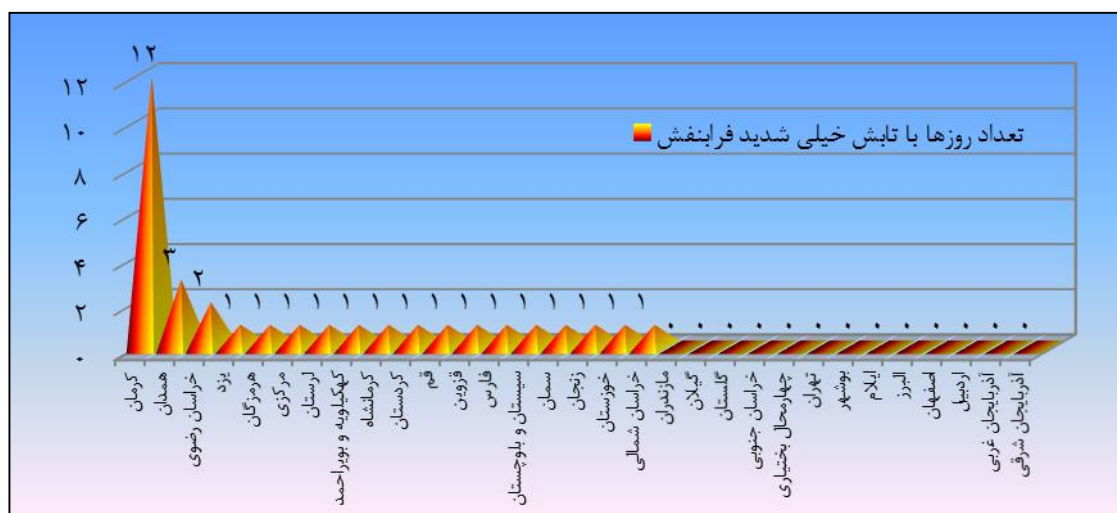
نقشه میانگین شاخص پرتو فرابنفش برای فصل پاییز، تمام کشور را- به غیر از منتهی‌الیه شرقی ایران که شاخص زیاد را تجربه می‌کند- با میزان شاخص متوسط نمایش داده است که حاکی از سالم بودن این فصل از سال از جهت دریافت پرتو فرابنفش می‌باشد (شکل ۳-۴۴).



شکل ۳-۴۴- نقشه ماهانه شاخص پرتو فرابنفش فصل پاییز (موقری و خسروی، ۱۳۸۵)

شاخص پرتو فرابنفش با نوع مواجهه (میزان اثر) شدید

نتایج حاصل از اطلاعات ثبت شده پرتو فرابنفش نشان می دهد که در سال ۱۳۹۰ استان کرمان با ۱۲ روز (۲۸.۳٪) بیشترین روزها را در این سطح از کیفیت به خود اختصاص داده است (نمودار ۳-۱۲).



نمودار ۳-۱۲- مقایسه استان های در معرض تابش خیلی شدید فرابنفش (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰)

۳-۸- تجزیه و تحلیل مخاطرات و تهدیدات طبیعی استان سمنان (نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی استان)

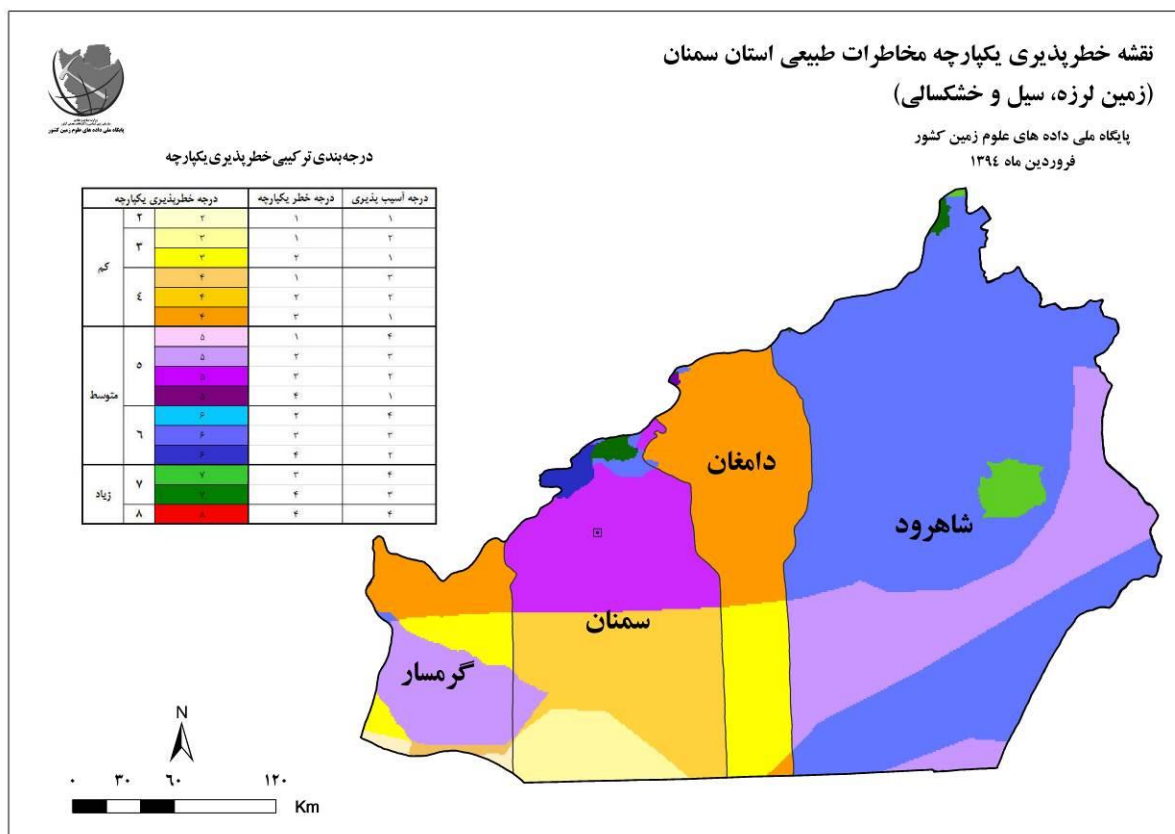
مخاطرات طبیعی با توجه به ناپایدار کردن ارتباط بین مؤلفه های انسانی، اقتصادی و محیطی منطقه، به عنوان چالشی در برنامه ریزی منطقه ای محسوب می شود. بخشی از خطرپذیری بالای هر منطقه از نتایج سیاست های نادرست مدیریت منطقه ای است که امکان مناسب جهت شناخت کافی از خطرات و خطرپذیری آن منطقه را فراهم ننموده است. با توجه به مفهوم آمایش سرزمین که عبارت است از توزیع هماهنگ جغرافیایی کلیه فعالیت های اقتصادی در پهنه یک سرزمین نسبت به مجموع قابلیت های (منابع طبیعی و انسانی) آن منطقه، مدل های آمایش خطر مدار می توانند با کاهش عدم قطعیت نتایج اقدامات پیش بینی شده و همینطور رویکرد چندمخاطره ای ضمن حفظ هماهنگی همه جانبه در تخصیص منابع یک منطقه به تصمیم سازی جمعی و قانونمند بینجامند. در ایران برخلاف چنین رویکردی، تمرکز برنامه ریزان مکانی بر مخاطراتی همچون زمینلرزه، سیل و مانند آن، نهایتاً به شکل مجزا و یا ترکیب ساده مخاطرات بدون توجه به اهمیت و شدت خطر و همچنین معیارهای آسیب پذیری ناشی از آن بوده است.

بر همین اساس، پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور در تابستان ۱۳۹۳، به منظور افزایش ظرفیت مدیریت مکانی و امکان مقایسه بین منطقه ای ریسک، رویکرد جدیدی را با عنوان "ارزیابی خطرپذیری یکپارچه چندمخاطره ای" با استناد به پروژه مخاطرات ESPON (۲۰۰۶، ۱، ۳، ۱۰، ESPON Project) - در چارچوب پروژه اثرات مکانی مخاطرات طبیعی و فنی در اروپا و بخشی از شبکه مشاهده برنامه ریزی و نظارت مکانی اروپا (ESPON) - پیشنهاد داد و به صورت آزمایشی در سطح کشور برای سه مخاطره زمینلرزه، سیل و خشکسالی بررسی نموده است.

در این مدل، مخاطرات طبیعی با در نظر گرفتن ویژگی مکانی مخاطره و معیارهای خطرپذیری شناسایی و در روند کار و تحلیل ها مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین مطابق با روش مورد نظر، شاخص آسیب پذیری با دو عامل "در معرض خطر بودن" و "ظرفیت مقابله" ارزیابی می گردد. اجزای در معرض خطر به زیرساخت ها، جمعیت و مناطق طبیعی موجود در ناحیه تحت تأثیر خطر مربوط شده و برای ارزیابی ظرفیت های موجود در جامعه در راستای کاهش پیامدهای منفی ناشی از اثر مخاطرات طبیعی از شاخص "ظرفیت مقابله" بهره گرفته شده است.

در نهایت، بر مبنای شاخص های اصلی "احتمال وقوع خطر" و "آسیب پذیری" به عنوان اجزای اصلی خطرپذیری، "نقشه خطرپذیری یکپارچه" تهیه و خطرپذیری مخاطرات طبیعی در سطح کشور ارزیابی و دسته بندی می گردد. به منظور ترکیب پتانسیل مخاطرات و آسیب پذیری، از یک ماتریس ۴ در ۴ استفاده می شود. به این صورت که درجه شدت مخاطره هر منطقه و درجه آسیب پذیری آن با بازده "درجه خطرپذیری یکپارچه" جمع می گردد. حاصل این روش ترکیبی، ۸ دسته خطرپذیری است. به عبارت دیگر، درجه خطرپذیری بر اساس مجموع درجات خطر و آسیب پذیری، بین ۲ تا ۸ و بر مبنای تعداد ترکیب ممکن از درجات خطر و آسیب پذیری بین ۱ تا ۱۶ خواهد بود.

در این راستا و با توجه به این که یکی از مراحل مهم پیش از بحران ناشی از مخاطرات طبیعی در ایران، مکان یابی "مناطق با خطرپذیری بالا" و یا "مناطق با درجه آسیب پذیری بالا" در سطوح استانی کشور می باشد؛ از این رو، به منظور ارزیابی، مقایسه و مدیریت مکانی ریسک در سطح استان سمنان، "نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی" این استان تهیه گردید (شکل ۳-۴۵).



شکل ۳-۴۵- نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی استان سمنان (زمین لرزه، سیل و خشکسالی) (پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور، ۱۳۹۳)

بر اساس نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات زمین لرزه، سیل و خشکسالی استان سمنان و بر مبنای درجه بندی یکپارچه (۸ دسته خطرپذیری ترکیبی بدست آمده از ماتریس ۴ در ۴)، گستره استان سمنان در محدوده درجات خطرپذیری ۲-۸ (کم تا زیاد) واقع گردیده است. بر اساس این نقشه، بیشترین درجات خطرپذیری و آسیب پذیری مشاهده شده در محدوده شهرستان های استان، مطابق جدول ۳-۱۱ ارائه می گردد.

جدول ۳-۱۱- مقایسه خطرپذیری در شهرستان های با بیشترین "درجات خطرپذیری و آسیب پذیری" در استان سمنان بر مبنای نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی استان سمنان (پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور، ۱۳۹۳)

شهرستان	درجه خطرپذیری یکپارچه	درجه آسیب پذیری یکپارچه
شاهرود	۵ - ۷	۳ - ۴
سمنان	۲ - ۷	۱ - ۴

طبق آمار و سرشماری ۱۳۹۰ کشوری، بیشترین جمعیت استان سمنان در شهرستان شاهرود با درجه خطرپذیری یکپارچه ۵-۷ متمرکز شده است. این مسئله، اهمیت برنامه ریزی مناسب و مدیریت مکانی ریسک مخاطرات طبیعی را در این شهرستان یادآور می شود.

فصل چهارم

زمین گردشگری

امروزه در بسیاری از مناطق جهان، زیبایی‌های طبیعی و جذابیت‌های آن، عامل اصلی جذب توریست و توسعه صنعت توریسم می‌باشد. شاخه‌ای از توریسم که گردشگری طبیعت گرا نام گرفته است، بر جاذبه‌های طبیعی و محیطی و پناه بردن به آغوش طبیعت و لذت بردن از جاذبه‌های طبیعی تأکید دارد. بر اساس تعریف (رحیم‌پور، ۱۳۸۵) ژئوتوریسم یا توریسم زمین‌شناسی (Geotourism) یکی از رشته‌های تخصصی اکو توریسم است که به معرفی پدیده‌های زمین‌شناسی به گردشگران با حفظ هویت مکانی می‌پردازد. ژئوتوریسم از علوم ژئومورفولوژی، ژئوتکنیک، ژئوفیزیک زمینی، ژئوشیمیایی و کلیماتولوژی بهره برده و کارشناسان علوم زمین و علاقه‌مندان به طبیعت را برای بازدید از جاذبه‌های زمین دعوت می‌کند.

در این گزارش برای توضیح پدیده‌های ژئوتوریسمی تقسیم بندی زیر در نظر گرفته شده است:

۱- پدیده‌های زمین شناسی

۲- پدیده‌های زمین باستان شناسی

۳- چشم اندازها

اکوسیستم جنگلی در شمال و اکوسیستم‌های مرتعی و بیابانی در بخش‌های مرکزی و جنوبی محدوده جغرافیایی استان سمنان و همچنین فرهنگ غنی بهره‌برداری از مرتع توسط جامعه عشایری توسعه یافته، این استان را در زمره یکی از مهم‌ترین مناطق کشور برای جذب سرمایه‌گذار خصوصی در زمینه جذب گردشگر و فراهم کردن زیرساخت‌های توسعه صنعت گردشگری قرار داده است. جنگل‌ها، مراتع بیابانی، حیات‌وحش، وجود بسیاری از مناظر زیبا و چشمگیر، حوزه‌های کلان کویر و همچنین بافت تاریخی استان و وجود عشایر باعث شده تا بلافاصله پس از انتخاب محورهای گردشگری و طرح‌های تدوین شده توسعه صنعت گردشگری در آن سرمایه‌گذاران خصوصی برای ایجاد زیرساخت‌های گردشگری تمایل نشان داده و امید مسئولان استانی را در جهت رونق این استان در نظر گردشگران بیشتر کند. مناظر زیبای کویری که وقتی کویرشناسان و بزرگان علوم زمین‌شناسی و جغرافیای طبیعی ایران باتجربه‌ی طولانی خود از آن سخن می‌گویند، آدم مات و مبهوت می‌ماند، می‌تواند در نوع خود سالانه هزاران گردشگر طبیعت دوست را روانه ایران کند. برخی از کشورهای جهان که شرایط مشابهی دارند در زمینه جذب توریست اقدامات قابل توجهی انجام داده‌اند.

مهم‌ترین جاذبه‌های گردشگری استان می‌توان به پارک ملی کویر که از پارک‌های ملی ایران هستند، منطقه حفاظت شده خارتوران (توران) و منطقه حفاظت شده خوش ییلاق شاهرود، انواع پهنه‌های کویری شامل کویرهای رسی نمکی کاملاً هموار و کویرهای اصطلاحاً پاخورده که سطحی ناهموار و پر از فرورفتگی و برجستگی دارند و به نظر می‌رسد گله‌های چهارپایان از روی آن عبور کرده‌اند، از این جمله‌اند.

در ادامه به برخی از مهم‌ترین عوارض ژئوتوریسمی سمنان اشاره نموده‌ایم.

جدول ۴-۱- مسیرهای گردشگری استان سمنان

ردیف	مسیر سفر	فهرست جاذبه ها
۱	سمنان - مهدیشهر - شهمیرزاد - فولاد محله - ملاده	امامزاده سید تاج الدین پرور - کاخ ملاده
۲	سمنان - مومن آباد - فیروزکوه	آرامگاه شیخ محمود مزدقانی
۳	سمنان - سرخه - لاسجرد - ده نمک - آرادان - گرمسار - ایوانکی	مسجد امام هادی - حمام بیرون دژ - خانه حشمت - تلخ آب - قلعه ده نمک - خانه باقری
۴	سمنان - مهدی شهر - شهمیرزاد - فولاد محله - کیاسر - دامغان	میدان ارگ - مسجد جامع سمنان - راسته بازار - پیر علمدار - مسجد تاریخانه
۵	سمنان - عطاری - آهوان - قوشه - دامغان - مهماندوست - ده محله	کاروانسرای سنگی - کاروانسرای آجری - کاروانسرای قوشه - برج طغرل
۶	سمنان - دامغان - شاهرود	بازار دامغان - خانه عطاردی - مسجد شیخ علی اکبر - مسجد اخیانی ها
۷	شاهرود - بسطام - قلعه نوخرقان منطقه ابر - آزاد شهر	مدرسه شاهرخیه - حمام امیریه - جنگل ابر
۸	شاهرود - بدشت - میامی - ابراهیم آباد - عباس آبد - فرومد	کاروانسرای بدشت - آرامگاه ابن یمین فرومدی
۹	شاهرود - میامی - جهان آباد	خانه عطاردی - مسجد اخیانیها
۱۰	شاهرود - میامی - بکران - نردین - حسین آباد	دشت شقایق - خانه عطاردی - موزه
۱۱	شاهرود - بدشت - میامی - بیارجمند	کاروانسرای میانددشت

۴-۱- پدیده های زمین شناسی

۴-۱-۱- کویرها

پارک ملی کویر سمنان

پارک ملی کویر یکی از پارک های ملی ایران است که در استان سمنان قرار دارد. این منطقه ۴۴۰ هزار هکتار وسعت دارد و در ۵۰ کیلومتری جنوب شرقی تهران در شهرستان گرمسار واقع شده است.

پارک ملی کویر شبه جزیره ای است که بین دریاچه نمک، کویر ریگ، کویر مرکزی و کویر گرمسار محصور شده و نمونه بارزی از بیابان ها و استپ های کم آب ایران به شمار می آید. در سال ۱۳۴۳ این منطقه توسط کانون شکار ایران با مساحت ۶۰۹ هزار و ۴۳۸ هکتار حفاظت شده، اعلام شد و در سال ۱۳۵۵ به پارک ملی تبدیل شد و در سال ۵۷ شورای

عالی محیط زیست با آزاد اعلام کردن قسمت‌های جنوبی، آبریزهای کوه سرخ و آبریزهای جنوبی کوه سفید آب را جزو پارک ملی اعلام کرد و مساحت پارک به ۶۷۰ هزار هکتار رسید.

در سال ۶۱ با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و امکانات و توانایی‌های حفاظتی به دو قسمت پارک ملی به وسعت ۴۲۰ هزار هکتار شامل منطقه سیاه کوه، نخجیر، سفید آب و کلیه ارتفاعات و تپه ماهورها و دشت‌های مجاور آن و منطقه حفاظت شده کویر به مساحت ۲۵۰ هزار هکتار شامل دشت‌های مکوش، سیاه پرده، پرده زرد و ارتفاعات دوازده امام و نره خرکوه تقسیم شد و تحت مدیریت اداره کل حفاظت محیط زیست استان سمنان قرار گرفت.

پارک ملی و منطقه حفاظت شده کویر مرکزی در غرب کویر مرکزی ایران و شرق دریاچه نمک و قم رود در استان قم، پیشوا و دهستان آرادان و قشلاق بزرگ گرمسار و شمال دهستان ابوزیدآباد کاشان قرار دارد که در محدوده استان‌های تهران، قم، سمنان و اصفهان واقع شده است.



شکل ۴-۱- نمایی از پارک ملی کویر سمنان



شکل ۴-۲- پارک ملی کویر در استان سمنان

کویر شور آب سمنان

کویر شور آب در جنوب شرقی شهرستان سمنان قرار دارد. رودخانه شور آب با جهتی شمالی- جنوبی پس از عبور از عرصه این کویر به کویر مرکزی ایران می‌ریزد. عبور این رودخانه باعث شده که زمین‌های باتلاقی و پفکی عمده عرصه این کویر را فرا بگیرد و به همین خاطر پوشش گیاهی زمین بسیار اندک است.

آب رودخانه شور آب در این نقطه کاملاً اشباع شده از نمک است. رودخانه دارای ویژگی‌های بسیار جالبی است. آب رودخانه شور آب همانند دوغاب گچ در مسیل جریان دارد. در کناره‌های رودخانه نیز لایه ضخیمی از نهشته‌های نمکی، سطحی صاف و صیقلی و سفید رنگ را به وجود آورده است. بعد از عبور از رودخانه شور آب زمین کاملاً عاری از پوشش گیاهی است و کوه سرخ در حدود ۵ کیلومتری جنوب شرقی خود نمایی می‌کند. فرسایش در دامنه این کوه مناظر زیبایی را به وجود آورده است به گونه‌ای که در اثر وزش باد زیر سنگ‌هایی که به صورت ورقه ورقه تا بالای تپه‌ها امتداد یافته‌اند، خالی شده و اشکال زیبایی را به وجود آورده است که می‌توان به بلورهای نمکی میان دره‌ها و همچنین گسل‌های ایجاد شده و لایه‌های رنگین زمین اشاره کرد.



شکل ۴-۳- نمایی دور و نزدیک از رودخانه شور آب در کویر شور آب سمنان



شکل ۴-۴- نمایی زیبا از لایه‌های متفاوت در کویر شور آب استان سمنان

رودخانه فصلی شور آب سمنان با درازای ۸۵ کیلومتر در دهستان‌های علاء و سرفراز شهرستان سمنان جریان دارد. این رودخانه از دامنه کوه سفید آب، ۲۵ کیلومتری شمال باختری سمنان سرچشمه گرفته و رو به سوی جنوب خاوری، از دره میان کوه‌های کلیاب (در شمال) و کوه گچ (در جنوب) عبور می‌کند. این رود در باختر سمنان با رودخانه سمنان مخلوط می‌شود و پس از عبور از روستای شمالی دهستان سرخه با ریزابه‌های که از ارتفاعات شمال سرازیر شده‌اند، مخلوط می‌شود و در ۴۰ کیلومتری جنوب سمنان به رودخانه شور آب می‌ریزد. حوزه آن دشت کویر بوده و ارتفاع سرچشمه آن ۲۲۰۰ متر و شیب متوسط آن ۱/۶ درصد است.

کویر خوریان

این کویر در ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان سمنان قرار دارد. این کویر از شرق به کویر نمک سمنان و از غرب به رودخانه گیناب و کویر دلازیان محدود می‌گردد. عمده پهنه این کویر پوشیده از گنبدهای نمکی و در قسمت جنوب دشتی است که متاثر از روخانه گیناب تبدیل به زمین‌های پفکی قلیایی و باتلاق‌های گلی رسی می‌گردد. پوشش گیاهی در نواحی شمالی استپی و در مرکز و جنوب عمدتاً گیاهان هالوفیت و شور پسند است.

در دوره قاجاریه به دلیل جاری شدن نفت بر روی زمین، این منطقه از موقعیت استراتژیک خاصی برخوردار شد و بارها بر سر مالکیت و استخراج نفت از آن بین دول انگلستان و روس دست به دست شد. در قسمت جنوبی این کویر کماکان آثار و تجهیزات مورد استفاده روس‌ها برای استخراج نفت به چشم می‌خورد. همچنین پل ارتباطی که در ۸۰ سال پیش توسط روس‌ها بنا نهاده شده بود کماکان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

از آثار باستانی این منطقه می‌توان به ارگ روستای اعلا اشاره کرد. همچنین بناهای حاشیه چاه نفت که در دوران قاجاریه ساخته شده و پل روس‌ها از دیگر آثار بجا مانده در این منطقه به شمار می‌روند. از دیگر آثار بنای یادمانی موسوم به خواجه برای یادمان فردی ناشناخته ساخته شده از دیگر جذابیت‌های این منطقه است.



شکل ۴-۵- کویر خوریان در استان سمنان

کویر حاج علی قلی

کویر حاج علی قلی با ۶۵۴۱ کیلومتر مربع مساحت، در جنوب شرقی شهر دامغان قرار دارد. این کویر از جنوب به کوه های دولت دیار، کوه خرس و کوه ترکمن گذر از جنوب غربی به کوه های کوه پنج و کوه سرخ، از غرب به دهستان فرات از شمال به کویر دامغان و از شرق به کوه اهوند محدود می شود.

عمیق ترین منطقه این کویر در قسمت مرکزی و جنوب شرقی قرار دارد و معروف ترین رودی که به این کویر می ریزد رود فصلی کر است.

زمین های این کویر پوشیده از پلتفرم های نمکی پلیگون می باشد و زمین های اطراف آن باتلاقی با درصد چسبندگی متوسط می باشند.

از کویرهای نزدیک به این منطقه می توان به کویر دق بیارجمند در فاصله ۶۰ کیلومتری در شرق و دشت کویر (کویر بزرگ) در فاصله ۱۰۰ کیلومتری در جنوب نام برد.



شکل ۴-۶- نقشه ماهواره ای کویر حاج علی قلی دامغان

۴-۱-۲- چشمه‌ها

چشمه‌های فراوان استان سمنان از جمله جاذبه‌های طبیعی و ارزشمند منطقه است که مهم‌ترین چشمه‌های این استان عبارتند از: چشمه شاه، چشمه عین‌الرشید، چشمه‌های آب مراد، آب قولنج، آب گرم و آب سرد، چشمه معدنی تلخاب، چشمه معدنی شورآب، چشمه معدنی نمک دره، چشمه شیخ (چشمه سر)، چشمه روزبه، چشمه هواخورسر، چشمه جوی، چشمه امام زاده شاه محمد زید، چشمه امام زاده عبدالله(ع)، چشمه علی و عمارت آن. مجموع چشمه‌ها و رودخانه‌های این منطقه جاذبه‌های گردشگری استان سمنان را افزایش داده است.

جدول ۴-۲- موقعیت جغرافیایی چشمه‌های استان سمنان

نام	موقعیت جغرافیایی	مشخصات
چشمه سنگ آب	گرمسار	در ۱۵ کیلومتری شمال باختری ایوانکی واقع شده است
چشمه یخچال	گرمسار	در ۳۵ کیلومتری شمال باختری ایوانکی قرار گرفته
چشمه شهر آباد	گرمسار	در ۵۰ کیلومتری شمال خاور گرمسار واقع شده است.
چشمه کهنه ده	گرمسار	این چشمه در ۶۵ کیلومتری خاور گرمسار واقع شده است.
آبگرم آهوان	دامغان	آب آن در ردیف آبهای سولفات کلسیم همراه با منیزیم و کلرور سدیم ولرم است
آبگرم سمنان	سمنان	آب آن در ردیف آبهای کلروره ولرم با واکنش قلیایی است.
آب معدنی بیابانک	سمنان	آب آن در ردیف آبهای کلروره سرد با واکنش اسیدی است.
آب معدنی شورآب	سمنان	آب آن در ردیف آبهای کلروره ولرم با واکنش اسیدی است.
آب معدنی گندآب	سمنان	علت بالا بودن H_2S احتمالاً در اثر احیا رسوبات گچی می باشد.
مارچشمه	دامغان	این چشمه از میان سنگهای اهکی دامنه سیاه کوه بیرون می آمده و الان خشک شده است

چشمه علی دامغان

چشمه علی و رودخانه چشمه علی در ۳۵ کیلومتری شمال غربی دامغان واقع شده است.



شکل ۴-۷- نمایی از چشمه علی دامغان

۴-۱-۳- غارها

غار شیر بند

غار شیربند یکی از زیباترین نمونه‌های غارهای ایران است که در ۱۲ کیلومتری شمال شرقی شهرستان دامغان واقع شده است. برای دسترسی مناسب به این غار ۱۰ کیلومتر جاده قدیم آب بخشان به گردنه بشم را طی نموده تا به مزرعه خوش آب و هوای شیر بند برسید، سپس ۱/۵ کیلومتر جاده‌ای که در قسمت شرقی مزرعه است به طرف روستای جزین ادامه داده در ادامه جاده فرعی جدیدالاحداث سمت چپ خود را ۵۰۰ متر به طرف شمال می‌پیماید. دهانه غار در کمرکش کوهی صخره‌ای که از بستر رودخانه ۵۰ متر ارتفاع دارد واقع شده است. مسیر اصلی غار به سوی شمال ۳۵۰ متر امتداد دارد، اما شعبه‌های فرعی متعددی به صورت تنگه‌های کوچک و مسدود و غیر مسدود وجود دارند. در این غار قندیل و ستون‌های زیبای آهکی به رنگ و اندازه‌های مختلف از سقف غار آویزان است. زمین شناسان قدمت سنگ و ستون‌های این کوه و غار را به ۱۳۶ تا ۱۹۰ میلیون سال قبل نسبت می‌دهند. در دیواره‌های غار، اشکال بسیار سپید و زیبایی همانند گچ‌بری‌های کاخ‌ها و منازل به صورت گل کلمی و اجتماع بلورهای سوزنی شکل، در اثر رسوب کربنات کلسیم محلول در آب، مناظر جالب توجه و زیبایی را به وجود آورده است.



شکل ۴-۸- نمایی از داخل غار شیر بند

غار دربند

غار دربند مهدی‌شهر با ۱۴۰ میلیون سال عمر، دومین غار آهکی بزرگ ایران است. غار دربند در ارتفاعات شمالی بین راه مهدی‌شهر- شهمیرزاد، در غرب جاده در بدنه کوه کمرد مقابل آبادی دربند واقع شده است. دهانه غار در کمرکش کوه سنگی و زیبایی به نام لهر، رو به مشرق قرار دارد و دره وسیع و سرسبز دربند زیر آن گسترده شده است. ابعاد مدخل ورودی غار، به عرض ۲/۷۵ و ارتفاع آن ۱/۳۰ متر است. فضای غار به صورت تالاری بیضی شکل به طول ۹۱ متر است، و عریض‌ترین قسمت آن ۳۶ متر و بلندترین نقطه سقف آن ۲۰ متر است.



شکل ۴-۹- نمایی زیبا از داخل غار دربند

غار چاه دیو

در شهرستان دامغان قرار گرفته و پیشینه تاریخی این غار به زمانی کهن می رسد به طوری که در سفرنامه اسکندر مقدونی از تونلی به نام «تا گه آ» نام برده شده است که در شمال روستایی به همین نام (روستای طاق) قرار گرفته است.

غار افتر

این غار یکی از بزرگترین غارهای آهکی شهرستان سمنان است. در این غار محصولات لبنی دامداران افتر که دوره ییلاق را در گورسفید، طارم، کلارخان، افتر و امامزاده عبدالله سپری می کنند، نگهداری می شود. ظرفیت این غار حدود ۲ هزار جلد محصولات لبنی است. طول این غار ۳۰۲ متر و عرض آن حدود ۱۲ متر است و ارتفاع آن از ۴۰ سانتی متر تا ۵ متر متغیر است. در این غار گونه های جانوری مشاهده نمی شود ولی در دامنه بیرون غار، چند گونه گیاهی بومی از خانواده گندمیان، گون، کلاه میرحسن، اسپند، اسپرس کوهی، زرشک و ... وجود دارد. این غار از گذشته به عنوان یخچال طبیعی برای حفظ محصولات دامی مورد استفاده اهالی بوده و در بین اهالی به «مغار افتر» معروف است. وجود تخته سنگ های گچ و آهک، سکوه های مناسبی برای قرار دادن پوست احشام فراهم کرده است.



شکل ۴-۱۰- نمای زیبا از داخل غار افترا

غار نمکی

غار نمکی که به غار نفت دره معروف است، در کوه اژدهای گرمسار واقع است و بر اثر سیلاب‌ها و شسته شدن صخره‌های نمکی به وجود آمده است. این غار بنا به نظر برخی زمین‌شناسان، در دوره دوم زمین‌شناسی به وجود آمده است و انواع استالاکتیت و استالاگمیت در این غار وجود دارد. هوای درون غار به لحاظ عبور از درون لایه‌های نمکی، بسیار تمیز و سالم است و در فصل تابستان علی‌رغم گرمای هوا، داخل غار سرد است. در برخی از قسمت‌های غار ارتفاع از قده یک انسان معمولی کوتاه‌تر است. برای عبور از غار نیاز به کفش مناسب و چراغ قوه می‌باشد.



شکل ۴-۱۱- نمای زیبا از داخل غار نمکی

۴-۱-۴- معادن

معدن نمک کوهدشت کهن گرمسار

معدن نمک کوهدشت در جنوب شرقی گرمسار و در شرق تهران واقع و جز سازند قم است. معدن مذکور محل بالا آمدن گنبد نمکی با پوشش گچ و نمک است. در داخل این گونه گندهای نمکی، محل مناسبی برای تشکیل نفت است (گیر افتادن نفت (تله‌های نفتی) است. در این معدن استخراج به صورت زیرزمینی انجام می‌شود. در این معدن اقدام به استخراج از افقی بالاتر نموده‌اند تا در کف دچار نفوذ آب و مجبور به تخلیه آن نگردند. معدن مورد نظر جز معدود معادن (معادن مشابه در کرمان و هرمز) زیر زمینی نمک در جهان است. علت روباز نبودن معدن مذکور بارندگی در منطقه است که موجب تخریب معدن روباز و شسته شدن نمک می‌گردد.

نمک سازنده این معدن از رسوبات تبخیری است و این رسوبات متعلق به اینفراکامبرین است. خلوص نمک در این جا ۹۸ درصد برآورد شده و در حدود ۸۰ درصد نمک استان را تعیین می‌کند. میزان استخراج این معدن ۱۵۰ هزار تن در سال و ارتفاع تقریبی گنبد از سطح جاده‌ی دسترسی در حدود ۳۰ متر است.

نحوه استخراج نمک از آن باعث شکل‌گیری غاری دستکن شده و گردشگران می‌توانند با هماهنگی‌های از پیش انجام شده از آن بازدید کنند. معمولاً برای ساختن تونل در جاده‌ها از یک قالب خاص الگو برداری می‌شود (قالبی که استحکام، دوام و امنیت تونل را تضمین کند) اما برای حفر دهانه و شکل‌گیری این غار نمکی تنها فاصله ارتفاع از سطح و عرض در نظر گرفته شده، بدین معنی که به‌طور تقریبی ارتفاع دو برابر عرض است (به شکل مستطیل). در ورودی غار، دیواره‌ها به علت آغشتگی به اکسید آهن به رنگ قرمز دیده می‌شوند.

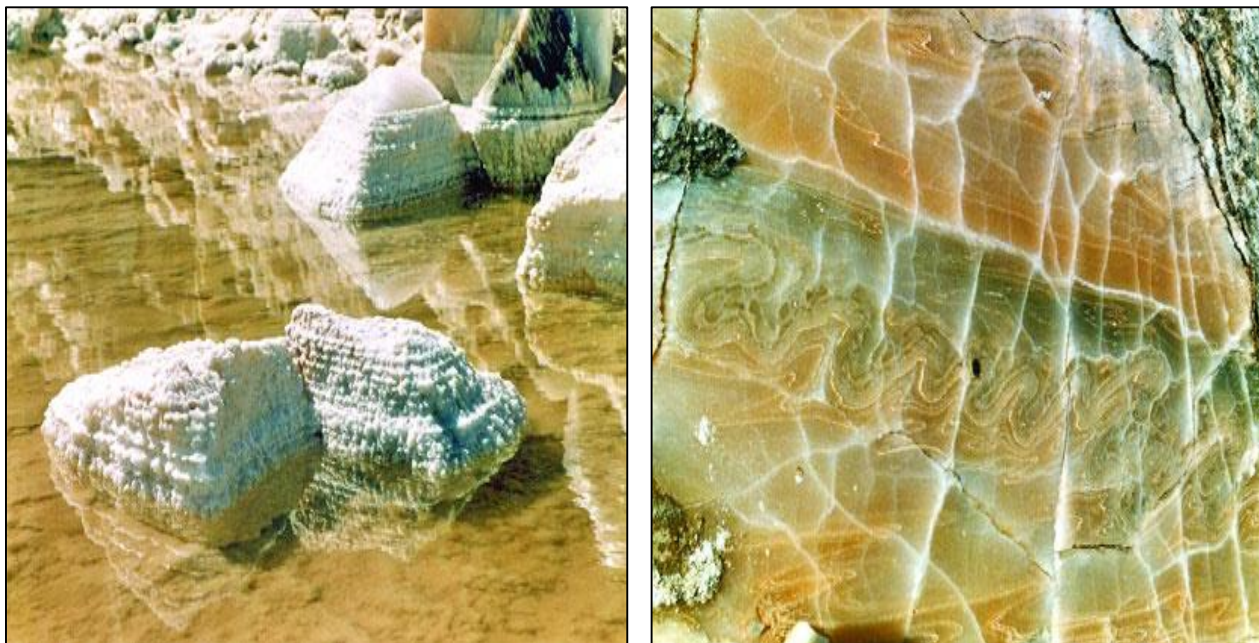


شکل ۴-۱۲- ورودی معدن نمک کوهدشت و استخراج نمک به صورت زیرزمینی

معدن نمک ملحه

جنوب سمنان جایگاه برون‌زد گروهی از گندهای نمکی بسیار دیدنی و زیباست. از همین رو در این منطقه معدن‌های نمک فراوانی دیده می‌شوند که یکی از بزرگ‌ترین آن‌ها، معدن ملحه است. در این معدن پدیده‌های بی‌شماری از

ریخت‌های تماشایی نمک را می‌توان یافت. دو پیکره نمکی که همانند دو دلفین یا فوک دریایی به هم پیچیده هستند، از دیدنی‌ترین پدیده‌های نمک در این معدن هستند. ریخت‌های انحلال و بلورها و رسوب‌ها از دیگر پدیده‌های این منطقه هستند.



شکل ۴-۱۳- نمایی زیبا از بلورهای نمک در معادن جنوب سمنان

۴-۱-۵- سدها

تاکنون در استان سمنان تعداد ۷ سد احداث شده است که برخی از مهم‌ترین آن‌ها در زیر معرفی شده‌اند.

جدول ۴-۳- موقعیت سدهای استان سمنان

نام سد	نوع سد	محل سد
نمرود	خاکی با هسته رسی	۱۰۰ کیلومتری تهران، ۱۸ کیلومتری جنوب غربی فیروزکوه
دامغان (آستانه)	خاکی سنگریزه‌ای	۱۲ کیلومتری دامغان بر روی رودخانه‌های چشمه علی و دامغانرود
گل رودبار	خاکی با هسته رسی	سمنان
بیارجمند (سمیه امامیان)	خاکی همگن	شاهرود- بیارجمند
شهید صفا	سنگریزه‌ای با هسته رسی	سمنان- سرخه
شیخ حسن جوری	خاکی با هسته رسی	فرومد، ۱۱۰ کیلومتری شمال شرقی شاهرود
بنکوه گرمسار	خاکی	سمنان- گرمسار



شکل ۴-۱۴- سد خاکی دامغان

۴-۲- پدیده‌های زمین باستان شناسی

استان سمنان از آثار قدیمی و قابل توجهی برخوردار است. قلعه های قدیمی، عمارت ها، ساختمان های تاریخی و بازار از جمله مهم ترین دیدنی های شهرستان دامغان به شمار می آیند

شهرستان سمنان به سبب پیشینه تاریخی غنی و دارا بودن معماران هنرمند، از بناهای تاریخی و معماری قابل توجهی برخوردار است. در این شهرستان می توان از قلعه های با قدمت های پیش از اسلام، مهم ترین، زیباترین و کهن ترین مسجدهای قدیمی را است. این مسجد جامع سمنان که در زمرة کهن ترین و قدیمی ترین آثار اسلامی شهر سمنان بوده و بر روی خرابه های آتشکده بنا شده، از پشتوانه های گردشگری این منطقه است.

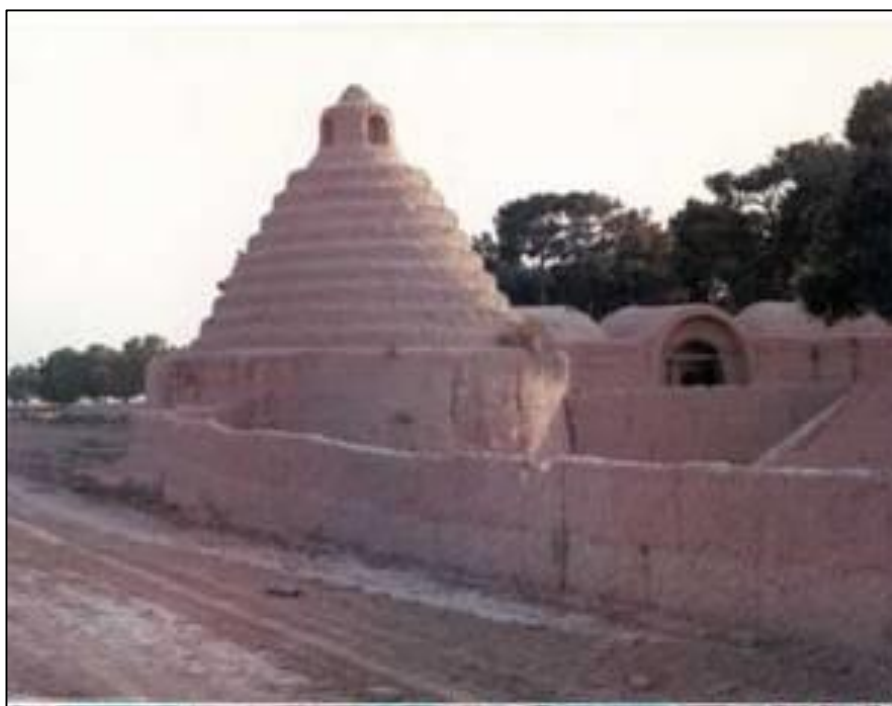
با توجه به کویری بودن و کمبود آب در این منطقه آب انبارهای بزرگ و قدیمی در سمنان وجود دارند که بازدید از آن- ها اهمیت معماری و هنر معماران روزگار خویش را نمایان می سازد و ارزش امکانات امروزی دسترسی به آب را بیش تر می نمایند. تپه های باستانی و قدیمی که در شهرستان سمنان وجود دارند از دیگر شواهد قدمت تاریخی منطقه سمنان است. کاروانسراهای شهرستان سمنان اغلب در دوره صفویه ساخته شده و بخش دیگری از جاذبه های تاریخی و معماری شهرستان سمنان را تشکیل می دهند. کاروانسرای چهار پلانی شاه عباسی در شهر سمنان از جمله این کاروانسراهاست. ساختمان آسیاب های قدیمی، عمارت ها و خانه های قدیمی به همراه دروازه ارگ سمنان از دیگر جاذبه های تاریخی و معماری منطقه سمنان است. جاذبه های تاریخی شهرستان سمنان با توجه به موقعیت بین راهی سمنان در مسیر تهران- مشهد موقعیت قابل توجهی دارند.

جدول ۴-۴- موقعیت پدیده های زمین باستانشناسی استان سمنان

نام	موقعیت جغرافیایی	مشخصات
مسجد تاریخانه	دامغان	به دلیل سبک معماری آن که تلفیق سبک اسلامی - ساسانی است از اهمیت زیادی برخوردار بوده و آن را متعلق به سال های قبل از ۲۰۰ ه.ق می دانند.

مسجد جامع سمنان	سمنان	این مسجد در قرن اول هجری روی خرابه‌های یک آتشکده بنا شده و در حال حاضر در بنای کنونی مسجد، آثاری از دوره مغول و تیموری دیده می‌شود.
مسجد زاوگان	سمنان	از بناهای قرن دوم هجری و مربوط به دوره تسلط علویان در این سرزمین است
مسجد جامع علاء	سمنان	از مساجد قرن اول هجری است. کتیبه‌ای از جنس فیروزه بر سر در ورودی مسجد نصب بوده که یکی از حکام سمنان شبانه آن را کنده و برده است.
مسجد جامع سرخه	سرخه	تاریخ احداث آن به قرن اول هجری قمری مربوط می‌شود.
کاروان سرای آجری کهنه	دامغان	قبل از انقلاب روسیه این کاروان سرا مرکز تجاری بوده است.
کاروان سرای شاه عباسی	دامغان	بنای این کاروانسرا به دوره صفویه باز می‌گردد
کاروان سرای ده نمک	گرمسار	تاریخ احداث این کاروان سرا به زمان صفویه مربوط می‌شود.
کاروان سرای دهکده قوشه	دامغان	این کاروان سرا از بناهای مهم جاده قدیم ری به خراسان است که در دوره صفویه ساخته شده است.
کاروان سرای سپه سالار	دامغان	در بخش مرکزی امیدآباد دامغان واقع شده و به علت کم توجهی به صورت خرابه درآمده است.
کاروان سرای میان دشت	شاهرود	سه کاروان سرای متصل به هم وجود دارد که در مجموع کاروان سرای شاه عباسی نامیده می‌شود.
کاروان سرای بدشت	شاهرود	یکی از مراکز مهم ارتباطی شاهراه قدیم ری به خراسان بوده و واقعه تاریخی فرقه بابیه و کشف حجاب قره‌الین (۱۲۶۴ ه. ق) نیز به اهمیت آن افزوده است.
کاروان سرای عباس‌آباد	شاهرود	و از بناهای احداث شده دوره صفویه است.
کاروان سرای صدرآباد	شاهرود	در دوره صفویه ساخته شده در روستای صدرآباد واقع شده است
کاروان سرای سنگی	شاهرود	بنای آن در جاده ابریشم، پل ابریشم در روستای محمدآباد واقع شده است.
سد آب پخشان	دامغان	در گذشته بر روی رودخانه چشمه علی سدی برپا بوده که متأسفانه از بین رفته ولی ظاهراً از آثار دوره ساسانی بوده است
پل بزی	دامغان	بر روی رودخانه چشمه علی ساخته شده و منسوب به دوره قاجاریه است
پل سرچشمه	شاهرود	بر روی رودخانه شاهرود ساخته شده و منسوب به اواخر دوره قاجاریه است.
پل ابریشم شاهرود	شاهرود	بر روی شاخه‌ای از رودخانه کال شور، بین دو کاروان سرای عباس‌آباد و صدرآباد واقع شده و از ساخته‌های دوره قاجار است.
قلعه های روستای ماریان	دامغان	این روستا دارای سه قلعه به نام‌های قلعه بالا، قلعه پایین و قلعه حرم است.
گنبدان دژ (گردکوه)	دامغان	قلعه گردکوه یکی از مهم ترین پناه گاه های مستحکم و غیرقابل تسخیر فرقه اسماعیلیه در ایران بوده است.
برج چهل دختران	سمنان	تاریخ بنای برج یا آتشکده به زمان قبل از اسلام برمی‌گردد
میدان باستانی و تپه های دلازیان	سمنان	قدمت این تپه‌ها به اوایل هزاره اول می‌رسد.
قلعه بیار (قلعه ملحدو)	شاهرود	آخرین قلعه‌ای است که در این ناحیه به دست اسماعیلیان بوده

پیشینه این قلعه به عهده پارت‌ها و ساسانیان مربوط می شود	شاهرود	قلعه پارت‌ها
این برج قبل از اسلام آتشکده زرتشتیان بوده است.	شاهرود	برج کاشانه بسطام
در گذشته مرکز قصبه میامی بود و در زمان فتنه مغول خراب شد.	میامی	قلعه میامی
این تپه در مسیر قافله‌ها قرار داشته و در گذشته از آن به عنوان برج دیده‌بانی استفاده می‌شد.	ایوانکی	تپه باستانی گیس
آثار باقی مانده این شهر به صورت تل بزرگی در شمال شرقی ناسار فعلی مشاهده می‌شود.	دامغان	تپه ناسار(نو حصار)
قدمت این تپه‌ها به اوایل هزاره اول می‌رسد.	سمنان	میدان باستانی و تپه های دلازیان
وجود بعضی آثار مربوط به تمدن پیش از اسلام تا حدودی قطعی به نظر می‌رسد.	شاهرود	تپه تاریخی قلعه شاهرود
بقایایی از استقرار بشر در هزاره پنجم قبل از میلاد در آن به دست آمده است.	شاهرود	تپه خوریان
در قرن پنجم هجری قمری در نزدیکی آبادی امامزاده ساخته شده است.	دامغان	برج طغرل
در سال ۴۱۷ ه. ق به صورت مدور و آجری با گنبد مخروطی پیازی شکل ساخته شد.	دامغان	برج پیر علمدار
عده‌ای معتقدند این بنا بقایای شهر تاریخی قومس یا صد دروازه است ولی در صحت آن اطمینان زیادی وجود ندارد.	دامغان	برج های مخروطیه



شکل ۴-۱۵- کاروانسرای ده نمک گرمسار



شکل ۴-۱۶ - پل ابریشم - گرمسار



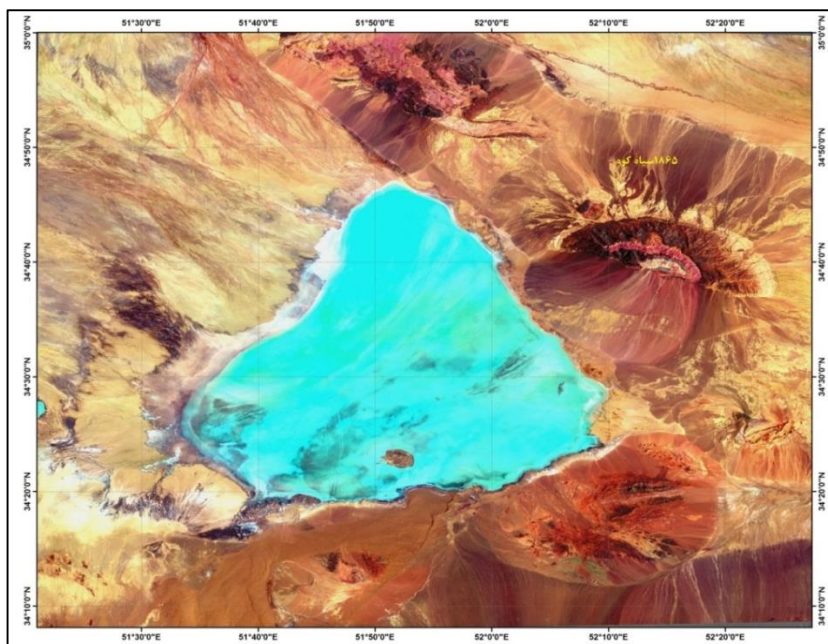
شکل ۴-۱۷ - تپه حصار - دامغان

۴-۳- چشم اندازها

۴-۳-۱- دریاچه ها

دریاچه مسیله (دریاچه نمک - آران)

این دریاچه در جنوب غربی استان و در حد فاصل استان های قم، اصفهان و سمنان واقع شده است. این دریاچه به شکل مثلث و رأس آن به سمت شمال است. میزان آب این دریاچه فصلی و در طول سال نوسان شدیدی دارد، به طوری که در تابستان قسمت وسیعی از آن خشک می شود. قسمت شمال غربی این دریاچه به علت عمق بیشتر و وارد شدن مازاد آب رودهای مانند جاجرود، کرج، قره چای و ... به آن کمتر در معرض خشکی کامل قرار می گیرد.



شکل ۴-۱۸- دریاچه مسیله در جنوب غربی استان

دریاچه سد شیخ حسن جوری

این دریاچه در ۶ کیلومتری شمال شرقی روستای فرومد واقع شده است. وجود این دریاچه در محدوده کویری استان سمنان جایگاه گردشگری ویژه‌ای می‌تواند داشته باشد. امکان شنا و ماهیگیری در این دریاچه وجود دارد.



شکل ۴-۱۹- نمایی زیبا از دریاچه شیخ حسن جوری

دریاچه نمک دامغان

این دریاچه در جنوب شهر دامغان و نزدیکی روستای حسن‌آباد واقع است. دریاچه نمک دامغان در ۴۳ کیلومتری جاده آسفالتی سمنان به اصفهان واقع شده است و در طول مسیر خود، روستاهای زیبایی از جمله ورکیان، کلا، صلح‌آباد، صیدآباد و امامزاده هفت‌تنان و ... وجود دارند که در هر یک از آن‌ها قلعه‌ها و یخچال‌های گلی بسیار زیبای وجود دارد.



شکل ۴-۲۰- تصاویر زیبای از دریاچه نمک دامغان

۴-۳-۲- جنگل

جنگل ابر

جنگل ابر شاهرود قسمتی از قدیمی‌ترین و زیباترین جنگل‌های هیرکانی است که با گونه‌های گیاهی و جانوری نادر، یکی از زیباترین نقاط شهرستان شاهرود می‌باشد. این جنگل با ۳۵ هزار هکتار وسعت در ادامه جنگل‌های سرسبز شمال کشور است. به دلیل این که در اغلب مواقع فضای این جنگل را اقیانوسی از ابر فراگرفته به این نام مشهور است. در این جنگل ابرها آن قدر به درخت‌ها نزدیک‌اند که به نظر می‌رسد جنگل بر روی ابرها سوار است و می‌توان در میان ابرها گشت و گذار کرد و به باور بسیاری از گردشگران یکی از زیباترین چشم‌اندازهای طبیعت ایران محسوب می‌شود.



شکل ۴-۲۱- نمایی زیبا از تشکیل ابر در میان درختان جنگل ابر

طرح جنگل کاری احیا و غنی سازی جنگل های مخروطه ابر از سال ۱۳۷۰ به اجرا در آمده است که وسعتی برابر ۱۱۲۱۶ هکتار از دامنه های شمالی را شامل می شود. همچنین بیش از ۲۰۰ هکتار از مناطق فوق قرق و عملیات نهال کاری با کاشت گونه هایی مانند بلوط، افرا، شیردار، توسکا، ون، اقا قیا، گلابی وحشی، ممرز و تعدادی سوزنی برگ از جنس لاریکس و کاج جنگلی و بذرکاری با گونه های ون، ممرز، بلوط، گلابی وحشی انجام شده و عملیات فوق همچنان ادامه دارد.

قدمت این جنگل مربوط به جنگل های هیرکانی است که جزو بقایای دوران سوم زمین شناسی می باشد. این جنگل زیبا در مسیر جاده علی آباد به شاهرود با مختصات جغرافیایی ۵۷ و ۵۴ تا ۱۲ و ۵۵ شرقی و ۴۲ و ۳۶ تا ۵۰ و ۳۶ عرض شمالی قرار داشته، از خاور به جنگل اولنگ، از جنوب به کوه قاسم و کوه ابر و قطری و از باختر به کوه یخام و تکیانو محدود است. ارتفاع زیاد جنگل از سطح دریا، پایین بودن دما در فصل گرما و وجود چشمه سارهای فراوان و پوشش جنگلی متنوع از شاخصه های این جنگل است. میزان بارندگی در این منطقه بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی متر و متوسط حداکثر دما ۲۰ و حداقل دما شش درجه سانتی گراد است. از چشمه های دائمی منطقه می توان به چشمه آلوچال، آب شرش و آبشار اشاره کرد. جنگل ابر از سه منظر در دنیا بی نظیر است که شامل: قسمتی از جنگل های باستانی هیرکانی است و گیاهان دارویی کم نظیری دارد.

این منطقه مرز بین دو اکوسیستم منطقه نیمه بیابانی و جنگلی است. به طوری که می توان در جنگل های این ناحیه درختان سوزنی برگ را در کنار درختان پهن برگ دید که این امر در گونه های جانوری هم تأثیرگذار بوده است. جغرافیای خاص منطقه که دو منطقه کم ارتفاع و بلند را در کنار هم قرار داده است دارای اهمیت است، به طوری که شاهد تشکیل اقیانوس ابر در این منطقه هستیم که پدیده کم نظیری در دنیا محسوب می شود.

افزون بر زیبایی طبیعی، مشخصات کم نظیری مانند وجود گونه های متفاوت گیاهان چوبی به همراه گونه های گیاهی بسیار نادری مانند راش، بلوط، توسکا، نارون، گیلان وحشی، بارانک، سرخدار، نمدار و مانند آن ها این قابلیت را پدید آورده که این اراضی همچون موزه های زنده برای جذب گردشگران داخلی و خارجی مورد استفاده قرار بگیرد. جنگل ابر در محلی واقع است که از ضخامت کوه های البرز کاسته می شود و ابرهای گرفتار در پشت این دیواره از لابه لای دره ها به سمت جنوب سرازیر می شوند، به همین خاطر تقریباً از بعد از ظهر تا نیمه های شب با سرد شدن هوا چنان می نماید که جنگل به روی ابرها سوار شده است. مجاورت دو ناحیه کم فشار و پرفشار (دشت گرگان و منطقه ابر) باعث شده هر وقت زمین انرژی می گیرد ابرها جابه جا شوند و به نظر برسد که ابرها از آسمان به زمین می آیند.

۴-۳-۳- کوه ها

ارتفاعات شمال استان سمنان در جنوب این دیوار کوهستانی قرار گرفته است. کوه های البرز شرقی، نسبت به البرز غربی که ارتفاعات آن رو به نقصان می گذارد، کم عرض تر و باریک ترند تا آن که در ۲۰۰ کیلومتری شرق دریای خزر مرتفعات آن به دشت «آرموتلی» منتهی می شود. عرض رشته کوه البرز در این منطقه از ۱۲۰ کیلومتر در فیروزکوه، در فاصله بین دامغان و گرگان به ۶۰ کیلومتر تقلیل یافته و در شمال شرقی شاهرود فقط به ۳۰ کیلومتر می رسد. در قسمت شرقی از ارتفاعات البرز هم به همین نسبت کاسته می شود به طوری که در حوالی جاجرم در قله خورکوه ارتفاع آن به

۲۸۱۹ متر رسیده و از آن پس به صورت فلاتی با ارتفاعات ناچیز درمی‌آید. مهم‌ترین ارتفاعات البرز شرقی در ناحیه استان سمنان به شرح زیر است:

۱- رشته کوه‌های البرز با ارتفاع متوسط ۳۲۰۰ متر که شهرستان سمنان را از استان مازندران جدا می‌سازد و قله معروف آن «نیزوا» در شمال غرب شهمیرزاد واقع شده است.

۲- رشته کوه البرز در شاهرود، این قسمت از البرز منبع اصلی رودها و قنات‌های این منطقه می‌باشد. در قسمت جنوبی این رشته اصلی، کوه‌های کم‌ارتفاع موازی با رشته اصلی کشیده شده که آن‌ها نیز با نزدیک شدن به دشت کویر (کویر مرکزی)، کم‌ارتفاع‌تر می‌شوند. مهم‌ترین قله‌های این ارتفاعات قله خوش ییلاق با ارتفاع ۲۸۰۲ متر، قله خیاشک با ارتفاع ۲۶۷۰ متر و قله ابر با ارتفاع ۲۶۳۰ متر می‌باشند.

۳- در شمال دامغان رشته کوه‌هایی به نام سفیدکوه قرار گرفته که تا شاهکوه امتداد دارند. در حدفاصل بین دامغان و سمنان شاخه‌ای از سفیدکوه جدا شده به طرف کویر نمک امتداد می‌یابد که کوه‌های آن سلطان شاهرخ و پنجکوه می‌باشند.

۴- کوه‌های شمال گرمسار که رودخانه حبله‌رود آن را بریده و به دو قسمت تقسیم کرده است. این کوه‌ها مانند حصاری در شمال شهر گرمسار قرار گرفته است. مهم‌ترین ارتفاعات آن سؤلک، سَرخَر و کَلَرز می‌باشد.



