



ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
سازمان برنامه و بودجه استان زنجان

مطالعات برنامه‌ی آمایش استان زنجان

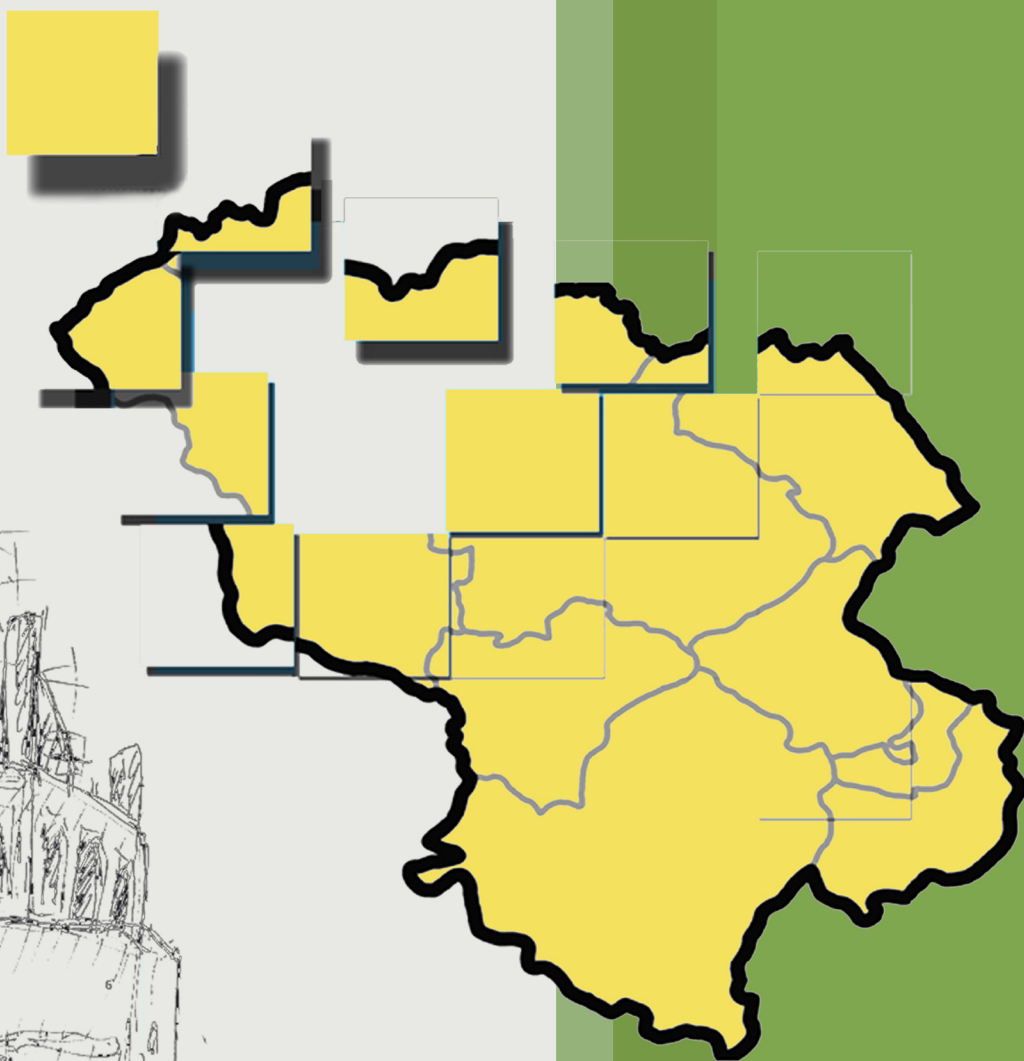
بخش نخست: تحلیل وضعیت و ساختار

فصل نخست. تحلیل وضعیت استان

۱.۱. تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط زیست



دانشگاه زنجان





وزارت کشور

استاداری زنجان

معاونت برنامه ریزی

مطالعات برنامه آمایش استان زنجان

(جلد اول - ویرایش تحت)

بخش تحت: تحلیل وضعیت وساتحاد

فصل تحت: تحلیل وضعیت استان

تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط زیست استان

دفتر برنامه ریزی و بودجه

زمستان ۱۳۸۸

مطالعات تدوین برنامه آمایش استان زنجان

عنوان گزارش: تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط زیست

مجری طرح: دفتر برنامه ریزی و بودجه

همکاران: دستگاههای اجرایی ذیربط مطالعات آمایش استان

مشاور: دانشگاه زنجان

ویراستار: سیده معصومه حسینی

ناشر: معاونت برنامه ریزی استانداری زنجان

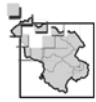
تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۸۸ تیراژ: محدود فروست: ۵۳۰

آدرس: زنجان، بلوار دارالقرآن، معاونت برنامه ریزی استانداری زنجان

تلفن: ۴۱۴۱-۰۲۴۱ دورنگار: ۴۱۴۲۳۸۳-۰۲۴۱ کدپستی: ۴۵۱۳۸۶۹۹۹۸

سایت الکترونیکی: www.ostandari-zn.ir پست الکترونیکی: info@ostandari-zn.ir

تمام حقوق این اثر متعلق به معاونت برنامه ریزی استانداری زنجان می باشد.



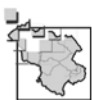
پیشگفتار

آمایش سرزمین برنامه‌ای بلندمدت برای سازمان‌دهی بهینه زندگی انسان و فعالیت‌های او در فضای جغرافیایی است و یکی از اسناد پایه نیل به توسعه پایدار و دربرگیرنده مجموعه اهداف، راهبردها، سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی است که توسط بخش دولتی، خصوصی و تعاونی در ابعاد مختلف طبیعی، انسانی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و کالبدی مطابق با جهت‌گیری‌ها کلان ملی انجام می‌گیرد. هدف آمایش سرزمین، سازماندهی فضای جغرافیایی برای حفظ و بهره‌برداری خردمندانه از پهنه سرزمین است که بر پایه مزیت‌های محیط طبیعی و انسان ساخت با رویکردی سیستمی و همه‌سویگر در چارچوب توسعه پایدار انجام می‌گیرد. این برنامه می‌کوشد جنبه‌های مختلف زندگی و فعالیت‌های انسانی را مطالعه نماید و عدم تعادل‌های موجود بین عناصر تشکیل دهنده فضای جغرافیایی را بشناسد و امکان تحقق توسعه فضایی همه‌جانبه و پایدار را فراهم سازد. نکته‌ای که در بیش از پنجاه سال نظام برنامه‌ریزی کشور کمتر بدان توجه شده است.

متأسفانه نگرش حاکم در نظام برنامه‌ریزی کشور بیشتر تمرکز گرا، بخشی‌نگر و کم‌توجه به توسعه متعادل مناطق کشور بر اساس ظرفیت‌های طبیعی و انسانی آنها است. این روند موجب افزایش تضاد بین مناطق و درون مناطق در پهنه جغرافیایی کشور شده است. از این رو تدوین آمایش سرزمین به عنوان فرآیندی پویا، منعطف و متناسب با ویژگی‌های جغرافیایی مناطق مختلف کشور یک نیاز و ضرورت اساسی است، تا این رهگذر امکان رفع نارسایی‌های نظام برنامه‌ریزی کشور، حرکت به سمت توسعه متوازن و پایدار، تحقق عدالت اجتماعی و رونق اقتصادی همه‌جانبه فراهم گردد.

اندیشه آمایش سرزمین در ادبیات برنامه‌ریزی کشور سابقه‌ای چندین ساله دارد. نخستین بار در گزارش مؤسسه مطالعات و تحقیقات اجتماعی دانشگاه تهران به سال ۱۳۴۵ بحث آمایش سرزمین در پهنه جغرافیایی کشور مطرح شد، سپس در سال ۱۳۵۱ مهندسین مشاور ستیران طی یادداشتی مباحث و روش‌های آمایش سرزمین را ارائه نمودند. به دنبال آن با تأسیس مرکز آمایش سرزمین در بهمن سال ۱۳۵۳، قرارداد مطالعات آمایش سرزمین در خردادماه ۱۳۵۴ بین سازمان برنامه و بودجه و مهندسین مشاور ستیران منعقد گردید. و گزارش این مطالعات در مقاطع ۱۳۵۵ و ۱۳۶۵ انتشار یافت.

با پیروزی انقلاب اسلامی و طبق اصل چهل و هشتم قانون اساسی توجه به توسعه متعادل و متوازن کشور دوباره مورد تأکید قرار گرفت. بر اساس این اصل، در بهره‌برداری از منابع طبیعی و استفاده از درآمدهای ملی در سطح استان‌ها و توزیع فعالیت‌های اقتصادی میان استان‌ها و مناطق مختلف کشور نباید تبعیض وجود داشته باشد و هر منطقه باید فراخور نیازها و استعداد خویش، سرمایه و امکانات لازم داشته باشد.



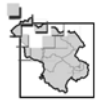
در این راستا از ابتدای دهه ۱۳۶۰، مطالعات پایه آمایش سرزمین اسلامی توسط دفتر برنامه‌ریزی منطقه‌ای سازمان برنامه و بودجه انجام پذیرفت که نتایج این مطالعات در سال ۱۳۶۴ در چندین مجلد منتشر شد.

در همین ارتباط و برای عملی ساختن اجرای اصل چهل و هشتم قانون اساسی از سال ۱۳۸۰، تهیه طرح آمایش سرزمین به عهده دولت نهاده شد. بر این اساس مطابق لویح و مواد قانونی از جمله پیوست شماره دو لایحه برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور (۱۳۷۹-۱۳۷۳) با موضوع آمایش سرزمین مستنداً به مواد ۷۲، ۷۴ و ۷۵ از فصل ششم قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی توسعه و همچنین مواد ۹ و ۱۱ ضوابط ملی آمایش سرزمین، شورای برنامه ریزی و توسعه استان ها، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و سایر دستگاه‌های اجرایی کشور مکلف به رعایت جهت‌گیری‌های ملی، راهبردهای استانی و راهبردهای بخشی آمایش گردیدند و از این رو مقرر گردید مطالعات آمایش سرزمین با سه رویکرد: تأثیر تحولات جهانی، منطقه‌ای و داخلی، تعمیق نگرش بلندمدت و پایدار در راهبردهای توسعه کشور و تهیه طرح‌های ویژه از نظر موضوعی و یا محدوده جغرافیایی انجام شود و سازمان‌دهی مطالعات آمایش سرزمین به گونه‌ای صورت پذیرد که برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور و برنامه‌ریزی میان مدت توسعه کشور به طور کامل، سند آمایش سرزمین را نیز پوشش دهد.

به همین منظور طبق ماده ۱۲ ضوابط ملی آمایش سرزمین، دستگاه‌های اجرایی کشور موظف شدند در چارچوب دستورالعمل‌های مطالعاتی که سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ارائه می‌نماید، مطالعات بخشی، فرابخشی و منطقه‌ای آتی خود را با رویکرد آمایشی انجام دهند.

بنا به مراتب فوق و با عنایت به جایگاه ارزشمند مطالعات آمایش سرزمین در نیل به توسعه پایدار و به منظور برقراری عدالت فضایی در پهنه جغرافیایی کشور و ارتقاء سطح برنامه ریزی کشور، از سال ۱۳۸۵ همزمان با سایر استان‌های کشور مطالعات تدوین برنامه آمایش استان زنجان با هدایت مرکز ملی آمایش سرزمین و مبتنی بر بند ج ماده ۷۲ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور به عهده مسئولین و دست‌اندرکاران اجرایی استان زنجان نهاده شد و موضوع در دستور کار شورای برنامه ریزی و توسعه، کارگروه آمایش و محیط زیست استان قرار گرفته و ساز و کار اجرایی این مطالعات تعیین و تبیین گردید. با توجه به شرح خدمات و راهنمای انجام مطالعات، دستگاه‌های اجرایی استان مسئول مطالعه و تحلیل بخش یا بخش‌هایی از این مطالعات گردیدند.

علاوه بر این به منظور ارتقاء سطح مطالعات و استفاده از تجارب علمی متخصصین دانشگاهی طی قراردادی، با تشکیل گروه خدمات مشاوره ذیربط دانشگاه زنجان در قالب ساز و کار مصوب شورای برنامه‌ریزی و توسعه استان، مجموعه‌ای از صاحب‌نظران دانشگاهی، دستگاه‌های هدایت مطالعات را عهده‌دار شدند. بی‌شک این تلاش بدون مشارکت، حمایت، درایت و همدلی بانیان اصلی طرح به ویژه مسئولین و کارشناسان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی



استان و در ادامه معاونت برنامه‌ریزی استانداری زنجان، دانشگاه زنجان و دیگر مدیران و کارشناسان دستگاه‌های اجرایی استان که در اجرای این طرح سهیم بوده اند به ثمر نمی‌رسید.

ملاحظات اساسی در تهیه برنامه آمایش استان

- از آنجاییکه در برنامه‌ریزی آمایشی، یکپارچگی بین رشته‌ای و یا چند رشته‌ای موردنظر است، توجه به متدهای تحلیل یکپارچه ضروری است و نتایج براین اساس مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- در حالیکه برنامه‌ریزی آمایشی مستلزم توجه به تمام عرصه‌های زندگی انسان‌هاست، اما دستیابی به توسعه در تمامی ابعاد آن به صورت همزمان امکان‌پذیر نیست. لذا در عمل با توجه به اولویت‌های تعیین شده بر موضوعات کلیدی متمرکز می‌شود.
- ماهیت بین رشته‌ای و پویای آمایش سرزمین ایجاب می‌کند که سند نهایی نسبت به تغییرات احتمالی انعطاف‌پذیر باشد.
- برنامه آمایش استان باید به سه سؤال اساسی زیر پاسخ دهد:
 - ✓ در حال حاضر استان چه موقعیتی دارد (ارایه تحلیل از نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها).
 - ✓ استان به کجا می‌خواهد برود (چشم‌انداز، اهداف اصلی، اولویت‌های مبتنی بر جهت‌گیری‌های آمایش).
 - ✓ استان چگونه به اهداف تعیین شده دست می‌یابد.
- از آنجاییکه تحقق اهداف، نظریه‌ها و دیدگاه‌های بلندمدت آمایش استان در چارچوب آمایش ملی قابل دستیابی است، بنابراین برنامه آمایش استان بایستی در سازگاری کامل با اهداف توسعه پایدار ملی تهیه شود.

فرآیند تدوین گزارشات پیش‌رو شامل:

- تدوین گزارش اولیه سرخط توسط گروه کارشناسی ذیربط با کنترل و تایید مشاور و یا
 - تدوین گزارش توسط همکاران مشاور با همکاری گروه کارشناسی دستگاه اجرایی ذیربط در تعدادی از سرخط‌ها
- این فرآیند به جهت بسط و گسترش حضور دستگاه‌های اجرایی استانی در امر برنامه‌ریزی با مشارکت جدی در مطالعات صورت گرفته و بدین لحاظ مسئولیت‌پذیری دستگاه‌های اجرایی در تدوین مطالعات آمایش استان می‌باشد. لذا مسئولیت پاسخگوئی به مندرجات و اطلاعات در گزارش سرخط بر عهده دستگاه اجرایی مسئول به شرح ذیل بوده لیکن این امر نافی مسئولیت مشاور نمی‌باشد.



جدول دستگاههای اجرایی مشارکت کننده در مطالعات آمایش استان

دستگاه اجرایی / گروه کارشناسی	سرخطهای مطالعاتی	دستگاه اجرایی / گروه کارشناسی	سرخطهای مطالعاتی
شرکت آب منطقه ای زنجان	۴-۳-۳-۱	مرکز صدا و سیما زنجان	۴-۱-۳-۳-۱
	۳-۱-۱	مرکز رشد دانشگاه زنجان	۲-۶-۳
سازمان هواشناسی	۴-۱-۱	مرکز رشد تحصیلات تکمیلی در علوم پایه	۱-۶-۳
سازمان صنایع و معادن استان	۵-۱-۱	سازمان آموزش و پرورش استان	۲-۵-۳
	۱-۲-۳-۱	معاونت سیاسی امنیتی استانداری	۴-۴
	۳-۱-۱-۲	دفتر سیاسی و انتظامی	۵-۴
سازمان جهاد کشاورزی	۲-۱-۱	معاونت سیاسی امنیتی استانداری دفتر امور اجتماعی	۵-۲-۱
	۲-۲-۳-۱		۶-۲-۱
	۴-۲-۳-۱		۴-۱
	۵-۲-۳-۱	۴-۳	
سازمان بازرگانی استان	۳-۲-۳-۱	اداره کل فرهنگ و ارشاد اسلامی استان	۴-۲-۱
	۴-۵-۳	دانشگاه علوم پزشکی	۳-۵-۳
اداره کل منابع طبیعی	۱-۲-۲	شرکت پست استان	۱-۱-۳-۳-۱
اداره کل حفاظت محیط زیست استان	۶-۱-۱	سازمان مسکن و شهرسازی	۲-۲-۱
	۱-۴		۱-۴-۳-۱
معاونت برنامه ریزی استانداری دفتر آمار و اطلاعات (جمعیت و موقعیت)	۱-۱-۱		۳-۴-۳-۱
	۱-۲-۱		۳-۱-۲
	۱-۳-۱		۱-۱-۱-۲
معاونت پشتیبانی استانداری دفتر مدیریت منابع انسانی (تحلیل اقتصادی)	۵-۳-۱		۲-۲-۲
	۳-۳		۱-۳-۲
معاونت برنامه ریزی استانداری دفتر برنامه ریزی و بودجه (سازمان فضایی)	۶-۳-۱		۱-۲-۱-۲
	۷-۳-۱		۲-۷-۳
سازمان امور اقتصادی و دارایی	۳-۲		سازمان حمل و نقل و پایانه های استان	۲-۳-۳-۱
	۴-۲	بنیاد مسکن انقلاب اسلامی	۲-۴-۳-۱
بانک ملی (نماینده سیستم بانکی در استان)	۳-۲-۱		
شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی استان	۲-۱-۲		
شرکت گاز استان	۲-۲-۱-۲		
شرکت مخابرات استان	۲-۱-۳-۳-۱		۲-۳-۲
	۳-۱-۳-۳-۱	۱-۳	
شرکت برق منطقه ای زنجان	۱-۳-۳-۳-۱	اداره کل راه و ترابری استان	۱-۳
	۴-۳-۳-۳-۱	معاونت برنامه ریزی استانداری دفتر هماهنگی امور اقتصادی	۱-۷-۳

مجموعه گزارشات بخش اول مطالعات آمایش استان زنجان در ۱۰ مجلد تنظیم شده و به عنوان ویرایش نخست - ارائه می شود.

اهداف مهم از انتشار این گزارشات برای معاونت برنامه ریزی استانداری شامل:

- مستندسازی اقدامات انجام شده در مطالعات

- دریافت نظرات اساتید، پژوهشگران، صاحبان رأی و نظر در مباحث مطروحه در گزارشات



- بهره گیری پژوهشگران از مطالعات موجود و لایه ها و نقشه های تهیه شده
 - پرهیز از اقدامات موازی مراکز علمی و دانشگاهی و دستگاه های اجرایی
 - بهره برداری، اصلاح و تکمیل بانک اطلاعات جغرافیایی تهیه شده
- ذکر نکات ذیل در بهره برداری از گزارشات ضروری است:

۱- تنظیم گزارشات بر حسب شرح خدمات و راهنمای انجام مطالعات ارائه شده از سوی مرکز ملی

آمایش سرزمین

۲- وسعت دسترسی به داده ها و اطلاعات در زمان تدوین گزارش

۳- بهره گیری از مطالعات و پژوهش کاربردی محدود سالهای گذشته در استان

۴- ویرایش نخست بودن گزارش

۵- به منظور رعایت عناوین شرح خدمات، تمام سرخطها در گزارش قید شده و مواد فاقد گزارش

نیز در متن مورد اشاره قرار گرفته است.

مجلد پیش رو با عنوان "تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط زیست" ارائه شده است که متناسب با تکمیل سایر مجلدات، فایل تصویری آن قابلیت جستجو و گزارش گیری سریع با قرارگیری در محیط وب را فراهم می آورد تا بهره برداران با برآوردن اهداف این انتشار، معاونت برنامه ریزی را در نیل به هدف والای توسعه استان زنجان یاری نمایند.

بدین وسیله از تلاش و زحمات کلیه عزیزان که به پیوست اسامی آنان بر حسب نوع همکاری و نقش آنها در هر سرخط ذکر گردیده است صمیمانه قدردانی می نمایم. جا دارد از مدیر گروه مشاورین تدوین برنامه آمایش استان جناب آقای دکتر کلانتری و سایر همکاران ایشان بصورت جداگانه تقدیر و تشکر به عمل آید. همچنین از همکاران سابق خودم آقایان منصور نوروزی، محسن عطائیان در سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان و همکاران خودم در دفتر برنامه ریزی و بودجه معاونت امتنان و تشکر خود را ابراز دارم لیکن جهت پاسداشت زحمات سایر عزیزان، اسامی آنان در گزارش درج می گردد.

فهرست اعضای تدوین کننده مطالعات آمایش استان در استانداری زنجان

بخش اجرایی / مطالعاتی	اسامی	نام دستگاه اجرایی	ردیف
استادار و رئیس کارگروه آمایش و محیط زیست	محمد روفی نژاد، قوام نوزدی و جعفر رحمانزاده		
مدیریت اجرایی و مطالعه در معاونت برنامه ریزی استانداری/ سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان	علی اکبر کریمی، غلامرضا دیرج نژاد، محمدحسین فروزان مهر، منصور نوروزی، محسن عطائیان و صمد علیپور		
دبیران کارگروه ها و مسئولین فصول	منصور نوروزی، محسن عطائیان، صمد علیپور، هاشم محمدلو، احمد خداوردی، حمید نباتچیان، خلیل قاسملو، مسعود رشتچی و معاونین برنامه ریزی استانداری		
دبیرخانه مطالعات آمایش استان	احمد خداوردی، مهرداد بهرامی، علی اییکی وردی		
گروه کارشناسی GIS	حسین امیدمقدم، مسعود رشتچی و زهره معصومی		
تحلیل سازمان فضایی فعالیت ها/ جمع بندی از وضعیت اقتصادی استان	صمد علیپور، احمد خداوردی، خلیل قاسملو، هاشم محمدلو، حمید نباتچیان، ابراهیم زادتوت آغاچ، حسین امیری فرد، فاطمه صفی، مهرداد بهرامی، حسین خدمتی همپانفریسا ارشادی، مهدی چیدری، منیژه احمدی و زهره معصومی	استانداری زنجان	۱
تهدیدات نظامی - امنیتی و جمعیتی آن	زین العابدین شاهمردادی، داریوش ملکی و اسماعیل بیات		
سرمایه اجتماعی (جمع بندی و نتیجه گیری از وضعیت فرهنگی - اجتماعی / تحلیل سیاسی - اداری و سازمانی استان	سید جلال موسوی، جلیل سائلی، اسماعیل لاهیجی، توکل جعفری، جمشید شیخی، رضا بخشی فر، مصطفی رهروی، احمد بهرامی، نرگس شکری، عدرا نظریان، معصومه موسوی و خانم میرکی		
تحلیل اقتصاد کلان و مطالعات اقتصادی استان	بهرام جلیل خانی، ناهید نجفی، زهرا انصاری، نرگس مرادخانی، ستار صفوری و فریدون اجاقلو		
مطالعات جمعیت و موفقیت استان	حسین امید مقدم، مسعود رشتچی، جواد ناصریان، ابراهیم باقری، فریبا ارشادی، زهره معصومی، محمد هادی عزیزخانی		

نام و مشخصات دستگاه های اجرایی تدوین کننده مطالعات آمایش استان زنجان

ردیف	نام دستگاه اجرایی	نام کارشناسان دستگاه های اجرایی	بخش مطالعاتی
۱	اداره کل حفاظت محیط زیست استان	جواد تاراسی، تورج حاجب قاسمی، سید جعفر خامسی، رضا رمضانی یخفروزانی، رقیه پیرچنانلو، پیروز پورنگ و سید امین نجات	تحلیل محیط زیست/ تهدیدات ناشی از مخاطرات محیطی و محیط زیستی
۲	اداره کل راه و ترابری استان	سید مسعود قاضی، جواد یوسفی، کلیمه ... وثوقی، عمران مرادی، سعید اسامی و بهروز فرهنگ	پیوندهای فیزیکی و شبکه خدمات حمل و نقل
۳	اداره کل صدا و سیما استان	ابوالحسن صادقی جهانی، جاوید خانمی و محمد جعفری	تحلیل کیفیت و گستره پوشش صدا و سیما و ارتباطات رادیویی و فرکانس
۴	اداره کل هواشناسی استان	امیر شاهرخ حسینیزاده، احد یاغموری، صادق ضیائیان و رضا پورغفار	تحلیل موقعیت اقلیمی استان
۵	اداره کل فرهنگ و ارشاد اسلامی استان	رضا دینی، ابراهیم قاسمی، مهین خانی و ملیحه علیگو	تحلیل وضعیت فرهنگی، پیوندهای اجتماعی – فرهنگی استان
۶	اداره کل منابع طبیعی استان	قدرت سعادت، محسن ادیب، حسین حسینی منفرد و نعمت کوهستانی	تحلیل پستی و بلندپایه / مناطق طبیعی
۷	سرپرستی امور شعب بانک ملی	رسول لطفی	شبکه های اعتباری و مالی
۸	بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان	حافظ باباپور، حمیدی احمدی، رحمان صالحی، فرزاد محمدی، جعفر مهدیون، منبوه احمدی و محمد حسین رستمخانی	تحلیل نظام روستاشناسی و عشایری استان / اقتصاد روستایی / توصیف عناصر نظام سکونتگاهی روستاها/ پیچیدگی کارکردی و مرکزیت سکونتگاههای روستایی / کارکرد سکونتگاههای روستایی
۹	سازمان صنایع و معادن استان	سیروس مناجی، ژلا عطایی، اصغر رهبر، جلیل شکورزاده، محمد حسین ففغوری، رباب داداشی و رضادگراهی	تحلیل زمین شناسی و منابع معدنی
۱۰	سازمان جهاد کشاورزی استان	محمد رضا نهوندی پور، سید مصطفی نجفیان، علی فرهادی و روح ... حسینی	ساختار کشاورزی / تحلیل پیوندهای درون بخشی و بین بخشی در اقتصاد و فعالیت های اصلی / پراکندگی و توزیع قلمروهای اصلی کشاورزی استان
۱۱	سازمان بازرگانی استان	رسول منصور، علی ابراهیمی، صونا مشوچهری راد، حمید گوزلیان، جمال بابایی، غلامرضا علمدار و داریوش مکی	ساختار خدمات/ خدمات حرفه ای و تجاری
۱۲	سازمان امور اقتصادی و دارایی استان	ابوالفضل عباسچیان، غفور حمیدی و الهه لاتیفی	پیوندهای اقتصادی
۱۳	سازمان میراث فرهنگی و صنایع دستی و گردشگری استان	دکتر فرهنگی فرخی و سید حسینی	مطالعات بخش گردشگری

ردیف	نام دستگاه اجرایی	نام کارشناسان دستگاه های اجرایی	بخش مطالعاتی
۱۴	سازمان حمل و نقل و پایانه های استان	عبدالحسین علی اکبری، محمدرضا آقاخانی، علی مدقالچی، سیدجلال ابوالقاسمیان و عالی اصغر عباسی	شبکه حمل و نقل / پیوندهای فیزیکی و شبکه خدمات حمل و نقل
۱۵	سازمان مسکن و شهرسازی استان	عباس صفوی، علی ایبکی وردی، رحیم توسلیان و حمیدرضا حمیدی	تحلیل نظام شهری/اقتصاد شهری/اقتصاد نواحی خاص /توصیف عناصر نظام سکونتگاهی شهرها/ پیچیدگی کارکردی و مرکزیت سکونتگاههای شهری / طبقه بندی سکونتگاهها بر حسب قدرت پیوندها
۱۶	سازمان آموزش و پرورش استان	سعید ناصری، حسین محمدی، منصور محمدپور، مجید محمدی قومنی، شهرام اسکندری پور، علی سردار زاده، حمیدرضا حجازی، شادمان و بارمحمدی	شبکه های آموزشی، پرورشی و تفریحی
۱۷	شرکت آب منطقه ای استان	جعفر فهیمی، حسین مهدی نژاد، امیر عباسپور، ماندانا عابدینی و علی عباسی	تحلیل حوضه ها و زیرحوضه های آبریز فصلیت های استحصال و شبکه انتقال آب
۱۸	شرکت مخابرات استان	یوسف شکوری، محمود حاجی علی اکبری، مرویعی میرسیاهی و امیرعلی زینعلی	تحلیل خدمات مخابراتی در نقاط شهری و روستایی
۱۹	شرکت گاز استان	ابوالفضل سرپالو، موسی احمدلو، مهدی نبی و یوسف عبدی	گاز
۲۰	شرکت برق منطقه ای استان	پرویز پورتنی، عبدالاحد عبداللهی، محمد جعفری، محمدعلی جمشیدی، مصطفی آقایی، ابراهیم آقایی و سوسن خلیلی	برق
۲۱	شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت ایران منطقه شمالغرب	علی اکبر خیری آثانی و حمید رؤف احمدی	
۲۲	شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی منطقه زنگان	سید محمود طاهری، سلمان سلیمانی، سرور جمادی و علی اصغر عباسی	تحلیل نفت و فرآورده های عمده نفتی
۲۳	مرکز رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات مرکز تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنگان	دکتر جلیل خاوند کار، صفورا رسولی، مریم زلفغانی و لیلا امیری	تحلیل نوع و الگوی مبادلات الکترونیک در مراکز اصلی سکونت و فعالیت
۲۴	اداره کل پست استان	علی آرمجوه، حمید محمدی و محمد جعفر تمیمی	تحلیل میزان دسترسی، زمان ارسال و هزینه انجام خدمات پستی در نقاط شهری و روستایی
۲۵	مرکز رشد دانشگاه زنجان	دکتر حبیب ا. زلفغانی و اکرم نخطو	تحلیل نوع و الگوی مبادلات علمی در مراکز اصلی تولید علم استان
۲۶	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی	دکتر محمد باقر آیت الهی، علیرضا جیدری و جلیل عابدینی	شبکه های خدمات بهداشتی و درمانی

گروه مشاورین دانشگاه زنجان در تدوین برنامه آمایش استان

مهاران		بخش مطالعات	
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه، حسن عطیعی	توصیف عناصر نظام سکونتگاهی (شهرها و روستاها)	توسیف عناصر نظام سکونتگاهی (شهرها و روستاها)	
	پیشچینی کارکردی و مرکزیت سکونتگاهها	پیشچینی کارکردی و مرکزیت سکونتگاهها	
	سلسله مراتب مکان‌های مرکزی	سلسله مراتب مکان‌های مرکزی	
دکتر عبدالصمد پری زنگنه	مناطق طبیعی	مناطق طبیعی	
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه، حسن عطیعی	توزیع کارکردهای مختلف در سطح استان	توزیع کارکردهای مختلف در سطح استان	
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه، منیره احمدی	پیوندهای اقتصادی و تفل	پیوندهای اقتصادی و تفل	
حسن عطیعی	پیوندهای جمعیتی	پیوندهای جمعیتی	
حسن قهاری، سمیه قزلباش	ششک‌های اعتباری و مالی	ششک‌های اعتباری و مالی	
حسن عطیعی	ششک‌های آموزشی، پژوهشی و تفریحی	ششک‌های آموزشی، پژوهشی و تفریحی	
فروزانه بازار	شبکه‌های خدمات بهداشتی و درمانی	شبکه‌های خدمات بهداشتی و درمانی	
دکتر محسن کلانتری			
دکتر سمیه فقلی			
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه، حسن عطیعی، حسین قهاری، فروزه بازار، دکتر سمیه فقلی، منیره احمدی	نتیجه‌گیری تحلیل پیوندها	نتیجه‌گیری تحلیل پیوندها	
دکتر عبدالصمد پری زنگنه، دکتر علی رضایی، ماندانا عابدینی	تهدیدات ناشی از مخاطرات محیطی و محیط زیستی	تهدیدات ناشی از مخاطرات محیطی و محیط زیستی	
حسن عطیعی	تهدیدات اقتصادی	تهدیدات اقتصادی	
حسن قهاری	تهدیدات اجتماعی، فرهنگی و سیاسی	تهدیدات اجتماعی، فرهنگی و سیاسی	
دکتر محسن کلانتری	جمع‌بندی تهدیدات امنیتی - دفاعی	جمع‌بندی تهدیدات امنیتی - دفاعی	
دکتر محسن کلانتری، دکتر عبدالصمد پری زنگنه، حسین قهاری، حسین عطیعی	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از مطالعات	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از مطالعات	
دکتر محسن کلانتری، دکتر عبدالصمد پری زنگنه، دکتر بهروز محمدی یگانه، دکتر رضا خوش‌فانار، دکتر علی رضایی، دکتر سمین حق نظری، دکتر یوسفعلی عابدینی، حسین قهاری، حسین عطیعی، فروزه بازار، منیره احمدی	تبیین سازمان فضایی موجود و ارزیابی توانایی‌ها و محدودیت‌های استان برای پاسخگویی به رسات‌ها و مأموریت‌های تعیین شده برای استان	تبیین سازمان فضایی موجود و ارزیابی توانایی‌ها و محدودیت‌های استان برای پاسخگویی به رسات‌ها و مأموریت‌های تعیین شده برای استان	
	تعارض و توازن بین نیازهای عناصر فضایی در استانه از منابع موجود	تعارض و توازن بین نیازهای عناصر فضایی در استانه از منابع موجود	
	تعمین عدم تعادل‌های موجود در نظام فضایی	تعمین عدم تعادل‌های موجود در نظام فضایی	
ارزایی (ارزگری) اهداف کلی و جهت‌گیری‌های توسعه و ارائه پیشنهاد به مراجع ذیربط		ارزایی (ارزگری) اهداف کلی و جهت‌گیری‌های توسعه و ارائه پیشنهاد به مراجع ذیربط	
مهندس احمدعلی امام وردی، جعفر نوری، حمیدرضا حسلو، امشاد یغمانی، محموده تیمورخانی، محموده کیانی	تهیه پایگاه داده‌های مکانی، تهیه نقشه بخش GIS	تهیه پایگاه داده‌های مکانی، تهیه نقشه بخش GIS	
	فعالیت‌های مرتبط	فعالیت‌های مرتبط	

مدیر طرح: دکتر محسن کلانتری		بخش مطالعات	
همکاران			
دکتر محسن کلانتری، منیره احمدی	تحلیل موقعیت استان	تحلیل موقعیت استان	
دکتر رضا خوش‌فانار	تحلیل نسبی و بلندی‌ها	تحلیل نسبی و بلندی‌ها	
دکتر رضا خوش‌فانار، دکتر علی رضایی، ماندانا عابدینی	تحلیل حوزه‌ها و زیرحوضه‌های آبریز	تحلیل حوزه‌ها و زیرحوضه‌های آبریز	
دکتر رضا خوش‌فانار	تحلیل موقعیت اقلیمی	تحلیل موقعیت اقلیمی	
دکتر یوسفعلی عابدینی	تحلیل زمین‌شناسی و منابع معدنی	تحلیل زمین‌شناسی و منابع معدنی	
حسن قهاری	تحلیل محیط زیست	تحلیل محیط زیست	
دکتر محسن کلانتری	تحولات جمعیت در سه دهه گذشته	تحولات جمعیت در سه دهه گذشته	
دکتر بهروز محمدی یگانه	تحلیل نظام شهری استان	تحلیل نظام شهری استان	
آقای محسن قهاری، سمیه قزلباش، مریم مرادی، محموده کیانی، منیره احمدی، محموده تیمورخانی، رقیه عباسی، فاطمه لافقی، لیلا حسلو، اصغر حسلو، نفی خدیزی، غلامرضا دانشیار، محمد حسین حسینی، محمد حسن شکری، حسن حسن خانی، مهسا محلی، مهدی پادیمسا علی جالری	تحلیل وضعیت فرهنگی استان	تحلیل وضعیت فرهنگی استان	
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه، دکتر رضا خوش‌فانار، دکتر علی رضایی، دکتر یوسفعلی عابدینی، حسین قهاری	تحلیل سرمایه اجتماعی استان	تحلیل سرمایه اجتماعی استان	
حسن قهاری، سمیه قزلباش	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از وضعیت اجتماعی و فرهنگی (نقشه قوت و ضعف و فرصت و تهدید)	جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از وضعیت اجتماعی و فرهنگی (نقشه قوت و ضعف و فرصت و تهدید)	
حسن عطیعی	تحلیل ویژگی‌های زیربنایی (شبکه ارتباطات، برق، گاز، تلفت، ...)	تحلیل ویژگی‌های زیربنایی (شبکه ارتباطات، برق، گاز، تلفت، ...)	
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه	تحلیل ساختار خدمات استان	تحلیل ساختار خدمات استان	
حسن عطیعی	تحلیل سلامت صنعت و معدن استان	تحلیل سلامت صنعت و معدن استان	
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه	تحلیل کشاورزی استان	تحلیل کشاورزی استان	
حسن عطیعی	تحلیل ساختار خدمات استان	تحلیل ساختار خدمات استان	
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه	تحلیل ویژگی‌های زیربنایی (شبکه ارتباطات، برق، گاز، تلفت، ...)	تحلیل ویژگی‌های زیربنایی (شبکه ارتباطات، برق، گاز، تلفت، ...)	
حسن عطیعی	تحلیل اقتصاد کلان استان	تحلیل اقتصاد کلان استان	
دکتر محسن کلانتری، دکتر بهروز محمدی یگانه، دکتر رضا خوش‌فانار، دکتر علی رضایی، حسین عطیعی، دکتر یوسفعلی عابدینی، حسین قهاری، منیره احمدی	تحلیل وضعیت اقتصادی و وضعیت اجتماعی	تحلیل وضعیت اقتصادی و وضعیت اجتماعی	
حسن قهاری	تحلیل سیاسی - اداری و سازمانی	تحلیل سیاسی - اداری و سازمانی	

فصل اول تحلیل وضعیت و ساختار استان

**فهرست مطالب**

۱-۱- تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط زیست..... ۱

۱-۱-۱- تحلیل موقعیت استان..... ۱

۱-۱-۱-۱- تحلیل تقسیمات کشوری و همجواری‌های استان..... ۳

۱-۱-۱-۱-۱- حدود استان..... ۳

۱-۱-۱-۱-۲- مساحت استان..... ۴

۱-۱-۱-۱-۳- جمعیت استان..... ۱۰

۱-۱-۱-۱-۴- پیشینه‌ی تاریخی..... ۱۴

۱-۱-۱-۱-۵- تقسیمات کشوری..... ۱۹

۱-۱-۱-۱-۶- تحلیل همجواری‌های استان..... ۲۲

۱-۱-۱-۱-۷- موقعیت جغرافیایی شهرستان‌های استان..... ۲۶

۱-۱-۱-۱-۸- جمع بندی..... ۳۱

۱-۱-۱-۱-۳۵- منابع و مآخذ..... ۳۵

۱-۱-۲- تحلیل پستی و بلندی‌ها..... ۳۷

۱-۱-۲-۱- تحلیل ژئومرفولوژی..... ۳۹

۱-۱-۲-۱-۱- شیب و جهت شیب..... ۳۹

۱-۱-۲-۱-۲- اهمیت نقشه‌های شیب..... ۳۹

۱-۱-۲-۱-۳- میزان شیب اراضی استان..... ۴۱

۱-۱-۲-۱-۳- جهت‌های شیب اراضی استان..... ۵۷

۱-۱-۲-۱-۴- مدل رقومی زمین DTM و طبقه‌های ارتفاعی..... ۷۲

۱-۱-۲-۱-۳- شبکه زهکشی طبیعی..... ۸۸

۱-۱-۲-۱-۴- واحدهای شکل زمین (Landform)..... ۸۸

۱-۱-۳- تحلیل حوضه‌ها و زیرحوضه‌های آبریز..... ۱۰۱

۱-۱-۳-۱- تحلیل منابع آب (سطحی و زیرسطحی)..... ۱۳۶

۱-۱-۳-۱-۱- آب‌های زیرزمینی (زیر سطحی)..... ۱۳۶

۱-۱-۳-۱-۲- تحلیل کیفی منابع آب..... ۱۷۰

۱-۱-۴- تحلیل موقعیت اقلیمی..... ۱۸۷

۱-۱-۴-۱- تحلیل جریان‌های جوی (توده‌های هوا، جریان‌های جوی زمستانه، جریان‌های جوی تابستانه)..... ۲۰۳