شکل ۴-۲۲- دورنمای قله محراب



شکل ۴-۲۳- کوه گل سرخ کلو

جدول ۴-۵- موقعیت و ارتفاع کوه های استان سمنان

نام	موقعیت جغرافیایی	مشخصات
آتشگاه	گرمسار	این کوه ۲۹۸۵ متر ارتفاع دارد
اژدها کوه	گرمسار	این کوه ۱۲۶۵ متر ارتفاع دارد
ایوانکی	گرمسار	جهت کوه خاوری - باختری بوده و ۱۴۹۹ متر ارتفاع دارد
هاشم	گرمسار	جهت کوه باختری - خاوری بوده و ۱۷۵۰ متر ارتفاع دارد.
کلوت دزک	گرمسار	جهت کوه جنوب خاوری - شمال باختری بوده و ۱۴۴۸ متر ارتفاع دارد
سرحر	گرمسار	جهت کوه خاوری - باختری بوده و ۲۳۶۵ متر ارتفاع دارد
سرآسیاب	گرمسار	جهت کوه خاوری - باختری بوده و ۱۳۵۷ متر ارتفاع دارد
تلوک	گرمسار	جهت کوه خاوری - باختری بوده و ۱۶۱۶ متر ارتفاع دارد
نمک	گرمسار	جهت کوه باختری - خاوری بوده و ۹۰۸ متر ارتفاع دارد.
تلخ آب	گرمسار	جهت کوه شمالی - جنوبی بوده و ۲۲۹۰ متر ارتفاع دارد.
آب کش	دامغان	جهت کوه شمال شرقی - جنوب غربی بوده و ۳۵۲۵ متر ارتفاع دارد
امام ابوالقاسم	دامغان	جهت کوه شرقی - غربی بوده و ۳۶۲۸ متر ارتفاع دارد
چپرو	سمنان	جهت کوه شمال شرقی - جنوب غربی بوده و ۳۷۲۶ متر ارتفاع دارد
شاهوار	شاهرود	جهت کوه شرقی - غربی بوده و ۳۵۱۱ متر ارتفاع دارد
قدمگاه	سمنان	جهت کوه شرقی - غربی بوده و ۳۵۹۰ متر ارتفاع دارد
کرسی	دامغان	امتداد کوه شرقی - غربی بوده و ۳۶۹۰ متر ارتفاع دارد
میان آب	دامغان	امتداد کوه شرقی - غربی بوده و ۳۵۱۹ متر ارتفاع دارد

امتداد کوه شرقی- غربی بوده و ۳۵۴۹ متر ارتفاع دارد	دامغان	ناقاره خانه
در بین دو خط الراس گاوکشان و کهکشان قرار گرفته و ۳۸۵۰ متر ارتفاع دارد.	روستای شاهکوه	شاهکوه
بر روی خط الراس شاهوار به سمت شمال کشیدگی داشته و ۳۸۲۵ متر ارتفاع دارد	سمنان	آرام
امتداد کوه شرقی- غربی بوده و ۳۸۱۰ متر ارتفاع دارد	روستای چاشم	نیزوا
این کوه ۳۸۰۰ متر ارتفاع دارد	دامغان	گاوکشان
بر روی خط الراس نیزوا قرار گرفته و ۳۷۸۱ متر ارتفاع دارد	سمنان	نزوا
بر روی خط الراس چالوئی قرار گرفته و ۳۷۵۰ متر ارتفاع دارد	سمنان	چالوئی

کوه اژدها

یکی از دیدنی‌ترین و کم‌نظیرترین پدیده‌های ساختمانی ایران، چین خوردگی شمال گرمسار است. مردم محلی کوه در برگیرنده این پدیده را کوه اژدها می‌نامند. نوارهای سرخ، قهوه‌ای و سپید رنگ سازند سرخ بالایی (میوسن) به شکلی موج گونه درهم‌پیچیده‌اند و یک ساختار دیدنی را پدید آورده‌اند. این پدیده در تناوبی از سنگ ماسه، شیل و ... شکل گرفته است.



شکل ۴-۲۴- نمایی از کوه اژدها در شهرستان گرمسار (دید به سمت شمال)

بخش سوم

بررسی وضعیت موجود استان و مقایسه با جایگاه مطلوب

فصل اول

بررسی وضعیت کلان اقتصاد

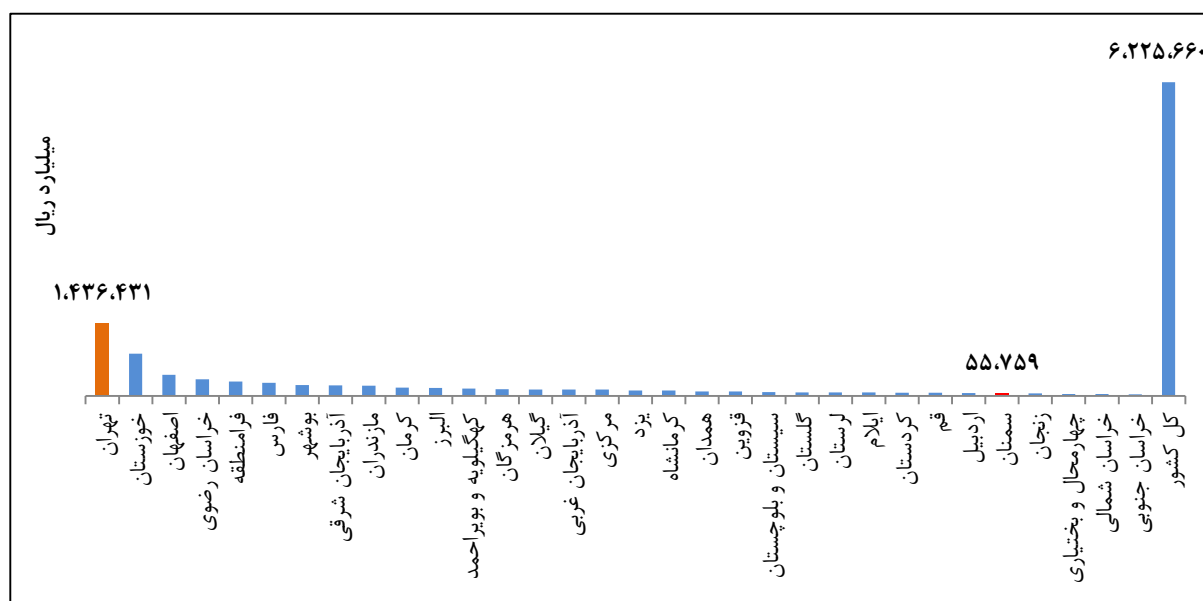
تحلیل اقتصاد کلان هر کشور شامل مجموعه‌ای از شاخص‌ها و متغیرهای اقتصادی نظیر تولید ناخالص داخلی، درآمد سرانه، رشد اقتصادی، میزان سرمایه‌گذاری، نرخ تورم، نرخ بیکاری و ... است. این متغیرها در مجموع وضعیت اقتصاد کشور یا استان را تبیین می‌کنند. از سوی دیگر با شناخت دقیق این متغیرها می‌توان سمت و سوی سیاست‌های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

۱-۱- شاخص‌های اقتصادی

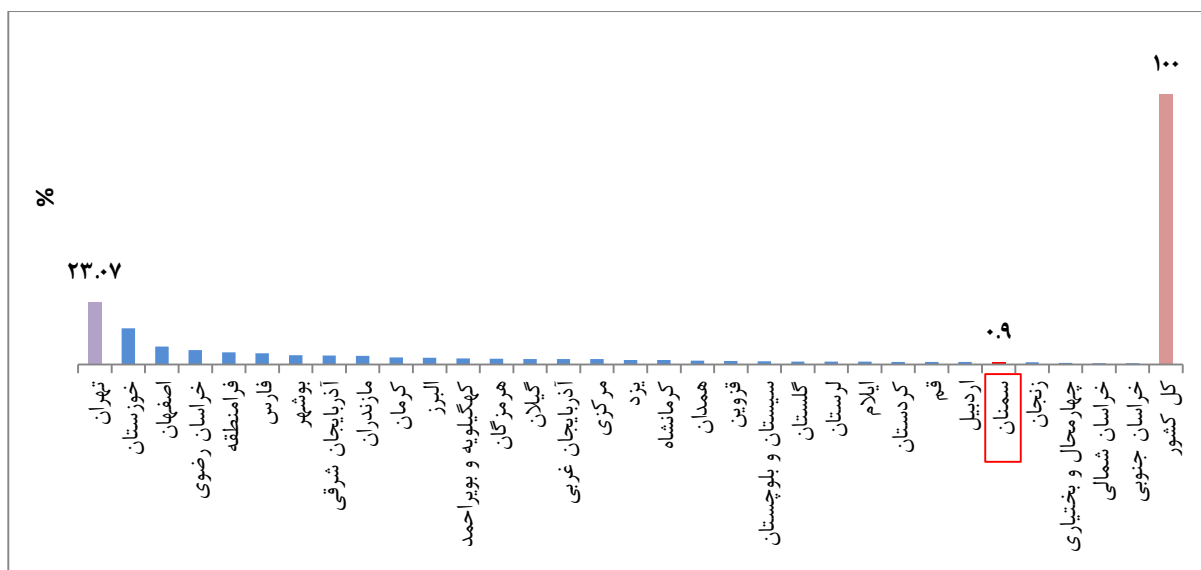
۱-۱-۱- تولید ناخالص داخلی

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

در نمودار ۱-۱ و ۲-۱ محصول ناخالص داخلی استان‌ها و سهم استان‌های مختلف از محصول ناخالص داخلی کل کشور در سال ۱۳۹۰ آمده است. بر اساس این نمودارها استان تهران با حدود ۲۳ درصد از تولید ناخالص کشور در جایگاه اول قرار گرفته و پس از آن استان‌های خوزستان (۱۳،۴ درصد)، اصفهان (۶،۱ درصد)، خراسان رضوی (۵،۳ درصد)، فارس (۴،۲ درصد) و بوشهر (۳،۴ درصد) قرار دارند. استان سمنان با دارا بودن سهم ۰،۹ درصدی از مجموع تولید ناخالص داخلی کشور (معادل ۵۵۷۵۹ میلیارد ریال) در رتبه بیست و هفتم بین سایر استان‌ها قرار گرفته است.



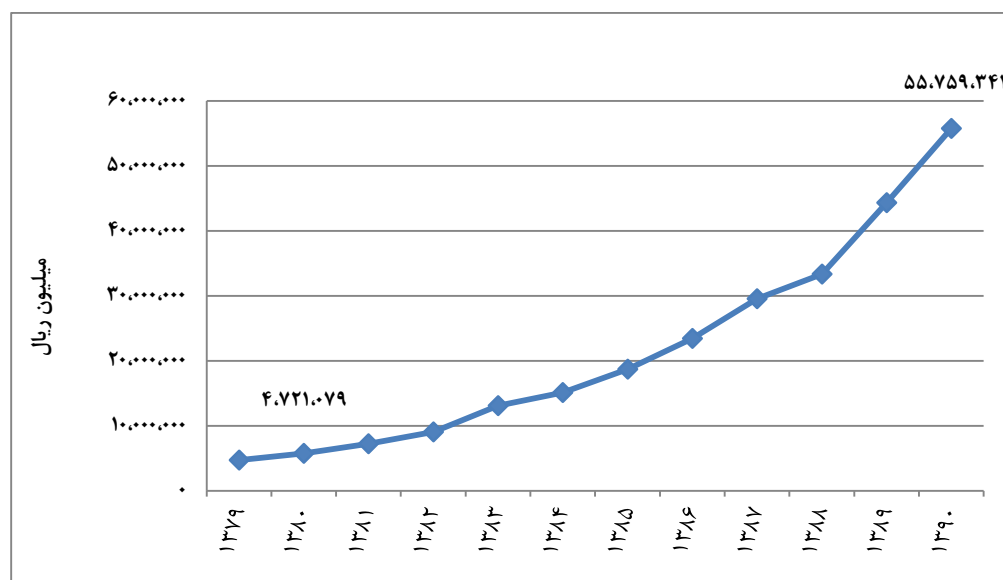
نمودار ۱-۱- محصول ناخالص داخلی (به قیمت بازار) به تفکیک استان‌ها در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)



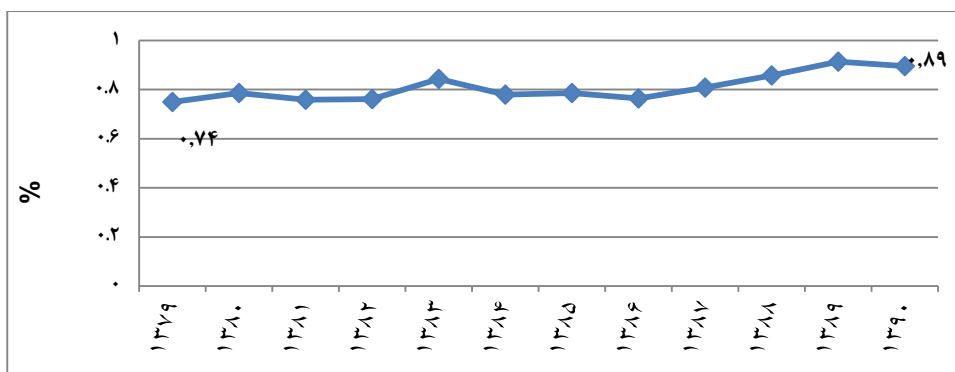
نمودار ۲-۱ سهم تولید ناخالص داخلی (با نفت) در سال ۱۳۹۰ در استان‌های کشور (مرکز آمار ایران- سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰)

همچنین بر اساس نتایج منتشر شده از آمار حساب‌های ملی در دوره ۱۳۹۰-۱۳۷۹، استان سمنان از نرخ رشد متوسط سالانه ۲۵،۱۶ درصد در تولید ناخالص داخلی برخوردار بوده و بر این اساس تولید ناخالص داخلی (با نفت) استان از ۴۷۲۱ میلیارد ریال به ۵۵۷۵۹ میلیارد ریال افزایش یافته است. این در حالی است که در همین دوره تولید ناخالص داخلی کشور با نرخ رشد متوسط سالانه ۲۳،۱۵ درصد از ۶۳۰۰۳۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ به ۶۲۲۵۶۶۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ رسیده است. بنابراین متوسط نرخ رشد تولید ناخالص داخلی استان در دوره مذکور نسبت به کل کشور بالاتر بوده است.

در نمودار ۳-۱ و ۴-۱ محصول ناخالص داخلی استان و سهم آن از محصول ناخالص داخلی کل کشور طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، تولید ناخالص داخلی استان طی این دوره افزایش داشته است، و سهم استان از محصول ناخالص داخلی کشور در این دوره گاهی کاهش و گاهی افزایش داشته اما به طور کلی روند افزایشی داشته است.



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

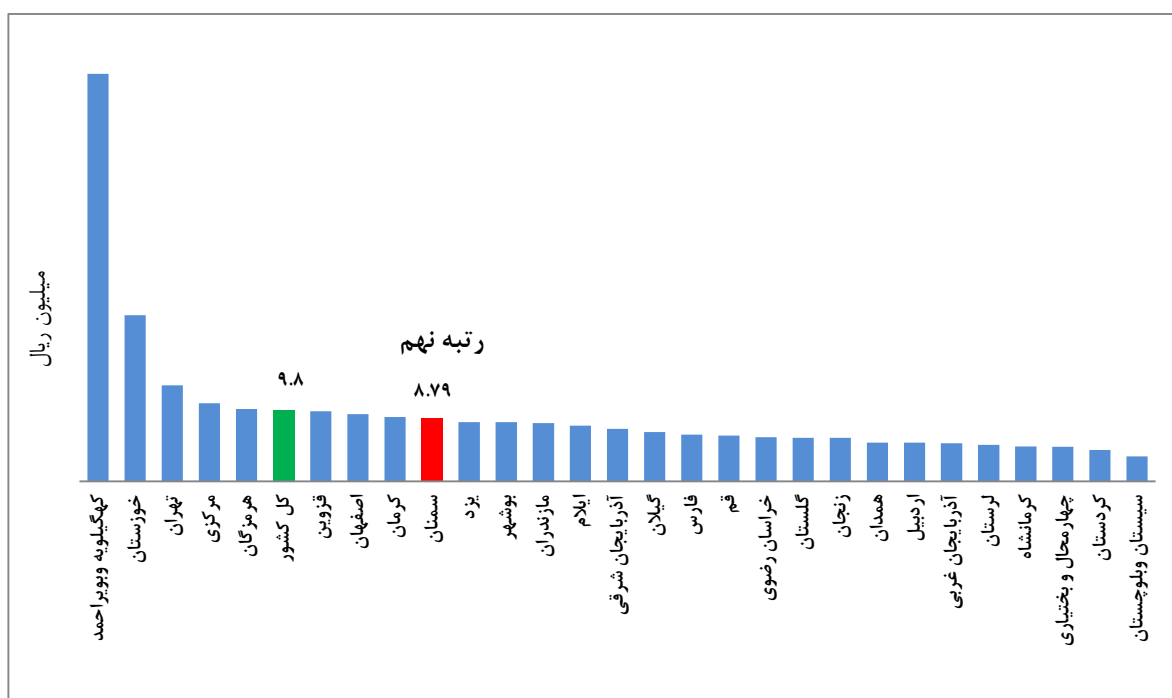


نمودار ۴-۱- تغییرات در سهم استان از محصول ناخالص داخلی کشور از ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ (مرکز آمار، سالنامه آماری کشور ۱۳۹۰)

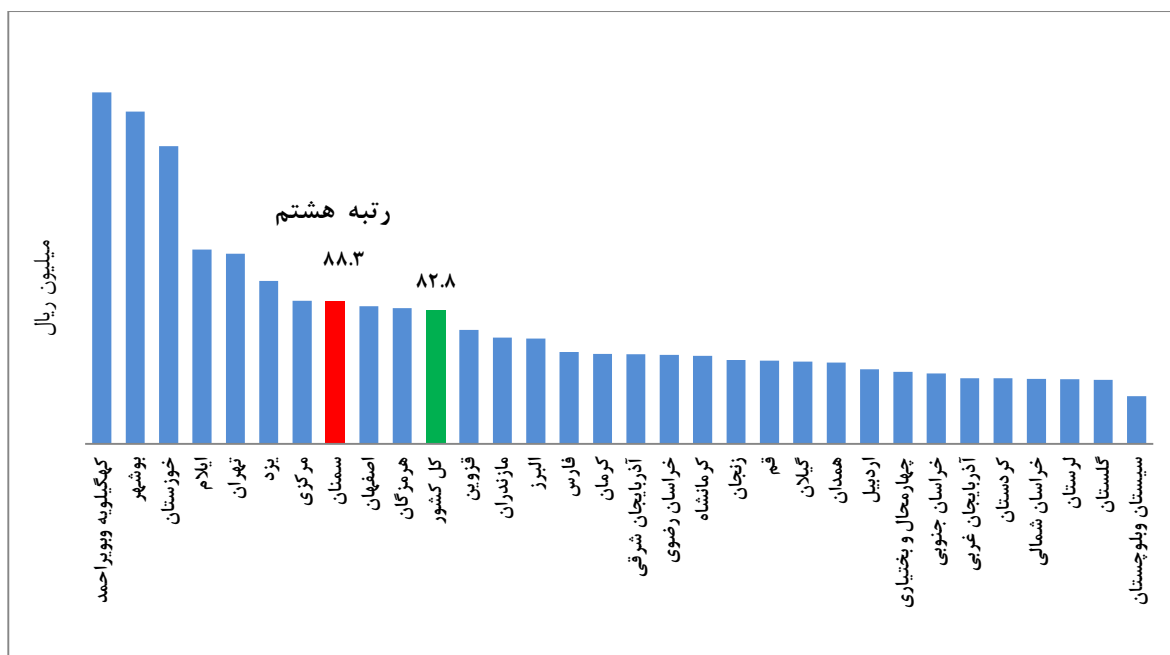
تولید ناخالص داخلی را می‌توان به عنوان نمادی از توانمندی یک منطقه (کشور) در بهره‌گیری از پتانسیل‌های طبیعی و انسانی خود در نظر گرفت. از این رو تولید ناخالص داخلی در ارتباط تنگاتنگ با جمعیت یک منطقه می‌باشد و لذا بررسی سرانه تولید ناخالص داخلی استان شاخص بهتری برای تبیین جایگاه اقتصادی و بهره‌وری استان خواهد بود. مطابق سند چشم انداز استان در افق ۱۴۰۴ این استان باید از تولید ناخالص داخلی سهمی متناسب با جمعیت آن داشته باشد.

در دوره مذکور رشد جمعیت استان روند ثابتی نداشته و از ۱,۲ در سال ۱۳۸۴ به ۰,۷ درصد در سال ۱۳۹۰ رسیده است. مقایسه سهم ۰,۷ درصدی استان از مجموع جمعیت کشور در سال ۱۳۹۰ با سهم ۰,۹ درصدی آن از تولید ناخالص داخلی در این سال نشان از تحقق اهداف اقتصادی استان دارد.

همچنین مقایسه تولید سرانه استان سمنان با استان‌های کشور بیانگر آن است که در سال ۱۳۷۹ این استان در جایگاه ۹ و در سال ۱۳۹۰ در رتبه ۸ کشوری براساس شاخص تولید سرانه جای گرفته است (نمودار ۵-۱ و ۶-۱). مقایسه این جایگاه با جایگاه سی‌ام استان از لحاظ جمعیت در کشور گویای وضعیت مناسب استان در تولید سرانه می‌باشد.



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



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

۱-۲- اشتغال

اشتغال و بیکاری از جمله موضوعات اساسی اقتصاد یک منطقه (کشور) است و به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه-یافتگی جوامع تلقی می‌گردد. نرخ بیکاری یکی از شاخص‌هایی است که برای ارزیابی شرایط اقتصادی کشورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این رابطه تعاریفی وجود دارد که مختصراً به آن‌ها اشاره می‌گردد:

جمعیت فعال اقتصادی: تمام افراد ۱۰ ساله و بیشتر (حداقل سن تعیین شده) که در هفته تقویمی قبل از آمارگیری (هفته مرجع) طبق تعریف کار در تولید کالا و خدمات مشارکت داشته (شاغل) و یا قابلیت مشارکت برخوردار بوده اند (بیکار) جمعیت فعال اقتصادی محسوب می‌شوند.

شاغل: تمام افراد ۱۰ ساله و بیشتر که در طول هفته مرجع طبق تعریف کار، حداقل یک ساعت کار کرده باشند، شاغل محسوب می‌شوند. شاغلان بطور عمده شامل دو گروه مزد و حقوق بگیران و خوداشتغالان هستند. همچنین کارکنان فامیلی بدون مزد، کارآموزانی که مستقیماً در تولید کالا و خدمات در مؤسسات محل کارآموزی سهیم هستند، محصلانی که در هفته مرجع مطابق تعریف کار کرده‌اند و تمام افراد کادر دائمی و موقت نیروهای مسلح به لحاظ اهمیتی که در فعالیت اقتصادی کشور دارند، شاغل محسوب می‌شوند.

بیکار: تمام افراد ۱۰ ساله و بیشتر با مشخصات زیر بیکار محسوب می‌گردند:

- افرادی که در هفته مرجع، فاقد کار باشند (اشتغال مزدبگیری یا خوداشتغالی)
- افرادی که در هفته مرجع یا هفته بعد از آن آماده برای کار باشند
- افرادی که در هفته مرجع و سه هفته قبل از آن جویای کار باشند
- افرادی که به دلیل آغاز کار در آینده و یا انتظار بازگشت به شغل قبلی جویای کار نبوده ولی فاقد کار و آماده به کار بوده‌اند.

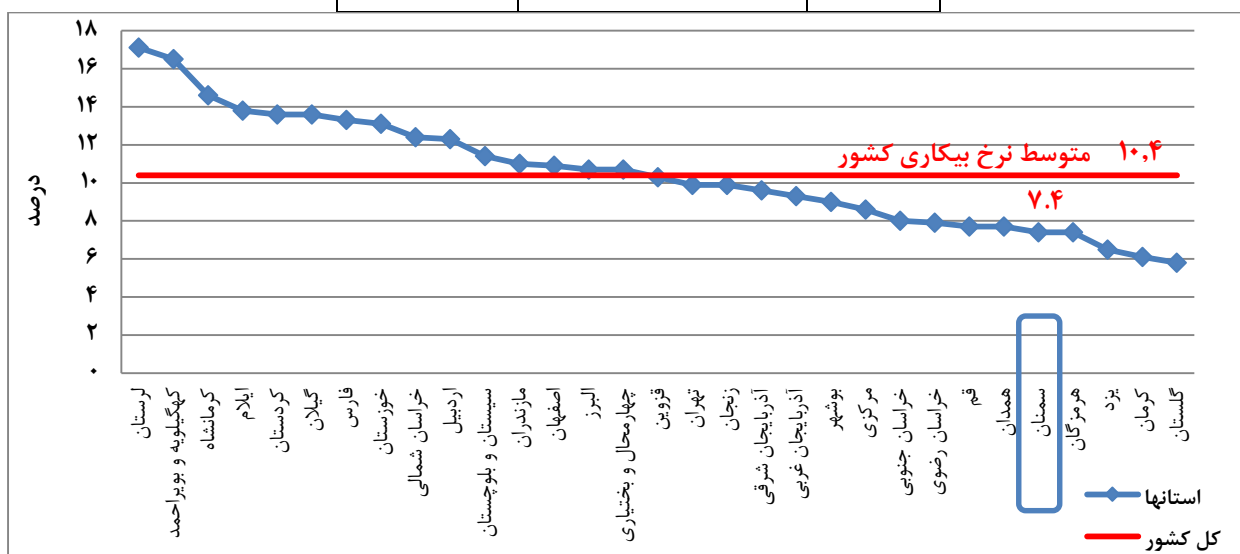
نرخ مشارکت اقتصادی: عبارت است از نسبت جمعیت فعال (شاغل و بیکار) به جمعیت در سن کار ضرب در ۱۰۰

نرخ بیکاری: عبارت است از نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال (شاغل و بیکار) ضرب در ۱۰۰

بررسی نرخ بیکاری در استان نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۲ میزان ۷,۴ درصد از جمعیت فعال استان سمنان بیکار بوده‌اند و این نرخ در جمعیت زنان نسبت به مردان و در مناطق شهری نسبت به مناطق روستایی بیشتر بوده است. نرخ بیکاری استان در این سال از میانگین نرخ بیکاری کشور (۱۰,۴ درصد) پائین‌تر بوده و استان سمنان رتبه ۲۷ بیکاری را در بین استان‌های کشور به خود اختصاص داده است (نمودار ۷-۱).

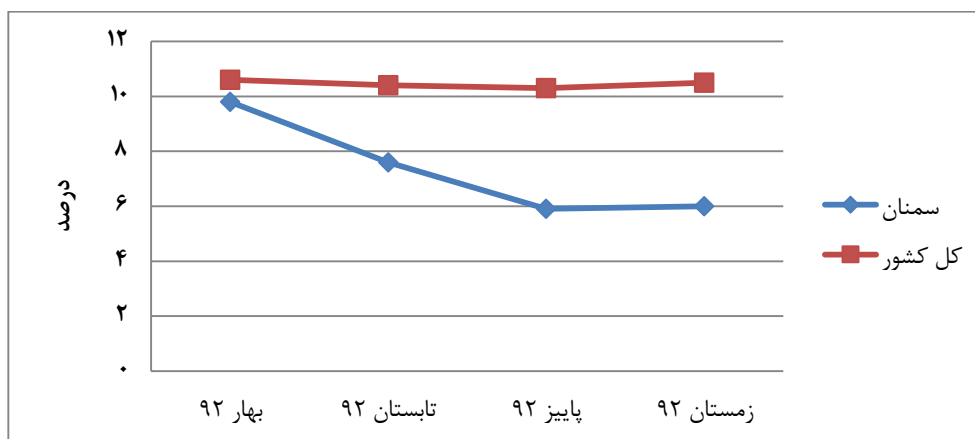
جدول ۱-۱- شاخص‌های عمده نیروی کار در استان سمنان- ۱۳۹۲؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

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



نمودار ۷-۱- مقایسه نرخ بیکاری استان سمنان نسبت به کشور؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

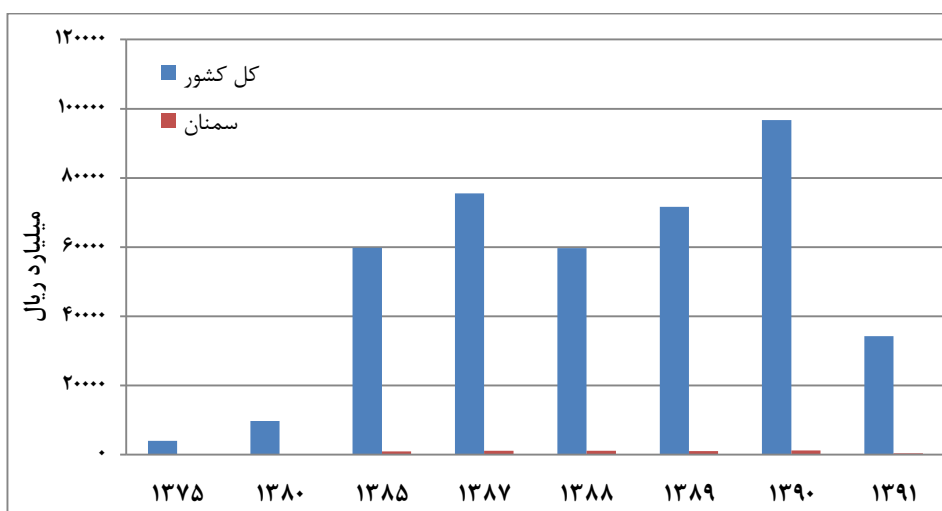
در نمودار ۸-۱ نرخ بیکاری استان در فصول مختلف و مقایسه‌ی آن با کشور نشان داده شده است. این نمودار نشان می‌دهد نرخ بیکاری استان در تمام فصول از متوسط نرخ بیکاری کشور پایین‌تر است.



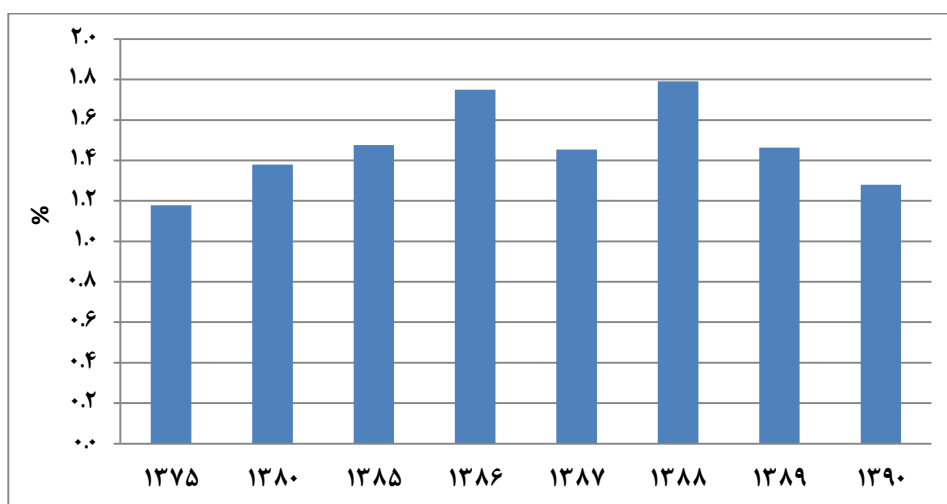
نمودار ۸-۱- تغییرات نرخ بیکاری استان در فصول مختلف و مقایسه با کشور؛ (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲)

۳-۱-۱- عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای

سرمایه‌گذاری یکی از مؤلفه‌های مهم رشد و توسعه اقتصادی است و هدف سیاست‌گذار در تخصیص بودجه سالانه ارتقاء سطح توسعه هر منطقه است. بر این اساس جهت‌گیری سرمایه‌گذاری‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. چنانچه در نمودار ۹-۱ ملاحظه می‌شود عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای در کل کشور در دوره ۹۰-۱۳۷۵ با نرخ رشد سالانه ۲۳/۶ درصد از ۴۰۱۸ میلیارد ریال به ۹۶۷۴۷ میلیارد ریال افزایش یافته است. عملکرد استان از کل کشور بسیار پایین‌تر بوده و نرخ رشد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه به طور متوسط در این دوره ۱۴,۲۸ درصد بوده است. همین امر در سهم اعتبارات استان از کل کشور نیز متبلور است (نمودار ۱-۱۰). سهم اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای استان از کل کشور هر چند با فراز و نشیب زیاد، از ۱,۱۸ درصد در سال ۱۳۷۵ به ۱,۲۸ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. این امر همچنین در روند رو به افزایش سهم استان از تولید ناخالص داخلی کشور نیز نمایان می‌باشد.



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

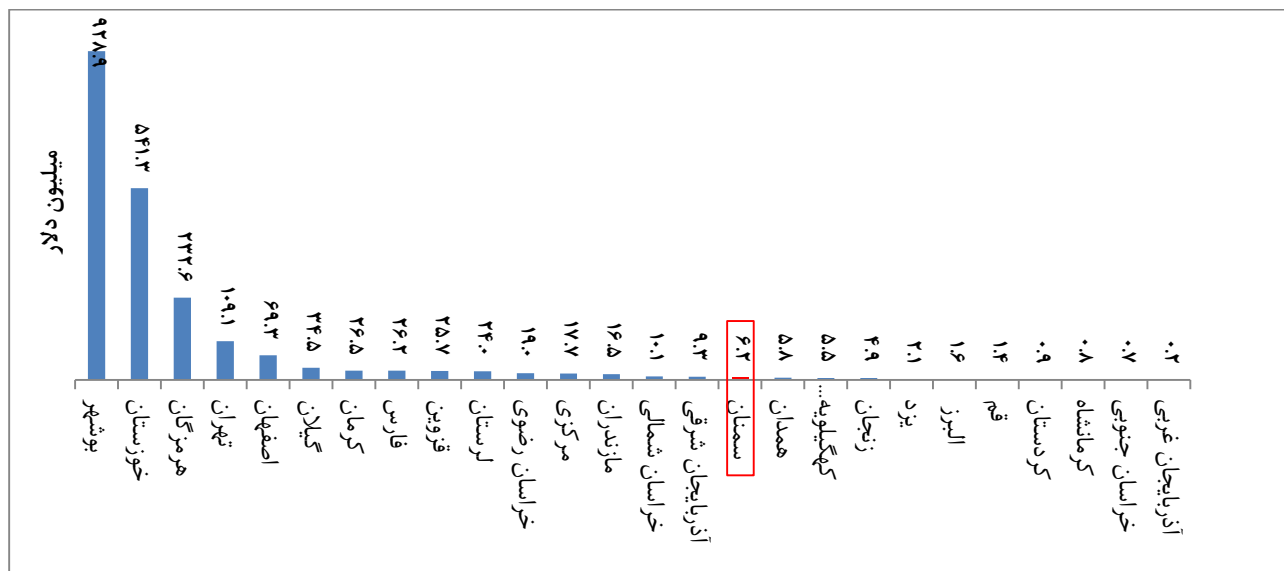


نمودار ۱-۱- سهم عملکرد اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (عمرانی) استان سمنان

۴-۱-۱- توزیع استانی تسهیلات مالی خارجی

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

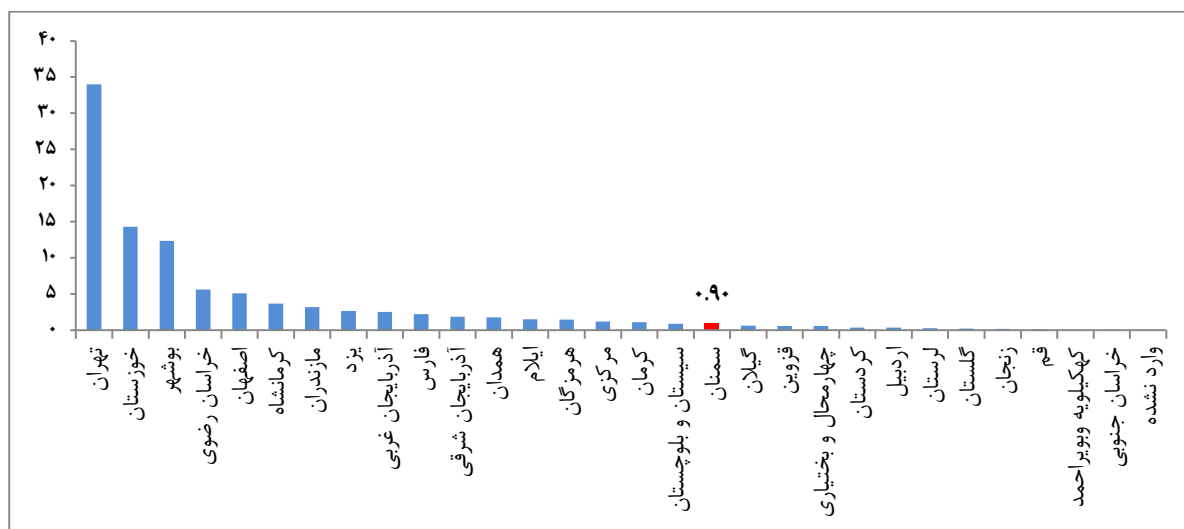
قالب قراردادهای یادشده، انجام می‌شود. در نمودار ۱-۱۱ متوسط میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در دوره ۹۰-۱۳۸۵ به تفکیک استان‌های کشور آمده است. بر اساس این نمودار در این دوره چهار استان بوشهر، خوزستان، هرمزگان و تهران در رتبه‌های اول تا چهارم قرار دارند. این چهار استان در مجموع حدود ۸۵ درصد کل سرمایه‌گذاری خارجی را جذب نموده‌اند. استان سمنان در این دوره در جایگاه هجدهم بین سایر استان‌ها قرار گرفته است. بنابراین استان سمنان در این زمینه با استان‌های پیشرو فاصله فراوانی دارد.



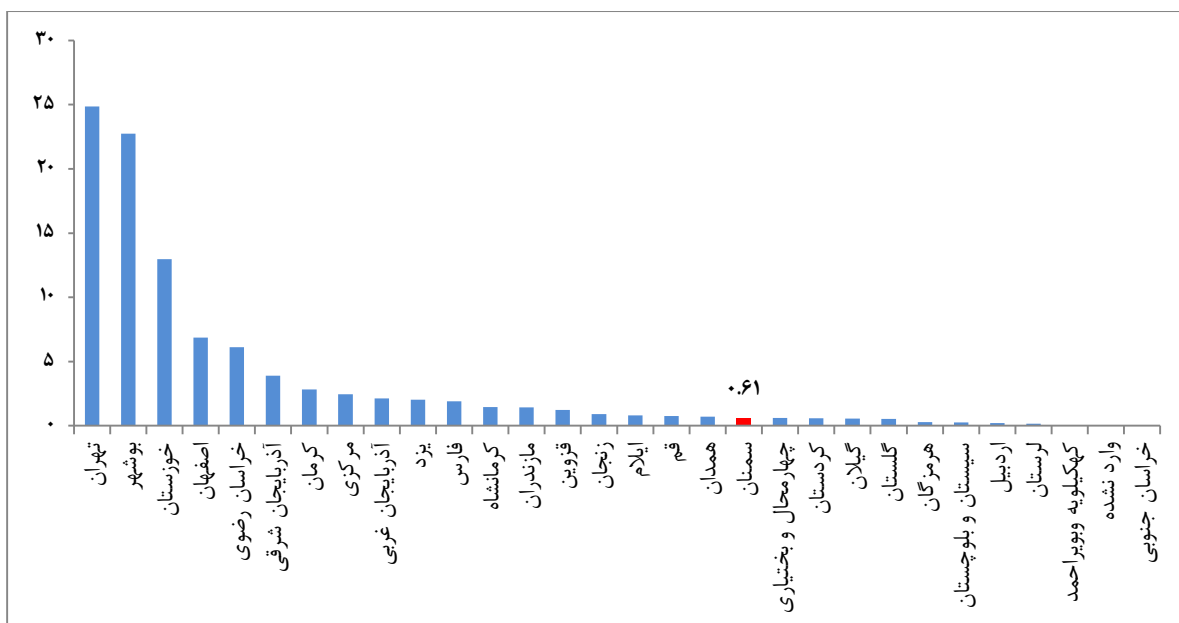
نمودار ۱-۱۱- متوسط میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در دوره ۹۰-۱۳۸۵ به تفکیک استان

۱-۵- تجارت خارجی

بر اساس اطلاعات سال ۱۳۹۲ کل صادرات استان در این سال برابر با ۱۹۲ میلیون دلار (۰٫۶ درصد ارزش صادرات کشور) بوده است که به لحاظ وزنی ۷۱۸ هزارتن (۰٫۹ درصد حجم صادرات کشور) می‌باشد. وزن و ارزش صادرات استان در سال ۱۳۹۲ نسبت به سال قبل به ترتیب با ۷ و ۱۴ درصد رشد مواجه بوده است. استان سمنان در این سال رتبه ۱۸ وزن صادرات کشور و نیز رتبه ۱۹ از لحاظ ارزش صادرات در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۱۲ و نمودار ۱-۱۳).



نمودار ۱-۱۲- مقایسه سهم استان‌ها از مجموع وزن صادرات کشور در سال ۱۳۹۲



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

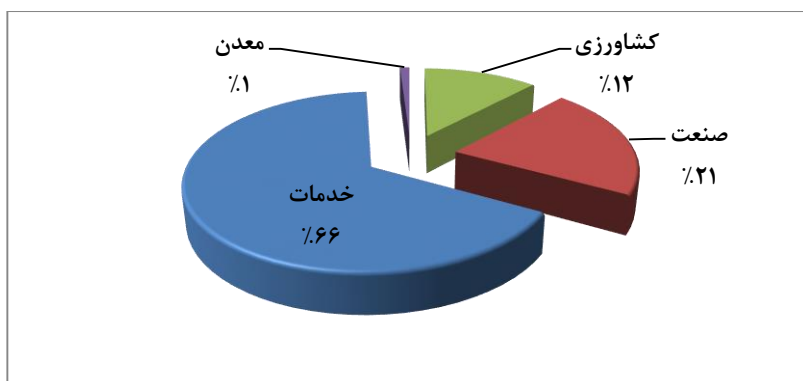
۲-۱- مقایسه شاخص‌ها در بخش‌های عمده فعالیت

نمودار ۱-۱۴ در زیر سهم استان سمنان را در ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی کشور در سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. استان سمنان در سال ۱۳۹۰ رتبه ۲۷ کشاورزی، رتبه ۲۵ خدمات، رتبه ۱۷ صنعت و رتبه ۱۵ معدن کشور را دارا بوده است. هرچند این ارقام نشان دهنده برتری نسبی بخش صنعت و معدن استان در مقایسه با بخش‌های خدمات و کشاورزی است، اما تحلیل مطلوب بودن این جایگاه در گرو مقایسه آن با پتانسیل‌ها و توانمندی‌های استان در هر بخش خواهد بود.

سهم ارزش افزوده بخش‌های مختلف در تولید ناخالص داخلی استان در سال ۱۳۹۰ در نمودار ۱-۱۵ نمایش داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، از میان بخش‌های مختلف فعالیت، بخش خدمات بیشترین ارزش افزوده را به خود اختصاص داده است و بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن در رده‌های بعدی قرار گرفته‌اند. سهم ناچیز بخش معدن در ایجاد ارزش افزوده در مقایسه با قابلیت‌های معدنی استان قابل توجه می‌باشد.

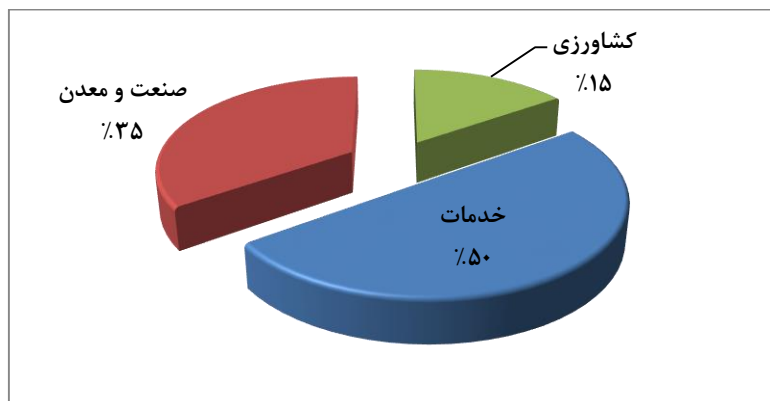


نمودار ۱-۱۴- سهم استان سمنان از ارزش افزوده کشور در بخش‌های مختلف - ۱۳۹۰؛ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۰)

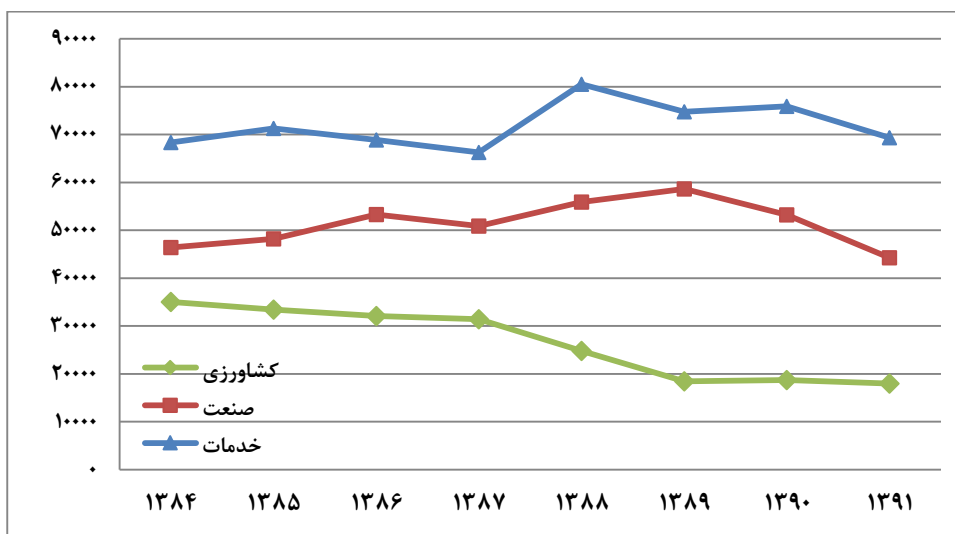


نمودار ۱-۱۵ تولید ناخالص داخلی استان در سال ۱۳۹۰ به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت؛ (سالنامه آماری کشور-۱۳۹۰)

بررسی وضعیت اشتغال نشان دهنده برتری نسبی بخش خدمات نسبت به سایر بخش‌ها می‌باشد. بخش خدمات با سهم ۵۰ درصد بیشترین سهم اشتغال را در استان داشته است (نمودار ۱-۱۶). بررسی روند تغییرات در جمعیت شاغل استان در بخش‌های مختلف حاکی از روند کاهشی شدید شاغلین کشاورزی به خصوص در سال‌های بعد از ۱۳۸۷ می‌باشد. این در حالی است که در همین زمان نیروی شاغل استان در بخش صنعت و خدمات رو به افزایش نهاده است (نمودار ۱-۱۷). با توجه به ویژگی‌های طبیعی استان از لحاظ عدم امکان گسترش فعالیت‌های گسترده کشاورزی، این امر نشانه جهت‌گیری صحیح استان در راستای توجه بیشتر به بخش صنعت می‌باشد.



نمودار ۱-۱۶- نسبت اشتغال به تفکیک بخش‌های عمده فعالیت در استان- ۱۳۹۲



نمودار ۱-۱۷- تغییرات جمعیت شاغل در بخش‌های عمده فعالیت در استان سمنان (۱۳۸۴-۹۱)

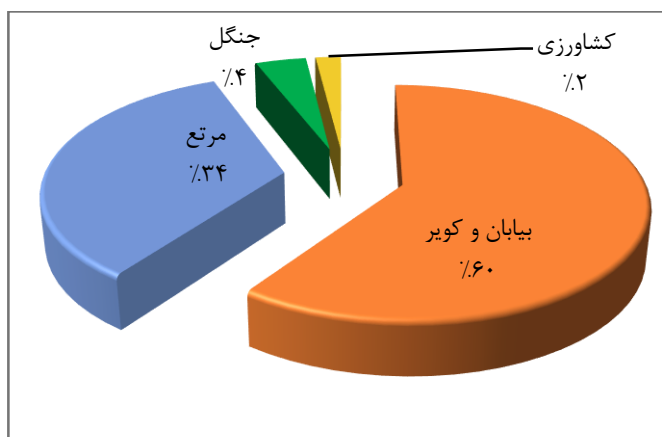
۱-۲-۱- کشاورزی

- سطح زیر کشت

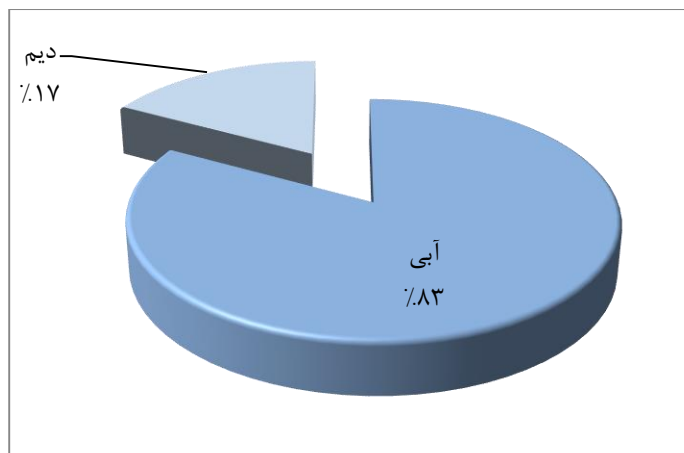
استان سمنان با توجه به موقعیت جغرافیایی، اقلیم بیابانی و نیمه بیابانی و محدودیت‌های آب‌و‌خاک، از موقعیت کشاورزی مطلوبی برخوردار نیست. بخش کویر و بیابان، سهم ۵۷ درصدی از کل اراضی استان را به خود اختصاص داده است و آمار ضعیف بخش کشاورزی استان به شرایط اقلیمی (بیابانی و نیمه بیابانی) و محدودیت‌های آب‌و‌خاک مرتبط می‌باشد.

اراضی کشاورزی ۲ درصد از مساحت استان را تشکیل داده است (نمودار ۱-۱۸). نسبت اراضی آبی و دیم استان به ترتیب ۸۳ و ۱۷ درصد می‌باشد (نمودار ۱-۱۹).

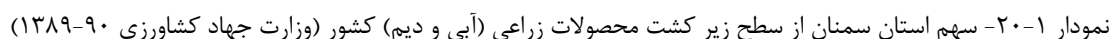
بر اساس آمار اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال آبی ۹۰-۱۳۸۹ استان سمنان از لحاظ سطح زیر کشت محصولات زراعی (آبی و دیم) دارای رتبه بیست و هفتم در کشور بوده و سهم ۰,۸ درصدی از کشور را به خود اختصاص داده است. (نمودار ۱-۲۰). در این سال زراعی استان خوزستان با ۹,۳ درصد سهم در سطح برداشت محصولات زراعی، بالاترین سطح برداشت شده را نسبت به استان‌های دیگر به خود اختصاص داده است و کمترین سطح محصولات زراعی با ۰,۴ درصد سهم متعلق به استان البرز بوده است.



نمودار ۱-۱۸- سهم اراضی کشاورزی از مجموع مساحت استان



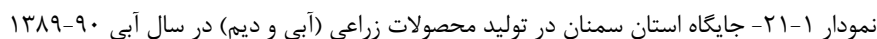
نمودار ۱-۱۹- سهم اراضی آبی و دیم استان سمنان



- - تولیدات کشاورزی

استان سمنان در این سال با تولیدی در حدود ۷۰۴ هزار تن، سهم ۰,۹ درصدی داشته و رتبه ۲۸ از کل میزان تولید کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۲۱).

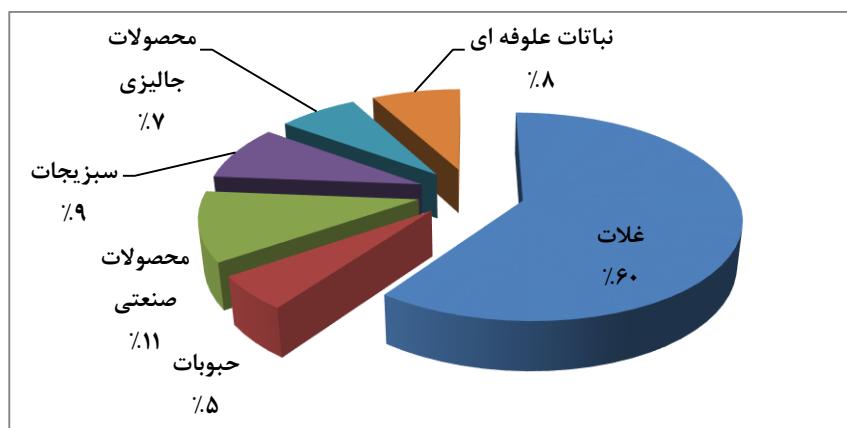
این آمار ضعیف بخش کشاورزی استان به شرایط اقلیمی بیابانی و نیمه بیابانی و محدودیت‌های آب و خاک استان می‌باشد که پیش‌تر نیز بدان اشاره شد. عمده‌ترین محصولات کشاورزی این استان را گندم، جو، سیب‌زمینی، پنبه، یونجه، اسپرس، شیدر و چغندر قند و پیسته تشکیل می‌دهند.



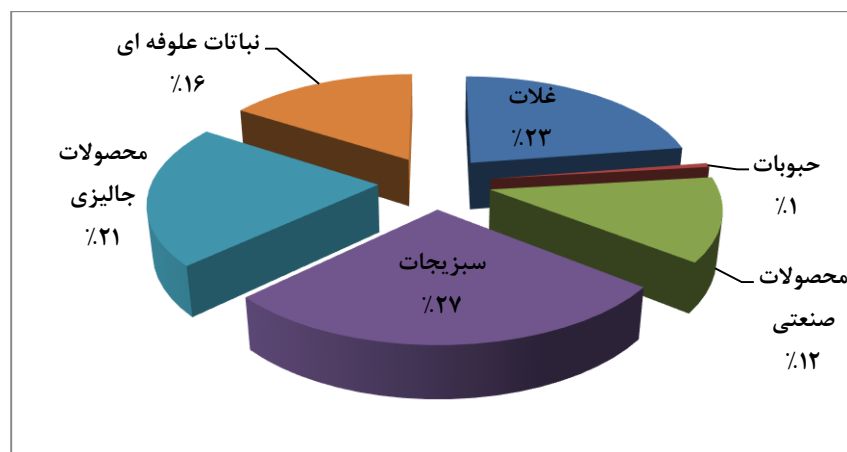
- عملکرد محصولات

سطح زیر کشت انواع محصولات، میزان تولید و عملکرد محصولات زراعی استان در نمودارهای ۱-۲۲ تا ۱-۲۴ ارائه داده شده است.

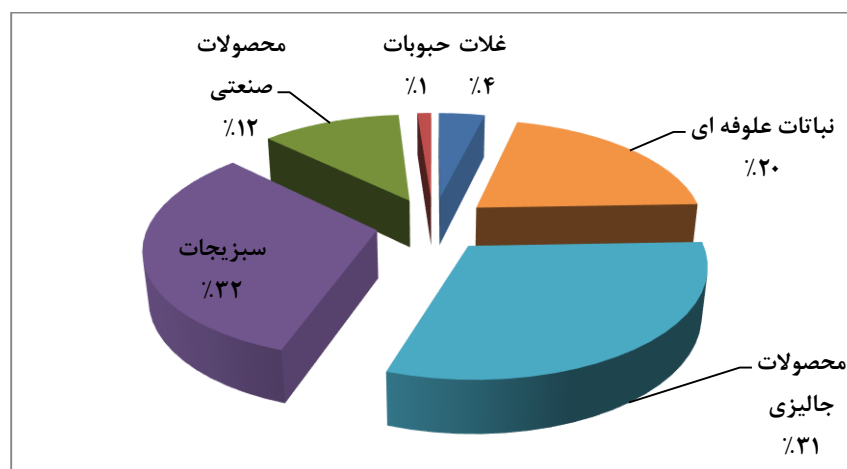
در مقایسه سطح زیر کشت با تولید محصول، مشخص می‌شود که محصولات سبزی، محصولات جالیزی و نباتات علوفه-ای دارای عملکرد بهتری در بین محصولات زراعی هستند.



نمودار ۱-۲۲- سطح زیر کشت محصولات زراعی استان در سال آبی ۱۳۸۹-۹۰



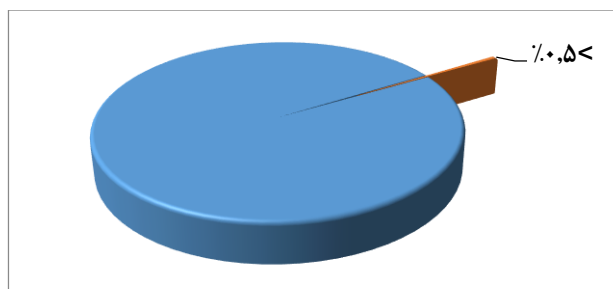
نمودار ۱-۲۳- میزان تولید محصولات زراعی استان در سال آبی ۱۳۸۹-۹۰



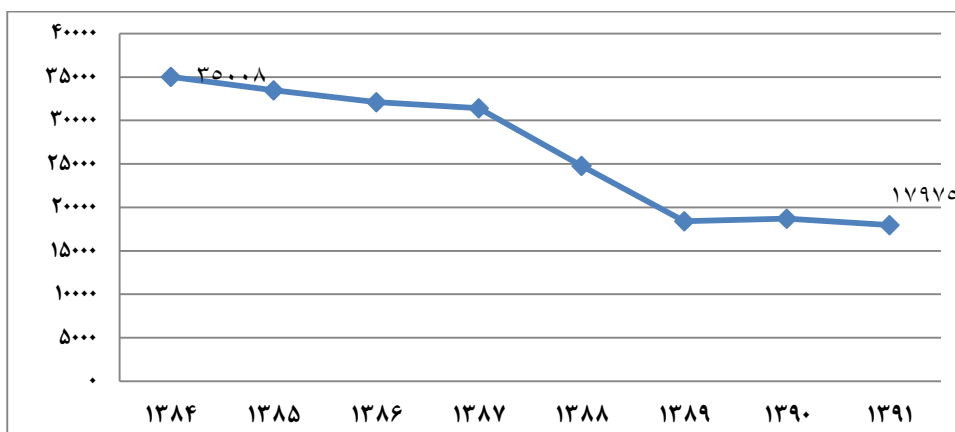
نمودار ۱-۲۴- میزان عملکرد محصولات زراعی استان در سال آبی ۱۳۸۹-۹۰

-اشتغال

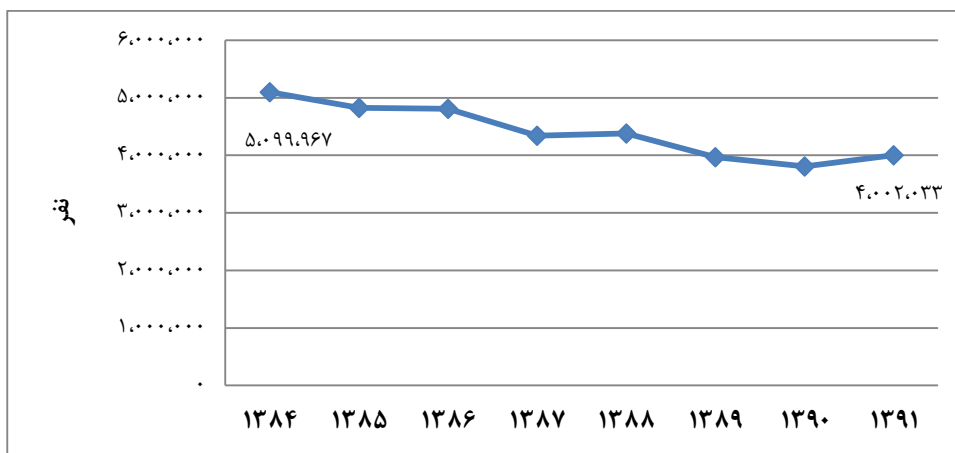
بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۱ استان سمنان با دارا بودن ۱۸۷۰۳ نفر جمعیت شاغل در بخش کشاورزی، سهم ۰,۴ درصدی از بهره‌برداران کشاورزی کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۲۵). روند تغییرات تعداد شاغلین بخش کشاورزی استان و کشور در نمودار ۱-۲۶ و ۱-۲۷ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، روند این تغییرات از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۱ منفی بوده است. تعداد شاغلین بخش کشاورزی استان از ۳۵۰۰۸ نفر در سال ۱۳۸۴ به ۱۷۹۷۵ نفر در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته است. با توجه به این کاهش، سهم اشتغال استان از کشور نیز در بخش کشاورزی کاهش یافته و از ۰,۶۹ در سال ۱۳۸۴ به ۰,۴۵ در سال ۱۳۹۱ تنزل یافته است. (نمودار ۱-۲۸).



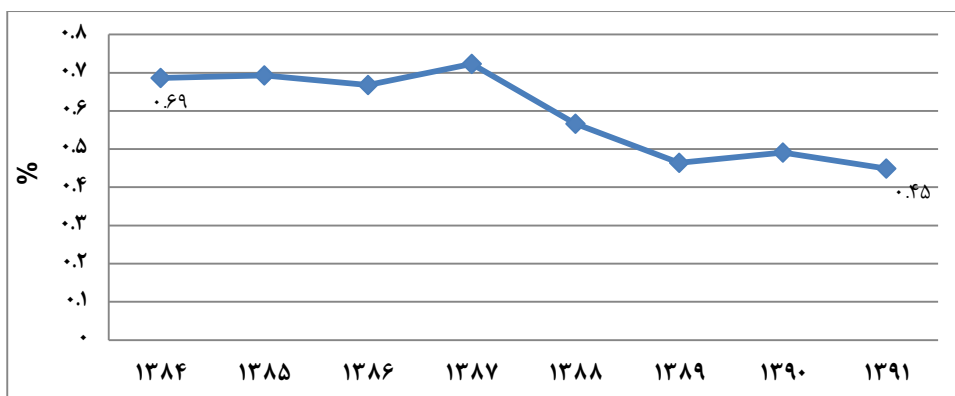
نمودار ۱-۲۵- سهم استان سمنان از بهره‌برداران کشاورزی کشور- ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران)



نمودار ۱-۲۶- روند تغییرات جمعیت شاغل در بخش کشاورزی استان از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۱



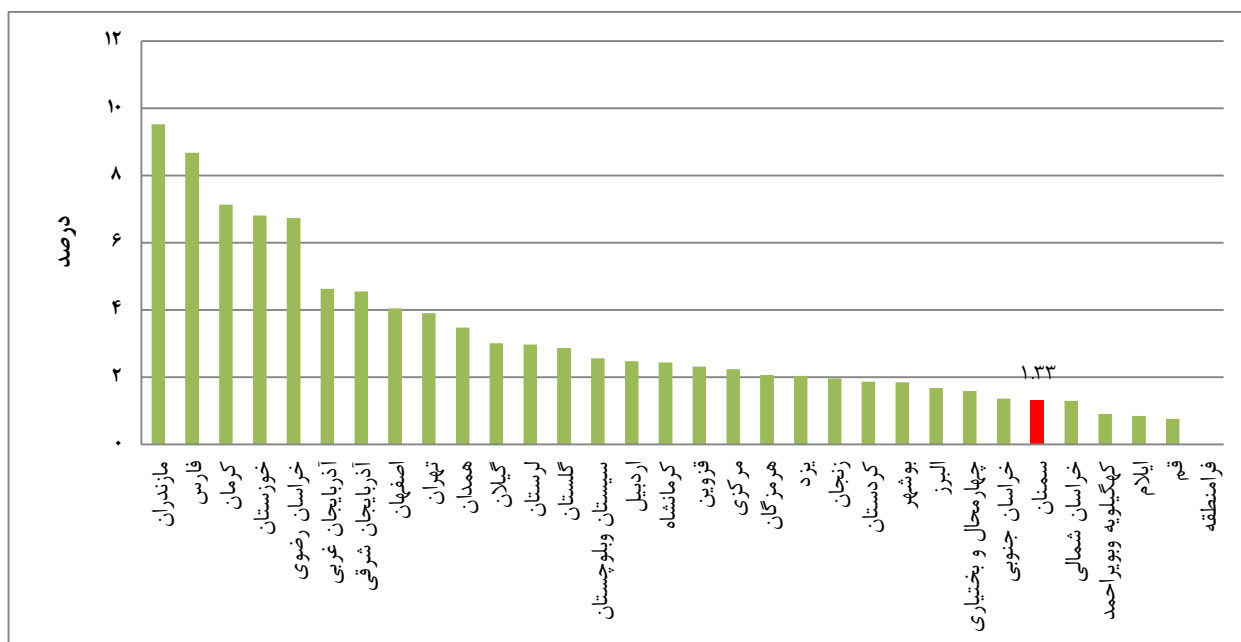
نمودار ۱-۲۷- جمعیت شاغل در بخش کشاورزی کشور از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۱



نمودار ۱-۲۸- سهم استان از اشتغال در بخش کشاورزی کشور از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۱

- ارزش افزوده

بر اساس آمار اعلام شده از سوی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان برابر با ۶۶۲۸ میلیارد ریال بوده است. بخش کشاورزی استان سمنان در این سال سهم ۱۲ درصدی از تولید ناخالص داخلی استان و سهم ۱,۳ درصدی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور را داشته است. استان سمنان در سال ۱۳۹۰ رتبه بیست و هفتم کشور را از لحاظ ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته است (نمودار ۱-۲۹).



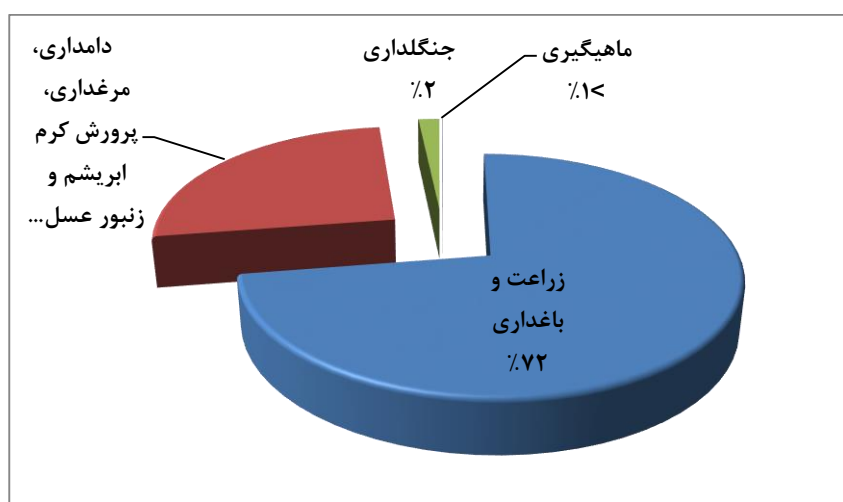
نمودار ۱-۲۹- جایگاه استان سمنان در کشور از لحاظ سهم از ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۰

در جدول ۱-۲ ارزش افزوده بخش کشاورزی استان با ارزش افزوده بخش کشاورزی کل کشور در سال ۱۳۷۹ و ۱۳۹۰ مقایسه شده است. بر اساس این مقایسه، ارزش افزوده بخش کشاورزی کشور با نرخ رشد متوسط سالانه ۱۹ درصد از ۷۵۱۰۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ به ۴۹۸۲۶۵ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. در همین دوره نرخ رشد بخش کشاورزی استان ۱۷,۱ درصد بوده است که بیانگر کم بودن نرخ رشد استان در مقایسه با متوسط کشوری است. این در حالی است که سهم بخش کشاورزی در اقتصاد استان سمنان نیز کاهش شدیدی نشان می‌دهد و از ۲۴,۷ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۱۲,۱ درصد در سال ۱۳۹۰ تنزل داشته است.

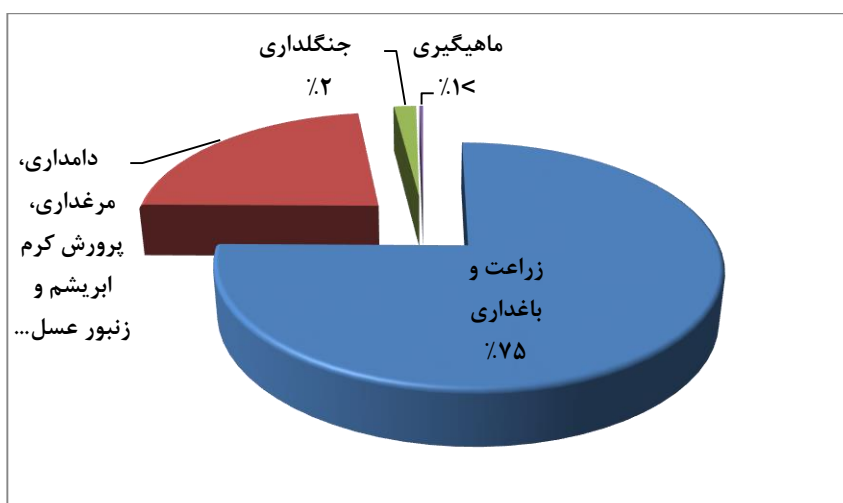
جدول ۱-۲- وضعیت بخش کشاورزی استان از تولید ناخالص داخلی کشور واحد: میلیارد ریال

۱۳۹۰				۱۳۷۹				
سهم از استان	سهم از کشور	سمنان	کل کشور	سهم از استان	سهم از کشور	سمنان	کل کشور	شرح فعالیت‌ها
۱۲,۰۹	۱,۳۳	۶۶۳۵	۴۹۸۲۶۵	۲۴,۷۳	۱,۵۵	۱,۱۶۷	۷۵۱۰۲	کشاورزی، شکار و جنگلداری و ماهیگیری

در بررسی ساختار ارزش افزوده کشاورزی، سهم فعالیت‌های زراعت و باغداری و فعالیت‌های دامداری از ارزش افزوده حاصل از انواع فعالیت‌های کشاورزی استان از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۰ تغییرات زیادی نداشته است. به‌طوری‌که در نمودارهای ۱-۳۰ و ۱-۳۱ مشاهده می‌شود، سهم فعالیت‌های زراعی و باغی از ۷۲٪ فعالیت‌های کشاورزی به ۷۵٪ افزایش یافته و از طرفی دیگر، سهم فعالیت‌های دامی از ۲۶٪ به ۲۳٪ کاهش یافته است.



نمودار ۱-۳۰- ارزش افزوده حاصل از انواع فعالیت‌های کشاورزی در استان (سال ۱۳۷۹)



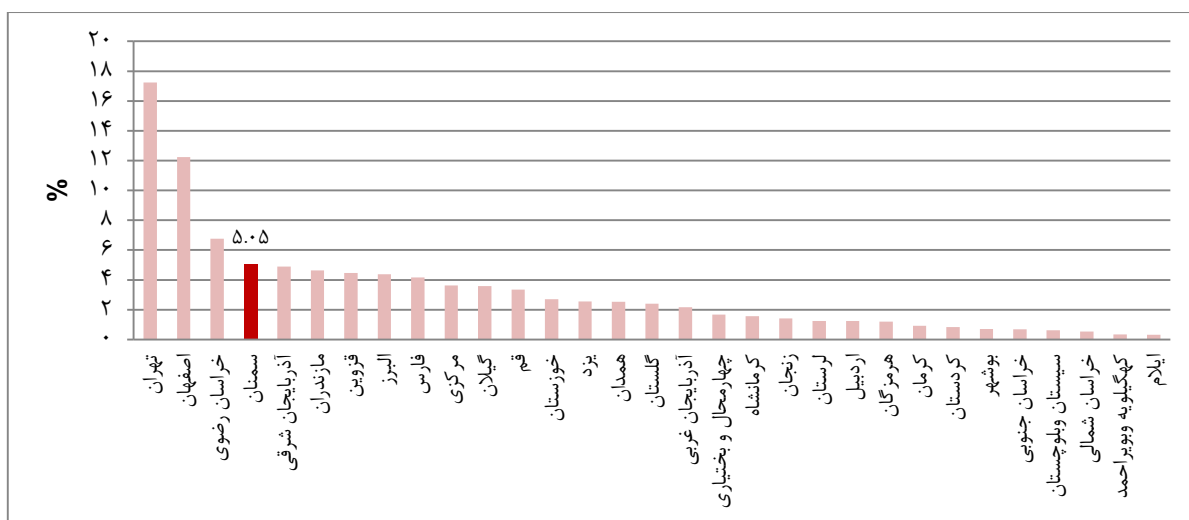
نمودار ۱-۳۱- ارزش افزوده حاصل از فعالیت‌های کشاورزی در استان (سال ۱۳۹۰)

۱-۲-۲- صنعت

بخش صنعت به دلیل وجود پیوندهای پسین و پیشین در اقتصاد اهمیت فراوانی دارد و شاید عملکرد مناسب این بخش می‌تواند عامل مهمی در رشد سایر بخش‌های دیگر باشد. مسیر رشد اقتصادی بیشتر کشورها نیز نشان می‌دهد که در مرحله‌ای از رشد اقتصادی، سیاست صنعتی مناسب و توجه به توسعه صنعتی از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. استان سمنان به دلیل نزدیکی با استان تهران، دارا بودن شبکه ارتباطی پیشرفته و راه‌آهن با استان‌های تهران، خراسان رضوی، مازندران و جنوب کشور، در بخش صنعت از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

- تعداد کارگاه‌های صنعتی بالای ده نفر کارکن

بر اساس آمار کارگاه‌های صنعتی کشور، در سال ۱۳۹۰ در استان سمنان ۷۵۵ کارگاه دارای ده نفر کارکن و بیشتر (معادل ۵,۱ درصد از کل کشور) وجود داشته است. استان سمنان در این سال در بین استان‌های کشور به لحاظ تعداد کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در جایگاه چهارم قرار داشته است (نمودار ۱-۳۲).

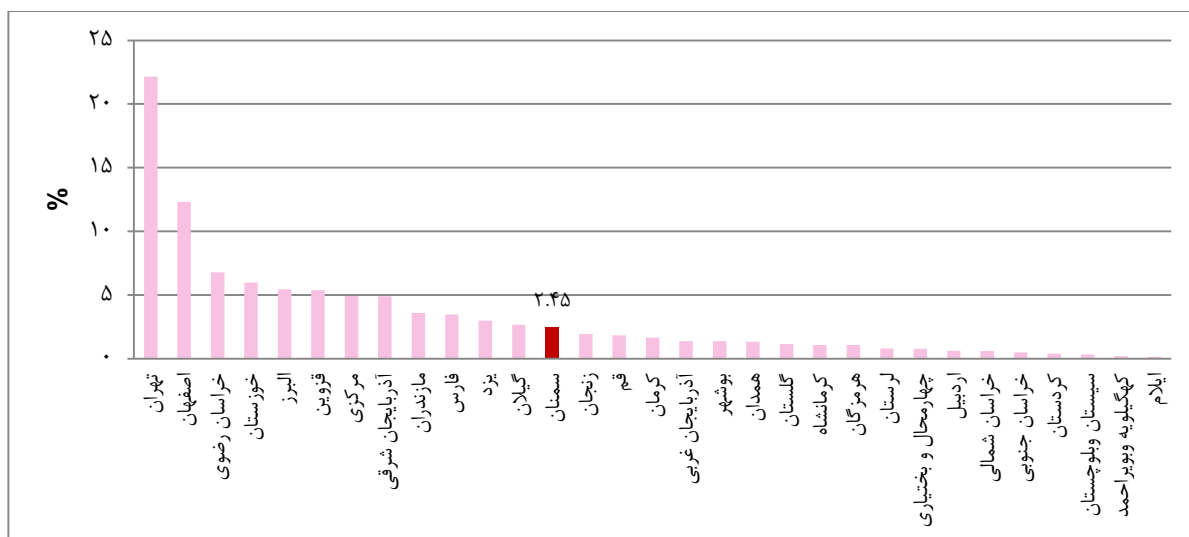


نمودار ۱-۳۲- جایگاه استان سمنان از لحاظ سهم از تعداد کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران)

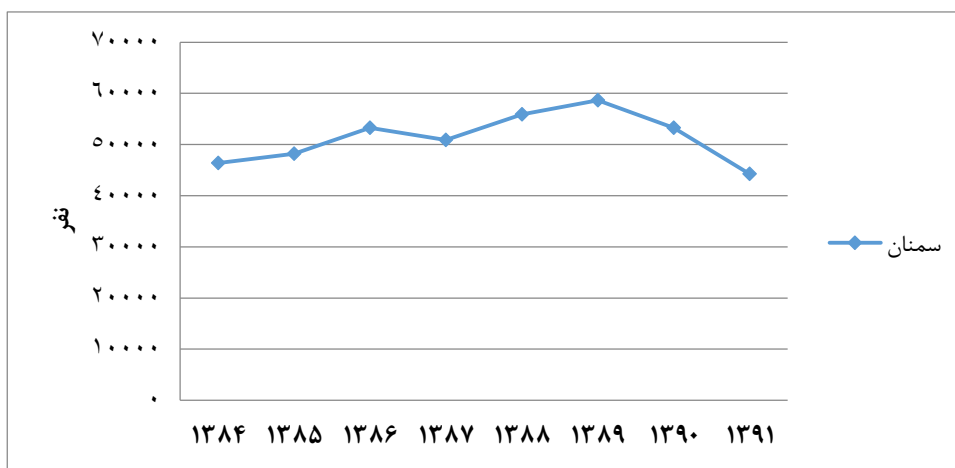
- اشتغال

در سال ۱۳۹۰ مجموع ۳۰۴۳۶ نفر (معادل ۲,۴ کل شاغلین کارگاه‌های صنعتی کشور) در کارگاه‌های صنعتی استان مشغول به کار بوده‌اند. استان سمنان در این سال رتبه سیزدهم را از لحاظ تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی داشته است (نمودار ۱-۳۳).

روند تغییرات در تعداد شاغلین بخش صنعت در استان و در کل کشور در نمودارهای ۱-۳۴ و ۱-۳۵ مقایسه شده است. چنانچه مشاهده می‌شود علی‌رغم روند افزایشی که در کشور مشاهده می‌گردد، جمعیت شاغلین بخش صنعت استان در این دوره با کاهش مواجه بوده است. نکته قابل توجه در این نمودارها روند افزایشی نسبتاً شدید اشتغال در بخش صنعت کشور است که بویژه از سال ۱۳۸۹ به بعد دیده می‌شود. اشتغال در بخش صنعت استان در این دوره هرچند روند افزایشی داشته، اما این افزایش روند ملایم‌تری نسبت به کل کشور دارد. علاوه بر این از سال ۱۳۸۹ به بعد تعداد شاغلین صنعت استان با کاهش شدیدی مواجه شده است که بر همین اساس سهم استان از تعداد شاغلین بخش صنعت کشور نیز پس از سال ۱۳۸۹ دچار روند کاهشی شده است (نمودار ۱-۳۶).



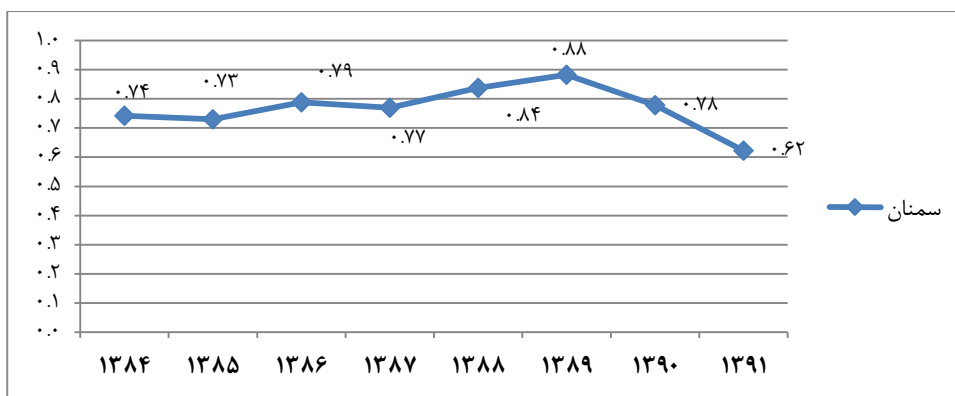
نمودار ۱-۳۳- جایگاه استان سمنان از لحاظ سهم از شاغلین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در سال ۱۳۹۰؛ (مرکز آمار ایران)



نمودار ۱-۳۴- روند تغییرات در تعداد شاغلین بخش صنعت استان سمنان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۸۴-۱۳۹۱))

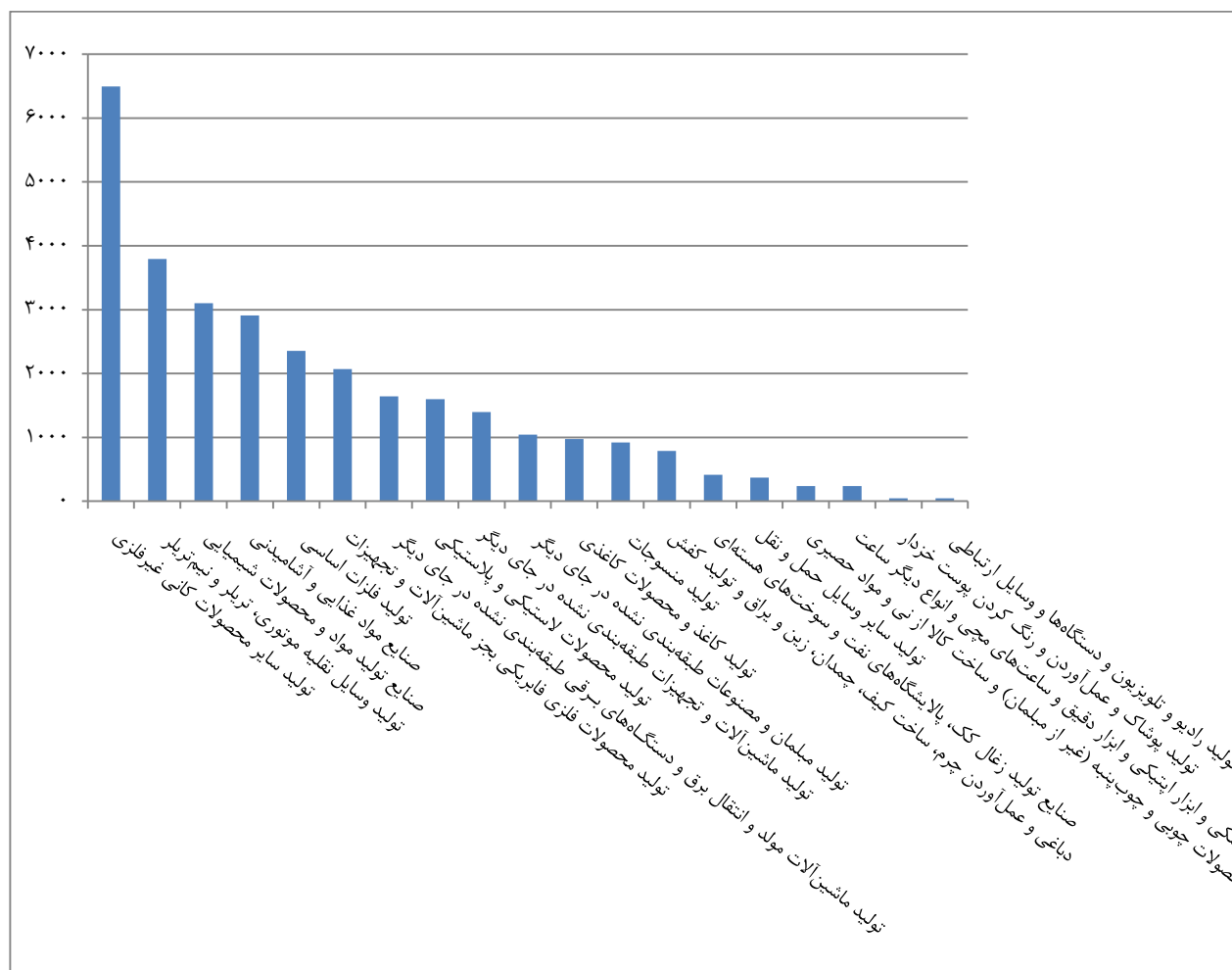


نمودار ۱-۳۵- روند تغییرات در تعداد شاغلین بخش صنعت کشور طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴))

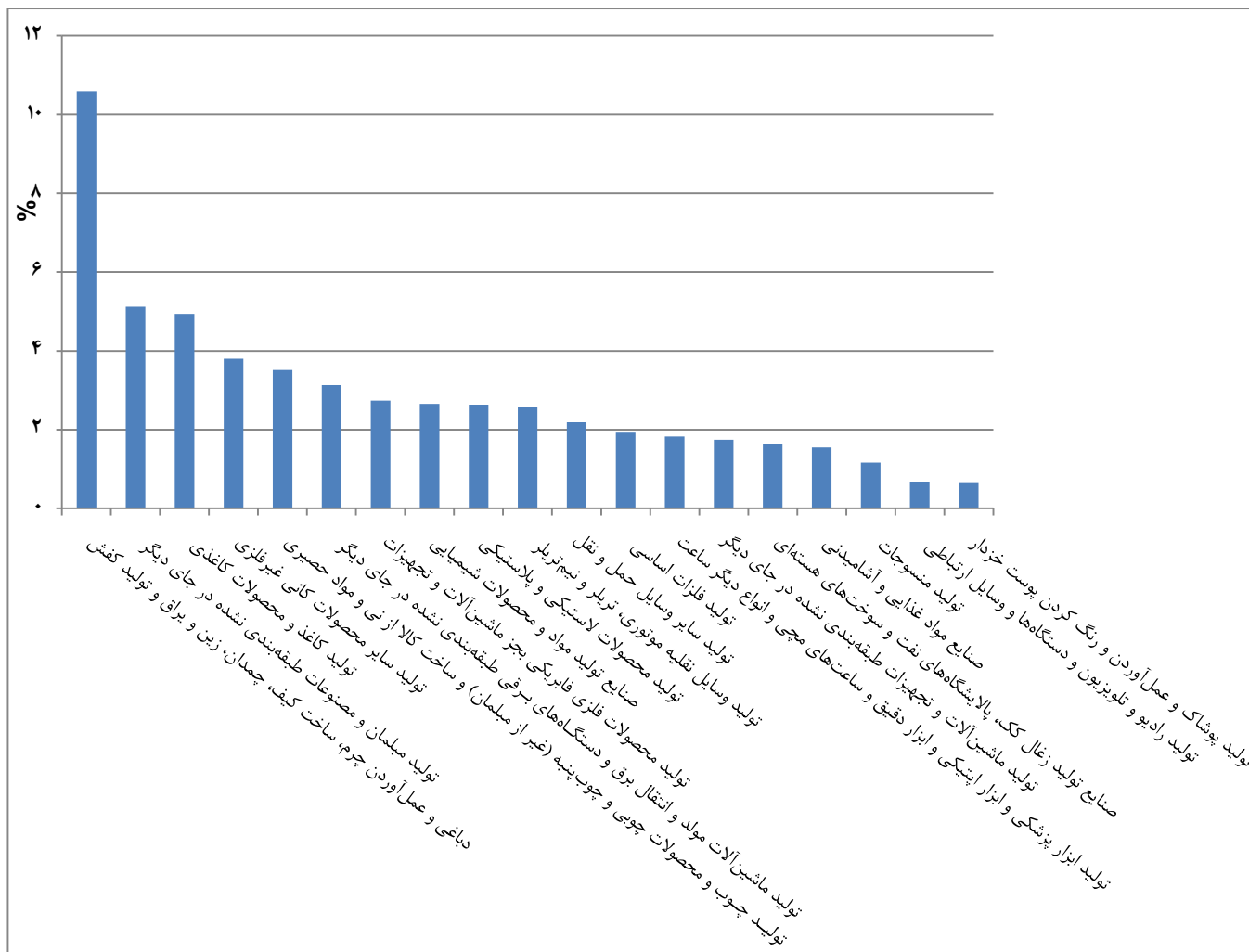


نمودار ۱-۳۶- سهم شاغلین بخش صنعت استان سمنان از کل کشور طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۸۴-۱۳۹۱))

در نمودارهای ۱-۳۷ و ۱-۳۸ وضعیت اشتغال کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر در استان سمنان به تفکیک رشته فعالیت و سهم شاغلین استان از هر رشته از کشور لحاظ سهم از کشور در سال ۱۳۹۰ نشان داده شده است. بر اساس این نمودارها، بیشترین اشتغال استان در بخش صنعت مربوط به رشته فعالیت تولید کانی غیرفلزی، وسایل نقلیه موتوری و صنایع تولید مواد شیمیایی بوده است. همچنین سهم استان از رشته فعالیت دباغی و چرم در کشور، با ۱۰,۶ درصد بیش از سایر رشته‌هاست است.



نمودار ۱-۳۷- اشتغال در کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر استان به تفکیک رشته فعالیت در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران)

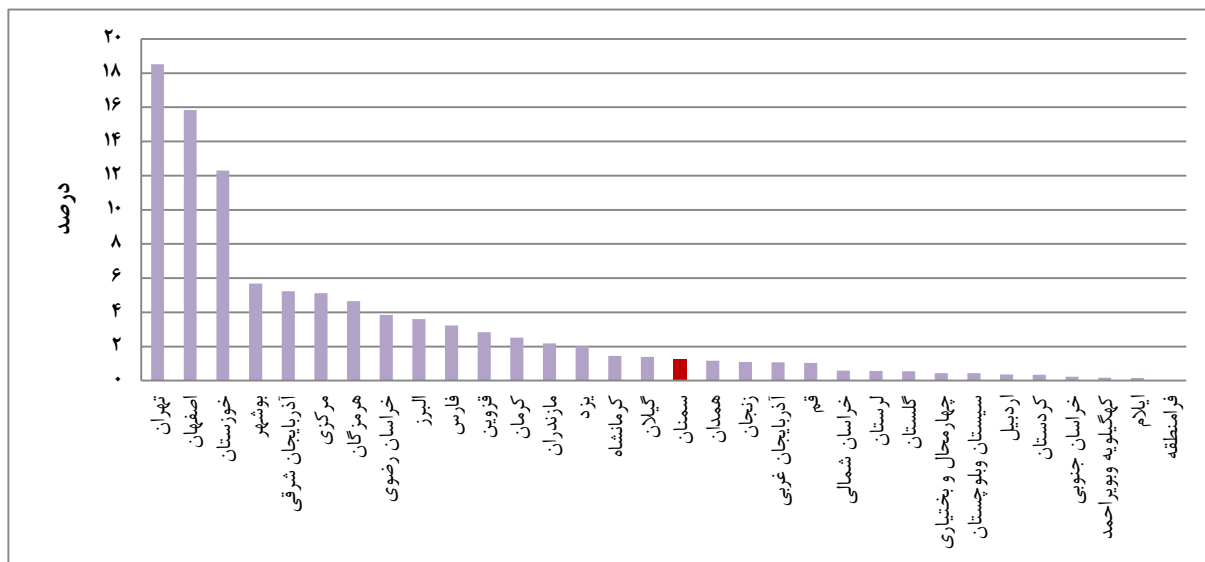


نمودار ۱-۳۸- سهم اشتغال در کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیشتر استان از کل کشور به تفکیک رشته فعالیت در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران)

- ارزش افزوده

براساس جدول ۱-۳ در بازه زمانی ۹۰-۱۳۷۹ ارزش افزوده صنعت کشور با نرخ رشد متوسط سالانه ۲۳ درصد از ۹۰۴۷۳ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ به ۸۸۵۰۹۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ ارتقا یافته است. این در حالی است که متوسط نرخ رشد سالانه بخش صنعت استان در مقایسه با کشور رشد سریع‌تری داشته و با نرخ رشد متوسط سالانه ۲۹,۶ درصد از ۶۵۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ به ۱۱۴۲۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. بدین لحاظ نرخ رشد سریع استان نسبت به کشور، موجب گردیده تا سهم ارزش افزوده صنعت استان از کل صنعت کشور از ۰,۷ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۱,۳ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش پیدا کند. در سال ۱۳۹۰ استان سمنان در جایگاه هفدهم کشور از لحاظ سهم از ارزش افزوده صنعت قرار گرفته است (نمودار ۱-۳۹). افزایش ارزش افزوده بخش صنعت در اقتصاد داخلی استان نیز مشهود بوده و سهم صنعت از کل ارزش افزوده استان از ۱۳,۹ درصد در سال ۱۳۷۹ به ۲۰,۷ درصد در سال ۱۳۹۰ رسیده است. این جهش نشانه سیاست‌گذاری صحیح استان در توجه به بخش صنعت می‌باشد. در بررسی ارزش افزوده ایجاد شده در بخش صنعت استان، بیشترین ارزش افزوده مربوط به صنایع کانی غیرفلزی، ساخت وسایل نقلیه و ساخت مواد شیمیایی بوده است (نمودار ۱-۴۰).

۱۳۹۰				۱۳۷۹				
سهم از استان	سهم از کشور	سمنان	کل کشور	سهم از استان	سهم از کشور	سمنان	کل کشور	شرح فعالیت‌ها
۲۰,۷	۱,۲۹	۱۱۴۲۶	۸۸۵۰۹۰	۱۳,۹	۰,۷۲	۶۵۶	۹۰۴۷۳	صنعت

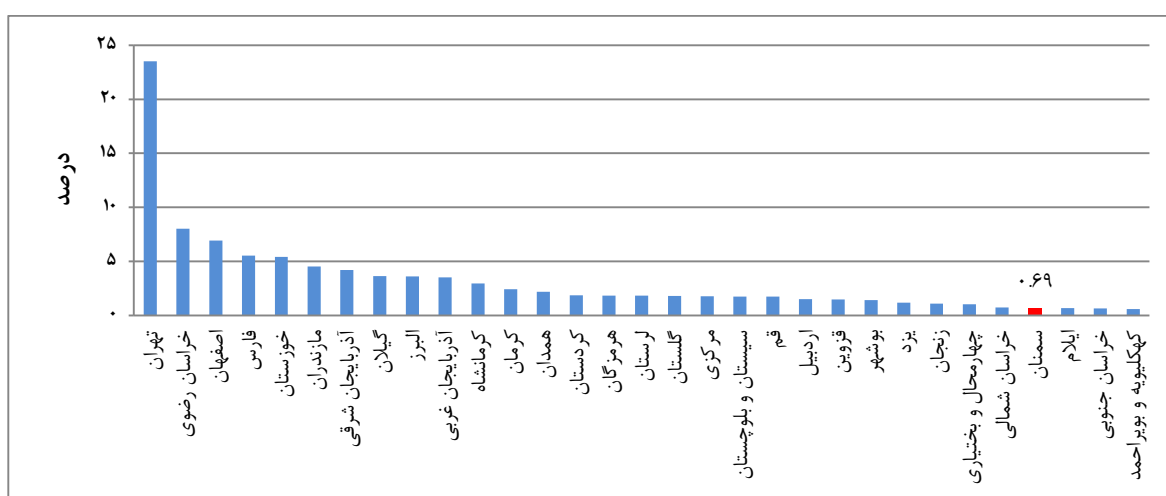
[illegible]

نمودار ۱-۴۰- مقایسه ارزش افزوده بخش صنعت در استان سمنان به تفکیک نوع فعالیت در سال ۱۳۹۰

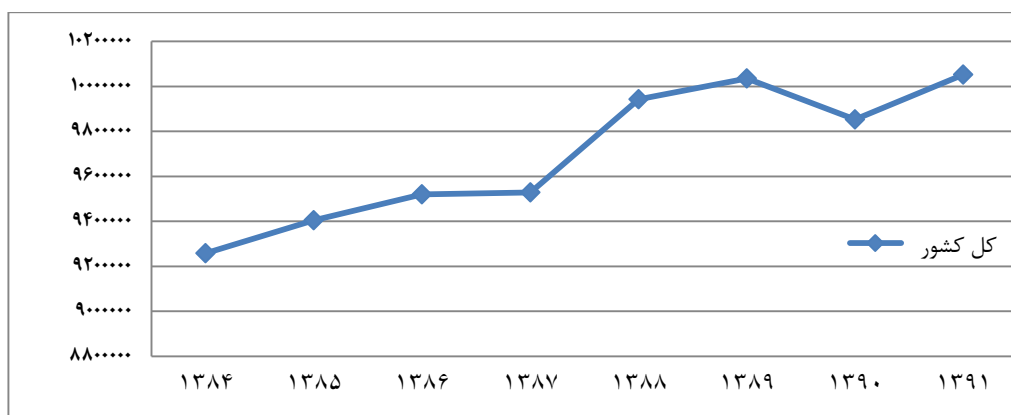
۳-۲-۱- خدمات

- اشتغال

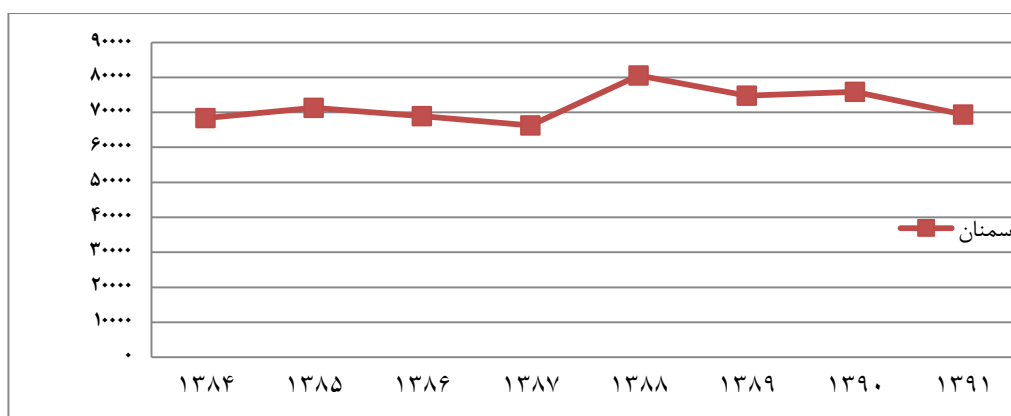
در سال ۱۳۹۱ جمعیت شاغلین استان سمنان در بخش خدمات برابر با ۶۹۳۶۳ نفر (معادل ۰,۶۹ درصد از کل شاغلین در بخش خدمات کشور) بوده و استان سمنان در این سال رتبه ۲۸ شاغلین این بخش را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۴۱). روند تغییرات در تعداد شاغلین این بخش در استان و در کل کشور در نمودار ۱-۴۲ و ۱-۴۳ مقایسه شده است. چنانچه مشاهده می‌شود جمعیت نیروی شاغل در بخش خدمات استان با شب تندتری نسبت به کشور روند افزایشی داشته است. در دوره زمانی مذکور سهم استان از شاغلین خدمات در کل کشور با نوسانات زیادی روبرو بوده است، اما در سال‌های پس از ۱۳۸۸ با توجه به کاهش شاغلین خدمات کشور سهم استان نیز رو به کاهش نهاده است. (نمودار ۱-۴۴).



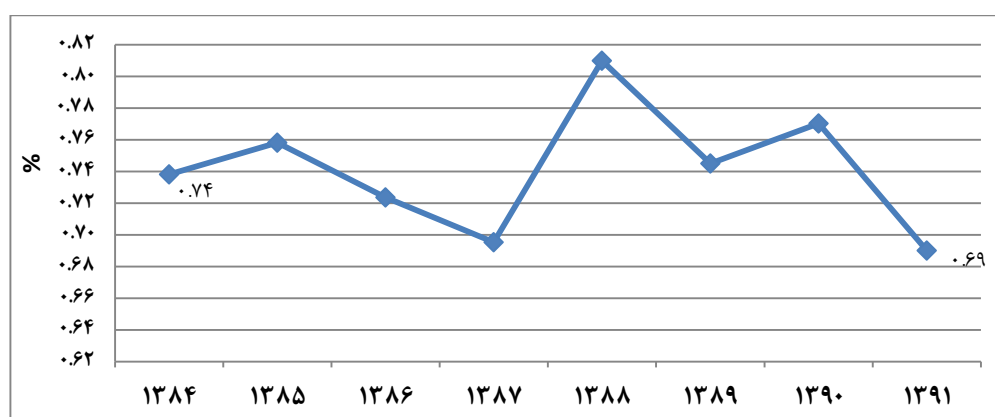
نمودار ۱-۴۱- جایگاه استان سمنان از لحاظ سهم از شاغلین بخش خدمات کشور در سال ۱۳۹۱ (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۸۴-۱۳۹۱))



نمودار ۱-۴۲- روند تغییرات در تعداد شاغلین بخش خدمات در استان طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۸۴-۱۳۹۱))



نمودار ۱-۴۳- روند تغییرات در تعداد شاغلین بخش خدمات در کل کشور طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار نمودار ۱-۴۳-۱) (۱۳۸۴-۱۳۹۱)



نمودار ۱-۴۴- سهم شاغلین بخش خدمات استان سمنان از کل کشور طی سال‌های اخیر (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار نمودار ۱-۴۴-۱) (۱۳۸۴-۱۳۹۱)

ارزش افزوده

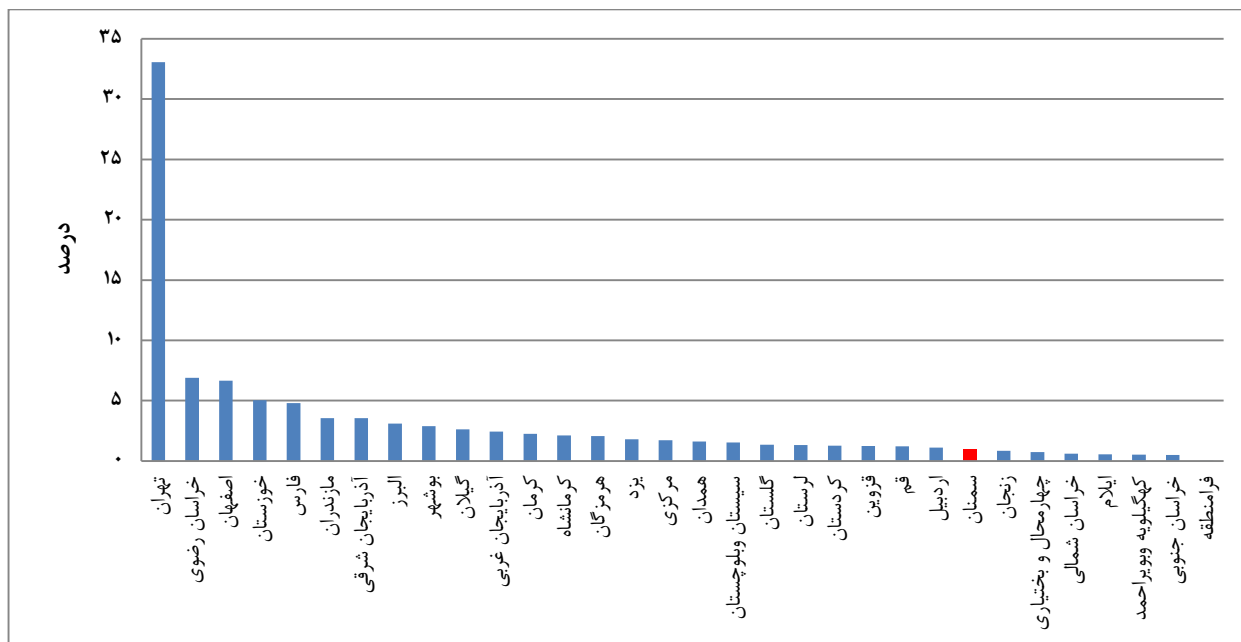
در رابطه با بخش خدمات در دوره ۹۰-۱۳۷۹ نرخ رشد متوسط سالانه استان بیشتر از کشور بوده است. در این دوره ارزش افزوده بخش خدمات کشور با نرخ رشد سالانه ۲۴ درصد از ۳۵۰۳۳۹ میلیارد ریال به ۳۷۳۶۹۵۷ میلیارد ریال رسیده است. این در حالی است که نرخ رشد استان در این دوره ۲۶٫۴ درصد بوده و از ۲۷۹۵ میلیارد ریال به ۳۶۸۸۹ میلیارد ریال افزایش یافته است. بر این اساس سهم ارزش افزوده بخش خدمات استان از کل ارزش افزوده خدمات کشور نیز از ۰٫۷۹ درصد به ۰٫۹۷ درصد افزایش یافته است (جدول ۱-۴).

در سطح استان نیز ساختار تقسیم ارزش افزوده بین بخش‌ها تغییر یافته به طوری سهم بخش خدمات در این دوره از ۵۹ درصد به ۶۶ درصد رسیده است. استان سمنان در سال ۱۳۹۰ با ایجاد ۳۶۳۸۹ میلیارد ریال ارزش افزوده در بخش خدمات رتبه ۲۵ در کشور را به خود اختصاص داده است (نمودار ۱-۴۷). سهم بخش خدمات در تولید ناخالص داخلی استان در این سال معادل ۶۶ درصد بوده است.

جدول ۱-۳- وضعیت بخش خدمات استان از تولید ناخالص داخلی کشور واحد: میلیارد ریال

۱۳۹۰				۱۳۷۹				
سهم از استان	سهم از کل کشور	سمنان	کل کشور	سهم از استان	سهم از کل کشور	سمنان	کل کشور	شرح فعالیت‌ها
۶۶	۰,۹۷	۳۶۳۸۹	۳۷۳۶۹۵۷	۵۹	۰,۷۹	۲۷۹۵	۳۵۰۳۳۹	خدمات

مأخذ: مرکز آمار ایران



نمودار ۱-۴- جایگاه استان آذربایجان غربی از لحاظ سهم از ارزش افزوده بخش خدمات کشور در سال ۱۳۹۰ (مرکز آمار ایران- گزارش شاخص‌های بازار کار (۱۳۹۱-۱۳۸۴))

۱-۲-۴- معدن

بر اساس جدول ۱-۴ تولید ناخالص داخلی بخش معدن کشور از ۳۰۴۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۷۹ به ۵۰۲۲۱ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ رسیده است (رشد ۲۹ درصد). این در حالی است که رشد بخش معدن استان در این دوره ۱۵,۸ درصد بوده است. بر همین اساس سهم ارزش افزوده بخش معدن استان از کل ارزش افزوده معدن کشور از ۲,۱ درصد به ۱ درصد کاهش یافته است.

جدول ۱-۴- وضعیت بخش معدن استان از تولید ناخالص داخلی کشور واحد: میلیارد ریال

۱۳۹۰				۱۳۷۹				
سهم از استان	سهم از کل کشور	سمنان	کل کشور	سهم از استان	سهم از کل کشور	سمنان	کل کشور	شرح فعالیت‌ها
۰,۹	۰,۹۹	۴۹۸	۵۰۲۲۱	۲,۰۹	۳,۲۶	۹۹	۳۰۴۹	معدن

مأخذ: مرکز آمار ایران

فصل دوم

بررسی وضعیت اقتصاد در بخش معدن و صنایع وابسته

استان سمنان با وجود حدود ۵۲ نوع ماده معدنی شناسایی شده از ۶۵ نوع در کشور، از استان‌های معدنی کشور محسوب می‌شود. مواد معدنی شناخته شده در استان شامل گچ، آهک، سنگ لاشه، مارن، تراورتن، گرانیت، سنگ چینی، مرمریت، سنگ آهن، مس، سرب، روی، طلا، نقره، فیروزه، منگنز، بوکسیت، کرومیت، نمک، سولفات سدیم، پتاس، زغالسنگ، سیلیس، باریت، منیزیت، خاک صنعتی، سنگ نسوز، کائولن، میکا و ... می‌باشد.

در این بخش به منظور تبیین جایگاه بخش معدن در اقتصاد استان به بررسی برخی از مهم‌ترین شاخص‌ها و پارامترهای تأثیرگذار در این زمینه پرداخته‌ایم.

لازم بذکر است، بر اساس حساب‌های ملی بخش معدن از دو زیربخش نفت و گاز طبیعی و سایر معادن تشکیل شده است. در این گزارش تأکید بر بخش سایر معادن است.

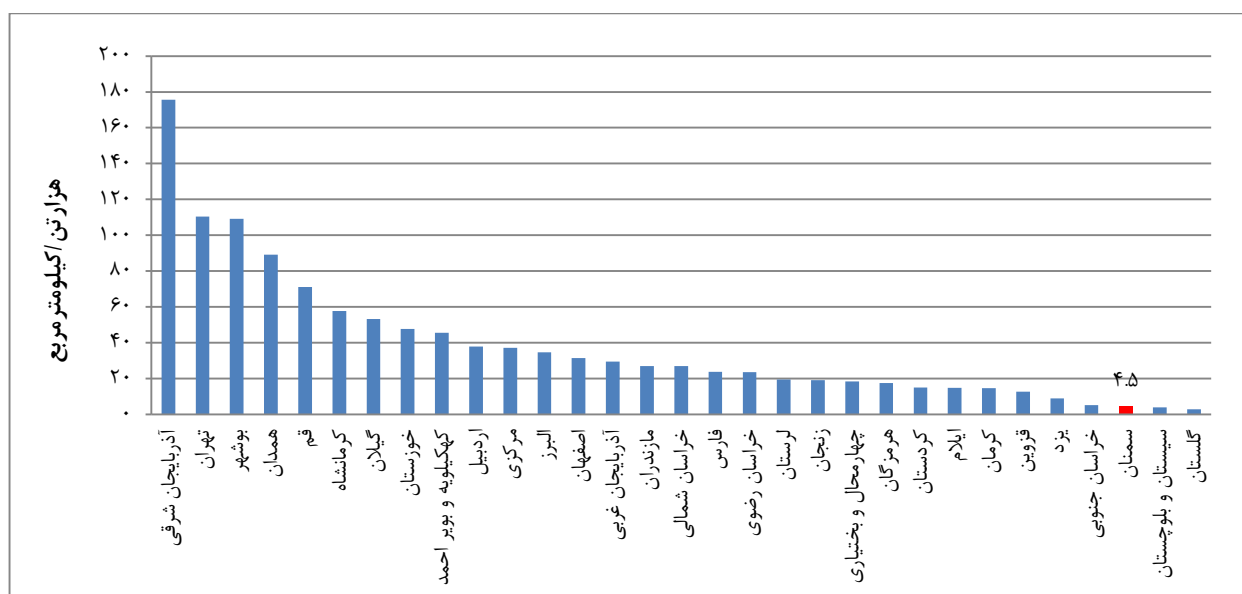
۱-۲- بررسی شاخص‌ها در بخش معدن

۱-۱-۲- ذخیره

بر اساس آمار اعلام شده از سوی معادن وزارت صنعت- معدن- تجارت در سال ۱۳۹۱ سهم ذخیره مواد معدنی (اعم از ذخیره قطعی و احتمالی) در استان سمنان نسبت به کل کشور معادل ۱ درصد می‌باشد. همچنین سهم استان از ذخیره کل کشور به به تفکیک گروه‌های مواد معدنی به شرح زیر می‌باشد:

- از مجموع کل ذخیره غیرفلزی کشور، ۲,۱ درصد یعنی در حدود ۶۰ میلیون تن در استان سمنان قرار دارد.
- از مجموع کل ذخیره فلزی کشور، ۰,۲۷ درصد یعنی در حدود ۱۲ میلیون تن در استان سمنان قرار دارد.
- از مجموع کل ذخیره مصالح ساختمانی کشور، حدود ۱,۳ درصد یعنی در حدود ۳۶۴ میلیون تن در استان سمنان قرار دارد.
- از مجموع کل ذخیره سنگ‌های تزئینی و نما در کشور، استان سمنان ۰,۱ درصد معادل ۱,۸ میلیون تن سهم دارد.

در نمودار ۱-۲ در زیر نسبت ذخیره معدنی استان‌ها نسبت مساحت نشان داده شده است. استان سمنان در این نمودار در رده ۲۹ کشور قرار دارد.



نمودار ۱-۲- نسبت ذخیره به مساحت به تفکیک استان

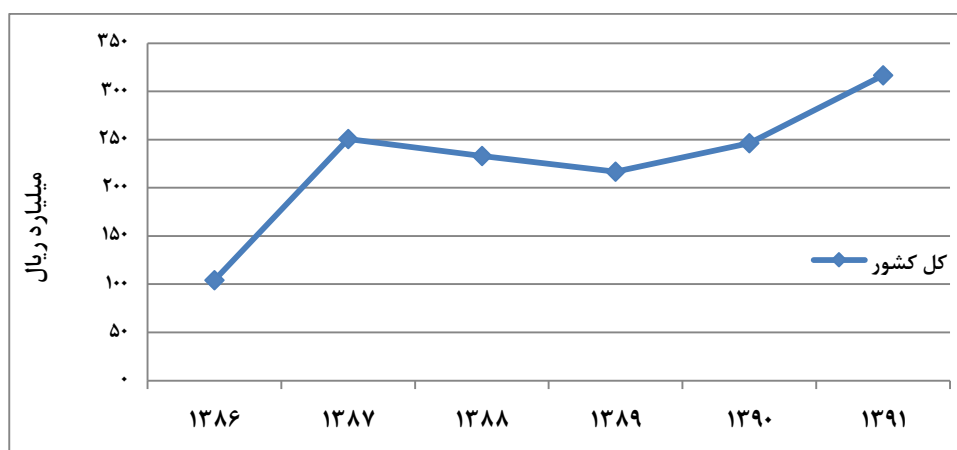
چنانچه اشاره شد ارقام اعلام شده دربرگیرنده ذخایر احتمالی نیز می‌باشد. بسیاری از این ذخایر در مرحله شناسایی باقی مانده و مطالعات تکمیلی بر روی آنها انجام نشده است. از این رو سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف از ضروریات مهم استان می‌باشد. میزان سرمایه‌گذاری در این بخش ارتباط مستقیمی با میزان حفاری‌ها دارد.

۲-۱-۲- هزینه توسعه و اکتشاف

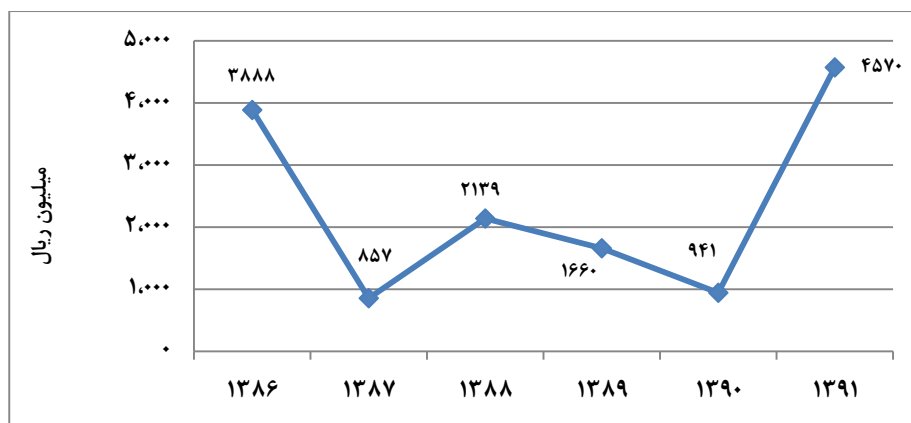
میزان سرمایه‌گذاری در فرایند اکتشاف، کشف ذخایر جدید و انجام مطالعات تکمیلی اکتشاف از جمله شاخص‌های مناسب برای بررسی وضعیت معدنی یک منطقه می‌باشد.

بر اساس اطلاعات موجود هزینه توسعه و اکتشاف در دوره ۹۱-۱۳۸۶ در کشور از روند صعودی - نزولی برخوردار بوده است (نمودار ۲-۲). هزینه توسعه و اکتشاف کشور از ۱۰۴ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۶ به ۲۵۰ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۷ افزایش یافته اما پس از آن در طی دوسال متوالی روند نزولی هزینه توسعه و اکتشاف آغاز شده تا اینکه در سال ۱۳۸۹ به ۲۱۷ میلیارد ریال کاهش یافت، پس از آن با اندکی افزایش نسبت به سال قبل به ۲۴۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ رسید، روند افزایش میزان هزینه توسعه و اکتشاف ادامه داشت تا در سال ۱۳۹۱ به رقی بالغ بر ۳۱۷ میلیارد ریال افزایش داشته است. این امر وضعیت نامناسب ایران را به لحاظ توسعه معادن در کشور نشان می‌دهد. هزینه توسعه و اکتشاف در دوره مورد بررسی در استان سمنان در دوسال افت شدیدی داشته (۱۳۸۷ و ۱۳۹۰) و بعد از آن دوباره افزایش یافته است (نمودار ۲-۳).

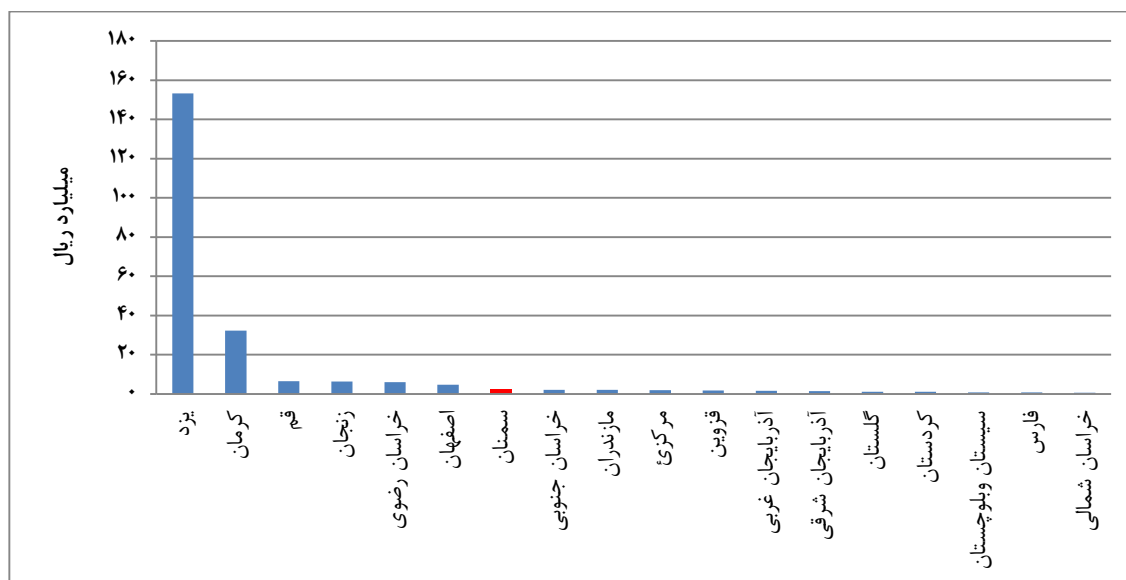
از سوی دیگر در این دوره، استان یزد به طور متوسط بیشترین سهم (بیش از ۶۷ درصد) هزینه توسعه و اکتشاف را به خود اختصاص داده است. استان کرمان با بیش از ۱۴ درصد در جایگاه دوم قرار گرفته و استان قم نیز با ۲,۹ درصد جایگاه سوم را به خود اختصاص داده است. به عبارت دیگر دولت در این سه استان در مجموع بیش از ۸۴ درصد کل هزینه توسعه و اکتشاف معادن را انجام داده است. بر این اساس و با توجه به قابلیت‌های دیگر استان‌های کشور به نظر می‌رسد این توزیع چندان عادلانه نباشد. در نمودارهای ۲-۴ و ۲-۵ میانگین هزینه توسعه و اکتشاف در کشور به تفکیک استان‌ها در دوره ۹۱-۱۳۸۶ نشان داده شده است. استان سمنان در این نمودار با دارا بودن سهم ۱,۰۳ درصدی در رده هفتم کشور قرار گرفته است.