۱-۱-۴-۱-۱- جریان‌های جوی زمستانه..... ۲۰۳

۱-۱-۴-۱-۲- جریان‌های جوی تابستانه..... ۲۰۳

۱-۱-۴-۱-۳- تحلیل دما و تعداد روزهای یخبندان..... ۲۰۴

۱-۱-۴-۱-۴- تحلیل دما..... ۲۰۴

۱-۱-۴-۱-۵- تحلیل روزهای یخبندان..... ۲۱۰

۱-۱-۴-۱-۳- تحلیل رطوبت، بارش، تبخیر و تعرق، پوشش ابر و تابش خورشید..... ۲۱۲

۱-۱-۴-۱-۴- تحلیل رطوبت نسبی سالیانه..... ۲۱۲



- ۲۱۶ ۱-۴-۳-۲- تحلیل بارندگی سالیانه
- ۲۱۹ ۱-۴-۳-۳- ابرناکی
- ۲۲۲ ۱-۴-۳-۴- تبخیر
- ۲۲۴ ۱-۴-۳-۵- ساعات آفتابی (تابش خورشید)
- ۲۲۶ ۱-۴-۴-۴- تحلیل باد
- ۲۲۶ ۱-۴-۴-۱- رژیم بادهای منطقه
- ۲۲۶ ۱-۴-۴-۱- بررسی ویژگی سالانه باد
- ۲۲۸ ۱-۴-۴-۲- بررسی ویژگی فصلی باد
- ۲۳۰ ۱-۴-۴-۲- رژیم بادهای محلی
- ۲۴۳ ۱-۴-۵-۵- تحلیل پهنه‌های اقلیمی
- ۲۴۳ ۱-۴-۵-۱- طبقه‌بندی اقلیمی
- ۲۴۹ منابع و مأخذ:

- ۲۵۱ ۱-۵-۵- تحلیل زمین شناسی و منابع معدنی
- ۲۵۳ ۱-۵-۱- تحلیل زمین شناسی عمومی
- ۲۶۱ ۱-۵-۱-۱- تحلیل سازندها و دوران‌ها
- ۲۷۳ ۱-۵-۲- تحلیل رخساره‌ها
- ۳۱۵ ۱-۵-۲- تحلیل گسل‌های منطقه
- ۳۲۴ ۱-۵-۳- تحلیل لرزه‌خیزی و لرزه زمین ساخت
- ۳۳۶ ۱-۵-۴- تحلیل موقعیت کانسارهای معدنی
- ۳۸۵ منابع و مأخذ

- ۳۸۷ ۱-۶-۶- تحلیل محیط زیست استان
- ۳۸۹ ۱-۶-۱- ارزیابی توان اکولوژیک در واحدهای زیست بومی برای انواع کاربری‌های اصلی
- ۳۸۹ ۱-۶-۱-۱- شناسایی منابع اکولوژیکی
- ۳۸۹ ۱-۶-۱-۱-۱- منابع فیزیکی (آب و هوا و اقلیم، هیدرولوژی، شکل زمین، زمین شناسی، خاک)
- ۴۴۲ ۱-۶-۱-۱-۲- منابع بیولوژیکی (گیاهان ، جانوران)
- ۴۹۹ ۱-۶-۱-۲- تعیین توان اکولوژیک با استفاده از مدل مناسب
- ۵۳۹ ۱-۶-۱-۲-۲- پهنه‌بندی جهت دستیابی به یگان نقشه‌سازی با استفاده از مدل ارزیابی توان اکولوژیک دکنتر مخدوم
- ۵۴۱ ۱-۶-۱-۳- مدل سازی ارزیابی توان اکولوژیکی استان برای تصمیم گیری
- ۵۶۹ ۱-۶-۱-۲- برآورد ظرفیت تحمل محیطی از نظرپذیرش میزان فعالیت‌های اصلی و توان پذیرش آلاینده‌ها و تخریب با حفظ توان برگشت پذیری
- ۵۶۹ ۱-۶-۱-۲- تعیین میزان بهره‌برداری پایدار از منابع(میزان مجاز بهره برداری از جنگل‌ها، آبریزان، مراتع...):
- ۵۹۴ ۱-۶-۲-۲- تعیین میزان بار قابل تحمل بر واحدهای زیست بومی
- ۵۹۷ ۱-۶-۳- عوامل و فرایندهای اصلی مخرب محیط زیست و منابع طبیعی
- ۵۹۷ ۱-۶-۳-۱- عوامل انسانی
- ۶۱۴ ۱-۶-۳-۲- عوامل طبیعی
- ۶۲۴ ۱-۶-۴- تحلیل ساختار مدیریت منابع زیست بومی
- ۶۲۴ ۱-۶-۴-۱- نوع رویکرد به محیط زیست
- ۶۲۵ ۱-۶-۴-۲- تحلیل ضوابط، استانداردها و سیاست‌های بهره برداری از منابع
- ۶۳۴ ۱-۶-۴-۳- تحلیل فعالیت‌ها و اقدامات انجام شده در جهت حفاظت از محیط زیست



- ۱-۱-۶-۴- شناخت فرایندهای اکولوژیک ۶۴۴
- ۱-۱-۶-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از وضعیت محیط زیست (نقاط قوت و ضعف و فرصت و تهدید) ۶۵۱
- منابع و مأخذ ۶۶۳



فهرست جداول

۱-۱-۱- تحلیل موقعیت استان

- جدول شماره ۱- مساحت استان زنجان در مقایسه با سایر استان‌های کشور (سال ۱۳۸۵)..... ۵
- جدول شماره ۲- تغییرات مساحت استان زنجان طی ۳ دهه گذشته (۸۵-۱۳۵۵)..... ۷
- جدول شماره ۳- مساحت شهرستان‌های استان در سال ۱۳۸۳..... ۹
- جدول شماره ۴- تعداد و درصد جمعیت استان زنجان در مقایسه با سایر استان‌های کشور در سال ۱۳۸۵..... ۱۱
- جدول شماره ۵- تراکم نسبی جمعیت استان زنجان و مقایسه آن با سایر استان‌های کشور سال ۱۳۸۵..... ۱۳
- جدول شماره ۶- مشخصات عمومی، سیاسی، اداری استان و شهرستان‌های تابعه در سال ۱۳۸۵..... ۲۱
- جدول شماره ۷- جهت‌های جغرافیایی، نوع راه ارتباطی و فاصله استان زنجان با استان‌های همجوار آن..... ۲۶
- جدول شماره ۸- مشخصات جغرافیایی، موقعیت ریاضی و نسبی شهرستان‌های استان زنجان..... ۳۰
- جدول شماره ۹- مساحت، جمعیت، تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده استان زنجان و ۷ استان همجوار آن..... ۳۳

۱-۱-۲- تحلیل پستی و بلندی‌ها

- جدول شماره ۱- نوع کاربری ارضی و زاویه شیب مجاز..... ۳۹
- جدول شماره ۲- توزیع طبقه‌های شیب اراضی استان زنجان..... ۴۱
- جدول شماره ۳- طبقه‌های شیب شهرستان زنجان..... ۴۳
- جدول شماره ۴- طبقه‌های شیب شهرستان طارم..... ۴۵
- جدول شماره ۵- طبقه‌های شیب شهرستان خدابنده..... ۴۷
- جدول شماره ۶- طبقه‌های شیب شهرستان ایجرود..... ۴۹
- جدول شماره ۷- طبقه‌های شیب شهرستان ماهنشان..... ۵۱
- جدول شماره ۸- طبقه‌های شیب شهرستان خرمدره..... ۵۳
- جدول شماره ۹- طبقه‌های شیب شهرستان ابهر..... ۵۵
- جدول شماره ۱۰- مساحت جهت‌های شیب در استان زنجان..... ۵۷
- جدول شماره ۱۱- جهت‌های شیب شهرستان زنجان..... ۵۸
- جدول شماره ۱۲- مساحت جهت‌های شیب شهرستان طارم..... ۶۰
- جدول شماره ۱۳- مساحت جهت‌های شیب شهرستان خدابنده..... ۶۲
- جدول شماره ۱۴- جهت‌های شیب شهرستان خرمدره..... ۶۴
- جدول شماره ۱۵- جهت‌های شیب شهرستان ایجرود..... ۶۶
- جدول شماره ۱۶- جهت‌های شیب شهرستان ماهنشان..... ۶۸
- جدول شماره ۱۷- جهت‌های شیب شهرستان ابهر..... ۷۰
- جدول شماره ۱۸- طبقه‌های ارتفاعی استان زنجان..... ۷۲
- جدول شماره ۱۹- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان زنجان..... ۷۵
- جدول شماره ۲۰- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان طارم..... ۷۷
- جدول شماره ۲۱- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ماهنشان..... ۷۹
- جدول شماره ۲۲- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ابهر..... ۸۱
- جدول شماره ۲۳- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خدابنده..... ۸۳
- جدول شماره ۲۴- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خرمدره..... ۸۵
- جدول شماره ۲۵- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ایجرود..... ۸۷
- جدول شماره ۲۶- طبقه‌های ارتفاعی..... ۸۹
- جدول شماره ۲۷- طبقه‌های شیب و کد مربوطه..... ۸۹



- جدول شماره ۲۸- جهت‌های شیب ۹۰
- جدول شماره ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین ۹۱
- جدول شماره ۳۰- راهنمای کدهای شکل نهایی زمین ۹۹

۳-۱-۱- تحلیل حوضه‌ها و زیرحوضه‌های آبریز

- جدول شماره ۱- مشخصات محدوده‌های مطالعاتی حوضه‌ی آبریز قزل اوزن در محدوده‌ی تحت عمل شرکت ۱۰۵
- جدول شماره ۲- لیست ایستگاه‌های هیدرومتری موجود تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای استان زنجان ۱۱۷
- جدول شماره ۳- لیست ایستگاه‌های باران‌سنجی معمولی موجود تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای استان زنجان ۱۱۹
- جدول شماره ۴- لیست ایستگاه‌های تبحیرسنجی موجود تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای استان زنجان ۱۲۱
- جدول شماره ۵: تغییرات درجه حرارت در ایستگاه‌های محدوده‌های مطالعاتی ۱۲۵
- جدول شماره ۶- متوسط درجه حرارت ماهانه برحسب سانی گراد در ایستگاه معرف دشت و ارتفاعات در کل محدوده‌های مطالعاتی استان زنجان ۱۲۷
- جدول شماره ۷- اطلاعات مربوط به تبخیر به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی در استان زنجان ۱۲۹
- جدول شماره ۸- آمار تبخیر و تعرق حقیقی ماهانه ایستگاه‌های معرف ارتفاعات و دشت در استان (محاسبه شده به روش تورنت وایت) ۱۳۰
- جدول شماره ۹- اطلاعات مربوط به بارندگی ۱۳۲
- جدول شماره ۱۰- اطلاعات مربوط به آب دهی ایستگاه‌ها ۱۳۵
- جدول شماره ۱۱- ویژگی‌های ثابت آب‌خوان‌های آبرفتی ۱۳۸
- جدول شماره ۱۲- خصوصیات فیزیکی و هیدرودینامیکی آب‌خوان‌های آبرفتی تحت عمل ۱۳۹
- جدول شماره ۱۳- تعداد و تخلیه سالانه از منابع آب زیرزمینی محدوده‌های مطالعاتی استان ۱۴۱
- جدول شماره ۱۴- میزان برداشت آب زیرزمینی به تفکیک نوع مصرف (میلیون مترمکعب) ۱۴۲
- جدول شماره ۱۵- مشخصات محدوده‌های مطالعاتی دارای شبکه تیسن ۱۴۴
- جدول شماره ۱۶- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی برحسب متر در دشت زنجانرود و مقایسه با میانگین دراز مدت ۱۴۶
- جدول شماره ۱۷- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت سچاس برحسب متر و مقایسه با میانگین درازمدت ۱۵۲
- جدول شماره ۱۸- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت بزینه رود ۱۵۸
- جدول شماره ۱۹- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت اهر ۱۶۲
- جدول شماره ۲۰- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی قیدار ۱۶۶
- جدول شماره ۲۱- بررسی آب رودهای حوضه‌ی آبریز قزل اوزن از نظر کشاورزی و شرب در محدوده‌ی مورد مطالعه ۱۸۰
- جدول شماره ۲۲- بیلان آب زیرزمینی آب‌خوان آبرفتی دشت زنجان ۱۸۳
- جدول شماره ۲۳- بیلان آب زیرزمینی آب‌خوان آبرفتی دشت سچاس در مساحت ۵۸۵/۲۹ کیلومترمربع ۱۸۴
- جدول شماره ۲۴- بیلان منابع آب‌های زیرزمینی دشت قیدار (خرورد) ۱۸۵

۴-۱-۱- تحلیل موقعیت اقلیمی

- جدول شماره ۱- ایستگاه‌های سینوپتیک استان زنجان ۱۹۳
- جدول شماره ۲- لیست ایستگاه‌های اقلیم شناسی اداره کل هواشناسی استان زنجان ۱۹۳
- جدول شماره ۳- ایستگاه‌های اتوماتیک اداره کل هواشناسی استان زنجان ۱۹۴
- جدول شماره ۴- ایستگاه‌های باران‌سنجی اداره کل هواشناسی استان زنجان ۱۹۵
- جدول شماره ۵- ادوات موجود در ایستگاه هواشناسی زنجان ۱۹۶
- جدول شماره ۶- ادوات هواشناسی موجود در اداره هواشناسی خرمدره ۱۹۶
- جدول شماره ۷- ادوات موجود در اداره‌ی هواشناسی خدابنده ۱۹۸
- جدول شماره ۸- ادوات موجود در اداره‌ی هواشناسی ماهنشان ۱۹۸
- جدول شماره ۹- ادوات موجود در اداره‌ی هواشناسی آب‌بر ۱۹۸



- جدول شماره ی ۱۰- ادوات موجود در اداره ی هواشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی خیرآباد..... ۱۹۹
- جدول شماره ی ۱۱- دوره ی آماری به کار رفته در ایستگاه های مختلف..... ۲۰۲
- جدول شماره ی ۱۲- طبقه بندی اقلیمی براساس روش دومارتن..... ۲۴۳
- جدول شماره ی ۱۳- طبقه بندی ایستگاه های استان بر اساس روش کوپن..... ۲۴۵

۱-۱-۵- تحلیل زمین شناسی و منابع معدنی

- جدول شماره ی ۱ - ستون چینه شناسی رسوبات کوه های سلطانیه زنجان..... ۳۰۰
- جدول شماره ی ۲- مشخصات کلی معادن فعال استان، در سال ۱۳۸۴..... ۳۴۰
- جدول شماره ی ۳- مشخصات معادن غیرفعال متروکه استان زنجان..... ۳۴۶
- جدول شماره ی ۴- روابط بین رنگ سنگ و خصوصیات کانی شناختی آن..... ۳۴۹
- جدول شماره ی ۵- معادن فلدسپات سدیک..... ۳۵۳
- جدول شماره ی ۶- معادن سیلیس..... ۳۵۶
- جدول شماره ی ۷- آنالیز شیمیایی برمیانه..... ۳۶۳
- جدول شماره ی ۸- نتیجه آنالیز کانی پیکرومریت معدن ایلحاق..... ۳۶۵
- جدول شماره ی ۹- عیار متوسط کل ذخیره..... ۳۶۷
- جدول شماره ی ۱۰- آنالیز شیمیایی آهن مروارید..... ۳۶۸
- جدول شماره ی ۱۱- آنالیز شیمیایی آهن کوسه لر..... ۳۷۱
- جدول شماره ی ۱۲- آنالیز شیمیایی آهن شاه بلاغی..... ۳۷۲
- جدول شماره ی ۱۳- معادن آهن..... ۳۷۳
- جدول شماره ی ۱۴- ذخیر کانسار انگوران..... ۳۸۳

۱-۱-۶- تحلیل محیط زیست

- جدول شماره ی ۱- طبقه بندی اقلیمی بر اساس روش دومارتن..... ۴۱۶
- جدول شماره ی ۲- مشخصات منابع آب سطحی استان..... ۴۲۰
- جدول شماره ی ۳- مشخصات منابع آب زیر زمینی استان..... ۴۲۲
- جدول شماره ی ۴- مشخصات ایستگاه های هیدرومتری رودخانه سجاس..... ۴۲۳
- جدول شماره ی ۵- وضعیت آبدی سازندهای سخت در محدوده ی مطالعاتی سجاس..... ۴۲۳
- جدول شماره ی ۶- حجم جریانات خروجی آب زیرزمینی آبخوان ابرفتی دشت سجاس وسعت..... ۴۲۵
- جدول شماره ی ۷- میزان تخلیه منابع آب زیرزمینی برحسب نوع منبع و براساس آمار برداری سال ۸۱ در محدوده ی بیلان وسعت..... ۴۲۵
- جدول شماره ی ۸- تعداد تخلیه منابع آب زیرزمینی واقع در محدوده ی بیلان دشت سجاس برحسب وسعت..... ۴۲۵
- جدول شماره ی ۹- تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی به تفکیک آبخوان و مخازن سازند سخت در محدوده ی مطالعاتی دشت زنجان..... ۴۲۶
- جدول شماره ی ۱۰- تعداد و تخلیه منابع آب زیر زمینی واقع در محدوده ی مطالعاتی زنجان وسعت ۴۷۰۵ کیلومترمربع..... ۴۲۷
- جدول شماره ی ۱۱- محدوده ی طبقه های شیب..... ۴۳۱
- جدول شماره ی ۱۲- تیپ های پوشش گیاهی موجود در استان..... ۴۴۴
- جدول شماره ی ۱۳- لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان..... ۴۴۷
- جدول شماره ی ۱۴- ذخیره گاه های جنگلی استان زنجان..... ۴۶۴
- جدول شماره ی ۱۵- گونه های شاخص جنگلی استان..... ۴۶۵
- جدول شماره ی ۱۶- طبقات پوشش گیاهی و سطح هر طبقه..... ۴۶۸
- جدول شماره ی ۱۷- مساحت طبقات مراتع استان زنجان..... ۴۶۹
- جدول شماره ی ۱۸- دوزیستان موجود در استان..... ۴۷۴



جدول شماره ۱۹- خزندگان موجود در استان.....	۴۷۵
جدول شماره ۲۰- مارمولک‌های موجود در استان.....	۴۷۶
جدول شماره ۲۱- لاک پشت‌های موجود در استان.....	۴۷۷
جدول شماره ۲۲- پرندگان موجود در استان.....	۴۷۸
جدول شماره ۲۳- پستانداران موجود در استان.....	۴۸۸
جدول شماره ۲۴- لیست واحدهای پرورش ماهی.....	۵۷۰
جدول شماره ۲۵- مساحت طبقات مراتع استان زنجان.....	۵۷۲
جدول شماره ۲۶- مساحت و تولید علوفه انواع مراتع استان.....	۵۷۲
جدول شماره ۲۷- وضعیت جمعیت انسانی وابسته به مراتع استان زنجان.....	۵۷۳
جدول شماره ۲۸- تعداد مازاد بر ظرفیت مرتع و میزان کسری علوفه.....	۵۷۴
جدول شماره ۲۹- جمعیت دام استان به تفکیک نوع دام.....	۵۷۴
جدول شماره ۳۰- میزان دام‌های وابسته به مرتع در طول ۷ ماه.....	۵۷۵
جدول شماره ۳۱- دوره بهره برداری از مراتع استان.....	۵۷۶
جدول شماره ۳۲- معادن سنگ تزئینی گرانبه استان زنجان.....	۵۸۰
جدول شماره ۳۳- معادن سیلیس.....	۵۸۱
جدول شماره ۳۴- معادن آهن.....	۵۸۲
جدول شماره ۳۵- کانسارهای آهن استان زنجان.....	۵۸۴
جدول شماره ۳۶- شناسایی وضعیت کیفی منابع آب سطحی.....	۵۸۹
جدول شماره ۳۷- شناسایی وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی.....	۵۸۹
جدول شماره ۳۸- شناسایی مراکز آلوده کننده منابع آب.....	۵۹۰
جدول شماره ۳۹- لیست واحدهای صنعتی مستقر در حوزه آبریز رودخانه قزل اوزن.....	۵۹۱
جدول شماره ۴۰- لیست واحدهای صنعتی مستقر در اطراف رودخانه زنجانرود.....	۵۹۲
جدول شماره ۴۱- لیست واحدهای صنعتی مستقر در اطراف رودخانه سارمساقلو.....	۵۹۳
جدول شماره ۴۲- تبیین وضعیت پسماندهای شهری استان زنجان (تن در روز).....	۵۹۷
جدول شماره ۴۳- تبیین وضعیت پسماندهای بیمارستانی استان زنجان (تن در سال).....	۵۹۸
جدول شماره ۴۴- تبیین وضعیت پسماندهای صنعتی در استان.....	۵۹۹
جدول شماره ۴۵- وضعیت فاضلاب انسانی استان.....	۶۰۲
جدول شماره ۴۶- میزان انتشار آلودگی برحسب نوع سوخت مصرفی.....	۶۰۴
جدول شماره ۴۷- تبیین وضعیت شهرک‌های صنعتی استان زنجان.....	۶۰۸
جدول شماره ۴۸- وضعیت واحدهای بهره برداری رسیده در شهرک‌های صنعتی استان.....	۶۰۹
جدول شماره ۴۹- وضعیت مجتمع‌های کارگاهی.....	۶۰۹
جدول شماره ۵۰- وضعیت راه‌های استان.....	۶۱۲
جدول شماره ۵۱- طول انواع خطوط و ایستگاه‌های ناحیه‌ی راه آهن استان.....	۶۱۲
جدول شماره ۵۲- موارد و مساحت آتش سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان.....	۶۱۴
جدول شماره ۵۳- میزان حریق‌های غیر عمدی صورت گرفته در استان زنجان به تفکیک شهرستان.....	۶۱۴
جدول شماره ۵۴- زلزله‌های رخ داده در استان.....	۶۱۵
جدول شماره ۵۵- تعداد بلایای جوی در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۷۷ در استان زنجان.....	۶۱۸
جدول شماره ۵۶- گزارش عملکرد زیست محیطی سه ماهه‌ی اول ۸۵ استان زنجان در رابطه با ماده‌ی ۱۳۴ و ۱۰۴.....	۶۳۵
جدول شماره ۵۷- اقدامات انجام شده توسط اداره کل حفاظت محیط زیست در جهت کاهش آلودگی زیست محیطی در سه ماهه‌ی اول ۱۳۸۵.....	۶۳۵
جدول شماره ۵۸- گزارش عملکرد زیست محیطی سه ماهه‌ی دوم ۸۵ استان زنجان در رابطه با ماده‌ی ۱۳۴ و ۱۰۴.....	۶۳۶



مطالعات برنامه آمابھی استان زنجان

- جدول شماره ی ۵۹- اقدامات انجام شده توسط اداره کل حفاظت محیط زیست در جهت کاهش آلودگی زیست محیطی در سه ماهه ی دوم ۱۳۸۵..... ۶۳۶
- جدول شماره ی ۶۰- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند ۱۳۸۴ برای اجراء در سال ۱۳۸۵..... ۶۳۷
- جدول شماره ی ۶۱- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند ۱۳۸۳ برای اجراء در سال ۱۳۸۴..... ۶۴۰
- جدول شماره ی ۶۲- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند ۱۳۸۲ برای اجراء در سال ۱۳۸۳..... ۶۴۳
- جدول شماره ی ۶۳- آمار دبی رودخانه قزل اوزن ایستگاه گیلوان..... ۶۴۴
- جدول شماره ی ۶۴- آمار دبی رودخانه زنجانرود ایستگاه سرچم..... ۶۴۶
- جدول شماره ی ۶۵- آمار دبی رودخانه قزل اوزن ایستگاه قره گونی..... ۶۴۷



فهرست تصاویر

۱-۱-۵- تحلیل زمین شناسی و منابع معدنی

- تصویر شماره ۱-۱-۵-۱- نمایی از رخنمون گرانیت آلتیره دوران - معادن مغانلو - دندی..... ۳۹۶
- تصویر شماره ۲-۱-۵-۲- نمایی از رخنمون‌های گرانیتی در شمال خرمدره - معدن گوادر ۱..... ۳۵۰
- تصویر شماره ۳-۱-۵-۳- نمایی از کوپ‌های گرانیتی جهت استخراج در شمال خرمدره - معدن گوادر ۱..... ۳۵۱
- تصویر شماره ۴-۱-۵-۴- نمایی از کوپ‌های گرانیتی استخراج شده در شمال خرمدره - معدن گوادر ۱..... ۳۵۱
- تصویر شماره ۵-۱-۵-۵- نمایی از سینه کارگرانیتهی احداث شده شمال خرمدره - معدن خلیفه لو ۱..... ۳۵۲
- تصویر شماره ۶-۱-۵-۶- نمایی دور از از سینه‌ی کار استخراجی معدن فلدسپات مغانلو یک، ماهنشان..... ۳۵۳
- تصویر شماره ۶-۱-۵-۶- نمایی دور از از سینه‌ی کار استخراجی معدن فلدسپات مغانلو یک، ماهنشان..... ۳۵۴
- تصویر شماره ۷-۱-۵-۷- نمایی نزدیک از سینه‌ی کار استخراجی معدن فلدسپات مغانلو یک، ماهنشان..... ۳۵۴
- تصویر شماره ۸-۱-۵-۸- نمایی از سینه‌ی کار استخراجی معدن خاک صنعتی مرشون - ابهر..... ۳۵۵
- تصویر شماره ۹-۱-۵-۹- نمایی از سینه کار استخراجی معدن خاک صنعتی مرشون - ابهر..... ۳۵۵
- تصویر شماره ۱۰-۱-۵-۱۰- کانی اولیکسیت..... ۳۵۷
- تصویر شماره ۱۱-۱-۵-۱۱- نمایی از توف‌های ریوداسیتی حاوی یون بر - حاشیه‌ی قزل اوزن - جاده دندی..... ۳۶۱
- تصویر شماره ۱۲-۱-۵-۱۲- نمایی از دهانه‌ی تونل اکتشافی - استخراجی معدن قره گل - ماهنشان..... ۳۶۲
- تصویر شماره ۱۳-۱-۵-۱۳- نمایی از لایه‌بردار در سینه‌ی کار استخراجی داخل تونل معدن قره گل - ماهنشان..... ۳۶۲
- تصویر شماره ۱۴-۱-۵-۱۴- نمایی از کانسار معدن انگوران در سال ۱۳۱۷ ش..... ۳۷۳
- تصویر شماره ۱۵-۱-۵-۱۵- نمایی از تونل‌های احداث شده قدیمی..... ۳۷۴
- تصویر شماره ۱۶-۱-۵-۱۶- نمایی از ساختار زمین شناسی اطراف معدن انگوران..... ۳۷۶
- تصویر شماره ۱۷-۱-۵-۱۷- نمایی از شکل و پهنای زون کانه سازی در معدن انگوران..... ۳۷۷
- تصویر شماره ۱۸-۱-۵-۱۸- نمایی از افراز زون کانه سازی معدن انگوران..... ۳۷۷
- تصویر شماره ۱۹-۱-۵-۱۹- نمایی از فرآیند کانه‌سازی در معدن انگوران..... ۳۷۹
- تصویر شماره ۲۰-۱-۵-۲۰- نمایی از فرآیند کانه‌سازی و غنی‌شدگی در معدن انگوران..... ۳۸۰
- تصویر شماره ۲۱-۱-۵-۲۱- نمایی از فرآیند کانه‌سازی و غنی‌شدگی در معدن انگوران..... ۳۸۱
- تصویر شماره ۲۲-۱-۵-۲۲- نمایی از فرآیند کانه‌سازی و غنی‌شدگی در معدن انگوران..... ۳۸۲

۱-۱-۶- تحلیل محیط زیست

- تصویر شماره ۱-۱-۶-۱- تصویر آهوان دشت سهرین زنجان..... ۴۹۱
- تصویر شماره ۲-۱-۶-۲- تصویر یک گونه لاک پشت موجود در استان زنجان..... ۴۹۱
- تصویر شماره ۳-۱-۶-۳- تصویر گونه‌ای از مارمولک..... ۴۹۲
- تصویر شماره ۴-۱-۶-۴- تصویری از گونه‌ای از جغد..... ۴۹۲
- تصویر شماره ۵-۱-۶-۵- تصویر لک لک در منطقه‌ی ماهنشان..... ۴۹۳
- تصویر شماره ۶-۱-۶-۶- تصویر لاله واژگون..... ۴۹۳
- تصویر شماره ۷-۱-۶-۷- تصویر گونه‌ای از کبک..... ۴۹۴
- تصویر شماره ۸-۱-۶-۸- تصویری از منظره‌ی طبیعی استان..... ۴۹۴
- تصویر شماره ۹-۱-۶-۹- تصویر سد طبیعی..... ۴۹۵
- تصویر شماره ۱۰-۱-۶-۱۰- تصویر یک بره آهو..... ۴۹۵
- تصویر شماره ۱۱-۱-۶-۱۱- تصویر پرندگی شکاری..... ۴۹۶
- تصویر شماره ۱۲-۱-۶-۱۲- تصویر لک‌های مستقر در روستای شکورچی..... ۴۹۶



مطالعات برنامه آمایش استان زنجان

- تصویر شماره ی ۱۳- تصویر آبشار ۴۹۷
- تصویر شماره ی ۱۴- تصویری از ایجاد آلودگی هوا توسط واحد صنعتی ۶۰۰
- تصویر شماره ی ۱۵- تصویری از ایجاد آلودگی هوا در اثر سوزاندن ضایعات صنعتی ۶۰۰
- تصویر شماره ی ۱۶- تصویر ایجاد آلودگی هوا در اثر انتشار ذرات توسط واحد تولیدگچ ۶۰۱



فهرست نقشه‌ها

۱-۱-۱- تحلیل موقعیت استان

- نقشه‌ی شماره‌ی ۱- موقعیت استان زنجان در کشور..... ۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲- جغرافیای تاریخی شهر زنجان در قرن ۶ قبل از میلاد..... ۱۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳- نقشه استان زنجان به تفکیک شهرستان‌ها و بخش‌ها در سال ۱۳۷۲..... ۲۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴- تقسیمات کشوری استان زنجان به تفکیک شهرستان..... ۲۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵- موقعیت منطقه‌ای استان..... ۲۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶- موقعیت فراملی استان..... ۲۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷- تقسیمات اداری - سیاسی استان زنجان..... ۳۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۸- موقعیت استان زنجان در شمال غرب کشور..... ۳۴

۱-۲- تحلیل پستی و بلندی‌ها

- نقشه‌ی شماره‌ی ۱- طبقه‌های شیب..... ۴۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲- شیب شهرستان زنجان..... ۴۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳- شیب شهرستان طارم..... ۴۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴- شیب شهرستان خدابنده..... ۴۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵- شیب شهرستان ایجرود..... ۵۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶- شیب شهرستان ماهنشان..... ۵۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷- شیب شهرستان خرمدره..... ۵۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۸- شیب شهرستان ابهر..... ۵۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۹- جهت شیب شهرستان زنجان..... ۵۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۰- جهت شیب شهرستان طارم..... ۶۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۱- جهت شیب شهرستان خدابنده..... ۶۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۲- جهت شیب شهرستان خرمدره..... ۶۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۳- جهت شیب شهرستان ایجرود..... ۶۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۴- جهت شیب شهرستان ماهنشان..... ۶۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۵- جهت شیب شهرستان ابهر..... ۷۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۶- طبقه‌های ارتفاعی استان زنجان..... ۷۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۷- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان زنجان..... ۷۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۸- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان طارم..... ۷۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۹- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ماهنشان..... ۸۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۰- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ابهر..... ۸۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۱- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خدابنده..... ۸۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۲- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خرمدره..... ۸۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۳- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ایجرود..... ۸۸

۱-۳- تحلیل حوضه‌ها و زیرحوضه‌های آبریز

- نقشه‌ی شماره‌ی ۱- زیرحوضه‌های حوضه‌ی آبریز زنجان..... ۱۰۶



- نقشه‌ی شماره‌ی ۲- زیرحوضه‌های حوضه آبریز سجاس ۱۰۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳- زیرحوضه‌های حوضه آبریز طارم..... ۱۱۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴- زیرحوضه‌های حوضه آبریز ماهنشان ۱۱۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵- زیرحوضه‌های حوضه آبریز گل تپه ۱۱۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶- زیرحوضه‌های حوضه‌ی آبریز ابهر..... ۱۱۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷- زیرحوضه‌های حوضه‌ی آبریز قیدار..... ۱۱۶

۴-۱-۱- تحلیل موقعیت اقلیمی

- نقشه‌ی شماره‌ی ۱- ایستگاه‌های مختلف هواشناسی استان تا پایان شهریور سال ۱۳۸۵..... ۱۹۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲- دورنمای ایستگاه‌های هواشناسی استان در سال ۱۳۸۸ ۲۰۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳- خطوط هم‌مقدار سالیانه متوسط دما در استان زنجان..... ۲۰۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداقل مطلق دما در استان زنجان..... ۲۰۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداکثر مطلق دما در استان زنجان..... ۲۰۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶- خطوط هم‌مقدار سالیانه متوسط حداقل دما در استان زنجان..... ۲۰۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷- خطوط هم‌مقدار سالیانه متوسط حداکثر دما در استان زنجان..... ۲۰۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۸- خطوط هم‌مقدار سالیانه تعداد روزهای یخبندان در استان زنجان..... ۲۱۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۹- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداقل رطوبت نسبی در استان زنجان..... ۲۱۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۰- خطوط هم‌مقدار سالیانه رطوبت نسبی متوسط در استان زنجان..... ۲۱۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۱- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداکثر رطوبت نسبی در استان زنجان..... ۲۱۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۲- خطوط هم‌مقدار سالیانه متوسط بارندگی در استان زنجان..... ۲۱۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۳- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداکثر بارش روزانه در استان زنجان..... ۲۱۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۴- خطوط هم‌مقدار سالیانه تعداد روزهای ابری استان زنجان..... ۲۲۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۵- خطوط هم‌مقدار سالیانه تعداد روزهای صاف استان زنجان..... ۲۲۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۶- خطوط هم‌مقدار سالیانه تبخیر در استان زنجان..... ۲۲۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۷- خطوط هم‌مقدار ساعات آفتابی در استان زنجان..... ۲۲۵

۵-۱-۱- تحلیل زمین شناسی و منابع معدنی

- نقشه‌ی شماره‌ی ۱- نمایی شماتیک از یک فرو نشست..... ۲۵۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲- نمایی شماتیک از یک فرازمین..... ۲۵۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳- نقشه‌ی هیپومتریک استان زنجان..... ۲۵۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴- نقشه‌ی ژئوفیزیک هوایی استان زنجان به روش مغناطیس‌سنجی..... ۲۵۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵- موزاییک نقشه‌های زمین‌شناسی پوششی کل استان زنجان به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰..... ۲۵۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶- موزاییک زمین‌شناسی پوششی کل استان زنجان به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰..... ۲۶۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷- نقشه‌ی زمین‌شناسی کوه‌های شمالی زنجان..... ۲۶۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۸- نقشه‌ی زمین‌شناسی کوه‌های مرکزی..... ۲۶۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۹- نقشه زمین‌شناسی کوه‌های غرب و جنوب غربی..... ۲۷۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۰- نقشه‌ی زمین‌شناسی کوه‌های مرکزی و تپه‌های سعیدآباد-کرسف..... ۲۷۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۱- مقطع شماتیک واحد (EK11K)، یازدهم ممبر کرد کند در غرب آقندوک..... ۲۸۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۲- توالی زمانی واحدهای ممبر کردکند و آمند..... ۲۸۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۳- مقطع زمین‌شناسی از کوه‌های طارم..... ۲۸۶



- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۴- مقطع زمین‌شناسی از کوه‌های سلطانیه..... ۳۹۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۵- مقطع زمین‌شناسی از کوه‌های بلقیس..... ۳۰۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۶- مقطع زمین‌شناسی از سازندهای کوه‌های قیدار..... ۳۱۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۷- مقطع زمین‌شناسی از سازندهای تپه‌های سعیدآباد- کرسف..... ۳۱۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۸- موقعیت گسل سلطانیه - تبریز و زرینه رود..... ۳۱۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۹- موقعیت تکتونیکی شمال غرب کشور..... ۳۱۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۰- گسله‌های اصلی شمال کشور به همراه موقعیت گسترده‌ی استان زنجان..... ۳۲۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۱- نقشه‌ی پراکنش گسله‌ها در گستره‌ی استان زنجان..... ۳۲۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۲- نقشه‌ی پراکنش گسله‌ها در گستره‌ی استان زنجان..... ۳۲۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۳- نمایی شماتیک از فرایند زلزله و عملکرد آن..... ۳۲۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۴- نقشه‌ی خطر زلزله‌ی ایران..... ۳۲۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۵- نقشه‌ی خطر لرزه‌ی ایران..... ۳۲۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۶- نقشه‌ی پهنه‌بندی خطر لرزه‌ی در گستره‌ی استان زنجان..... ۳۳۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۷- نمایی از موقعیت زون کانی‌دار براسیت - سولفات منیزیم در مقطع لیتواستراتی گرافی..... ۳۴۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۸- نمایی از فرآیند کانه‌زایی آهن در کوه‌های سلطانیه..... ۳۷۰

۱-۱-۶- تحلیل محیط زیست

- نقشه‌ی شماره‌ی ۱- خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی حداکثر دما در استان زنجان..... ۳۹۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲- خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی تعداد روزهای یخبندان در استان زنجان..... ۳۹۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳- خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی حداکثر رطوبت نسبی در استان زنجان..... ۳۹۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴- سطوح هم‌باران در استان زنجان..... ۳۹۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵- خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی تعداد روزهای صاف در استان زنجان..... ۳۹۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶- خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی تعداد روزهای ابری در استان زنجان..... ۳۹۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷- سطوح هم‌تبخیر در استان زنجان..... ۳۹۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۸- خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی ساعات آفتابی در استان زنجان..... ۴۰۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۹- طبقه‌بندی اقلیمی استان زنجان..... ۴۱۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۰- نقشه‌ی آبراهه‌های استان زنجان..... ۴۲۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۱- نقشه‌ی حوزه‌ها و زیر حوزه‌های استان..... ۴۲۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۲- نقشه‌ی طبقات ارتفاعی استان..... ۴۳۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۳- نقشه‌ی طبقات شیب استان..... ۴۳۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۴- نقشه‌ی جهت شیب استان زنجان..... ۴۳۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۵- نقشه‌ی زمین‌شناسی استان زنجان..... ۴۳۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۶- نقشه‌ی پراکنش گسله‌ها در گستره‌ی استان زنجان..... ۴۴۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۷- نقشه‌ی خاک‌شناسی استان زنجان..... ۴۴۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۸- نقشه‌ی وضعیت پوشش گیاهی استان زنجان..... ۴۴۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۱۹- نقشه‌ی تیپ بندی پوشش گیاهی استان..... ۴۷۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۰- پراکنش زیستگاه‌های جانوری استان زنجان..... ۴۹۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۱- نقشه‌ی تحول خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی..... ۵۰۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۲- نقشه‌ی فرسایش خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی..... ۵۰۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۳- نقشه‌ی شوری خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی..... ۵۰۹



- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۴- نقشه‌ی حاصلخیزی خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۱۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۵- نقشه‌ی دانمبندی خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۱۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۶- نقشه‌ی عمق خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۱۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۷- نقشه‌ی زهکشی خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۱۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۸- نقشه‌ی بافت خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۱۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۲۹- نقشه‌ی گروه‌های هیدرولوژیک خاک در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۱۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۰- نقشه‌ی ارزش گونه‌های جانوری در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۱۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۱- نقشه‌ی تنوع زیستی گونه‌های جانوری در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۱۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۲- نقشه‌ی مناطق حفاظت شده در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۲۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۳- نقشه‌ی گرایش مرتع در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۲۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۴- نقشه‌ی ارزش گونه‌های گیاهی (درختی- تجاری) در استان زنجان براساس مدل ارزیابی ۵۲۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۵- نقشه‌ی فرم رویش گیاهان در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۲۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۶- نقشه‌ی درصد شیب انواع توسعه در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۳۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۷- نقشه‌ی ارتفاع از سطح دریا در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۳۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۸- نقشه‌ی سطوح دما در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۳۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۳۹- نقشه‌ی سطوح بارندگی در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۳۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۰- نقشه‌ی روزهای آفتابی در ماه در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۳۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۱- نقشه‌ی طبقه‌بندی اقلیمی دوما رتن در استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۳۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۲- نقشه‌ی توان ۴ جنگل‌داری زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۴۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۳- نقشه‌ی توان ۴ جنگل‌کاری زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۴۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۴- نقشه‌ی توان ۶ جنگل‌کاری زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۵۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۵- نقشه‌ی توان ۷ جنگل‌کاری زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۵۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۶- نقشه‌ی توان جنگل‌کاری و جنگل‌داری استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۵۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۷- نقشه‌ی توان اکوتوریسم متمرکز طبقه‌ی ۱ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۵۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۸- نقشه‌ی توان اکوتوریسم گسترده طبقه‌ی ۱ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۵۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۴۹- نقشه‌ی توان اکوتوریسم گسترده طبقه‌ی ۲ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۵۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۰- نقشه‌ی توان اکوتوریسم استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۵۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۱- نقشه‌ی توان توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی طبقه‌ی ۱ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی .. ۵۵۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۲- نقشه‌ی توان توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی طبقه‌ی ۲ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی .. ۵۵۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۳- نقشه‌ی توان توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۵۹
- ۵۵۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۴- نقشه‌ی توان کشاورزی(فاریاب، دامپروری، صنایع تبدیلی کشاورزی، مغداری، زنبورداری و باغبانی) طبقه‌ی ۲ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۵- نقشه‌ی توان کشاورزی(فاریاب، دامپروری، صنایع تبدیلی کشاورزی، مغداری، زنبورداری و باغبانی) طبقه‌ی ۳ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۶- نقشه‌ی توان کشاورزی(فاریاب، دامپروری، صنایع تبدیلی کشاورزی، مغداری، زنبورداری و باغبانی) طبقه‌ی ۴ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۷- نقشه‌ی توان کشاورزی(فاریاب، دامپروری، صنایع تبدیلی کشاورزی، مغداری، زنبورداری و باغبانی) طبقه‌ی ۵ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۸- نقشه‌ی توان مرتعداری طبقه‌ی ۲ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۴



- نقشه‌ی شماره‌ی ۵۹- نقشه‌ی توان مرتعداری طبقه‌ی ۳ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۵
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۰- نقشه‌ی توان مرتعداری طبقه‌ی ۴ استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۱- نقشه‌ی توان کشاورزی و مرتعداری استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۲- نقشه‌ی تعیین کاربردهای بهینه استان زنجان براساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی ۵۶۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۳- نقشه‌ی مرتع و جنگل استان زنجان ۵۷۷
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۴- نقشه‌ی گرایش پوشش گیاهی استان زنجان ۵۷۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۵- نقشه‌ی پهنه بندی معادن فلزی و غیر فلزی صنعتی استان ۵۸۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۶- پهنه‌بندی مناطق تحت مدیریت زیست محیطی سازمان حفاظت محیط زیست ۵۹۶
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۷- نقشه‌ی پهنه‌بندی بیمارستان‌های استان ۵۹۸
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۸- نقشه‌ی پراکنش صنایع دارای پسماند خطر ناک ۵۹۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۶۹- پهنه بندی شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان ۶۱۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۰- پهنه بندی کارگاه‌های صنعتی بر حسب گروه‌های صنعتی استان ۶۱۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۱- تأسیسات جانبی راه‌های استان ۶۱۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۲- نقشه توزیع وقوع خشکسالی سالیانه استان ۶۱۹
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۳- نقشه‌ی توزیع وقوع رعد و برق سالیانه ۶۲۰
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۴- نقشه‌ی توزیع سرمازدگی سالیانه در استان ۶۲۱
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۵- نقشه‌ی توزیع وقوع تگرگ سالیانه در استان ۶۲۲
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۶- نقشه‌ی توزیع وقوع سیل سالیانه در استان ۶۲۳
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۷- نقشه‌ی توزیع سالیانه تعداد وقوع کل بلایا ۶۲۴
- نقشه‌ی شماره‌ی ۷۸- نقشه‌ی پهنه بندی خطر زلزله در استان زنجان ۶۵۰



فهرست نمودارها

۱-۱-۱- تحلیل موقعیت استان

- نمودار شماره ۱- مساحت استان زنجان در مقایسه با سایر استان‌های کشور (۱۳۸۵)..... ۶
- نمودار شماره ۲- تغییرات مساحت استان زنجان طی ۳ دهه‌ی گذشته..... ۸
- نمودار شماره ۳- درصد مساحت شهرستان‌های استان زنجان در سال ۱۳۸۳..... ۹
- نمودار شماره ۴- رتبه‌بندی جمعیتی استان‌های کشور در سال ۱۳۸۵..... ۱۲
- نمودار شماره ۵- تراکم نسبی جمعیت استان زنجان و مقایسه آن با سایر استان‌های کشور در سال ۱۳۸۵..... ۱۴

۲-۱-۱- تحلیل پستی و بلندی‌ها

- نمودار شماره ۱- توزیع سطح طبقه‌های شیب استان زنجان..... ۴۲
- نمودار شماره ۲- مساحت طبقه‌های شیب شهرستان زنجان (هکتار)..... ۴۳
- نمودار شماره ۳- مساحت طبقه‌های شیب در شهرستان طارم (هکتار)..... ۴۵
- نمودار شماره ۴- مساحت طبقه‌های شیب در شهرستان خدابنده (هکتار)..... ۴۷
- نمودار شماره ۵- مساحت طبقه‌های شیب شهرستان ایجرود (هکتار)..... ۴۹
- نمودار شماره ۶- مساحت طبقه‌های شیب در شهرستان ماهنشان (هکتار)..... ۵۱
- نمودار شماره ۷- مساحت طبقه‌های شیب شهرستان خرمدره (هکتار)..... ۵۳
- نمودار شماره ۸- مساحت طبقه‌های شیب شهرستان ابهر (هکتار)..... ۵۵
- نمودار شماره ۹- مساحت جهت‌های شیب شهرستان زنجان (هکتار)..... ۵۸
- نمودار شماره ۱۰- مساحت جهت‌های شیب شهرستان طارم (هکتار)..... ۶۰
- نمودار شماره ۱۱- مساحت جهت‌های شیب در شهرستان خدابنده (هکتار)..... ۶۲
- نمودار شماره ۱۲- مساحت جهت‌های شیب شهرستان خرمدره (هکتار)..... ۶۴
- نمودار شماره ۱۳- مساحت جهت‌های شیب در شهرستان ایجرود (هکتار)..... ۶۶
- نمودار شماره ۱۴- مساحت و جهت‌های شیب در شهرستان ماهنشان (هکتار)..... ۶۸
- نمودار شماره ۱۵- مساحت جهت‌های شیب در شهرستان ابهر (هکتار)..... ۷۰
- نمودار شماره ۱۶- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی استان زنجان..... ۷۳
- نمودار شماره ۱۷- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان زنجان..... ۷۵
- نمودار شماره ۱۸- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان طارم..... ۷۷
- نمودار شماره ۱۹- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ماهنشان..... ۷۹
- نمودار شماره ۲۰- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ابهر..... ۸۱
- نمودار شماره ۲۱- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خدابنده..... ۸۳
- نمودار شماره ۲۲- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خرمدره..... ۸۵
- نمودار شماره ۲۳- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ایجرود..... ۸۷

۳-۱-۱- تحلیل حوضه‌ها و زیرحوضه‌های آبریز

- نمودار شماره ۱- گرادیان حرارتی فصلی و سالانه ایستگاه‌های تبخیرسنجی..... ۱۲۶
- نمودار شماره ۲- روند تغییرات ماهانه‌ی رطوبت نسبی در محدوده‌های مطالعاتی استان زنجان..... ۱۲۸
- نمودار شماره ۳- رابطه‌ی بارندگی با ارتفاع در محدوده‌های مطالعاتی برای دوره‌ی شاخص..... ۱۳۳
- نمودار شماره ۴- رابطه‌ی بارندگی با ارتفاع در محدوده‌های مطالعاتی زنجان برای دوره‌ی شاخص..... ۱۳۴



- نمودار شماره ۵- آب نمود آبخوان آبرفتی در محدوده مطالعاتی دشت زنجان در وسعت ممنوعه از سال آبی ۷۱-۷۰ لغایت ۸۵-۸۴..... ۱۴۷
- نمودار شماره ۶- آب نمود آبخوان آبرفتی در محدوده مطالعاتی دشت زنجان در وسعت ممنوعه از سال آبی ۷۱-۷۰ لغایت ۸۵-۸۴..... ۱۴۸
- نمودار شماره ۷- آب نمود آبخوان آبرفتی دشت زنجان در سال آبی ۸۵-۸۴..... ۱۴۹
- نمودار شماره ۸- تغییرات سطح آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی..... ۱۵۰
- نمودار شماره ۹- آب نمود آبخوان آبرفتی دشت سجاس از سال آبی ۷۶-۷۵ لغایت ۸۵-۸۴..... ۱۵۲
- نمودار شماره ۱۰- آب نمود آبخوان آبرفتی دشت سجاس از سال آبی ۸۳-۸۲ لغایت ۸۵-۸۴..... ۱۵۴
- نمودار شماره ۱۱- آب نمود آبخوان آبرفتی دشت سجاس سال آبی ۸۵-۸۴..... ۱۵۵
- نمودار شماره ۱۲- تغییرات سطح آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی..... ۱۵۶
- نمودار شماره ۱۳- آب نمود آبخوان آبرفتی دشت گل تپه - زرین آباد از سال آبی ۸۱-۸۰ لغایت ۸۵-۸۴..... ۱۵۹
- نمودار شماره ۱۴- آب نمود آبخوان آبرفتی دشت گل تپه - زرین آباد سال آبی ۸۵-۸۴..... ۱۶۰
- نمودار شماره ۱۵- آب نمود آبخوان دشت ابهر از سال آبی ۷۱-۷۰ لغایت ۸۵-۸۴..... ۱۶۳
- نمودار شماره ۱۶- آب نمود آبخوان آبرفتی دشت ابهر در سال آبی ۸۵-۸۴..... ۱۶۴
- نمودار شماره ۱۷- آب نمود آبخوان آبرفتی دشت قیدار از سال آبی ۷۱-۷۰ لغایت ۸۵-۸۴..... ۱۶۷
- نمودار شماره ۱۸- آب نمود آبخوان دشت قیدار در سال ۸۵-۸۴..... ۱۶۸
- نمودار شماره ۱۹- تغییرات سطح آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی..... ۱۶۹
- نمودار شماره ۲۰- کموگراف کیفی معرف آبخوان دشت زنجان..... ۱۷۷
- نمودار شماره ۲۱- کموگراف کیفی معرف آبخوان دشت بزینهرود..... ۱۷۷
- نمودار شماره ۲۲- کموگراف کیفی معرف آبخوان دشت ابهر..... ۱۷۸
- نمودار شماره ۲۳- کموگراف کیفی معرف آبخوان دشت قیدار..... ۱۷۸

۱-۱-۴- تحلیل موقعیت اقلیمی

- نمودار شماره ۱- گلباد فصل تابستان شهر زنجان..... ۲۳۲
- نمودار شماره ۲- گلباد فصل پاییز شهر زنجان..... ۲۳۳
- نمودار شماره ۳- گلباد فصل زمستان شهر زنجان..... ۲۳۴
- نمودار شماره ۴- گلباد سالیانه شهر خرمدره..... ۲۳۵
- نمودار شماره ۵- گلباد فصل بهار شهر خرمدره..... ۲۳۶
- نمودار شماره ۶- گلباد فصل پاییز شهر خرمدره..... ۲۳۷
- نمودار شماره ۷- گلباد فصل تابستان شهر خرمدره..... ۲۳۸
- نمودار شماره ۸- گلباد فصل زمستان شهر خرمدره..... ۲۳۹
- نمودار شماره ۹- گلباد ساعت ۶/۳۰ صبح سالیانه شهر خرمدره..... ۲۴۰
- نمودار شماره ۱۰- گلباد ساعت ۱۲/۳۰ سالیانه شهر خرمدره..... ۲۴۱
- نمودار شماره ۱۱- گلباد ساعت ۱۸/۳۰ سالیانه شهر خرمدره..... ۲۴۲

۱-۱-۶- تحلیل محیط زیست

- نمودار شماره ۱- نمودار دما و بارندگی شهر زنجان..... ۴۰۶
- نمودار شماره ۲- نمودار دما و بارندگی شهر خرمدره..... ۴۰۷
- نمودار شماره ۳- نمودار دما و بارندگی شهر قیدار..... ۴۰۸
- نمودار شماره ۴- نمودار دما و بارندگی شهر ماهنشان..... ۴۰۹
- نمودار شماره ۵- نمودار دما و بارندگی آبهر..... ۴۱۰
- نمودار شماره ۶- نمودار دما و بارندگی گرماب..... ۴۱۱



مطالعات برنامه آمایش استان زنجان

- نمودار شماره‌ی ۷- نمودار دما و بارندگی فیله خاصه ۴۱۲
- نمودار شماره‌ی ۸- نمودار دما و بارندگی باروت آجایی..... ۴۱۳
- نمودار شماره‌ی ۹- نمودار دما و بارندگی ایجرود..... ۴۱۴
- نمودار شماره‌ی ۱۰- توزیع سطح در طبقات شیب..... ۴۳۲
- نمودار شماره‌ی ۱۱- نمودار توزیع سطح در طبقات جهات شیب..... ۴۳۳
- نمودار شماره‌ی ۱۲- حجم فاضلاب تولیدی متر مکعب در روز..... ۶۰۳
- نمودار شماره‌ی ۱۳- نمودار سهم منابع مختلف در انتشار آلاینده‌های هوا در سال ۱۳۸۴ ناشی از سوخت مصرفی..... ۶۰۵

فصل تحت: تحلیل وضعیت استان

تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط زیست استان



۱-۱- تحلیل وضعیت منابع طبیعی و محیط زیست

۱-۱-۱- تحلیل موقعیت استان





۱-۱-۱-۱- تحلیل تقسیمات کشوری و همجواری های استان

۱-۱-۱-۱-۱- حدود استان

استان زنجان با وسعتی بیش از ۲۲ هزار کیلومترمربع در منطقه شمال غرب کشور بین ۳۵ درجه و ۳۳ دقیقه الی ۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه و ۳۷ درجه عرض جغرافیایی شمالی و ۴۷ درجه و ۱۰ دقیقه الی ۴۹ درجه و ۲۶ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. میانگین ارتفاع استان بیش از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا است. پست ترین نقطه داخل استان با ارتفاع ۳۰۰ متر در منطقه طارم و بلندترین قله آن با ارتفاع ۲۹۰۰ متر در کوه های تخت سلیمان از ارتفاعات شهرستان مهنشان قرار دارد. استان زنجان به لحاظ طبیعی منطقه ای کوهستانی است که فلات زنجان نیز نامیده می شود و یکی از استان های کوهستانی کشور به شمار می آید.

استان زنجان از شمال به استان های گیلان (شهرستان رودبار)، اردبیل (شهرستان خلخال)، آذربایجان شرقی (شهرستان میانه)، از شرق به استان قزوین (شهرستان های تاکستان، بویین زهرا و قزوین)، از جنوب به استان همدان (شهرستان کبودرآهنگ)، از جنوب غرب به استان کردستان (شهرستان بیجار) و از غرب به آذربایجان غربی (شهرستان تکاب)، محدود است (سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان زنجان، ۱۳۸۳).

در نقشه ی شماره ی ۱ موقعیت استان زنجان در کشور نشان داده شده است.



نقشه‌ی شماره‌ی ۱- موقعیت استان زنجان در کشور



مأخذ: مشاور.

۱-۱-۱-۱-۲- مساحت استان

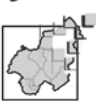
مساحت استان زنجان طبق آخرین تقسیمات کشوری (۱۳۸۶)، برابر با ۲۱۷۷۳ کیلومتر مربع می‌باشد که حدود ۱/۳۴ درصد از کل مساحت کشور را در برمی‌گیرد و از این منظر استان زنجان در بین ۳۰ استان کشور رتبه بیستم را داراست (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶، ص ۳۶) (جدول شماره‌ی ۱ و نمودار شماره‌ی ۱).



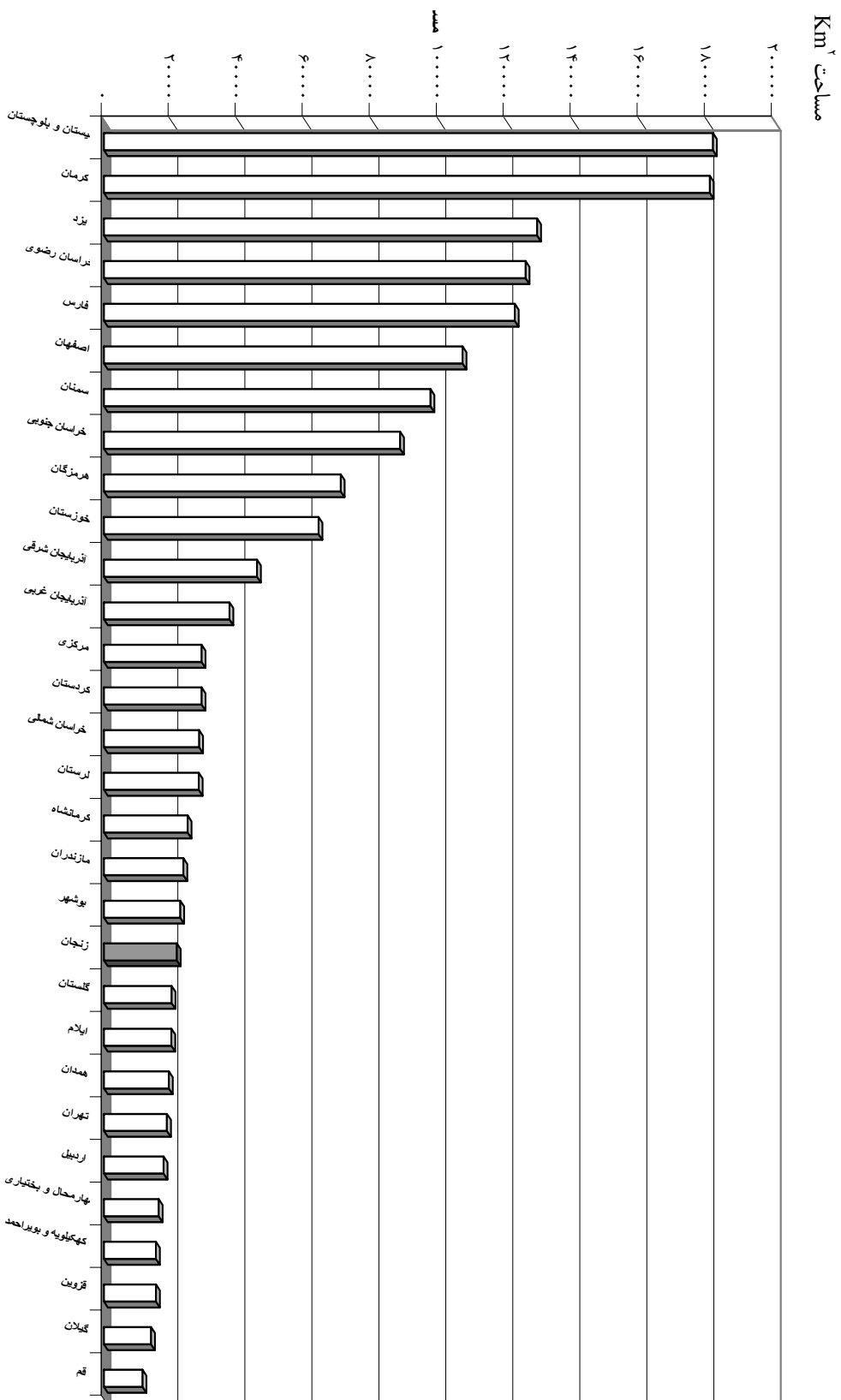
جدول شماره ۱- مساحت استان زنگنه در مقایسه با سایر استان های کشور (سال ۱۳۸۵)

رتبه	درصد مساحت	مساحت Km ^۲	نام استان	رتبه	درصد مساحت	مساحت Km ^۲	نام استان
۱۷	۱/۵۳	۲۴۹۹۸	کرمانشاه	۱	۱۱/۱۶	۱۸۱۷۸۵	سیستان و بلوچستان
۱۸	۱/۴۶	۲۳۷۰۱	مازندران	۲	۱۱/۱	۱۸۰۸۳۶	کرمان
۱۹	۱/۴	۲۲۷۴۳	بوشهر	۳	۷/۹۴	۱۲۹۲۸۵	یزد
۲۰	۱/۳۴	۲۱۷۷۳	زنگنه	۴	۷/۷۳	۱۲۵۸۳۲	خراسان رضوی
۲۱	۱/۲۴	۲۰۱۹۵	گلستان	۵	۷/۵۳	۱۲۲۶۰۸	فارس
۲۲	۱/۲۴	۲۰۱۳۳	ایلام	۶	۶/۵۷	۱۰۷۰۲۹	اصفهان
۲۳	۱/۱۹	۱۹۳۶۸	همدان	۷	۵/۹۹	۹۷۴۹۱	سمنان
۲۴	۱/۱۶	۱۸۸۱۴	تهران	۸	۵/۴۳	۸۸۴۰۴	خراسان جنوبی
۲۵	۱/۰۹	۱۷۸۰۰	اردبیل	۹	۴/۳۴	۷۰۶۶۹	هرمزگان
۲۶	۱	۱۶۳۳۲	چهارمحال و بختیاری	۱۰	۳/۹۳	۶۴۰۵۵	خوزستان
۲۷	۰/۹۵	۱۵۵۰۴	کهگیلویه و بویراحمد	۱۱	۲/۸	۴۵۶۵۰	آذربایجان شرقی
۲۸	۰/۹۵	۱۵۵۴۹	قزوین	۱۲	۲/۳	۳۷۴۳۷	آذربایجان غربی
۲۹	۰/۸۶	۱۴۰۴۲	گیلان	۱۳	۱/۷۹	۲۹۱۳۰	مرکزی
۳۰	۰/۷۱	۱۱۵۲۶	قم	۱۴	۱/۷۹	۲۹۱۳۷	کردستان
-	۱۰۰٪	۱۶۲۸۵۵۴	کل کشور	۱۵	۱/۷۵	۲۸۴۳۴	خراسان شمالی
				۱۶	۱/۷۴	۲۸۲۹۴	لرستان

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶.



نمودار شماره ۱- مساحت استان زنجان در مقایسه با سایر استان های کشور (۱۳۸۵)



ساخته: مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶



مساحت استان زنجان از گذشته تا به امروز دستخوش تغییرات زیادی شده است، به گونه‌ای که تنها طی دوره ۳۰ ساله "۱۳۵۵ لغایت ۱۳۸۵" مساحت استان ۵ مرتبه تغییر یافته است. مساحت این استان در سال ۱۳۵۵ معادل ۲۱۸۴۸ کیلومترمربع، در سال ۱۳۶۵ معادل ۳۶۳۹۸ کیلومترمربع؛ سال ۱۳۷۰ معادل ۳۹۳۶۹ کیلومترمربع؛ سال ۱۳۷۵، برابر ۲۶۱۳۹ کیلومترمربع؛ در سال ۱۳۷۶ معادل ۲۲۴۶۵ کیلومترمربع و در نهایت طبق آخرین تقسیمات کشوری سال ۱۳۸۵ استان زنجان ۲۱۷۷۳ کیلومترمربع مساحت داشته است (جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۲).

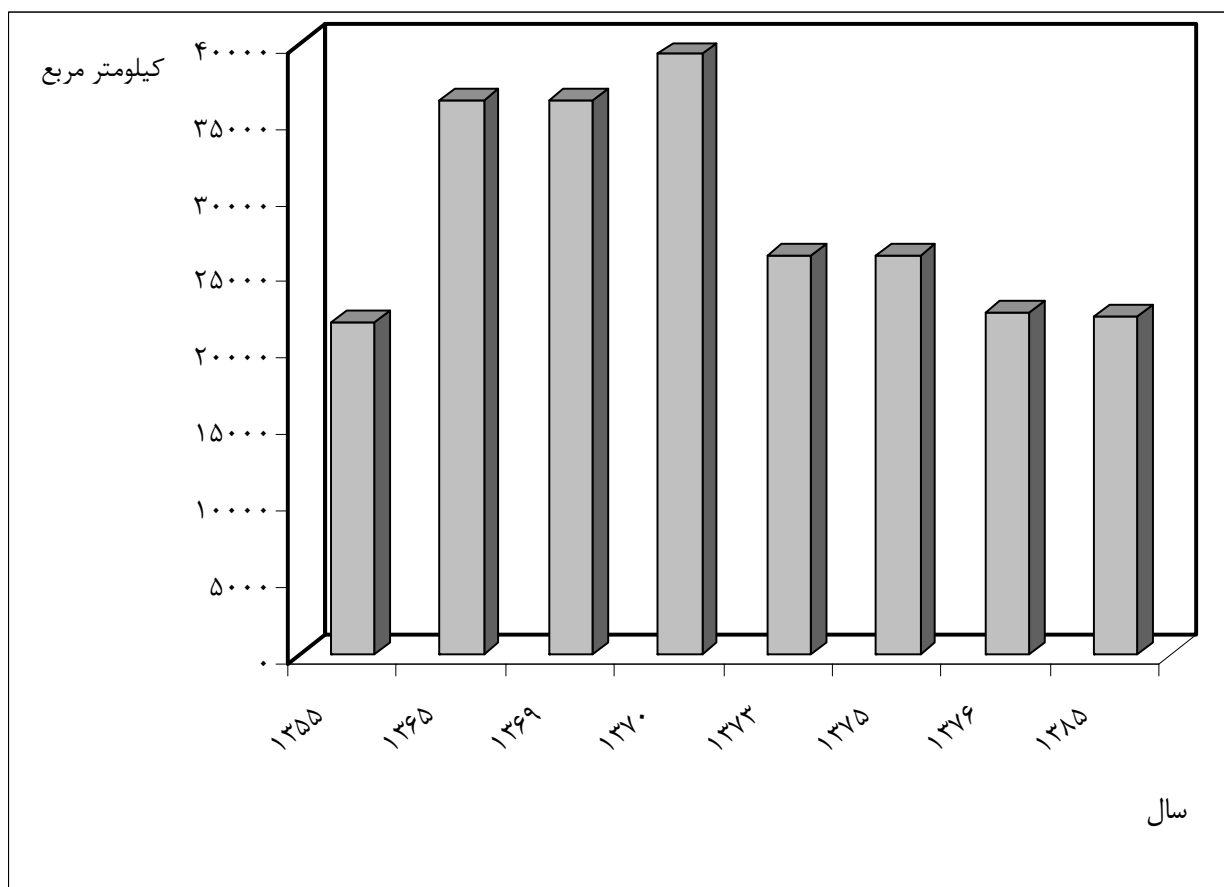
همراه با تغییر مساحت استان، تقسیمات داخلی استان نیز دستخوش تغییراتی گردیده است و این موضوع ناپایداری‌هایی را در نظام مدیریت و برنامه‌ریزی استان، نوع و میزان تخصیص منابع و اعتبارات، ساختار فعالیت‌های اقتصادی و نظام سکونتگاهی این استان پدید آورده است.

جدول شماره ۲- تغییرات مساحت استان زنجان طی ۳ دهه گذشته (۸۵-۱۳۵۵)

ردیف	سال	مساحت (کیلومترمربع)
۱	۱۳۵۵	۲۱۸۴۸
۲	۱۳۶۵	۳۶۳۹۸
۳	۱۳۶۹	۳۶۳۸۲
۴	۱۳۷۰	۳۹۳۶۹
۵	۱۳۷۳	۲۶۱۳۹
۶	۱۳۷۵	۲۶۱۳۹
۷	۱۳۷۶	۲۲۴۶۵
۸	۱۳۸۵	۲۱۷۷۳

مأخذ: شارمند، ۱۳۷۷ و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، ۱۳۸۴.

نمودار شماره ۲- تغییرات مساحت استان زنجان طی ۳ دهه گذشته



مأخذ: شارمند، ۱۳۷۷ و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، ۱۳۸۴.

استان زنجان شامل هفت شهرستان: زنجان، خدابنده، ابهر، ماهنشان، طارم، خرمدره و ایجرود است. در حال حاضر از هفت شهرستان استان، شهرستان زنجان ۶۷۶۳ کیلومترمربع مساحت دارد و از ۳ بخش و ۱۲ دهستان و ۱ شهر تشکیل شده است. شهرستان خدابنده ۵۱۵۱ کیلومترمربع وسعت دارد و شامل ۴ بخش، ۱۰ دهستان و ۴ شهر می‌باشد. این دو شهرستان به ترتیب ۳۰/۵ درصد و ۲۳/۲ درصد از وسعت استان را تشکیل داده‌اند. شهرستان ابهر دارای ۲۹۹۳ کیلومترمربع وسعت است و از ۲ بخش، ۸ دهستان و ۴ شهر تشکیل شده است. شهرستان ماهنشان با ۲۷۸۶ کیلومترمربع وسعت دارای ۲ بخش، ۵ دهستان و ۲ شهر می‌باشد. شهرستان طارم با ۲۲۳۵ کیلومترمربع وسعت دارای ۲ بخش، ۵ دهستان و ۲ شهر می‌باشد. شهرستان ایجرود نیز ۱۸۲۹ کیلومترمربع مساحت، و ۲ بخش، ۴ دهستان و ۲ شهر دارد. شهرستان‌های ذکر شده به ترتیب ۱۳/۵، ۱۲/۶، ۱۰ و ۸/۳ درصد از استان را به خود اختصاص داده‌اند و شهرستان خرمدره با ۴۰۷ کیلومتر، دارای ۱ بخش، ۱ شهر، ۲ دهستان، کوچکترین شهرستان استان است. این شهرستان نیز ۱/۸ درصد از مساحت استان را به خود اختصاص داده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، ۱۳۸۶).



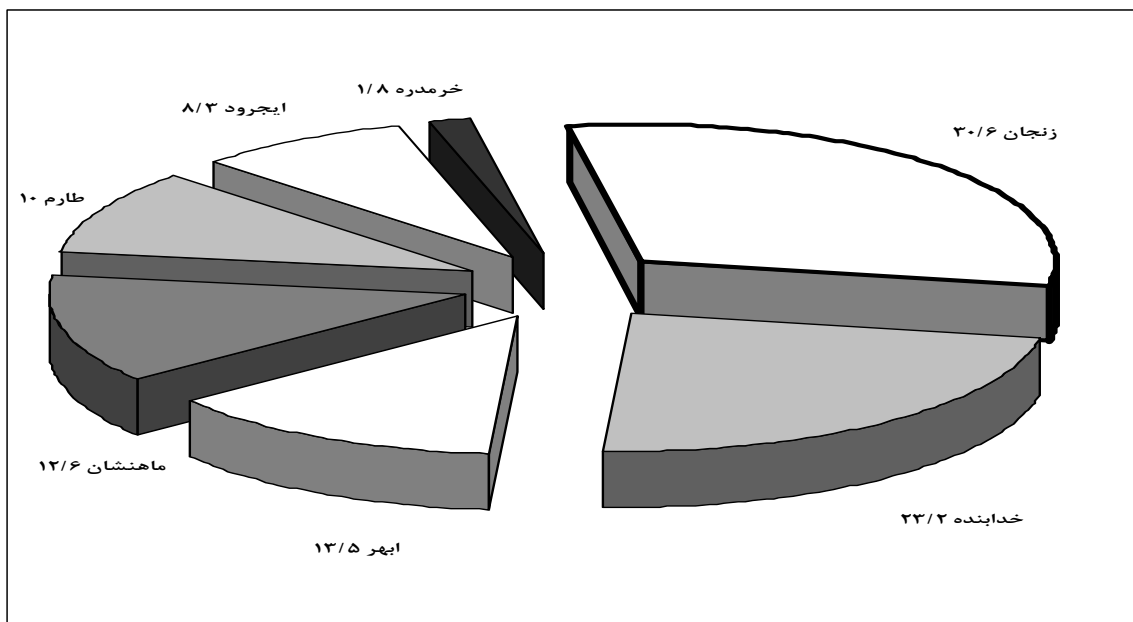
جدول شماره ۳- مساحت شهرستان‌های استان در سال ۱۳۸۳

ردیف	شهرستان	مساحت km ^۲	درصد مساحت	رتبه در استان
۱	زنجان	۶۷۶۳	۳۰/۶	۱
۲	خدابنده	۵۱۵۱	۲۳/۲	۲
۳	ابهر	۲۹۹۳	۱۳/۵	۳
۴	ماه‌نشان	۲۷۸۶	۱۲/۶	۴
۵	طارم	۲۲۳۵	۱۰	۵
۶	ایجرود	۱۸۲۹	۸/۳	۶
۷	خرم‌دره	۴۰۷	۱/۸	۷
	کل استان	۲۲۱۶۴*	٪۱۰۰	-----

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، ۱۳۸۳.

★ در گزیده نتایج سرشماری ۱۳۸۵ مساحت استان برابر با ۲۱۷۷۳ کیلومترمربع ذکر شده است.

نمودار شماره ۳- درصد مساحت شهرستان‌های استان زنجان در سال ۱۳۸۳



مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، ۱۳۸۳.



۱-۱-۱-۱-۳- جمعیت استان

جمعیت استان زنجان بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ برابر ۹۶۴۶۰۱ نفر است که با توجه به جمعیت ۷۰۴۷۲۸۴۶ نفری کشور، سهم استان از جمعیت کشور ۱/۳ درصد می‌باشد و در مقایسه با جمعیت استان در سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ که به ترتیب ۱/۶ و ۱/۵ درصد کشور را داشته که تا حدودی کاهش یافته است. به نظر می‌رسد از دلایل این امر جدایی شهرستان قزوین و تاکستان از استان زنجان در سال ۱۳۷۳ است، چرا که در دوره آماری ۷۵-۱۳۶۵ متوسط رشد جمعیت استان قزوین فعلی ۱/۱۸۶ درصد است در حالیکه رشد جمعیت استان زنجان ۱/۴۱ درصد می‌باشد. جدایی استان قزوین کنونی و شهرستان تاکستان از استان زنجان از دلایل کاهش جمعیت استان زنجان در دوره ۷۵-۱۳۶۵ می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶).

از دیگر عوامل کاهش جمعیت استان، کاهش نرخ رشد جمعیت استان طی دوره ده ساله ۱۳۶۵-۱۳۷۵ می‌باشد. متوسط رشد جمعیت استان طی این دوره ۱/۴۱ درصد و متوسط رشد میانگین کشوری ۱/۹۶ درصد بوده است بنابراین رشد جمعیت استان نسبت به دوره‌های قبل کاهش یافته است (ن.ک به جدول شماره ۴ و نمودار شماره ۴).



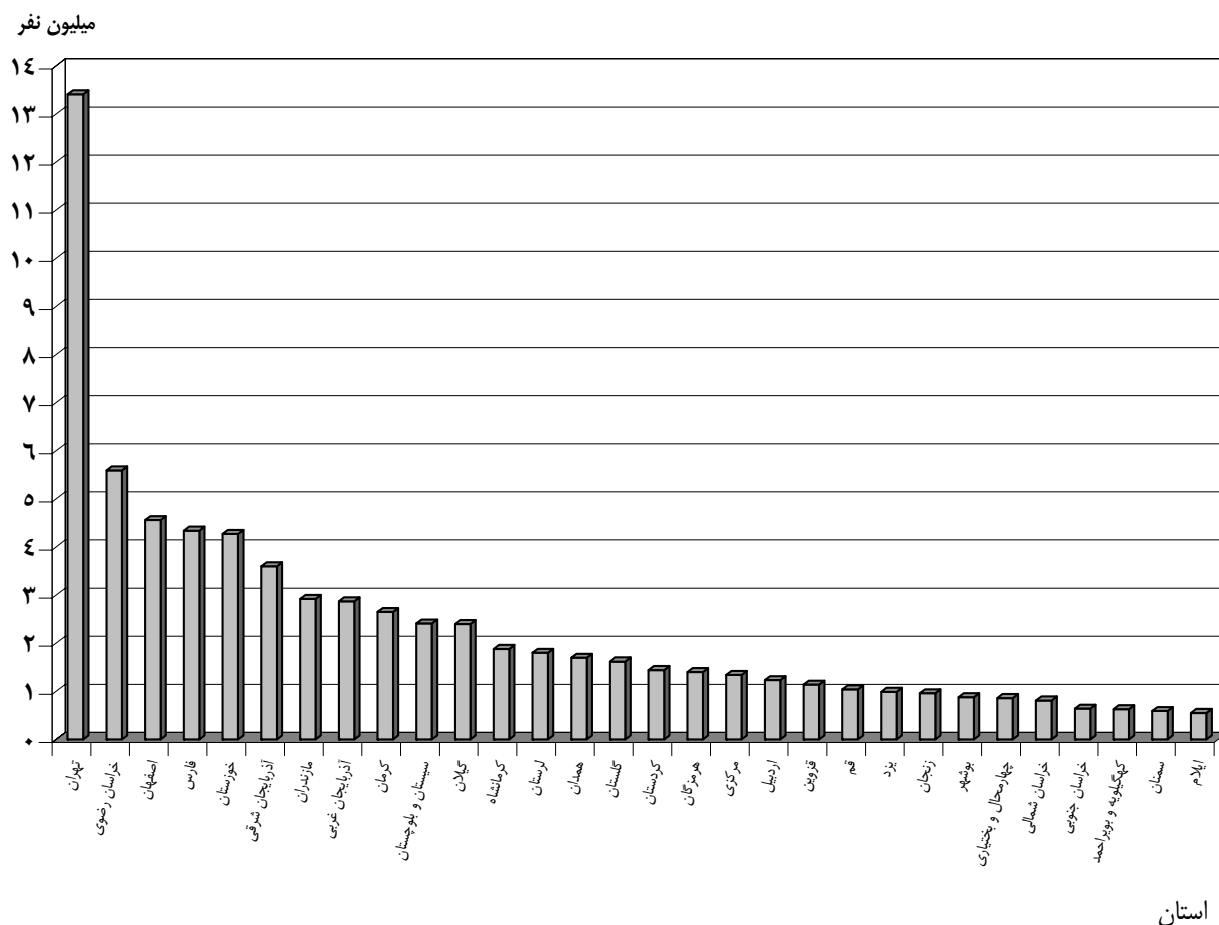
جدول شماره ۴- تعداد و درصد جمعیت استان زنجان در مقایسه با سایر استان‌های کشور در سال ۱۳۸۵

رتبه استان در کشور	درصد جمعیت هر استان به نسبت کل کشور	سال ۱۳۸۵	استان	رتبه استان در کشور	درصد جمعیت هر استان به نسبت کل کشور	سال ۱۳۸۵	استان
۱۶	۲/۰۴	۱۴۳۸۵۴۳	کردستان	۱	۱۹/۳	۱۳۴۱۳۳۴۸	تهران
۱۷	۱/۹۹	۱۴۰۳۶۷۴	هرمزگان	۲	۷/۹۴	۵۵۹۳۰۷۹	خراسان رضوی
۱۸	۱/۹۲	۱۳۴۹۵۹۰	مرکزی	۳	۶/۴۷	۴۵۵۹۲۵۶	اصفهان
۱۹	۱/۷۴	۱۲۲۵۳۴۸	اردبیل	۴	۶/۱۵	۴۳۳۶۸۷۸	فارس
۲۰	۱/۶۲	۱۱۴۳۲۰۰	قزوین	۵	۶/۰۷	۴۲۷۴۹۷۹	خوزستان
۲۱	۱/۴۸	۱۰۴۰۶۸۱	قم	۶	۵/۱۱	۳۶۰۳۴۵۶	آذربایجان شرقی
۲۲	۱/۴۱	۹۹۰۸۱۸	یزد	۷	۴/۱۴	۲۹۲۰۶۵۷	مازندران
۲۳	۱/۳۷	۹۶۴۶۰۱	زنجان	۸	۴/۰۸	۲۸۷۳۴۵۹	آذربایجان غربی
۲۴	۱/۲۶	۸۸۶۲۶۷	بوشهر	۹	۳/۷۶	۲۶۵۲۴۱۳	کرمان
۲۵	۱/۲۲	۸۵۷۹۱۰	چهارمحال و بختیاری	۱۰	۳/۴۱	۲۴۰۵۷۴۲	سیستان و بلوچستان
۲۶	۱/۱۵	۸۱۱۵۷۲	خراسان شمالی	۱۱	۳/۴۱	۲۴۰۴۸۶۱	گیلان
۲۷	۰/۹۰	۶۳۶۴۲۰	خراسان جنوبی	۱۲	۲/۶۷	۱۸۷۹۳۸۵	کرمانشاه
۲۸	۰/۹۰	۶۳۴۲۹۹	کهگیلویه و بویراحمد	۱۳	۲/۴۴	۱۷۱۶۵۲۷	لرستان
۲۹	۰/۸۴	۵۸۹۷۴۲	سمنان	۱۴	۲/۴۲	۱۷۰۳۲۶۷	همدان
۳۰	۰/۷۷	۵۴۵۷۸۷	ایلام	۱۵	۲/۲۹	۱۶۱۷۰۸۷	گلستان

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶.



نمودار شماره ۴- رتبه‌بندی جمعیتی استان‌های کشور در سال ۱۳۸۵



مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶.

تراکم نسبی جمعیت در استان زنجان طی سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ به ترتیب معادل ۳۶، ۴۱ و ۴۴ نفر در کیلومتر مربع است که از میانگین کشوری (۴۳ نفر) بالاتر است و در بین استان‌های کشور از این نظر رتبه‌ی هیجدهم را داراست. وجود شرایط مساعد محیطی و وضعیت مناسب استان به لحاظ موقعیت و دسترسی‌ها و همچنین مساحت کمتر استان به نسبت جمعیت آن را می‌توان از جمله عوامل مؤثر در بالاتر بودن تراکم نسبی جمعیت استان زنجان در مقایسه با متوسط کشوری آن دانست (جدول ۵ و نمودار شماره ۵).



جدول شماره ۵- تراکم نسبی جمعیت استان زنجان و مقایسه آن با سایر استان های کشور سال ۱۳۸۵

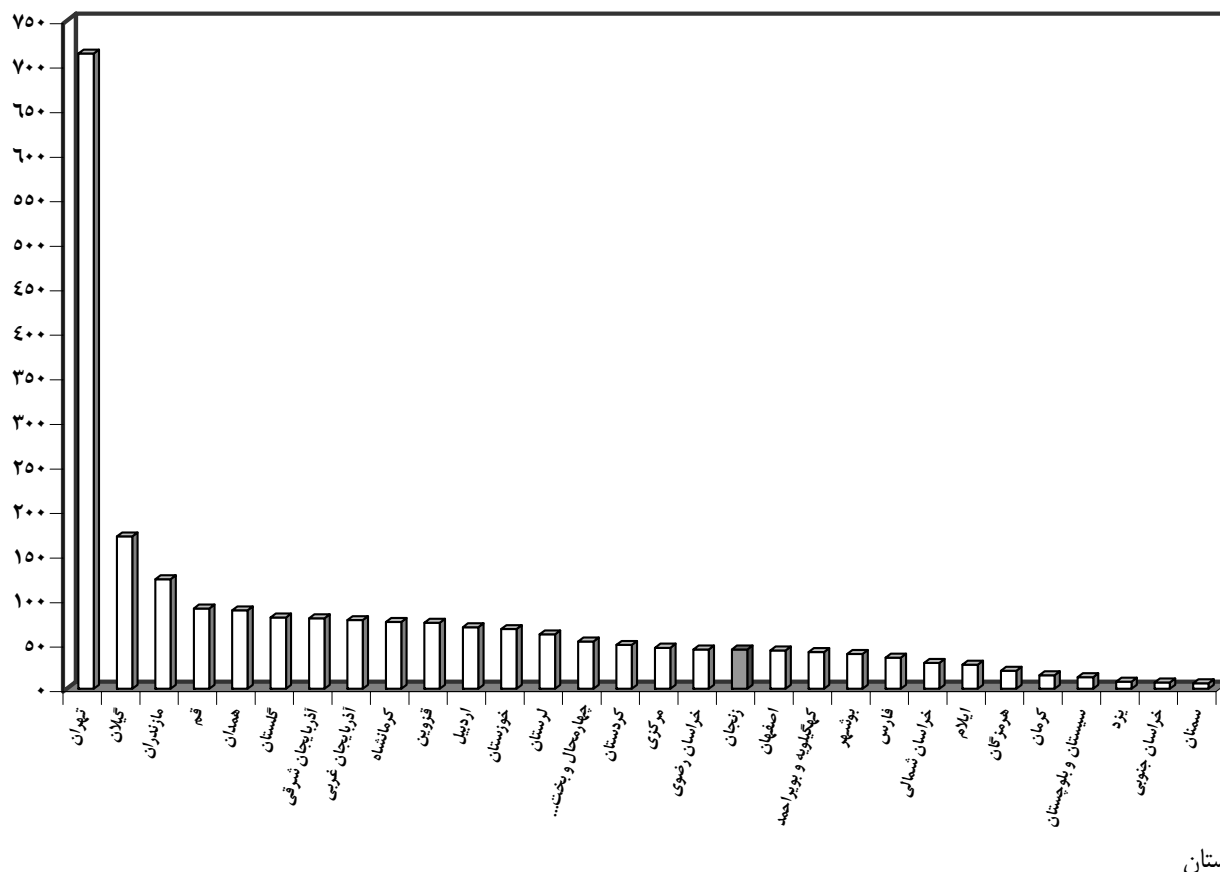
رتبه	نفر در کیلومتر مربع	نام استان	رتبه	نفر در کیلومتر مربع	نام استان
۱۶	۴۶	مرکزی	۱	۷۱۳	تهران
۱۷	۴۴	خراسان رضوی	۲	۱۷۱	گیلان
۱۸	۴۴	زنجان	۳	۱۲۳	مازندران
۱۹	۴۳	اصفهان	۴	۹۰	قم
۲۰	۴۱	کهگیلویه و بویراحمد	۵	۸۸	همدان
۲۱	۳۹	بوشهر	۶	۸۰	گلستان
۲۲	۳۵	فارس	۷	۷۹	آذربایجان شرقی
۲۳	۲۹	خراسان شمالی	۸	۷۷	آذربایجان غربی
۲۴	۲۷	ایلام	۹	۷۵	کرمانشاه
۲۵	۲۰	هرمزگان	۱۰	۷۴	قزوین
۲۶	۱۵	کرمان	۱۱	۶۹	اردبیل
۲۷	۱۳	سیستان و بلوچستان	۱۲	۶۷	خوزستان
۲۸	۸	یزد	۱۳	۶۱	لرستان
۲۹	۷	خراسان جنوبی	۱۴	۵۳	چهارمحال و بختیاری
۳۰	۶	سمنان	۱۵	۴۹	کردستان

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶.



نمودار شماره ۵- تراکم نسبی جمعیت استان زنجان و مقایسه آن با سایر استان‌های کشور در سال ۱۳۸۵

نفر در کیلومتر مربع



مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶.

۱-۱-۱-۱- پیشینه تاریخی

منطقه‌ای که امروز به نام استان زنجان نامیده می‌شود، از سه دشت وسیع: زنجان، قزوین و سجاس رود پدید آمده است، این منطقه یکی از سرزمین‌های باستانی ایران و بخشی از سرزمین مادسقلی یا خوربران^۱ به شمار می‌رفته است که حدود آن از شمال به رود ارس و قله‌های البرز، از شرق دشت کویر و از طرف مغرب و جنوب به سلسله جبال زاگرس محدود بوده است و آشوری‌ها به علت وجود رودهای "ابهرچای" در شمال غرب، "قره سو" در همدان و رود قم که شهر قم در کنار آن است، آن را "سرزمین رودک‌ها" می‌نامیدند (شارمند، ۱۳۷۷).

موقعیت جغرافیایی زنجان یعنی قرار گرفتن در محل تقاطع راه‌هایی که به نواحی مختلف می‌روند موجب شده است تا جغرافی‌نویسان زمانی آن را جزء آذربایجان و زمانی جزیبی از ری به شمار آورند.

۱. خوربران در زبان فارسی خاوران یا خاور شده است در روزگار قدیم به معنی مغرب به کار می‌رفته و اکنون به معنی مشرق و یکی از تقسیمات دوران ساسانیان بوده است (شارمند، ۱۳۷۷).



قدمت زندگی در این استان به هزاره‌ی چهارم قبل از میلاد می‌رسد و آثار مکشوفه در ساحل راست رودخانه قزل اوزن میان زنجان، طارم، اسماعیل آباد (هفتاد کیلومتری غرب تهران)، دره‌ی حوروین در ناحیه‌ی برغان که از نظر طبیعی دنباله‌ی دشت قزوین است و قلعه‌ی سمیران (شمیران) حکایت از تمدن کهن و ارزشمند این سرزمین دارد.

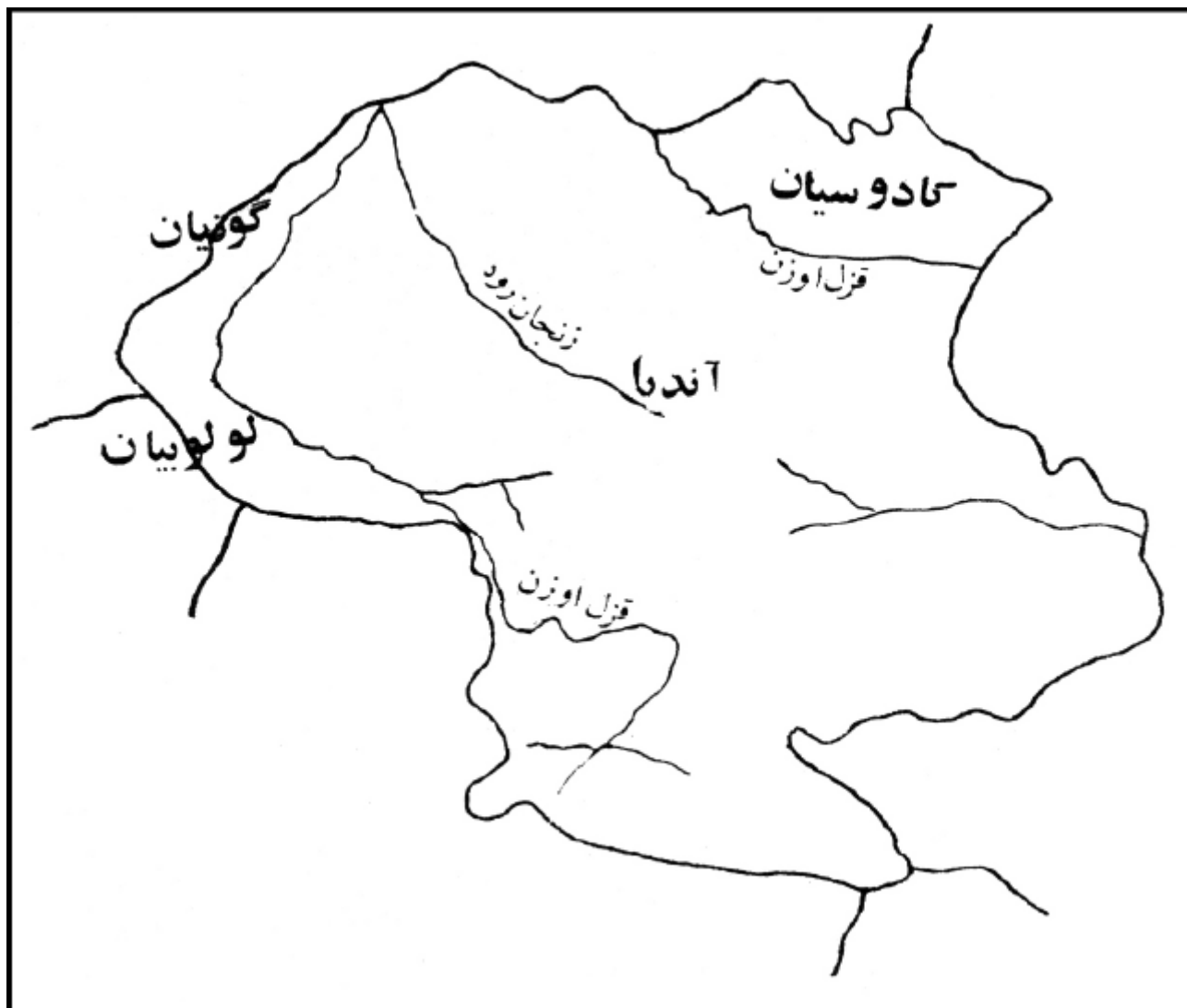
نخستین طایفه‌ای که پیش از مادها در این ناحیه می‌زیستند "خوروینها" و "کشوها" بودند که اروپاییان آنها را "کاسی" یا "کاسیت" تلفظ می‌کنند. کاسی‌ها قبل از آمدن مادها از طرف قفقاز به ایران آمده و در ساحل باختری دریای قزوین (بحر خزر)، سکنی گزیدند. با آمدن آریایی‌ها این قوم به سوی جنوب پیشرفته و در بین کوه‌های "زاگرس" و "خوزستان" استقرار یافته سپس بابل را تسخیر نموده و نزدیک شصت سال در آن سرزمین فرمانروایی داشتند (شارمند، ۱۳۷۷).

پراکندگی و استقرار انسانی در هزاره‌ی دوم و سوم پیش از میلاد در منطقه ایجرود واقع در جنوب غربی شهرستان زنجان و ادامه‌ی آن تا هزاره‌ی اول پیش از میلاد، حکایت از شکوفایی و تمدن فلات مرکزی ایران در این ناحیه را دارد^۱.

درباره‌ی دوران تاریخی هزاره‌ی اول قبل از میلاد، بیشتر اطلاعات و مدارک تاریخی متکی بر اسناد و نوشته‌های آشوری‌هاست، در این دوران مادها از طریق قفقاز و ماوراءالنهر، وارد ایران شده و در حوالی همدان و قزوین و جنوب ارومیه استقرار یافتند. در حدود قرن نهم پس از میلاد این منطقه "آندیا" نام داشته و از شمال به "کادوسیان" و "کاسپیان"، از مغرب "لولویان" و "گوتیان" و از جنوب شرقی و مشرق به مادها، محدود بوده است و منطقه زنجان در حوزه‌ی استحفاظی مادآترپاتن قرار داشته است.

۱. گردنندهای طلایی یا موتیف گل لوتوس (نیلوفر آبی) از موتیف‌های مشخص دوران هخامنشی و قابل مقایسه دقیق با حجارهای تخت جمشید در منطقه قره پشتلو در بخش مرکزی شهرستان زنجان است (شارمند، ۱۳۷۷).

نقشه‌ی شماره‌ی ۲- جغرافیای تاریخی شهر زنجان در قرن ۶ قبل از میلاد



مأخذ: ثبوتی، ۱۳۶۵.

در همین قرن اقوام مهاجر متحد شده و سلسله ماد را پدید آورده و مقر خود را در دژ "ساک بیتو" در "دره‌ی ابهر چای" قرار دادند. در این دوران "سارگن دوم" پادشاه آشور طی جنگ‌هایی که در سرزمین ماد آغاز کرد توانست سرزمین اشغالی خود را تا کوه‌های "کزیل بوندا" (قافلان کوه) و ناحیه زنجان- قزوین کنونی برساند. مادها در طی حکومت خود شهرهایی را بنا کردند که براساس کتیبه‌های آشوری می‌توان از شهرهای "آندیرپاتی‌یانو" (نزدیک قزوین)، "سپاروا" در کنار قزل‌اوزن "نیش شا" یا "نیشای" (جلگه کنونی قزوین)، "ماکیدتر" (بین قزوین و همدان)، "بیرتاکو" یا "سپیدر" نزدیک زنجان نام برد. در دوران هخامنشی این ناحیه "آندیا" نام داشته است.



کشف آثاری در منطقه‌ی قره پشتلو واقع در بخش مرکزی شهرستان زنجان حکایت از شکوفایی تمدن و فرهنگ این منطقه در دوران هخامنشی دارد.

بسیاری از راه‌ها و شاهراه‌های ایران در این دوره ساخته شده است. شاهراهی به طول ۲۵۰۰ کیلومتر در زمان داریوش اول به سال ۵۲۱ پس از میلاد، ساخته شد که از پرسپولیس به سارد کشیده شده بود. در عین حال در خود ایران هم ایلات به وسیله‌ی راه‌هایی با هم ارتباط داشتند. یکی از این راه‌ها از ری به آذربایجان، همدان، شهر صد دروازه، مازندران و پری‌تکان (اصفهان)، می‌رفت که منطقه مورد مطالعه در مسیر راه شمالی همدان به شهر رود و زنجان، قرار داشته است. از زنجان، راه دو شعبه می‌شده؛ یکی راه طارم و دیگری راه میانه، از طرف دیگر راه شمال شرقی که از قزوین، الموت، طالقان و تنکابن گذشته به دریای مازندران می‌رسیده است. در دوران اسکندر مردم این ناحیه در مقابل قوای اسکندر ایستادگی کردند و اسکندر نتوانست این ناحیه را به تصرف خود در آورد. سلوکیان که جانشین هخامنشیان شدند، تقریباً تمام متصرفات آنان را در دست داشتند. در حدود سال ۲۵۰ پس از میلاد منطقه قزوین - زنجان از ایالت پارت و گرگان جدا می‌شود و متصرفات سلوکیان تجزیه می‌گردد.

در زمان اشکانیان این ناحیه بخشی از امپراطوری مزبور را تشکیل می‌دهد، اما حالتی نیمه مستقل داشته است، چراکه آنها به شاهان اشکانی، به جای باج هدایا می‌دادند.

در دوران ساسانی با ساخته شدن شهرهایی در این ناحیه، منطقه از رونق بیشتری برخوردار شد و هویت مشخص تری کسب نمود. بنای اولیه شهرهایی بسان: قزوین، زنجان، سمیران، دشتی، ولایت طارم در دوران ساسانیان ساخته شده است و بنای شهر زنجان را به اردشیر بابکان نسبت داده‌اند. در حقیقت بناهای این شهرها نشان از آباد بودن این ناحیه در دوران ساسانی دارد.

در دوران اسلام این منطقه در شرق بین‌النهرین علیا، که اعراب آن را "جزیره" می‌نامیدند و در جنوب خاوری آذربایجان قرار داشت که عرب‌ها نام "جبال" به آن داده بودند. قزوین، قلعه الموت، زنجان، سلطانیه، طالقان، طارم، قلعه سمیران، ری، ورامین و تهران از سرزمین‌های ایالات جبال، بودند. مدارک باستان‌شناسی و متون تاریخی حاکی از رونق و حیات این منطقه در سرتاسر دوران اسلامی به‌ویژه قرن چهارم تا هشتم هجری بوده است.

این نواحی در دوران اولیه‌ی اسلام استقلال داخلی داشتند و به حکومت عباسی تسلیم نشدند. یاقوت حموی، فتح ابهر، زنجان و قزوین را در ۲۴ هـ ق، به فرمان عثمان بن عفان به "براء ابن عازب" می‌داند.

"ابن خردادبه" (متوفی سال ۳۰۰ هـ ق) فاصله زنجان تا قزوین را ۲۷ فرسخ و تا ابهر ۱۵ فرسخ دانسته است. در اوایل قرن چهارم هـ ق فقط باختر ایران زیر تسلط خلفا بود. شهرهایی همچون ری، قزوین، همدان و ... بین سال‌های (۳/۷-۳/۴ هـ ق) در تصرف دودمان آل‌زیار بود و بعدها دودمان آل‌بویه در این منطقه حکومت کردند. ناحیه‌ی زنجان در این قرن از رونق بیشتری برخوردار شد،



زیرا مرکز فعالیت دیلمی "آل مسافر" بود و "قلعه‌ی سرجهان" واقع در شمال شرقی، و "پنجاه پاره ده" از توابع آن بوده است. در دوره‌ی سلجوقیان این منطقه از اعتبار بیشتری برخوردار شد و بناهای بسیاری در این منطقه ساخته شد.

تا آغاز قرن هفتم ه. ق این منطقه همچنان آباد مانده بود اما حمله‌ی مغول‌ها به ایران پی‌آمدهایی را مانند: ویرانی، کاهش جمعیت، نابود شدن تأسیسات آبیاری و زمین‌های کشاورزی به همراه داشت. در آغاز قرن هفتم شهرها و روستاهای این ناحیه توسط مغولان ویران شد.^۱ ابتدا چنگیزخان، قزوین را با خاک یکسان کرد سپس هلاکوخان "الموت" را تصرف نمود و در پایان تیمورلنگ سراسر زنجان را ویران نمود.

در اواخر قرن هفتم و اوایل قرن هشتم ه. ق غازان‌خان ایلخانی اصلاحاتی را برای جلوگیری از سقوط خاندان خود آغاز نمود و این منطقه مورد توجه آنها قرار گرفت و از رونق بیشتری برخوردار شد، شهرهایی در آن ساخته شد و روستاهایی از این خطه آباد گردید و چون شهر سلطانیه^۲ در این دوران ساخته شد و پایتخت ایلخانیان^۳ گردید. الجایتو گنبدی جهت مقبره خود در شهر سلطانیه بنا کرد که هنوز هم باقی مانده است. شهرهای سجاس و مهدورد که مغول‌نشین بوده و گور ارغون‌خان ایلخانی در کوه مجاور آن قرار دارد، در این دوران آباد شده است.

دیه قهرود که امروزه به صائین قلعه معروف است به علت نزدیکی با شهر سلطانیه در این زمان آباد می‌شود و طارمین که ولایتی سردسیر است و در شمال سلطانیه قرار دارد از رونق و آبادی برخوردار شده و شهری به نام فیروزآباد در آن ساخته می‌شود. کلاویحوحان سفیر پادشاه اسپانیا که در قرن هشتم از منطقه بازدید کرده است درباره‌ی زنجان چنین می‌گوید: در شب‌هنگام به محلی رسیدم که به زنجان معروف که بیشتر قسمت‌های این شهر غیرمسکونی است. شهر در دشتی میان کوه بلند که لخت و خالی از جنگل است، قرار دارد، ما دیدیم که حصار شهر قابل تعمیر نیست.

در قرن دهم و یازدهم ه. ق، این ناحیه مورد توجه بعضی از شاهان صفوی قرار گرفت. شاه طهماسب اول از سال ۱۰۰۰ تا ۹۵۵ ه. ق، قزوین را به‌عنوان پایتخت انتخاب نمود و دستور داد که مقبره‌ی الجایتو را در شهر سلطانیه که در زمان تیموریان آسیب دیده بود، تعمیر کنند.

از طرف دیگر این ناحیه مخصوصاً زنجان، با فتنه "باب" در این دوران مواجه شد (۱۲۲۹). سازمانده و رهبر این فتنه ملا محمدعلی زنجانی بود. میرزا تقی‌خان نخست وزیر شاه به منظور پیشگیری از قیام درباره اعدام "باب" نزد شاه اصرار ورزید. در آغاز خرداد ۱۲۲۹، به فرمان شاه، "باب" در تبریز تیر باران شد (شارمند، ۱۳۷۷).

۱. چنگیز خان به سال ۶۰۲ ه. ق با یگان ۳۰ هزار نفری قسمت شمالی ایران یعنی شهرهای ری، همدان، ساوه، قزوین، مراغه و ... را ویران نمود و به کشتار دسته جمعی ساکنان این شهر پرداخت.

۲. به استنادی ابوالقداء نام مغولی سلطانیه (قنغزلان) بوده است.

۳. ارغون‌خان از سلسله ایلخانان شهر سلطانیه را بنا نمود و الجایتو (خداینده) در سال ۸۰۴ ه. ق به اتمام رساند.

۱-۱-۱-۱-۵- تقسیمات کشوری^۱

ایران پیش از دوره مشروطه، فاقد قانون تقسیمات کشوری بوده است و برای اولین بار در سال ۱۲۸۵ ه. ش قانون تقسیمات کشوری در ایران وضع شده است. براساس آن قانون، ایران به چهار ایالت بزرگ به نام‌های آذربایجان، فارس، خراسان، بلوچستان و کرمان تقسیم و هر ایالت، به چند ولایت حاکم‌نشین و هر ولایت، به چند بلوک نایب‌الحکومه‌نشین تفکیک گردیده است. با اجرای نخستین قانون تقسیمات کشوری ایران در سال ۱۲۸۷ ه. ش، کشور به چهار ایالت بزرگ، ۳۸ ولایت و ۱۳۷ بلوک تقسیم و در این تقسیم‌بندی زنجان یکی از ولایت‌های مستقل بود.

در سال ۱۳۱۶ ه. ش، قانون تقسیمات کشوری تغییرات اساسی پیدا کرد و قانون جدیدی جایگزین آن شد. طبق قانون جدید، ایران به ۱۰ استان و ۳۹ شهرستان تقسیم و شهرستان زنجان به همراه بخش‌های خدابنده و ابهر تابع استان یکم گردید. همچنین قزوین، رشت، ساوه، اراک نیز تابع استان یکم، بودند.

با تغییرات مختصری که از سال ۱۳۱۶ ه. ش، در قانون تقسیمات کشوری صورت پذیرفت، ایران به ۱۰ استان و یک استان مرکزی تقسیم و زنجان با نام خمسه، تابع استان مرکزی شد. پس از گذشت بیست و چهار سال، بار دیگر در سال ۱۳۴۰ ه. ش، قانون قبلی مورد بازبینی قرار گرفت و ایران به ۱۳ استان و ۵ فرمانداری تقسیم گردید و در آن تقسیمات، زنجان، اراک، رشت، طوالش، لاهیجان و بندر انزلی ضمیمه گیلان گردید. در مرداد ماه سال ۱۳۴۸ بخش‌های ابهر و خدابنده همزمان به شهرستان، تغییر وضعیت دادند و در سال ۱۳۴۹، شهرستان زنجان و همچنین دو شهرستان ابهر و خدابنده از گیلان منتزع و به فرمانداری کل تبدیل گردیدند.

بالاخره با تغییر قانون تقسیمات کشوری به سال ۱۳۵۱، فرمانداری کل زنجان به استان درجه ۳ ارتقاء پیدا کرد و در سال ۱۳۵۶، شهرستان قزوین از استان مرکزی جدا و به استان زنجان ملحق گردید و در سال ۱۳۵۸، بخش ضیاء آباد به مرکزیت شهر تاکستان به شهرستان تاکستان تبدیل و از قزوین منتزع و به استان زنجان الحاق گردید. پس از پیروزی انقلاب اسلامی در دی‌ماه سال ۱۳۵۸، واحدهای تقسیمات کشوری ایران عبارت است از: ۲۴ استان، ۴۷۵ بخش و ۴۳۹ شهر و استان زنجان در همان سال شامل ۵ شهرستان، ۱۴ بخش و ۱۰ شهر بوده است (استانداری زنجان، ۱۳۸۶).

در سال ۱۳۷۰، استان زنجان از میان ۲۴ استان، ۲۲۹ شهرستان، ۶۱۷ بخش و ۵۲۰ شهر در کل کشور؛ دارای ۵ شهرستان، ۲۰ بخش، ۱۶ شهر، ۲۹ دهستان و ۱۹۲۸ آبادی بوده است (نقشه‌ی شماره‌ی ۳).

بعداً انتزاع شهرستان قزوین در دوم مهر ماه سال ۱۳۷۳، واحدهای تقسیماتی استان زنجان به ۴ شهرستان، ۱۳ بخش، ۹ شهر، ۲۹ دهستان و ۱۱۲۳ آبادی، تقلیل یافت. هرچند طبق تقسیمات کشوری سال ۱۳۷۵، استان زنجان دارای ۴ شهرستان، ۱۶ بخش،

۱. مطالب این قسمت برگرفته از گزارش واحد تقسیمات کشوری استانداری زنجان است.



۱۳ شهر، ۵۱ دهستان و ۱۱۱۳ آبادی بود، در فاصله آبان ماه سال ۱۳۵۷ تا تیر ماه سال ۱۳۷۶، تغییرات دیگری در تقسیمات اداری استان زنجان صورت گرفت، در آبان سال ۱۳۷۵ بخش مهنشان به شهرستان مهنشان ارتقاء یافت، در خرداد ۱۳۷۶ شهرستان تاکستان از زنجان تفکیک و به استان قزوین ملحق شد، در شهریور سال ۱۳۷۶ بخش‌های طارم علیا به مرکزیت آببر، ایجرود به مرکزیت زرین‌آباد، به شهرستان تبدیل شدند و در مرداد ماه سال ۱۳۷۶، بخش خرمدره از ابهر جدا و به شهرستان مستقلی، تغییر وضعیت داد.

به استناد آخرین تقسیمات سیاسی و اداری استان زنجان و تقسیمات سیاسی و اداری کشوری در سال ۱۳۸۵، این استان مشتمل بر تعداد هفت شهرستان، ۱۶ کانون شهری، ۱۶ بخش، ۴۶ دهستان و ۹۶۹ آبادی دارای سکنه و ۲۱۱ آبادی خالی از سکنه است. (نقشه‌ی شماره‌ی ۴ و جدول شماره‌ی ۶).

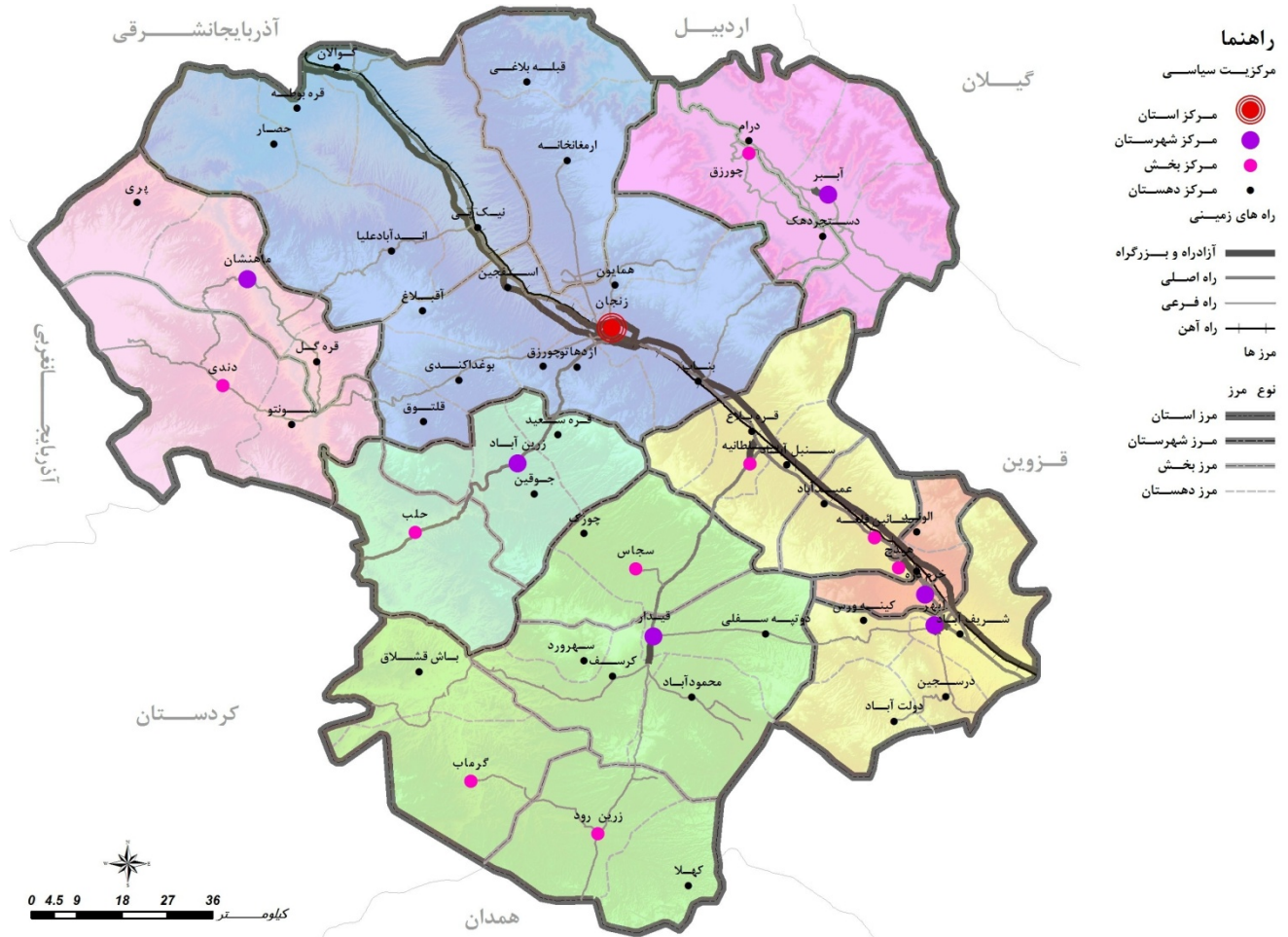
نقشه‌ی شماره‌ی ۳- نقشه استان زنجان به تفکیک شهرستان‌ها و بخش‌ها در سال ۱۳۷۲



مأخذ: استانداری زنجان، ۱۳۸۶.



نقشه‌ی شماره‌ی ۴- تقسیمات کشوری استان زنجان به تفکیک شهرستان



مأخذ: مشاور.

جدول شماره‌ی ۶- مشخصات عمومی، سیاسی، اداری استان و شهرستان‌های تابعه در سال ۱۳۸۵

شرح	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد بخش	تعداد شهر	تعداد دهستان	تعداد آبادی		
					جمع	دارای سکنه	خالی از سکنه
کل استان	۲۲۱۶۴	۱۶	۱۶	۴۶	۱۱۸۰	۹۶۹	۲۱۱
ابه‌ر	۲۹۹۳	۲	۴	۸	۱۴۹	۱۲۱	۲۸
ایجرود	۱۸۲۹	۲	۲	۴	۹۳	۷۷	۱۶
خدابنده	۵۱۵۱	۴	۴	۱۰	۲۷۰	۲۳۴	۳۶
خرم دره	۴۰۷	۱	۱	۲	۲۵	۲۲	۳
زنجان	۶۷۶۳	۳	۱	۱۲	۳۳۹	۲۸۵	۵۴
طارم	۲۲۳۵	۲	۲	۵	۱۴۵	۹۷	۴۸
ماه‌نشان	۲۷۸۶	۲	۲	۵	۱۵۹	۱۳۳	۲۶

مأخذ: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، ۱۳۸۵.



تأمل در پیشینه‌ی تقسیمات اداری، سیاسی استان زنجان نشان می‌دهد، این استان طی چند دهه‌ی اخیر دگرگونی‌های زیادی را از نظر حدود، مساحت و نوع تقسیمات سیاسی و اداری به خود دیده است که از یک سوء نظام مدیریت و برنامه‌ریزی استان را با مشکلاتی مواجه ساخته و از سوی دیگر تغییر در تقسیمات اداری و مهمتر از همه عدم انطباق و همگنی این تقسیمات با ویژگی‌های طبیعی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی سرزمین موجب بی‌ثباتی و ناپایداری به لحاظ سیاسی، اداری و اقتصادی شده است. به دیگر سخن همزمان با تغییر حدود و مساحت استان؛ حدود و مساحت شهرستان‌ها و زیرتقسیمات آن نیز تغییر کرده و همزمان با این تغییرات، ساختار اداری، سیاسی، اقتصادی دستخوش دگرگونی شده است و نقش و کارکرد استان و سکونتگاه‌های شهری و روستایی آن به تبع این تحول تغییر نموده و در نهایت روند رشد و توسعه استان تحت تأثیر تمامی این دگرگونی‌ها قرار گرفته است.

۱-۱-۱-۱-۱-۶- تحلیل همجواری‌های استان

استان زنجان با هفت استان: گیلان، قزوین، همدان، کردستان، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، اردبیل همجوار است. این امر مزیت‌های نسبی را برای این استان پدید آورده است، چرا که بعد از استان اصفهان؛ همانند استان لرستان تنها استانی است که با هفت استان کشور همجوار است و از این نظر دارای بیشترین تعداد همجواری با سایر استان‌ها است (ن.ک به نقشه‌ی شماره‌ی ۵). همجواری‌های متعدد استان زنجان با استان‌های یاد شده، توان و ظرفیت مناسبی را برای ایفای نقش‌های منطقه‌ای و مرکزیت ارتباطی برای این استان پدید آورده است.

استان زنجان در حد وسط شمال، مرکز و شمال غرب کشور این ویژگی بسیار ممتاز را دارد که نقش توقفگاهی و منزلگاهی مناسبی را برای بار و مسافر، در این قسمت از کشور داشته باشد. چراکه غالب کالا و مواد ورودی از خارج از کشور و استان‌های مرزی شمال و شمال غرب کشور در این استان تخلیه و از آنجا به سایر نقاط کشور ارسال می‌گردد. در کنار این مزیت‌ها، همجواری استان تبعات منفی از جمله ورود کالا و مواد قاچاق از همسایگان همجوار با استان‌های مرزی را دارد.

به طور کلی در تحلیل همجواری‌های استان زنجان در موارد زیر تأمل بیشتری باید کرد:

الف) از ۷ استان همسایه با استان زنجان، ۴ استان از استان‌های مرزی کشور هستند که به دلیل پاره‌ای ملاحظات سیاسی، امنیتی دفاعی، انجام برخی فعالیت‌ها و استقرار برخی امکانات با محدودیت‌هایی مواجه است و از این نظر، استان زنجان به عنوان نزدیک‌ترین همسایه به این استان‌ها محل مناسبی برای انجام این فعالیت‌ها و استقرار این امکانات می‌باشد.