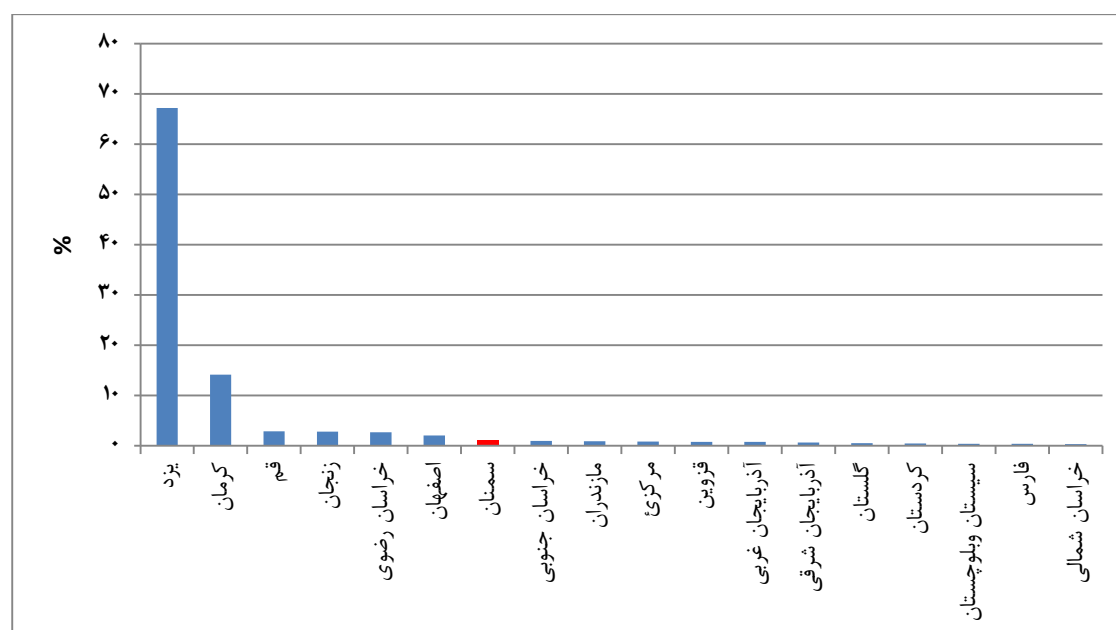
نمودار ۲-۲- روند تغییرات در هزینه توسعه و اکتشاف معدن در کشور در دوره ۹۱-۱۳۸۶



نمودار ۲-۳- روند تغییرات در هزینه توسعه و اکتشاف معدن در استان سمنان در دوره ۱۳۸۶-۹۱



نمودار ۲-۴- میانگین هزینه توسعه و اکتشاف به تفکیک استان در دوره ۱۳۸۶-۹۱

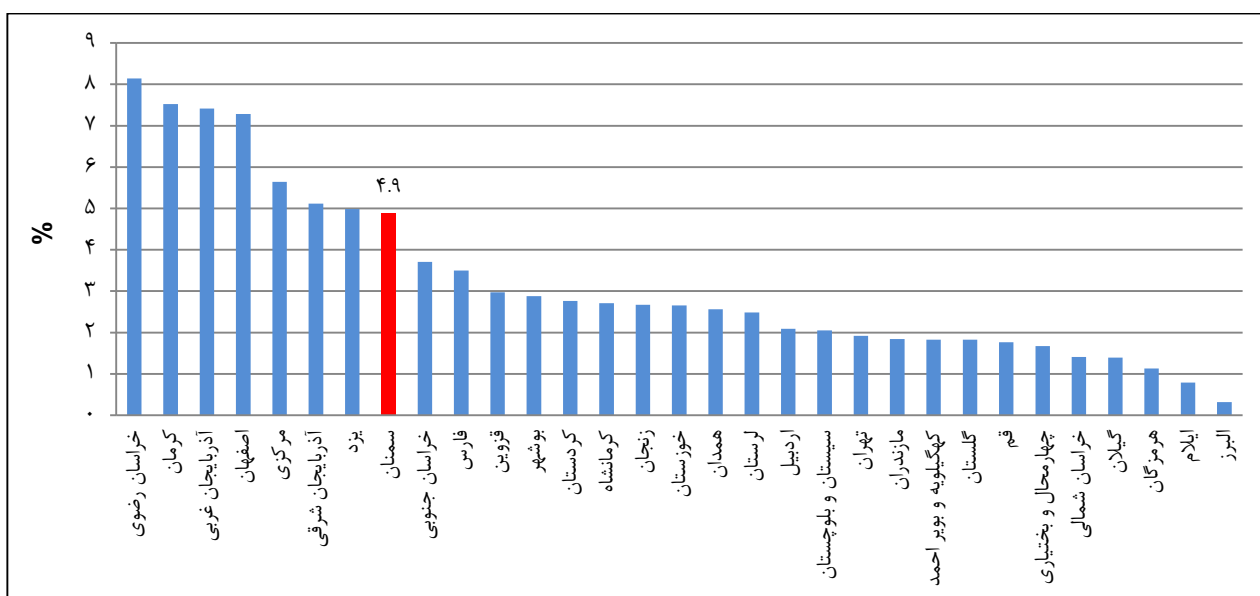


نمودار ۲-۵- میانگین سهم هزینه توسعه و اکتشاف به تفکیک استان در دوره ۱۳۸۶-۹۱

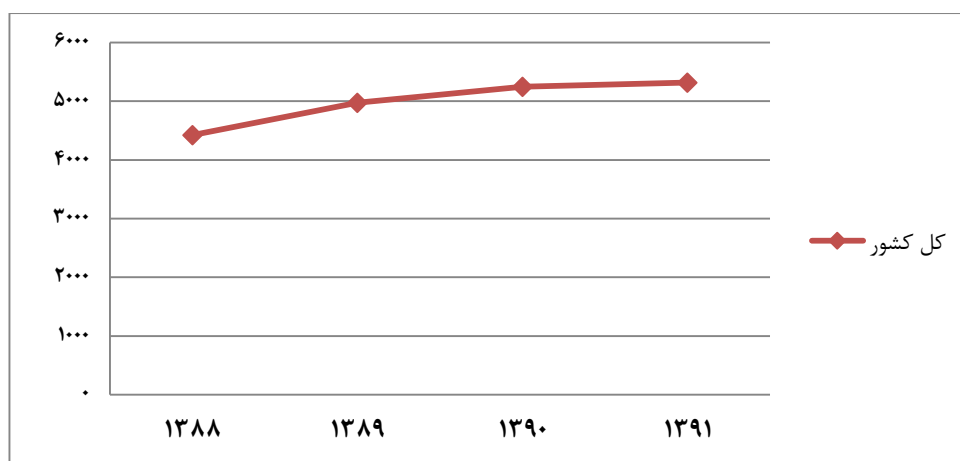
۲-۱-۳- تعداد معادن

مقایسه تعداد معادن در حال بهره‌برداری در استان‌های مختلف نشان‌دهنده آن است که در سال ۱۳۹۱ استان خراسان رضوی با ۴۳۳ معدن و سهم حدود ۸ درصد در رتبه اول قرار داشته است. استان سمنان در این رده‌بندی با ۲۶۰ معدن (معادل ۴,۹ درصد از کل معادن کشور) در رده هشتم کشور قرار گرفته است (نمودار ۲-۶).

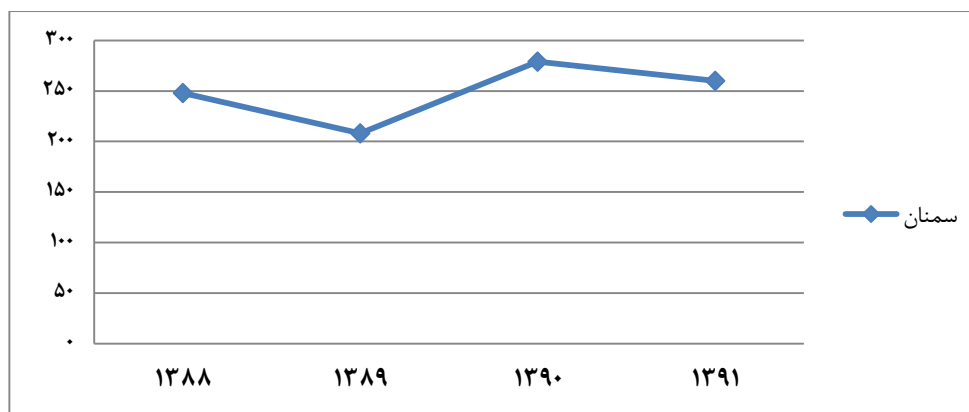
روند تغییرات در تعداد معادن استان در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۸ در نمودار ۲-۷ نشان داده شده است. بر این اساس تعداد معادن استان با نرخ رشد متوسط سالانه ۱,۱ درصد از ۲۴۸ معدن در سال ۱۳۸۸ به ۲۶۰ معدن در سال ۱۳۹۱ رسیده است. این در حالی است که در کل کشور نرخ رشد متوسط سالانه تعداد معادن ۶,۲ درصد بوده است (نمودار ۲-۸). بر همین اساس سهم تعداد معادن استان از کل کشور در این دوره از ۵,۶ درصد به ۴,۹ درصد کاهش یافته است (نمودار ۲-۹).



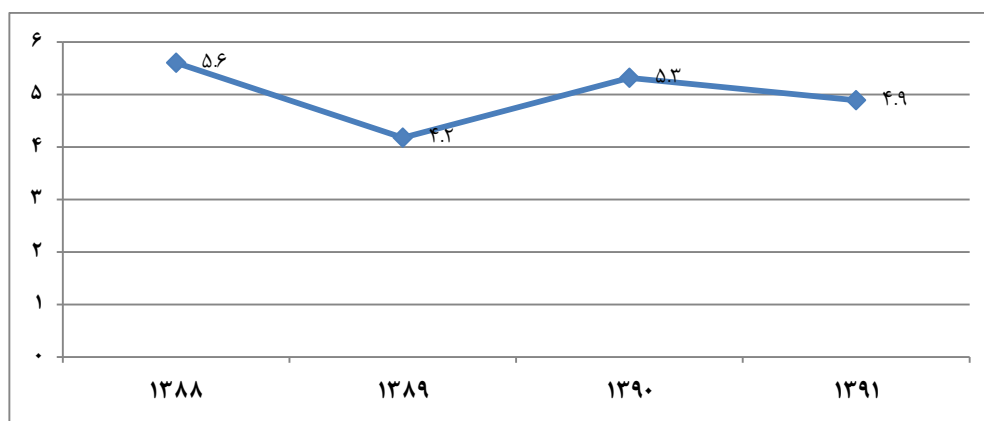
نمودار ۲-۶- سهم استان سمنان از تعداد معادن در حال بهره‌برداری کشور در سال ۱۳۹۱



نمودار ۲-۷- تعداد معادن کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱



نمودار ۲-۸- تعداد معادن استان سمنان و کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱

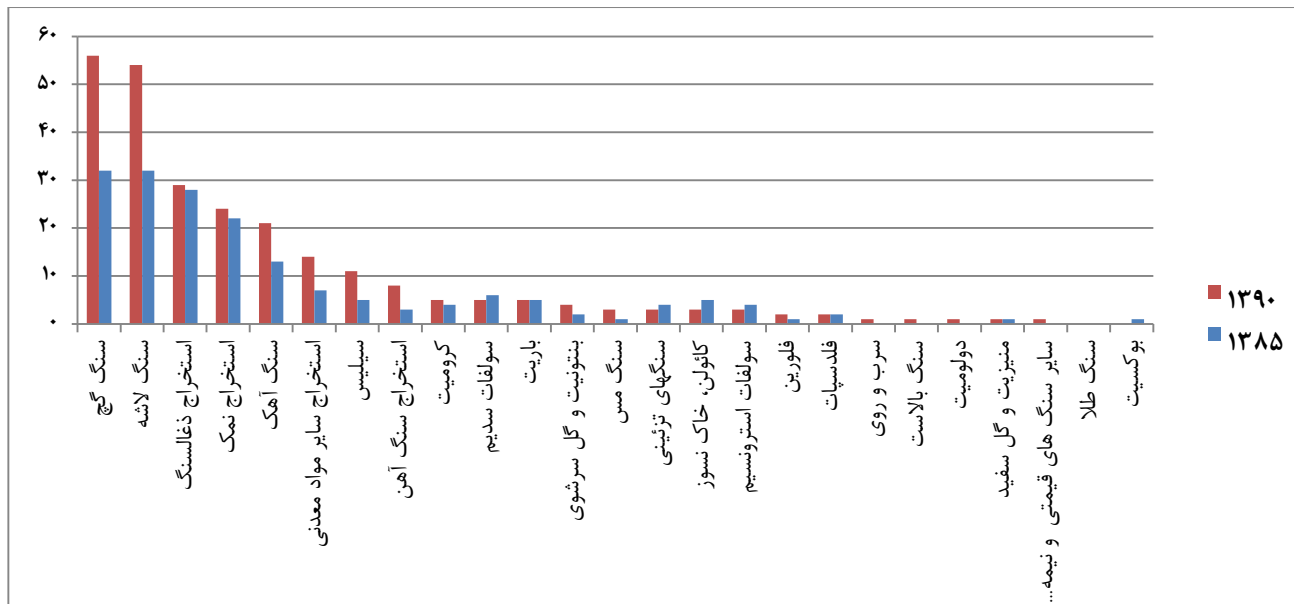


نمودار ۲-۹- سهم تعداد معادن استان سمنان از کل کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱

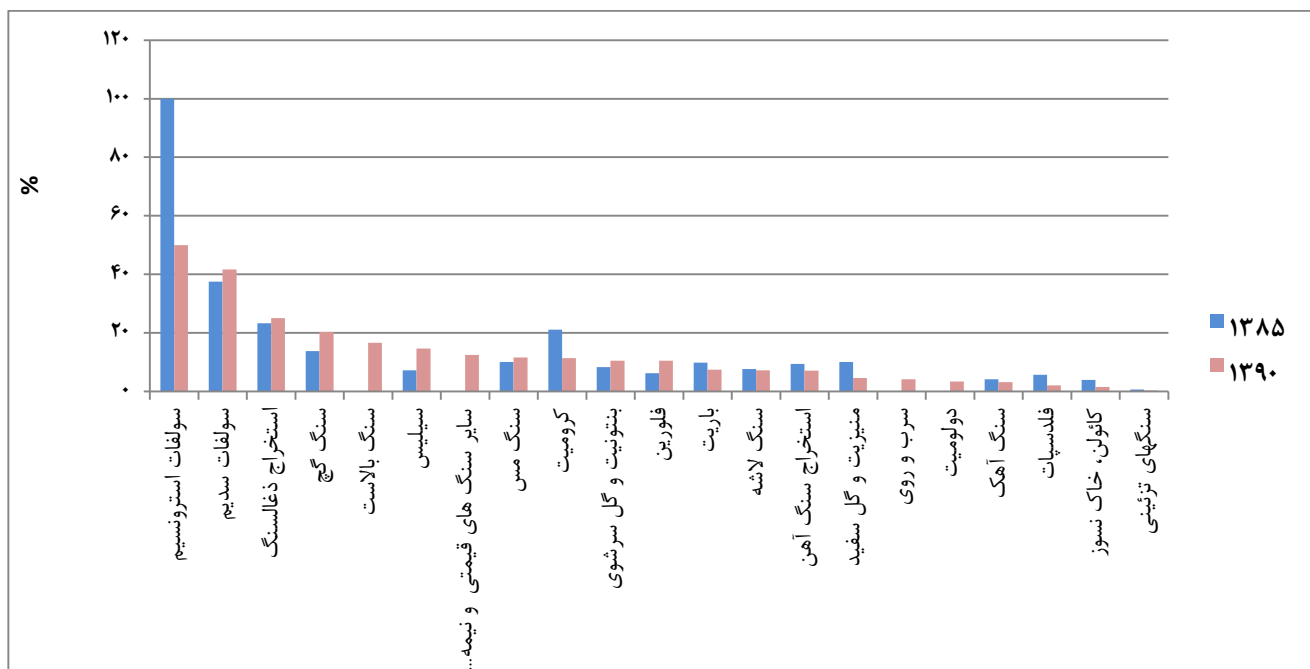
مأخذ: نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۱، مرکز آمار ایران.

به منظور بررسی دقیق‌تر این مسأله در نمودارهای (۲-۱۰) و (۲-۱۱) تعداد معادن استان به تفکیک نوع ماده معدنی در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ مقایسه شده است.

- تعداد معادن استان در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵ تقریباً در تمام معدنی افزایش یافته است. این افزایش بویژه در مورد معادن سنگ گچ و لاشه اتفاق افتاده است.
- بر اساس نوع ماده معدنی بیشترین تعداد معادن استان در هر دو سال مربوط به سنگ گچ، سنگ لاشه، زغال سنگ و نمک بوده است.
- به لحاظ سهم از تعداد معادن کشور، استان سمنان در سال ۱۳۸۵ با دارا بودن ۴ معدن سولفات استرونیسیم تنها دارنده این ماده معدنی در کشور بوده است (سهم ۱۰۰ درصدی). در سال ۱۳۹۰ این سهم به ۵۰ درصد تقلیل یافته است. همچنین سهم استان از تعداد معادن کرومیت کشور در این دوره از ۲۱ درصد به ۱۱ درصد کاهش یافته است. تعداد معادن سولفات استرونیسیم و کرومیت استان سمنان در ۱۳۸۵ به ترتیب ۴ و ۴ معدن بوده است. این ارقام در سال ۱۳۹۰ به ۳ و ۵ معدن تغییر یافته است. بنابراین اینچنین کاهش‌ها در سهم معادن استان از سویی مربوط به کاهش تعداد معادن فعال استان در ماده معدنی مورد نظر و از سوی دیگر نشانه تغییر در معادن سایر استان‌ها می‌باشد.
- در رابطه با سایر مواد معدنی سهم معادن استان در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است. این افزایش بویژه در مورد معادن سنگ گچ، سنگ بالاست و سیلیس اتفاق افتاده است.



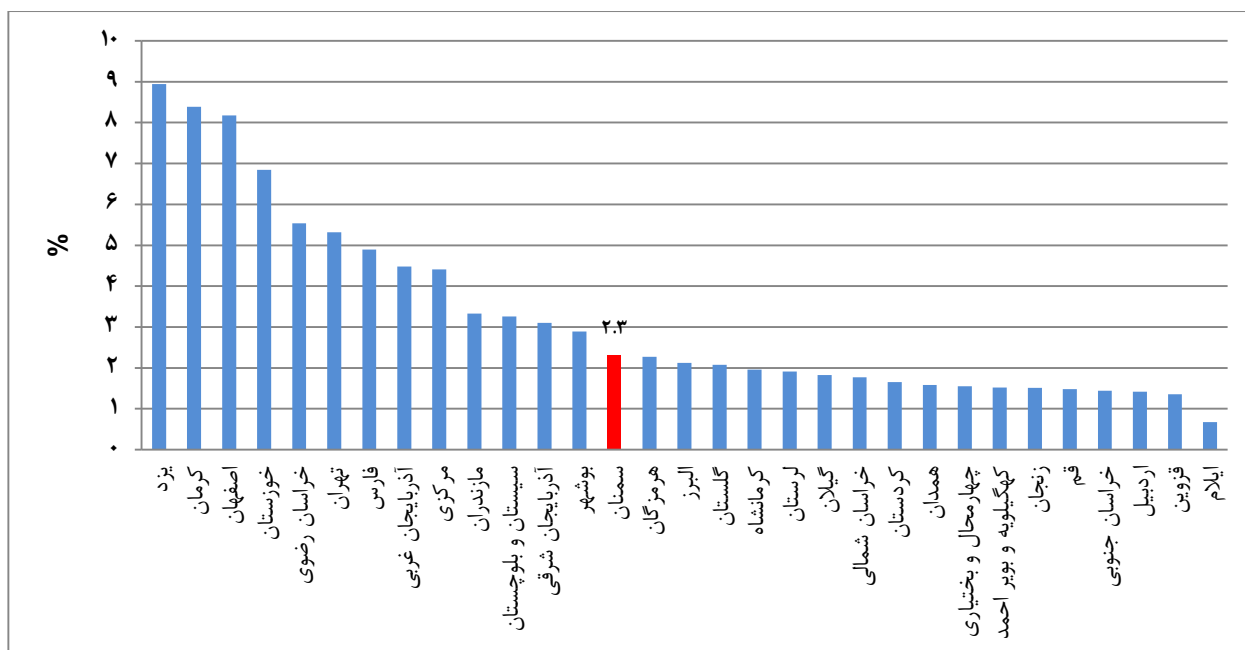
نمودار ۲-۱۰- مقایسه تعداد معادن استان به تفکیک ماده معدنی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰



نمودار ۲-۱۱- مقایسه سهم استان از تعداد معادن کشور به تفکیک ماده معدنی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

۴-۱-۲- تولید

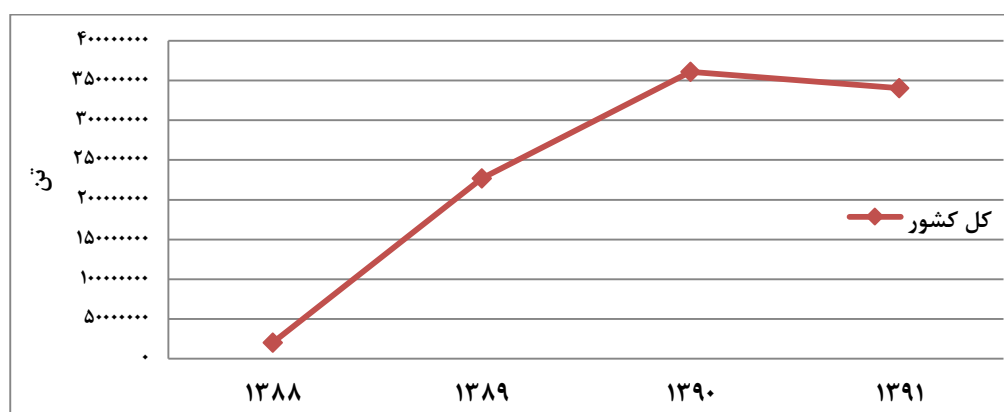
در نمودار (۲-۱۲) سهم استان‌ها از مجموع تولید معادن کشور در سال ۱۳۹۱ نشان داده شده است. چنانچه مشاهده می‌شود، استان یزد با سهمی حدود ۹ درصد کل تولید معادن کشور در جایگاه اول استان‌های کشور قرار دارد و پس از آن استان‌های کرمان، اصفهان، خوزستان و خراسان رضوی قرار دارند. این استان‌ها در مجموع بیش از ۴۰ درصد کل تولید معادن کشور را تشکیل می‌دهند. نکته‌ی قابل توجه اینکه با وجود تعداد اندک معادن در استان یزد (این استان در بین ۶ استان برتر قرار ندارد) این استان حایز بیشترین میزان تولید معادن در کشور است. استان سمنان در این نمودار با دارا بودن سهم ۲,۳ درصدی در رتبه چهاردهم قرار گرفته است. این در حالی است که استان از لحاظ سهم از تعداد معادن کشور در سال ۱۳۹۱ سهم ۴,۹ درصدی و رتبه هشتم را داشته است.



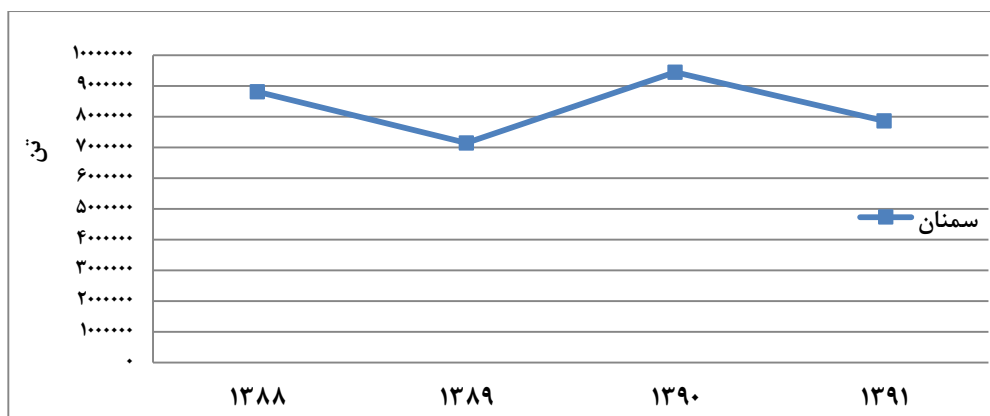
نمودار ۲-۱۲- سهم استان سمنان در مقدار تولید معادن کشور در سال ۱۳۹۱

در نمودارهای ۲-۱۳ و ۲-۱۴ تغییرات میزان تولید در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۸ در استان سمنان و کل کشور نشان داده شده است. میزان تولید در استان سمنان در این دوره با نرخ متوسط سالانه منفی ۳,۷ درصد از حدود ۸,۸ میلیون تن در سال ۱۳۸۸ به ۷,۸ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ رسیده است. این در حالی است که میزان تولید معادن کل کشور در این دوره با رشد قابل توجهی روبرو بوده و با نرخ متوسط سالانه ۱۸,۷ درصد از ۲۰۳,۳ میلیون تن در سال ۱۳۸۸ به ۳۴۰,۵ میلیون تن در سال ۱۳۹۱ تغییر کرده است. با توجه به این مسأله سهم تولید معادن استان از کل تولید کشور از رقم ۴,۳ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۲,۳ درصد در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته است (نمودار ۲-۱۵).

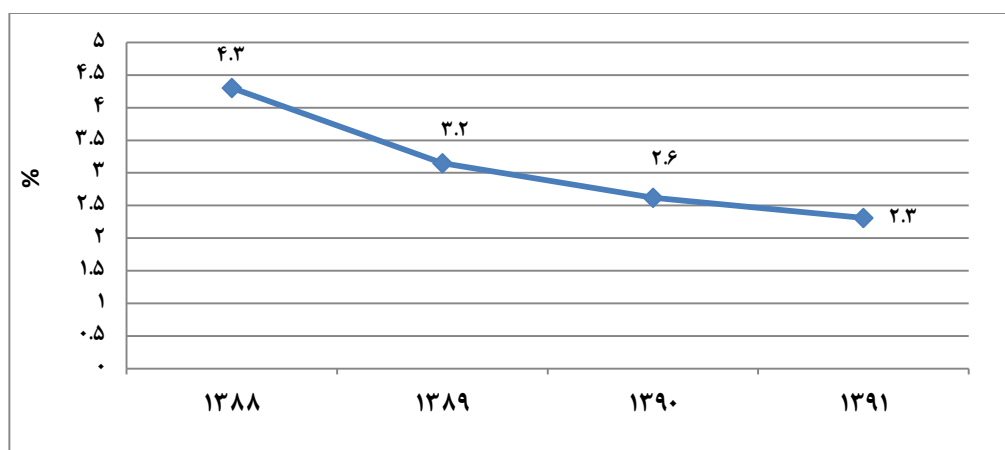
لازم بذکر است در آمار مربوط به قبل از سال ۱۳۸۹، مقدار تولید مربوط به معادن سنگ بالاست و پوکه معدنی لحاظ نشده است.



نمودار ۲-۱۳- مقدار تولید معادن کشور در سال‌های اخیر



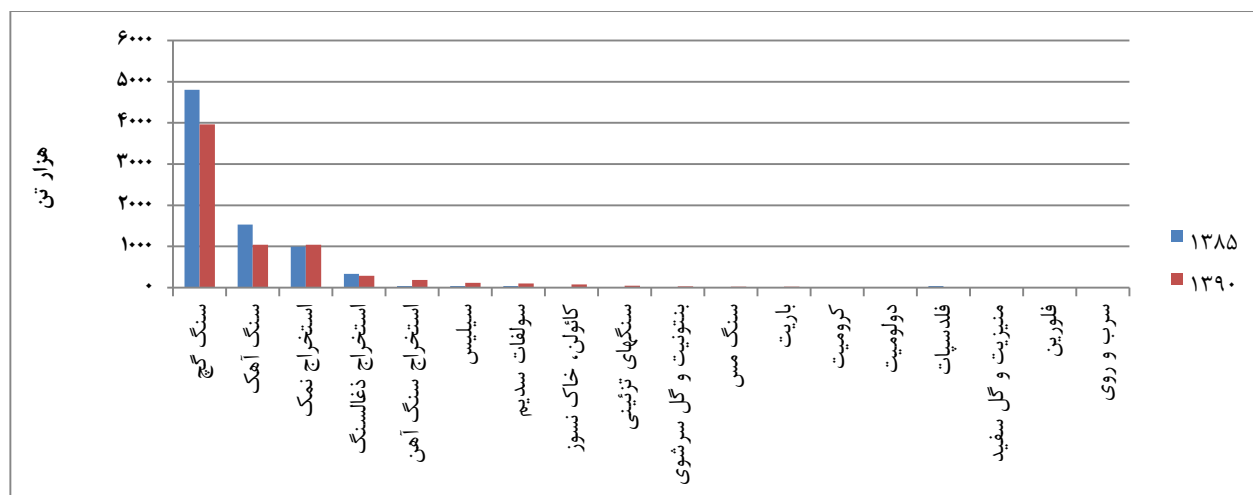
نمودار ۲-۱۴- مقدار تولید معادن استان در سال‌های اخیر



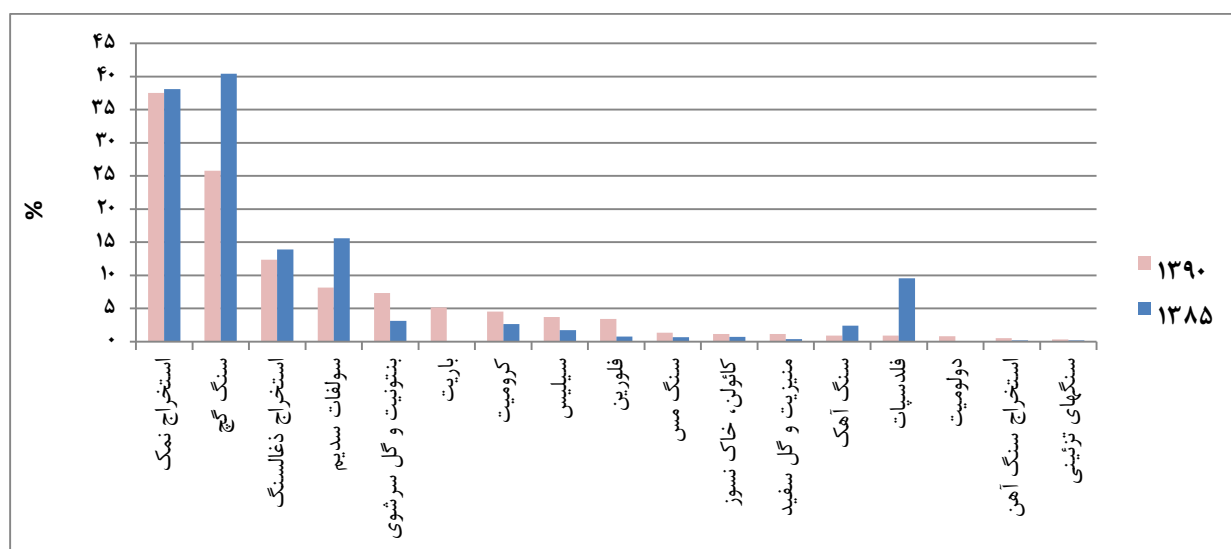
نمودار ۲-۱۵- سهم تولید معادن استان از کل کشور در سال‌های اخیر

- در نمودارهای ۲-۱۶ و ۲-۱۷ در زیر میزان و سهم تولید مواد معدنی در استان سمنان دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ به تفکیک نوع ماده معدنی نشان داده شده است. از مقایسه این نمودارها نتایج زیر حاصل شده است:
 - چنانچه مشاهده می‌شود، عمده تولید استان در هر دو سال مربوط به سنگ گچ، سنگ آهک، نمک و زغال سنگ بوده است.
 - مقدار تولید استان در اغلب مواد معدنی در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵ کاهش یافته است.
 - مقدار تولید سنگ آهن، سیلیس و سولفات سدیم و کائولن در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است.
 - به لحاظ سهم از مقدار تولید کل کشور، استان سمنان بویژه در سال ۱۳۸۵ از تولید کنندگان عمده سنگ گچ، نمک، زغال سنگ، سولفات سدیم و فلدسپات در کشور بوده است. در سال ۱۳۹۰ سهم استان در تولیدات این معادن کاهش یافته است. سهم استان از تولید معادن گچ کشور در این دوره از ۴۰ درصد به ۲۶ درصد کاهش یافته است. همچنین سهم استان در تولید فلدسپات در کشور ۹,۶ به ۰,۹ درصد رسیده است.
 - علیرغم این کاهش‌ها در رابطه با برخی مواد معدنی از جمله باریت، کرومیت، سیلیس و فلورین سهم استان از کشور افزایش یافته است.

- از مقایسه این نمودارها چنین به نظر می‌رسد که در سال‌های اخیر توجه استان از تولید مصالح ساختمانی (گچ و آهک) بیشتر به سمت مواد معدنی فلزی و غیرفلزی (کرومیت، سیلیس، فلدسپات) معطوف شده باشد.



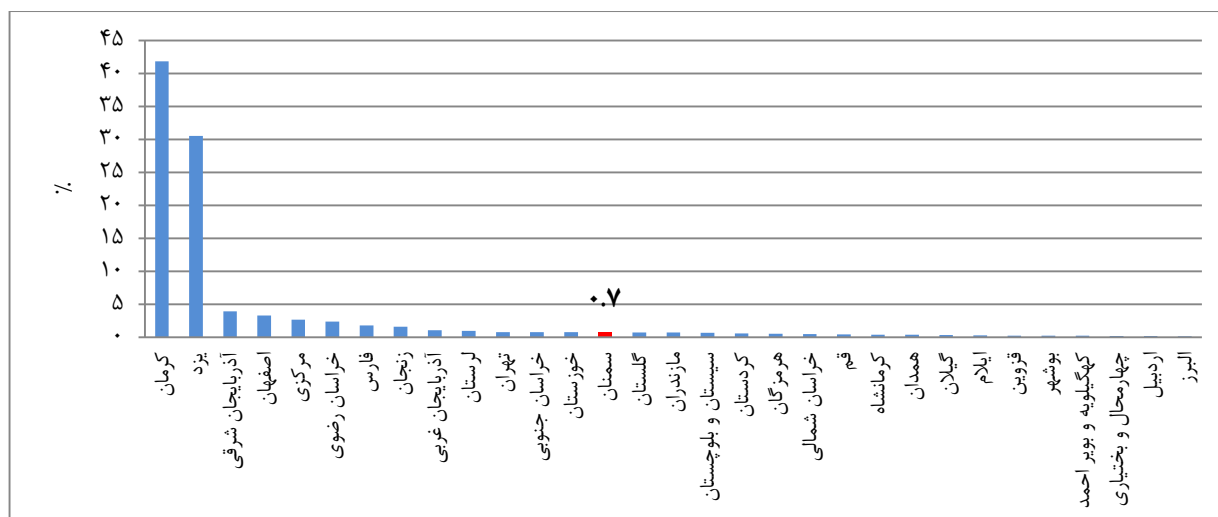
نمودار ۲-۱۶- میزان تولید معادن استان برحسب نوع ماده معدنی در دوره ۹۰-۱۳۸۵



نمودار ۲-۱۷- سهم تولید معادن استان از کل تولیدات معادن کشور برحسب نوع ماده معدنی در دوره ۹۰-۱۳۸۵

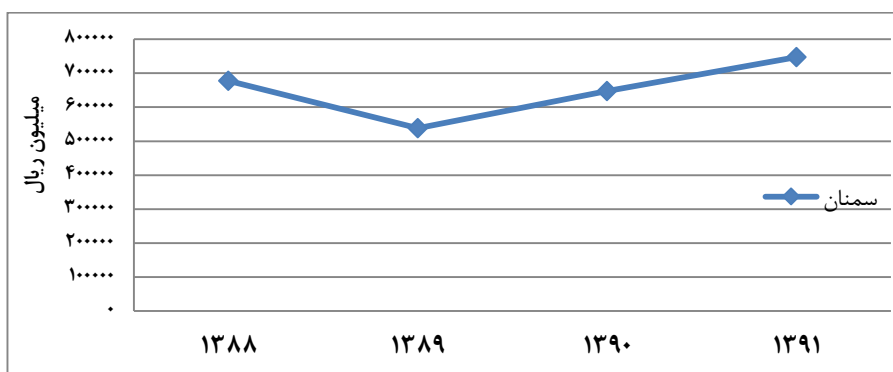
۲-۱-۵- ارزش تولیدات

در بین استان‌های کشور استان کرمان در سال ۱۳۹۱ با ارزش تولید ۴۲۳۳۵ میلیارد ریال حدود ۴۲ درصد کل ارزش تولید معادن کشور را به خود اختصاص داده و پس از آن استان یزد با ۳۰/۵ درصد قرار دارد. استان سمنان در این سال با دارا بودن سهم ۰,۷ درصدی از ارزش تولیدات معادن کشور در رتبه چهاردهم قرار گرفته است (نمودار ۲-۱۸).

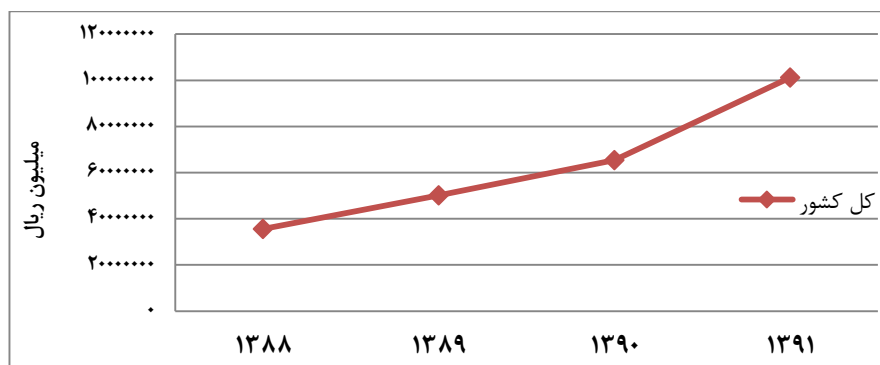


نمودار ۱۸-۲- سهم استان سمنان از ارزش تولیدات کل معدن کشور در سال ۱۳۹۱

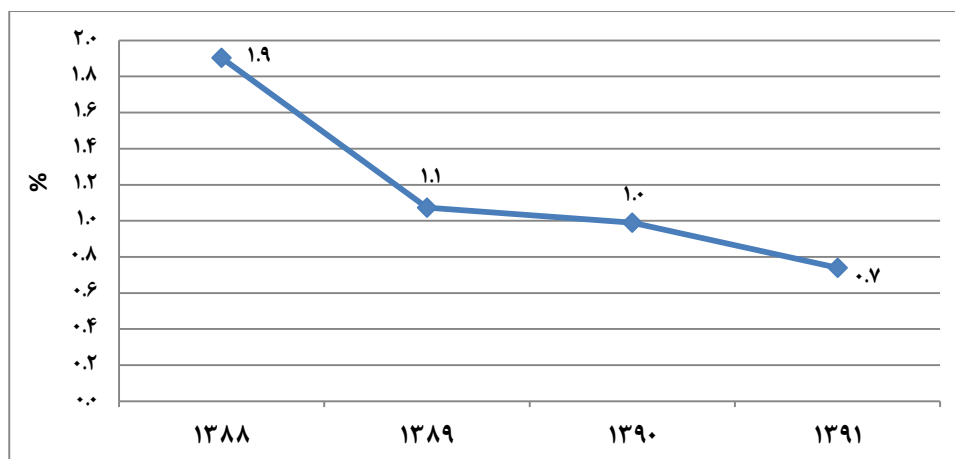
به لحاظ عددی در دوره ۹۱-۱۳۸۸ ارزش تولیدات این استان از ۶۷۷ میلیارد ریال به حدود ۷۴۷ میلیارد ریال افزایش یافته است (نمودار ۱۹-۲). نرخ رشد متوسط سالانه ارزش تولیدات معدن در استان ۳,۳ درصد بوده که بسیار پایین تر از متوسط کشوری (۴۱,۶ درصد) است (نمودار ۲۰-۲). همچنین به لحاظ سهم از ارزش تولیدات معدن کشور سهم استان سمنان در این دوره از ۱/۹ درصد به ۰/۷۴ درصد کاهش یافته است (نمودار ۱۹-۲).



نمودار ۱۹-۲- ارزش تولیدات معدن استان در سال های اخیر



نمودار ۲۰-۲- ارزش تولیدات معدن کشور در سال های اخیر

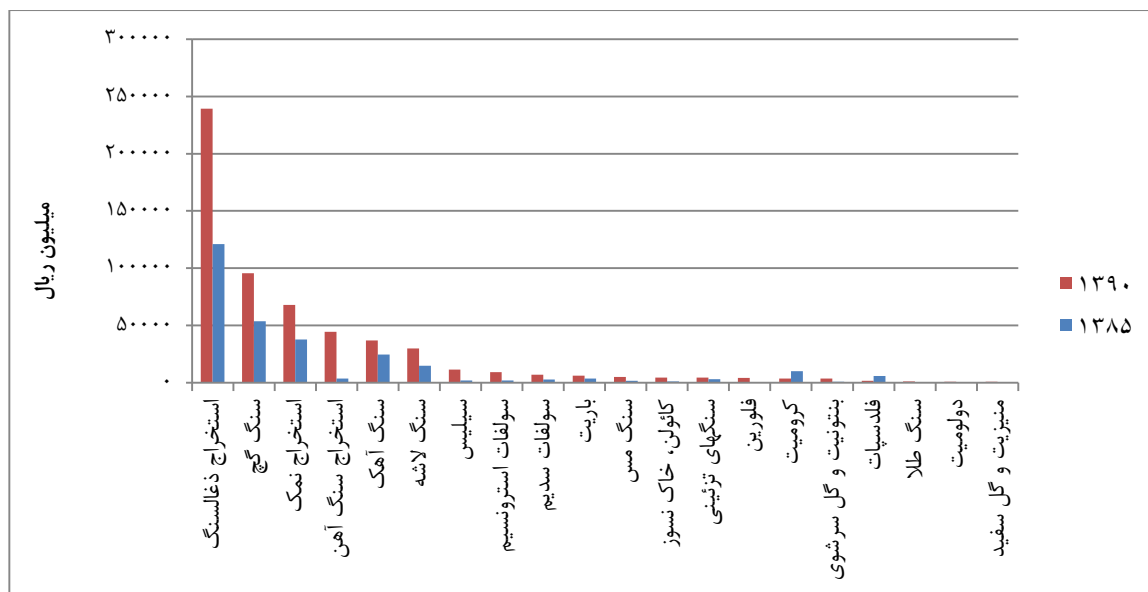


نمودار ۲-۲۱- سهم استان از ارزش تولیدات معدن کشور در سال‌های اخیر

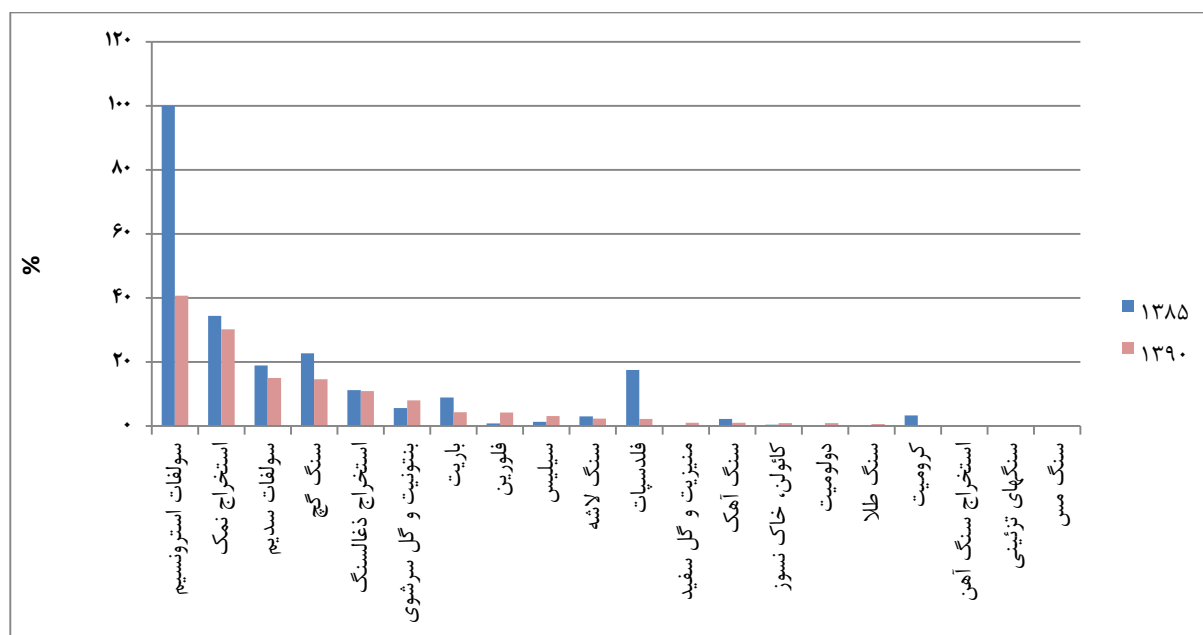
در نمودارهای ۲-۲۲ و ۲-۲۳ ارزش تولیدات معدن استان و سهم آن از کشور به تفکیک مواد معدنی در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ مقایسه شده است. بر اساس این نمودارها:

- در سال ۱۳۸۵ سهم ارزش معدن استان از کل معدن کشور حدود ۱/۳۶ درصد است که این رقم در سال ۱۳۹۰ به ۱ درصد کاهش یافته است. این در حالی است که در این دوره سهم تعداد معدن استان از کل معدن کشور (۵,۴ درصد) تغییر نکرده است که این امر نشان از پایین بودن ارزش تولیدات مواد معدنی استان است.
- در سال ۱۳۸۵ بیشترین ارزش تولیدات معدن استان به ذغالسنگ، سنگ گچ و سنگ نمک به ترتیب با ۱۲۰ میلیارد ریال (۳۹ درصد ارزش کل معدن استان)، ۵۳ میلیارد ریال (۱۷ درصد کل ارزش معدن استان) و ۳۷ میلیارد ریال (۱۲ درصد کل ارزش معدن استان) اختصاص دارد. بنابراین این سه نوع معدن بیش از ۶۸ درصد ارزش معدن استان را تشکیل می‌دهند. همچنین ارزش تولید کرومیت و فلدسپات نیز بیش از سایر مواد معدنی در استان بوده است.
- در سال ۱۳۹۰ افزایش در ارزش تولیدات تمام معدن استان به جز کرومیت و فلدسپات اتفاق افتاده است. این افزایش بویژه در مورد معدن زغال سنگ مشاهده می‌گردد.
- مقایسه سهم استان از ارزش تولیدات معدن کشور سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ نشان دهنده کاهش سهم استان از کشور می‌باشد. در سال ۱۳۸۵ استان سمنان تنها تولیدکننده سولفات استرونیسیم در کشور بوده است. در سال ۱۳۹۰ این سهم به ۴۰ درصد تقلیل یافته است. همچنین در سال ۱۳۹۰ سهم استان در تولید کرومیت و فلدسپات به شدت کاهش پیدا کرده است.
- سهم استان سهم ارزش تولیدات مواد معدنی استان در مقایسه با معدن کل کشور بیانگر آن است که در این استان بیش از ۱۰۰ درصد استرانسیوم کشور، ۳۴ درصد نمک کشور و ۱۸/۹ درصد سولفات سدیم کشور از معدن سمنان به دست می‌آیند. بنابراین این سهم بیانگر اهمیت مواد معدنی استان از کل ارزش تولیدات این مواد در کشور می‌باشند. اما این مواد ارزش افزوده پایینی دارند و همین امر سبب پایین بودن ارزش افزوده مواد معدنی در استان به نسبت تولیدات استان است.
- در سال ۱۳۹۰ بیشترین ارزش تولید معدن استان نیز به ذغالسنگ، سنگ گچ و سنگ نمک اختصاص دارد. به طوری که بیش از ۶۳ درصد ارزش معدن استان به این ماده اختصاص دارد، این مواد معدنی بیشتر شامل گروههای مصالح

ساختمانی و غیر فلزی است، (پایین بودن ارزش تولیدات مواد معدنی) توجه به مواد فلزی با توجه به قابلیت‌های این مواد در استان پیشنهاد می گردد.



نمودار ۲-۲- ارزش تولید معادن استان برحسب نوع ماده معدنی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰



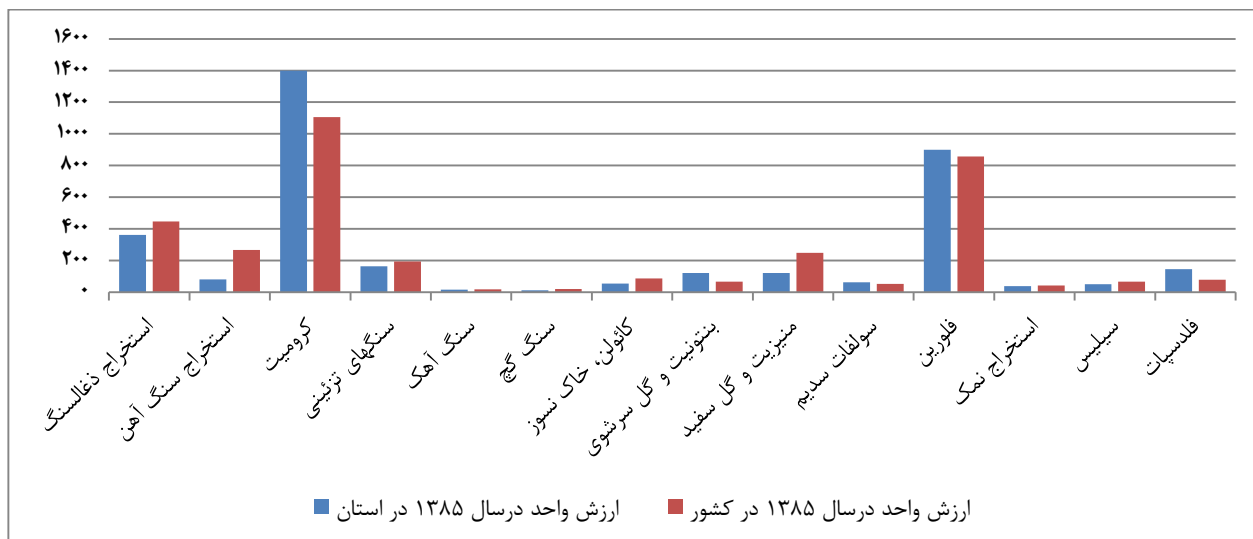
نمودار ۲-۳- سهم استان از ارزش تولیدات معادن کشور برحسب نوع ماده معدنی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

۲-۱-۶- قیمت مواد معدنی

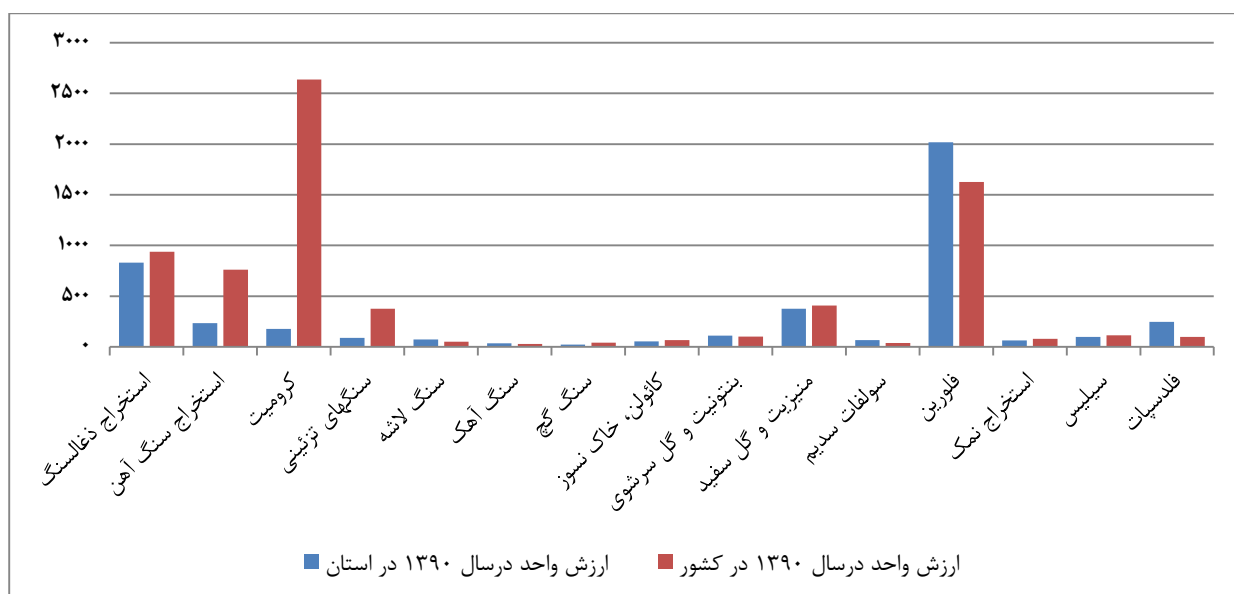
در دو نمودار ۲۴-۲ و ۲۵-۲ در زیر وضعیت قیمت مواد معدنی در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ به تفکیک استان و کل کشور آمده است. در بین مواد معدنی که در سطح استان و کشور وجود دارند در هر دو سال بالاترین قیمت به سنگ کرومیت، فلورین و زغالسنگ تعلق دارد.

از مقایسه قیمت استانی و کشوری مواد معدنی در سال ۱۳۸۵ چنین برمی آید که مزیت‌های استان در این سال مربوط به استخراج زغال سنگ، سنگ آهن، منیزیت و گل سفید بوده که قیمت استانی آنها پایین‌تر از قیمت کشوری است.

در سال ۱۳۹۰ نیز وضعیت کمابیش مشابهی وجود دارد. نکته مهم در سال ۱۳۹۰ تغییر فاحشی است که در رابطه با قیمت کرومیت در استان ایجاد شده است، بطوریکه قیمت این ماده معدنی در استان نسبت به کشور بسیار پایین تر بوده است. همچنین در این سال قیمت سنگ تزئینی در استان نسبت به کشور پایین تر آمده است. سنگ آهن و زغال سنگ با وضعیت مشابهی نسبت به سال ۱۳۸۵ همچنان دارای قیمت استانی پایین تر از کشور هستند و می توان آنها را جزو مزیت های استان محسوب نمود.



نمودار ۲-۲۴- متوسط قیمت مواد معدنی معادن در حال بهره برداری کشور و استان در سال ۱۳۸۵ واحد: میلیون ریال/هزار تن

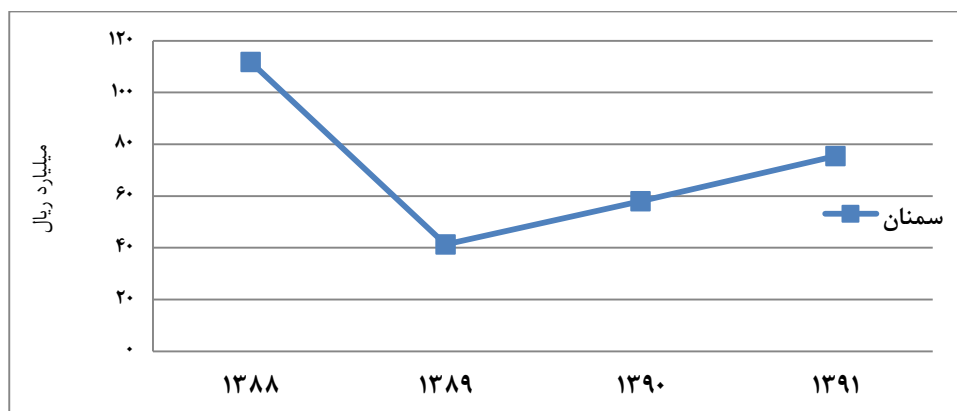


نمودار ۲-۲۵- متوسط قیمت مواد معدنی معادن در حال بهره برداری کشور و استان در سال ۱۳۹۰ واحد: میلیون ریال/هزار تن

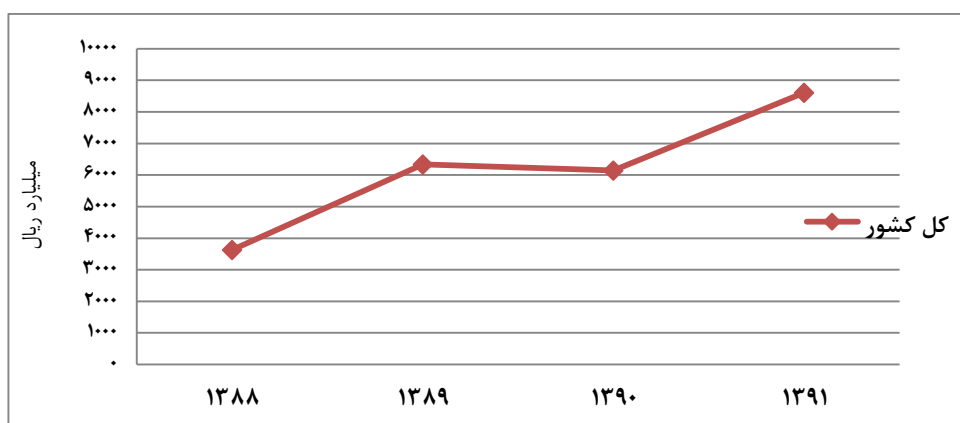
۲-۱-۷- ارزش سرمایه گذاری

سرمایه گذاری در هر بخشی نشان دهنده توجه سیاست گذار به آن بخش است. نرخ رشد سرمایه گذاری بخش معدن در این استان در مقایسه با متوسط کشوری نرخ بسیار پایین بوده و با نرخ رشد متوسط سالانه ۹- درصد از ۱۱۱ میلیارد ریال به ۷۵ میلیارد ریال کاهش یافته است (نمودار ۲-۲۶). کاهش شدید سرمایه گذاری در سال ۱۳۸۹ در استان اتفاق افتاده است. پس از این سال هرچند سرمایه گذاری در استان رو به افزایش بوده است، اما در مجموع نرخ سرمایه گذاری

استان منفی است. این در حالی است که در این دوره حجم سرمایه‌گذاری انجام شده در معادن کل کشور دارای روند صعودی است و با نرخ رشد متوسط سالانه ۳۳,۳ درصد از ۳۶۳۱ میلیارد ریال به ۸۶۰۶ میلیارد ریال افزایش یافته است (نمودار ۲-۲۷).

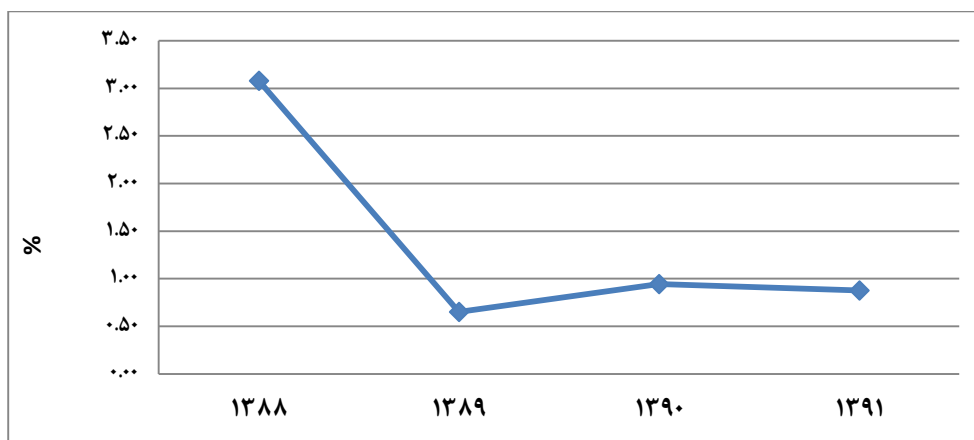


نمودار ۲-۲۶- ارزش سرمایه‌گذاری در معادن استان در سال‌های اخیر

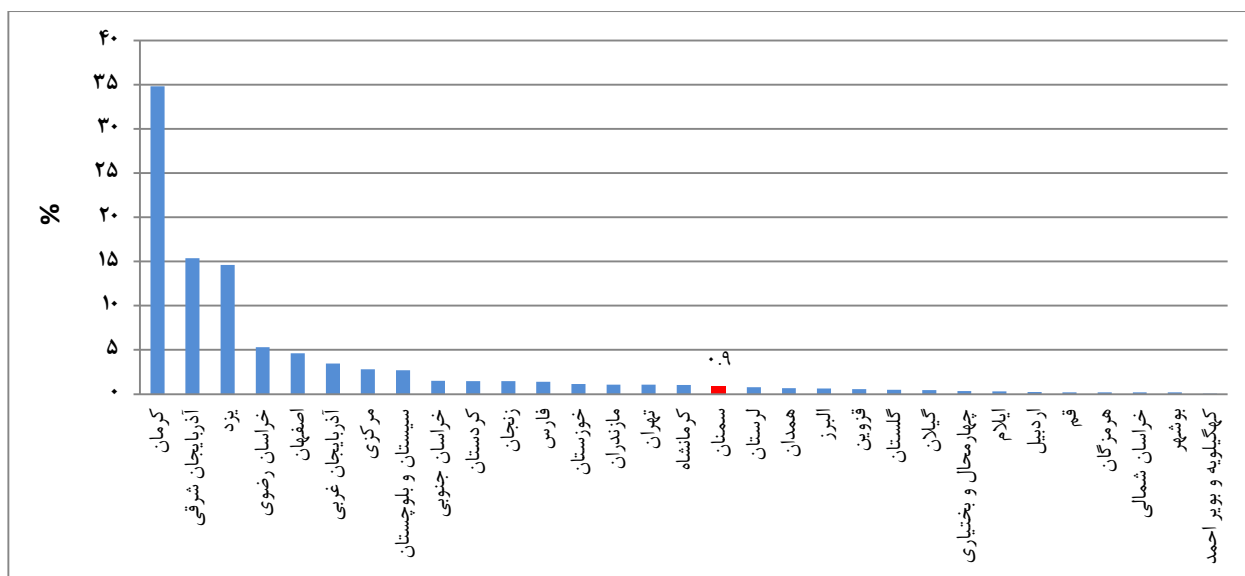


نمودار ۲-۲۷- ارزش سرمایه‌گذاری معادن کشور در سال‌های اخیر

بر همین اساس سهم استان از سرمایه‌گذاری در بخش معدن کشور نیز دارای رشد منفی بوده و از ۳,۰۸ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۰,۸۸ درصد در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته است (نمودار ۲-۲۸). با توجه به این مسأله استان سمنان در سال ۱۳۹۱ با ۰,۹ درصد سهم در رتبه ۱۷ میزان سرمایه‌گذاری انجام شده در کشور قرار گرفته است (نمودار ۲-۲۹).



نمودار ۲-۲۸- سهم استان از ارزش سرمایه‌گذاری در معادن کل کشور در سال‌های اخیر



نمودار ۲-۲۹- سهم استان سمنان از ارزش سرمایه‌گذاری در بخش معدن در سال ۱۳۹۱

چنانچه مشاهده می‌شود، ارزش سرمایه‌گذاری در معادن استان از ۲۲ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۵ به ۵۷ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۰ رسیده است. میزان سرمایه‌گذاری در کشور نیز از ۱۷۳۷ میلیارد ریال به ۸۶۰۶ میلیارد ریال افزایش یافته است. بر این اساس سهم استان از کل سرمایه‌گذاری کشور از ۱,۲۷ درصد در سال ۱۳۸۵ به ۰,۹ درصد در سال ۱۳۹۱ کاهش پیدا کرده است. این در حالی است که سهم معادن استان از کل کشور در سال ۱۳۹۰ حدود ۴,۹ درصد بوده است. بنابراین ۰,۹ درصد کل سرمایه‌گذاری کشور در معادن استان، رقم بسیار پایینی است.