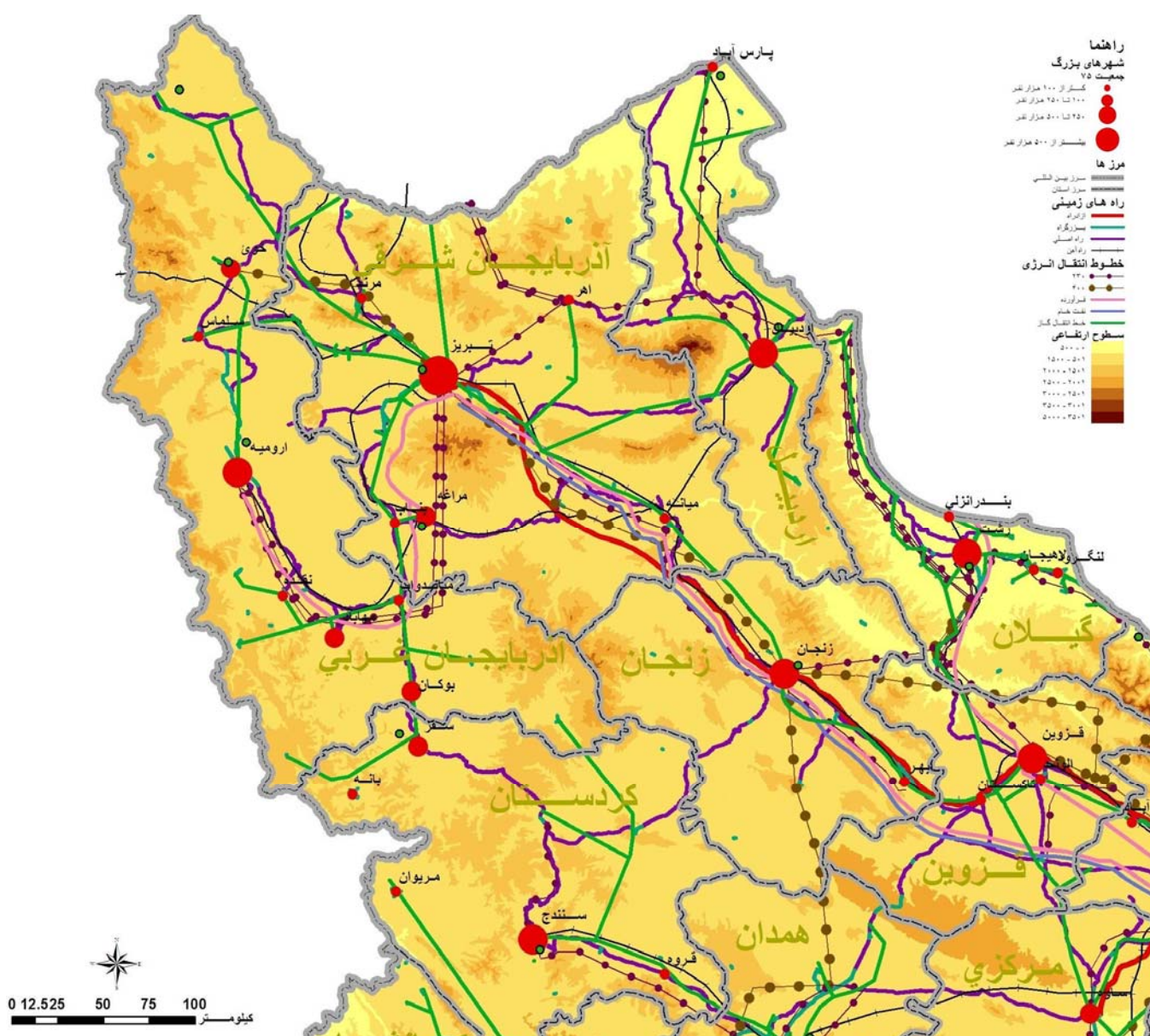
ب) استان زنجان از شمال شرق، با استان گیلان، از شمال و غرب، با استان‌های اردبیل، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی، از جنوب غرب، با استان کردستان، از جنوب، با استان همدان و از شرق با استان قزوین همجوار است که این همجواری عاملی گردید تا با



ترکیبی از هموطنان با فرهنگ و زبان ترکی، تاتی و فارسی همسایه آشنا گشته و با آنها در ارتباط و تعامل مستمر قرار گیرد. این موقعیت منحصر به فرد باعث شده است تا استان زنجان در کانون این تبادل و تعامل اجتماعی و فرهنگی قرار گیرد.

ج) استان زنجان با قرارگیری در شمال غرب کشور و در کنار همجواری با ۷ استان از نظر حمل و نقل به عنوان گلوگاه ارتباطی مرکز با شمال و شمال غرب کشور محسوب می‌شود (نقشه‌ی شماره‌ی ۵).

نقشه‌ی شماره‌ی ۵- موقعیت منطقه‌ای استان



مأخذ: مشاور.

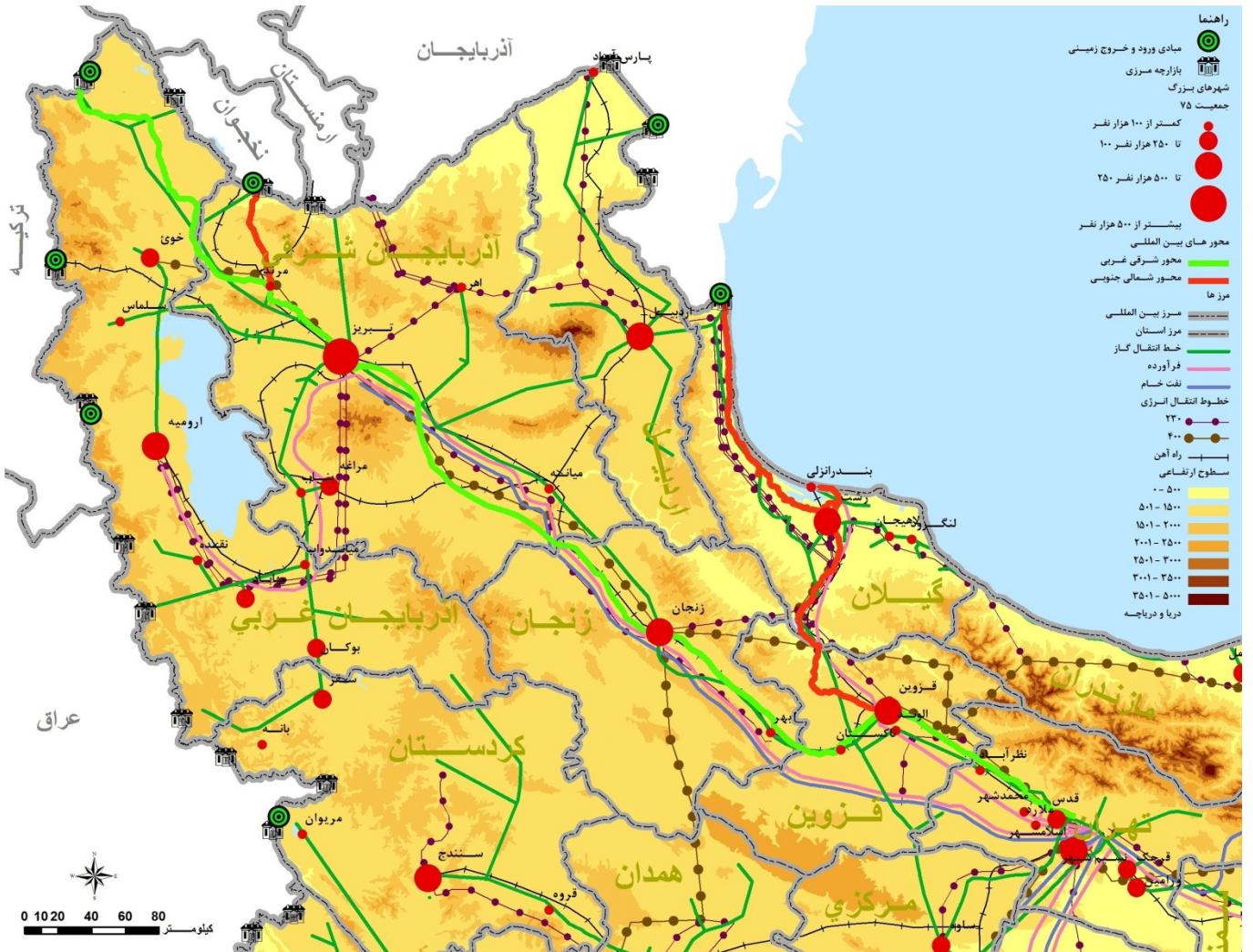


د) استان زنجان با توجه به امکانات مناسب دسترسی به؛ مرکز، شمال و شمال غرب و عموماً طی دو دهه گذشته موقعیتی مناسب و مطلوب برای جذب سرریز جمعیت و فعالیت از استان‌های مرکزی و به‌ویژه از تهران، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی داشته است (جدول شماره ۷).

ه) از سویی میانگین فاصله مرکز استان زنجان، با مرکز استان‌های همسایه از طریق آزادراه و راه اصلی ۳۱۲ و ۲۶۰ کیلومتر است و از سوی دیگر براساس سرشماری سال ۱۳۸۵ بالغ بر ۲۱/۸ جمعیت کشور در استان زنجان و ۷ استان همجوارشان قرار دارد. به دیگر سخن استان زنجان از گذشته تا به امروز به دلیل برخورداری از شبکه ارتباطی بسیار مناسب و موقعیت ویژه نسبت به مرزهای غربی و شمال غرب و بخش‌هایی از شمال کشور، مناسب‌ترین مکان برای تولید، انبار و توزیع کالاها و خدمات برای مناطق مرکزی کشور بوده است و یکی از دلایل رونق اقتصادی استان زنجان در زمان‌های گذشته، دسترسی مناسب به راه‌های مواصلاتی بوده است و شهر زنجان منزلگاه کاروان‌های این مسیر بوده است و از همین راه عواید بسیار مناسبی عاید این شهر شده است، کاروان‌سراسنگی و بازار مسقف و بازار خطی زنجان (طولانی‌ترین بازار خطی کشور)، نمادی از این ویژگی است.



نقشه‌ی شماره‌ی ۶- موقعیت فراملی استان



مأخذ: مشاور.



جدول شماره ۷- جهتهای جغرافیایی، نوع راه ارتباطی و فاصله استان زنجان با استانهای همجوار آن

ردیف	استانهای همسایه	جهت جغرافیایی	نوع راه ارتباطی	مسیر ارتباطی	فاصله با مراکز استانها (km)	موقعیت استانهای همسایه
۱	گیلان	شمال و شمال شرقی	راه اصلی و ترانزیت و آزاد راه	زنجان- قزوین- رشت	۳۵۳	مرزی
			راه اصلی و فرعی	زنجان - گیلوان-رودبار- رشت	۲۰۰	
۲	اردبیل	شمال	راه اصلی در دست احداث ارتباطی به آزاد راه	زنجان- آقکند- کوثر- اردبیل	۲۳۵	مرزی
			راه اصلی	زنجان- بستان آباد- سراب- اردبیل	۳۷۷	
۳	آذربایجان شرقی	شمال غرب	آزاد راه	زنجان- تبریز	۲۲۵	مرزی
			راه اصلی (ترانزیت)	زنجان- میانه- بستان آباد- تبریز	۲۹۵	
۴	آذربایجان غربی	غرب	آزاد راه و ترانزیت	زنجان- تبریز- ارومیه	۵۸۸	مرزی
			جاده ترانزیت و راه اصلی	زنجان- میانه- مراغه- ارومیه	۵۱۶	
۵	کردستان	غرب	راه اصلی	زنجان- بیجار- سنندج	۲۸۷	مرزی
۶	همدان	جنوب	راه اصلی و ترانزیت و آزاد راه	زنجان- تاکستان- همدان	۳۲۹	غیر مرزی
			راه اصلی و راه فرعی	زنجان- خدابنده- همدان	۲۵۹	
۷	قزوین	شرق و جنوب	آزاد راه	زنجان - قزوین	۱۷۰	غیر مرزی
			جاده ترانزیت	زنجان - ابهر- قزوین	۱۷۵	

مأخذ: محاسبات مشاور.

۱-۱-۱-۱-۷- موقعیت جغرافیایی شهرستانهای استان

شهرستان ابهر

شهرستان ابهر در ۳۳° ۴۸' تا ۲۶° ۴۹' طول شرقی و ۵۲° ۳۵' تا ۴۳° ۳۶' عرض شمالی از خط استوا قرا گرفته است. این شهرستان در قسمت شرق استان زنجان، با مساحت ۲۹۹۳ کیلومترمربع با میانگین ارتفاعی ۱۵۶۵ متر از سطح دریا واقع شده است. مرکز آن شهر ابهر در ۱۵° ۴۹' طول شرقی و ۱۱° ۳۶' عرض شمالی قرار دارد. شهرستان ابهر از شمال به شهرستان طارم و قزوین، از شمال شرقی به شهرستان زنجان، از شرق به شهرستان ایجرود، از جنوب شرق به شهرستان خدابنده، از جنوب به شهرستان بویین زهرا (استان قزوین)،



از جنوب شرقی به شهرستان تاکستان (استان قزوین)، از شرق به شهرستان خرمدره و از شمال شرق به شهرستان قزوین، محدود می‌شود. این شهرستان در فاصله ۹۰ کیلومتری از مرکز استان زنجان در مسیر ترانزیت تهران - زنجان، در منطقه کوهستانی به صورت دره‌ای از شمال غرب به جنوب شرق کشیده شده است. براساس سرشماری سراسری سال ۱۳۸۵ این شهرستان ۱۶۱۲۵۷ نفر جمعیت داشته است که از این تعداد ۷۲۳۶۰ نفر در شهر ابهر، مرکز این شهرستان زندگی می‌کنند. براساس آخرین تقسیمات کشوری سال ۱۳۸۵ شهرستان ابهر از دو بخش، مرکزی و سلطانیه، هشت دهستان به نام‌های ابهررود، حومه، درسجین، دولت آباد، صائین قلعه، سلطانیه، سنبل آباد و گوزلدره و چهار شهر: ابهر، صائین قلعه، هیدج و سلطانیه تشکیل شده است (جدول شماره‌ی ۸ و نقشه‌ی شماره‌ی ۷).

شهرستان خرمدره

شهرستان خرمدره در $48^{\circ}55'$ تا $49^{\circ}17'$ طول شرقی و $36^{\circ}10'$ تا $36^{\circ}25'$ عرض شمالی از خط استوا با مساحت 407 کیلومترمربع و میانگین ارتفاعی حدود 1590 متر از سطح دریا در شرق استان زنجان قرار گرفته است. مرکز این شهرستان شهر خرمدره است که در $49^{\circ}12'$ طول شرقی و $36^{\circ}14'$ عرض شمالی و در دشتی بین دو رشته کوه قرار گرفته است. این شهر در کرانه ابهررود واقع شده و شاخه‌ای از این رود از میان شهر عبور می‌کند. این شاخه در آبادانی باغ‌ها و مزارع سرسبز این منطقه نقش اساسی دارد. این شهرستان در دل شهرستان ابهر قرار گرفته از شمال به استان قزوین و از جنوب شرق و غرب به شهرستان ابهر محدود می‌شود. شهر خرمدره تا چندی پیش، از لحاظ تقسیمات سیاسی یکی از شهرهای ابهر بود که محدوده‌ی اطراف شهر و روستاهای گرداگرد آن را شامل می‌شده، ولی در تقسیمات کشوری سال ۱۳۷۷ با عنوان یک شهرستان مستقل به مرکزیت شهر خرمدره شناخته شده است. بر اساس آخرین آمار جمعیتی سال ۱۳۸۵ جمعیت این شهرستان 60449 نفر می‌باشد که 48398 نفر از این جمعیت، در شهر خرمدره ساکن بوده‌اند. شهرستان خرمدره از لحاظ وسعت کوچک‌ترین شهرستان استان بوده است. این شهرستان بالاترین میزان تراکم نسبی جمعیت را در سطح استان دارد. همچنین این شهرستان بالاترین میزان شهرنشینی استان را دارا می‌باشد. شهرستان خرمدره براساس تقسیمات کشوری آبان‌ماه ۱۳۸۱ از یک بخش مرکزی، ۲ دهستان به نام‌های الوند و خرمدره، و یک شهر به نام خرمدره تشکیل شده است (جدول شماره‌ی ۸ و نقشه‌ی شماره‌ی ۷).



شهرستان ایجرود

شهرستان ایجرود در $49^{\circ} 47'$ تا $35^{\circ} 48'$ طول شرقی و $33^{\circ} 35'$ تا $25^{\circ} 36'$ عرض شمالی با مساحت حدود ۱۸۲۹ کیلومترمربع و میانگین ارتفاعی حدود ۱۷۵۰ متری از سطح دریا واقع شده است. مرکز آن شهر زرین آباد در $17^{\circ} 48'$ طول شرقی و $26^{\circ} 36'$ عرض شمالی قرار دارد. شهرستان ایجرود از شمال به شهرستان زنجان، از جنوب به شهرستان خدابنده، از شمال شرق به سلطانیه (در شهر ابهر)، از شمال غرب به شهرستان ماهنشان و از غرب به شهرستان بیجار (در استان کردستان)، محدود می شود. شهرستان ایجرود در فاصله ۳۵ کیلومتری جنوب غرب زنجان در منطقه ای کوهستانی با شرایط آب و هوایی کوهستانی و جلگه ای قرار دارد. براساس سرشماری ۱۳۸۵ جمعیت این شهرستان ۳۶۷۴۴ نفر بوده است که از این تعداد ۲۲۲۷ نفر در شهر زرین آباد (مرکز این شهرستان)، ساکن هستند (جدول شماره ۸ و نقشه ی شماره ۷).

شهرستان زنجان

شهرستان زنجان در $25^{\circ} 47'$ تا $54^{\circ} 48'$ طول شرقی و $27^{\circ} 36'$ تا $15^{\circ} 37'$ عرض شمالی از خط استوا قرار گرفته است. این شهرستان در قسمت شمالی استان زنجان، با مساحت ۶۷۶۳ کیلومترمربع قرار گرفته است. مرکز این شهرستان، شهر زنجان است و در فاصله مدارهای $26^{\circ} 48'$ تا $34^{\circ} 48'$ طول شرقی و $39^{\circ} 26'$ تا $41^{\circ} 36'$ دقیقه عرض شمالی و خط استوا واقع شده است. شهرستان زنجان از شمال به استان آذربایجان شرقی و شهرهای میانه و خلخال، از شرق به شهرستان طارم، از جنوب به شهرستان های ابهر و ایجرود و از غرب به شهرستان طارم، از غرب به شهرستان ماهنشان محدود می شود. این شهرستان وسیع ترین شهرستان استان است به گونه ای که حدود ۳۰ درصد از مساحت استان زنجان را در بر گرفته است.

براساس نتایج آخرین سرشماری در سال ۱۳۸۵، شهرستان زنجان ۴۵۴۶۱۶ نفر جمعیت داشته است که از این تعداد ۳۴۹۷۱۳ نفر در شهر زنجان، مرکز این شهرستان زندگی می کنند.

براساس آخرین تقسیمات کشوری در سال ۱۳۸۵ شهرستان زنجان از سه بخش مرکزی، قره پستلو و زجانرود و ۱۲ دهستان حصار، قره بوته، همایون، اندآباد علیا، اسفجین، ارمغانخانه، بوغداکندی، قلتوق، قبله بلاغی، اژدهاتو، بناب و نیک پی، ۳۳۹ آبادی تشکیل شده است که از این تعداد ۲۸۵ آبادی دارای سکنه و ۵۴ آبادی نیز خالی از سکنه می باشد. شهر زنجان تنها شهر موجود در این شهرستان است.



شهرستان طارم

شهرستان طارم که به نام "آبر" نیز مشهور است در $30^{\circ} 48'$ تا $15^{\circ} 49'$ طول شرقی $41^{\circ} 36'$ و $12^{\circ} 37'$ تا عرض شمالی قرار گرفته است. مساحت این شهرستان ۲۲۳۵ کیلومتر مربع و میانگین ارتفاعی آن از سطح دریا ۶۳۰ متر می باشد. مرکز این شهرستان آبر در $58^{\circ} 48'$ طول شرقی و $55^{\circ} 36'$ عرض شمالی قرار دارد.

این شهرستان در شمال شرق استان زنجان واقع شده است و براساس سرشماری سراسری سال ۱۳۸۵ جمعیت آن ۴۳۹۶۴ نفر بوده است. از این تعداد ۵۲۱۲ نفر در شهر آبر ساکن هستند (جدول شماره ۸ و نقشه‌ی شماره ۷).

شهرستان ماهنشان

شهرستان ماهنشان در $10^{\circ} 47'$ تا $59^{\circ} 47'$ طول شرقی و $21^{\circ} 36'$ تا $59^{\circ} 36'$ عرض شمالی واقع شده است. مساحت این شهرستان حدود ۲۷۸۶ کیلومتر مربع و میانگین ارتفاعی حدود ۱۳۳۰ متری از سطح دریا واقع شده است. مرکز این شهرستان شهر ماهنشان در $41^{\circ} 47'$ طول شرقی و $45^{\circ} 36'$ عرض شمالی و در فاصله ۱۱۳ کیلومتری غرب شهرستان زنجان قرار دارد.

این شهرستان در سال ۱۳۷۹، با اجرای قانون جدید تقسیمات کشوری در بخش شرقی استان زنجان قرار گرفته است و با استان‌های آذربایجان غربی، کردستان و آذربایجان شرقی همجوار است. براساس سرشماری سال ۱۳۸۵ جمعیت این شهرستان ۴۲۶۵۷ نفر بود که از این تعداد ۴۹۶۱ نفر در مرکز شهرستان زندگی می کنند. مراکز جمعیتی این شهرستان را شهرهای ماهنشان و دندی تشکیل می دهند (جدول شماره ۸ و نقشه‌ی شماره ۷).

شهرستان خدابنده

شهرستان خدابنده در $51^{\circ} 47'$ تا $57^{\circ} 48'$ طول شرقی و $33^{\circ} 35'$ تا $35^{\circ} 36'$ عرض شمالی قرار گرفته، مساحت آن حدود ۵۱۵۱ کیلومتر مربع و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۹۷۰ متر است. مرکز آن شهر قیدار در $38^{\circ} 48'$ طول شرقی تا $8^{\circ} 36'$ عرض شمالی قرار دارد. این شهرستان از شهرستان‌های جنوب استان زنجان است که از شمال به شهرستان‌های ایجرود و ابهر و از شرق و شمال شرق به شهرستان‌های ابهر، از جنوب به شرق به شهرستان بویین زهرا (استان قزوین)، از جنوب به استان همدان و از غرب به شهرستان بیجار (استان کردستان)، محدود می شود.



این شهرستان در فاصله ۸۰ کیلومتری جنوب شرقی استان زنجان در یک ناحیه کوهستانی قرار گرفته است و دارای قلعه‌های متعددی است. براساس سرشماری سال ۱۳۸۵ جمعیت شهرستان خدابنده ۱۶۴۸۶۴ نفر بوده است، که از این تعداد ۲۶۲۶۹ نفر در شهر قیدار زندگی می‌کنند (جدول شماره‌ی ۸ و نقشه‌ی شماره‌ی ۷).

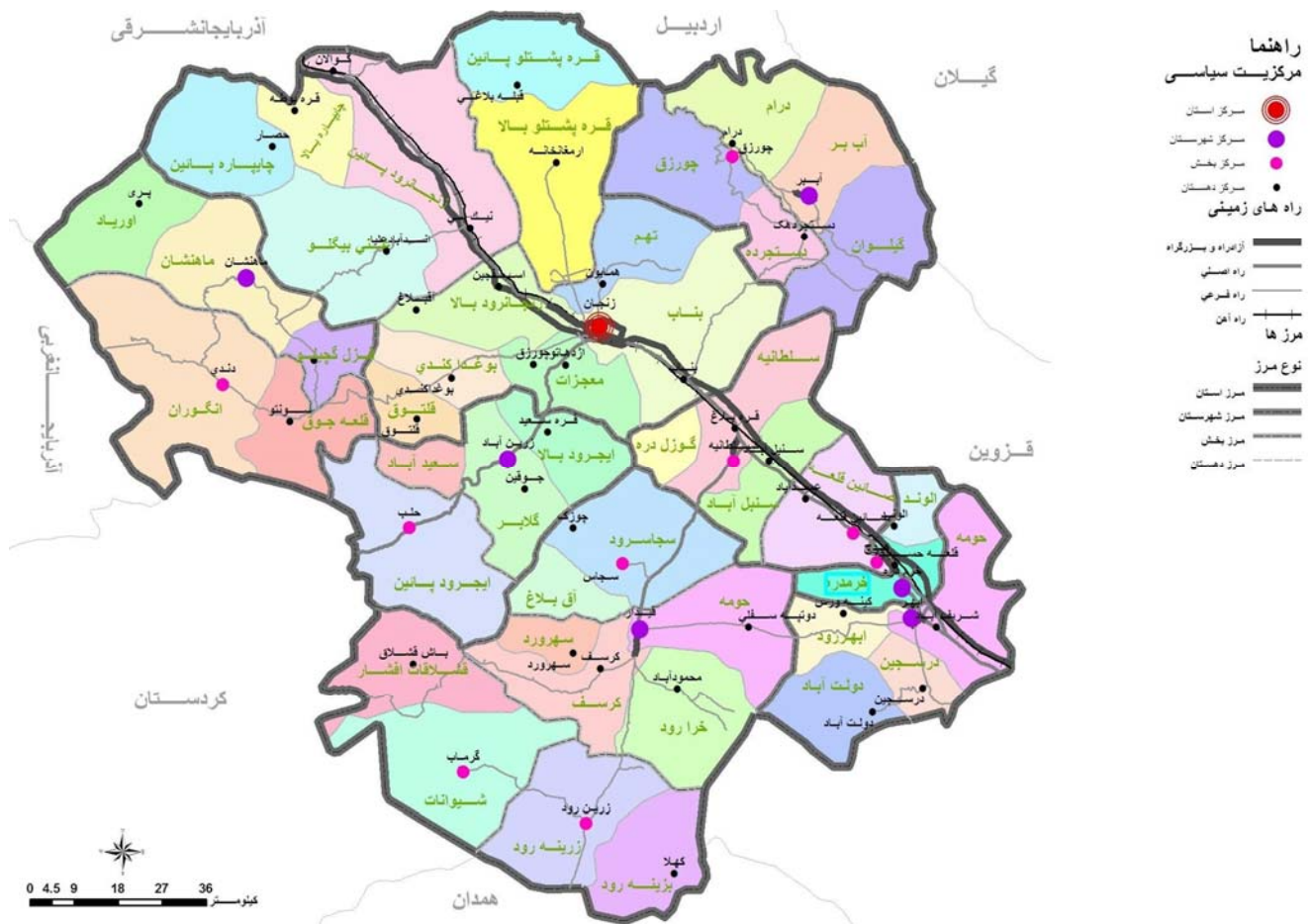


جدول شماره ۸- مشخصات جغرافیایی، موقعیت ریاضی و نسبی شهرستان های استان زنجان

ردیف	استان	مختصات جغرافیایی				طول شرق				استان			
		عرض شمالی		عرض غربی		از		تا					
		درجه	دقیقه	درجه	دقیقه	درجه	دقیقه	درجه	دقیقه				
۱	استان	۳۳	۳۵	۴۷	۲۶	۴۹	۱۰	۳۷	۱۵	۳۵	۳۳	۵۲	استان
۲	استان	۳۳	۳۵	۴۸	۲۶	۴۹	۳۳	۳۶	۴۳	۳۵	۰۵	۵۲	استان
۳	استان	۳۶	۳۴	۴۷	۲۵	۴۸	۴۹	۳۶	۳۴	۳۶	۰۵	۵۲	استان
۴	استان	۳۶	۲۵	۴۷	۵۷	۴۸	۵۱	۳۶	۲۵	۳۶	۳۳	۴۳	استان
۵	استان	۳۶	۲۵	۴۸	۱۷	۴۹	۵۵	۳۶	۲۵	۳۶	۱۰	۱۰	استان
۶	استان	۳۶	۱۵	۴۷	۵۴	۴۸	۲۵	۳۷	۱۵	۳۶	۲۷	۲۷	استان
۷	استان	۳۶	۱۲	۴۸	۱۵	۴۹	۲۰	۳۷	۱۲	۳۶	۴۱	۴۱	استان
۸	استان	۳۷	۵۹	۴۷	۵۹	۴۷	۱۰	۳۶	۵۹	۳۶	۲۱	۲۱	استان

مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۷- تقسیمات اداری - سیاسی استان زنجان



مأخذ: مشاور

۱-۱-۱-۱-۸- جمع بندی

با عنایت به موقعیت استان زنجان در کشور، حدود و مساحت آن و همجواری آن با ۷ استان همسایه و دیگر ویژگی‌های جغرافیایی طبیعی و انسانی حاکم بر استان و شهرستان‌های تابعه آن، در تحلیل موقعیت استان زنجان، در موارد زیر تأمل بیشتری باید کرد:

الف) قرارگیری استان در شمال غرب کشور و در عرض‌های جغرافیایی بالاتر، متوسط ارتفاع بیشتر از سطح دریا نسبت به متوسط کشوری آن و با توجه به نقش ارتفاع در تعدیل شرایط آب و هوایی و استقرار سکونتگاه‌های شهری روستایی و فعالیت و موقعیت انسانی، موجب شده است تا استان زنجان از جمله استان‌های برخوردار از شرایط طبیعی و اقلیمی مطلوب به دلیل داشتن رژیم بارش مناسب، دسترسی به منابع آب، خاک، تنوع زیستی محسوب شده و توان و ظرفیت بالایی برای زندگی و فعالیت داشته باشد و امکان

پذیرش نقش و عملکردهای چندگانه، در سطح وسیع و در زمینه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی و اداری را داشته باشد.

ب) موقعیت استان در ارتباط با ۷ استان همجوار گیلان، اردبیل، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی، کردستان، کرمانشاه، همدان از دیگر فرصت‌های این استان محسوب می‌شود؛ چرا که به دلیل برخی ملاحظات امنیتی و دفاعی، انجام پاره‌ای از فعالیت‌ها و استقرار برخی امکانات در تعدادی از استان‌های مرزی همجوار با استان زنجان با محدودیت‌هایی روبروست که با توجه به این محدودیت‌ها، استان زنجان محلی مناسب برای انجام این فعالیت‌ها و استقرار این امکانات می‌باشد.

ج) نقش ملی و فراملی راه‌های استان در زمینه حمل بار، مسافر و عبور جاده بین‌المللی تهران-اروپا از حاشیه‌های مهم سکونتگاه‌های روستایی استان از دیگر قابلیت‌های توسعه استان محسوب می‌شود.

د) استقرار شبکه زیربنایی: حمل و نقل جاده‌ای و راه آهن، شبکه‌های انتقال برق، انرژی (نفت و گاز)، مخابرات و ... از دیگر توانمندی‌های رشد و توسعه استان زنجان می‌باشد.

ه) نزدیکی استان زنجان و شهرهای آن به کلان شهرهای تهران، تبریز، کرج و وجود امکانات ارتباطی و دسترسی مناسب به این شهرها موقعیت و شرایط مناسبی را برای جذب سرمایه و فعالیت و سرمایه به شهرهای استان زنجان را پدید آورده است.

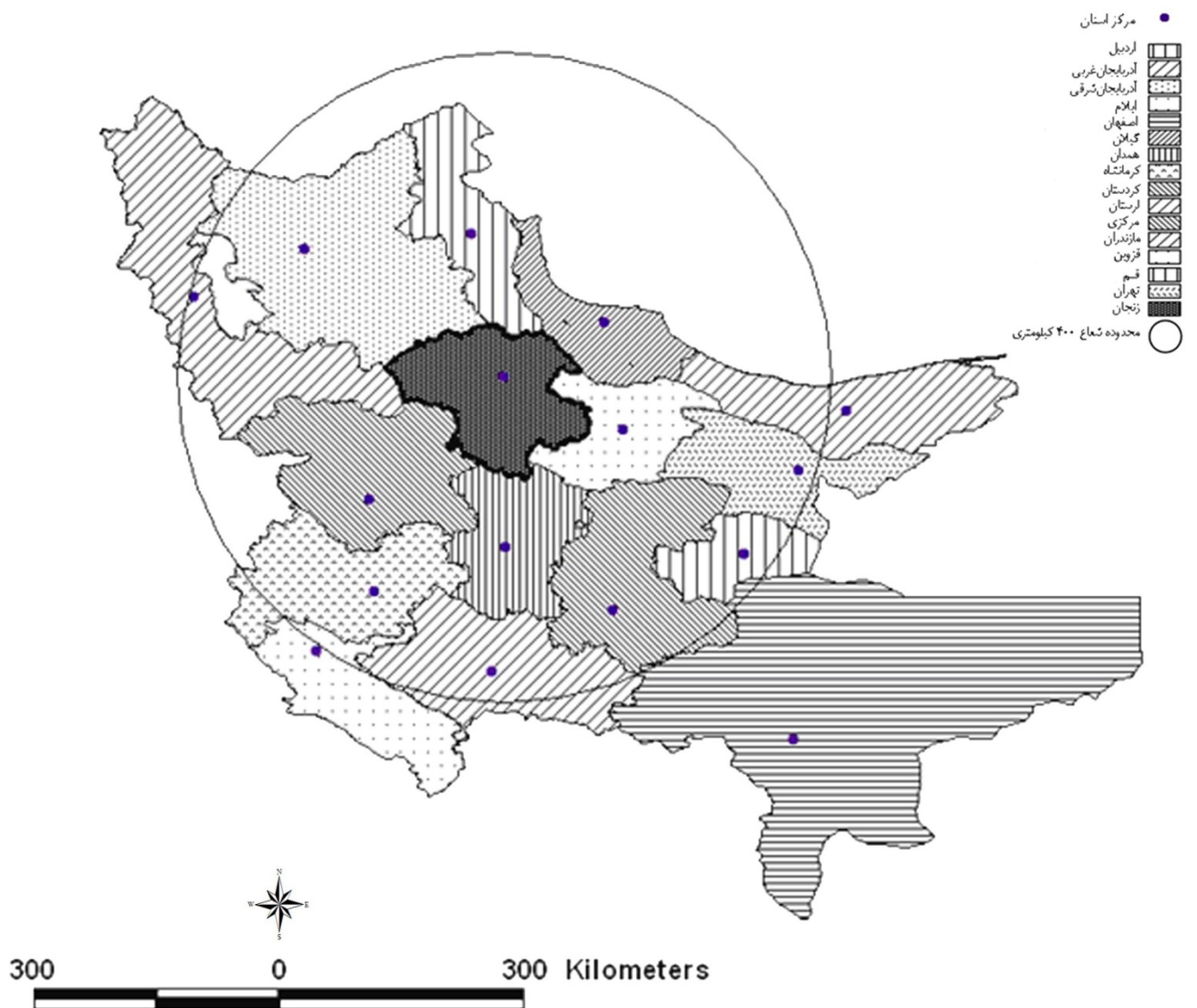
و) قرارگیری بازارهای عمده مصرف با جمعیتی حدود ۵۰٪ جمعیت کل کشور در شعاع ۴۰۰ کیلومتری مرکز استان و استقرار بازارهای تولید کشور به میزان تقریبی ۵۶٪ تولید ناخالص داخلی (بدون نفت خام و گاز طبیعی) در همین محدوده از دیگر مزیت‌هایی است که استان زنجان را در موقعیت و جایگاه ممتازی برای نقش‌پذیری در زمینه‌های مختلف کشاورزی، صنعت، خدمات و بازرگانی قرار داده است.

جدول شماره ۹- مساحت، جمعیت، تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده استان زنجان و ۷ استان همجوار آن

ارزش افزوده (بنگاه‌های ۱۰ کارگر و بیشتر) (میلیارد ریال)	تولید ناخالص داخلی (میلیارد ریال)		جمعیت (هزار نفر)	مساحت (کیلومتر مربع)	شرح
	بدون نفت و ...	کل	۱۳۸۵		
۱۴۲۴۲۱	۹۹۰۴۷۸/۴	۱۱۹۸۳۹۰	۷۰۴۷۲۸۴۶	۱۶۲۸۵۵۴	کشور
۷۷۹۹۱/۴	۵۴۹۴۸۷/۳	۵۵۰۳۶۹/۳	۳۵۹۶۰۳۹۶	۳۱۳۵۱۸	استان‌های پیرامونی و زنجان (۱۴ استان)
۱۸۸۷۹/۴	۱۶۸۹۴۶/۹	۱۶۸۹۴۶/۹	۱۵۳۵۶۷۳۵	۱۷۸۹۸۳	استان‌های همسایه و زنجان (۸ استان)
۱۰۴۳۲/۵	۹۳۳۵۹/۱	۹۳۳۵۹/۱	۸۶۶۶۸۶۴	۱۲۲۶۶۰	استان‌های شمالغرب (۴ استان)
۵۴/۸	۵۵/۵	۴۵/۹	۵۱	۱۹/۳	سهم استان‌های پیرامونی و زنجان از کشور (درصد)
۱۳/۳	۱۷/۱	۱۴/۱	۲۱/۸	۱۱	سهم استان‌های همسایه و زنجان از کشور (درصد)
۷/۳	۹/۴	۷/۸	۱۲/۳	۷/۵	سهم استان‌های شمالغرب از کشور (درصد)

استان‌های شمال غرب (آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل و زنجان).
مأخذ: معاونت امور اقتصادی و برنامه‌ریزی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، ۱۳۸۵.

نقشه‌ی شماره‌ی ۸- موقعیت استان زنجان در شمال غرب کشور



مأخذ: مشاور.

ز) علیرغم جنبه‌های مثبت و فرصت‌های ناشی از موقعیت استان زنجان و سکونتگاه‌های شهری و روستایی آن، پاره‌ای از شرایط همچون ناهمگونی تقسیمات اداری و سیاسی برخی شهرستان‌ها، توسعه خطی در مسیر شاهراه‌های ارتباطی استان و محروم ماندن سایر مناطق استان از مواهب توسعه، همجواری استان با استان‌های مرزی و مشکلات ناشی از این همجواری از جمله: قاچاق، توزیع، خرید و فروش کالاهای غیر مجاز و عدم تحقق عدالت فضایی در پهنه استان مشکلاتی را برای این استان از نظر موقعیت جغرافیایی پدید آورده است.

منابع و مأخذ

- استانداری زنجان، (۱۳۸۶)، واحد تقسیمات کشوری، زنجان.
- ثبوتی، هوشنگ. (۱۳۷۷)، تاریخ زنجان، زنجان، زنگان.
- خداوردی، احمد، (۱۳۸۳)، گزارش اقتصادی اجتماعی استان زنجان، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، زنجان.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (۱۳۸۳)، قانون برنامه‌ی چهارم توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۸-۱۳۸۴، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات، تهران.
- شارمند، (۱۳۷۷)، طرح جامع ناحیه زنجان؛ بررسی اوضاع و احوال فرهنگی، اجتماعی و تاریخی استان زنجان، سازمان مسکن و شهرسازی استان زنجان، زنجان.
- مرکز آمار ایران، (۱۳۸۶)، گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵، مرکز آمار ایران، تهران.
- معاونت آمار و اطلاعات، (۱۳۷۴)، آمارنامه استان زنجان ۱۳۷۲، سازمان برنامه و بودجه استان زنجان، زنجان.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، (۱۳۸۵)، سالنامه آماری استان زنجان ۱۳۸۴، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، زنجان.
- معاونت امور اقتصادی و برنامه‌ریزی، (۱۳۸۵)، مستندات طرح توسعه استان زنجان (ویرایش دوم)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، زنجان.
- معاونت امور اقتصادی و برنامه‌ریزی، (۱۳۸۵)، جایگاه استان زنجان در جهت‌گیری‌های آمایش سرزمین، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان، زنجان.

۱-۱-۲- تحلیل پستی و بلندی‌ها

۱-۲-۱-۱- تحلیل ژئومرفولوژی

برای انجام این تحلیل نیاز به تهیه نقشه ژئومرفولوژی استان می باشد.

۱-۱-۲-۱-۱- شیب و جهت شیب

۱-۱-۱-۲-۱-۱- اهمیت نقشه‌های شیب

شناخت دقیق اوضاع جغرافیایی برای برنامه‌ریزی و بهره‌برداری بهتر از منابع و امکانات موجود به منظور پیشبرد اهداف عمرانی، ضرورت و اهمیت نقشه‌های شیب را مشخص می‌کند. به‌منظور تصمیم‌گیری در مورد توزیع کاربری‌ها، لازم است شیب منطقه مورد بررسی، تعیین گردد. زوایای مختلف شیب هر کدام، معانی و کاربردهای مختلفی برای توسعه دارد. اگر زمین برای ساختمان‌سازی مورد استفاده قرار گیرد در این صورت شیب می‌تواند تأثیر عمده‌ای در هزینه ساختمان‌سازی داشته باشد. در اراضی با شیب زیاد، شکست شیب و تراس‌بندی زمین مستلزم صرف هزینه است (ببیر و هگینیز ۱۳۸۱).

جدول شماره ۱- نوع کاربری ارضی و زاویه شیب مجاز

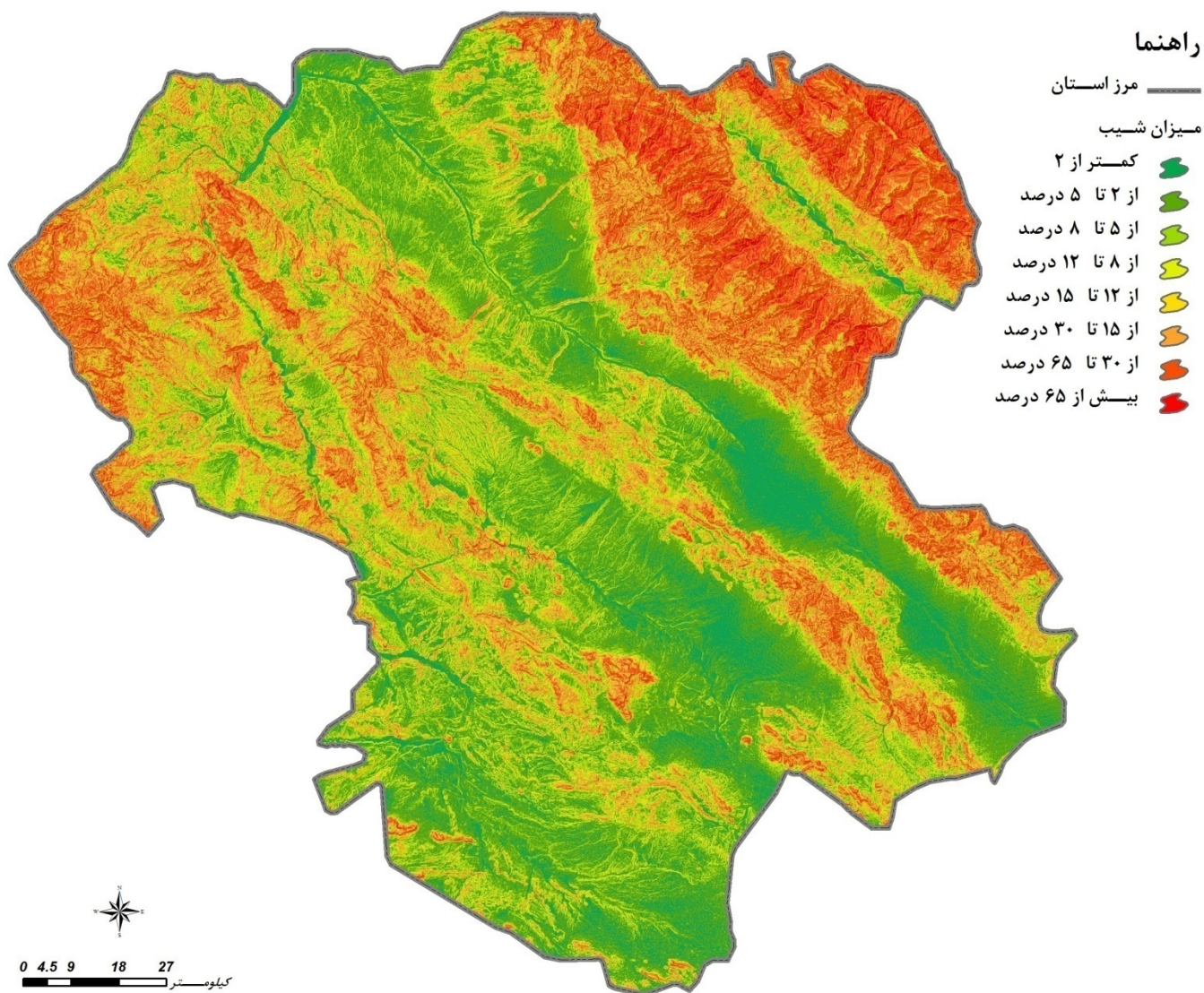
زاویه شیب مجاز (درصد)		نوع کاربری
حداقل	حداکثر	
۱	۸	خیابان‌ها و معابر
۱	۵	توقفگاه‌ها
۵	۱۴	مسیر پیاده فرعی
۱	۵	چمنزار
-	۵۰	شیب‌های درخت‌کاری شده
-	۳۳	سواحل علفزار رودخانه‌ها

مأخذ: ببیر و هگینیز (۱۳۸۱)

بنابراین تجزیه و تحلیل شیب، بخش بسیار مهمی از اطلاعات حیاتی برای فرایند برنامه‌ریزی و استفاده از زمین است. امروزه اهمیت نقشه‌های شیب به‌حدی است که متخصصان بسیاری از علوم ناگزیر می‌باشند در طرح‌های خود این نقشه‌ها را مورد استفاده قرار دهند. به‌عنوان نمونه به‌علت حساس بودن زمین‌های زراعی در مقابل شیب، اهمیت میزان شیب از جنس خاک (قابلیت خاک) بیشتر می‌باشد، لذا استفاده از نقشه‌های شیب برای تشخیص میزان شیب در نواحی مختلف زراعی ضروری به نظر می‌رسد به‌طور کلی باید گفت زمین‌های که شیب بیشتر از ۲۰ درصد دارند، برای زراعت قابل استفاده نمی‌باشند. همچنین در طراحی شهری، نوع واحدهای در

نظر گرفته شده با توجه به شیب تعیین می‌شوند. سطوحی شیب زیاد دارند برای واحدهای کوچک شهری (نظیر واحدهای مسکونی)، مناسب هستند. سطح مورد نیاز مجتمع‌های صنعتی و کارگاهی و همچنین مجتمع‌های ورزشی باید مسطح بوده و یا از شیب کمی برخوردار باشد. به این ترتیب اهمیت استفاده از نقشه‌های شیب در امور شهری کاملاً مشهود است.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱- طبقه‌های شیب



مأخذ: مشاور.

برای طراحی شهری شیب تا شش درصد مطلوب، بین شش تا نه درصد قابل قبول و از نه تا پانزده درصد غیرمطلوب می‌باشد. به این دلیل نقشه‌های شیب اهمیت خاصی یافته و کاربردهای نظری و علمی مختلفی پیدا می‌نمایند. اساسی‌ترین کاربرد نقشه‌های شیب را می‌توان در موارد ذیل خلاصه نمود:

- فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی: تحقیقات زمین‌شناسی، جغرافیایی، خاک‌شناسی، معدن.
- فعالیت‌های کشاورزی و امور اجرایی: زراعت، مرتع‌داری، حفاظت خاک و آب‌خیزداری، جنگل‌کاری و آبیاری، مهار و پخش سیلاب، تغذیه آب‌های زیرزمینی، شبکه انتقال آب و نیرو، ایجاد شبکه‌های ارتباطی (فهرودی ۱۳۷۰).

۱-۱-۲-۱-۱-۲- میزان شیب اراضی استان

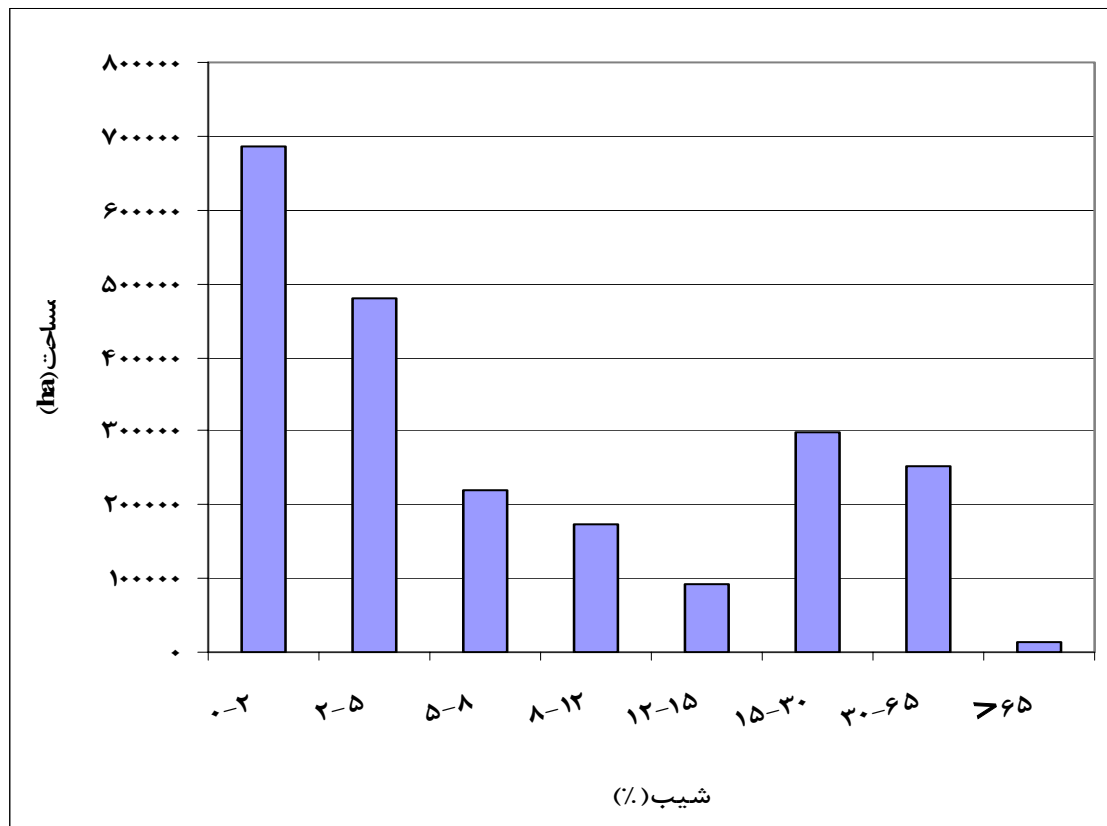
شیب زمین تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر شدت و سرعت جریان، میزان نفوذپذیری، حجم سیلاب، میزان فرسایش و کاربری اراضی دارد. به عبارت دیگر شیب حوضه، از عوامل بسیار موثر در توان آبدهی حوزه می‌باشد، زیرا با افزایش شیب، سرعت حرکت آب افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه میزان انرژی آن افزایش می‌یابد. با افزایش شیب، میزان نفوذ کاهش و حجم رواناب افزایش پیدا می‌کند، این مساله محدودیت‌ها و مشکلات زیادی را در کاربری اراضی به دنبال دارد. شیب، از نسبت اختلاف ارتفاع بین دو نقطه به فاصله افقی همان دو نقطه بدست می‌آید که معمولاً برحسب درصد یا درجه بیان می‌شود. برای بررسی وضعیت شیب استان ابتدا نقشه رقومی شیب با استفاده از نرم افزارهای ذکر شده تهیه و سپس نقشه به هشت کلاس شیب تقسیم می‌شود (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲- توزیع طبقه‌های شیب اراضی استان زنجان

ردیف	طبقه شیب (درصد)	مساحت (هکتار)	درصد	درصد تراکمی
۱	۰-۲	۶۸۵۹۵۳	۳۱	۳۱
۲	۲-۵	۴۷۹۱۱۴	۲۱/۵	۵۲/۵
۳	۵-۸	۲۱۹۳۶۲	۱۰	۶۲/۵
۴	۸-۱۲	۱۷۲۸۹۶	۷/۸	۷۰/۳
۵	۱۲-۱۵	۹۲۸۰۹	۴/۱	۷۴/۴
۶	۱۵-۳۰	۲۹۹۱۲۸	۱۳/۵	۸۷/۹
۷	۳۰-۶۵	۲۵۲۳۵۷	۱۱/۴	۹۹/۳
۸	>۶۵	۱۴۱۷۰	۰/۷	۱۰۰
جمع	-	۲۲۱۵۷۸۹	۱۰۰	-

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱- توزیع سطح طبقه‌های شیب استان زنجان



مأخذ: محاسبات مشاور.

بررسی جدول شماره‌ی ۲ و نمودار شماره‌ی ۱ نشان می‌دهد، طبقه‌ی شیب ۰-۲ درصد، ۳۱ درصد سطح استان را پوشش می‌دهد که معادل ۶۸۵۹۵۳ هکتار است و بیشترین سطح استان را شامل می‌شود. در مرحله بعد طبقه شیب ۲-۵ درصد با مساحت ۴۷۹۱۱۴ هکتار، ۲۱/۵ درصد سطح کل استان را پوشش می‌دهد. به عبارت دیگر ۵۲/۵٪ از سطح استان دارای شیبی کمتر از ۵٪ است. عمده این مناطق در اراضی حاشیه رودخانه‌ها و دشت‌های: زنجان، سلطانیه، سهرین، قیدار، زرین‌آباد واقع شده است. از سوی دیگر شیب بیش از ۶۵ درصد کمترین مساحت استان را دربرمی‌گیرد. به طوری که حدود هفت درصد از سطح استان در این طبقه قرار می‌گیرد. ذکر این نکته ضروری است که این نقشه براساس خطوط توپوگرافی یکصد متر تهیه شده و برای رسیدن به دقت بالا، می‌باید از نقشه توپوگرافی با فاصله‌های خطوط میزان کمتر استفاده نمود که متأسفانه تمامی این نقشه‌ها در حال حاضر موجود نیست.

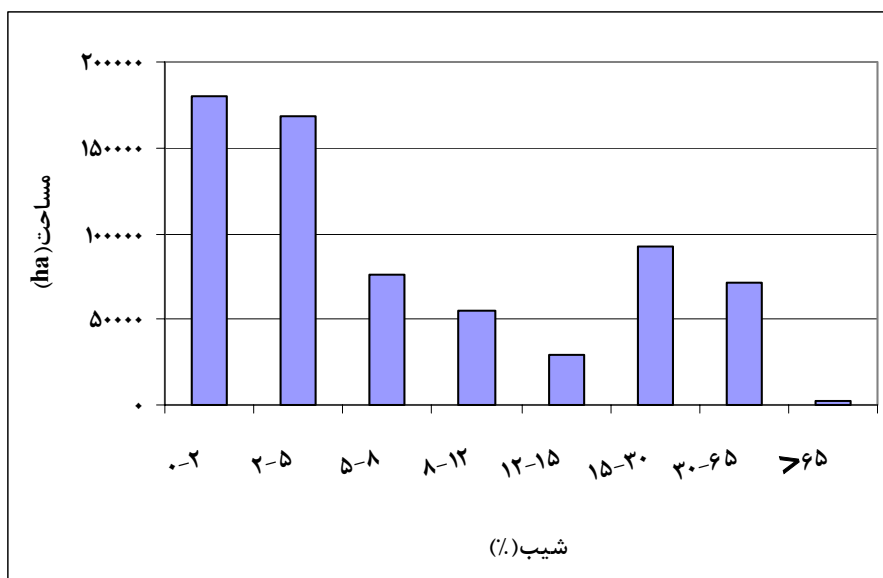
در مرحله بعد محدوده‌ی کلاس‌های شیب استان با مرز شهرستان‌ها برش داده شده و نتایج در جداول و نمودارهای صفحات بعد ارائه می‌شود. در محدوده‌ی شهرستان زنجان بیشترین سطح مربوط به کلاس شیب ۲-۰ درصد با ۱۷۹۶۵۵ هکتار است و سطح مناطقی که دارای شیب کمتر از ۸ درصد می‌باشد ۴۲۴۹۷۲ هکتار است. در محدوده‌ی این شهرستان، مناطق دارای شیب بیشتر از ۳۰ درصد، بیش از ۷۵۷۵۶ هکتار است که عمدتاً شامل مراتع و مناطق دارای بیرون‌زدگی‌های سنگی می‌باشد (جدول شماره‌ی ۳ و نمودار شماره‌ی ۲).

جدول شماره‌ی ۳- طبقه‌های شیب شهرستان زنجان

کلاس شیب (درصد)	مساحت (هکتار)
۰-۲	۱۷۹۶۵۶
۲-۵	۱۶۸۷۹۰
۵-۸	۷۶۵۲۹
۸-۱۲	۵۴۸۸۳
۱۲-۱۵	۲۸۹۰۲
۱۵-۳۰	۹۲۰۱۶
۳۰-۶۵	۷۱۸۸۷
>۶۵	۲۸۶۹

مأخذ: محاسبات مشاور.


نمودار شماره‌ی ۲- مساحت طبقه‌های شیب شهرستان زنجان (هکتار)




مأخذ: محاسبات مشاور


نقشه‌ی شماره‌ی ۲- شیب شهرستان زنجان


راهنما


محدوده شهرستان 

میزان شیب


کمتر از ۲ 


از ۲ تا ۵ درصد 


از ۵ تا ۸ درصد 

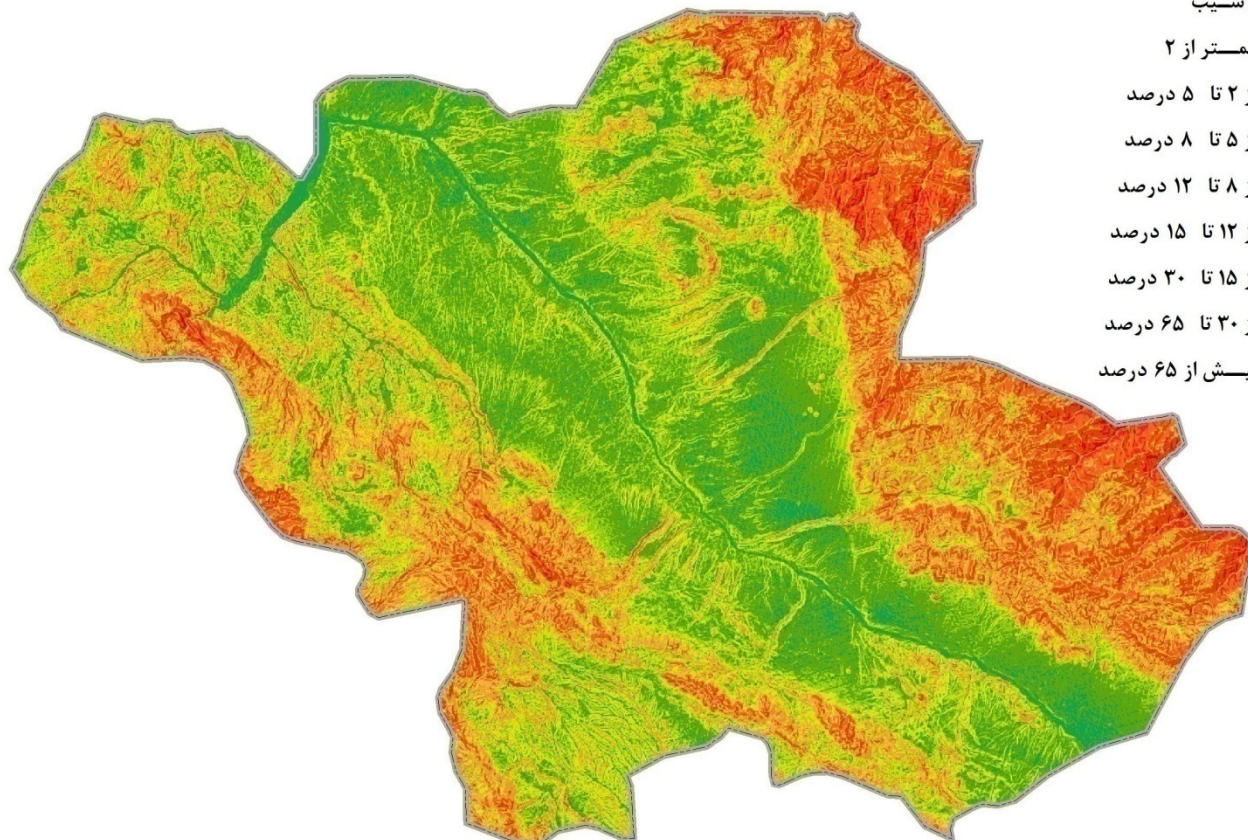
از ۸ تا ۱۲ درصد 

از ۱۲ تا ۱۵ درصد 

از ۱۵ تا ۳۰ درصد 

از ۳۰ تا ۶۵ درصد 

بیش از ۶۵ درصد 



0 3.5 7 14 21
کیلومتر

مأخذ: مشاور.

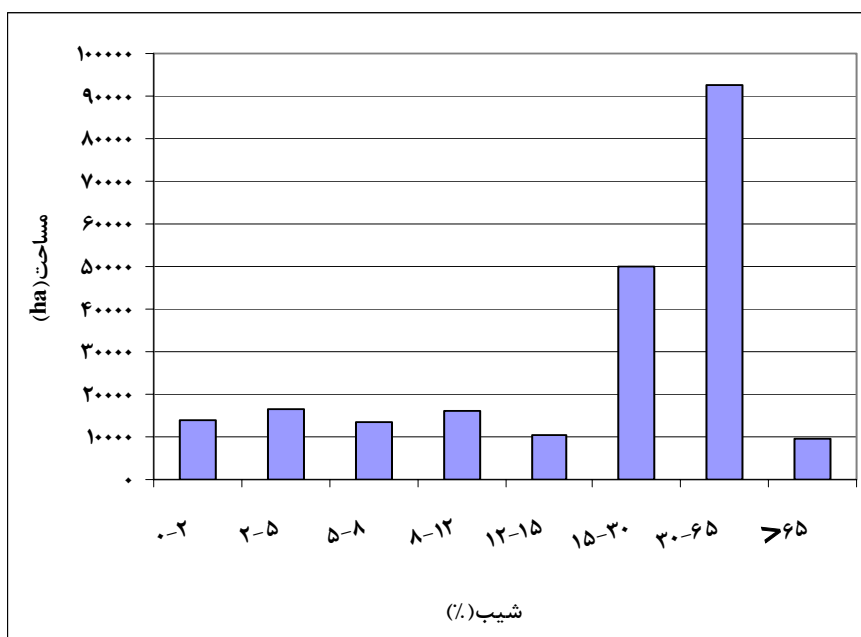
در محدوده‌ی شهرستان طارم که منطقه‌ای کوهستانی است اراضی دارای شیب ۳۰-۶۵ درصد دارای بیشترین سطح می‌باشد. در این شهرستان مساحت طبقه ۳۰-۶۵٪ دارای سطحی معادل با ۹۲۷۲۹ هکتار است. طبقه شیب ۱۵-۳۰ درصد با ۵۰۰۶۹ هکتار قرار دارد طبقه‌های بعدی دارای شیبی برابر با ۸-۱۲ درصد و مساحت ۱۶۱۸۸ بیش از هکتار است. اراضی با شیب کم در محدوده‌ی این شهرستان کم و فقط محدود به اراضی حاشیه‌ی رودخانه قزل اوزن می‌باشد (جدول شماره‌ی ۴ و نمودار شماره‌ی ۳ و نقشه‌ی شماره‌ی ۳).

جدول شماره‌ی ۴- طبقه‌های شیب شهرستان طارم

طبقه شیب (درصد)	مساحت (هکتار)
۰-۲	۱۳۸۷۶
۲-۵	۱۶۷۲۴
۵-۸	۱۳۲۸۱
۸-۱۲	۱۶۱۸۸
۱۲-۱۵	۱۰۳۳۳
۱۵-۳۰	۵۰۰۶۹
۳۰-۶۵	۹۲۷۳۰
>۶۵	۹۴۲۵

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۳- مساحت طبقه‌های شیب در شهرستان طارم (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۳- شیب شهرستان طارم

راه‌نما

محدوده شهرستان

میزان شیب

کمتر از ۲

از ۲ تا ۵ درصد

از ۵ تا ۸ درصد

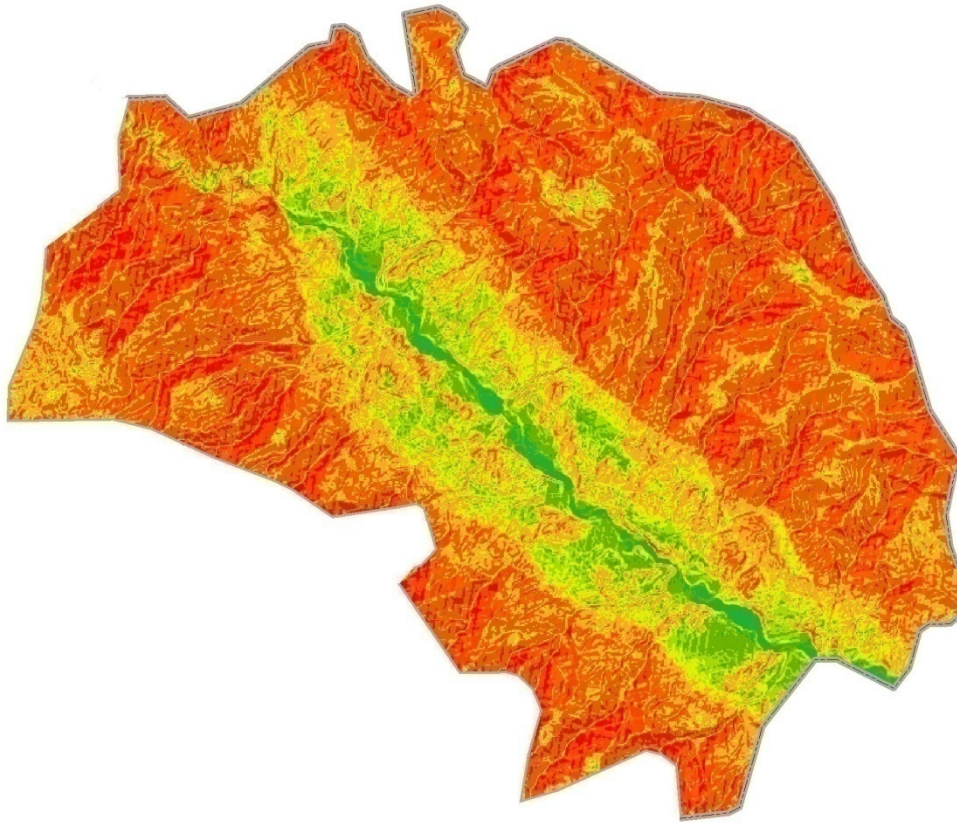
از ۸ تا ۱۲ درصد

از ۱۲ تا ۱۵ درصد

از ۱۵ تا ۳۰ درصد

از ۳۰ تا ۶۵ درصد

بیش از ۶۵ درصد



0 2 4 8 12
کیلومتر

مأخذ: مشاور.

در محدوده‌ی شهرستان خدابنده بیشترین سطح شیب مربوط به طبقه شیب ۰-۲ درصد با ۲۷۵۷۰۳ هکتار است و سطح مناطقی که دارای شیب کمتر از ۸ درصد است معادل ۴۴۸۴۸۸ هکتار می‌باشد. (جدول شماره‌ی ۵)

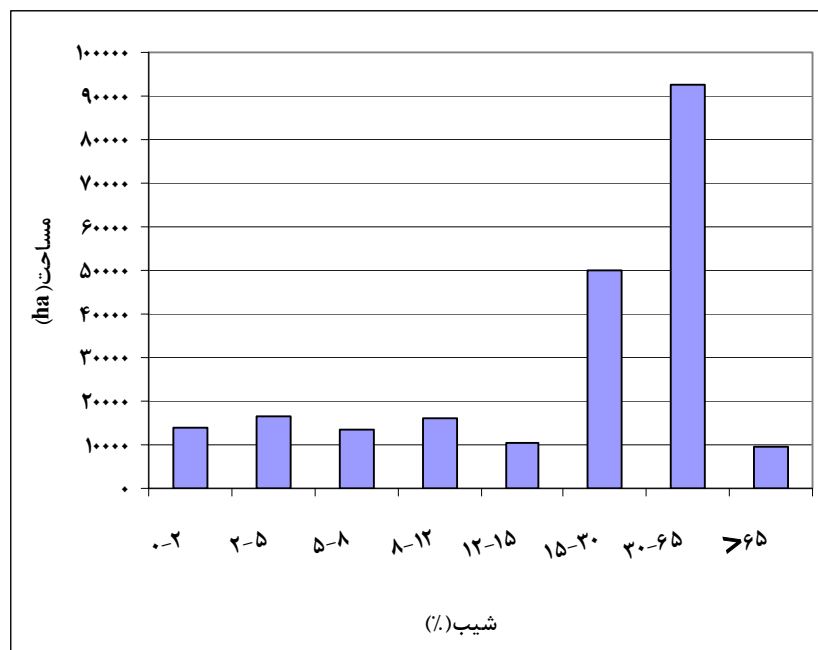
در محدوده‌ی این شهرستان مناطق دارای شیب بیشتر از ۳۰ درصد شامل ۷۵۱۵ هکتار است که عمدتاً شامل مراتع و مناطق دارای بیرون‌زدگی‌های سنگی می‌باشد (نمودار شماره‌ی ۴ و نقشه‌ی شماره‌ی ۴).

جدول شماره‌ی ۵- طبقه‌های شیب شهرستان خدابنده

طبقه شیب (درصد)	مساحت (هکتار)
۰-۲	۲۷۵۷۰۳
۲-۵	۱۳۱۳۶۳
۵-۸	۴۱۴۲۲
۸-۱۲	۲۴۵۷۹
۱۲-۱۵	۱۰۹۶۲
۱۵-۳۰	۲۳۰۹۳
۳۰-۶۵	۷۴۹۰
>۶۵	۲۵

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۴- مساحت طبقه‌های شیب در شهرستان خدابنده (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۴- شیب شهرستان خداآبند

راه‌نما

محدوده شهرستان

میزان شیب

کمتر از ۲

از ۲ تا ۵ درصد

از ۵ تا ۸ درصد

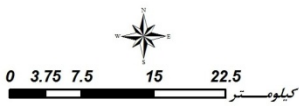
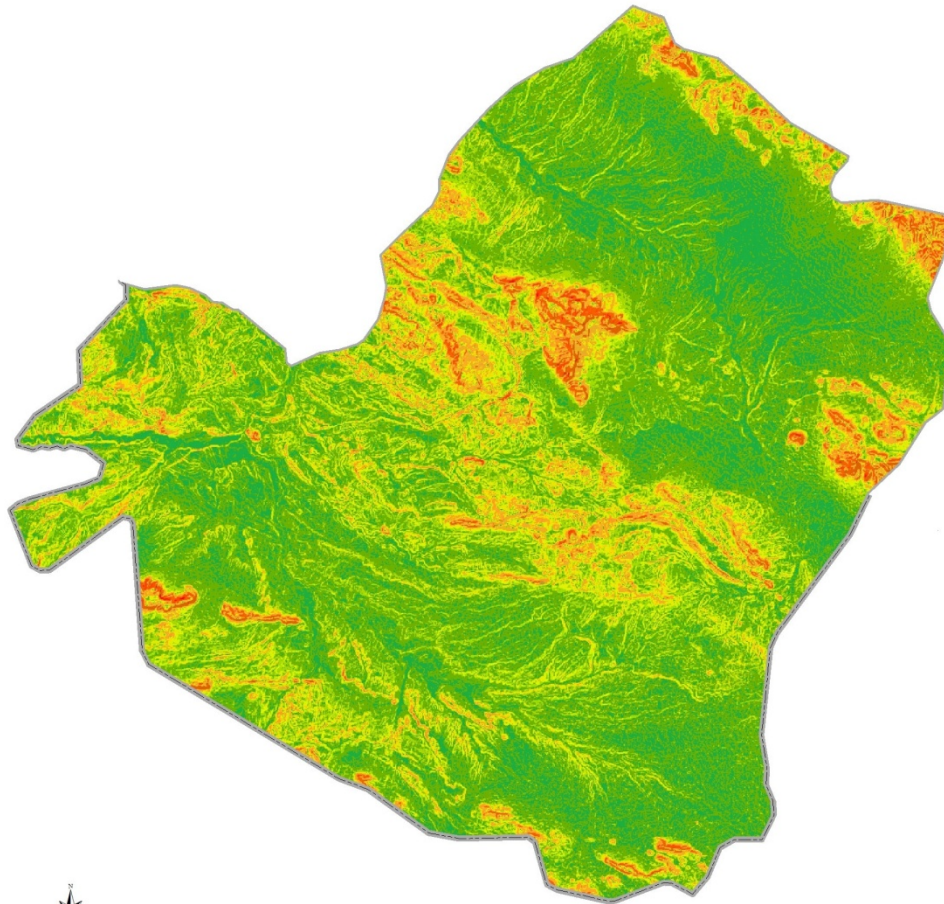
از ۸ تا ۱۲ درصد

از ۱۲ تا ۱۵ درصد

از ۱۵ تا ۳۰ درصد

از ۳۰ تا ۶۵ درصد

بیش از ۶۵ درصد



مأخذ: مشاور.

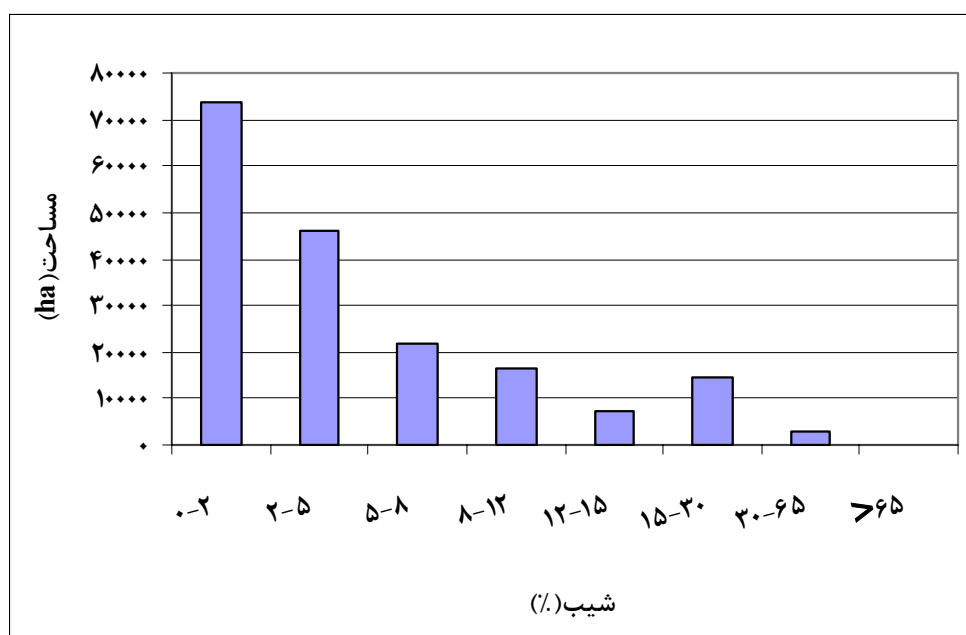
در محدوده‌ی شهرستان ایجرود بیشترین سطح مربوط به طبقه شیب ۰-۲ درصد، معادل ۷۳۸۷۴ هکتار بوده و سطح مناطق دارای شیب کمتر از ۸ درصد، ۱۴۱۵۱۱ هکتار می‌باشد. در محدوده‌ی این شهرستان مناطق دارای شیب بیشتر از ۳۰ درصد، تنها ۳۰۵۶ هکتار است که تقریباً ۲ درصد سطح شهرستان را پوشش می‌دهد (جدول شماره‌ی ۶ و نمودار شماره‌ی ۵ و نقشه‌ی شماره‌ی ۵).

جدول شماره‌ی ۶- طبقه‌های شیب شهرستان ایجرود

طبقه شیب (درصد)	مساحت (هکتار)
۰-۲	۷۳۸۷۴
۲-۵	۴۵۸۴۱
۵-۸	۲۱۸۸۶
۸-۱۲	۱۶۳۶۸
۱۲-۱۵	۷۴۹۲
۱۵-۳۰	۱۴۳۲۵
۳۰-۶۵	۳۰۴۲
>۶۵	۱۴

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۵- مساحت طبقه‌های شیب شهرستان ایجرود (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۵- شیب شهرستان ایجرود

راه‌نما

محدوده شهرستان

میزان شیب

کمتر از ۲

از ۲ تا ۵ درصد

از ۵ تا ۸ درصد

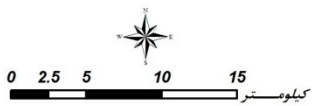
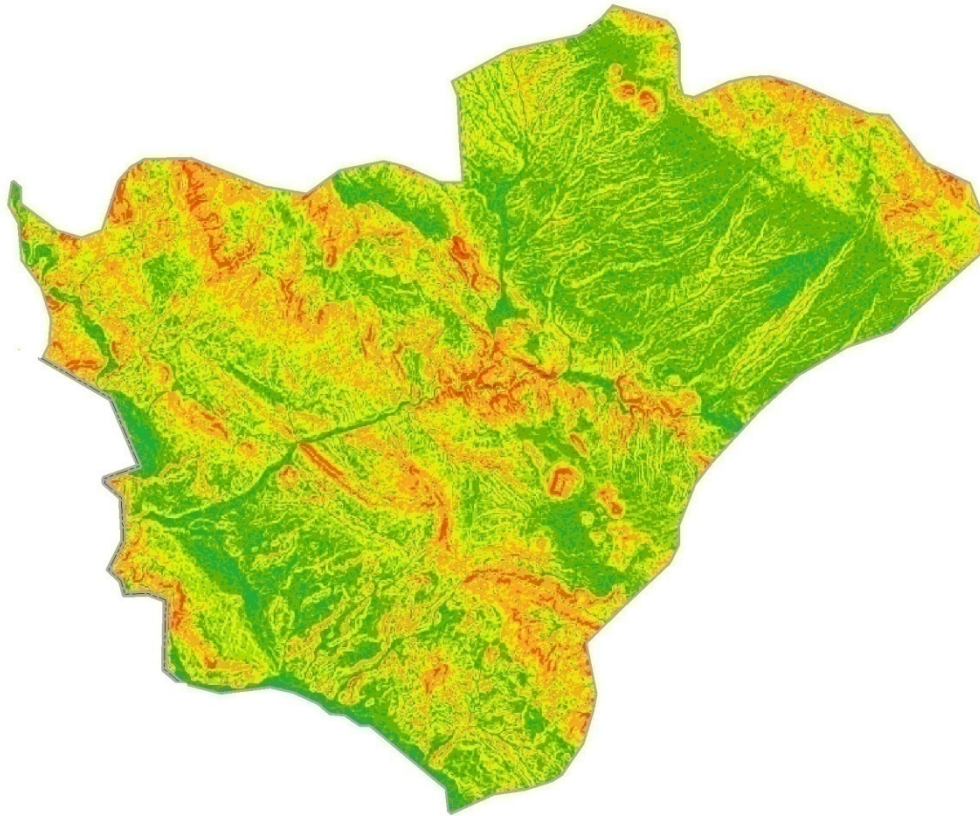
از ۸ تا ۱۲ درصد

از ۱۲ تا ۱۵ درصد

از ۱۵ تا ۳۰ درصد

از ۳۰ تا ۶۵ درصد

بیش از ۶۵ درصد



مأخذ: مشاور.