در نمودار ۲-۳۰ ارزش سرمایه‌گذاری در معادن استان به تفکیک ماده معدنی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ نشان داده شده و در نمودار ۲-۳۱ سهم استان از کشور در این رابطه آورده شده است.

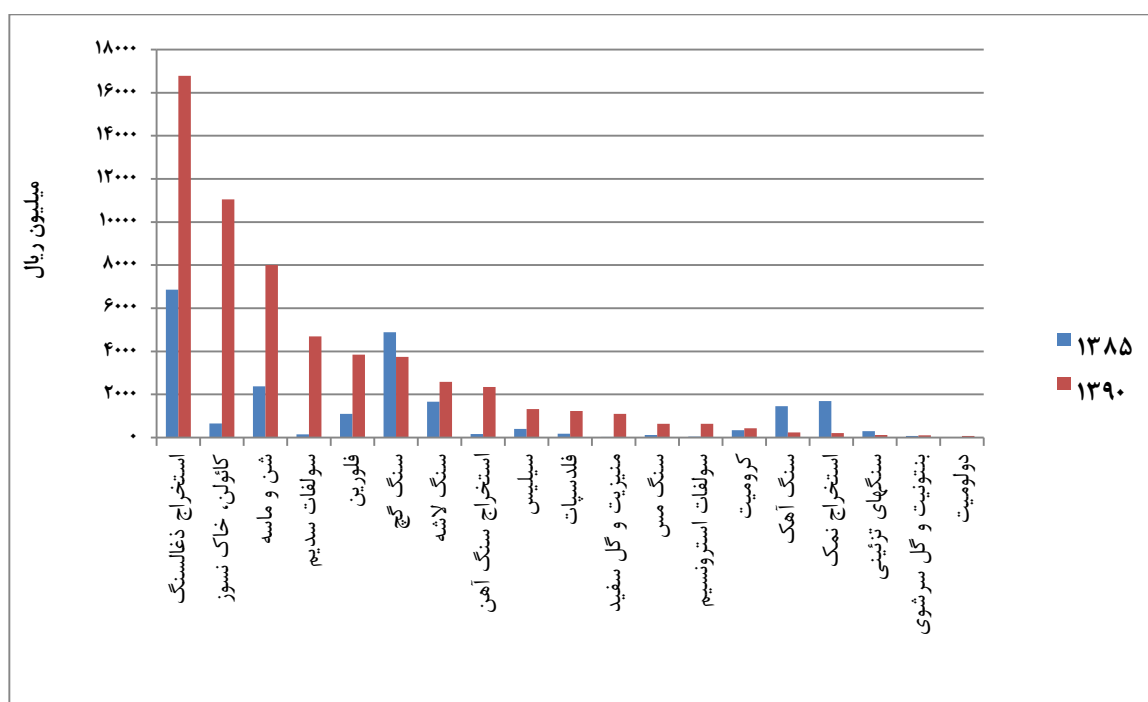
۱. در سال ۱۳۸۵ بیشترین میزان سرمایه‌گذاری در استان در استخراج زغالسنگ، سنگ گچ، شن و ماسه و استخراج سنگ نمک بوده که به ترتیب با ۶,۸، ۴,۸، ۲,۳ و ۱,۶ میلیارد ریال صورت گرفته است (۶۸ درصد سرمایه‌گذاری استان در این چهار رشته فعالیت بوده است).

۲. در سال ۱۳۹۰ از مجموع ۵۹ میلیارد ریال سرمایه‌گذاری در معادن استان، بیشترین حجم در استخراج زغالسنگ (۱۶,۷ میلیارد ریال)، کائولن، خاک نسوز (۱۱ میلیارد ریال) و شن و ماسه (۸ میلیارد ریال) انجام شده است. بنابراین حدود ۶۱ درصد در این سه نوع ماده معدنی صورت گرفته است.

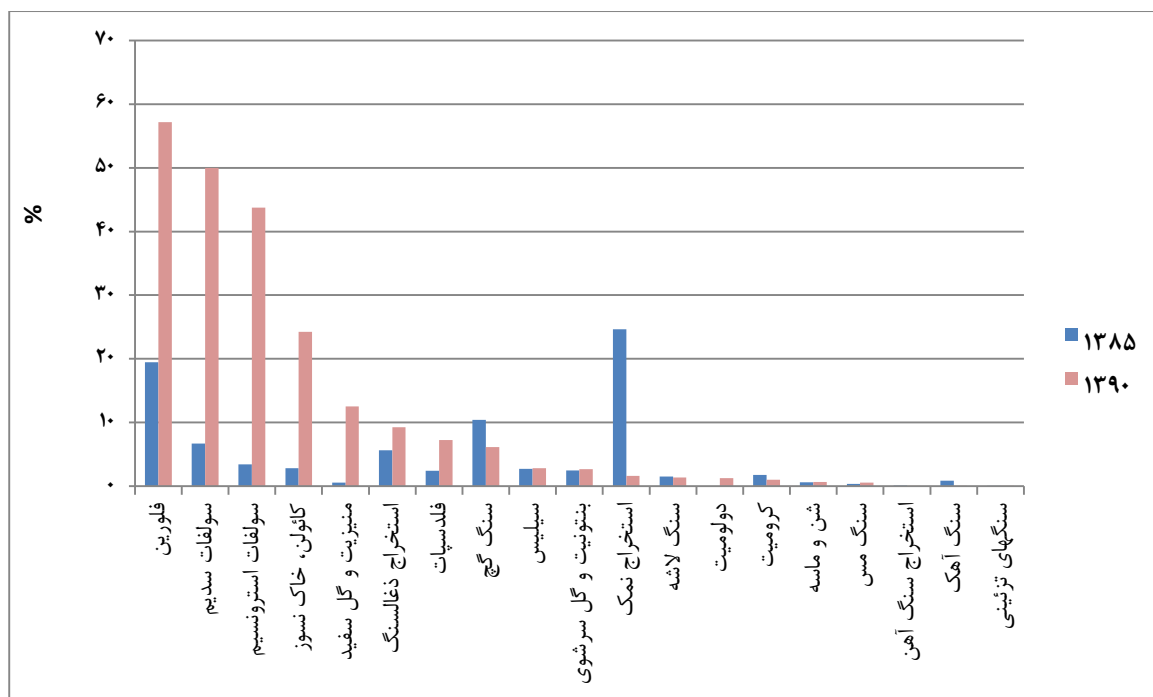
۳. نکته قابل توجه در مقایسه دو سال این است که بررسی ارقام سال ۱۳۹۰ گویای نوعی تغییر در سیاست سرمایه‌گذاری استان می‌باشد، به گونه‌ای که در مقایسه با سال ۱۳۸۵ سرمایه‌گذاری در معادن مصالح ساختمانی (سنگ گچ و سنگ آهک) کاهش یافته و در عوض سرمایه‌گذاری در معادن فلزی شامل معادن سنگ آهن و مس و معادن غیرفلزی نظیر کائولن، سولفات سدیم، فلورین، سیلیس و فلدسپات افزایش یافته است. همچنین در سال ۱۳۹۰ سرمایه‌گذاری در معادن زغال سنگ استان نیز افزایش قابل توجهی داشته است.

۴. با توجه به افزایش سرمایه‌گذاری استان بر روی مواد فلزی و غیرفلزی در سال ۱۳۹۰، سهم استان از مجموع سرمایه‌گذاری این معادن در کشور نیز افزایش یافته است. بطوریکه در سال ۱۳۹۰ استان سمنان از لحاظ سرمایه‌گذاری در معادن فلورین با دارا بودن سهم ۵۶ درصدی در رتبه اول کشور قرار گرفته است. همچنین استان سهم قابل توجهی از سرمایه‌گذاری در معادن سولفات سدیم (۵۰ درصد)، سولفات استرانسیوم (۴۵ درصد)، کائولن (۲۴ درصد) و منیزیت و گل سفید (۱۲,۵ درصد) داشته است. سهم استان در معادن زغال‌سنگ نیز از ۵,۷ درصد در سال ۱۳۸۵ به ۹,۲ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است.

۵. در سال ۱۳۹۰ سهم استان از سرمایه‌گذاری در معادن نمک در کشور با افت قابل ملاحظه‌ای به ۱,۶ درصد رسیده است. این سهم در سال ۱۳۸۵ معادل ۲۴,۶ درصد بوده است.



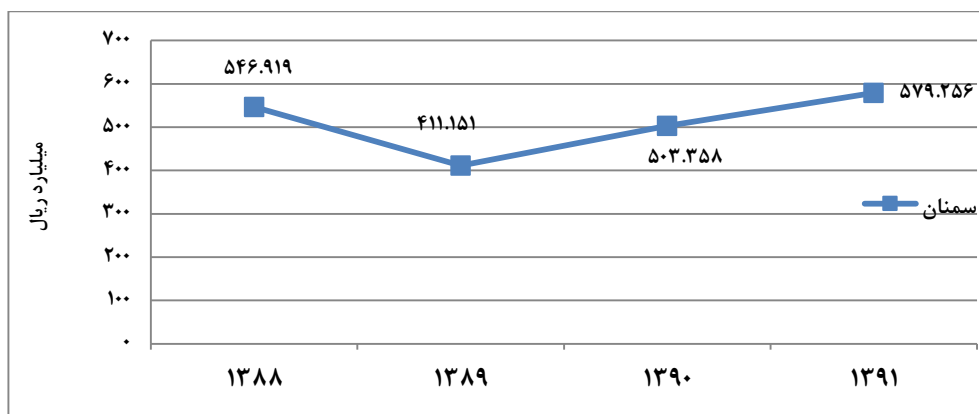
نمودار ۲-۳- مقایسه ارزش سرمایه‌گذاری در معادن استان در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰



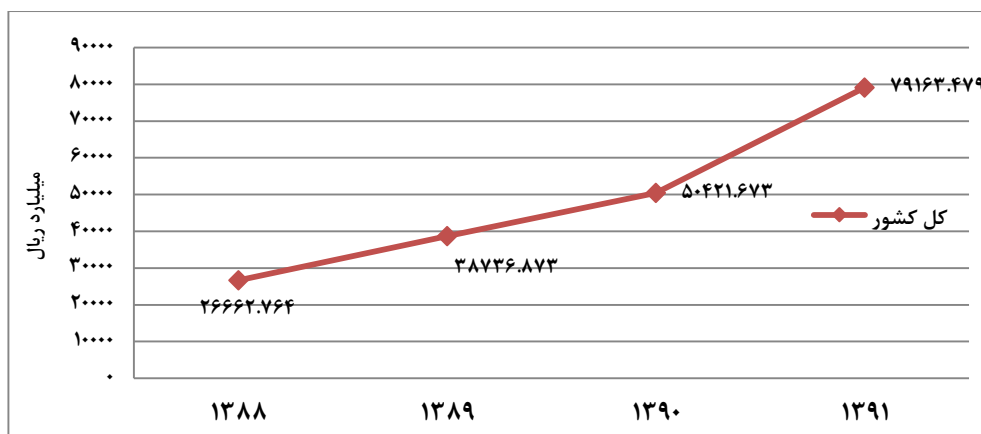
نمودار ۲-۳۱- مقایسه سهم ارزش سرمایه‌گذاری در معادن استان در سال ۱۳۸۵-۹۰

۲-۱-۸- ارزش افزوده

یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی جایگاه اقتصادی یک بخش میزان ارزش افزوده ایجاد شده در آن بخش و سهم آن از کل تولید ناخالص داخلی است. بر اساس نمودار ۲-۳۲ ارزش افزوده معادن استان با نرخ رشد متوسط سالانه ۱,۹ درصد از رقم ۵۴۶ میلیارد ریال در سال ۱۳۸۸ به ۵۷۹ میلیارد ریال در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است. در حالی که رشد ارزش افزوده معادن کل کشور ۴۳,۷ درصد در این دوره بوده است (نمودار ۲-۳۳). این امر نشان دهنده رشد بسیار پایین معادن استان نسبت به کشور می‌باشد. در این سالها است البته در سال ۱۳۸۹ افت زیادی کرده و بعد از آن با یک شیب ملایم افزایش کمی داشته است.



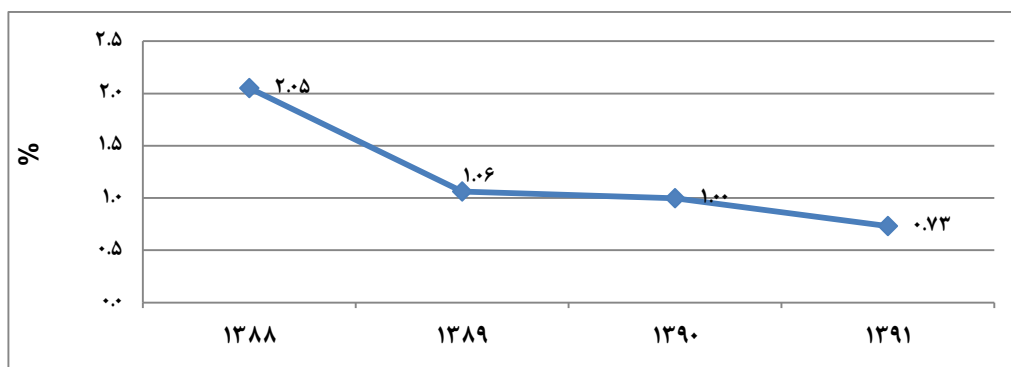
نمودار ۲-۳۲- ارزش افزوده معادن استان در سال‌های اخیر



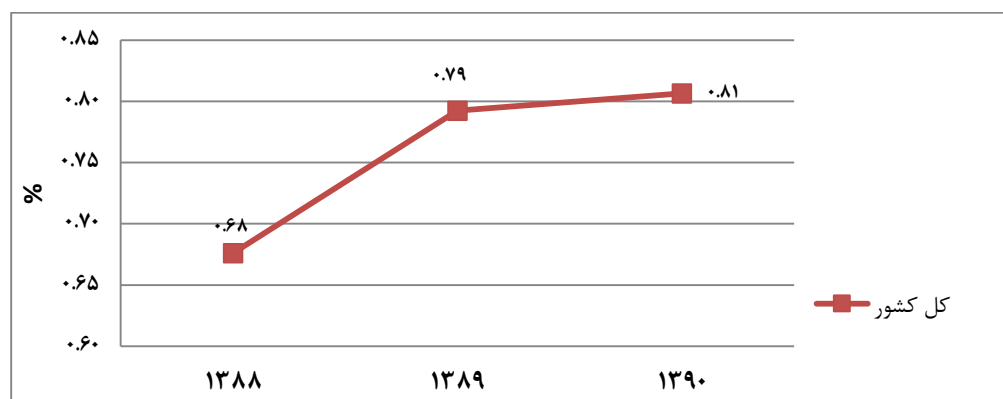
نمودار ۲-۳۳- ارزش افزوده معادن کشور در سال‌های اخیر

بررسی تغییرات سهم ارزش افزوده بخش معدن از محصول ناخالص داخلی استان در این دوره نشان دهنده وجود روند کاهشی در استان در مقایسه با کشور می‌باشد. سهم ارزش افزوده از تولید (ناخالص داخلی) روند کاهشی داشته و از ۲ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۰,۷ درصد در سال ۱۳۹۱ کاهش یافته است (نمودار ۲-۳۴). این در حالی است که سهم ارزش افزوده از تولید در کل کشور با روندی صعودی از ۰,۶۸ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۰,۸۱ درصد در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است که حاکی از افزایش پردازش مواد معدنی می‌باشد (نمودار ۲-۳۵).

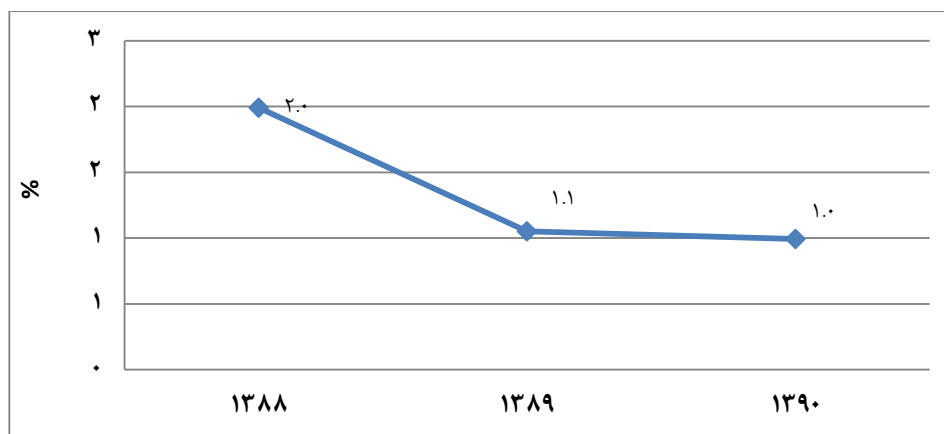
بر همین اساس سهم ارزش افزوده معادن استان از کل ارزش افزوده معادن کشور از ۲ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۱ درصد در سال ۱۳۹۰ کاهش یافته است (نمودار ۲-۳۶). استان سمنان در سال ۱۳۹۱ در رتبه دوازدهم از لحاظ ارزش افزوده معادن کشور واقع شده است (نمودار ۲-۳۷).



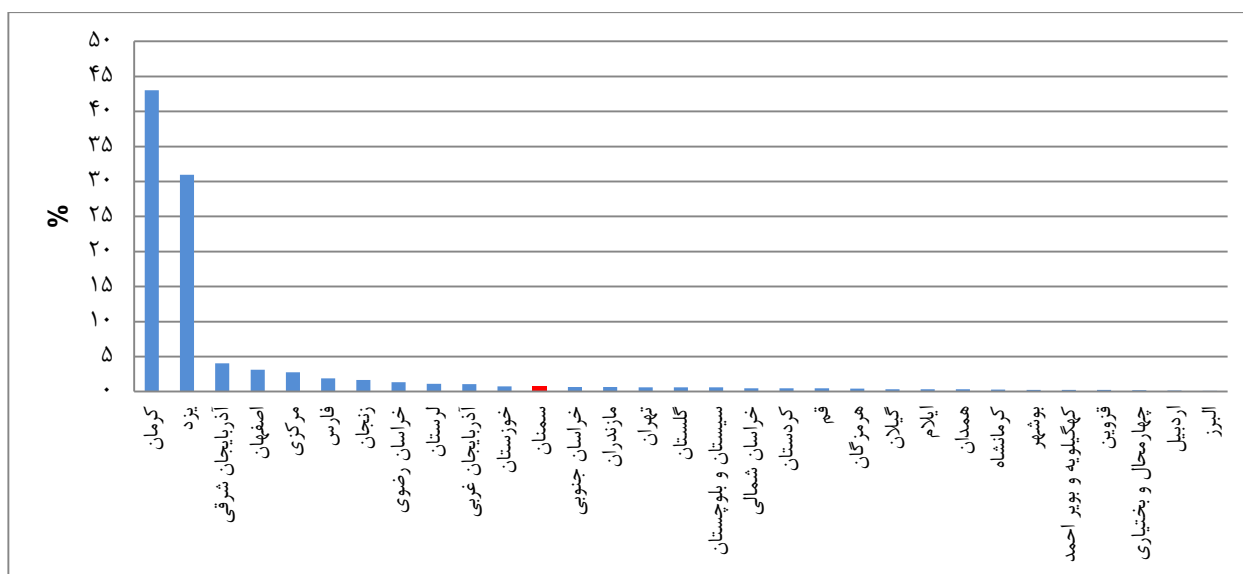
نمودار ۲-۳۴- سهم ارزش افزوده معادن از تولید ناخالص داخلی استان



نمودار ۲-۳۵- سهم ارزش افزوده معادن از تولید ناخالص داخلی در کشور



نمودار ۲-۳۶- سهم ارزش افزوده معدن استان از معدن کل کشور



نمودار ۲-۳۷- جایگاه استان سمنان از لحاظ سهم از ارزش افزوده معدن کشور در سال ۱۳۹۱

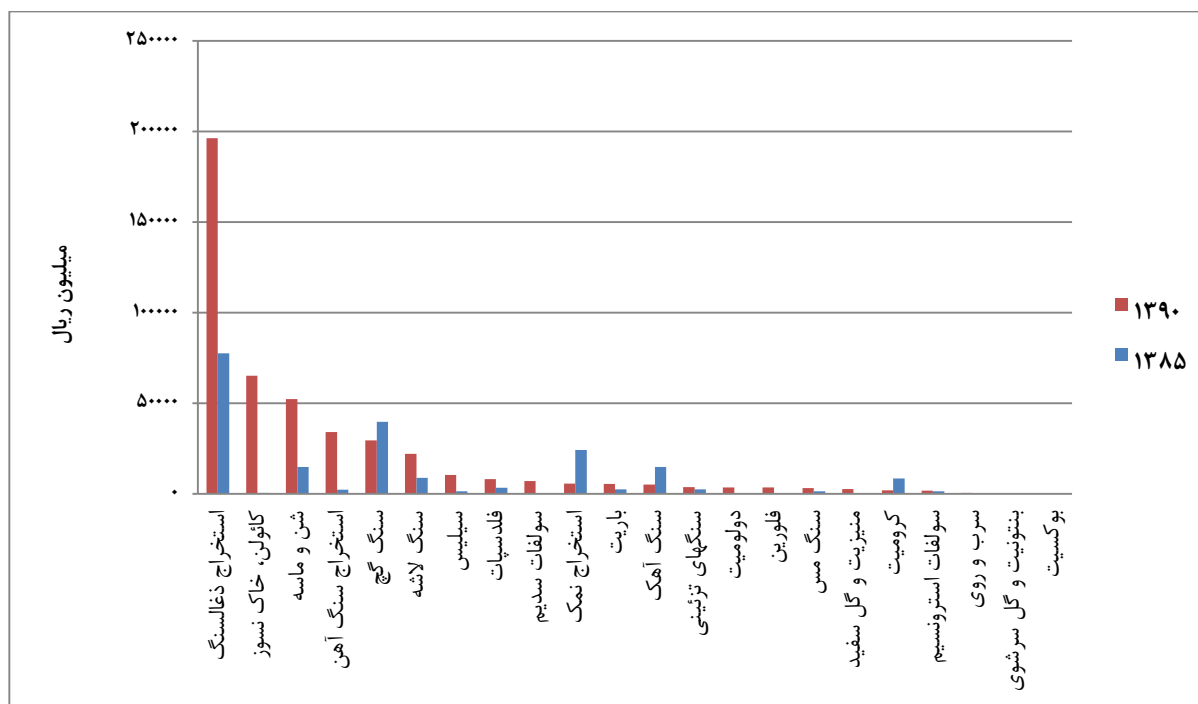
در نمودارهای ۲-۳۸ ارزش افزوده معدن استان به تفکیک ماده معدنی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ نشان داده شده و در نمودار ۲-۳۹ سهم استان از کشور در این رابطه آورده شده است.

در سال ۱۳۸۵ استخراج زغال سنگ و سنگ گچ و سنگ نمک به ترتیب با ۴۰،۷۸ و ۲۴ میلیارد ریال بیشترین ارزش افزوده معدن استان را تشکیل داده‌اند. این در حالی است که در سال ۱۳۹۰ ارزش استخراج ذغالسنگ با افزایش بسیار زیادی به ۱۹۶ میلیارد ریال رسیده است و پس از آن کائولن، خاک نسوز، شن و ماسه و سنگ آهن به ترتیب با ۶۵، ۵۲ و ۳۴ میلیارد ریال در رتبه های بعدی قرار دارند. از سوی دیگر معدن بوکسیت از ۱۲۰ میلیون ریال به صفر رسیده است.

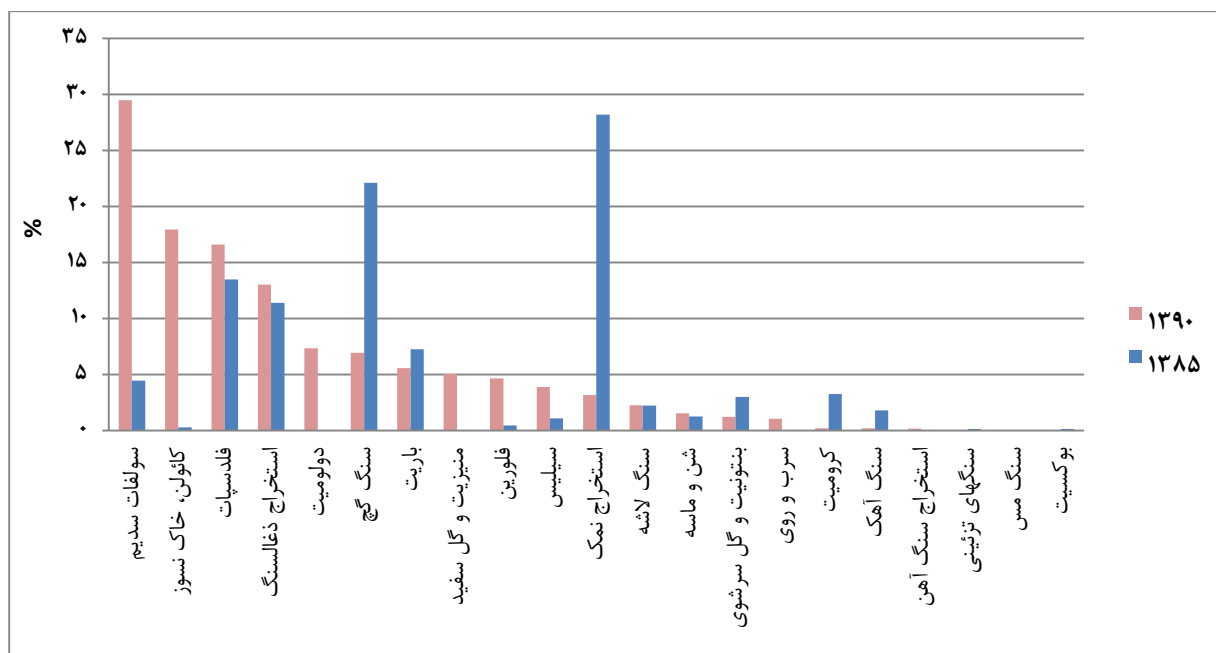
بررسی نمودار سهم استان از ارزش افزوده معدن در کل کشور بیانگر آن است که در سال ۱۳۸۵ سنگ نمک، سنگ گچ و فلدسپات به ترتیب ۲۸، ۲۲ و ۱۴ درصد از کل ارزش افزوده این معدن در کشور را به خود اختصاص داده‌اند.

در سال سهم استان در معدن سنگ نمک، سنگ گچ کاهش یافته است. این در حالی است که سهم استان از ارزش افزوده معدن زغال سنگ، کائولن، سیلیس، فلورین و نیز سنگ آهن به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داشته است.

- در این سال سولفات سدیم، کائولن- خاک نسوز و فلدسپات به ترتیب با ۲۹، ۱۸ و ۱۷ درصد ارزش افزوده کل کشور را به خود اختصاص داده‌اند.



نمودار ۲-۳۸- مقایسه ارزش افزوده استان به تفکیک نوع ماده معدنی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۹

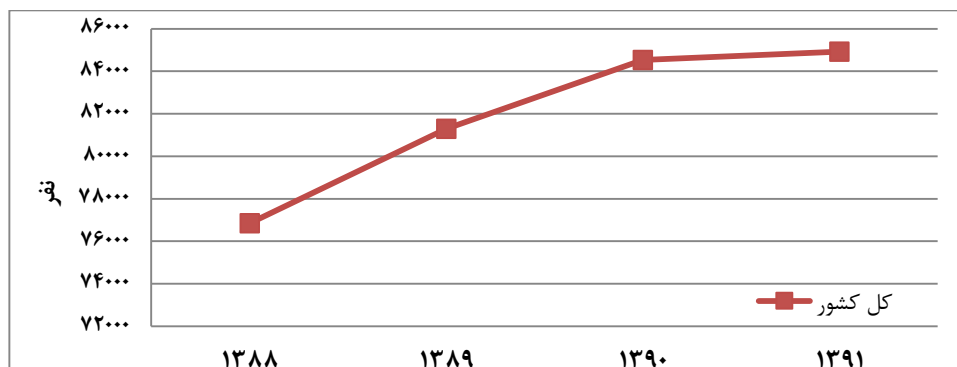


نمودار ۲-۳۹- مقایسه سهم ارزش افزوده استان از کل کشور به تفکیک نوع ماده معدنی در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۹

۹-۱-۲- اشتغال

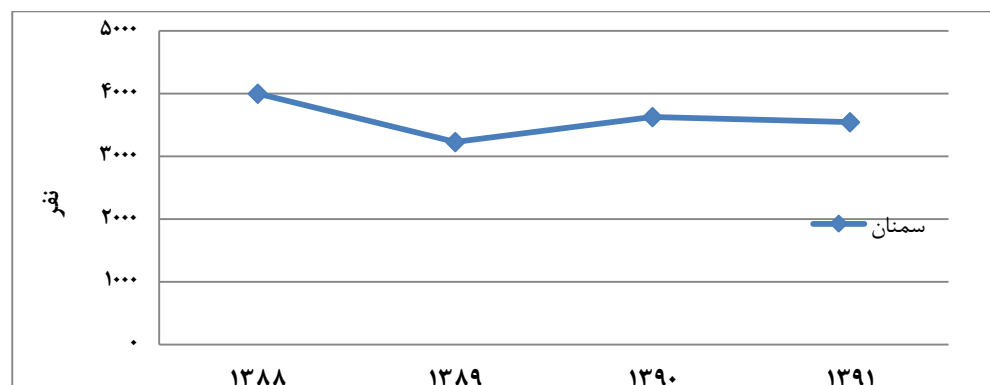
در دوره زمانی ۹۱-۱۳۸۸ تعداد شاغلان معادن استان با نرخ رشد متوسط سالانه منفی (۳٫۹-) درصد از ۶۵۱۷ نفر به ۶۰۱۷ نفر کاهش یافته است. این در حالی است که رشد اشتغال در کل معادن کشور از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۱ روند

صعودی داشته و با نرخ متوسط سالانه ۳,۴ درصد از ۷۶۸۵۴ نفر در سال ۱۳۸۸ به ۸۴۹۲۲ نفر در سال ۱۳۹۱ افزایش یافته است (نمودار ۲-۴۰ و ۲-۴۱). روند کاهشی در تعداد شاغلین معدن مطابق با روند کاهشی تعداد معدن استان در این دوره زمانی بوده است. بررسی سهم اشتغال معدن استان از کل کشور بیانگر روند کاهشی این سهم از ۵,۲ درصد در سال ۱۳۸۸ به ۴,۲ درصد در سال ۱۳۹۱ بوده است (نمودار ۲-۴۳). استان سمنان در سال ۱۳۹۱ به لحاظ اشتغال در بخش معدن در رتبه هفتم کشور قرار گرفته است. استان‌های کرمان و یزد به ترتیب با ۱۵ و ۱۳ هزار به لحاظ اشتغالی در رتبه‌های اول و دوم کشور قرار گرفته‌اند (نمودار ۲-۴۴).



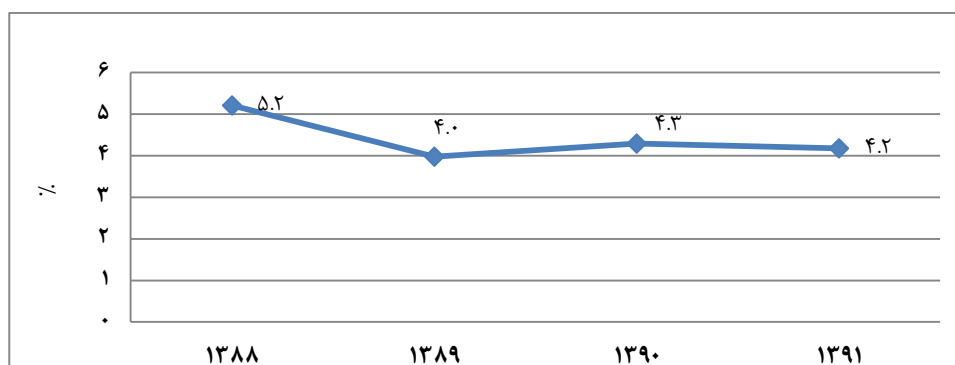
نمودار ۲-۴۰- تعداد شاغلان معدن کل کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱

*- از سال ۱۳۸۹، ارقام موجود شامل معدن شن و ماسه نیز می‌باشد.



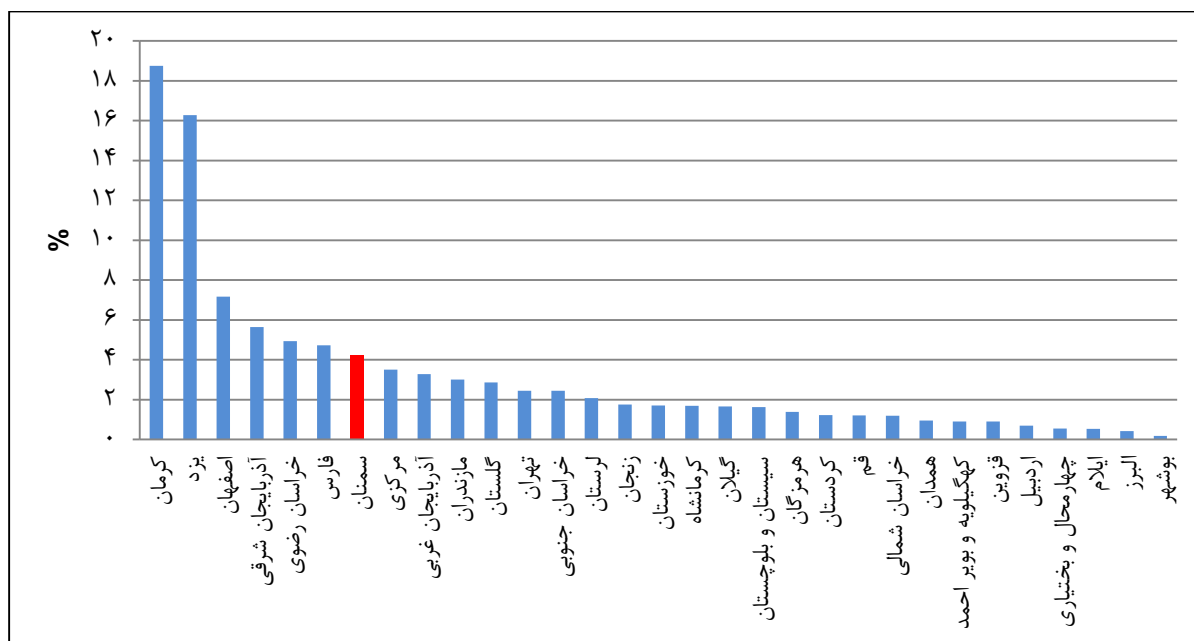
نمودار ۲-۴۱- تعداد شاغلان معدن استان طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱

*- از سال ۱۳۸۹، ارقام موجود شامل معدن شن و ماسه نیز می‌باشد.



نمودار ۲-۴۲- سهم شاغلان معدن استان از شاغلان معدن کل کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱

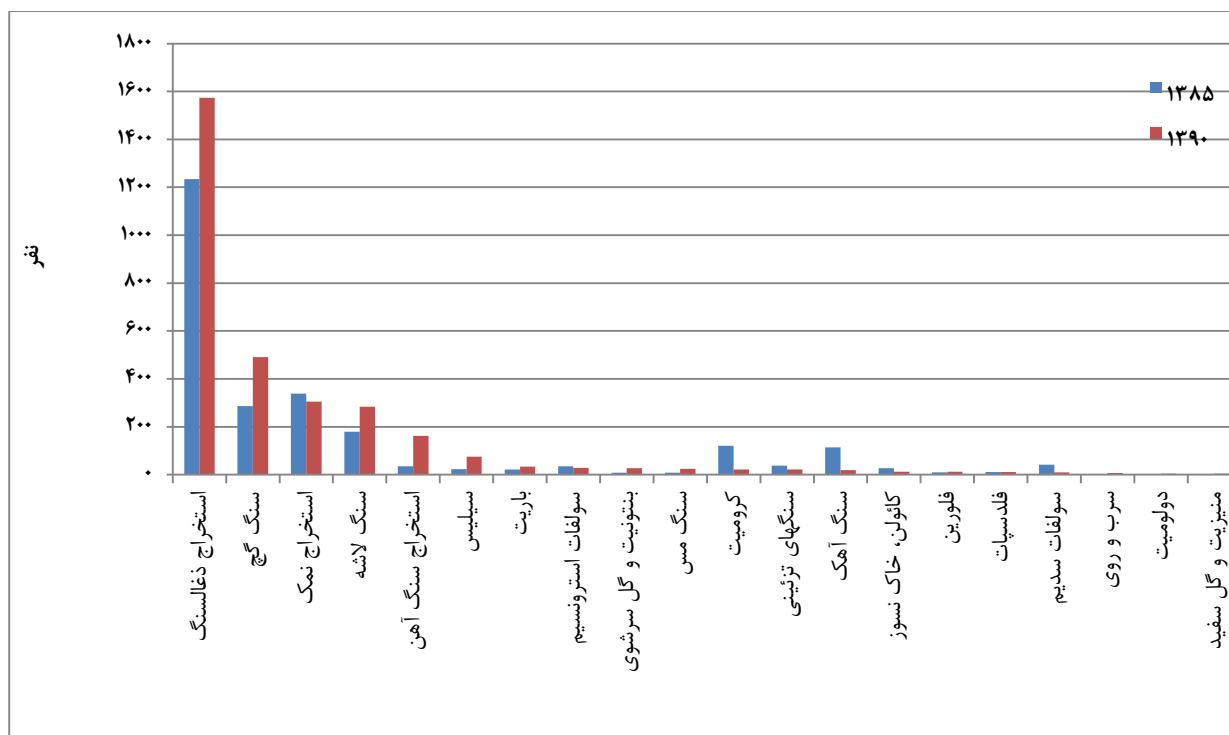
*- از سال ۱۳۸۹، ارقام موجود شامل معادن شن و ماسه نیز می-باشد.



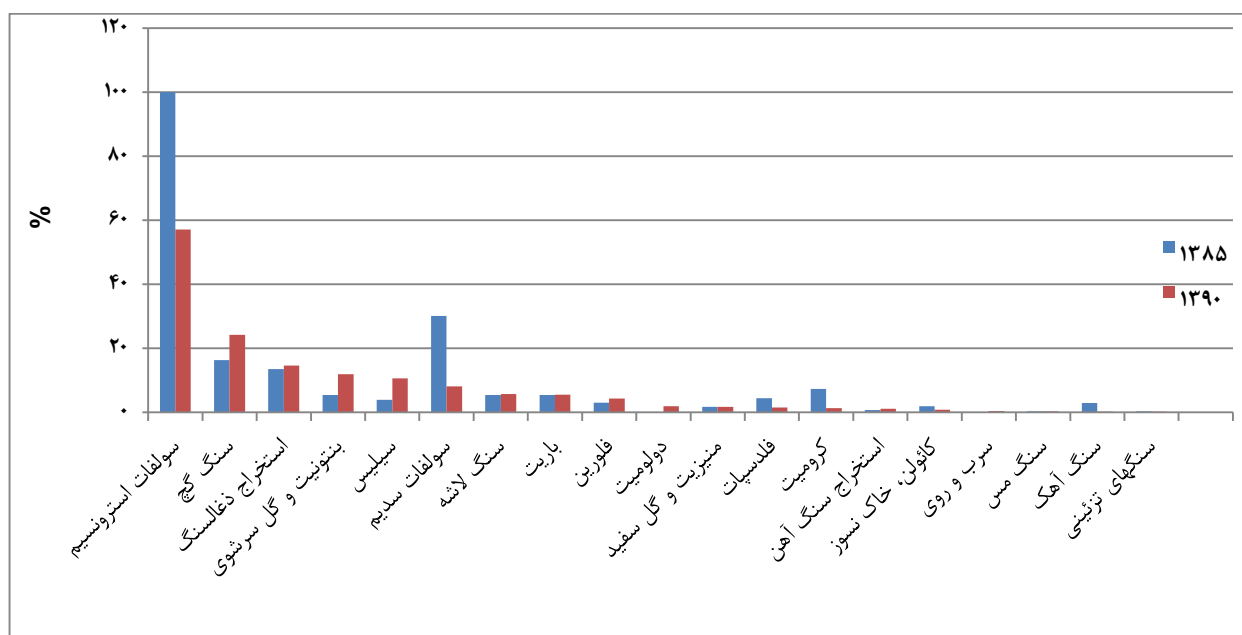
نمودار ۲-۴۳- جایگاه استان سمنان از لحاظ سهم از تعداد شاغلین معدن کشور در سال ۱۳۹۱

در نمودارهای ۲-۴۴ و ۲-۴۵ وضعیت اشتغال در بخش معدن در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ مقایسه شده است.

- در سال ۱۳۸۵ در استان سمنان بیشترین اشتغال به معادن زغالسنگ، سنگ نمک و سنگ گچ به ترتیب با ۱۲۳۴، ۳۳۸ و ۲۸۶ نفر اختصاص دارد (بیش از ۷۳ درصد اشتغال در این سه نوع ماده است). در این سال در کل کشور سنگ‌های تزئینی، زغال سنگ و سنگ آهن به ترتیب با ۱۱۰۳۴، ۹۱۶۴ و ۵۱۱۴ نفر بیشترین اشتغال معادن کشور را تشکیل داده و این سه ماده معدنی بیش از ۷۵ درصد کل اشتغال معادن کشور را ایجاد کرده‌اند.
- در سال ۱۳۹۰ نیز بیشترین اشتغال به معادن ذغالسنگ، سنگ گچ و سنگ نمک به ترتیب با ۱۵۷۴، ۴۹۱ و ۳۰۵ نفر اختصاص دارد و در این سال نیز بیش از ۷۶ درصد اشتغال استان در این سه معدن هستند. در همین سال بیشترین اشتغال معادن کشور به دو معدن سنگ آهن و زغالسنگ به ترتیب با ۱۴۲۹۴ و ۱۰۷۹۴ نفر اختصاص دارد.
- بررسی تعداد شاغلین بخش معدن استان در دو سال ۱۳۸۵-۱۳۹۰ افزایش تعداد شاغلین دراکثریت معادن استان را نشان می دهد.



نمودار ۲-۴۴- مقایسه وضعیت اشتغال در معادن استان در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰



نمودار ۲-۴۵- مقایسه سهم اشتغال در معادن استان از کل کشور در سال ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰

۲-۱-۱- بهره‌وری عوامل تولید

مطابق نظریه‌های اقتصادی، تفاوت بهره‌وری کل عوامل بین مناطق می‌تواند در اثر نابرابری‌های موجود در سرمایه انسانی، دانش و فناوری و سرمایه اجتماعی یا زیرساخت‌های اجتماعی باشد. با توجه به اینکه جذابیت‌های استان‌ها برای سرمایه‌گذاری متفاوت است، بدین روی، میزان سرمایه‌گذاری انجام‌شده و به دنبال آن، ارتقای سطح فناوری در استان‌ها نیز تفاوت زیادی با یکدیگر دارد. معمولاً دولت‌ها در راستای استراتژی توسعه متوازن اقتصادی سعی می‌کنند، با ایجاد زیرساخت‌ها و دادن یارانه و اعطای معافیت‌ها در مناطق محروم و توسعه‌نیافته، تفاوت جذابیت سرمایه‌گذاری را بین

مناطق کاهش دهند. افزون بر این، دولت با توسعه آموزش عمومی و عالی در استان‌های محروم درصدد کاهش شکاف سطح سواد مردم مناطق محروم است تا زیرساخت علمی استفاده از فناوری‌های جدید (یعنی نیروی کار متخصص) در این مناطق فراهم شود. همچنین، با برگزاری تورهای بازدید از تجربیات موفق و آشنایی با روش‌های ارتقای بهره‌وری در مناطق دیگر می‌توان تفاوت دانش مناطق را کاهش داد. در نهایت، دولت‌ها سعی می‌کنند با کنترل جرم و جنایت و ناامنی در مناطق ناامن کشور، زیرساخت اجتماعی لازم را برای استقرار و توسعه فعالیت‌های مولد در این مناطق فراهم کنند.

ارزش افزوده به عنوان یک شاخص مهم اقتصادی برآیندی از عوامل بسیار متعدد نظیر مساحت منطقه، جمعیت (فعال اقتصادی)، میزان سرمایه‌گذاری، میزان تولید، ارزش تولیدات و ... می‌باشد. لذا در بررسی وضعیت اقتصادی یک منطقه استفاده از شاخص‌هایی با جامعیت بیشتر مورد نیاز می‌باشد. از جمله مهم‌ترین این شاخص‌ها شاخص بهره‌وری می‌باشد. شاخص بهره‌وری کل برآیندی از شاخص بهره‌وری کار و سرمایه بوده و به عبارت دیگر، میانگین وزنی از آن دو می‌باشد. این شاخص نشان می‌دهد در مجموع چقدر از منابع موجود استفاده بهینه شده است. شاخص بهره‌وری نیروی کار به صورت نسبت ارزش افزوده به تعداد شاغلان هر بخش و شاخص بهره‌وری سرمایه از تقسیم ارزش افزوده بر ارزش خدمات سرمایه بدست می‌آید.

در این گزارش به منظور محاسبه شاخص‌های بهره‌وری در سطوح استانی از نتایج اطلاعات مرکز آمار ایران در مورد معادن در حال بهره برداری کشور در سال ۱۳۸۹ بهره برده شده است. لذا، در این قسمت تصویری از تفاوت‌های بهره‌وری بخش معدن استان‌ها در سال ۱۳۸۹ ارائه می‌گردد.

بهره‌وری نیروی کار به صورت نسبت ارزش افزوده (به قیمت ثابت ۱۳۸۳) به تعداد شاغلان هر بخش تعریف شده است. آمارهای ارزش افزوده استان‌ها با استفاده از شاخص قیمت مصرف کننده (CPI) بانک مرکزی ج.ا.ی. به تفکیک استان‌های کشور به قیمت ثابت ۱۳۸۳ تبدیل شده‌اند. شاخص بهره‌وری سرمایه از تقسیم ارزش افزوده بر ارزش خدمات سرمایه بدست آمده است. شاخص بهره‌وری کل عوامل به روش دیویتی‌محاسبه شده است. در ادامه بحث، شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار و سرمایه و بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) بخش معدن استان‌ها در سال ۱۳۸۹ مورد مقایسه قرار می‌گیرد. تحلیل ارائه شده در این قسمت دارای این ویژگی مهم است که علاوه بر شاخص‌های بهره‌وری جزئی، به شاخص بهره‌وری کل عوامل نیز توجه شده است که تصویر درستی از کارایی استفاده بهینه از منابع در بخش معدن را نشان می‌دهد.

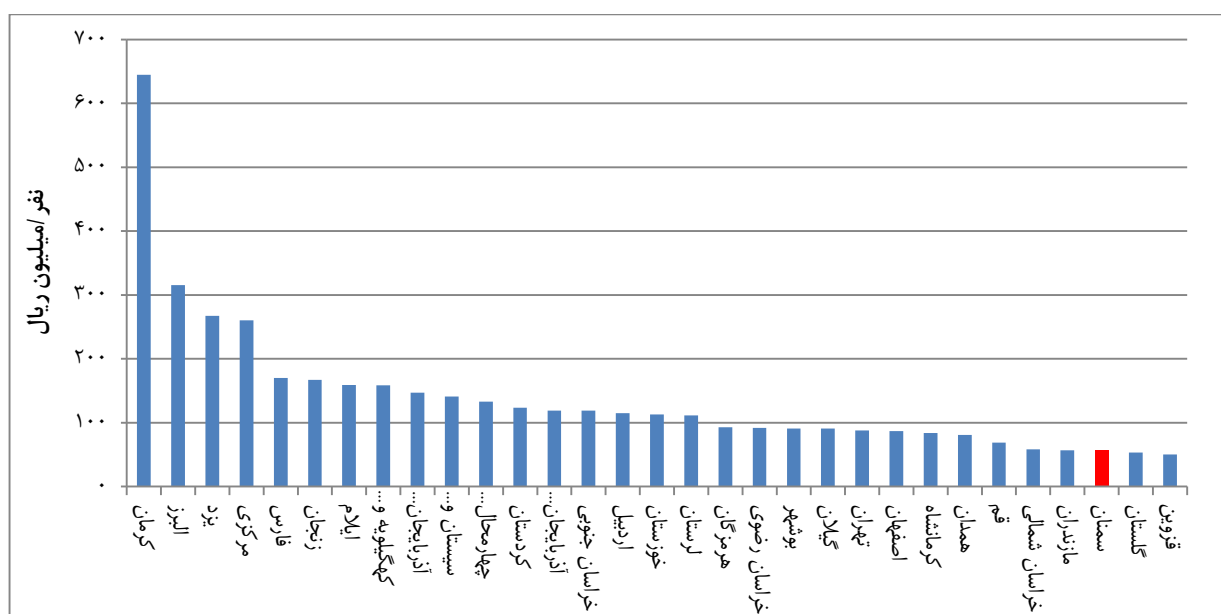
متوسط بهره‌وری نیروی کار بخش معدن استان‌های کشور در سال ۱۳۸۹ برابر ۱۳۹/۱ میلیون ریال به ازای هر نفر شاغل بوده است. بالاترین بهره‌وری نیروی کار به استان کرمان با حدود ۶۴۴ میلیون ریال به نفر و کمترین آن به استان قزوین با حدود ۵۰ میلیون ریال به نفر تعلق دارد. لازم به ذکر است، بهره‌وری نیروی کار استان‌های کرمان، البرز، ایلام، زنجان، سیستان و بلوچستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، مرکزی و یزد بالاتر از میانگین استانی در سال ۱۳۸۹ است. استان سمنان با عدد بهره‌وری نیروی کار معادل ۵۷ میلیون ریال به زای هر نفر شاغل پایین‌تر از میانگین کشور در جایگاه ۲۹ قرار گرفته است (نمودار ۲-۴۶).

متوسط بهره‌وری سرمایه بخش معدن استان‌های کشور در سال ۱۳۸۹ حدود ۱/۵ است و بیانگر آن می‌باشد که در سطح ملی به ازای هر ۱ ریال ارزش خدمات سرمایه، بطور میانگین حدود ۱/۵ ریال ارزش افزوده ایجاد شده است. بالاترین بهره‌وری سرمایه با عدد ۳/۶۷ به استان خراسان شمالی و کمترین آن به استان البرز با ۱/۱۱ تعلق دارد. لازم به ذکر است بهره‌وری سرمایه استان سمنان بالاتر از میانگین کشور برابر ۱,۹ ریال است و در بین استان‌های کشور در این سال در رتبه ۴ قرار دارد (نمودار ۲-۴۷).

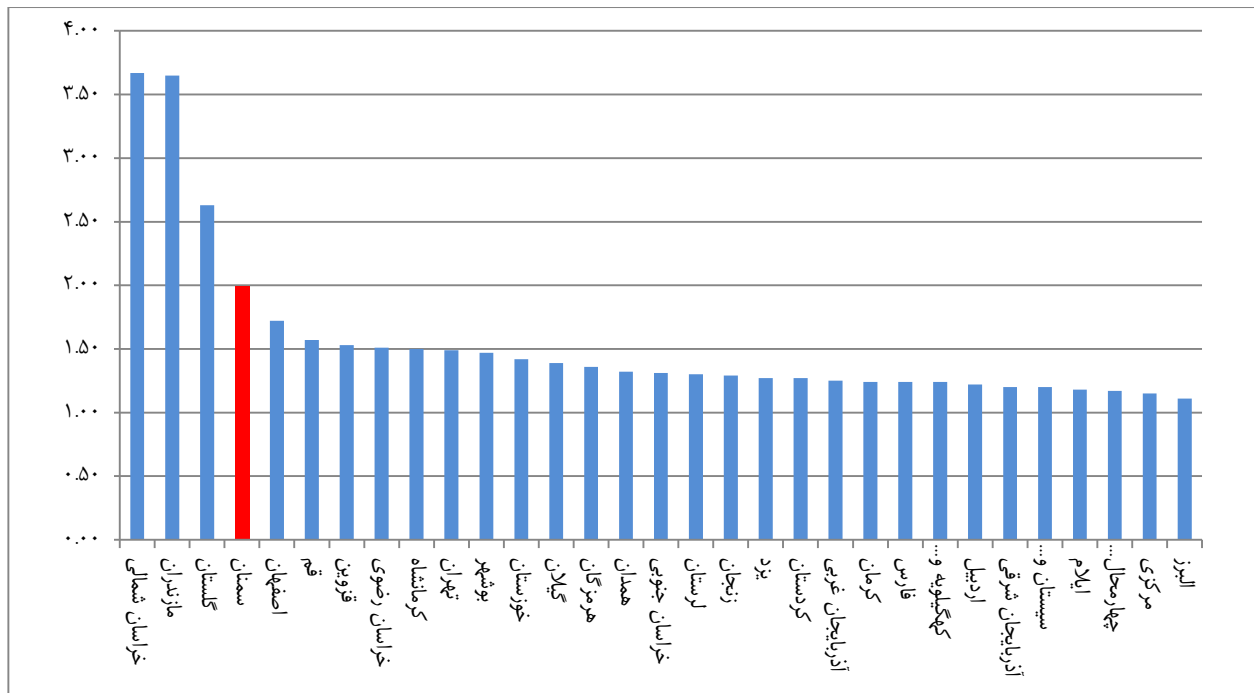
با توجه به این که شاخص‌های بهره‌وری جزئی مانند بهره‌وری کار و سرمایه ضرورتاً بیانگر کارایی استفاده از هر عامل تولید نیستند، لذا برای ارزیابی درست در خصوص چگونگی استفاده از منابع تولید، باید شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید را مبنا قرار دهیم.

شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید بیانگر متوسط ارزش افزوده ایجاد شده به ازای هر واحد نهاده ترکیبی (کار و سرمایه) است که به روش دیوژیا محاسبه می‌شود. متوسط بهره‌وری کل عوامل بخش معدن استان‌های کشور در سال ۱۳۸۹ برابر ۱/۹۳ میلیون ریال به ازای هر واحد نهاده ترکیبی (کار و سرمایه) بوده است. بالاترین بهره‌وری کل عوامل به استان خراسان شمالی (با ۲۷/۴۱) و کمترین آن به استان البرز (با ۱/۹۳) تعلق دارد. بر اساس این شاخص نیز استان سمنان با ۱۰,۵ در رتبه ۴ کشور قرار دارد (۲-۴۸).

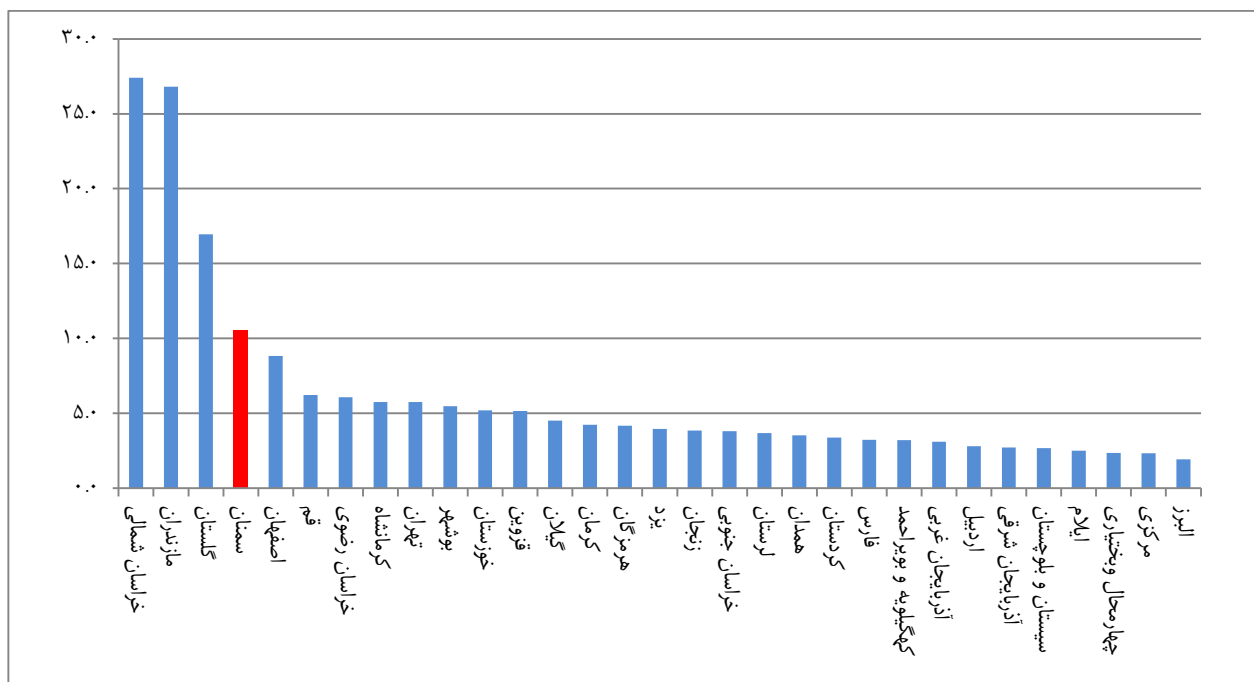
اطلاعات آماری ارائه شده درخصوص بهره‌وری بخش معدن در استان‌های کشور در سال ۱۳۸۹ و تفاوت‌های موجود میان این استان‌ها از این منظر بیانگر آن است که از طریق شناسایی تجارب موفق استانی و ترویج آن بین استان‌های دیگر می‌توان به کاهش تفاوت‌های بهره‌وری بین استان‌ها کمک نمود تا مواهب حاصل از بهبود بهره‌وری بین استان‌ها عادلانه توزیع شود و بر رشد بهره‌وری در سطح ملی افزود. گفتنی است، تفاوت‌های زیاد در شاخص بهره‌وری کل عوامل بین استان‌ها به میزان برخورداری استان‌ها از ذخایر معدنی ارزشمند نیز بستگی دارد. بنابراین، تفاوت میزان برخورداری استان‌ها از انواع ذخایر معدنی در تفاوت‌های بهره‌وری تاثیرگذار است. در نتیجه، تفاوت بهره‌وری بین استان‌ها را تا حدی می‌توان کاهش داد (یعنی تفاوت‌های مربوط به سرمایه انسانی، فناوری و مدیریت).



نمودار ۲-۴۶- جایگاه استان سمنان از لحاظ بهره‌وری نیروی کار معدن در سال ۱۳۸۹



نمودار ۲-۴۷- جایگاه استان سمنان از لحاظ بهره‌وری سرمایه در بخش معدن در سال ۱۳۸۹

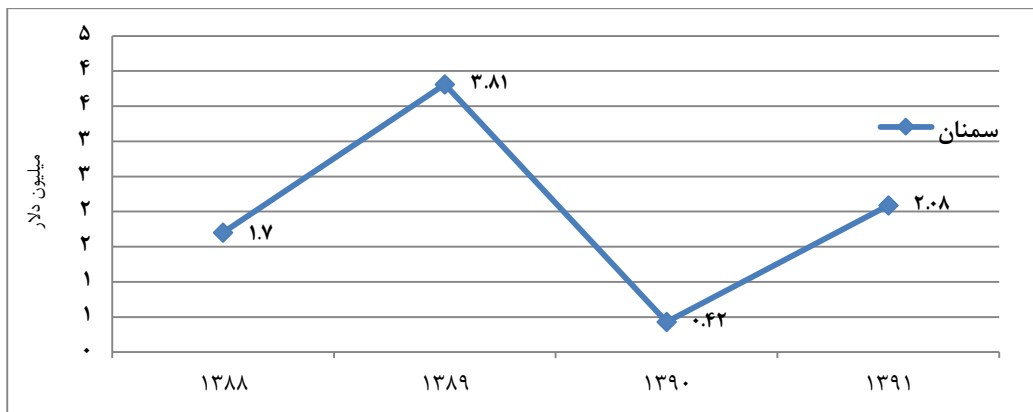


نمودار ۲-۴۸- جایگاه استان سمنان از لحاظ بهره‌وری کل عوامل تولید در سال ۱۳۸۹

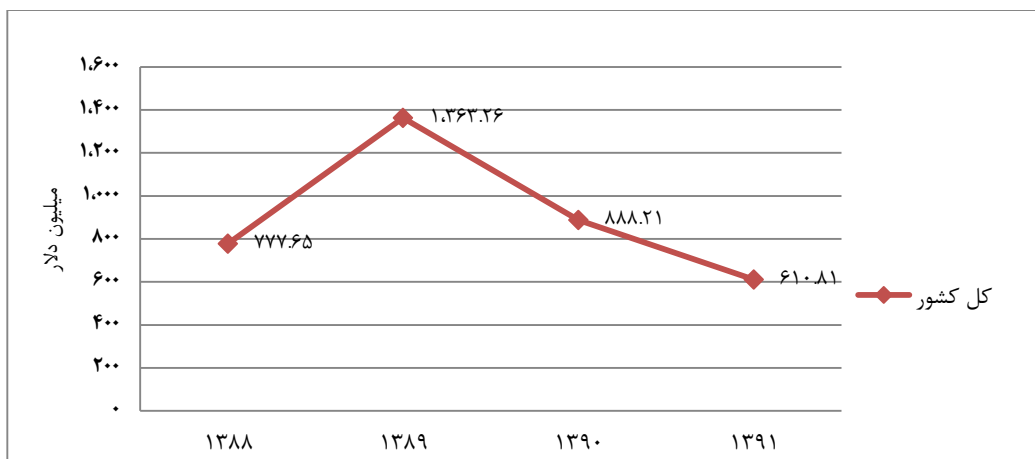
۱۱-۱-۲ صادرات مستقیم معادن

صادرات استان سمنان در دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۰ با نرخ رشد متوسط ۶,۱ درصد از رقم ۱,۷ میلیون دلار به ۲,۰۸ میلیون دلار افزایش یافته است. بیشترین صادرات در استان در سال ۱۳۸۹ اتفاق افتاده، اما در سال ۱۳۹۰ با کاهش شدیدی مواجه بوده است (نمودار ۲-۴۹). این در حالی است که در کل کشور نیز در دوره زمانی مذکور، بیشترین صادرات معادن در سال ۱۳۸۹ اتفاق افتاده و پس از آن روند کاهشی مشاهده می‌شود. این مسأله تا حدود زیادی به بحث رکود و

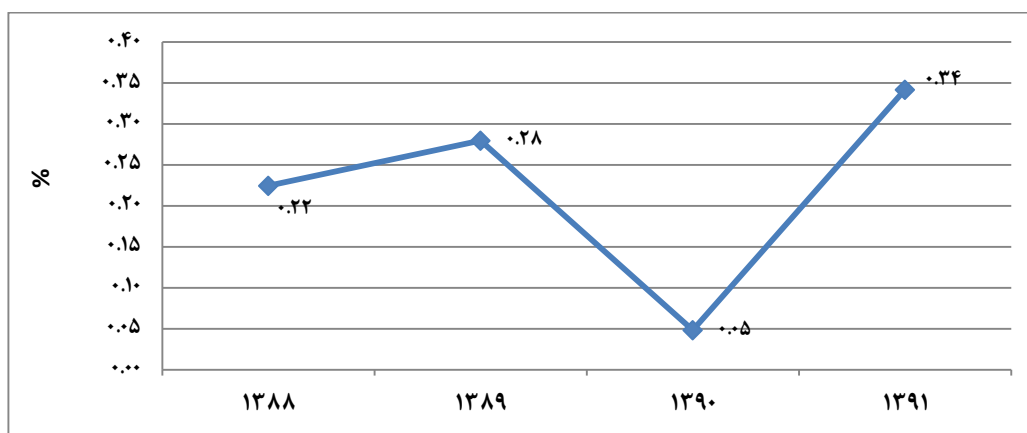
تحریم اقتصادی کشور مربوط می‌گردد (نمودار ۲-۵۰). متوسط نرخ رشد صادرات در کل کشور در این دوره معادل منفی ۷,۳ درصد بوده است.



نمودار ۲-۴۹- صادرات مستقیم ماده معدنی استان در سال های اخیر



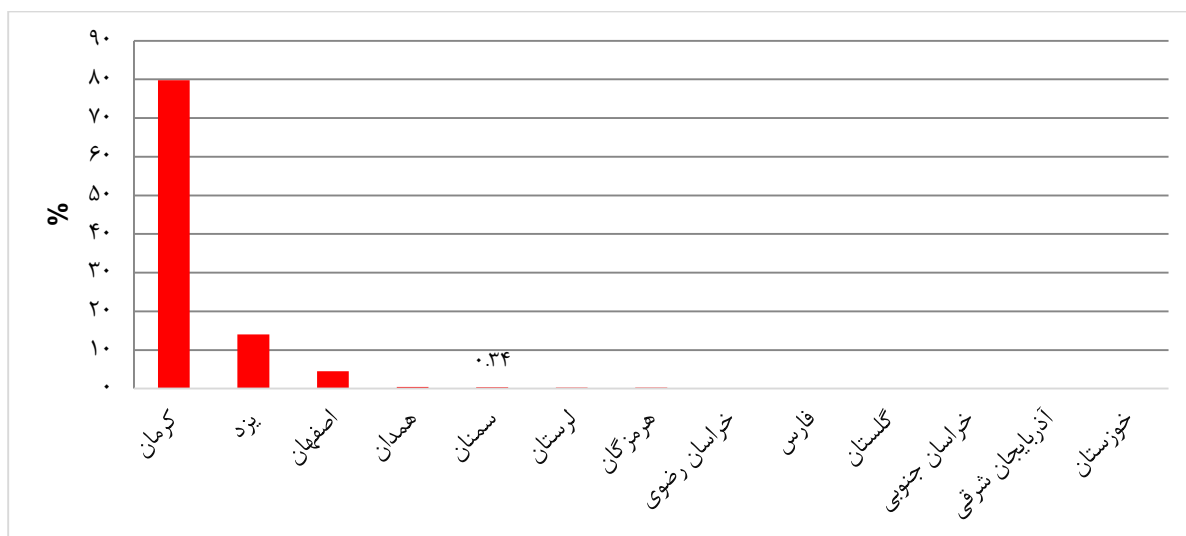
نمودار ۲-۵۰- صادرات مستقیم ماده معدنی در کشور در سال های اخیر



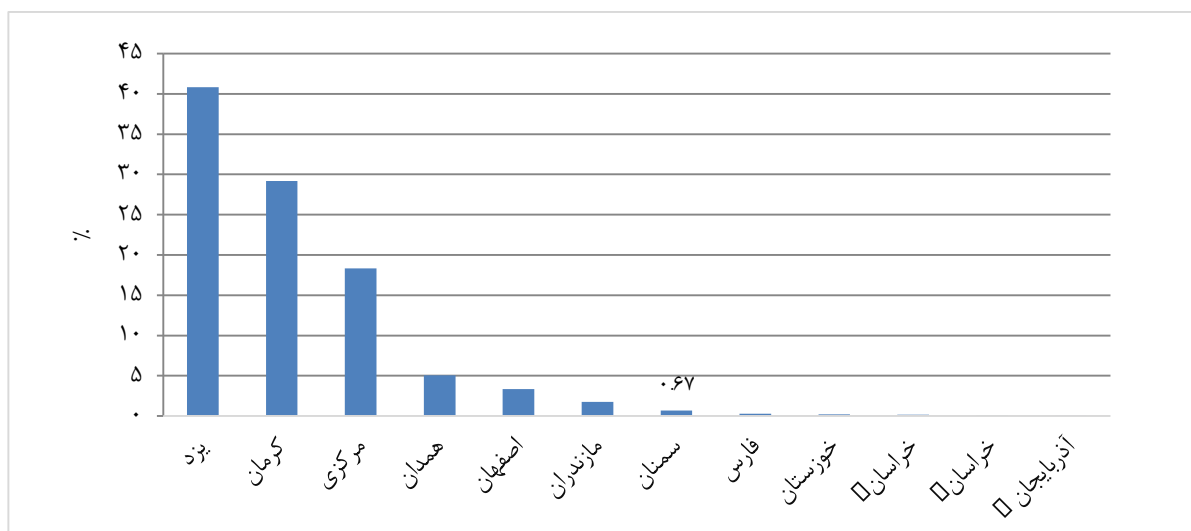
نمودار ۲-۵۱- سهم استان سمنان از مجموع صادرات مستقیم معادن کشور طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۱

در سال ۱۳۹۱ استان سمنان ۰,۳۴ درصد از ارزش کل صادرات و ۰,۶۷ درصد از وزن صادرات مستقیم معادن در کشور را به خود اختصاص داده است و به ترتیب در رتبه پنجم و هفتم کشور قرار گرفته است (نمودار ۲-۵۲ و ۲-۵۳). در این رابطه بیشترین سهم ارزشی (حدود ۸۰ درصد) مربوط به استان کرمان و بیشترین سهم وزنی (حدود ۴۱ درصد) مربوط به استان یزد بوده است.

چنانچه پیش‌تر اشاره شد، سهم استان سمنان از مجموع تولید معادن در کشور سال ۱۳۹۱ برابر ۲,۳ درصد بوده است. مقایسه این سهم با سهم صادرات استان خود بیانگر آن است که افزایش ظرفیت صادرات استان نیازمند برنامه‌ریزی مناسب‌تری می‌باشد.

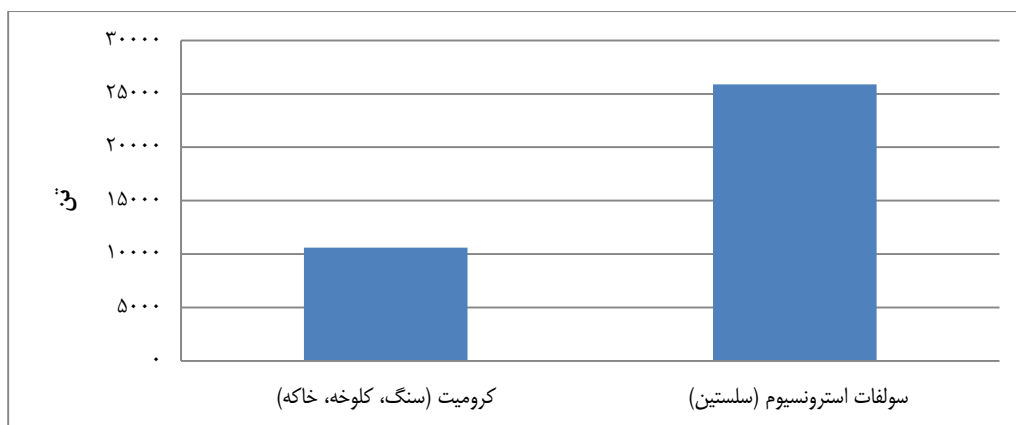


نمودار ۲-۵۲- جایگاه استان سمنان از لحاظ سهم از ارزش صادرات مستقیم معادن کشور در سال ۱۳۹۱

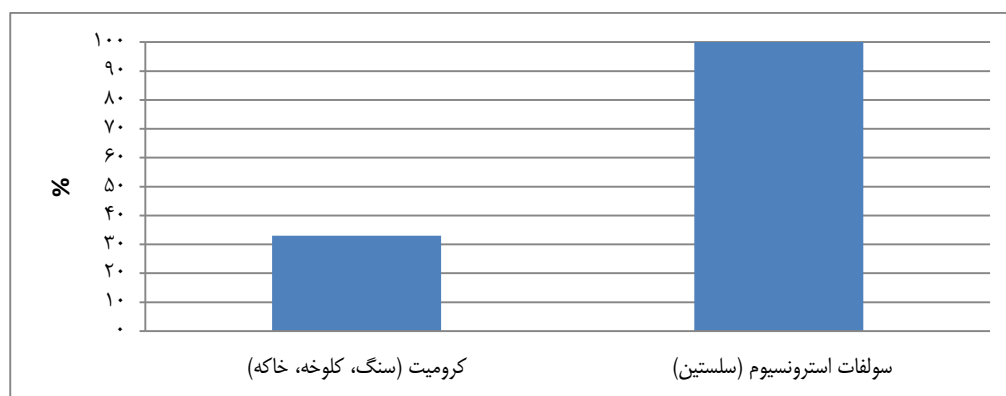


نمودار ۲-۵۳- جایگاه استان سمنان از لحاظ سهم از وزن صادرات مستقیم معادن کشور در سال ۱۳۹۱

مأخذ: نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۱، مرکز آمار ایران. در بررسی صادرات مستقیم معادن استان به تفکیک ماده معدنی، صادرات مستقیم معادن استان شامل کرومیت و سلسنتین (سولفات استرونیوم) بوده است (نمودار ۲-۵۴). در نمودار ۲-۵۵ سهم استان در صادرات این اقلام در کل کشور نشان داده شده است. استان سمنان در این سال تنها صادرکننده سلسنتین و یکی از صادرکنندگان مهم کرومیت (با سهم ۳۳ درصدی کل صادرات کرومیت در کشور) بوده است.



نمودار ۲-۵۴- مهم‌ترین اقلام صادرات مستقیم معدن در حال بهره برداری استان در سال ۱۳۹۱



نمودار ۲-۵۵- سهم استان از صادرات مستقیم معدن در کشور در سال ۱۳۹۱

۲-۲- بررسی شاخص‌ها در بخش صنایع معدنی

تردیدی نیست که حرکت بخش معدن به سمت جایگاه واقعی خود در اقتصاد و بهره‌گیری از تمامی ظرفیت‌های این بخش، نگاه ویژه به مقوله تکمیل زنجیره ارزش معدن و صنایع معدنی را می‌طلبد. با وجود بیش از ۶۰ ماده معدنی در ایران و وجود ذخایر عظیم مواد معدنی، ایران در زنجیره ارزش نهایی محصولات این بخش پیشرو نیست و با توجه به ظرفیت‌های بالقوه این بخش و همچنین تجربه‌های کشورهای معدن خیز، متأسفانه در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها، نگاه صحیحی به آن نشده و درک صحیحی از زنجیره ارزش بالای این بخش در بین سیاست‌گذاران وجود نداشته است. ایجاد صنایع معدنی در یک منطقه متناسب با ظرفیت‌ها و قابلیت‌ها، نمادی از توسعه‌یافتگی آن منطقه در حوزه معدن و فعالیت‌های معدنی است که خود منجر به بالارفتن ارزش افزوده محصولات معدنی شده و در واقع به تکمیل چرخه ارزش افزوده می‌انجامد.

یکی از چالش‌های بخش معدن در اقتصاد ایران فقدان تشکیل زنجیره ارزش محصولات آن است و همانطوری که در قسمت ابتدایی گزارش اشاره شد این وضعیت را می‌توان در صادرات خام مواد معدنی کشور مشاهده نمود و از این رو این وضعیت مسئله اساسی کشور است و ارتباط چندانی با استان‌های کشور ندارد.

علاوه بر این، ظرفیت‌های معدنی کشور می‌تواند زمینه‌ای بسیار توانمند برای ایجاد اشتغال پایدار (در مجموع سهم معادن و صنایع معدنی از اشتغال حدود ۳۳ هزار نفر است) در کشور باشد. اهمیت بخش معدن در این مورد وقتی حائز اهمیت

می‌گردد که این نکته قابل توجه قرار گیرد که بسیاری معادن کشور در استان‌های محروم و کمتر توسعه یافته قرار دارند و در صورت فعالیت و تولید میسر اقتصادی می‌تواند ابزاری بسیار قدرتمند برای محرومیت‌زدایی از این مناطق باشد. نکته حایز اهمیت این است که در کشورهای معدن خیز مانند کانادا استراتژی ارزش افزوده برای معادن تهیه و تدوین نموده‌اند مسئله‌ای که در ایران نادیده گرفته شده است. به علاوه بخش مواد معدنی و فرآوری فلزات در کانادا یکی از حمایت کنندگان اصلی اقتصاد کانادا محسوب می‌شود. از استخراج و فرآوری کانسنگ تا تولید قطعات و مونتاژ نهایی محصولات مصرفی پیچیده، این بخش، مشارکت حیاتی در تولید ثروت و اشتغال در مناطق شهری و روستایی کشور دارد.

بخش مواد معدنی و فرآوری فلزات (MMP) به شدت پیچیده است و شامل صنایع متعدد مختلف، شرکت‌ها، محصولات، فرآیندها و تکنولوژی‌ها است (جدول ۱-۲). این بخش شامل صنایع مختلف در بخش‌های منابع طبیعی و تولیدی است. به منظور جمع آوری اطلاعات، یک مفهوم کاری از بخش مواد معدنی و فرآوری فلزات توسعه داده شده و به پنج مرحله عمده تقسیم شده است که هر کدام از زیر بخش‌های متعددی تشکیل شده که به طبقه‌بندی آماری استاندارد صنعتی کانادا (SIC) مرتبط هستند:

جدول ۱-۲ - بخش مواد معدنی و فرآوری فلزات - مراحل اصلی و زیربخش‌ها

A	B	C	D	E
استخراج معدن	ذوب و تصفیه	قطعات نیم ساخته	قطعات ساخته و محصولات ساده	مونتاژ محصولات
معادن فلزی معادن غیر فلزی کواری‌ها و کاواک‌های شن و ماسه معادن زغالسنگ	فولاد اولیه ذوب/ تصفیه فلزات غیر آهنی	محصولات نورد، ریخته گری، آهنگری شده و قالب گیری شده سیم و محصولات سیمی محصولات معدنی غیر فلزی	قطعات خودرو محصولات ساخته شده فلزی (قطعات فلزی سازه، پوشش ها، سخت افزار، قالب، ابزار دستی، لوله کشی) سیم و کابل برای برق و مخابرات	مبلمان اداری ادوات کشاورزی سایر ماشین آلات و تجهیزات هواپیما (قطعات و مونتاژ) وسایل نقلیه موتوری کامیون‌ها، بدنه اتوبوس و تریلر واگن‌های ریلی کشتی سازی و تعمیر تجهیزات حمل و نقل متفرقه لوازم خانگی کوچک لوازم خانگی بزرگ باتری جواهرات و فلزات گرانبها
بازیافت	بازیافت	بازیافت	بازیافت	بازیافت

خاصیتی که شرکت‌های فهرست شده در جدول بالا در آن مشترک هستند (که آنها را به یک گروه قابل شناسایی مرتبط می‌کند) این است که فعالیت‌های فرآوری یا تولید آنها نیازمند یک مولفه قابل توجه از تصفیه، ساخت، مونتاژ و بازیافت مواد معدنی و فلزات است. احتمال اینکه شرکت‌های فعال در تولید اولیه، منحصراً بر مواد معدنی و فلزات تمرکز کنند، بیشتر است؛ در حالی که شرکت‌های فعال در زمینه تولید صنعتی، سایر مواد را در فرآیندها یا محصولات خود وارد می‌کنند. جدول بالا، از یک فهرست جامع شامل تمامی محصولات مواد معدنی و فلزات بسیار فاصله دارد؛ چرا که این

فهرست تقریباً تمام تولید صنعتی را در بر می‌گیرد. به خصوص، برخی بخش‌های کلیدی، مانند ساختمان سازی، تولید رنگ، مواد شیمیایی و دارویی که به شدت بر مواد معدنی غیر فلزی متکی هستند، در فهرست نیامده‌اند. این زیر بخش ها به این دلیل حذف شده‌اند که محتوای ماده معدنی در محصول نهایی آنها، اغلب حیاتی اما ناچیز است؛ و گنجاندن آنها داده‌ها را فراتر از نقطه اعتبار تحریف می‌کند. با این حال، این زیر بخش‌ها، فرصت‌های قابل توجهی برای ایجاد ارزش افزوده ارایه می‌کنند و در توسعه یک استراتژی ارزش افزوده نادیده گرفته نخواهد شد. بخش اعظم صنایع مرحله E از مقدار قابل توجهی از سایر مواد مانند پلاستیک و پارچه استفاده می‌کنند. آنها به این دلیل در اینجا آورده شده‌اند که امکان دستیابی به درک مراحل بالادست بدون در نظر گرفتن عملکرد صنایع مصرف کننده نهایی وجود ندارد. برای نشان دادن چگونگی کارکردهای بخش MMP، یک مثال ساده شده از تقاضای نهایی در صنعت خودرو در زیر آمده است. با این وجود، سایر صنایع نیز می‌توانند به عنوان مثال استفاده شوند.

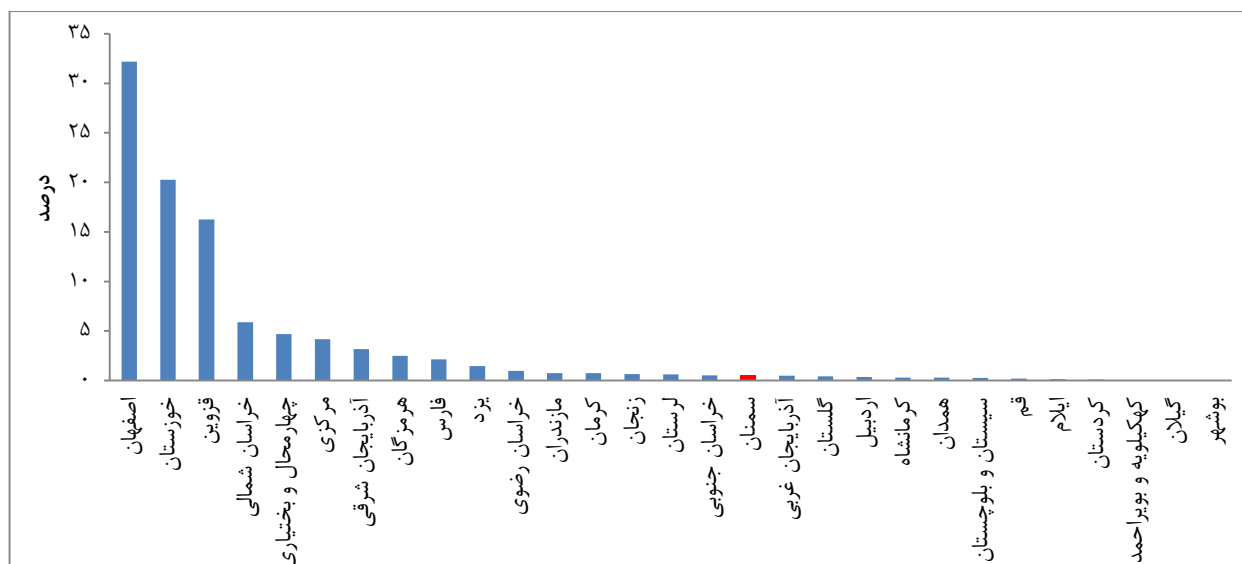
مثال خودرو، با یک تن سنگ آهن استخراج شده در لابرادور که عیار آهن آن از ۳۰ درصد به ۶۵ درصد ارتقا می‌یابد، آغاز می‌شود. این ماده، در کبک به گندله تبدیل شده و سپس به یک مجتمع فولاد سازی در انتاریو ارسال می‌شود. در آنجا به ۳۰۰ کیلوگرم شمش فولاد تبدیل می‌گردد. این فولاد، به یک کارخانه ریخته‌گری مجاور ارسال شده و به قطعات پرداخت نشده خودرو، تبدیل می‌شود. قطعات ریخته شده، سپس به یک کارخانه دیگر منتقل می‌شود که به قطعات پرداخت شده، ماشین کاری می‌گردد. این قطعات، به کبک باز گردانده می‌شود و در آنجا بر روی خودروهایی که در آلبرتا به فروش می‌رسد، نصب می‌گردد. چند سال بعد، خودرو فرسوده شده و برای بازیافت و تبدیل به قراضه، به یک کارخانه در ساسکاچوان منتقل می‌شود. یک کارخانه فولاد در رجینا این قراضه‌ها را ذوب می‌کند و از آن، فولاد جدید برای تولید محصولات جدید به دست می‌آورد.

در مثال بالا، هر شرکت در زنجیره، از نیروی کار و تکنولوژی برای مواد (معدنی یا فلزی) مورد نیاز در فرآیندهای خود استفاده می‌کند. بدین گونه، هر شرکت، به ارزش آن مواد، می‌افزاید. در نتیجه، در هر مرحله در زنجیره تولید، محصول نهایی ارزش بیشتری نسبت به فولاد خام دارد. یک قیاس از اهمیت بخش MMP، اشتغال و GDP مربوط به هر صنعت در زنجیره مستقیم تولید است.

به منظور بررسی وضعیت زنجیره ارزش محصولات معدنی در استان، در این بخش به ارزیابی وضعیت صنایع معدنی استان و جایگاه آن در کشور از طریق برخی مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی این بخش پرداخته‌ایم. لازم بذکر است در این بخش آخرین آمار قابل دسترسی مربوط به سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ بوده و لذا اطلاعات این بخش مربوط به این دو سال بوده است. به روزرسانی این آمار در دستور کار دست‌اندرکاران تهیه این گزارش می‌باشد.

۲-۱-۲ ارزش سرمایه‌گذاری

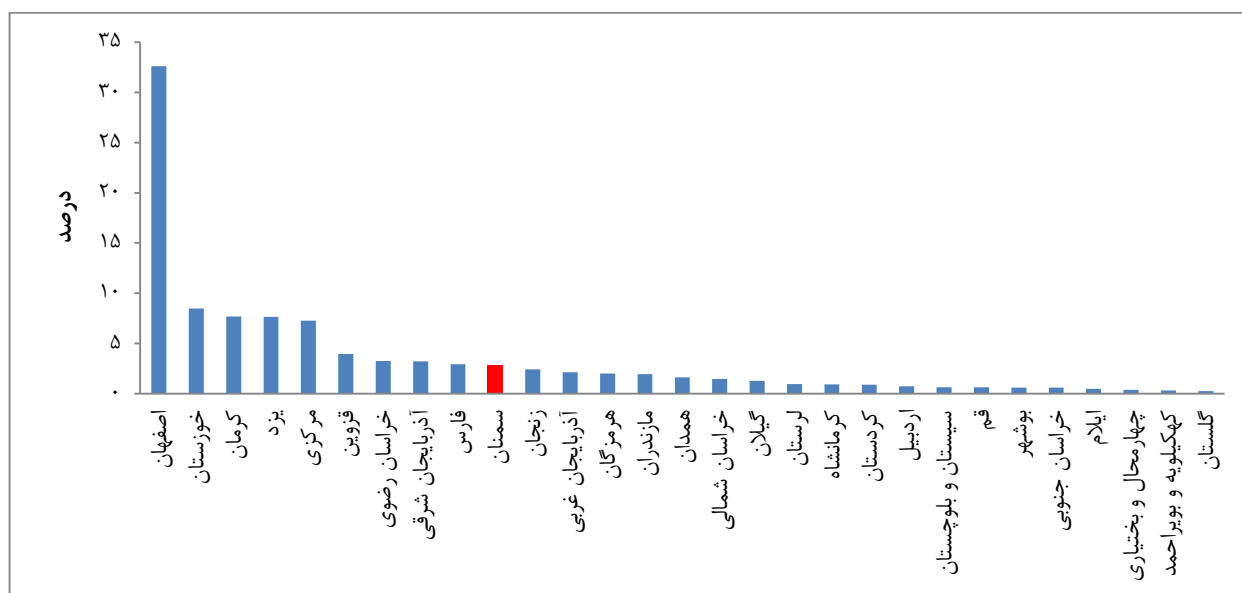
براساس نتایج آمارگیری سال ۱۳۸۹ مرکز آمار ایران، ارزش سرمایه‌گذاری در بخش صنایع معدنی استان سمنان ۱۳۹ میلیون ریال بوده است. استان سمنان در این سال با دارا بودن سهم ۰٫۵ درصدی از کل سرمایه‌گذاری‌های صنایع معدنی کشور رتبه هفدهم در میان سایر استان‌ها را به خود اختصاص داده است (نمودار ۲-۵۵).



نمودار ۵۵-۲- سهم استان‌ها از ارزش سرمایه‌گذاری در صنایع معدنی کشور در سال ۱۳۸۹

۲-۲-۲- ارزش افزوده

نتایج آمارگیری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۸ نشان می‌دهد که ارزش افزوده صنایع معدنی استان سمنان برابر ۲۶۶۱۳۶۷ میلیون ریال بوده است. استان سمنان در این سال با دارا بودن سهم ۲,۸ درصدی از کل ارزش افزوده صنایع معدنی کشور رتبه دهم در میان سایر استان‌ها را به خود اختصاص داده است (نمودار ۵۶-۲).

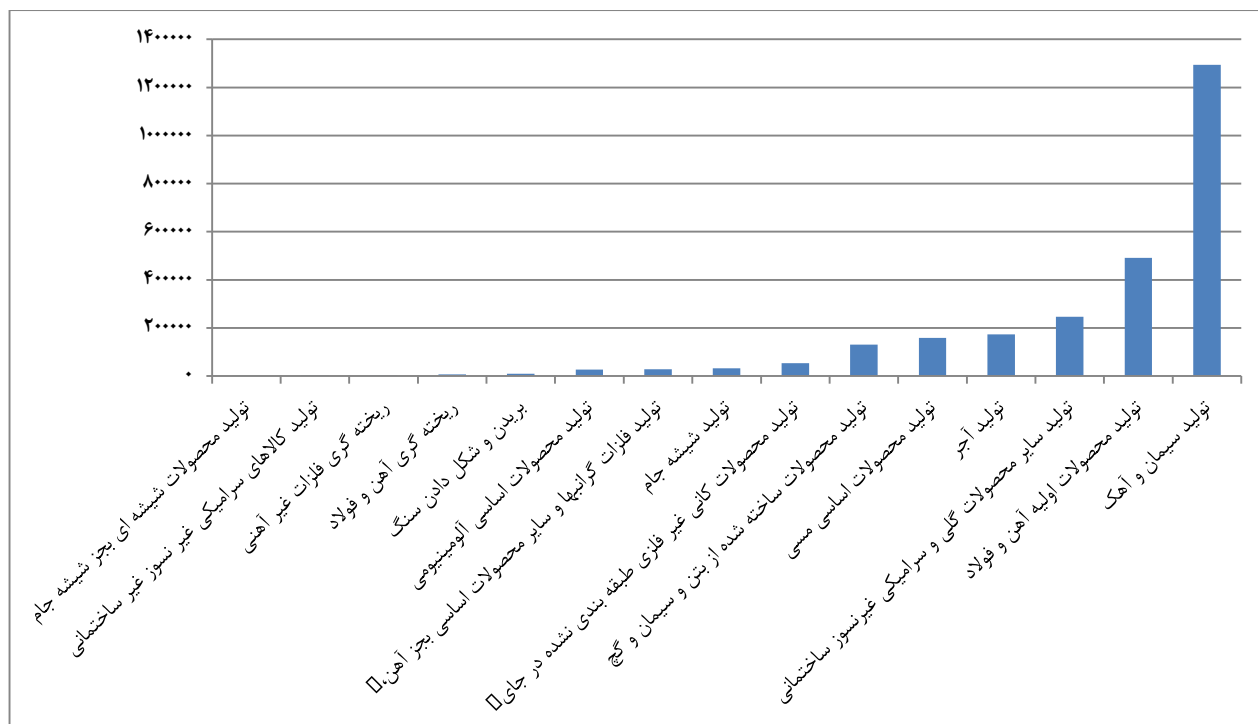


نمودار ۵۶-۲- سهم استان‌ها از ارزش افزوده صنایع معدنی کشور در سال ۱۳۸۸

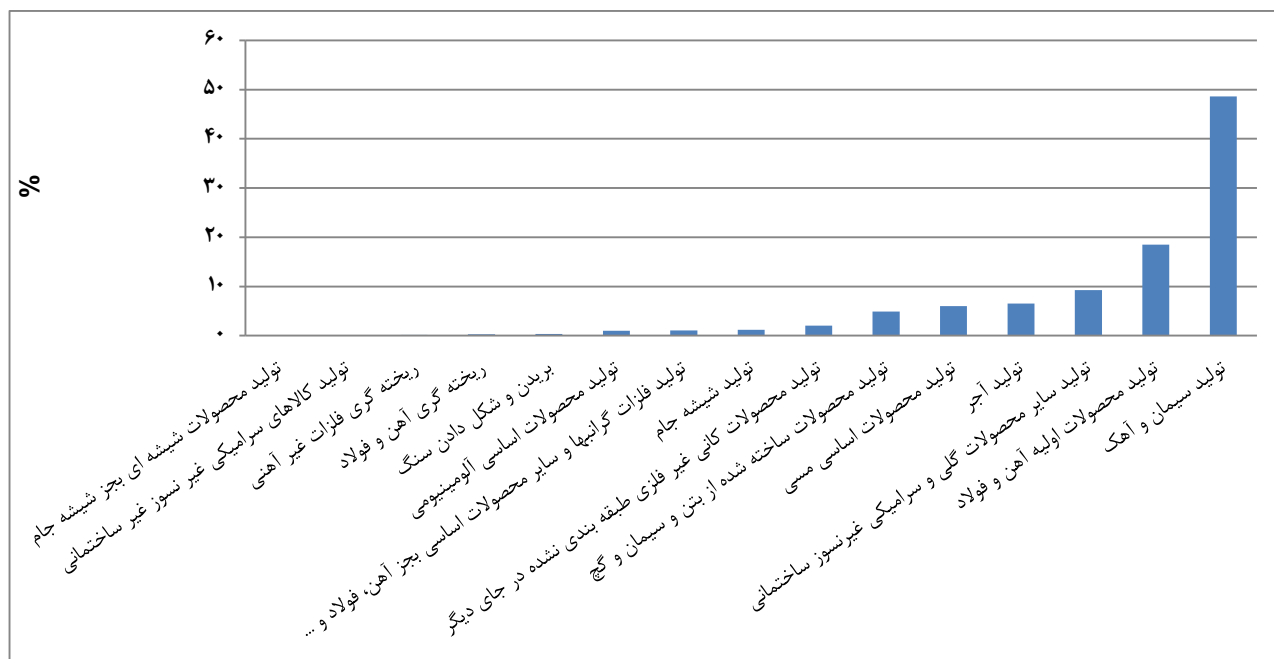
از بررسی ارزش افزوده رشته‌های صنایع معدنی استان سمنان در سال ۱۳۸۸ نتایج زیر بدست آمده است (نمودار ۵۷-۲ و ۵۸-۲):

- در سال ۱۳۸۸ سه رشته فعالیت تولید سیمان و آهک، تولید محصولات اولیه آهن و فولاد و تولید سایر محصولات گلی و سرامیکی غیر نسوز ساختمانی به ترتیب با ۴۸,۶، ۱۸,۴ و ۹,۲ درصد بیشترین ارزش افزوده صنایع معدنی استان را به خود اختصاص داده‌اند. به علاوه در بین ۱۴ رشته فعالیت مختلف معدنی در سطح استان تولید

محصولات شیشه‌ای بجز شیشه جام دارای کمترین سهم ارزش افزوده از تولید است. به طوری که این سهم ۰,۰۶ درصد است.



نمودار ۲-۵۷- ارزش افزوده صنایع معدنی استان به تفکیک رشته‌های فعالیت در سال ۱۳۸۸

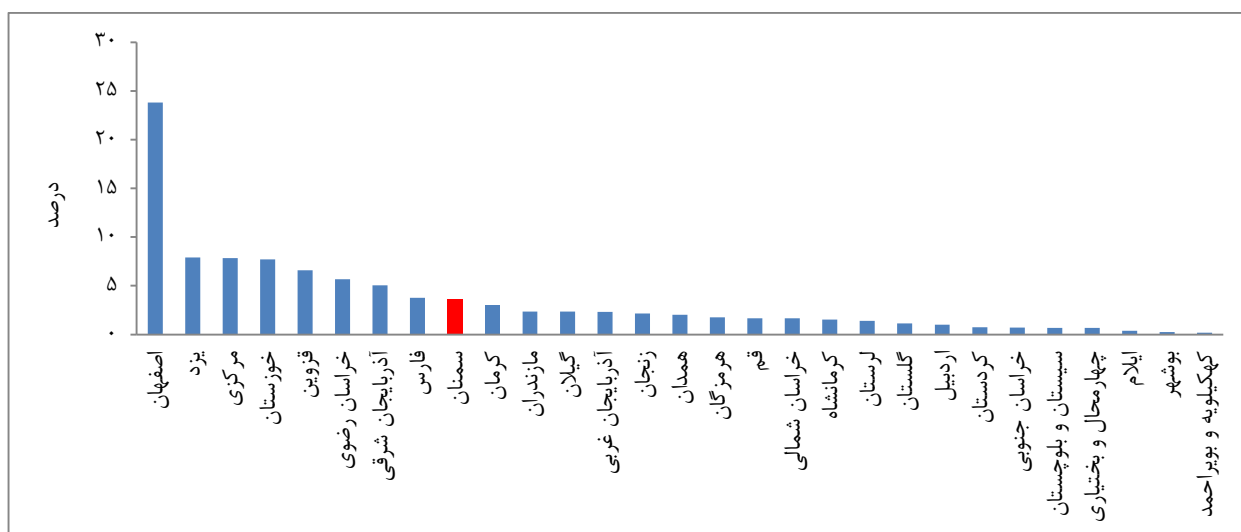


نمودار ۲-۵۸- سهم رشته‌های مختلف از مجموع ارزش افزوده صنایع معدنی استان در سال ۱۳۸۸

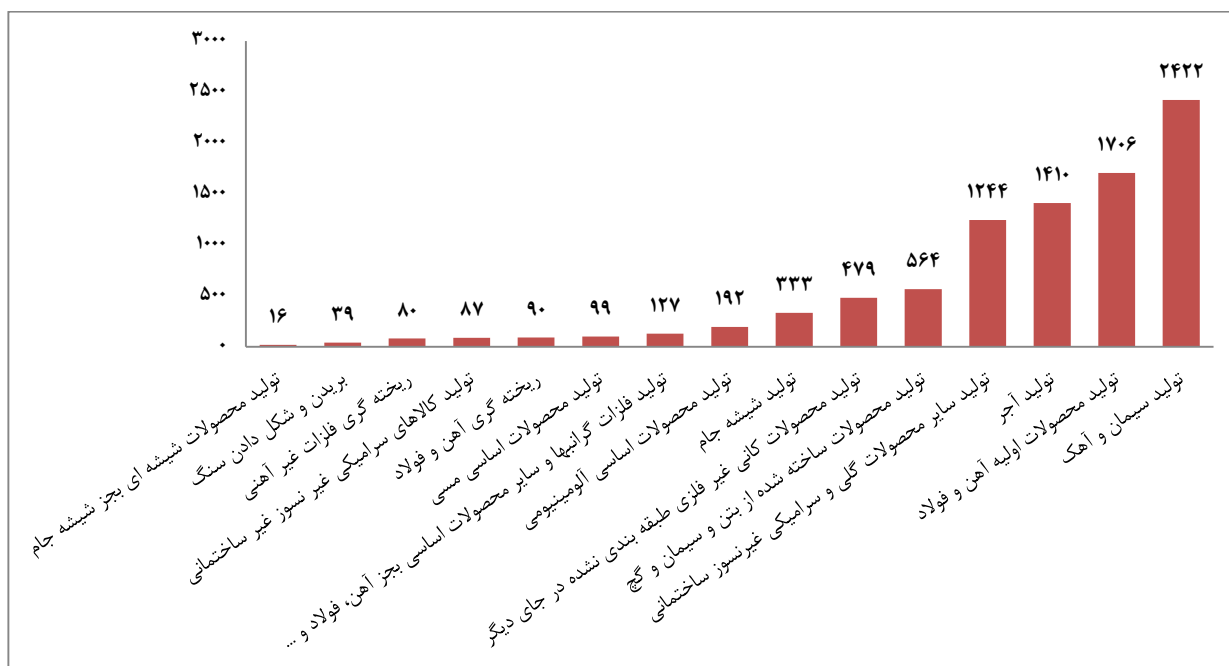
۳-۲-۲- اشتغال

در این بخش وضعیت اشتغال در صنایع معدنی استان سمنان و سهم آن از اشتغال صنایع معدنی در کل کشور مورد ارزیابی قرار گرفته است. در سال ۱۳۸۸ وضعیت اشتغال در صنایع معدنی استان به شرح زیر بوده است:

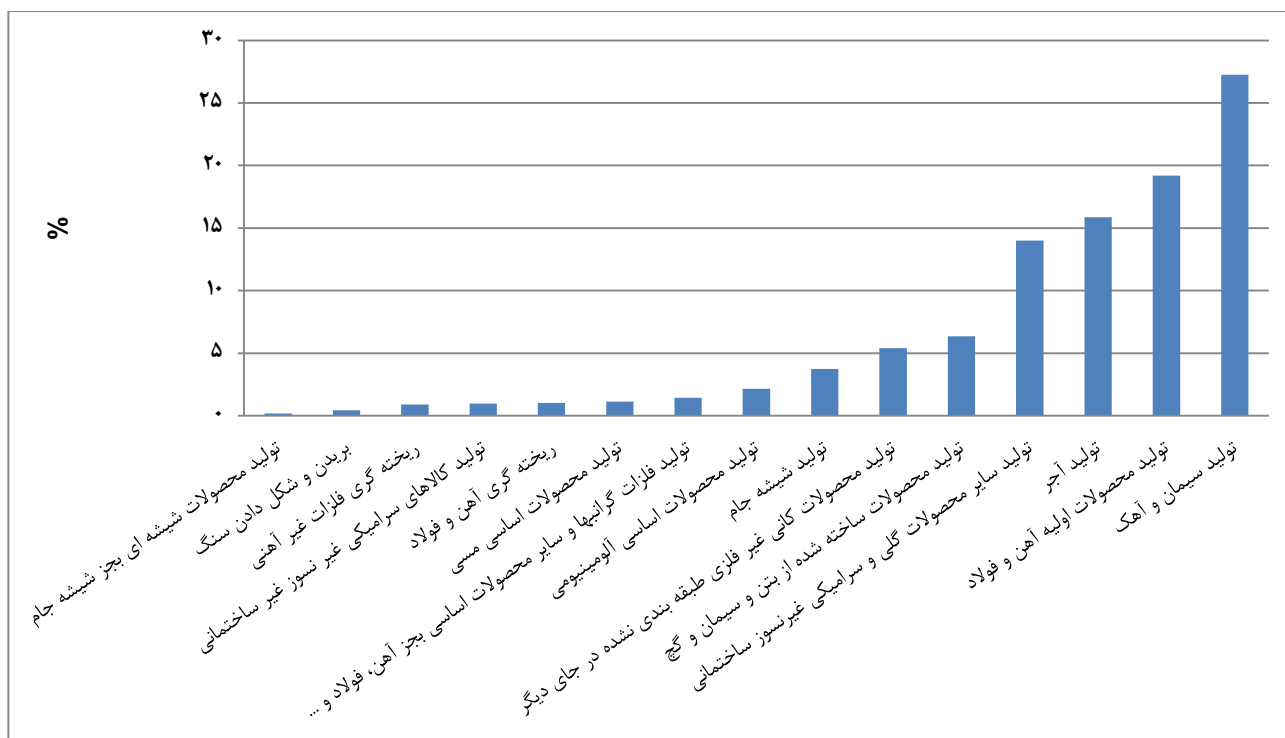
- در سال ۱۳۸۸ در ۲۱۲ واحد صنایع معدنی استان ۸۸۸۸ نفر مشغول به کار بوده‌اند. استان سمنان در این سال با دارا بودن سهم ۳٫۶ درصدی از کل شاغلین صنایع معدنی کشور رتبه نهم در میان سایر استان‌ها را به خود اختصاص داده بوده است (نمودار ۲-۵۹).
- در سال ۱۳۸۸، از مجموع ۲۶۵ هزار شغل موجود در صنایع معدنی کشور حدود ۲۷ درصد آن به تولید محصولات اولیه آهن و فولاد اختصاص دارد. پس از آن تولید آجر با ۱۵/۷ درصد و تولید سیمان، آهک و گچ با ۱۱/۱ درصد بیشترین اشتغال صنایع معدنی کشور را تشکیل داده‌اند. در سطح استان سمنان نیز بیشترین اشتغال به فعالیت‌های تولید سیمان و آهک، تولید محصولات اولیه آهن و فولاد و تولید آجر با ۲۷٫۲۵ ، ۱۹٫۱۹ و ۱۵٫۸۶ درصد اختصاص داشته است (نمودار ۲-۶۰ و ۲-۶۱).



نمودار ۲-۵۹- سهم استان‌ها از مجموع شاغلین صنایع معدنی کشور در سال ۱۳۸۸



نمودار ۲-۶۰- شاغلین صنایع معدنی استان به تفکیک رشته‌های فعالیت در سال ۱۳۸۸

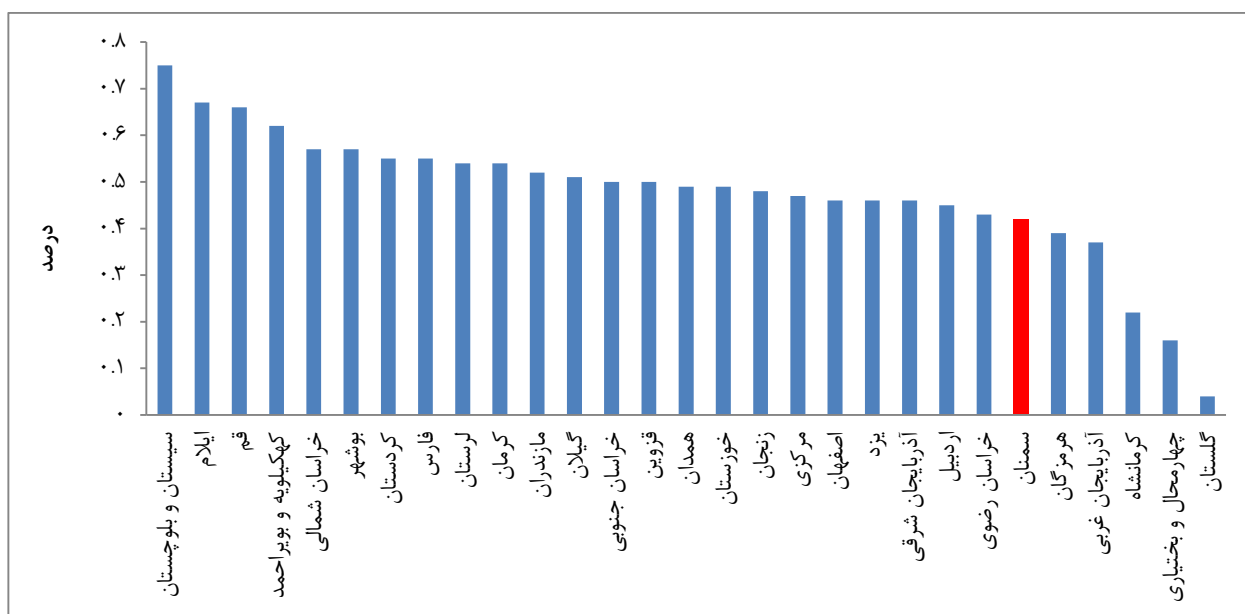


نمودار ۲-۶۱- سهم رشته‌های مختلف از مجموع شاغلین صنایع معدنی استان در سال ۱۳۸۸

۳-۲- تحلیل شاخص‌های مزیت تولیدی اقتصادی معدنی

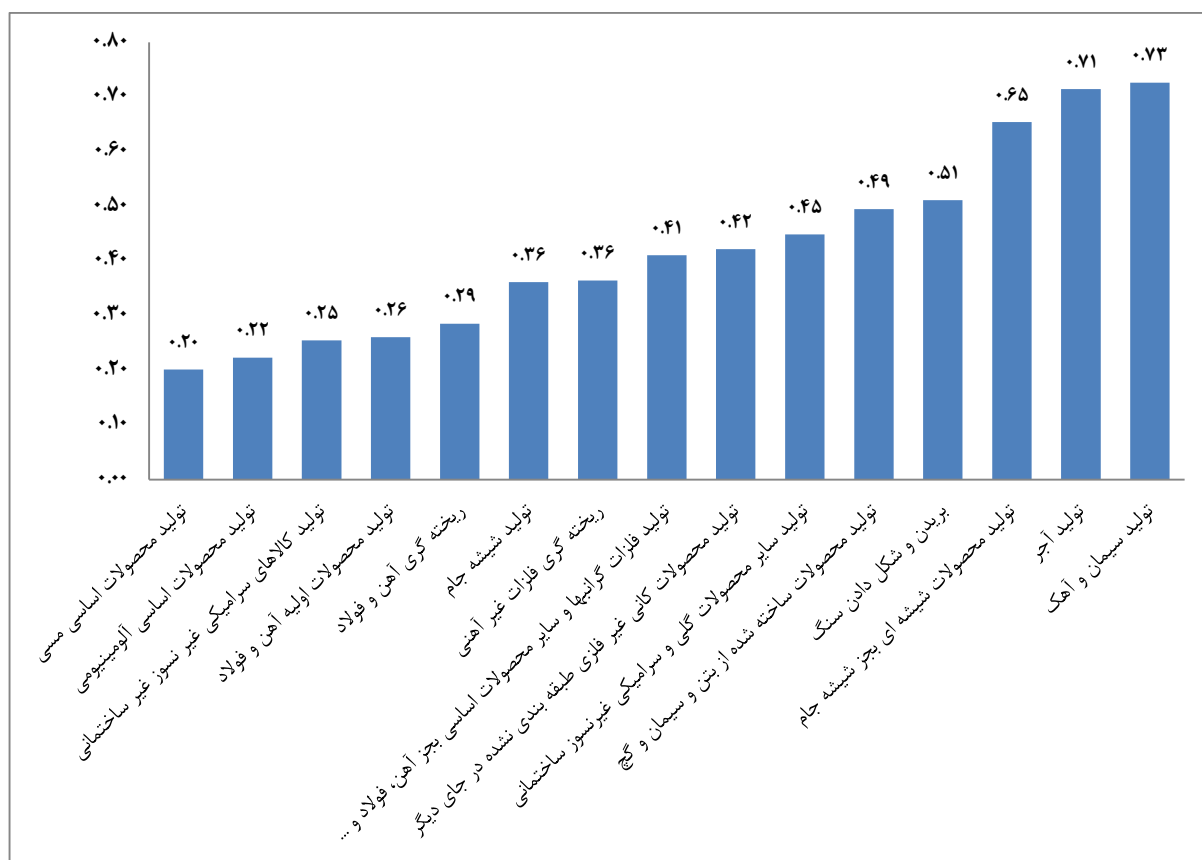
۳-۲-۱- شاخص کاردهی

این شاخص از نسبت ارزش افزوده به ارزش ستانده هر فعالیت به دست می‌آید. هر چه میزان این شاخص بیشتر باشد می‌توان گفت تخصیص منابع بهینه‌تری صورت پذیرفته و نقش دانش فنی در تولید بالاتر بوده است. بر اساس آمار سال ۱۳۸۸ متوسط شاخص کاردهی صنایع معدنی استان سمنان معادل ۰/۴۲ بوده و از این لحاظ استان دارای رتبه بیست و ششم بین سایر استان‌ها بوده است (نمودار ۲-۶۲).



نمودار ۲-۶۲- مقایسه استان‌ها از لحاظ شاخص کاردهی صنایع معدنی در سال ۱۳۸۸

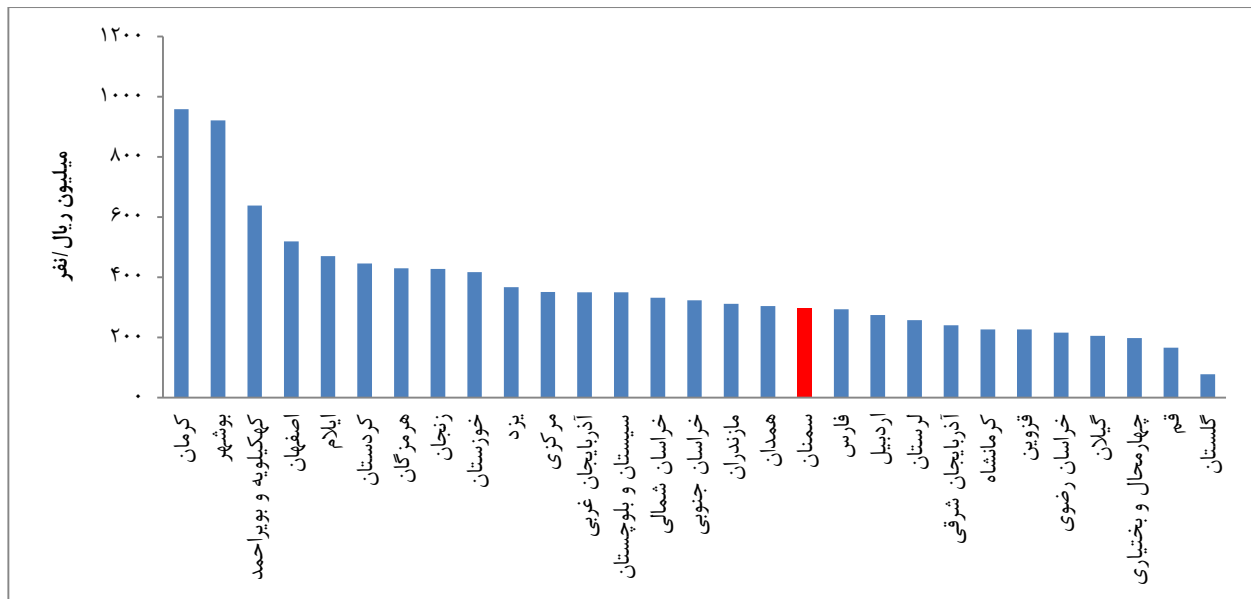
در سال ۱۳۸۸ رشته فعالیت‌های تولید سیمان و آهک و گچ با ۰/۷۳ درصد، آجر با ۰/۷۱ درصد و تولید محصولات شیشه ای بجز شیشه جام با ۰/۶۵ دارای بالاترین میزان شاخص کاردهی هستند که حاکی از تخصیص بهینه منابع در این رشته فعالیت‌های استان است (نمودار ۲-۶۳). در همین دوره در رشته فعالیت‌های تولید محصولات اساسی آلومینیومی و تولید محصولات اساسی مسی به ترتیب با ۰/۲۲ و ۰/۲۰ درصد دارای کمترین میزان شاخص کاردهی هستند. در این دوره تولید محصولات اساسی آلومینیومی، تولید محصولات اساسی مسی، تولید کالاهای سرامیکی غیر نسوز غیر ساختمانی، تولید محصولات اولیه آهن و فولاد، ریخته گری آهن و فولاد، ریخته گری فلزات غیر آهنی، تولید شیشه جام، تولید فلزات گرانبها و سایر محصولات اساسی بجز آهن، فولاد و ...، از متوسط شاخص کاردهی کل صنایع معدنی استان سمنان کمتر هستند.



نمودار ۲-۶۳- متوسط شاخص کاردهی محصولات معدنی استان در سال ۱۳۸۸

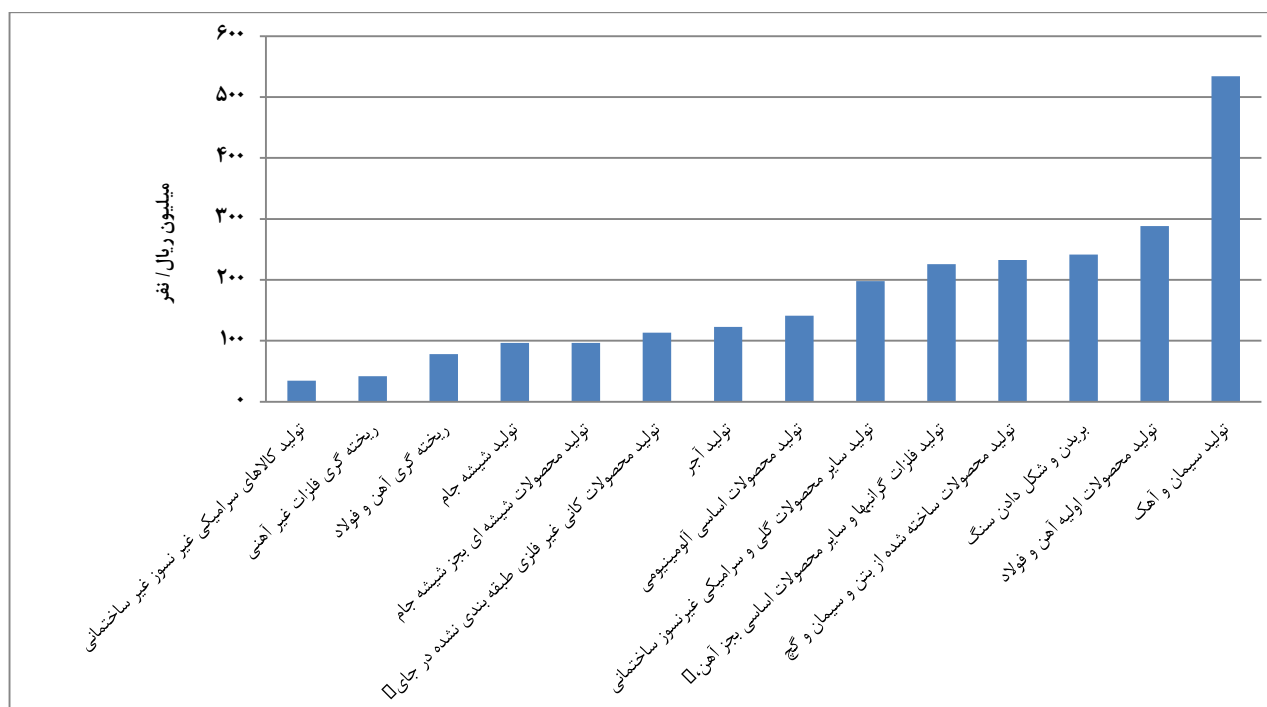
۲-۳-۲- بهره‌وری نیروی کار (شاخص کاربری)

این شاخص، عبارت از ارزش افزوده ایجاد شده به ازای هر نفر نیروی کار است. این شاخص نشان می‌دهد که هر شاغل در یک دوره بررسی چه میزان ارزش افزوده در استان ایجاد کرده است. شاخص کاربری در صنایع معدنی استان سمنان در سال ۱۳۸۸ برابر ۲۹۹,۴ میلیون ریال به ازای هر نفر شاغل بوده است و از این لحاظ استان دارای رتبه ۱۸ در میان سایر استان‌ها بوده است (نمودار ۲-۶۴).



نمودار ۲-۶۴- مقایسه استان‌ها از لحاظ شاخص کاربری صنایع معدنی در سال ۱۳۸۸

شاخص کاربری در ۱۴ رشته فعالیت صنایع معدنی استان محاسبه شده و در نمودار ۲-۶۵ آمده است. در این دوره تولید سیمان و آهک، محصولات اولیه آهن و فولاد، بریدن و شکل دادن سنگ و تولید محصولات بتن و گچ دارای بالاترین بهره‌وری نیروی کار بوده‌اند. این در حالی است که ریخته‌گری فلزات غیرآهنی و تولید کالاهای سرمایه‌ای دارای کمترین شاخص کاربری بوده‌اند.