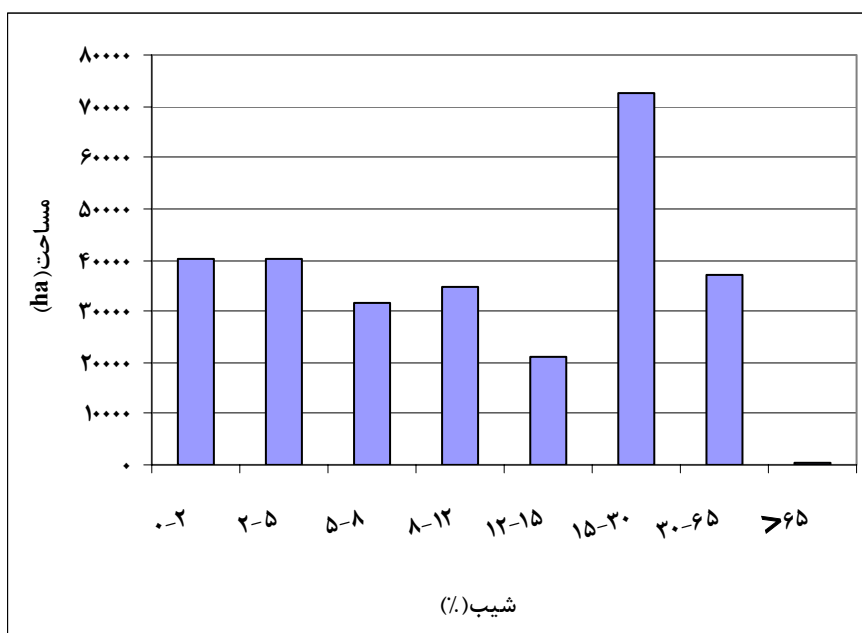
در محدوده‌ی شهرستان ماهنشان بیشترین سطح مربوط به طبقه شیب ۱۵-۳۰ درصد، به مساحت ۷۲۵۰۲ هکتار است و سطح مناطق با شیب کمتر از ۸ درصد، ۱۱۲۴۰۹۰۱۶ هکتار می‌باشد. در محدوده‌ی این شهرستان مناطق دارای شیب بیشتر از ۳۰ درصد، ۱۰۹۹۳۸۰۴۸ هکتار است که عمدتاً شامل مراتع و مناطق دارای بیرون‌زدگی‌های سنگی است. اراضی با شیب کم در محدوده‌ی این شهرستان کم و فقط محدود به اراضی حاشیه رودخانه قزل اوزن می‌باشد (جدول شماره‌ی ۷ و نمودار شماره‌ی ۶ و نقشه‌ی شماره‌ی ۶).

جدول شماره‌ی ۷- طبقه‌های شیب شهرستان ماهنشان

طبقه شیب (درصد)	مساحت (هکتار)
۰-۲	۴۰۳۴۸
۲-۵	۴۰۲۹۵
۵-۸	۳۱۷۶۶
۸-۱۲	۳۴۶۸۳
۱۲-۱۵	۲۰۸۹۰
۱۵-۳۰	۷۲۵۰۲
۳۰-۶۵	۳۶۹۷۶
>۶۵	۴۶۱

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۶- مساحت طبقه‌های شیب در شهرستان ماهنشان (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۶- شیب شهرستان ماهنشان

راه‌نما

محدوده شهرستان

میزان شیب

کمتر از ۲

از ۲ تا ۵ درصد

از ۵ تا ۸ درصد

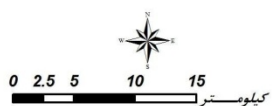
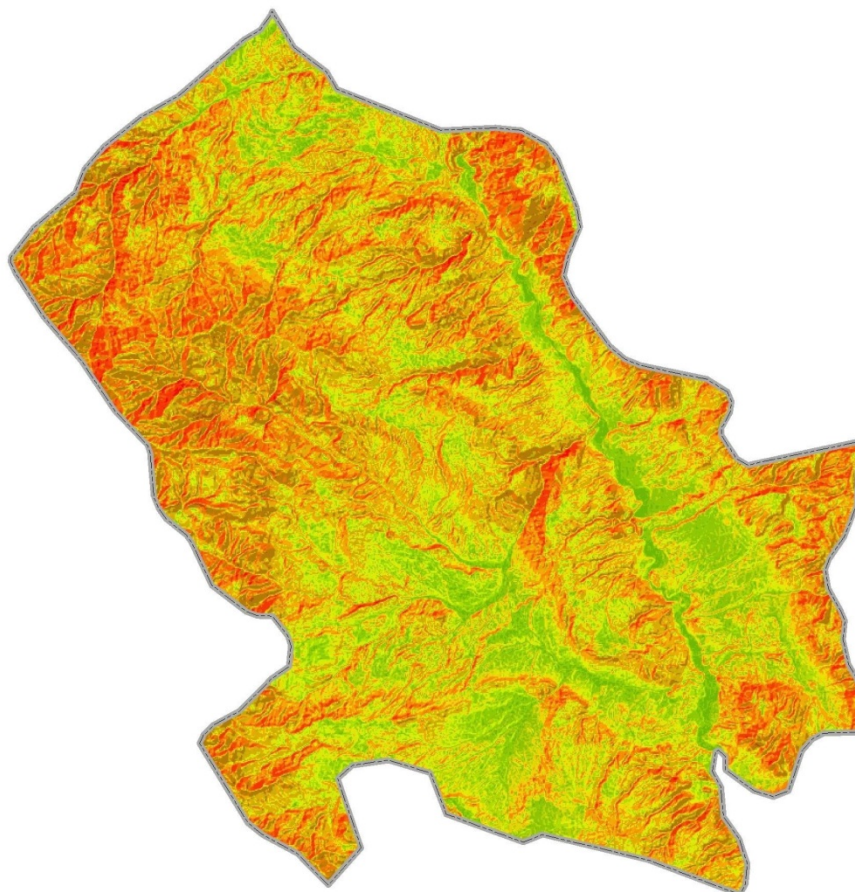
از ۸ تا ۱۲ درصد

از ۱۲ تا ۱۵ درصد

از ۱۵ تا ۳۰ درصد

از ۳۰ تا ۶۵ درصد

بیش از ۶۵ درصد



مأخذ: مشاور.

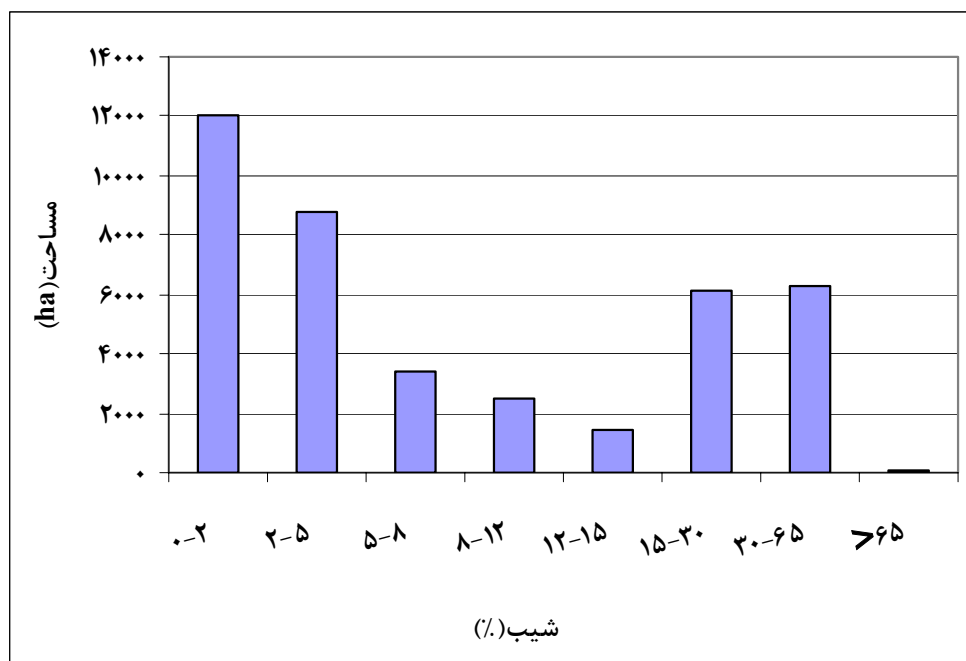
در محدوده‌ی شهرستان خرمدره نیز بیشترین سطح مربوط به طبقه شیب ۰-۲ درصد، به میزان ۸۹۹۴۲ هکتار است و سطح مناطقی که دارای شیب کمتر از ۸ درصد می‌باشد، معادل ۱۸۷۶۸۸ هکتار است. در محدوده‌ی این شهرستان مناطق دارای شیب بیشتر از ۳۰ درصد، شامل ۳۴۵۶۰ هکتار است که عمدتاً شامل مراتع و مناطق دارای بیرون‌زدگی‌های سنگی در جهت‌های شمال و جنوب شهرستان می‌باشد (جدول شماره‌ی ۸ و نمودار شماره‌ی ۷ و نقشه‌ی شماره‌ی ۷).

جدول شماره‌ی ۸- طبقه‌های شیب شهرستان خرمدره

طبقه شیب (درصد)	مساحت (هکتار)
۰-۲	۱۲۰۲۶
۲-۵	۸۷۵۳
۵-۸	۳۴۳۸
۸-۱۲	۲۴۹۸
۱۲-۱۵	۱۴۱۲
۱۵-۳۰	۶۱۳۷
۳۰-۶۵	۶۲۹۸
>۶۵	۸۷

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۷- مساحت طبقه‌های شیب شهرستان خرمدره (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۷- شیب شهرستان خرمدره

راه‌نما

محدوده شهرستان

میزان شیب

کمتر از ۲

از ۲ تا ۵ درصد

از ۵ تا ۸ درصد

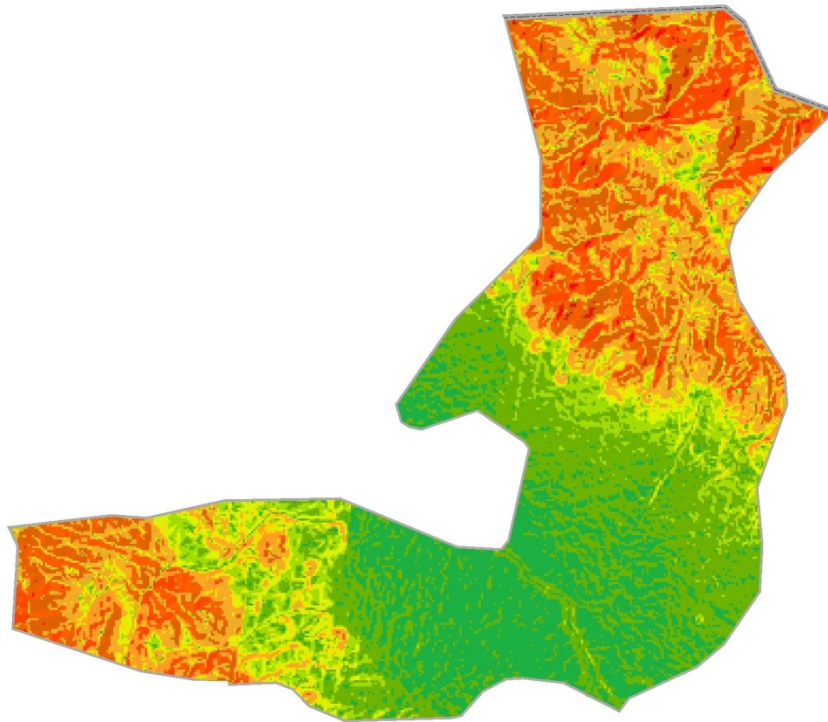
از ۸ تا ۱۲ درصد

از ۱۲ تا ۱۵ درصد

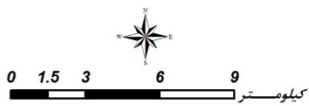
از ۱۵ تا ۳۰ درصد

از ۳۰ تا ۶۵ درصد

بیش از ۶۵ درصد



مأخذ: مشاور.



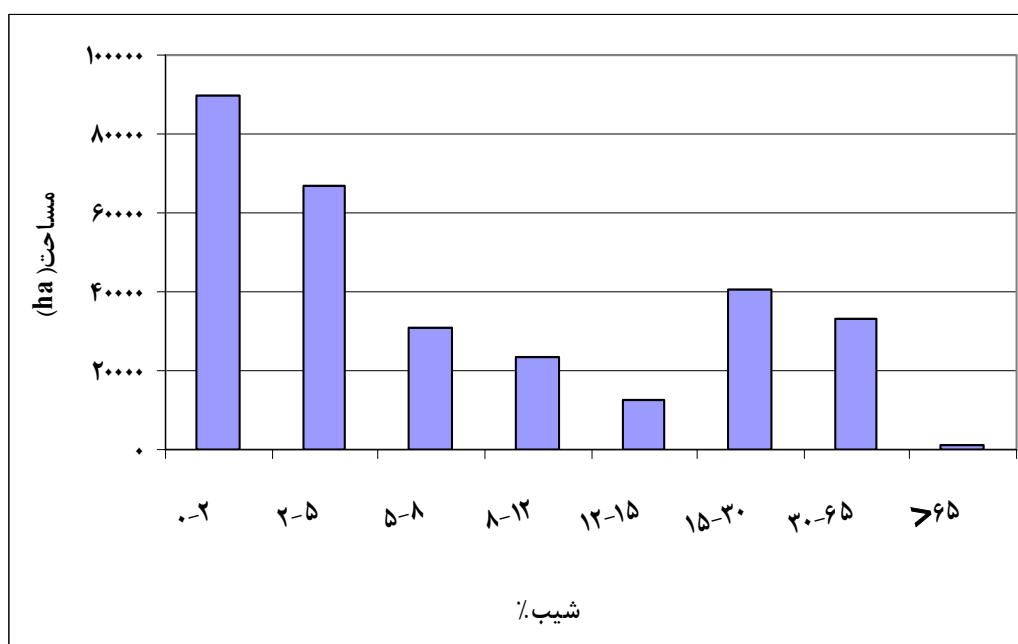
در محدوده‌ی شهرستان ابهر نیز بیشترین سطح مربوط به طبقه شیب ۰-۲ درصد، معادل ۲۷۵۷۰۳ هکتار است و سطح مناطقی که دارای شیب کمتر از ۸ درصد است، ۴۴۸۴۸۸ هکتار می‌باشد. در محدوده‌ی این شهرستان مناطق دارای شیب بیشتر از ۳۰ درصد، ۷۵۱۵ هکتار است که در جهت‌های شمال و جنوب شهرستان واقع شده است (جدول شماره‌ی ۹ و نمودار شماره‌ی ۸ و نقشه‌ی شماره‌ی ۸).

جدول شماره‌ی ۹- طبقه‌های شیب شهرستان ابهر

طبقه شیب (درصد)	مساحت (هکتار)
۰-۲	۱۹۹۴۲
۲-۵	۶۶۹۵۰
۵-۸	۳۰۷۹۶
۸-۱۲	۲۳۵۰۳
۱۲-۱۵	۱۲۷۰۷
۱۵-۳۰	۴۰۴۵۱
۳۰-۶۵	۳۳۲۹۹
>۶۵	۱۲۶۱

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۸- مساحت طبقه‌های شیب شهرستان ابهر (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۸- شیب شهرستان ابهر

راهنما

محدوده شهرستان

میزان شیب

کمتر از ۲

از ۲ تا ۵ درصد

از ۵ تا ۸ درصد

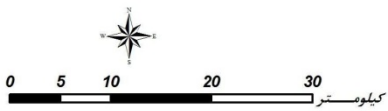
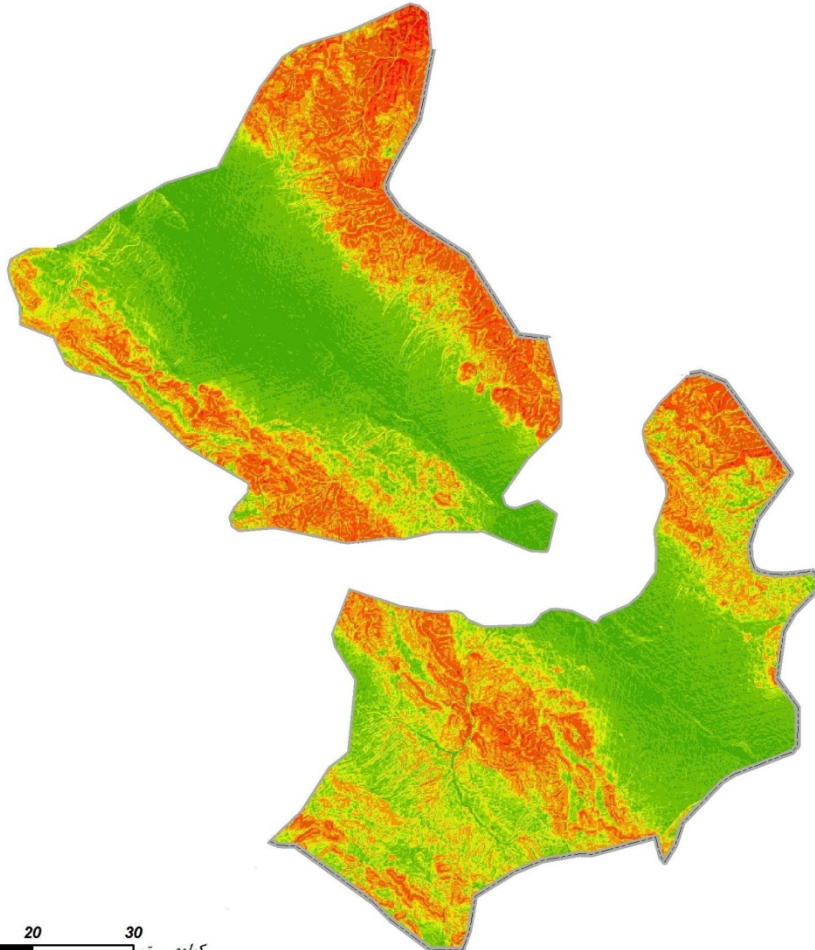
از ۸ تا ۱۲ درصد

از ۱۲ تا ۱۵ درصد

از ۱۵ تا ۳۰ درصد

از ۳۰ تا ۶۵ درصد

بیش از ۶۵ درصد



مأخذ: مشاور.

۱-۱-۲-۱-۱-۳- جهت‌های شیب اراضی استان

در این بخش، جهت‌های چهارگانه شیب و همچنین اراضی بدون جهت که شامل اراضی با شیب کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد مورد مطالعه قرار گرفته است. در ابتدا نقشه جهت‌های شیب با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰۰ رقومی شده سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و با استفاده از نرم‌افزارهای Arc map و Ilwis تهیه شد و سپس مناطق با شیب کمتر از ۱۰ درصد به‌عنوان مناطق بدون جهت شیب به این نقشه افزوده شدند.

جهت‌های شیب تأثیری مستقیم در ذوب برف ناشی از تفاوت درجه‌ی حرارت، رطوبت خاک، پوشش گیاهی، عمق خاک و همچنین نوع فرسایش دارد.

در نیم‌کره‌ی شمالی ذوب برف در دامنه‌های رو به جنوب سریع‌تر از دامنه‌های رو به شمال انجام می‌شود و فرسایش غالباً به‌صورت شیاری و خندقی است.

درحالی‌که در جهت‌های شمالی نوع فرسایش بیشتر به‌صورت حرکت‌های توده‌ای مانند لغزش و سولیفلوکسیون است.

بررسی نقشه جهت‌های شیب استان مؤید این نکته اساسی است که جهت شیب غالب استان راه، جهت شمالی (N) تشکیل داده است که سطحی معادل، ۳۰۷۸۰۸ هکتار در ۱۳/۹ درصد مساحت استان را پوشش می‌دهد. در مقابل مناطق بدون جهت (P) که شامل اراضی با شیب کمتر از ۱۰٪ می‌باشند معادل، ۱۴۷۶۵۶۹ هکتار، حدود ۶۷ درصد کل استان را شامل می‌شود که عمده‌ی این مناطق شامل اراضی دیم و آبی است.

جدول شماره‌ی ۱۰- مساحت جهت‌های شیب در استان زنجان

جهت‌های شیب	مساحت (هکتار)	درصد
P	۱۴۷۶۵۶۹	۶۶/۶
E	۱۵۰۴۸۹	۶/۸
N	۳۰۷۸۰۹	۱۳/۹
S	۱۴۶۰۴۸	۶/۶
W	۱۳۴۹۹۳	۶/۱
جمع	۲۲۱۵۹۰۸	۱۰۰

مأخذ: محاسبات مشاور.

با بررسی جدول‌ها و نمودارهایی که از طریق برش مرز شهرستان‌های استان و با نقشه جهت‌های شیب این محدوده‌ها به‌دست آمده، نتایج زیر قابل توجه است: در محدوده‌ی شهرستان زنجان، اراضی با شیب کمتر از ۱۰ درصد، بیشترین سطح را به خود اختصاص

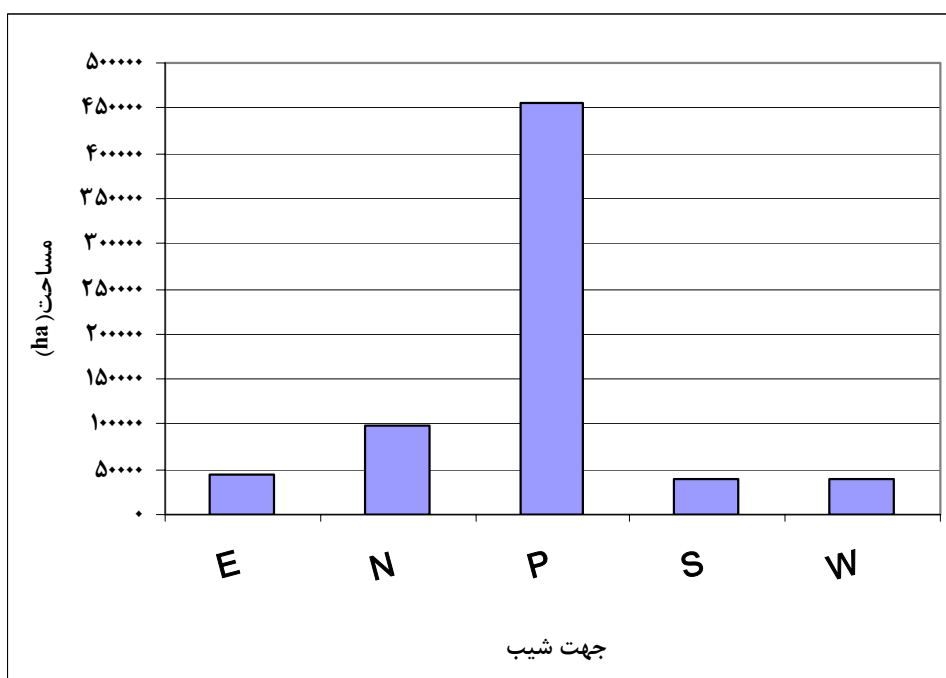
داده است (۴۵۴۵۵۸ هکتار). پس از آن، جهت شیب شمالی، ۹۷۶۷۸ هکتار را پوشش داده و جهت‌های دیگر تقریباً دارای سطحی مساوی با یکدیگر می‌باشند (جدول شماره ۱۱، نمودار ۹ و نقشه‌ی شماره ۹).

جدول شماره ۱۱ - جهت‌های شیب شهرستان زنجان

جهت شیب	مساحت (هکتار)
E	۴۴۹۱۴
N	۹۷۶۷۸
P	۴۵۴۵۵۸
S	۳۸۶۶۱
W	۳۹۷۳۱

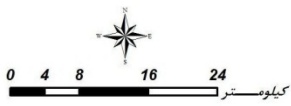
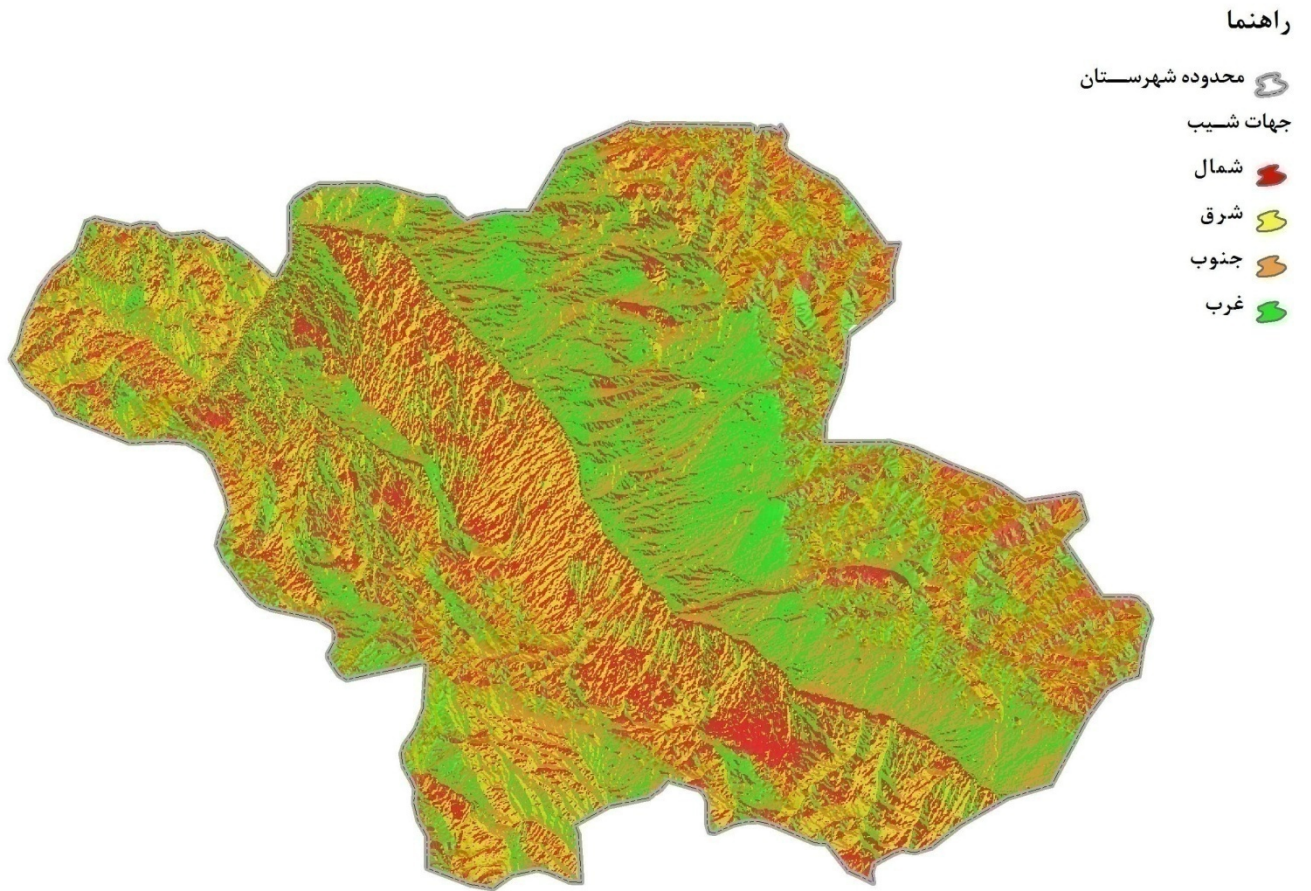
مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره ۹ - مساحت جهت‌های شیب شهرستان زنجان (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۹- جهت شیب شهرستان زنجان



مأخذ: مشاور.

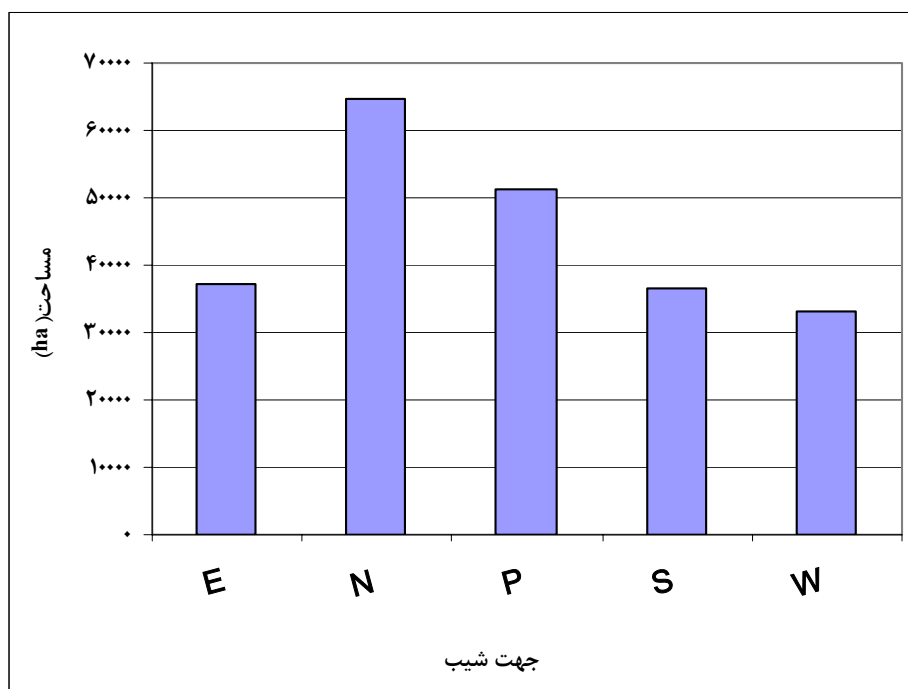
در محدوده‌ی شهرستان طارم جهت شیب شمالی با گستره ۶۷۶۷۱ هکتار، بیشترین سطح را به خود اختصاص داده است و پس از آن، اراضی با شیب کمتر از ۱۰ درصد، ۵۱۳۲۲ هکتار را پوشش می‌دهد (جدول شماره‌ی ۱۲ و نمودار شماره‌ی ۱۰ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۰).

جدول شماره‌ی ۱۲- مساحت جهت‌های شیب شهرستان طارم

جهت شیب	مساحت (هکتار)
E	۳۷۲۸۵
N	۶۴۶۷۱
P	۵۱۳۲۲
S	۳۶۴۰۹
W	۳۳۰۱۶

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۰- مساحت جهت‌های شیب شهرستان طارم (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۰- جهت شیب شهرستان طارم

راه‌نما

محدوده شهرستان

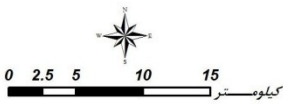
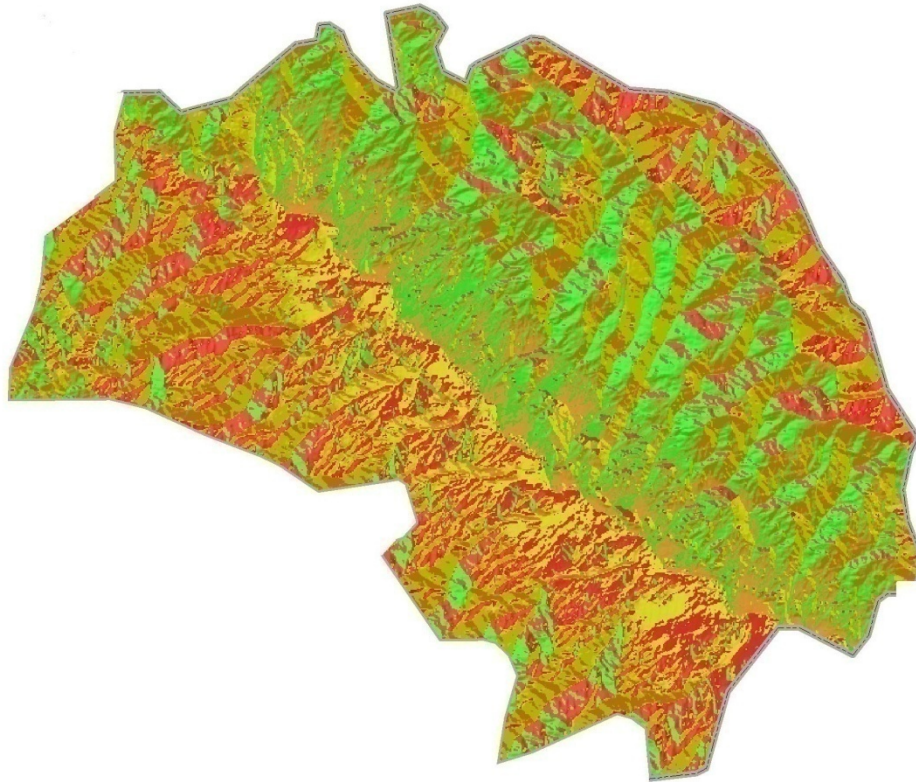
جهت شیب

شمال

شرق

جنوب

غرب



مأخذ: مشاور.

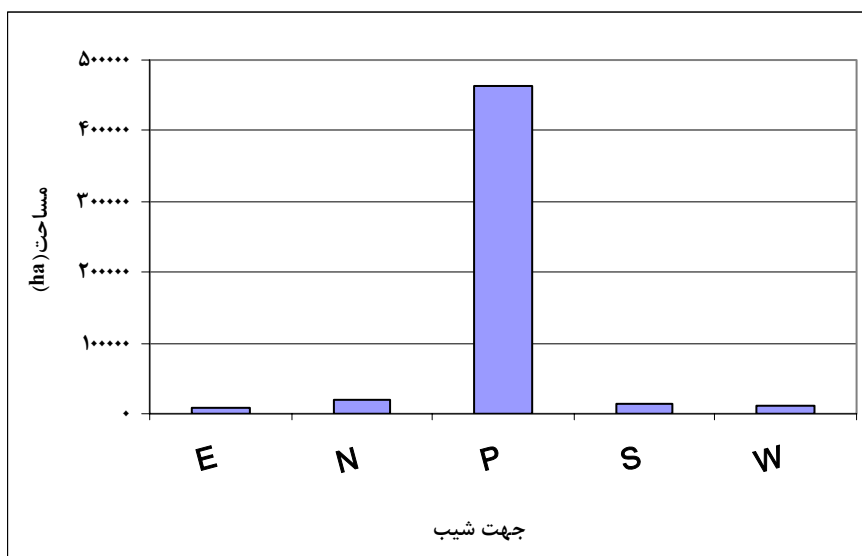
در محدوده‌ی شهرستان خدابنده، اراضی با شیب کمتر از ۱۰ درصد یا شیب بدون جهت، معادل ۴۶۲۶۵۵ هکتار از سطح شهرستان را در بر گرفته است که در مقایسه با سایر جهت‌های، بیشترین سطح را به خود اختصاص داده است. سایر جهت‌های شیب در این شهرستان به نسبت بدون شیب جهت بسیار ناچیز است (جدول شماره‌ی ۱۳ و نمودار شماره‌ی ۱۱ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۱).

جدول شماره‌ی ۱۳- مساحت جهت‌های شیب شهرستان خدابنده (هکتار)

جهت شیب	مساحت (هکتار)
E	۷۲۸۴
N	۲۰۱۵۷
P	۴۶۲۶۵۵
S	۱۳۲۳۶
W	۱۱۳۰۵

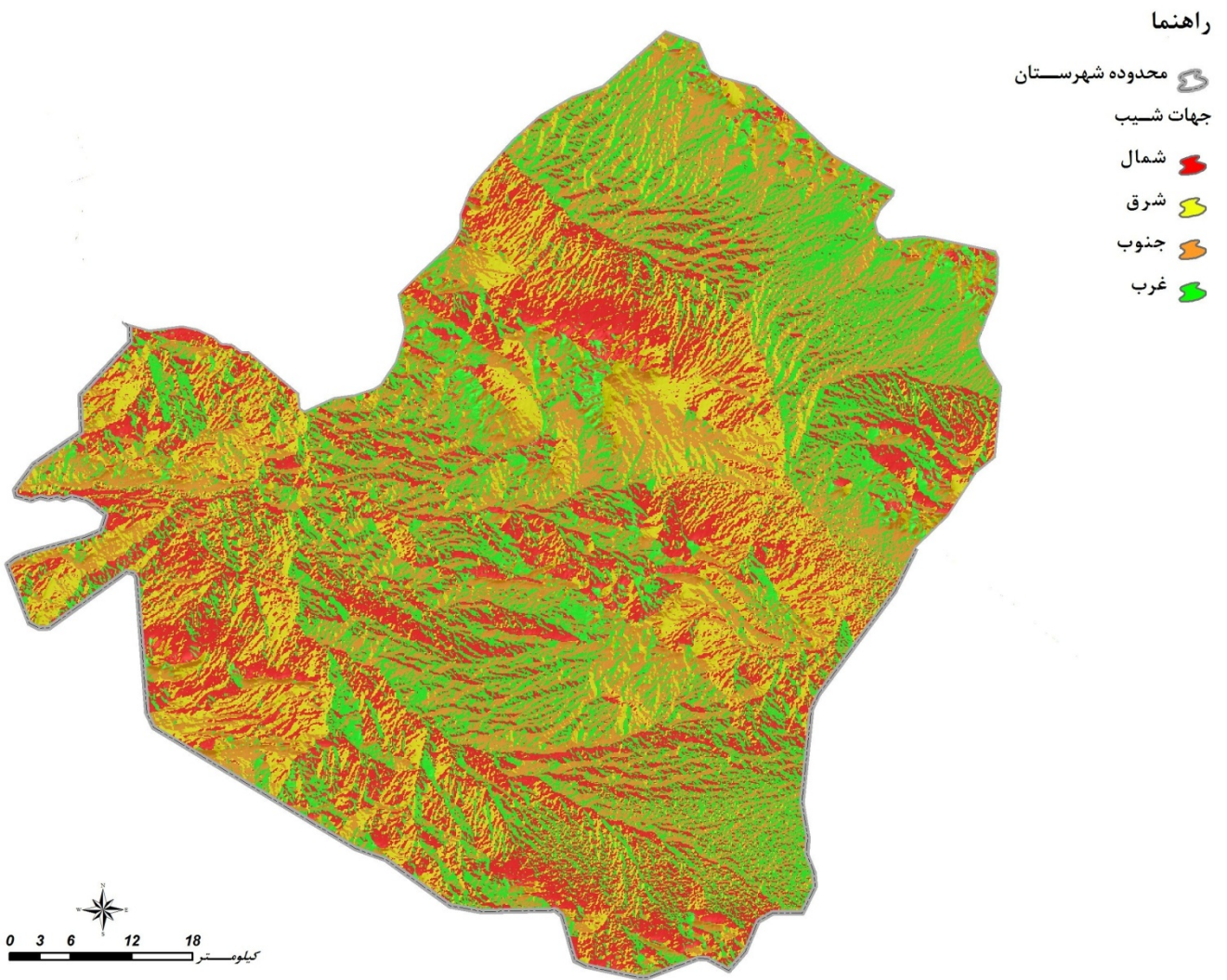
مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۱- مساحت جهت‌های شیب در شهرستان خدابنده (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۱- جهت شیب شهرستان خداآبند



مأخذ: مشاور.