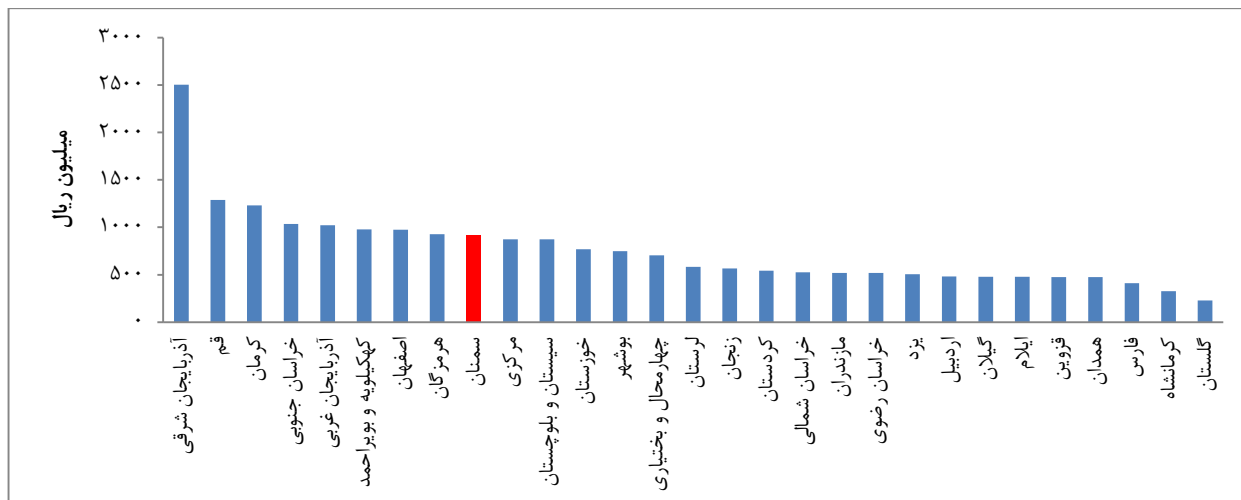


نمودار ۲-۶۵- متوسط شاخص کاربری محصولات معدنی استان در سال‌های ۸۹-۱۳۸۸

۲-۳-۳- شاخص تولید سرانه

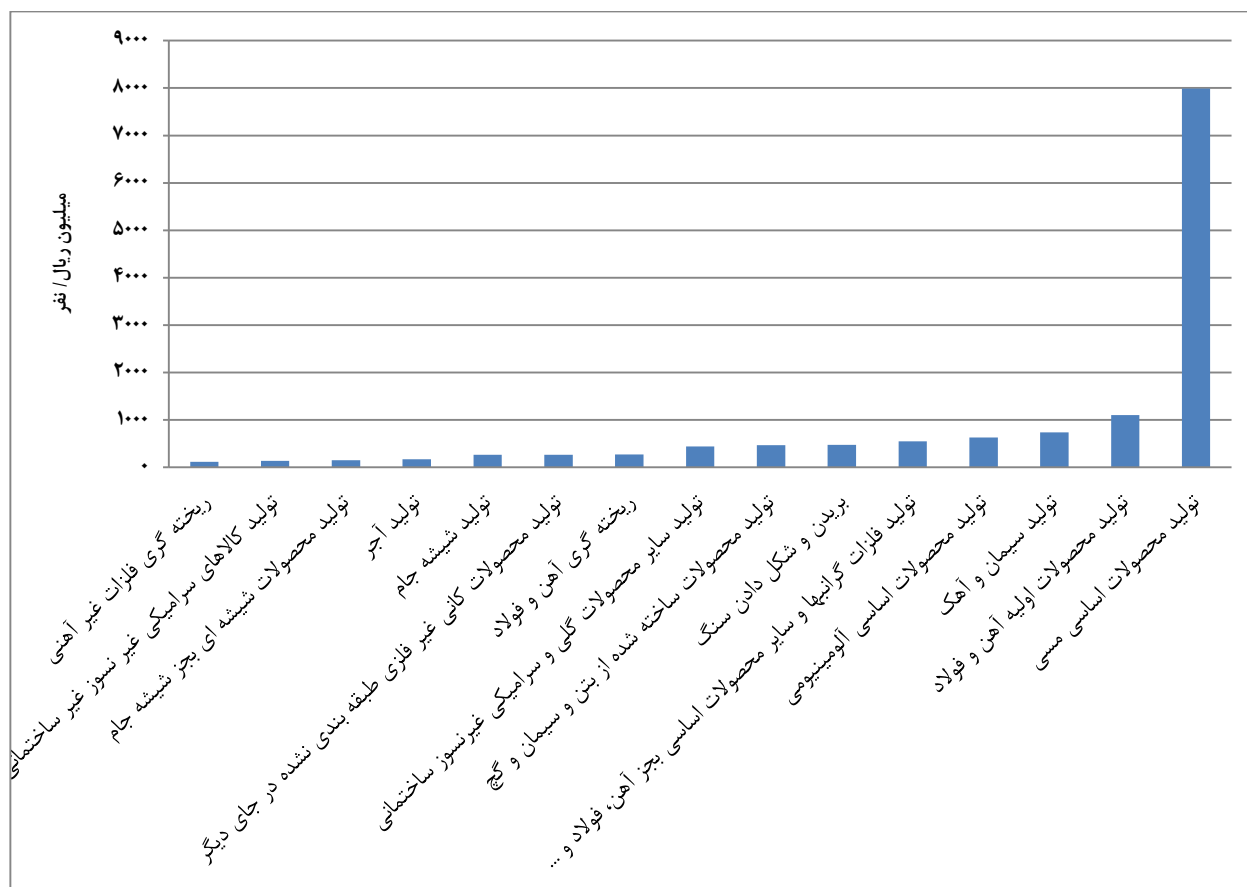
این شاخص از نسبت تولید (ستانده) به تعداد شاغلین هر فعالیت به دسته می‌آید و به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری سهم هر شاغل در ایجاد ستانده در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس در سال ۱۳۸۸ به طور متوسط در صنایع معدنی

استان سمنان به ازای هر شاغل ۹۱۸,۲ میلیون ریال تولید وجود داشته است. استان سمنان در این سال دارای رتبه نهم در کشور از لحاظ تولید سرانه صنایع معدنی بوده است (نمودار ۲-۶۶).



نمودار ۲-۶۶- مقایسه استان‌ها از لحاظ شاخص تولید سرانه صنایع معدنی در سال ۱۳۸۸

در بین رشته فعالیت‌های مختلف صنایع معدنی در استان بالاترین تولید سرانه به تولید محصولات اساسی مسی اختصاص دارد و پس از آن و با فاصله فراوان تولید محصولات اولیه آهن و فولاد و تولید سیمان و آهک قرار دارند. از سوی دیگر ریخته‌گری فلزات غیرآهنی دارای کمترین میزان تولید سرانه است (نمودار ۲-۶۷).



نمودار ۲-۶۷- متوسط شاخص تولید سرانه محصولات معدنی استان در سال ۱۳۸۸

بخش چهارم

نتیجه گیری و پیشنهادات

ایران کشوری است که از دیدگاه زمین شناختی بسیار جوان و پویا است و این خود سبب ایجاد شرایط ویژه‌ای گردیده که از دو دیدگاه تنوع منابع معدنی و مشکلات ناشی از مخاطرات زمین شناختی قابل بررسی می‌باشد. از این رو در تهیه این گزارش با عنوان "نقشه راه علوم زمین و معدن" با هدف تولید ثروت و حفظ آن در برابر تهدیدهای محیطی، بررسی منابع و پتانسیل‌های کشور در حوزه زمین‌شناسی (با دو رویکرد عمده معدن و گردشگری زمین-شناسی) از یک سو و مخاطرات و تهدیدات از سوی دیگر مورد توجه قرار گرفته است.

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان یک سازمان حاکمیتی با بیش از ۵۰ سال تجربه در جهت شناخت و ارزیابی کمی و کیفی منابع و محدودیت‌های یاد شده فعالیت‌های چشمگیری را به انجام رسانده که قبلاً در قالب اطلس‌ها، نقشه‌ها و گزارش‌های زمین‌شناسی، معدن و مخاطرات زمین‌شناختی تهیه و ارائه گردیده و اکنون به عنوان اطلاعات زمینه در تهیه نقشه راه زمین‌شناسی و معدن استان‌های کشور مورد استفاده قرار گرفته است. بر اساس مجموع داده‌ها و اطلاعاتی که در این گزارش مورد بررسی قرار گرفت نتایجی حاصل گردیده که در ادامه به اهم موارد آن در قالب دو بخش اصلی ظرفیت‌ها و چالش‌های بخش زمین‌شناسی و معدن (به منظور تولید ثروت) و تهدیدها و مخاطرات محیطی (به منظور حفظ ثروت) در سطح کشور و سپس استان اشاره شده است. همچنین به منظور رفع موانع موجود طرح‌های پیشنهادی نیز مطرح گردیده که بی‌شک عملیاتی شدن آن نیازمند حمایت مسئولین امر می‌باشد تا با در اختیار قرار دادن فرصت‌ها و امکانات لازم زمینه مورد نیاز برای انجام مطالعات کارشناسی دقیق‌تر و جامع‌تر را فراهم آورند.

۱-۱- وضعیت بخش معدن در کشور

کشور ایران به دلیل داشتن منابع و ذخایر مهم معدنی و همچنین منابع هیدروکربنی، معدن و صنایع وابسته به آن یکی از کشورهای دارای مزیت نسبی محسوب می‌شود، به طوری که حتی برخی از کارشناسان ایران را کشور معدنی می‌دانند تا کشور نفت خیز. با توجه به جایگاه زمین شناختی و معدنی ایران بویژه از لحاظ قرار گرفتن در کمربندهای کانی‌زایی جهانی توجه به این بخش ایران را در صف اول تولید اشتغال و توسعه فناوری و همچنین در مقام اول معدن، در خاورمیانه و آسیای میانه قرار خواهد داد. این امر اهمیت نقش برنامه‌های توسعه در بخش معدن و صنایع معدنی را روزافزون می‌نمایند.

علی‌رغم مزیت‌های فراوان بخش معدن در کشور، مسیر زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها طی سال‌های گذشته 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. این در حالی است که در سایه همین زیرساخت‌ها سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در زنجیره ارزش بخش اکتشاف و بهره‌برداری شکل می‌گیرد و بخش معدن و صنایع معدنی از جایگاه واقعی خود در اقتصاد برخوردار می‌شود.

- اکتشافات معدنی طیف وسیعی از فعالیت‌ها و فرایندها را در برمی‌گیرد که هریک از این مراحل با توجه به وابستگی طولی به یکدیگر در میزان سرمایه‌گذاری‌های حلقه‌های پسین بسیار مؤثر هستند. به عبارت دیگر سرمایه‌گذاری در حلقه‌های پیشین خود نوعی سرمایه‌گذاری در حلقه‌های پسین نیز محسوب خواهد گردید. در این رابطه کل اعتبارات تملک دارایی‌های سرمایه‌ای در بخش معدن (شامل برنامه زیرساخت‌های صنعتی و معدنی، برنامه زمین‌شناسی، برنامه اکتشاف و راه‌اندازی معدن و برنامه ارتقای تولیدات معدنی) از سال ۱۳۸۴ الی ۱۳۹۲ دارای یک روند افزایشی تا سال ۱۳۸۸ و یک روند کاهشی تا سال ۱۳۹۲ بوده است. در مجموع در ۱۰ سال اخیر مجموع سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت‌های معدن ۱۸۶۱۳ میلیارد ریال بوده که با توجه به پتانسیل بالای معدن بسیار ناچیز بوده است. همین ناکافی بودن سرمایه‌گذاری در بخش بالا دستی (اکتشاف و استخراج) موجب گردیده تا بخش معدن در گذار از مزیت نسبی به مزیت رقابتی و ایجاد ارزش افزوده در اقتصاد نتواند جایگاه واقعی خود را به دست بیاورد.
 - سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان متولی تولید اطلاعات پایه زمین‌شناسی و معدن، از بدو تأسیس اقدام به تهیه و تکمیل این اطلاعات نموده است. در این رابطه نقشه‌های زمین‌شناسی از جمله مهم‌ترین اقلام اطلاعاتی می‌باشند که با دارا بودن لایه‌های گوناگون ساختار زمین‌شناسی، سنگ‌شناسی، چینه‌شناسی، اطلاعات فسیلی و ... در واقع پایه تمام مطالعات اکتشافی قرار می‌گیرند. فرایند تهیه نقشه - زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ در سازمان زمین‌شناسی به اتمام رسیده و در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ نیز در مساحتی حدود ۸۰ درصد از سطح کشور به انجام رسیده است. همچنین سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور پس از تکمیل نقشه‌های کوچک مقیاس، تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ را در سطح کشور آغاز نموده است. این نقشه‌ها علاوه بر داشتن مقیاس کاربردی و پوشش سراسری، کیفیت کافی جهت تأمین اطلاعات پایه برای دیگر شاخه‌های زمین‌شناسی (زمین‌شناسی مهندسی، اکتشاف، زمین‌ساخت، سنگ‌شناسی و مانند آن) و علوم وابسته مانند عمران، آب‌خیزداری، جغرافیا و شهرسازی و علوم نظامی، کشاورزی، راه‌سازی و جانمائی پروژه‌های زیربنائی و غیره را در بر خواهند داشت.
 - داده‌های ژئوفیزیک هوایی از دیگر مهم‌ترین اطلاعات مورد نیاز اکتشاف می‌باشد. این داده‌ها برای مطالعه سطحی و عمقی زمین مناسب بوده و در واقع تنها روش در دسترس بدین منظور می‌باشند. سرعت برداشت و پوشش منطقه با روش‌های ژئوفیزیک هوائی، با هیچ روشی قابل مقایسه نمی‌باشد.
- لازم به ذکر است در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و پیشرو در امور صنعتی و معدنی، مانند آمریکا، استرالیا، کانادا و کشورهای اتحادیه اروپا پوشش سراسری این داده‌های با وضوح بالا سالهاست که صورت گرفته و این کشورها حتی در بسیاری از کشورهایی که مداخلات سیاسی و نظامی می‌کنند از جمله اقدامات اولیه‌شان جمع‌آوری داده‌های ژئوفیزیک هوایی با وضوح بالا می‌باشد تا بر اساس نتایج حاصل از آن بتوانند تصمیمات اقتصادی و سیاسی اتخاذ کنند که به عنوان نمونه می‌توان به اجرای پروژه‌های ژئوفیزیک

هوائی در عراق و افغانستان پس از اشغال اشاره نمود. از سال ۱۳۸۱ برداشت داده‌های ژئوفیزیک هوایی وضوح بالا به منظور استفاده در مطالعات علوم زمین توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور آغاز گردیده و در این راستا سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور اجرای طرح پوشش سراسری ژئوفیزیک هوایی در مقیاس اکتشافی برای کل کشور را مدنظر قرار داده است. انجام این طرح در دو مرحله بر حسب اولویت اکتشافی مناطق پیش‌بینی شده است:

- اولویت اول با وسعت ۷۳۳۵۰۰ کیلومتر مربع و مشتمل بر ۲۷۳۵۰۰۰ کیلومتر خطی پرواز
- اولویت دوم شامل بقیه بخش‌های باقیمانده کشور با وسعت ۸۵۰۰۰۰ کیلومتر مربع مشتمل بر ۱۸۷۰۰۰۰ کیلومتر خطی پرواز
- در دهه اخیر سازمان زمین‌شناسی توانسته است ضمن تأمین تجهیزات بسیار تخصصی و دانش فنی منحصر به فرد، حدود ۷٪ از مناطق اولویت اول کشور (مساحتی حدودی ۵۲۲۰۰ کیلومتر مربع) را تحت پوشش ژئوفیزیک هوایی قرار دهد. این برداشتها به دلیل اهمیت و کیفیت بالای خروجی‌های آن مسبب جهش بزرگی در امر توسعه اکتشافات معدنی و مطالعات زمین‌شناسی در سالیان اخیر گردیده است.
- سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیق و توسعه در بخش معدن از طریق شناسایی و اکتشاف منابع جدید و تکمیل مطالعات تفصیلی و نیمه‌تفصیلی از دیگر راه‌های اصلی تقویت اقتصاد معدنی کشور می‌باشد. با توجه به جایگاه زمین‌شناختی و معدنی ایران و قرار گرفتن در کمربند متالوژنی آلپ-همالیا، توجه به این بخش کشور ایران را در صف اول تولید اشتغال و توسعه فناوری و همچنین در مقام اول معدن، در خاورمیانه و آسیای میانه قرار خواهد داد. بر اساس نقش حاکمیتی سازمان زمین‌شناسی، اکتشاف مواد معدنی اعم از فلزی و غیرفلزی به عهده این سازمان می‌باشد. سازمان زمین‌شناسی طی سال‌های گذشته با استفاده از نیروهای متخصص و با تجربه در این زمینه گام‌های اساسی و بزرگی را برداشته است و علیرغم عدم تخصیص بودجه لازم، با بهره‌گیری از توان کارشناسی و نیروهای متعهد اقدام به انجام وظایف حاکمیتی در این زمینه نموده است.
- میزان سرمایه‌گذاری در فرایند اکتشاف یکی دیگر از شاخص‌های مناسب برای مقایسه وضعیت کشورها است. میزان سرمایه‌گذاری در این بخش ارتباط مستقیمی با میزان حفاری‌ها دارد. بر اساس آمارهای سال ۲۰۱۰ در کل جهان هزینه اکتشاف بالغ بر ۱۱ میلیارد دلار بوده است که کانادا، استرالیا و آمریکا به ترتیب با ۱۹، ۱۲ و ۸ درصد در رتبه‌های اول هزینه‌های اکتشاف قرار داشته‌اند. نکته‌ی دیگری که باید به آن توجه نمود روند فزاینده هزینه اکتشاف در سطح جهان است به طوری که از ۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۳ به حدود ۱۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۰۸ رسیده است. از این سال به بعد به دلیل وجود بحران مالی در سطح جهان هزینه‌های اکتشاف نیز در سال ۲۰۰۹ به نصف کاهش یافت اما بعد از یک سال دوباره روند بهبود آن آغاز شد و در سال ۲۰۱۲ به بیش از ۱۵ میلیارد دلار رسیده است. لازم به ذکر است که در سال ۲۰۱۱ هزینه اکتشاف در کانادا و استرالیا به ترتیب ۳/۹ و ۳ میلیارد دلار بوده است. مقایسه حجم سرمایه‌گذاری در

اکتشاف در ایران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰ نشان می‌دهد که در بهترین حالت، در مقایسه با دیگر کشورهای جهان حتی به ۰/۱ آنها نیز نمی‌رسد. واکاوی عدم سرمایه‌گذاری در امر اکتشاف چه از طرف دولت و چه از طرف بخش خصوصی می‌تواند علت اصلی «در حاشیه بودن بخش معدن» را نمایان کند. از سوی دیگر اکتشاف در جهان توسط شرکت‌های بزرگ مقیاس و کوچک مقیاس صورت می‌گیرد که غالباً در کشورهایی همانند کانادا یا استرالیا به وجود آمده‌اند. به عبارت دیگر بازار اکتشاف در جهان یک بازار به معنی واقعی همگن از طرف عرضه محسوب شده و ورود و حضور در این بازار مستلزم پذیرش همه بازیگران آن است. این مطلب، نکته‌ای است که در ایران با توجه بنا به دلایل گوناگون هیچ‌گاه مورد توجه قرار نگرفته است. آمار سرمایه‌گذاری صورت گرفته در بخش اکتشاف مواد معدنی ایران نشان می‌دهد که کل بخش خصوصی موجود در ایران حتی در مقیاس شرکت‌های کوچک مقیاس جهان نیز نتوانسته در این بخش سرمایه‌گذاری کند. در بخش استفاده از سرمایه‌گذاری خارجی (حضور شرکت‌های بزرگ و کوچک) نیز ایران با توجه به نبود سرمایه‌گذاری بموقع دولت در امر زیرساخت‌های اطلاعاتی، تاکنون از توفیق چندانی برخوردار نبوده است. در داخل کشور هم شرکت‌های بزرگ اکتشافی به معنی واقعی در مقیاس‌های جهانی هیچ‌گاه تشکیل نشده‌اند و اکثر سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته توسط شرکت‌های بهره‌برداری انجام شده‌اند.

- در مجموع با توضیحات فوق می‌توان نکات زیر را در ارتباط با اکتشاف مواد معدنی در ایران بیان کرد:
- مقیاس سرمایه‌گذاری و توجه دولت به مقوله تهیه اطلاعات پایه در ایران هیچ تناسبی با کشورهای معدن‌خیز در جهان ندارد. بنابراین عنایت به سرمایه‌گذاری توسط دولت در این بخش بسیار ضروری است.
- در ایران برخلاف کشورهای برتر معدن‌خیز، شرکت‌های بزرگ و کوچک اکتشافی نه حضور دارند و نه در داخل تشکیل شده‌اند که در اولین فرصت باید سیاست‌گذاری مناسب برای ایجاد شرکت‌های اکتشافی داخلی با قابلیت‌های جهانی صورت گیرد و زمینه حضور شرکت‌های بین‌المللی اکتشافی فراهم شود.
- نحوه دقیق تأمین مالی در شرکت‌های اکتشافی در ایران و نظام بازار برای فعالیت‌های اکتشافی تعریف نشده است. بنابراین باید اقتصاد اکتشاف به معنای واقعی در ایران تعریف شود.
- فعالیت دولت در مراحل مختلف اکتشافی و نوع حمایت دولت در مراحل مختلف، به طور دقیق تعریف نشده و با توجه به این موضوع در صورت وجود حمایت‌های ناچیز نیز، سرمایه‌گذاری در اکتشاف به اهداف مورد نظر نمی‌رسد. در صورت تمرکز منابع دولت بر تهیه اطلاعات پایه و شناسایی و دوری کردن از فعالیت‌های اقتصادی در اکتشاف تفصیلی، فعالیت‌های دولت در بخش معدن، هدفمند خواهد شد.

- در بخش صادرات نیز بخش معدن با چالش‌های جدی مواجه است و صادرات مواد خام بیشترین وزن را در این خصوص به خود اختصاص داده است. در این بین در دوره ۹۲-۱۳۸۵، ۵ قلم عمده صادراتی شامل سنگ آهن (مگنتیت و هماتیت) و سنگ‌های ساختمانی هستند. زیرا علیرغم سابقه زیاد معدن‌کاری در کشور و وجود بیش از ۶۴ نوع ماده معدنی هنوز سنگ آهن در کل صادرات مواد معدنی سهم بسیار بالایی را به خود اختصاص می‌دهد (۳۵ درصد ارزش صادرات و ۴۷ درصد وزن صادرات). در این بین صادرات خام سایر مواد معدنی نیز جای تأمل فراوان دارد. بنابراین با توجه به وجود مزیت نسبی در بخش تولید مواد معدنی و همچنین دسترسی به انرژی ارزان، صادرات مواد خام معدنی دارای توجیه اقتصادی در کشور نیست و ضروری است که زنجیره ارزش این مواد در کشور ایجاد و توسعه پیدا کند.

۲-۱- وضعیت مخاطرات و تهدیدهای محیطی در کشور

متأسفانه در سال‌های اخیر، در فهرست کشورهای آسیب دیده از مخاطرات زمین‌شناختی که توسط سازمان‌های معتبر بین‌المللی انتشار می‌یابد، نام ایران در برخی از مخاطرات در رده بالایی جای گرفته که بی‌شک شایسته کشور ما نیست. از بین ۴۳ مخاطره زمین‌شناختی رخ داده در جهان تاکنون ۳۲ مخاطره در کشور به ثبت رسیده که از بین آنها پدیده‌های زمین‌لرزه، سیلاب، زمین‌لغزش، فرونشست زمین و خشکسالی بیشترین آسیب را به کشور وارد می‌کنند. علاوه بر این، دگرگونی اقلیم و گرمایش جهانی رویدادهایی هستند که در دهه‌های اخیر توجه همگان را به خود جلب نموده و به همراه کمبود آب شیرین و بیابان‌زایی سه چالش عمده جهان در قرن ۲۱ قلمداد می‌شوند. ایران نیز نه تنها از گزند این رخدادها در امان نیست بلکه به دلیل شرایط اقلیمی و جغرافیایی خاص خود، با تشدید این پدیده‌ها نیز روبرو است. ایران در نقشه شاخص مخاطرات زمین‌شناختی جهان در سال ۲۰۱۰ در جایگاه سوم قرار دارد.

از سوی دیگر عدم توجه مناسب به آمایش سرزمین و سرمایه‌گذاری بدون توجه به مخاطرات زمین‌شناختی و در نظر گرفتن مناطق پرخطر، موجب افزایش میزان خسارات وارده و تلفات جانی شده است. بر پایه آمار موجود سالانه حدود ۵ تا ۱۰ درصد از درآمد ناخالص ملی کشور، صرف بازسازی و جبران خسارت‌های ناشی از رویداد مخاطرات زمین‌شناختی می‌شود. این در حالی است که با شناخت درجه خطرپذیری مناطق مختلف و انجام اقدامات پیشگیرانه می‌توان خسارات و تلفات چنین رویدادهایی را به شکل چشمگیری کاهش داد. در این رابطه پیشنهادات زیر قابل بررسی می‌باشد.

- تولید داده‌های پایه و تهیه انواع نقشه‌های پهنه‌بندی مخاطرات زمین‌شناختی از عمده‌ترین فعالیت‌های حاکمیتی دولت‌هاست که در اغلب کشورها این فعالیت‌ها در سازمان‌های زمین‌شناسی آنها متمرکز و اجرایی می‌گردد. در این راستا سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایران نیز در دفتر بررسی مخاطرات زمین‌شناختی، زیست‌محیطی و مهندسی با انجام بررسی‌های بنیادی و کاربردی قادر خواهد بود تا در زمینه مخاطرات زمین‌شناختی، مدیران، تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان طرح‌های عمرانی را در راه توسعه پایدار و کاهش آسیب‌ها یاری دهد. این دفتر تاکنون نیز مطالعات متعددی انجام داده است که از آن جمله می‌توان

به تهیه اطلس لرزه‌خیزی برای شهرهای مختلف کشور، تهیه نقشه لرزه‌زمین‌ساخت جهان به سفارش یونسکو و نقشه لرزه زمین‌ساخت خاورمیانه، تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش در مقیاس‌های مختلف، ارزیابی مخاطرات زمین‌شناختی در قالب لایه‌های اطلاعاتی مختلف در نقشه‌های زمین‌شناسی مهندسی و زیست‌محیطی مراکز استان‌ها و شهرهای بزرگ، برنامه‌ریزی برای تهیه نقشه خطر سیل برای مناطق مختلف کشور و بسیاری موارد دیگر اشاره نمود.

- دفتر بررسی مخاطرات زمین‌شناختی، زیست محیطی و مهندسی در راستای اجرای وظایف قانونی خود موظف به تولید داده‌های پایه علوم زمین و بویژه داده‌های مرتبط با مخاطرات زمین‌شناختی در کشور است. طرح‌های در دست اجرا در این دفتر در حال حاضر شامل موارد زیر می‌باشد:

- تهیه نقشه خطر سیل کشور با مقیاس یک میلیونیم با پیشرفت کل حدود ۴۰٪
- تهیه نقشه خطر زمین‌لغزش کشور با پیشرفت ۲۵٪
- تهیه نقشه خطر لرزه کشور با پیشرفت ۶۰٪
- تهیه نقشه خطر فرونشست زمین کشور با پیشرفت ۵٪
- تهیه نقشه خطر تولید ریزگرد در کشور با پیشرفت ۱۰۰٪
- تهیه نقشه خطر تولید ریزگرد از کانون-های تازه ایجاد شده (دریاچه ارومیه) با پیشرفت ۱۰٪
- بدیهی است تکمیل این طرح‌ها نیازمند تخصیص بودجه کافی و برخورداری از همکاری و حمایت سایر ارگان‌ها و دستگاه‌های تصمیم‌گیری و عملیاتی است.

- با توجه به اینکه کشور ما بخشی از کمربند بیماری‌هایی نظیر کم‌خونی، دیابت، سرطان، گواتر، کمبود ریزمغذی‌ها، بیماری‌های قلبی-عروقی، بیماری‌های تنفسی، بیماری‌های اسکلتال و ... و همچنین بیماری‌های دامی و مشترک انسان و دام می‌باشد، لزوم شناخت منشاء محیطی این بیماری‌ها در سطح ملی برای دستیابی به انسان سالم به عنوان محور اصلی توسعه پایدار امری ضروری است. شناخت آلاینده‌های محیطی با منشاء بشرساز و طبیعی همواره مورد توجه متخصصین محیط‌زیست و مسئولین بهداشت و سلامت کشورها بوده و این مهم امروزه به عنوان زمین‌شناسی پزشکی در دستور کار سازمان‌های زمین‌شناسی جهان قرار دارد. خوشبختانه سازمان زمین‌شناسی در کشور ما نسبت به بسیاری از کشورها پیشرو بوده و به عنوان نماینده زمین‌شناسی پزشکی خاورمیانه از سوی کمیسیون نقشه‌های بین‌المللی معرفی شده است. علی‌رغم بودجه اندکی که در سال‌های اخیر به این بخش اختصاص داده شده، مطالعات عمده و اثر بخشی در کشور انجام شده است.

- با توجه به ویژگی‌های گوناگون و متنوع مناطق مختلف کشور از لحاظ برخورداری از انواع ظرفیت‌ها در حوزه علوم زمین و نیز درجات مختلف مواجهه این مناطق با مخاطرات طبیعی، انجام مطالعات و جمع‌آوری داده‌ها در این گزارش در مقیاس استانی صورت گرفته است.

۱-۳- وضعیت بخش معدن در استان سمنان

برخورداری از ذخایر غنی و متنوع معدنی در استان سمنان به عنوان یکی از قابلیت های استان مطرح است. استان سمنان از نظر معدن و پتانسیل های معدنی جزو استان های برتر کشور محسوب می شود این استان به لحاظ تولید گچ و نمک جزو برترین استان ها است. در حدود ۴۳۹ میلیون تن ذخیره قطعی معدنی در استان سمنان وجود دارد. از ۳۳ نوع ماده معدنی بهره برداری شده و سالانه ۱۴ میلیون تن مواد معدنی در استان سمنان تولید می شود و از ۷۱ نوع ماده معدنی شناخته شده در کشور ۴۲ نوع از آن در استان وجود دارد. ۳,۸ درصد از مجموع معادن کشور در استان سمنان قرار دارد. با توجه به وجود کارخانه های ذوب شرکت فولاد و کارخانه کک باید فرصت های از دست رفته در شرق استان بویژه شهرستان شاهرود را جبران و از سرمایه گذاری های بخش معدنی استان حمایت شود. گمرک استان سمنان باید در ایجاد مشوق های لازم برای جلوگیری و کاهش خام فروشی فعال شود تا شاهد کاهش سالانه صادرات مواد خام به خارج از کشور باشیم. سال گذشته برای نخستین بار ۲,۸ میلیون تن فولاد در همه مقاطع، اسلمپ و شمش، از این استان به خارج از کشور صادر گردیده است.

حدود ۴۸۰ مورد اکتشافی در استان سمنان وجود دارد که ۹۲ مورد از این تعداد در شرق استان و حد فاصل لجنه تا قسمت های خروجی استان در سمت شرقی واقع شده است. پتانسیل بسیار بالای معدنی در بخش لجنه و سایر مناطق شرق استان وجود دارد که با استفاده از آن می توان تا حد زیادی مشکلات اقتصادی و اشتغال زایی را در شرق استان برطرف ساخت.

- استان سمنان با دارا بودن ۶ درصد از مساحت کشور، ۱ درصد از مجموع ذخیره (قطعی و احتمالی) کشور را به خود اختصاص داده است. سهم استان از ذخایر فلزی و غیرفلزی در کشور به ترتیب ۰,۳ و ۲,۱ درصد می باشد.
- اگرچه در رده بندی استان ها از لحاظ نسبت ذخیره به مساحت، استان سمنان در رتبه ۲۹ کشور قرار می گیرد، اما توجه به این نکته ضروری است که مساحت استان سمنان را بیش از ۶۰ درصد ناحیه بیابانی تشکیل داده است. به طور کلی استان سمنان یک منطقه مسطح (دشت) است که حدود ۱۵ درصد از سطح آن را ارتفاعات و ۸۵ درصد را زمین های هموار (دشت ها و جلگه های میانکوهی) تشکیل داده اند. در کشوری مانند ایران که شناسایی و برداشت ذخایر معدنی منحصر به رخنمون های سطحی بوده و اکتشافات زیرسطحی در آن کمتر صورت گرفته است، نبود اطلاعات زیر سطحی خود می تواند یکی از دلایل پایین بودن نسبت ذخیره به مساحت استان بوده باشد.
- علیرغم محدود بودن میزان ذخیره استان نسبت به سایر استان های کشور، استان سمنان با دارا بودن ذخایر ارزشمند فلزی و غیرفلزی از جمله مناطق مهم کشور به لحاظ معدنی شناخته می شود و دارای رتبه های معدنی قابل توجهی در کشور می باشد.

- استان سمنان به عنوان بخشی از زون های البرز شرقی - البرز مرکزی، ایران مرکزی (بخشی از کمربند ولکانو پلوتونیک سنوزوییک کویر - سبزوار) دارای توان معدنی بالقوه به ویژه در زون البرز (بخش های شمالی استان) و کمربند مذکور می باشد. بدیهی است برای ادامه اکتشاف تیپ های شناخته شده و نیز تیپ های شناخته نشده یا کمتر مشاهده شده باید مجموع داده های (که در انتهای گزارش به آن اشاره شده است)، گردآوری و بررسی شود و با استفاده از آن ها مدل سازی تیپ های کانساری جدید تأیید و تکمیل گردیده و سپس محدوده های پتانسیل دار و امیدبخش، برای اکتشافات مراحل مختلف معرفی گردد. در این رابطه طرح پیشنهادی از سوی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور با عنوان روش کار اکتشاف ذخایر جدید مطرح گردیده که در بخش پیشنهادات این گزارش به آن اشاره شده است. این طرح قابل اجرا در تمام استان های کشور خواهد بود.
- مقایسه سهم ۶ درصدی مساحت استان با سهم ۴,۹ درصدی استان از تعداد معادن در حال بهره برداری در کشور (۱۳۹۰)، گویای استعداد معدنی این استان می باشد.
- استان سمنان علیرغم پتانسیل ها و ظرفیت های معدنی بسیار مناسب و مزیت های معدن کاری که در این منطقه وجود دارد، هنوز نتوانسته است جایگاه واقعی خود را در بخش معدن کشور کسب نماید. همچنین در بررسی جایگاه معدن در اقتصاد داخلی استان نیز، بخش معدن در مقایسه با سایر بخش ها از جایگاه پایین تری برخوردار بوده است. در سال ۱۳۹۰، ارزش افزوده ایجاد شده در بخش معدن، تنها ۰,۹ درصد از تولید ناخالص داخلی استان را تشکیل داده است. البته لازم بذکر می باشد، که این بخش با دیگر بخش های اقتصادی مانند کشاورزی، صنعت و خدمات تفاوت های فراوانی دارد. زیرا امکان ایجاد فعالیت های معدنی تنها در مناطقی وجود دارد که پتانسیل لازم برای سرمایه گذاری در آن وجود داشته باشد.
- در بررسی علل این امر دلایل مختلفی وجود دارد که از آن جمله می توان به نبود اطلاعات و دانش کافی برای سرمایه گذاری معدنی در این استان اشاره کرد. سهم ناچیز استان از هزینه توسعه و اکتشاف کشور در سال های اخیر مؤید همین مسأله است. از آنجا که مواد معدنی فلزی ارزش افزوده بالایی نسبت به سایر مواد معدنی دارند و بیشتر سهم ارزش افزوده مربوط به این گروه از مواد معدنی است اما پروسه اکتشاف تا بهره برداری و استخراج آنها زمان بر بوده (بین ۱۰-۱۵ سال) و نیاز به داشتن اطلاعات کافی و نیز دانش کافی (کارشناسان با تجربه) در این زمینه است، سرمایه گذاران بخش معدن به سمت مواد معدنی زود بازده تمایل دارند و همین امر سبب پایین بودن ارزش افزوده بخش معدن نسبت به سایر بخش ها در استان است. از این رو توجه به بخش اکتشاف و توسعه در استان ضروری می باشد.
- در بررسی وضعیت شاخص های اقتصادی بخش معدن (تعداد معدن، مقدار و ارزش تولید، ارزش افزوده و ...) در استان نوعی کاهش و روند نزولی دیده می شود که قابل بررسی خواهد بود. در دوره زمانی مورد نظر در این گزارش (۹۰-۱۳۸۵)، مقدار تولید مواد معدنی در استان کاهش پیدا کرده به گونه ای که سهم استان از تولید معادن کشور از ۴,۳ درصد در سال ۱۳۸۵ به ۲,۳ درصد در سال ۱۳۹۰ تنزل یافته است.

- در کنار روند کاهشی اشاره شده، نکته قابل توجه در بررسی شاخص‌های اقتصادی بخش معدن وجود تغییرات در نوع مواد معدنی مورد فعالیت در استان است. به نظر می‌رسد در سال‌های اخیر توجه استان از تولید مصالح ساختمانی (گچ و آهک) بیشتر به سمت مواد معدنی فلزی و غیرفلزی (کرومیت، سیلیس، فلدسپات) معطوف شده باشد. سهم استان از مقدار تولید باریت، کرومیت، سیلیس و فلورین در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. متناسب با این تغییرات ارزش تولیدات در استان نیز افزایش پیدا کرده است.
- بررسی سرمایه‌گذاری به تفکیک ماده معدنی نیز گویای تغییر سیاست استان می‌باشد. در دوره مورد بررسی سرمایه‌گذاری در معادن مصالح ساختمانی (سنگ گچ و سنگ آهک) کاهش یافته و در عوض سرمایه‌گذاری در معادن فلزی شامل معادن سنگ آهن و مس و معادن غیرفلزی نظیر کائولن، سولفات سدیم، فلورین، سیلیس و فلدسپات افزایش یافته است. همچنین در سال ۱۳۹۰ سرمایه‌گذاری در معادن زغال‌سنگ استان نیز افزایش قابل توجهی داشته است.
- با توجه به افزایش سرمایه‌گذاری استان بر روی مواد فلزی و غیرفلزی، سهم استان از مجموع سرمایه‌گذاری این معادن در کشور نیز افزایش یافته است. بطوریکه در سال ۱۳۹۰ استان سمنان از لحاظ سرمایه‌گذاری در معادن فلورین با دارا بودن سهم ۵۶ درصدی در رتبه اول کشور قرار گرفته است. همچنین استان سهم قابل توجهی از سرمایه‌گذاری در معادن سولفات سدیم (۵۰ درصد)، سولفات استرانسیوم (۴۵ درصد)، کائولن (۲۴ درصد) و منیزیت و گل سفید (۱۲٫۵ درصد) داشته است. سهم استان در معادن زغال‌سنگ در سال ۱۳۹۰ به ۹٫۲ درصد افزایش یافته است.
- بررسی روند تغییرات ارزش افزوده معادن در استان نشان دهنده موفقیت استان در پرداختن به مواد معدنی با ارزش بالاتر است. ارزش افزوده معادن در استان در سال‌های اخیر با روند افزایشی روبرو بوده است.
- از مقایسه قیمت استانی و کشوری مواد معدنی چنین برمی‌آید که استخراج زغال‌سنگ، سنگ آهن، منیزیت و گل سفید و همچنین کرومیت و سنگ تزئینی در استان دارای قیمت پایین‌تری است و لذا می‌توان آنها را جزو مزیت‌های استان محسوب نمود.
- سهم استان سمنان از صادرات مستقیم معادن در کشور در مقایسه با سهم ۲/۶ درصدی آن از تولیدات معادن در کشور رقم بسیار ناچیزی است. در سال ۱۳۹۰ تنها ۰/۰۵ درصد کل صادرات محصولات معدنی کشور مربوط به استان سمنان بوده است.

۱-۳-۱- هدفگذاری بخش صنعت، معدن و تجارت تا افق ۱۴۰۴

در رشته فعالیت‌هایی که بیشترین نقش را در شاخص‌های منتخب از جمله سهم ارزش افزوده، اشتغال زایی، صادرات، سهم از بازار، مزیت نسبی و زنجیره تأمین و سطح دانش و فناوری دارند، معدن و استخراج معدنی دارای اولویت ششم و فلزات اساسی دارای رتبه هفتم می‌باشد.

بر اساس هدفگذاری ظرفیت تولید در افق ۱۴۰۴ موارد مربوط به بخش معدن و صنایع معدنی به صورت زیر می‌باشد:

• محصولات کانی غیر فلزی (سیمان)

کارخانجات سیمان شاهرود با فعالیت در دو خط تولید و ظرفیت تولید روزانه ۶ هزار و ۵۰۰ تن سیمان خاکستری در انواع مختلف یکی از کارخانجات مهم صنعتی در منطقه شمال شرق کشور و از تولید کنندگان بنام سیمان در کشور محسوب می شود. وجود مواد مرغوب در جوار کارخانه و آزمایشگاه های مجهز و بهره مندی از نیروهای متخصص و با تجربه، کیفیت تولیدات شرکت سیمان شاهرود را تضمین کرده است.

• محصولات کانی غیر فلزی (کاشی و سرامیک)

۱۲ درصد از کاشی و سرامیک تولیدی در کشور در استان سمنان تولید می شود و پنج واحد کاشی و سرامیک با ظرفیت تولید سالانه ۴۰ میلیون مترمربع در استان وجود دارند و در این واحدها یک هزار نفر مشغول به کار هستند. کاشی و سرامیک تولیدی این استان از تنوع و کیفیت بالایی برخوردار است. کارخانه کاشی سمنان به عنوان یکی از برترین تولید کنندگان کاشی و سرامیک در کشور مطرح می باشد و محصولات آن به عنوان محصولات صادراتی به کشورهای همسایه صادر می شود. استان سمنان به دلیل داشتن منابع خاک صنعتی (رس های صنعتی) همچون خاک سرخ شمال غربی کلاته، بیستونه، پیغمبران، جنوب شرق آهوانو، جنوب غرب شاهرود، هفت رنگ تاش، شمال دره صوفیان، عبد الله آباد، فیض آباد مزرعه پشته، نمکه و بیدستان دارای پتانسیل های لازم برای ایجاد محصولاتی همچون کاشی و سرامیک می باشد.

• معدن و استخراج معدنی (سنگ آهن)

سمنان از جمله مناطقی است که دارای مقدار زیادی معادن سنگ آهن می باشد که این معادن عبارتند از: سنگ آهن پنجکوه، سنگ آهن شمال سمنان، سنگ آهن جام، سنگ آهن لجنه، سنگ آهن شیخاب و معدن سنگ آهن علاء.

استخراج سالانه معدن سنگ آهن پنجکوه به ۱۰۰۰۰ تن می رسد و عمده مصرف آن در ذوب آهن و کارخانه های سیمان می باشد. میزان ذخیره کانسار را ۶۷ هزار تن تخمین می زنند که عیار آهن آن نیز حدود ۶۰-۵۵٪ است. استخراج سالانه سنگ آهن شمال سمنان ۳۰۰۰۰۰ هزار تن و مصرف عمده آن کارخانه سیمان تهران می باشد. ذخیره کانسار بر ۲۰۰ هزار تن بالغ می شود که عیار ماده معدنی آن ۵۰٪ است. استخراج سالانه از معدن سنگ آهن جام حدود ۱۱۶۵۰ تن بوده است که عمده مصرف آن در کارخانه سیمان نکاست. میزان ذخیره کانسار ۷۰ هزار تن کانه با عیار ۶۲٪ می باشد. ماده معدنی معدن سنگ آهن لجنه به شکل رگه ای است. استخراج سالانه معدن ۱۵۰۰۰ تن کانه، ذخیره کانسار ۳۶۷ هزار تن و عیار متوسط ۶۰٪ می باشد. کانه آهن در معدن سنگ آهن شیخاب به صورت هماتیت و منیتیت با عیار ۲۵ تا ۵۵٪ است و در تشکیلات آهکی و ماسه سنگی قرار گرفته است. ذخیره احتمالی معدن ۵۰۰ هزار تن برآورد شده است. ذخیره معدن سنگ آهن علاء در توده هایی از سنگ آندزیتی قرار دارد و از دو بخش هماتیتی و منیتیتی تشکیل شده است.

• فلزات اساسی (فولاد خام)

استان سمنان به دلیل دارا بودن معادن و مواد اولیه تولید فولاد یکی از مهمترین استان ها در جهت توسعه این صنعت می باشد، هر چند که کمبود آب به عنوان مانعی در مسیر توسعه این صنعت در استان مطرح است. هم اکنون

۲۱ واحد فولادی با ظرفیت بالغ بر دو میلیون و ۱۰۰ هزار تن در سال در زمینه تولید انواع محصولات فولادی اعم از انواع میلگرد، شمش و ورق فولادی در سطح استان فعالیت می کنند. به لحاظ اشتغال زایی نیز ۱۴۴۰ نفر در واحدهای تولید فولاد در استان سمنان مشغول به کار هستند. مواد اولیه تولید فولاد که شامل ذغال و سنگ آهن می باشد؛ در استان وجود دارد. معدن ذغال شاهرود در ۵۴ کیلومتری شمال شاهرود از استان سمنان واقع است. مقدار ذخیره ثابت آن ۵۲/۷ میلیون تن بوده است. معدن ذغال ملج آران در ۷۲ کیلومتری شاهرود واقع است، ذخیره ثابت آن حدود ۲۰۰ هزار تن و ذخیره احتمالی آن بالغ بر یک میلیون تن برآورد شده است. معدن ذغال جام سمنان در ۶۶ کیلومتری سمنان واقع است، ذخیره ثابت آن ۲۰ هزار تن و ذخیره احتمالی آن ۵۰ هزار تن می باشد. معدن جام ترخستان سمنان در ۵ کیلومتری جام سمنان واقع است. ذغال آن غیر کک ده و خاکه و کلوخه می باشد. ذخیره ثابت شده آن ۱۹ هزار تن و ذخیره احتمالی آن ۶۰ هزار تن برآورد شده است. معدن هبان و سالدرد دامغان در ۳ کیلومتری کلاته دامغان با ذخیره ثابت ۱۰۰ و احتمالی ۲۰۰ هزار تن واقع است. ذغال آن از نوع کک ده، غیر کک ده و خاکه می باشد. معادن سنگ آهن پنجکوه، سنگ آهن شمال سمنان، سنگ آهن جام، سنگ آهن لجنه، سنگ آهن شیخاب و معدن سنگ آهن علاء، بعنوان تأمین کننده سنگ آهن لازم برای صنعت فولاد استان مطرح است.

• فلزات اساسی (آلومینیوم)

افزایش ظرفیت تولید آلومینیوم باید بر پایه تامین مواد اولیه در اولویت قرار گیرد، چراکه طرح های توسعه ای در این محصول نیز تا حدودی منوط به اطمینان از فراهم بودن مواد اولیه آن است. پودر آلومینای مورد نیاز شرکت های ایرانی از ذخایر آلومینیوم استان های مختلف تأمین می شود. استان سمنان دارای ذخایر آلومینیوم به صورت بوکسیت می باشد که عبارتند از: بوکسیت رضا آباد، بوکسیت معدن تاش در شهرستان شاهرود و

• فلزات اساسی (مس کاتد)

کانسار مس کلوت، کانسار مس چاه موسی، کانسار مس قله سوخته، کانسار مس چاه فرسخ، کانسار مس سر کویر، کانسار مس کلاته مهران، کانسار مس چاه فراخ، کانسار مس چشمه شیرین، معدن چاه موسی II، کانسار مس لب کال، کانسار مس بزرگ، کانسار مس دامن جلا، کانسار مس آسیا دیو، کانسار مس حمامی، کانسار مس چغندر سر، کانسار مس گورخان، کانسار مس اسب تاش و چهار کردون، کانسار مس بیارجمند، کانسار مس مهران کویر ۲، کانسار مس مهران کویر ۲، مس چاه آباد سرکویر، کانسار مس کلوت بلند، کانسار مس چاله کفتر، کانسار چاه حامد، کانسار گریک عباس آباد از جمله معادن و ذخایر مس استان سمنان می باشد.

ذخایر معادن مس روستای عباس آباد (توابع شهرستان میامی) یکی از ذخایر مس در استان می باشد که همچنان ناشناخته باقی مانده است. ذخایر این معادن که مشتمل بر ۹ معدن و در وسعتی حدود ۷۲ کیلومتر مربع قرار گرفته است، حدود ۱۰ میلیون تن برآورد شده است و در صورت راه اندازی و بهره برداری از این معادن سالانه قابلیت استخراج یک میلیون تن سنگ مس و ۲۰ هزارتن کنستانتره مس را دارد. در سال ۱۳۸۸ قرار بود با مشارکت بخش خصوصی کارخانه تغلیظ و فرآوری مس عباس آباد که می توانست بزرگترین طرح صنعتی و معدنی در استان سمنان باشد، راه اندازی شود. متأسفانه همچنان بدون استفاده مانده است.

در کنار معادن فعال می بایست به شرایط بهره برداری و فعالیت مجدد معادن متروکه و غیر فعال استان که با سرمایه گذاری امکان فعالیت مجدد آنها وجود دارد نیز توجه نمود.

۱-۳-۲- مهمترین محورهای توسعه بخش صنعت، معدن و تجارت استان سمنان

انتخاب راهبرد های تعیین شده بر مبنای مطالعات بررسی تطبیقی برخی کشورهای در حال توسعه و نوظهور صنعتی و همچنین بر اساس نظرات و سیاست های کلان وزارت صنعت، معدن و تجارت، طی برگزاری جلسات کارشناسی، بررسی و جمع بندی گردیده است که شامل موارد راهبردی زیر می باشد:

- توسعه فعالیت ها و صنایع معدنی به ویژه املاح تبخیری با توجه به منابع غنی آن (با ملاحظات محدودیت منابع آب)

- شناسایی، اکتشاف و بهره برداری از معادن متنوع و غنی استان و توسعه صنایع معدنی با تأکید بر ارتقاء نوآوری در کلیه فعالیت های معدنی و همچنین اکتشاف میادین هیدروکربوری احتمالی مرتبط با گندهای نمکی استان.

- تقویت ارتباطات بین المللی و جذب و حمایت از سرمایه گذاری خارجی در حوزه های مختلف با توجه به مزیت های منطقه ای و اجرای پروژه های مهم در استان.

- تبدیل واحدهای صنعتی و معدنی مستعد در هر رشته به واحدهای بزرگ مقیاس ۶۰ درصد از واحدهای صنعتی کوچک در استان سمنان به صورت نیمه فعال در حال فعالیت هستند. باید به واحدهای کوچک صنعتی نگاه ویژه ای شود؛ چرا که وجود این واحدهای صنعتی چرخ صنعت کشور را می چرخاند و اگر این واحدها غیرفعال شوند، واحدهای بزرگ تر نمی توانند به فعالیت خود به خوبی ادامه دهند.
- توسعه اکتشاف، استخراج و تولید فلزات استراتژیک

یکی از عناصر استراتژیک کشور طلا است که در استان سمنان شواهدی از معادن و اندیس های طلا دار مشاهده شده است که عبارتند از :

آنومالی آهوانا، ابوالحسنی، پرمگسو، چاه موسی، جنوب دستجرد، کال طاق، چالو، چاه فرخ، چشمه سفید، چشمه سیر، دره آکسی، دره انجیران، دنجیله، زرشکوه، سرتنگ، سمپا، لارستان، شرق دستجرد، میانداشت، عباس آباد، غرب کال طاق، کلاته کی کی، گندی، مزرعه فیروزآبادی و میندر.

با ذخایر ۳ میلیون تنی طلا در استان ۲۳۸ هزار تن استخراج سالیانه سنگ طلا وجود دارد. ایجاد شهرک صنعتی طلا و جواهر با هدف رونق هر چه بیشتر تولید طلا و جواهر و رفع فاصله تولید و مصرف مصنوعات طلا و جواهر در کشور در این استان پیش بینی شده است.

اندیس چاه گبری بعنوان یکی از اندیس های منگنز در استان مطرح است و برای عنصر سیلیس در استان اندیس هایی همچون جهان آباد، آستانه، ابرسج، افتر، بزم دره، تویه، تویه دروار، چاشمه، چاه طاقو، خوش تنگه، دشت بو، دهمل، شوراب، شهمیرزاد، طالب آباد، علی آباد عباسی، کاهوان، گردنه خوش ییلاق، لارستان، هسکوه، همیرد در استان شناسایی گردیده اند.

ذکر این نکته ضروری می باشد که هر یک از شهرستان های استان دارای پتانسیل های خاصی می باشند؛ بعنوان مثال ۵۰ درصد مس استان و ۲۰ درصد کرومیت کشور در شهرستان میامی تولید می شود. وجود کانه کرومیت بعنوان یک ماده معدنی صادراتی در استان از یک سو و کشف ذخیره قطعی ۳۶۱۰۰۰ تنی از این ماده در چهار مجموعه معدنی موجود از سوی دیگر، استان سمنان را بعنوان سومین تولید کننده کرومیت کشور مطرح کرده است. عنصر کرومیت در کنار آهن و منگنز بعنوان عناصر استراتژیک و لازم در بخش زیرساخت مطرح است. سنگ آهن به عنوان ماده اولیه تولید فولاد دارای ذخایری همچون اجت آباد، دشت بو، رباعی، سرخ کوه، عمروان و عطاریه، انارو، انبه کوه و دره رستم در کنار معادن آهن استان سمنان قابل استفاده می باشد.

- تکمیل و توسعه زنجیره ارزش فعالیت های معدنی و صنایع مربوطه

یکی از مواردی که در تکمیل زنجیره ارزش در استان صورت گرفته است، جلوگیری از خام فروشی سنگ آهن و تبدیل آن به فولاد به کمک کارخانجات تولید فولاد در استان و بویژه در شهرستان شاهرود می باشد.

۱-۳-۳- اهمیت مزیت های بخش صنعت و معدن

- وجود منابع و ذخایر غنی معدنی در استان

برخورداری از ذخایر غنی و متنوع معدنی در استان سمنان به عنوان یکی از قابلیت های استان مطرح است. استان سمنان از نظر معدن و پتانسیل های معدنی جزو استان های برتر کشور محسوب می شود این استان به لحاظ تولید گچ و نمک جزو برترین استان ها است. در حدود ۴۳۹ میلیون تن ذخیره قطعی معدنی در استان سمنان وجود دارد. از ۳۳ نوع ماده معدنی بهره برداری شده و سالانه ۱۴ میلیون تن مواد معدنی در استان سمنان تولید می شود و از ۷۱ نوع ماده معدنی شناخته شده در کشور ۴۲ نوع از آن در استان وجود دارد. ۳,۸ درصد از مجموع معادن کشور در استان سمنان قرار دارد.

- برخورداري از مزیت نسبی و رقابتي در منطقه در تولید برخی محصولات همانند مواد معدنی

۵۰ درصد نمک کشور، ۴۰ درصد گچ، ۸۵ درصد زئولیت، ۳۰ درصد سولفات و ۳۰ درصد کرومیت کشور از معادن استان سمنان تأمین می شود. استان سمنان رتبه نخست در تولید گچ، نمک، سلسیت و زئولیت، رتبه دوم در تولید سولفات سدیم و رتبه سوم در تولید ذغال سنگ و کرومیت را داراست. از لحاظ میزان استخراج دارای رتبه ۷ می باشد که در حدود ۵ درصد استخراج کشور را شامل می شود. از نظر میزان سرمایه گذاری در بخش صنعت و معدن، سمنان بیستمین استان کشور محسوب می شود و جا دارد تا در این زمینه اقدامات بیشتری صورت پذیرد. استان سمنان به صورت سنتی در بخش استخراج و تولید مواد معدنی فعالیت می کند با برنامه ریزی های انجام شده رسیدن به استخراج دانش بنیان معادن و استفاده از تکنولوژی های نو در تولید مواد معدنی در استان سمنان هدف گذاری شده است. در این صورت با ایجاد ارزش افزوده در مواد معدنی استخراج شده می توان تا ۱۰ برابر قیمت فعلی از محل معادن استان سمنان درآمد کسب کرد.

- وجود راه های ترانزیت، جاده دوطرفه و راه دسترسی آسان به استان های همجوار
- وجود شبکه حمل و نقل ریلی مناسب (که بهینه ترین روش حمل و نقل به لحاظ هزینه و خطر است)
- قرارگیری استان در منطقه خشک و فرا خشک، بارش برف بسیار محدود، میزان روزهای یخبندان کمتر از دو ماه، برخورداری از ۱۲ تا ۱۴ ساعت روشنایی روز و متوسط ۲۶ متر بر ثانیه سرعت باد برای تأمین انرژی برق
- وجود شهرک های صنعتی با امکانات زیربنایی مناسب و زمین های بلامعارض جهت احداث واحدهای تولیدی
- بهره مندی از نیروی متخصص کارآمد و ارزان قیمت با توجه به دانشگاه ها و مراکز علمی و تخصصی به ویژه دانشگاه های مرتبط با علوم زمین
- گمرک فعال، منطقه ویژه اقتصادی، شبکه های انرژی و مخابراتی و موقعیت استراتژیک شهرستان های استان سمنان در همجواری با ۵ استان بزرگ کشور و البته امنیت بالای این شهرستان می تواند فرصتی خاص و طلایی برای سرمایه گذاران داخلی و خارجی باشد.
- استان سمنان با وجود حدود ۵۲ نوع ماده معدنی شناسایی شده از ۶۵ نوع در کشور، از استان های معدنی کشور محسوب می شود.
- رتبه اول ذخیره سلعستین
- رتبه دوم ذخیره زئولیت
- رتبه سوم ذخیره کرومیت
- رتبه چهارم ذخیره سنگ گچ، بوکسیت و زغال سنگ
- بهره مندی از ذخایر ارزشمند مس، آهن، سرب و روی و فلورین

۱-۳-۴ اهمیت چالش های بخش صنعت و معدن

- وجود خام فروشی و صادرات مواد خام صنعتی و معدنی: با وجود تأکیدات فراوان برخی از محصولات در استان سمنان، هنوز هم به صورت خام صادر می شود و می بایست با توجه به پایین بودن نرخ ارزش افزوده بر لزوم توجه به صنایع تبدیلی و جلوگیری از خام فروشی در این زمینه تدابیر لازم اتخاذ شود.
- کمبود آب در منطقه
- گرمای شدید هوا (بخش های کویری)
- وجود مناطق حفاظت شده متعدد از لحاظ ایجاد محدودیت برای فعالیت معدنی
- کمبود بودجه و سرمایه های اختصاص یافته به بخش اکتشافات مواد معدنی
- عدم تأمین امنیت اقتصادی به منظور جذب سرمایه گذاران داخلی و خارجی
- عدم توجه به پتانسیل های فرآوری مواد معدنی در استان و کاهش خام فروشی مواد معدنی
- ارتباط ضعیف بین معادن و مراکز علمی و پژوهشی استان (ضعف در ارتباطات بین بنگاهی)

- تجربیات ناکافی مسئولین فنی و فارغ‌التحصیلان دانشگاهی با معدنکاری ایران
- وجود موانع قانونی و تعارضات در بخش قانون معدن به عنوان یک چالش مهم در معدنکاری ایران
- عدم اولویت‌بندی معدن استان از لحاظ مشکلات و معضلات زیست محیطی
- فقدان بانک اطلاعاتی جامع معدن و عدم شناسایی کامل پتانسیل‌های معدنی به سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی
- فرسودگی تجهیزات، خصوصاً ماشین‌آلات حمل و نقل و افزایش بدون ضابطه هزینه‌های انتقال مواد معدنی

۱-۳-۵- سیاست‌های اجرایی مربوط به بخش معدن

۱-۳-۵-۱ سرمایه‌گذاری و تأمین مالی:

با شناسایی فرصت‌های موجود و معرفی به سرمایه‌گذاران و در نهایت ورود سرمایه‌گذاران خارجی، دانش فنی نیز وارد کشور خواهد شد که می‌تواند در بخش‌های مختلف صنعتی و معدنی بخصوص صنایع تبدیلی به توسعه استان سمنان کمک کند. فهرست اولویت‌های سرمایه‌گذاری در گروه اکتشاف معدن از سوی وزارت صنعت، معدن و تجارت به صورت زیر معرفی گردیده است:

ردیف	اولویت‌های سرمایه‌گذاری
۱	اکتشاف مواد اولیه تولید آلومینیوم در درجه اول بوکسیت
۲	پی جویی و اکتشاف سنگ آهن خام
۳	شناسایی دقیق معدن با کیفیت مواد اولیه مناسب
۴	اکتشاف تکمیلی جهت شناسایی سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی

و فهرست اولویت‌های سرمایه‌گذاری در گروه استخراج معدن از سوی وزارت صنعت، معدن و تجارت به صورت زیر می‌باشد:

ردیف	اولویت‌های سرمایه‌گذاری
۱	اکتشاف مواد اولیه تولید آلومینیوم در درجه اول بوکسیت
۲	پی جویی و اکتشاف سنگ آهن خام

باید به این نکته اشاره کرد که با توجه به نیاز سرمایه گذاران داخلی و خارجی به اطلاعات برای تصمیم گیری و بررسی امکان حضور در فرصت های معدنی ضروری به نظر می رسد.

در زمینه جلب سرمایه گذاری های خارجی در استان، مشارکت در استخراج کربنات از سنگ استرانسیوم توسط شرکت های چینی و معرفی چند منطقه در استان از جمله منطقه سرخه، زیروان و ارادان برای همکاری در این زمینه از موارد انجام شده در این استان است. همچنین یکی از اولویت های شرکت سرمایه گذار چینی سرمایه گذاری روی معادن آهک به عنوان مواد اولیه سیمان است. ذکر این نکته ضروری است که برای معادن آهک که ماده اولیه تولید سیمان است منابع آبی موجود در استان شاید تا ۳ سال آینده پاسخگوی نیاز آنها باشد؛ بنابراین لازم است تا برنامه ریزی برای تأمین منابع آبی انجام شود.

فعالیت و سرمایه گذاری در بخش معادن فلزی استان سمنان در دستور کار شرکت هایی از ترکیه قرار دارد. سرمایه گذاری به مبلغ ۱۸۶۱ میلیارد ریال بر روی واحدهای فولادی استان سمنان نیز صورت گرفته است. همچنین قرار داد ذوب با ظرفیت ۱۰۰ هزار تن در سال بین شرکت فولاد شاهرود و شرکت الکتروترم هندوستان امضا گردیده است.

۱-۳-۵-۲- فرصت های سرمایه گذاری

با شناسایی فرصت های موجود و معرفی به سرمایه گذاران و در نهایت ورود سرمایه گذاران خارجی، دانش فنی نیز وارد کشور خواهد شد که می تواند در بخش های مختلف صنعتی و معدنی بخصوص صنایع تبدیلی به توسعه استان سمنان کمک کند.

- **سرمایه گذاری در صنایع مس و محصولات مسی:** با توجه به ذخایر معدنی مس و رگه هایی از مس که در حال حاضر مورد بهره برداری و فرآوری قرار نگرفته است و از پتانسیل لازم برخوردار می باشد.
- **اکتشاف، استخراج و فرآوری بوکسیت:** با توجه به وجود ذخایر بوکسیت در استان توجه ویژه و امکان سرمایه گذاری در این زمینه در استان وجود دارد.
- **فلزات غیر از آهن، مس و آلومینیوم:** با توجه به ذخایر معدنی موجود استان به عنوان مواد اولیه مانند ذخایر طلا، سرب، منگنز و ... و واردات قابل توجه محصولات فوق و نیازهای اتی داخل کشور و امکان صادرات آن توسعه صنایع فوق در استان توجیه اقتصادی دارد.
- **سرمایه گذاری در صنایع گچ:** استان سمنان به عنوان بزرگترین تولید کننده گچ کشور دارای اولویت سرمایه گذاری بالایی در این صنعت در کشور می باشد. این استان با دارا بودن ذخایر معدنی حدود ۱۱۲ میلیون تن و توانایی تولید انواع گچ در کشور در کنار تأمین مصرف داخلی کشور می تواند برای صادرات محصولات تولیدی فوق نیز برنامه ریزی نماید
- **استخراج و فرآوری کرومیت:** وجود کرومیت بعنوان یک ماده معدنی صادراتی در استان از یک سو و کشف ذخیره قطعی ۳۶۱۰۰۰ تنی از این ماده در چهار مجموعه معدنی موجود از سوی دیگر، استان

- سمنان را بعنوان سومین تولید کننده کرومیت کشور مطرح کرده است. عنصر کرومیت در کنار آهن و منگنز بعنوان عناصر استراتژیک و لازم در بخش زیرساخت مطرح است.
- **استخراج و فرآوری ماده معدنی سلسنتین:** ذخیره قطعی این ماده معدنی در استان ۱۰۷۱ هزار تن می- باشد، اما ذخیره احتمالی آن بیشتر پیش‌بینی شده است. سلسنتین جزو مواد معدنی کمیاب و با ارزش افزوده بالا می‌باشد و استان سمنان دارای بیشترین ذخیره این ماده معدنی در کشور است.
 - **استخراج و فرآوری ماده معدنی زئولیت:** وجود ذخایر معدنی زئولیت در استان به میزان قابل توجه (۲۰۶۸ هزارتن) و نیز کاربردهای فراوان این ماده معدنی در صنایع مختلف و نیاز مصرف در کشور سرمایه- گذاری بیشتر در این بخش را می‌طلبد. استان سمنان دارای بزرگترین معادن و بیشترین ذخایر معدنی زئولیت در کشور می‌باشد. از مهمترین موارد کاربرد انواع زئولیت‌ها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود. استفاده به عنوان کاتالیزست در صنایع نفت و پتروشیمی، صنایع آتش‌نشانی، صنایع کشاورزی، پاکسازی فاضلاب‌های شهری، صنعتی و هسته‌ای از آلاینده‌های مضر، جذب و واجذب گازها و نظایر آن.
 - **سرمایه‌گذاری در صنایع تولید روی:** وجود ذخایر معدنی روی در استان و نیاز بازار مصرف کشور به این ماده معدنی و محصولات ساخته شده از روی، ایجاب می‌کند تا با سرمایه‌گذاری در بخش تولید آلیاژهای روی (بجز شمش روی) و محصولات ساخته شده از روی در جهت تأمین نیاز مصرف داخلی نگاهی هم به پیدا نمودن بازارهای هدف صادراتی داشته باشیم
 - **سرمایه‌گذاری در عناصر نادر خاکی:** یکی از انواع عناصر نادر خاکی استان سمنان و جود ذخایر معدنی پتاس در استان می‌باشد که با استخراج و فرآوری معادن مزبور می‌توان در زمینه تولیدات محصولات کشاورزی، شیشه، و تولیدات سرامیک اقدام نمود.
 - **تولید سنگ‌های ساختمانی با کیفیت مطلوب و پیشرفته:** با توجه به وجود ذخایر معدنی انواع سنگ- های ساختمانی و غیر ساختمانی و واردات تکنولوژی پیشرفته و توانمندسازی نیروی انسانی متخصص برای تولید سنگ‌های ساختمانی با کیفیت و استاندارد بالا در جهت جایگزینی آن با واردات سنگ‌های ساختمانی از خارج کشور و صادرات آن به منطقه سرمایه‌گذاری در این صنعت توصیه می‌گردد.
 - **سرمایه‌گذاری در فروآلیاژها:** با توجه به کارخانجات تولید فرو آلیاژها در استان و امکان گسترش و توسعه این صنعت در استان و نیز نیاز فراوان کشور به این محصولات، امکان سرمایه گذاری بیشتر در این صنعت اقتصادی و امکان پذیر می‌باشد.
 - **ایجاد کارخانجات جدید آهن و فولاد و محصولات فولادی و آهنی:** با توجه به ذخایر معدنی موجود استان به عنوان ماده اولیه و واردات قابل توجه محصولات و شمش آهن و فولاد و نیازهای آتی داخل کشور و امکان صادرات آن.

- سرمایه‌گذاری در صنایع شیشه جام و محصولات شیشه‌ای: وجود معادن سیلیس در استان و یا نزدیکی استان به معادن سیلیس استان‌های همجوار در کنار سایر پتانسیل‌های اقتصادی اجتماعی استان و وجود واردات شیشه و نیاز کشور و امکان صادرات آن، سرمایه‌گذاری مزبور را بطور کلی توجیه می‌نماید.
- ایجاد کارخانجات جدید سیمان، کاشی و سرامیک: وجود ذخایر قابل توجه آهک و سایر مواد اولیه مانند کائولن در استان از یک طرف و قرار گرفتن استان در مرکز کشور و راه‌های ارتباطی آن به کلیه مناطق کشور، امکان تولید محصولات معدنی انواع سیمان (بخصوص سیمان ویژه) و کاشی و سرامیک را فراهم می‌کند.

۱-۳-۵-۲ تکمیل زنجیره تولید با هدف کاهش صادرات مواد خام معدنی

با توجه به پایین بودن نرخ ارزش‌افزوده و لزوم توجه به صنایع تبدیلی و جلوگیری از خام‌فروشی در این زمینه می‌بایست تدابیر لازم اتخاذ شود و گمرک استان سمنان باید در ایجاد مشوق‌های لازم برای جلوگیری و کاهش خام‌فروشی فعال شود تا شاهد کاهش سالانه صادرات مواد خام به خارج از کشور باشیم. همچنین بهره‌برداری از معادن باید با ایجاد و احداث صنایع تبدیلی در محل و یا نزدیکترین مکان به معادن انجام شود. بزرگترین معدن سولفات استرانسیم در استان سمنان واقع شده اما متأسفانه این ماده معدنی نیز درگیر خام‌فروشی شده است. در ارتباط با ماده معدنی گچ در کشورهای دیگر با فرآوری که بر روی ماده معدنی گچ انجام می‌دهند آن را به صورت یک محصول گران به فروش می‌رسانند و نیاز به فرآوری مواد معدنی در استان احساس می‌شود.

۱-۳-۵-۳ پوشش نسبی ریسک در توسعه فعالیت‌های بخش به ویژه توسعه فعالیت‌های معدنی

فعالیت‌های معدنی دارای ریسک بالایی است و برای رسیدن به اهداف معدنی سند چشم‌انداز، طرح‌های توسعه ای بخش معدن (اکتشاف، بهره‌برداری، کانه‌آرایی و فرآوری) نیازمند حمایت، تضمین امنیت و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری است و تقویت صندوق بیمه معدنی، گامی موثر در زمینه تقویت معادن متوسط و کوچک محسوب می‌شود. حدود ۱۰,۵ میلیارد ریال تسهیلات اکتشافی از طریق صدور بیمه‌نامه اکتشافات توسط صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی به دارندگان پروانه‌های اکتشاف استان سمنان پرداخت شده است. وجود بسترهای مناسب اقتصادی - اجتماعی، فرهنگی و آموزشی برای جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی در استان به عنوان عامل توسعه استان بیان شده است.

۱-۳-۶ تأمین و توسعه زیرساخت:

وجود امکانات حمل و نقل در استان سمنان به عنوان یکی از زیرساخت‌های مهم در استان مطرح است و همجواری با استان‌های بزرگ و مرکز کشور و برخورداری از شبکه‌های ارتباطی بین منطقه ای مناسب (محور دو باند تهران - گرمسار - سمنان - دامغان - شاهرود و راه آهن دو خطه تهران - مشهد) و دسترسی نسبتاً سریع به منطقه شهری تهران، استقرار در مسیر کریدور حمل و نقل بین‌المللی شرقی - غربی، شمالی - جنوبی یکی از مزیت‌های نسبی استان مطرح است. وجود بسترهای لازم توسعه صنعتی و اراضی بلامعارض

برای توسعه و استقرار صنایع بزرگ و پذیرش جمعیت و فعالیت از استان های همجوار به عنوان یکی از پتانسیل های توسعه استان مطرح می باشد.

گمرک فعال، منطقه ویژه اقتصادی، مراکز علمی و دانشگاهی، شبکه های انرژی و مخابراتی و موقعیت استراتژیک شهرستان های استان سمنان در همجواری با ۵ استان بزرگ کشور و البته امنیت بالای این شهرستان می تواند فرصتی خاص و طلایی برای سرمایه گذاران داخلی و خارجی باشد.

۴-۱- تحلیل بر وضعیت زمین گردشگری استان

امروزه صنعت گردشگری از دیدگاه اثرات اقتصادی و اجتماعی، اشتغال و درآمدزایی و نقشی که در تولید ثروت دارد، از صنایع نفت و خودروسازی پیشی گرفته است اما متأسفانه سهم ایران از درآمد گردشگری در مقایسه با کشورهای همسایه ناچیز اما از نظر داشتن جاذبه های گردشگری بسیار بالاست.

برای مثال پارک ملی کویر دارای یکی از بالاترین پتانسیل های گردشگری در ایران می باشد. نزدیکی به تهران، بکر بودن بخش های قابل توجهی از آن، تنوع بالای جانوری و ... باعث شده تا طبیعت گردان زیادی هر سال برای بازدید به این منطقه بروند. یکی از عوامل بسیار مهم که می تواند، باعث گسترش و توسعه صنعت طبیعت گردی در منطقه شود، موقعیت بینابینی این منطقه در میان استان های سمنان، تهران، قم و اصفهان است که البته فاصله ۵۰ کیلومتری این ناحیه از استان تهران که پرجمعیت ترین استان در کشور است و نیاز روزافزون این جمعیت به تفرجگاه توجه هرچه بیشتر مسوولان را طلب می کند. چنان که توسعه طبیعت گردی در منطقه فرصت های بسیاری از جمله ایجاد اشتغال برای جوامع محلی و بومی، درآمد پایدار، ارتقای سطح اجتماعی و فرهنگی جامعه میزبان و همچنین حفاظت از محیط زیست از طریق ارتقای سطح آگاهی های عمومی زیست محیطی، افزایش درآمدهای آتی و استفاده از آن در جهت بهبود سطح حفاظتی منطقه را در بر دارد، اگر این توسعه بدون برنامه ریزی و توجه به ظرفیت برد سایت های مختلف انجام گیرد، سبب گردشگری انبوه شده و بروز مشکلات عدیده و تهدیدهای فراوان اعم از انواع آلودگی ها، آسیب به فون و فلور، تخریب آثار باستانی و صدمات جبران ناپذیر به اکوسیستم ها را در بر دارد.

و یا به عنوان مثالی دیگر در داخل پارک ملی کویر، گنبدهای نمکی دشتی (تک کوه ها یا تپه های بلند نمکی) مشاهده می شود. در حالی که در ارتفاعات بالادست، یعنی کوه های مشرف به دشت ها و کویر، گنبدهای نمکی کوهستانی یا کوه های نمکی وجود دارند که به صورت رشته کوه، ولی همجوار با معادن گچ و آهک مشاهده می شوند. گنبدهای نمکی دشتی ضمن آنکه منابع نمک محسوب می شوند، با داشتن زیبایی خاص، از عوامل مهم جذب گردشگر نیز خواهند بود. این گنبدها بر خلاف گنبدهای کوهستانی به صورت تک تپه ها دیده می شوند. اغلب وجود کریستال های بسیار زیبای نمک کلرو سدیم در اطراف این تپه های نمکی یا گنبدهای نمکی، آن ها را به شکل یک ظرف کریستال آنتیک در آورده و زیبایی خاصی به آن بخشیده است.

زمین گردشگری در استان سمنان با توجه به شاخص راهبردی توسعه استان در زمینه زمین گردشگری که شامل "ارتقای سطح بهره برداری از جاذبه های طبیعی، تاریخی و گردشگری از طریق معرفی جاذبه های مذکور در سطح منطقه ای، ملی و بین المللی و توسعه تأسیسات و امکانات گردشگری" می شود، وضعیت مناسبی ندارد بطوریکه

متأسفانه در حال حاضر استان سمنان برای گردشگران به عنوان استان مقصد تعریف نشده و بیشتر مسافران از این استان عبور می‌کنند. سمنان می‌تواند از نظر گردشگری مانند یزد پیشرفت کند، ولی به دلیل کمبود زیرساخت‌ها و معرفی کم، به جایگاه قابل قبولی از نظر جذب گردشگر نرسیده است. ورود گردشگران به استان، زمینه‌ساز اشتغال و توسعه استان سمنان بوده است.

۵-۱- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات محیطی استان

مطالعه مخاطرات و تهدیدات محیطی در استان سمنان گویای وجود انواع تهدیدات اعم از زمین‌لرزه، زمین‌لغزش، فرونشست، خشکسالی و ... در این استان می‌باشد. با نگاه به شاخص راهبردی توسعه استان سمنان در زمینه مخاطرات که شامل "تنظیم فرایند توسعه استان بر پایه اقلیم و ملاحظات زیست محیطی و با لحاظ مدیریت کاهش بلایای طبیعی، به منظور ارتقاء سطح پایداری توسعه از طریق اعمال مدیریت جامع زیست بوم مبتنی بر رویکرد مشارکتی با تأکید بر کنترل بیابان زائی و حفاظت از منابع آب، خاک، هوا و پوشش گیاهی، بهره‌برداری بهینه از آن به ویژه در حاشیه شمال و زیست گاه‌های ملی و بین‌المللی" می‌باشد از این رو و با توجه به اهمیت استان از لحاظ ویژگی‌های جمعیتی و جایگاه آن در فعالیت‌های صنعت و معدن توجه به این تهدیدات در برنامه‌ریزی‌های آتی از اساسی‌ترین ارکان در تدوین نقشه راه استان خواهد بود.

- با توجه به شواهد زمین‌لرزه‌های بزرگ گذشته و وجود گسل‌های مهم در گستره این استان، احتمال رویداد زمین‌لرزه‌های ویرانگر بسیار جدی است. طی دو دهه گذشته، استان سمنان شاهد رخداد دست کم ۴۰ مورد زمین‌لرزه با بزرگای بیشتر از ۴ بوده است.
- در بخش‌های پرجمعیت استان، تراکم گسل‌ها و میزان لرزه‌خیزی، بیشتر از سایر نقاط است. با توجه به افزایش جمعیت و گسترش بیش از پیش شهرها و پتانسیل خطر بالای زمین‌لرزه، اهمیت اتخاذ تصمیمی جدی برای مدیریت بحران رخداد زمین‌لرزه روشن می‌گردد.
- بر اساس مطالعات انجام شده در زمینه خطر سیل (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور)، استان سمنان در محدوده مناطق با خطر سیلاب متوسط تا زیاد قرار گرفته است.
- با توجه به موقعیت استان سمنان در قرارگیری در محدوده خشکسالی شمال شرق کشور، توجه ویژه به ایجاد شرایط خشکسالی در استان ضروری به نظر می‌رسد.
- تهدید بیابان‌زایی از دیگر مخاطرات مهمی است که در استان سمنان مطرح می‌باشد. بخش عمده‌ای از مساحت استان سمنان (حدود ۵۵ درصد) را مناطق بیابانی و کویری تشکیل می‌دهد و این از عوامل اصلی در شکننده بودن اکوسیستم آن به شمار می‌رود. بررسی‌های نقشه خطر بیابان‌زایی در سطح استان نشان می‌دهد که قسمت‌های جنوبی سمنان در پهنه خطر بیابان‌زایی قرار دارند. با این وجود، سمنان از استان‌های پیشرو در زمینه بیابان‌زدایی است و نخستین قرارگاه بیابان‌زدایی کشور در دامغان راه‌اندازی شده است.

- اگرچه وجود بیابان در استان موجب محدودیت‌هایی شده اما به نوعی توانمندی‌هایی را نیز به همراه دارد که با استفاده از روش‌های منطقی، علمی و مطابق با شرایط محیطی می‌تواند به‌عنوان ثروت به‌شمار آید. در گزارش حاضر به برخی از قابلیت‌های بیابان‌های استان اشاره شده است.
- فرسایش خاک در استان سمنان به دلیل شرایط ویژه اقلیمی، بادهای ویرانگر، نبود پوشش گیاهی مناسب در مناطق بیابانی استان افزوده و خاک‌های مستعد و حاصلخیز آن را کاهش داده است. فرایند فرسایش آبی و بادی هر ساله خسارات بسیار زیادی را به تأسیسات اقتصادی و منابع زیستی استان سمنان وارد می‌کند و به‌طور مستقیم بر زندگی و سلامت مردم و ساکنان این استان تأثیر می‌گذارد.
- هرچند بر اساس نقشه پهنه‌بندی تعداد رخداد پدیده گردوغبار در کشور استان سمنان جزء استان‌های با تعداد مشاهدات کم گردوغبار (تعداد ۱ تا ۴۰) بوده، اما در مجاورت گوشه جنوب غرب استان (در مجاورت استان قم) وضعیت مشاهدات مزبور شدید است که این مسئله می‌تواند در بررسی‌های کارشناسی مورد توجه قرار گیرد.
- در استان سمنان، دامنه‌های رشته‌کوه البرز به‌ویژه مناطقی همچون شهمیرزاد، مهدی‌شهر، شمال شهرستان میامی، کلاته خیج و دامنه‌هایی که شیب توپوگرافی زیاد دارند، مستعد پدیده زمین‌لغزش هستند. با نگاهی به زمین لغزش‌های قدیمی که در گزارشات زمین‌لرزه‌های روی داده در ناحیه به آنها اشاره شده است، سابقه چنین مخاطره‌ای در استان قابل تشخیص می‌باشد.
- بر اساس نقشه خطرپذیری یکپارچه مخاطرات زمین لرزه، سیل و خشکسالی استان سمنان و بر مبنای درجه‌بندی یکپارچه (۸ دسته خطرپذیری ترکیبی بدست آمده از ماتریس ۴ در ۴)، گستره استان سمنان در محدوده درجات خطرپذیری ۲-۸ (کم تا زیاد) واقع گردیده است. بر اساس این نقشه، بیشترین درجات خطرپذیری و آسیب‌پذیری مشاهده شده در محدوده شهرستان‌های سمنان و شاهرود بوده می‌باشد.

۶-۱- پیشنهادات

- تهیه و تکمیل اطلاعات پایه و تهیه بانک جامع اطلاعات معادن در واقع به‌عنوان اولین حلقه در چرخه انجام مطالعات زمین‌شناسی و اکتشاف مطرح می‌باشد. بطوریکه عدم توجه کافی و به موقع به این بخش آثار منفی خود را در تمام حلقه‌های پایین دستی این چرخه به جای خواهد گذاشت و بهره‌وری دیگر بخش‌ها نیز دچار مشکل خواهد نمود. اهمیت این بخش به گونه‌ای است که وضعیت سرمایه‌گذاری در این بخش از شاخص‌های مهم توسعه در بخش معدن مطرح می‌باشد. توجه هرچه بیشتر حاکمیت به این بخش و تخصیص بودجه مناسب به ارگان‌ها و نهادهای ذیربط از جمله ضروریاتی است که برای آغاز حرکت در توسعه اقتصادی معادن باید مدنظر مسئولین قرار گیرد.
- در ابعاد سازه‌های شهری و صنعتی، نقشه‌های کوچک مقیاس، مقیاس‌های مناسبی جهت بکارگیری در برنامه‌ریزی‌ها نمی‌باشند و بدین منظور نقشه‌های بزرگ مقیاس‌تری مورد نیاز است. انتشار نقشه‌های

۱:۲۵۰۰۰ نیاز استانی ها و مسئولان طرح های عمرانی و معدنی در این بخش برطرف خواهد نمود. در این راستا در ترسیم چشم انداز برنامه ششم توسعه پیشنهاد ادامه تهیه نقشه های زمین شناسی بزرگ مقیاس (۱:۲۵۰۰۰) در سازمان زمین شناسی ارائه شده است. بر این اساس در پایان برنامه ششم می بایست تعداد ۱۰۰۰ برگه تهیه گردد. هزینه برآورد شده در این رابطه رقمی معادل ۳,۷ میلیارد ریال می باشد.

- با توجه به اهمیت بالای برداشت های ژئوفیزیک هوایی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور برنامه زمان بندی و هزینه در برنامه ششم توسعه را به صورت مجموع ۲,۷۳۵,۴۹۵ کیلومتر پرواز خطی با اعتبار مورد نیاز جمعاً حدود ۹۵۰ میلیارد تومان برای ۵ سال پیش بینی نموده است. دستاوردهای حاصل از پروژه پوشش سراسری ژئوفیزیک هوایی را بطور خلاصه می توان در قالب موارد زیر ذکر نمود:

○ کاهش بسیار زیاد در هزینه اکتشاف با کاهش ریسک اکتشاف و شناسایی مناطق دارای پتانسیل معدنی در زمانی کوتاه

○ شناسایی معادن بزرگ در کشور

○ شناسایی و اکتشاف ذخایر معدنی و هیدروکربنی جدید در نواحی عمقی شناخته شده و نیز در نواحی شناخته نشده و پوشیده

○ تولید داده های سطحی و عمقی جهت تهیه نقشه و کاربری های مختلف در مطالعات علوم و صنایع وابسته به زمین

○ تسهیل و امکان پذیری انجام مطالعات زیست محیطی و مهندسی با استفاده از داده های برداشت شده

○ امکان تعریف نمودن پروژه های تحقیقاتی و بکارگیری متخصصان دانشگاهی در زمینه های مرتبط با علوم زمین و هدایت پروژه های تحقیقاتی ذکر شده به سمت کاربردی شدن

○ تأمین و تجهیز آزمایشگاه فرآوری جهت استفاده از تکنولوژی های نوین

○ تأمین تجهیزات پیشرفته مورد نیاز در زمینه اکتشاف کانسارهای پنهان

○ اجرایی نمودن استراتژی اکتشاف تدوین شده توسط سازمان بویژه در بحث کاداستر (ثبت محدوده ها) و جذب بخشی از درآمدهای حاصل از حقوق دولتی و واگذاری محدوده های اکتشافی در امر اکتشاف بصورت مستمر.

- با توجه به نیاز کشور در زمینه مطالعه مخاطرات زمین شناختی و بر اساس برنامه ریزی دفتر مخاطرات زمین شناختی، زیست محیطی و مهندسی سازمان جهت انجام مطالعات طی برنامه ششم توسعه در کشور طرح هایی در نظر گرفته شده است:

- با توجه به اهمیت انجام پژوهش های بنیادی در رابطه با زمین شناسی پزشکی در کشور در صورت عدم شناخت کافی از آلودگی های محیط زیست با منشأ طبیعی و زمین ساخت و عدم شناخت از اپیدمی ها و همه گیری بیماری های مزمن و حاد بزرگ و کوچک مقیاس و عدم تشخیص صحیح از موقعیت مکانی

ناهنجاری‌های محیطی هر ساله ضرر و زیان قابل توجهی در کشور ایجاد خواهد شد. از این رو به منظور دستیابی به اهداف این طرح پیشنهاداتی مطرح گردیده که امیدوار است بتوان در برنامه ششم توسعه بدان‌ها دست یافت:

- فعال‌سازی و رفع موارد قانونی مرکز تخصصی بین‌المللی تحقیقات زمین‌شناسی پزشکی کشور و ایجاد خط مشی هماهنگ و سامان‌دهی تحقیقات علوم بین رشته‌ای زمین‌شناسی پزشکی در کشور
- برنامه‌ریزی مدون و تخصیص منابع مالی، جهت انجام طرح‌های ملی در مناطق الویت‌دار کشور که دارای بالاترین میزان بروز بیماری در انسان و حیوانات هستند.
- مطالعات زمین‌شناسی پزشکی استانی با در نظر گرفتن استان‌های الویت‌دار کشور از جمله استان آذربایجان غربی به دلیل بروز ریزگردهای حاصل از خشک شدن دریاچه ارومیه و تأثیر آن بر سلامت ساکنین.
- همکاری بلافصل ارگان‌های مسئول بهداشت و سلامت جامعه در واگذاری اطلاعات و آمار و تهیه بانک اطلاعاتی زمین‌شناسی پزشکی با حمایت عالی‌ترین مقامات کشور از فعالیت‌های مرکز تخصصی بین‌المللی تحقیقات زمین‌شناسی پزشکی کشور برای تحقق رویکرد سلامت همه‌جانبه و داشتن انسان سالم
- ایجاد فضای مناسب برای همکاری‌های بین‌المللی و ارتقا سطح کشور در انجمن بین‌المللی زمین‌شناسی پزشکی
- اولویت پیشگیری بر درمان با شناخت عوامل خطرزای محیطی و زمین‌شناسی
- کاهش مخاطرات و آلودگی‌های تهدیدکننده سلامت مبتنی بر شواهد معتبر علمی
- تهیه پیوست سلامت برای طرح‌های کلان توسعه‌ای منطبق با مطالعات بنیادی زمین‌شناسی پزشکی
- ارتقاء شاخص‌های سلامت برای دستیابی به جایگاه اول در منطقه آسیای جنوب غربی - که این خود یکی از اهداف کشور برای ارتقا در سطح انجمن بین‌المللی زمین‌شناسی پزشکی است.
- یکپارچگی در سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، ارزش‌یابی، نظارت و تخصیص منابع مالی و حمایت معنوی از ارزش تحقیقات کاربردی و بین رشته‌ای نظیر زمین‌شناسی پزشکی و زیست‌محیطی
- اصلاح الگوی تغذیه جامعه با بهبود ترکیب و سلامت مواد غذایی با مطالعات زمین‌شناسی پزشکی
- شرایط اقلیمی، ریخت‌شناسی و زمین‌شناسی در کنار رشد جمعیت، گسترش بی‌رویه شهرها، ساخت‌وسازهای انبوه و افزایش فعالیت‌های صنعتی و معدنی سبب تشدید خسارت رخدادهای مهلک می‌گردد. بطوریکه در کشوری مانند ایران حدود ۱۰ درصد تولید ناخالص کشور سالیانه صرف پرداخت خسارت ناشی از این پدیده‌ها می‌گردد. بنابراین لازم است که نقشه‌های پهنه‌بندی خطر برای استان‌های مختلف

تهیه شده و با رعایت استانداردهای مربوطه در اجرای پروژه‌های عمرانی، توسعه‌ای و اقتصادی مد نظر قرار گیرد.

- مطالعه مخاطرات و تهدیدات محیطی در استان سمنان گویای وجود انواع تهدیدات اعم از زمین‌لرزه، زمین‌لغزش، فرونشست، خشکسالی و ... در این استان می‌باشد. از این رو و با توجه به اهمیت استان از لحاظ ویژگی‌های جمعیتی و جایگاه آن در فعالیتهای کشاورزی، صنعت و معدن توجه به این تهدیدات در برنامه‌ریزی‌های آتی از اساسی‌ترین ارکان در تدوین نقشه راه استان خواهد بود.
- در این گزارش راهکارهای علمی- اجرایی مناسب به منظور کاهش اثر رخداد زمین‌لرزه بر جمعیت ساکن و زیرساخت‌های موجود در گستره مورد بررسی به شرح زیر پیشنهاد گردیده است:

۱. تکمیل و به روزرسانی اطلاعات لرزه‌خیزی که می‌تواند به منظور تحلیل وضعیت موجود در سطح

استان سمنان و در نهایت تصمیم‌گیری‌های کلان مدیریتی سودمند باشد. در این راستا با توجه به اینکه استاندارد ۲۸۰۰ بسیار کلی و در مقیاس کشوری بوده و زمین‌لرزه‌های رخ داده اخیر سیمای لرزه‌خیزی برخی از مناطق کشور را تغییر داده است، توصیه می‌گردد تحلیل خطر زمین‌لرزه در مقیاس استانی و با استفاده از داده‌های جدید (زمین‌لرزه‌ها و اطلاعات جدید بدست آمده از موقعیت گسل‌ها) به‌روزرسانی گردد. بدین منظور مراحل ذیل پیشنهاد می‌گردد:

- تهیه مدل زمین‌ساختی و لرزه‌زمین‌ساختی استان سمنان
 - تهیه و به روز رسانی بانک اطلاعات گسل‌های استان سمنان
 - بررسی‌های دیرینه لرزه شناسی تکمیلی بر روی شماری از گسل‌های فعال ایران
 - تهیه کاتالوگ و بررسی سازوکار ژرفی زمین‌لرزه‌ها، داده‌های مه لرزه‌ای و شناسایی چشمه‌های لرزه‌ای مربوط
 - پردازش و گزینش داده‌های زمین‌لرزه‌های اصلی و برآورد پارامترهای لرزه‌خیزی بر پایه روابط کاهندگی توسعه یافته برای استان سمنان
 - تحلیل خطر زمین‌لرزه، تعیین پارامترهای جنبش نیرومند زمین و تهیه نقشه‌های همشتاب برای دوره بازگشت‌های مناسب
 - تهیه طیف پاسخ زمین برای شهرهای بزرگ و دارای نرخ لرزه‌خیزی بالا
۲. بررسی و شناسایی گسلش‌های سطحی- زمین‌لرزه‌ای پیش از اقدام به ساخت بناهای جدید به منظور رعایت حریم ساخت و ساز ایمن
۳. محدود کردن گسترش ساخت و ساز مناطق شهری به سوی پهنه گسلش (به ویژه در گستره تبریز) بر پایه نقشه‌های به روز شده

۴. اجتناب از ساخت سازه‌های با اهمیت بسیار زیاد در پهنه‌های گسلی به ویژه گسل‌های اصلی (گسل‌های با طول بیش از ۱۰ کیلومتر)
 ۵. اختصاص کاربری‌های کم خطر و یا کم تراکم نظیر فضای سبز، معابر، فضاهای ورزشی و تفریحی با سازه‌های سبک در محدوده پهنه‌های گسلی به ویژه گسل‌های اصلی
 ۶. رعایت اعداد مربوط به پارامتر شتاب زمین در ساخت و سازها بر پایه داده‌های به‌روز شده
 ۷. توجه ویژه به مناطق دارای پتانسیل ایجاد مخاطرات ثانویه زمین لرزه به ویژه مناطق ناپایدار دامنه‌ای، شهرهای پائین دست سدها و ...
 ۸. پیش بینی نظام‌های هشداردهنده (Early Warning System) و برنامه‌های تخلیه شهر و مکان-یابی مناطق مناسب برای اسکان موقت و ...
- استان سمنان در معرض شدت سیل به میزان نسبتاً کم در بخش‌های شمالی خود می‌باشد و خطر سیل در استان در حالت عادی قرار دارد.
- در این راستا پیشنهادات زیر جهت کاهش خطرپذیری خطر سیل در شمال استان ارائه شده است:
۱. طرح‌های مطالعاتی و پیشگیری سیلاب، در مرحله نخست برای حوضه‌های آبریز رودخانه‌هایی که در نقشه خطر سیلاب، در رده خیلی زیاد و زیاد قرار دارند.
 ۲. هرگونه توسعه و اجرای طرح‌های عمرانی و زیربنایی، باید با توجه به میزان خطر سیلاب انجام پذیرد.
 ۳. تهیه نقشه خطر سیلاب در پهنه استان با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و یا بزرگتر، می‌تواند نقش مهمی در مدیریت بحران مخاطرات طبیعی و تعیین اولویت‌های تحقیقاتی و اجرایی مقابله با سیلاب داشته‌باشد.
- استان سمنان دارای درجه‌های خشک‌سالی شدید در بخش‌های غربی و در سایر نواحی دارای درجه خشک‌سالی متوسط و خفیف می‌باشد. لذا اتخاذ راهکارهای درازمدت و کوتاه مدت جهت کاهش این بحران در استان لازم می‌باشد. از جمله این راهکارها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
۱. جیره‌بندی آب مخازن سدها
 ۲. تغییر کشت و شیوه آبیاری در استان
 ۳. انتخاب الگوهای کشت مقاوم به خشکی
 ۴. مطالعه و اجرای طرح‌های بخش سیلاب و تغذیه
- با توجه به شرایط تهدید بیابان‌زایی در استان، تدابیر و اقدامات اساسی و سریع مسئولان تنها راهکار نجات از این معضل است. تبعات این بحران نه‌تنها اقتصاد استان بلکه در آینده‌ای نزدیک اقتصاد کل کشور را به چالش خواهد کشید. برون‌رفت از این بحران بی‌شک برنامه‌ریزی‌های دقیق و اصولی را طلب می‌نماید.

- با توجه به پتانسیل بالای وقوع زمین لغزش در قسمت های شمال و شمال غربی استان، پیشنهادات زیر عنوان گردیده است:

۱- با پتانسیل بالای وقوع زمین لغزش در استان توصیه می گردد، بانک داده های زمین لغزش های استان تکمیل و به روز گردد.

۲- پهنه بندی مناسب به صورت سیستماتیک با تهیه نقشه های کوچک مقیاس استانی در گام اول و به دنبال آن با شناسایی پهنه پرخطر و با توجه به خطرپذیری مناطق، نقشه های میان مقیاس و بزرگ مقیاس مناسب از پهنه های با خطر بالا در سطح استان تهیه شود.

۳- جاده هایی که خطر زمین لغزش و ریزش در آنان وجود دارد، تحت مطالعات پایداری شیب قرار گرفته و خصوصاً پهنه بندی و مطالعات در رابطه با بخش هایی که سابقه رخداد زمین لغزش را دارا می باشند به تفصیل انجام و در اولویت مطالعه قرار گیرد.

۴- با توجه به خطرپذیری بالای زمین لغزش در مناطق شهری و روستاها (زمین لغزش کوی ولیعصر تبریز و روستاهایی که با توجه به لغزش تصمیم به جابجائی آنان گرفته شده) و رشد این مناطق به سوی بخش های با شیب بیشتر و در نتیجه ناپایداری، توصیه می گردد در تهیه نقشه های گسترش شهری و طرح های هادی حتماً مخاطرات مربوط به ناپایداری شیب ها به وسیله متخصصین لحاظ گردیده و برآورد گردند.

- با توجه به مفهوم آمایش سرزمین که عبارت است از توزیع هماهنگ جغرافیایی کلیه فعالیت های اقتصادی در پهنه یک سرزمین نسبت به مجموع قابلیت های (طبیعی و انسانی) آن منطقه، استفاده از مدل های آمایش خطر با رویکرد چندمخاطره ای دارای اهمیت ویژه ای است. بهره گیری از رویکردهای چند مخاطره ای ضمن حفظ هماهنگی همه جانبه در تخصیص منابع یک منطقه به تصمیم سازی جمعی و قانونمند خواهد انجامید.

- در ایران برخلاف چنین رویکردی، تمرکز برنامه ریزان مکانی بر مخاطراتی همچون زلزله، سیل و ... به شکل مجزا و یا ترکیب ساده مخاطرات بدون توجه به اهمیت و شدت خطر و همچنین معیارهای آسیب پذیری ناشی از آن بوده است. بر همین اساس، پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور (تابستان ۱۳۹۳)، به منظور افزایش ظرفیت مدیریت مکانی و امکان مقایسه بین منطقه ای ریسک، رویکرد جدیدی را با عنوان "ارزیابی خطرپذیری یکپارچه چندمخاطره ای" با استناد به پروژه مخاطرات ESPON (۲۰۰۶، ۱، ۳، ۱) ESPON Project پیشنهاد داده و به صورت آزمایشی در سطح کشور برای سه مخاطره زمین لرزه، سیل و خشکسالی انجام داده است.

- در تکمیل روند این مطالعات پیشنهادات زیر عنوان شده است:

۱. به عنوان بخشی از دستورالعمل آتی ارزیابی مخاطرات طبیعی استان سمنان، پیشنهاد می گردد، ارزیابی ریسک بر اساس تمام مخاطرات طبیعی استان در مقیاس مکانی تفصیلی تر و با لحاظ شاخص های آسیب پذیری ناشی از پتانسیل وقوع این مخاطرات صورت گیرد.
۲. به منظور سنجش صحت تحلیل های به عمل آمده، بررسی انطباق این تحلیل ها با آمار تلفات و خسارات مخاطرات استان ضروری است. در شرایط وجود انطباق بالای نتایج حاصله با آمار موجود، امکان معرفی مناطق دارای پتانسیل مدیریت ریسک مخاطرات طبیعی با احتمال وقوع و پتانسیل خسارت بالا و همچنین اطمینان ارزیابی خطرپذیری بالا در سطح استان وجود خواهد داشت.

۱-۷- طرح های پیشنهادی سازمان در حوزه علوم زمین و معدن

۱-۷-۱- طرح اکتشاف پیشنهادی سازمان زمین شناسی (روش کار اکتشاف ذخایر جدید)

هدف غائی در این طرح، پی جویی و اکتشاف کانسارهای جدید است و برای انجام آن مراحل در نظر گرفته شده که در ادامه اشاره می گردد. در این طرح ابتدا با توجه به موارد عنوان شده می بایست شناخت کافی و وافی نسبت به مسایل تکتونیکی، ژئودینامیکی و نیز ارتباط این پدیده ها با کانه زایی در پهنه های ساختاری صورت گیرد و سپس اطلاعات متناسب با استان استنتاج گردد. بنابراین، در وهله اول، نیازمند مطالعات پایه بسیاری است. از جمله مطالعات پایه در زمینه کانسارها می توان به گردآوری کامل اطلاعات، بررسی و ارزیابی مجدد کلیه کانسارهای موجود، تهیه و تکمیل بانک اطلاعات جامع هر کانسار، تفکیک و تخصیص تیپ های کانساری مختلف، بررسی ارتباط انواع تیپ های کانساری با جایگاه های ژئودینامیکی آنها اشاره نمود. در زمینه ژئودینامیکی نیاز به مطالعات پایه ژئوفیزیکی (توموگرافی)، ساختاری و تهیه نقشه لیتوتکتونیکی، مطالعات پتروفابریک، پتروژنز و تعیین ارتباط سنگ های آذرین و دگرگونی و محیط تشکیل تکتونیکی و زمان نسبی تشکیل واحدهای آذرین با مراحل مختلف تکتونیکی، سنیایی پدیده ها، حوادث و رخداد های ژئوتکتونیکی، دگرگونی، دگرشکلی و پلوتونیزم است. شناخت حوادث ژئوتکتونیکی منجر به وقوع فازهای دگرگونی و دگرشکلی و ماگماتیزم (پلوتونیزم) بسیار مهم است. مطالعه تطبیقی این حوادث با چرخه ژئودینامیکی تئیس منجر به شناخت ذخایری خواهد شد که انتظار می رفت در هر مرحله از این چرخه تشکیل شوند.

در قسمت دوم با بررسی کلیه اطلاعات بدست آمده می توان الگوی کاملی از پراکندگی و فراوانی تیپ های کانساری موجود ارائه نمود. در مطالعات تفصیلی علاوه بر ارائه الگوهای محلی برای هر تیپ کانساری و تشخیص زیر تیپ ها و یا تیپ های جدید در این پهنه های ساختاری، کلیدهای اکتشافی در مورد هر تیپ کانسار با توجه به ویژگی های بدست آمده استخراج می گردد. مطالعات متالوژنی و ارائه ایالت های متالوژنی بر اساس کلیدهای اکتشافی و محیط های تکتونواستراتیگرافی مناسب صورت خواهد گرفت. در نهایت مدلسازی و تلفیق کلیه اطلاعات به روش های توصیفی و عددی در زونهای در نظر گرفته شده، مناطق امیدبخش هر یک از تیپ های کانساری را مشخص خواهد نمود. این مناطق موید نواحی با بیشترین احتمال کانه زایی از همان تیپ کانساری مورد مطالعه می باشند. بدیهی است برای هر

تیپ کانساری شرح خدمات اکتشاف خاصی وجود دارد که با توجه به استانداردهای جهانی آن شرح خدمات تدوین و ارایه خواهد گردید.

در مجموع روش کار و پیشنهادهای اکتشافی طرح را می‌توان در قالب سه مرحله مطالعات مقدماتی، اکتشافات عمومی و اکتشافات عمقی به شرح زیر بیان نمود:

فاز اول: مطالعات مقدماتی (پایه)

- ۱- تهیه لایه‌های اطلاعاتی زمین شناسی و معدنی استان شامل: زمین‌شناسی، ژئوشیمی، دورسنجی، ژئوفیزیک و ذخایر.
 - ۲- گردآوری و مطالعه گزارش‌ها، پایان‌نامه‌ها، رساله‌ها و مقالات مربوط به زمین شناسی و معدنی استان
 - ۳- تصحیح، یکپارچه‌سازی و تکمیل نقشه‌های زمین‌شناسی (۲۳ برگه) در مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰
 - ۴- تعیین عوامل کنترل کننده و تیپ هر کانسار
- در هر یک از استان‌ها لازم است تا با جمع‌آوری و ارزیابی کامل داده‌ها (در صورت لزوم انجام بازدیدهای صحرایی و مطالعات میدانی)، کلیه مشخصات هر کانسار به دقت تعیین و تصحیح شود. مواردی که در مورد هر کانسار بایست لحاظ شود شامل موارد زیر می باشد.

- مشخصات عمومی کانسار شامل: شرایط اقلیمی محدوده کانساری- موقعیت جغرافیایی- سابقه معدنکاری قدیمی
 - جایگاه زمین‌شناسی کانسار
 - زمین‌شناسی محدوده کانسار شامل: جایگاه ساختاری و یا ژئوتکتونیک- سنگ‌های درونگیر- سن سنگ‌های درونگیر- سن کانه‌زائی- ساخت و بافت سنگ‌های درونگیر- ساختارهای اصلی و کنترل کننده- دگرسانی‌ها- فازهای پلوتونیزم- حوادث دگرگونی و دگرشکلی
 - توصیف کانسار شامل: ژئومتری توده معدنی- کانی‌شناسی (کانسنگ و باطله)- ساخت و بافت کانسنگ- میکروترمومتری- عیار و تناژ ذخیره- ایزوتوپ‌های پایدار و رادیوژنیک- تعیین منشأ و ارتباط ژنتیکی سنگ‌های آذرین درونگیر بر اساس تحلیل و تفسیر الگوهای دیاگرام‌های عنکبوتی (عناصر کمیاب و نادر خاکی)
 - راهنماهای اکتشافی هر کانسار شامل: ژئوشیمی- ژئوفیزیک- دورسنجی (دگرسانی‌ها)- کانسارهای وابسته و همراه
 - ارائه پیشنهادهای اکتشافی
- تعیین ایالت‌ها و پهنه‌های متالوژنی از طریق تعیین ارتباط کانسارها با همدیگر (مطالعه مکانی و زمانی)
- نتیجه فاز اول:
- تعیین خطی مشی‌های مناسب برای فعالیتهای سازمان‌های دولتی و بخش خصوصی از قبیل تهیه نقشه- های ۱:۲۵۰۰۰ زمین شناسی اکتشافی، ژئوفیزیک هوایی، ژئوشیمی و غیره

- تعیین عوامل کنترل کننده کانه زائی و تیپ بندی ذخایر معدنی
- پیشنهاد شناسایی و پی جویی در مناطق معرفی شده جدید
- ارائه نقشه تیپ های کانساری و اکتشافی ذخایر جدید هر استان

فاز دوم: اکتشافات عمومی

به منظور بررسی و شناسایی توان معدنی هر استان و اجرای برنامه های اکتشافی سیستماتیک و ارائه، برنامه ریزی و طرح های اکتشافی برای کلیه مواد معدنی در فاز دوم موارد زیر در نظر گرفته شده است:

۱- مدلسازی (مرحله شناسائی) و ارائه مناطق امید بخش
مرحله شناسایی که به صورت عملیات اکتشافی در زون های ساختاری- متالورژیکی هر استان و با استفاده از لایه اطلاعاتی (نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، اطلاعات ژئوفیزیک هوایی، نقشه ژئوشیمی ۱:۱۰۰۰۰۰، اطلاعات زمین شناسی اقتصادی و اطلاعات ماهواره ای) در سیستم GIS تلفیق و مناطق امیدبخش جهت انجام عملیات اکتشافی معرفی می گردد.

۲- مرحله دوم پی جویی در مساحتی بالغ بر ۲۰۰۰ کیلومتر مربع
این مرحله شامل انجام عملیات اکتشافی در مناطق امیدبخشی است که در مرحله شناسایی مشخص شده اند. عملیات اکتشافی در این مرحله در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و برحسب مورد توسط گروه های فلزی و غیرفلزی انجام میشود و شامل موارد زیر است:

الف- بررسی های زمین شناسی و اکتشافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ (تهیه ۱۲ برگه)

ب- بررسی های نواحی امیدبخش ژئوفیزیکی

ج- بررسی های نواحی امیدبخش ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

۳- اکتشاف عمومی در مساحتی بالغ بر ۴۰ کیلومترمربع و یا دو محدوده معدنی
در این مرحله عملیات اکتشاف بر روی مناطق معدنی امیدبخش که در مرحله پی جویی ادامه عملیات اکتشافی بر روی آنها پیشنهاد شده توسط گروه اکتشافات عمومی به صورت زیر انجام می شود:

۱- نمونه برداری و آنالیز (۲۰۰ عدد)

۲- بررسی های زمین شناسی و معدنی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ (۴۰ کیلومترمربع)

۳- بررسی های روش های مناسب ژئوفیزیکی زمینی (۵۰۰۰ نقطه IP و ۵۰۰۰ نقطه مغناطیس)

۴- طراحی و اکتشافات لیتوژئوشیمیایی با روش مناسب (شبکه بندی ۲۰۰ در ۲۰۰ متر)

۵- حفر ترانشه (۵۰۰ متر)

۶- تلفیق اطلاعات جمع آوری شده و تعیین نقاط حفاری شناسائی، جاده سازی و ایجاد سکوی حفاری، حفر گمانه های اکتشافی در مرحله شناسایی (۲۰۰۰ متر) به صورت محدود، انجام آزمایش تکنولوژی اولیه روی نمونه نماینده از زون کانی سازی

۷- نمونه برداری و آنالیز (۱۰۰۰ نمونه)

۸- تلفیق کلیه داده‌ها، تخمین شکل و عیار و ساختار ماده معدنی، تعیین ذخیره تقریبی و سطح فرسایش کانسار و تعیین ادامه یا عدم ادامه کار جهت اکتشافات تفصیلی

فاز سوم: اکتشافات عمقی

در کنار اکتشافات عمومی و توجه به واحدهای رخنمون یافته در سطح استان، توجه به رخنمون‌هایی که توسط آبرفت پوشیده شده و ۲۳ درصد از سطح استان را در بر می‌گیرد و نیز کانسارهایی که با توجه به شرایط زمین‌شناسی در عمق قرار دارند از دیگر مواردی است که بایست مد نظر قرار گیرد. برای عمق بخشیدن به اکتشاف نیاز به مطالعات خاص خود می‌باشد.

سیستم اجرایی پروژه‌ها

- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور شامل: پایگاه ملی داده‌های علوم زمین، مدیریت ژئوماتیکس و معاونت اکتشاف
- همکاری با مراکز سازمان در استان‌ها، حضور در مراکز استان و همکاری تنگاتنگ
- اساتید و دانشجویان دانشگاه‌ها
- بخش خصوصی در صورت لزوم
- استفاده از خدمات کارشناسی شرکت‌های بین‌المللی

۱-۷-۲- شرح برنامه‌های پیشنهادی سازمان زمین‌شناسی در حوزه مخاطرات طبیعی در برنامه ششم توسعه

- تهیه اطلس مخاطرات زمین‌شناختی کشور (۱:۱,۰۰۰,۰۰۰)
- تهیه اطلس نقشه زمین‌شناسی زیست‌محیطی کشور (۱:۵۰۰,۰۰۰)
- تهیه اطلس نقشه‌های زمین‌شناسی کاربردی میان‌مقیاس در ۴ برگ (۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۵۰,۰۰۰)
- تهیه شناسنامه ژئومکانیکی سازندهای مهم ایران
- بررسی علت شکل‌گیری و مخاطرات ناشی از فرونشست زمین در دشت‌های کشور
- شبکه شناخت، پایش و پیش‌نشانگرهای پوسته زمین در البرز مرکزی و آتشفشان دماوند
- خرید تجهیزات پیشرفته لرزه‌نگاری، ژئودزی، ژئوفیزیک، تصویربرداری، اسکنرگازها و سایر تجهیزات سامانه پیش‌نشانگری و بویژه لوازم مخابراتی
- شناخت گسله‌های جنب‌در پهنه ایران
- مطالعات پارینه لرزه‌شناسی

۱-۷-۳- شرح برنامه‌های پیشنهادی سازمان زمین‌شناسی در بخش زمین‌گردشگری

الف- طرح ارزیابی کمی و کیفی پیش‌ژئوسایت‌ها

*اهداف و کلیات: این طرح به منظور برداشت دقیق و جزئیات تمامی پتانسیل‌های موجود در منطقه و ارزیابی کمی و کیفی آنها بر اساس معیارهای استاندارد و روش‌های شناخته شده انجام می‌شود.

*نتایج حاصل از اجرای طرح:

اطلس پدیده‌های زمین‌شناختی (مطابق با استانداردهای سازمان) - جداول ارزیابی کلیه سایت‌ها شامل رتبه در منطقه، امتیاز کمی و معادل وزن عددی معیارهای کیفی، فیلم مستند کوتاه و نقشه سایت‌های منطقه.

ب- طرح جامع توسعه زیرساخت‌ها و امکانات بهره‌برداری، حفاظت و تفسیر

*اهداف و کلیات:

این طرح به منظور مشخص نمودن زیرساخت‌های مورد نیاز و امکاناتی است که در جهت بهره‌برداری صحیح از پتانسیل‌های موجود و حفاظت از سایت‌های ارزشمند مورد نیاز هستند. نتایج این طرح فراهم کننده زمینه اصلی برای ثبت ملی و جهانی منطقه به عنوان یک ژئوپارک خواهد بود.

نتایج حاصل از اجرای طرح:

گزارش طرح جامع و پیوست‌های مربوطه شامل نقشه‌ها و پلان‌ها، Action Plan، اقلام و ابزار مربوط به تفسیر و تبیین (Geo Interpretation)، زون‌بندی‌های حفاظتی

ج- طرح آماده سازی فرهنگی-اجتماعی و تشکیل پرونده ثبت ملی و جهانی

*اهداف و کلیات:

این طرح به منظور آموزش و توانمند سازی جامعه محلی منطقه موردنظر به منظور جلب مشارکت ایشان در امور اجرایی، توسعه صنایع دستی و تلفیق آن با المان‌های مرتبط با علوم زمین و همچنین حفاظت فعال و غیرمستقیم از ژئوسایت‌ها اجرا خواهد شد. همزمان و با استفاده از نتایج حاصل در این مرحله و نتایج حاصل از اجرای طرح جامع، پرونده ثبت ملی و سپس جهانی منطقه در فهرست ژئوپارک‌ها تهیه و تدوین خواهد شد.

نتایج حاصل از اجرای طرح:

ارتقاء و توسعه وضعیت اقتصادی جوامع محلی، رشد سطح آگاهی مردم در زمینه میراث زمین‌شناختی، افزایش میزان اشتغال در میان اقشار مختلف جامعه به ویژه فارغ التحصیلان رشته‌های مرتبط (تربیت ژئوگاید و ژئوگارد) و زنان و دختران (از طریق شکوفا شدن تولید و فروش صنایع دستی). آماده شدن پرونده ثبت ملی و جهانی.

لازم به ذکر است، شرح خدمات و بودجه مورد نیاز برای هر بخش از موارد فوق نیازمند گزارش مفصل

و جداگانه‌ای است که در صورت صلاحدید ارائه خواهد شد.

منابع:

- اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی استان سمنان
- احمدی، ح.، ۱۳۸۷، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد ۲، بیابان-فرسایش بادی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، ص. ۷۰۶.
- اداره کل و مرکز تحقیقات هواشناسی ایران
- استانداری استان سمنان، وزارت کشور www.ostan-as.gov.ir
- آمار عملکرد گمرکات استان سمنان، ۱۳۹۱، گمرک استان سمنان
- آمارنامه کشاورزی جلد اول محصولات زراعی سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹/ تهیه کننده مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی
- امبرسیز و ملویل، ۱۹۸۴، تاریخ زمین لرزه‌های ایران، ترجمه رده، ا.، ۱۳۷۱، انتشارات آگاه، تهران، ۶۷۴ ص.
- انتظام سلطانی. الف.، میرتمیزدست. م. و خندان. م.، ۱۳۸۸، بررسی مقدماتی شکل‌گیری زمین‌لغزش میدان نماز، مهدی شهر، استان سمنان، سازمان زمین شناسی کشور
- آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰)، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی
- بانک اطلاعات معادن، ۱۳۹۱، وزارت صنعت- معدن- تجارت
- بربریان، م.، ۱۳۷۴، نخستین کاتالوگ زلزله و پدیده‌های طبیعی ایران زمین، جلد نخست: خطرهای طبیعی پیش از سده بیستم، شرکت انتشارات احیا کتاب، ۶۰۳+۶۶ ص.
- بیات، ر. و هاشمی، ع.ا.، ۱۳۹۳، بررسی وضعیت فرسایش خاک در استان سمنان، دومین همایش ملی بیابان با رویکرد مدیریت مناطق خشک و کویری
- پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله (<http://www.iiees.ac.ir>)
- چکیده طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، ۱۳۹۰، مرکز آمار ایران
- دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی، ۱۳۹۱، استان‌شناسی سمنان (اجرای آزمایشی)، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران (چاپ دوم)
- زارع رئیس آبادی، ح. و هاشمی، ن.، ۱۳۹۰، ارزیابی خطر لرزه ای بر پایه قطعه بندی گسل های فعال استان سمنان، انجمن زمین شناسی ایران، دوره پانزدهم
- سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۵، نقشه اطلس سیل ایران
- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، www.Gsi.ir
- سازمان هواشناسی کشور (<http://www.irimo.ir>)
- سالنامه آماری استان سمنان، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران www.amar.org.ir
- سالنامه آماری کشور، ۱۳۹۰، مرکز ملی آمار ایران www.amar.org.ir
- سهندی، ۱۳۸۵، نقشه زون‌های ساختاری ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- شاخص-های بازار کار در ایران (۱۳۹۱-۱۳۸۴)، مرکز آمار ایران
- شرکت آب منطقه‌ای سمنان
- شرکت مدیریت منابع آب ایران www.wrm.ir

- کاظمی، ن، باغبان، م، استان شناسی استان سمنان
- گزارش استان سمنان، ۱۳۸۳، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین
- گزارش پروژه تهیه نقشه خطرات زمین‌لرزه‌ای کشور، ۱۳۹۳، پژوهشکده علوم زمین سازمان زمین شناسی
- گزارش حساب‌های مالی ایران (۱۳۷۹-۱۳۹۰)، مرکز آمار ایران
- مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران (<http://irsc.ut.ac.ir>)
- مطالعات پیش امکان‌سنجی برای شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در رشته‌های صنایع معدنی با توجه به پتانسیل-ها و مزیت‌های مناطق کشور- گزارش شماره ۱۴- استان سمنان، ۱۳۹۱، وزارت صنعت- معدن- تجارت، دانشگاه صنایع و معادن
- مهشادینیا، ف، محقق، ب، بابازاده، ن، رضایی، ع، عارفی پور، س، شفیعی، ا. و پورحسین، م، ۱۳۹۳، ارزیابی خطرپذیری یکپارچه مخاطرات طبیعی در رویکردهای نوین آمایش سرزمین، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، سی و سومین گردهمایی ملی علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- موسوی کیاسری، ا، نیک نامی، د، مهدیان، م.ح. و پذیرا، ا، ۱۳۹۲، تعیین شاخص مناسب فرساینده‌گی باران با استفاده از کرت‌های فرسایش خاک در استان سمنان، نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، جلد بیستم، شماره پنجم
- موقری، ع. و خسروی، م، ۱۳۸۵، محاسبه، ارزیابی و تحلیل توزیع مکانی شاخص پرتو فرابنفش در گستره ایران، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال چهاردهم، شماره ۳۴، پاییز ۱۳۹۳
- نتایج آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، ۱۳۹۱، مرکز آمار ایران
- نتایج آمارگیری نیروی کار، ۱۳۹۲، مرکز آمار ایران
- نقشه بیابان‌ها خاک‌شناسی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع
- نقشه پهنه بندی خطر سیلاب کشور، ۱۳۹۲، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- نقشه زمین‌شناسی یک میلیونیم ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- وزارت نیرو- سازمان انرژی‌های نو
- Ahmadi G., ۲۰۱۵, Particle transport, deposition and removal, Department of Mechanical and Aeronautical Engineering, Clarkson University, Potsdam, NY ۱۳۶۹۹-۵۷۲۵
- Allmendinger, R.W., ۱۹۹۹, "Introduction to Structural Geology", Cornell University
- Ambraseys, N. N. and Melville, C. P., ۱۹۸۲, "A History of Persian earthquakes", Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Berberian, M. and Yeats, R. S., ۱۹۹۹, "Patterns of historical earthquake rupture in the Iranian plateau", Bull. Seismol. Soc. Am., ۸۹, ۱۲۰-۱۳۹
- Berberian, M., ۱۹۷۶, "An Explanatory Note on The First Seismotectonic Map of Iran A Seismo-Tectonic Review of The Country", Geological survey of Iran, Vo۱. ۳۹, pp. ۷-۱۴۱

- Berberian, M., ۱۹۹۴, "Natural Hazards and the First Earthquake Catalogue of Iran", Vol. ۱: historical hazards in Iran prior ۱۹۰۰, I.I.E.E.S. report
- Berberian, M., ۱۹۹۷, "Seismic Sources of the Transcaucasian Historical Earthquakes. In: Giardini, D., Balassanian, S. (Eds.), Historical and Prehistorical Earthquakes in the Caucasus", Kluwer Academic Publishing, Dordrecht, Netherlands, pp. ۲۳۳-۳۱۱
- Ginoux P., Prospero J. M., Gill T. E., Christina Hsu N. and Zhao M., ۲۰۱۲, Global-scale attribution of anthropogenic and natural dust sources and their emission rates based on MODIS DEEP BLUE AEROSOL products, Reviews of Geophysics, ۵۰, RG۳۰۰۵ / ۲۰۱۲, ۱ of ۳۶.
- Greiving, S., ۲۰۰۶, "Integrated Risk Assessment of Multi-Hazards: A New Methodology", Geological Survey of Finland, Special Paper ۴۲, ۷۵-۸۲
- Jackson, J. A., Priestley, K., Allen, M. B., Berberian, M., ۲۰۰۲, "Active Tectonics of the South Caspian Basin", Geophysical Journal International, v. ۱۴۸, p. ۲۱۴-۲۵۴
- Lancaster N., ۲۰۰۵, Geomorphology of desert dunes.
- Millennium Ecosystem Assessment, ۲۰۰۵, Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment, Island Press, Current State and Trends, Volume ۱.
- Prospero J. M., Ginoux P., Torres O., Nicholson Sh. O. and Gill T.E., ۲۰۰۲, Environmental characterization of global sources of atmospheric soil dust identified with the NIMBUS ۷ TOTAL OZONE MAPPING SPECTROMETER (TOMS) absorbing aerosol product, Reviews of Geophysics, ۴۰, ۱.
- Schmidt-Thomé, P. (Ed.), ۲۰۰۶, "Natural and Technological Hazards and Risks Affecting the Spatial Development of European Regions", ESPON Project ۱,۳,۱, Geological Survey of Finland, Special Paper ۴۲, ۱۶۹ p
- United Nations University (UNU-EHS) and The Nature Conservancy, ۲۰۱۲, "World Risk Report", Alliance Development Works
- World Health Organization, ۲۰۰۲, "Global Solar UV Index: A Practical Guide", WHO, Geneva