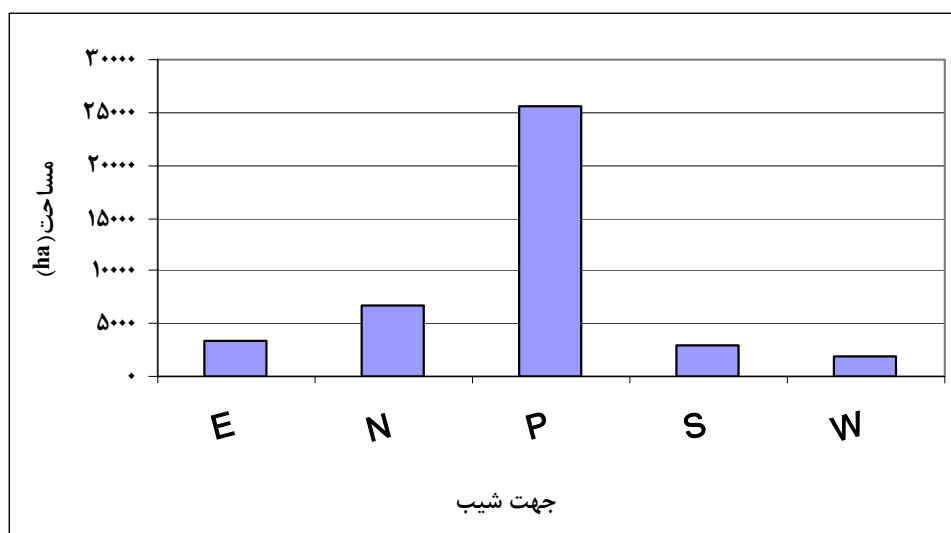
در محدوده‌ی شهرستان خرمدره، اراضی با شیب کمتر از ۱۰ درصد، با وسعتی برابر با ۲۵۵۰۹ هکتار، بیشترین سطح را به خود اختصاص داده است و پس از آن، جهت شیب شمالی با ۶۷۷۱ هکتار، جهت شیب شرقی و جنوبی تقریباً دارای سطح مساوی می‌باشند. جهت شیب غربی کمترین میزان سطح را با ۱۹۳۸ هکتار، به خود اختصاص داده است (جدول شماره‌ی ۱۴، نمودار شماره‌ی ۱۲ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۲).

جدول شماره‌ی ۱۴ - جهت‌های شیب شهرستان خرمدره

جهت شیب	مساحت (هکتار)
E	۳۴۰۲
N	۶۷۷۱
P	۲۵۵۰۹
S	۳۰۳۰
W	۱۹۳۸

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۲ - مساحت جهت‌های شیب شهرستان خرمدره (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۲- جهت شیب شهرستان خرمدره

راهنما

محدوده شهرستان

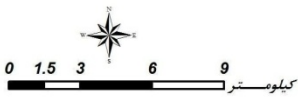
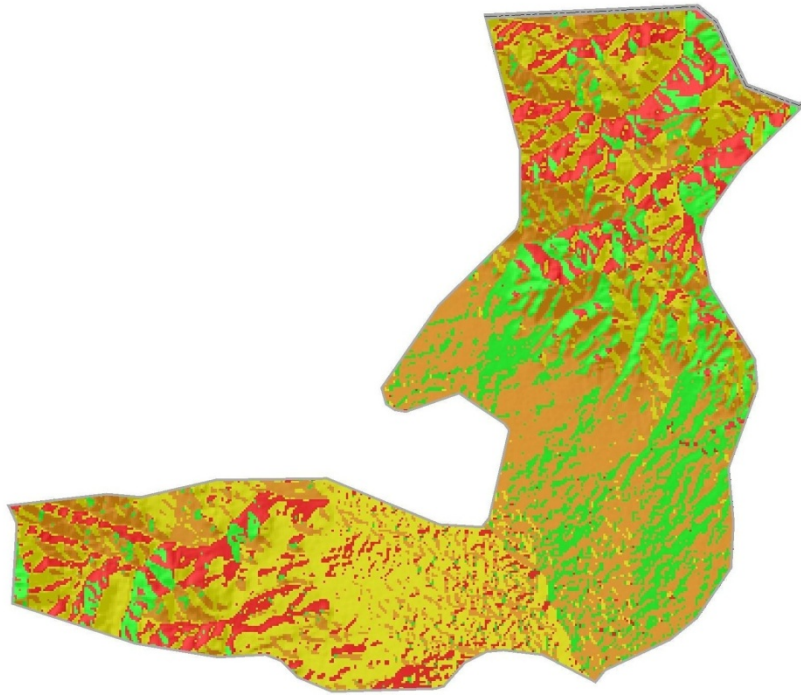
جهت شیب

شمال

شرق

جنوب

غرب



مأخذ: مشاور.

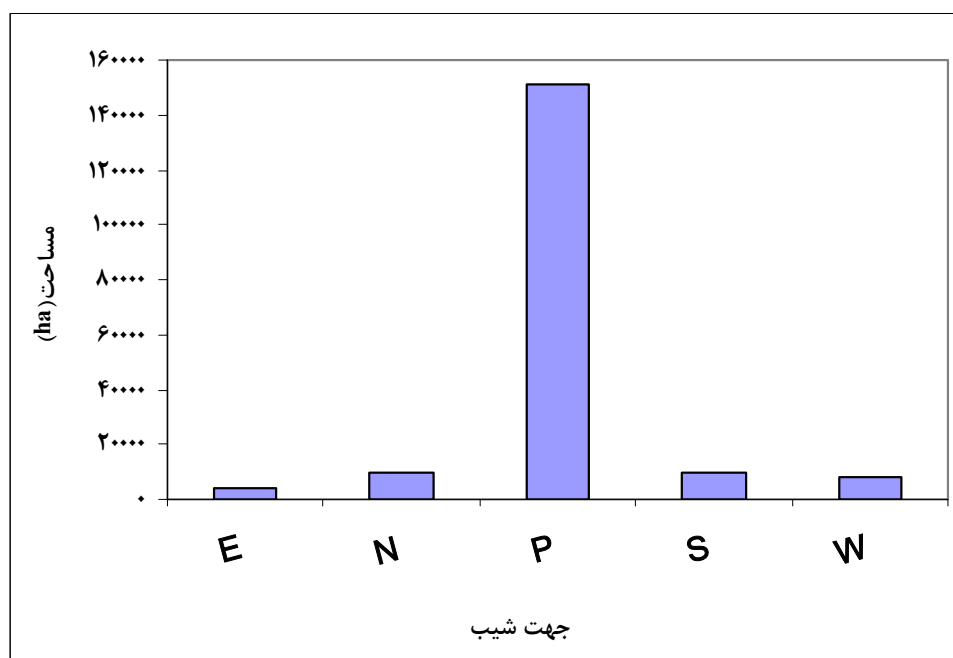
در محدوده‌ی شهرستان ایجرود اراضی با شیب کمتر از ۱۰ درصد، سطحی معادل با ۱۵۱۰۶۸ هکتار، را در بر می‌گیرد که بیشترین سطح در شهرستان است. جهت شیب شرقی با ۴۱۸۶ هکتار، کمترین میزان سطح را به خود اختصاص داده است. جهت‌های دیگر تقریباً دارای سطح مساوی می‌باشند (جدول شماره‌ی ۱۵، نمودار شماره‌ی ۱۳ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۳).

جدول شماره‌ی ۱۵ - جهت‌های شیب شهرستان ایجرود

جهت شیب	مساحت (هکتار)
E	۴۱۸۶
N	۹۶۹۰
P	۱۵۱۰۶۸
S	۹۴۷۶
W	۸۴۲۴

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۳ - مساحت جهت‌های شیب در شهرستان ایجرود (هکتار)

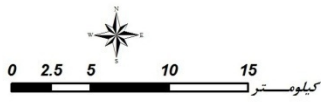
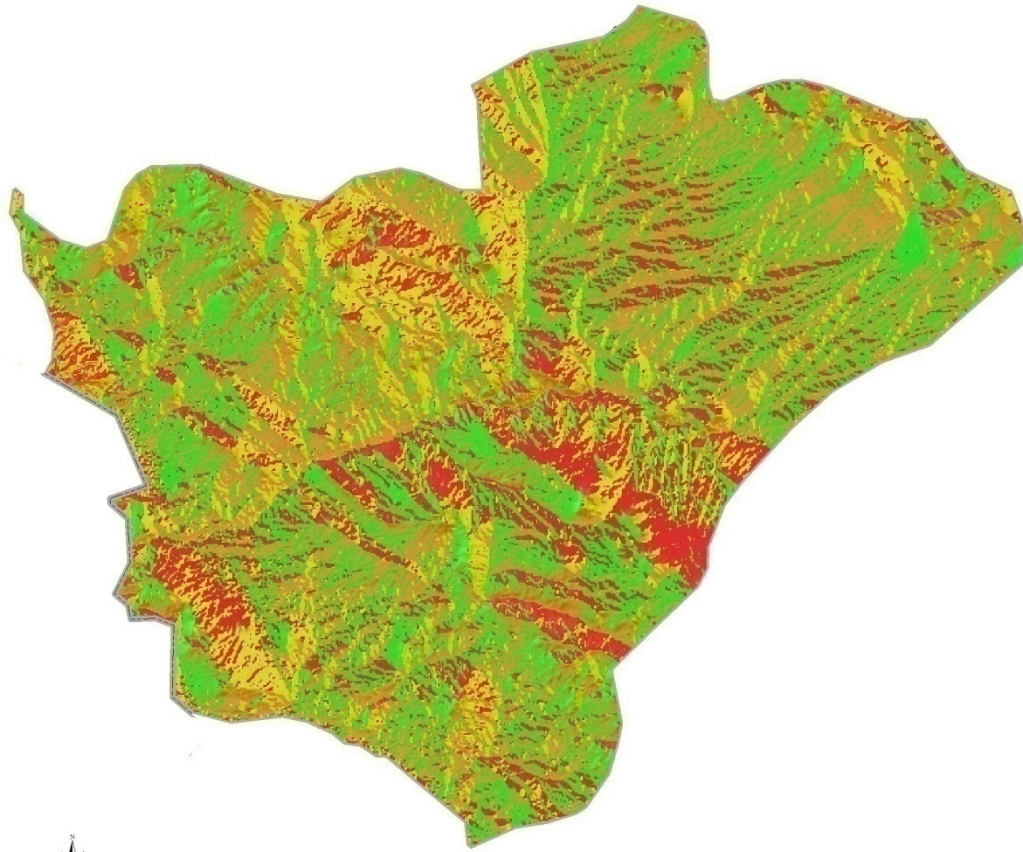


مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۳- جهت شیب شهرستان ایجرود

راهنما

- محدوده شهرستان
- جهت شیب
- شمال
- شرق
- جنوب
- غرب



مأخذ: مشاور.

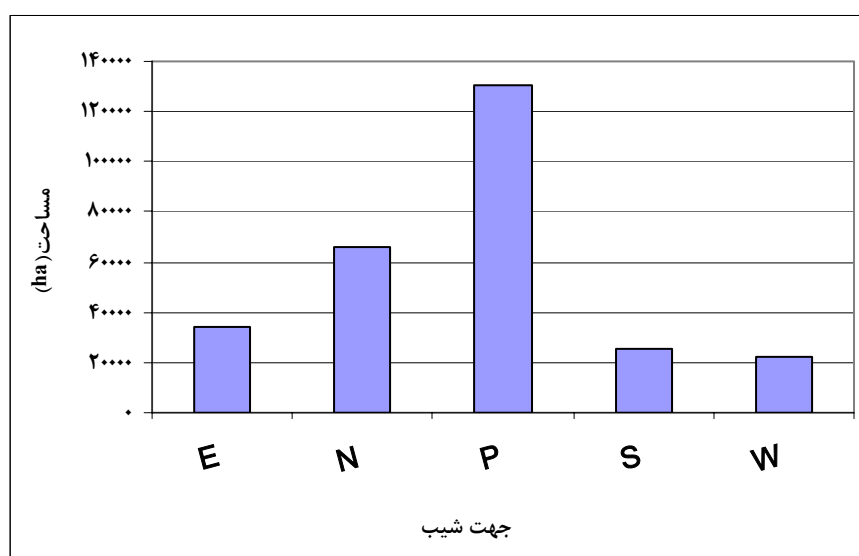
در محدوده‌ی شهرستان ماهشان نیز بیشترین سطح معادل ۱۳۰۰۷۹ هکتار، مربوط به شیب کمتر از ۱۰ درصد است و پس از آن، به ترتیب جهت‌های شیب شمالی ۶۵۹۸۶ هکتار، جهت شرقی با مساحتی معادل ۶۴۰۶۹ هکتار، قرار دارد. جهت‌های شیب جنوبی و غربی تقریباً دارای سطحی مساوی در این شهرستان می‌باشند (جدول شماره‌ی ۱۶، نمودار شماره‌ی ۱۴ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۴).

جدول شماره‌ی ۱۶- جهت‌های شیب شهرستان ماهشان

جهت شیب	مساحت (هکتار)
E	۳۴۰۶۹
N	۶۵۹۸۷
P	۱۳۰۰۷۹
S	۲۵۳۲۴
W	۲۲۴۶۲

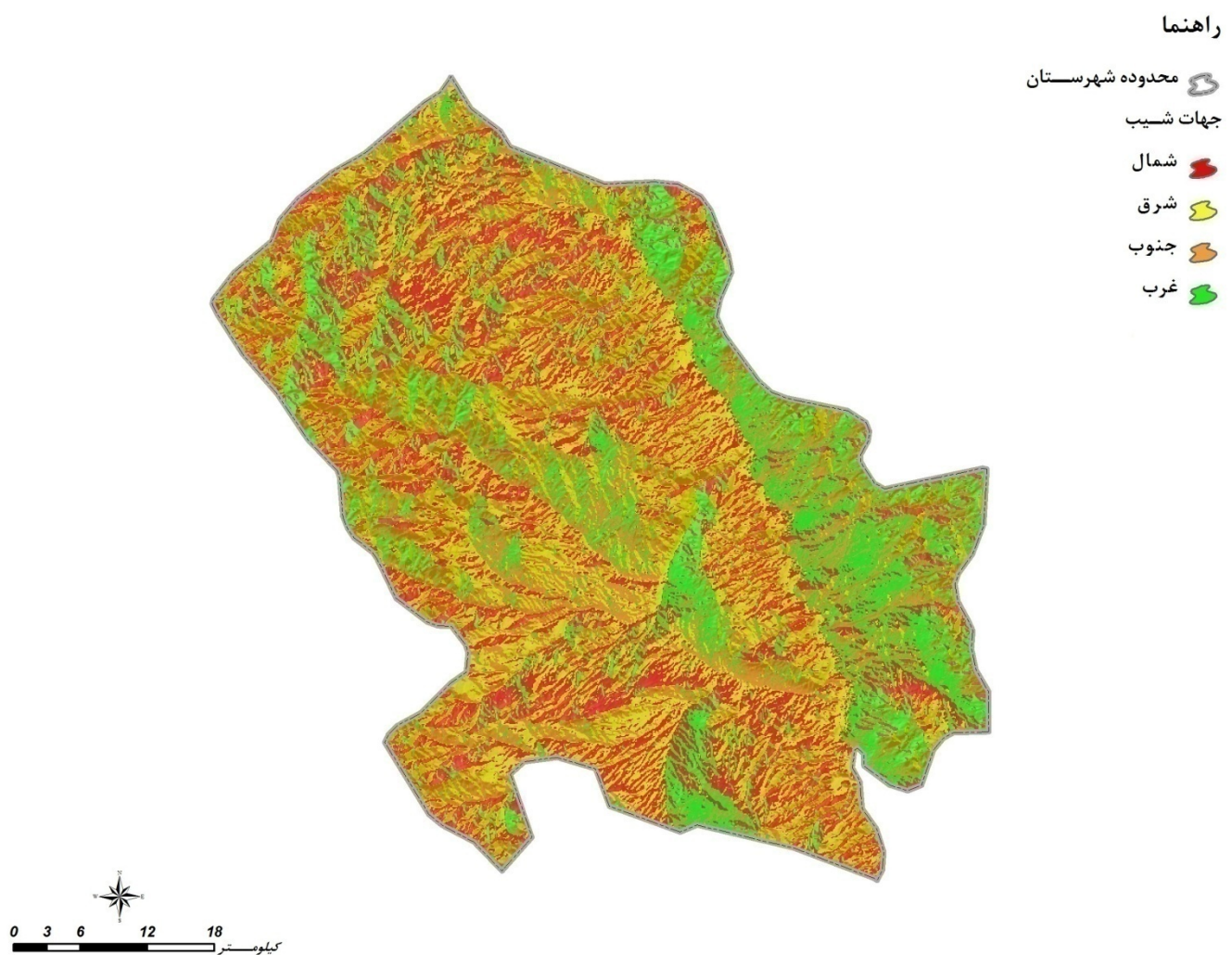
مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۴- مساحت و جهت‌های شیب در شهرستان ماهشان (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۴ - جهت شیب شهرستان ماهنشان



مأخذ: مشاور.

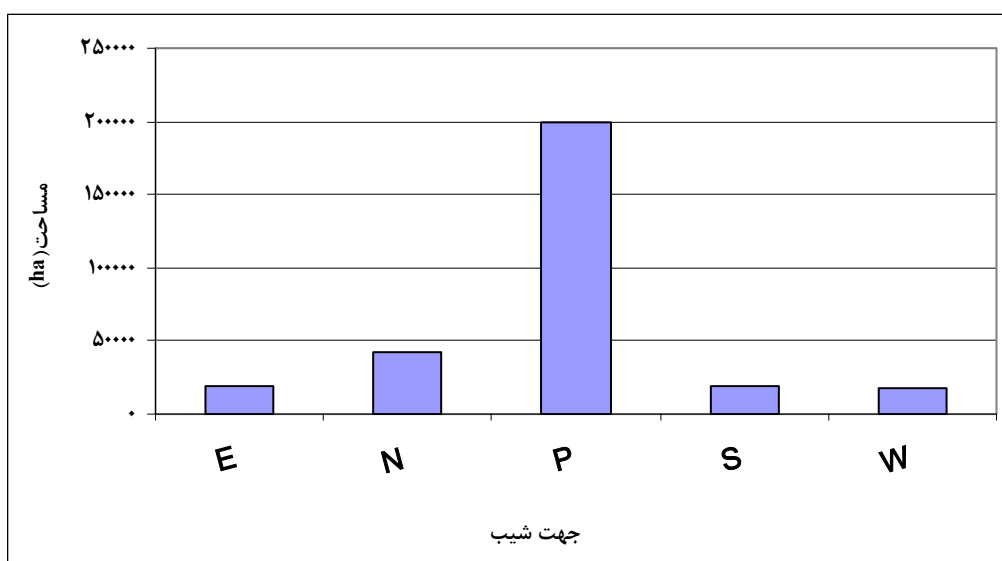
در محدوده‌ی شهرستان ابهر نیز اراضی با شیب کمتر از ۱۰ درصد، بیشترین سطح، به میزان ۲۰۰۰۹۷ هکتار از مساحت شهرستان را به خود اختصاص داده است. جهت شیب شمالی با ۴۲۲۹۸ هکتار، و جهت‌های دیگر تقریباً با مساحت سطح مساوی در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند (جدول شماره‌ی ۱۷، نمودار شماره‌ی ۱۵ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۵).

جدول شماره‌ی ۱۷- جهت‌های شیب شهرستان ابهر

جهت شیب	مساحت (هکتار)
E	۱۹۰۴۴
N	۴۲۲۹۸
P	۲۰۰۰۹۷
S	۱۹۵۴۹
W	۱۷۹۵۱

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۵- مساحت جهت‌های شیب در شهرستان ابهر (هکتار)



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۵- جهت شیب شهرستان ابهر

راهنما

محدوده شهرستان

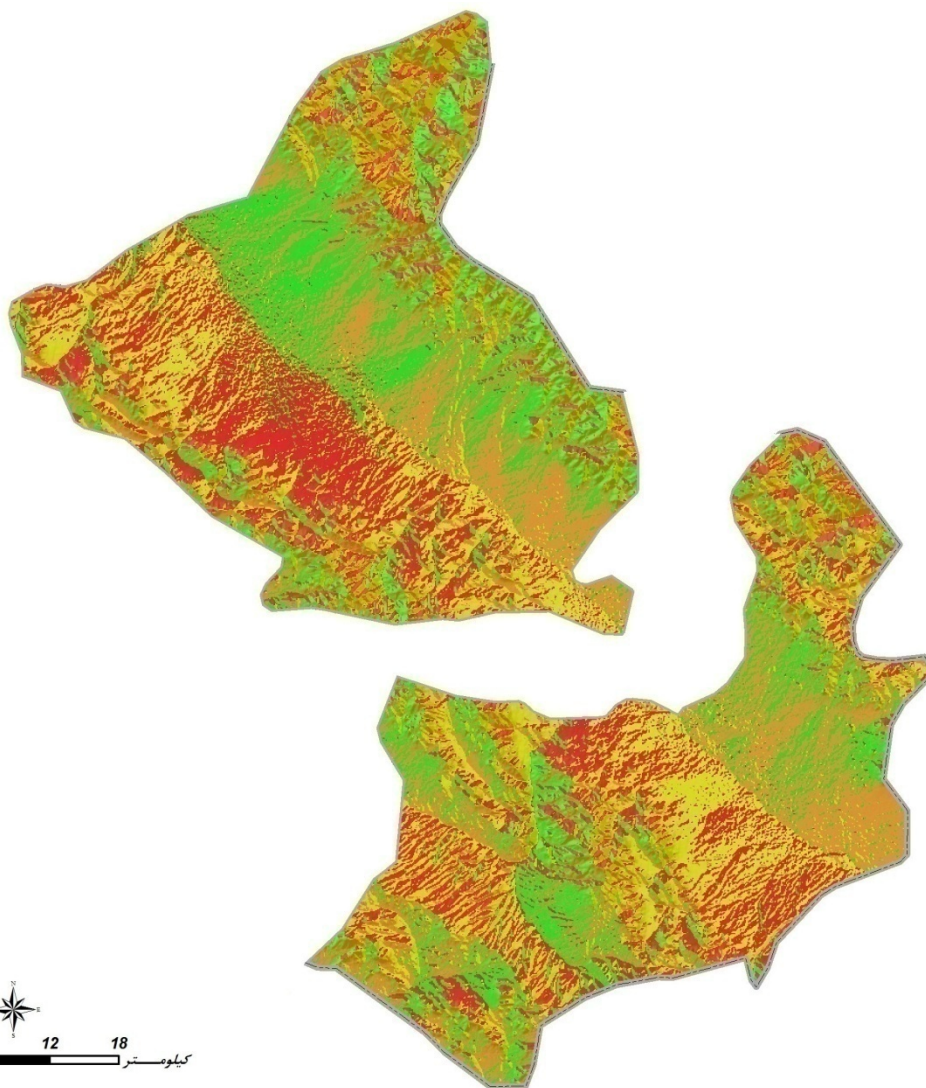
جهت شیب

شمال

شرق

جنوب

غرب



مأخذ: مشاور.

۱-۱-۲-۱-۲- مدل رقومی زمین DTM و طبقه‌های ارتفاعی

بی‌شک خصوصیات پستی و بلندی هر منطقه جغرافیایی تأثیر بسیار زیادی بر وضعیت پوشش گیاهی و موقعیت آب و هوایی آن منطقه دارد. برای بررسی خصوصیات توپوگرافی استان نقشه‌ی رقومی شده طبقه‌های ارتفاعی به فاصله طبقه ۴۰۰ متر تهیه و اولین طبقه آن کمتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا، و آخرین طبقه بیش از ۳۰۰۰ متر از سطح دریا، انتخاب گردید. بدین ترتیب در مجموع ۷ طبقه ارتفاعی برای استان مشخص شده و سپس مساحت هر طبقه، درصد میزان سطح و درصد تجمعی و کاهش میزان سطح محاسبه و در نهایت منحنی هیستومتری آن ترسیم گردید. با برش نقشه طبقه‌های ارتفاعی با مرز محدوده شهرستان‌ها همین روند برای هر شهرستان تهیه و در نهایت منحنی هیستومتری شهرستان مربوطه نیز ترسیم گردید.

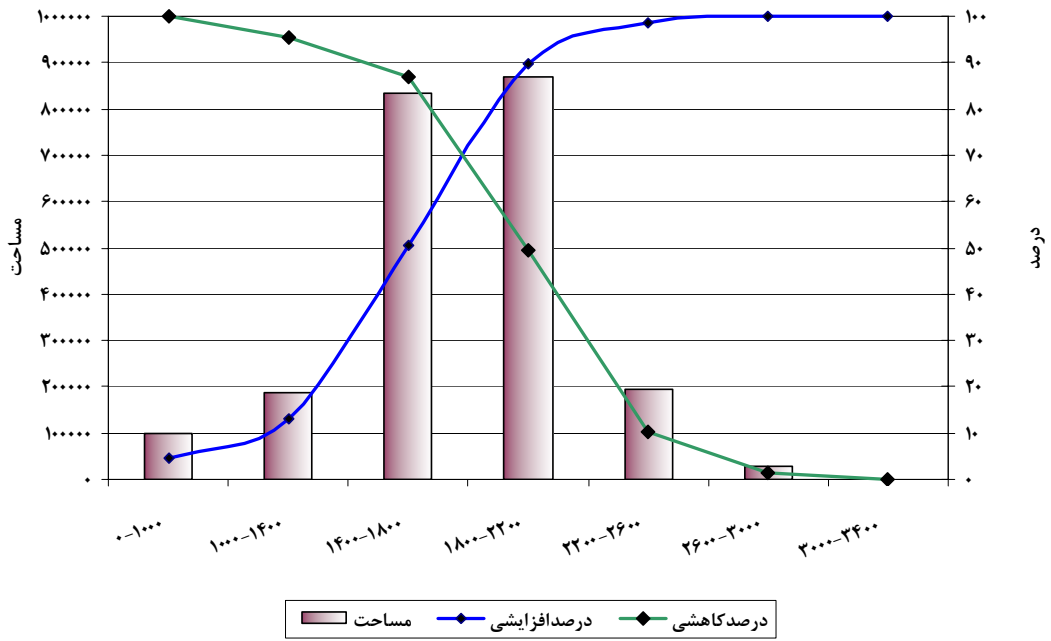
بررسی جدول طبقه‌های ارتفاعی استان مؤید این نکته اساسی است که بیشترین سطح استان در طبقه ارتفاعی ۱۸۰۰-۲۲۰۰ متر قرار دارد که مساحتی برابر به مساحت ۸۶۹۰۷۳ هکتار، معادل ۳۹/۲ درصد کل سطح استان را در بر گرفته است. طبقه ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۸۰۰ متر با مساحت ۸۳۴۵۳۵ هکتار، معادل ۳۷/۷ درصد از سطح استان را به خود اختصاص داده است و کمترین سطح ارتفاعی مربوط به طبقه بیش از ۳۰۰۰ متر با مساحت ۱۳۶۴ هکتار، می‌باشد که تنها ۰/۰۶ درصد از مساحت استان را در بر گرفته است (جدول شماره ۱۸، نمودار شماره ۱۶ و نقشه‌ی شماره ۱۶).

جدول شماره ۱۸ - طبقه‌های ارتفاعی استان زنجان

طبقه ارتفاعی (متر)	درصد	مساحت	درصد تجمعی	درصد کاهشی
۰-۱۰۰۰	۴/۴۸	۹۹۲۰۳/۶۲	۴/۴۸	۱۰۰/۰۰
۱۰۰۰-۱۴۰۰	۸/۴۶	۱۸۷۴۹۱/۷۹	۱۲/۹۴	۹۵/۵۲
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۳۷/۶۶	۸۳۴۵۳۵/۷۹	۵۰/۶۰	۸۷/۰۶
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۳۹/۲۲	۸۶۹۰۷۳/۵۷	۸۹/۸۲	۴۹/۴۰
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۸/۷۷	۱۹۴۲۲۹/۵۸	۹۸/۵۸	۱۰/۱۸
۲۶۰۰-۳۰۰۰	۱/۳۵	۳۰۰۰۹/۵۰	۹۹/۹۴	۱/۴۲
۳۰۰۰-۳۴۰۰	۰/۰۶	۱۳۶۴/۵۰	۱۰۰/۰۰	۰/۰۶

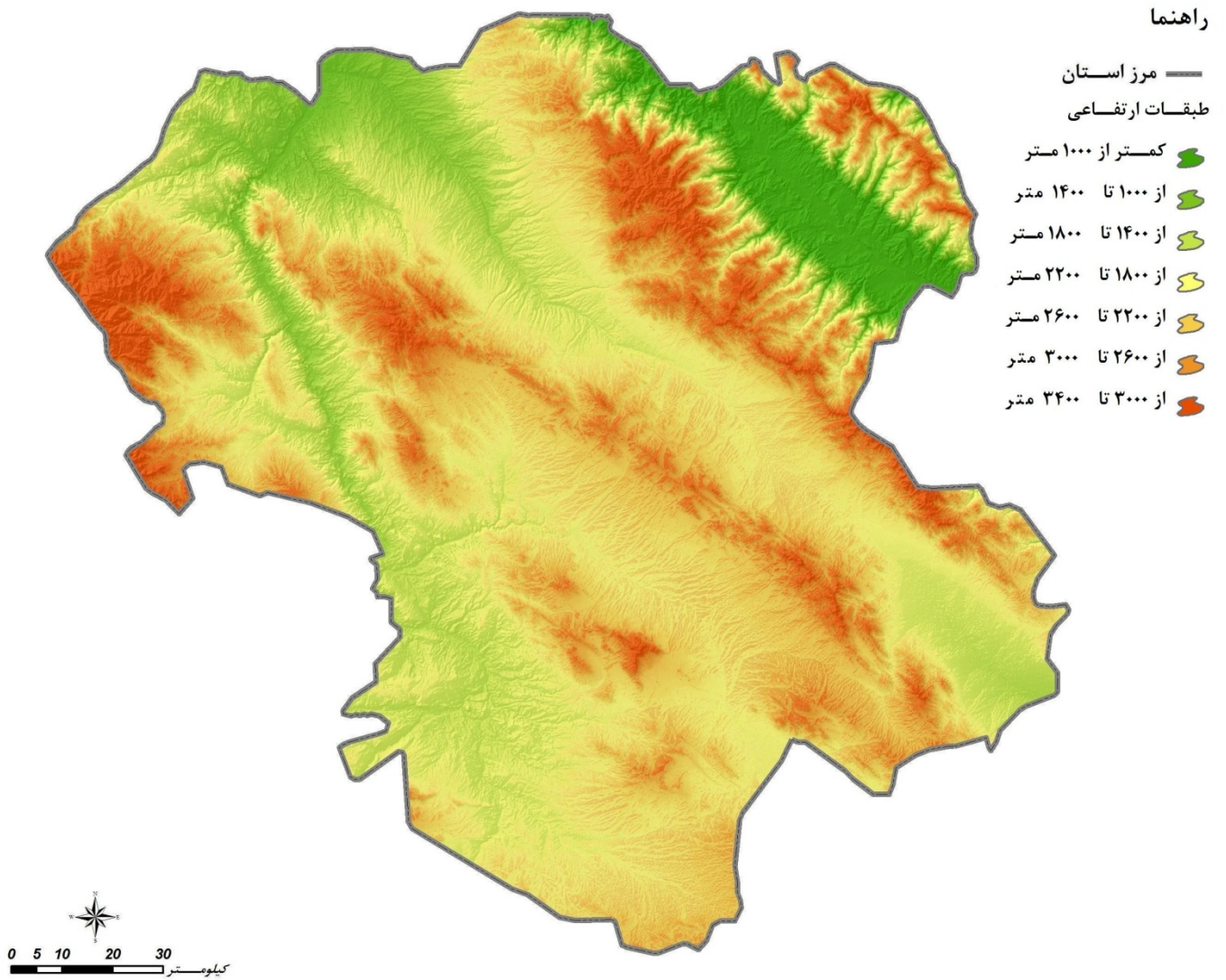
مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۶- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی استان زنجان



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۶- طبقه‌های ارتفاعی استان زنجان



مأخذ: مشاور.

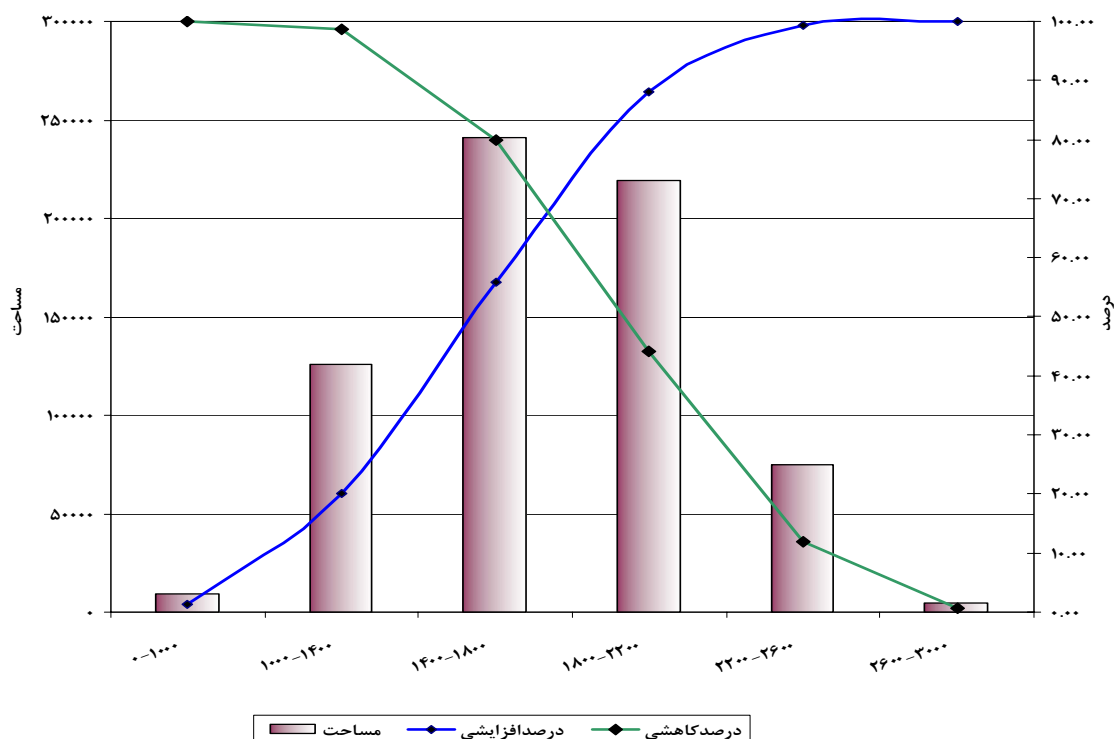
در محدوده‌ی شهرستان زنجان شش طبقه ارتفاعی قابل تفکیک است؛ در این میان بیشترین سطح مربوط به طبقه‌ی ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۴۰۰ به مساحت ۲۴۱۲۹۴ هکتار و کمترین سطح در طبقه‌ی ارتفاعی ۲۶۰۰-۳۰۰۰ متر به مساحت ۴۹۲۶ هکتار، واقع شده است (جدول شماره‌ی ۱۹، نمودار شماره‌ی ۱۷ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۷).

جدول شماره‌ی ۱۹- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان زنجان

طبقه ارتفاعی (متر)	درصد	مساحت	درصد تجمعی	درصد کاهش
۰-۱۰۰۰	۱/۳۹	۹۴۰۴	۱/۳۹	۱۰۰/۰۰
۱۰۰۰-۱۴۰۰	۱۸/۶۴	۱۲۵۸۹۰	۲۰/۰۳	۹۸/۶۱
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۳۵/۷۲	۲۴۱۲۹۴	۵۵/۷۵	۷۹/۹۷
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۳۲/۴۴	۲۱۹۱۶۰	۸۸/۱۹	۴۴/۲۵
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۱۱/۰۸	۷۴۸۶۹	۹۹/۲۷	۱۱/۸۱
۲۶۰۰-۳۰۰۰	۰/۷۳	۴۹۲۶	۱۰۰/۰۰	۰/۷۳

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۷- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان زنجان



مأخذ: محاسبات مشاور.

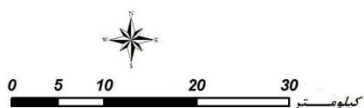
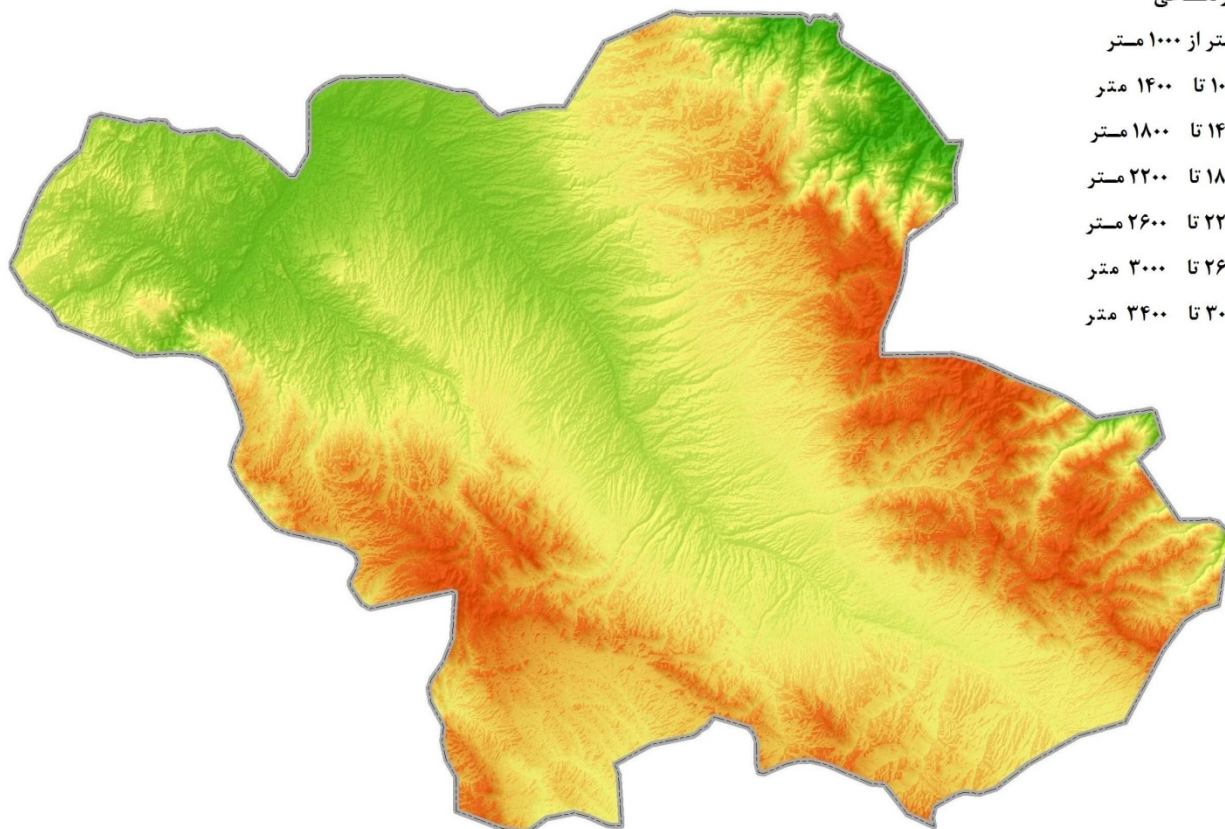
نقشه‌ی شماره‌ی ۱۷ - طبقه‌های ارتفاعی شهرستان زنجان

راه‌نما

محدوده شهرستان

طبقات ارتفاعی

- کمتر از ۱۰۰۰ متر
- از ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ متر
- از ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر
- از ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متر
- از ۲۲۰۰ تا ۲۶۰۰ متر
- از ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰ متر
- از ۳۰۰۰ تا ۳۴۰۰ متر



مأخذ: مشاور.

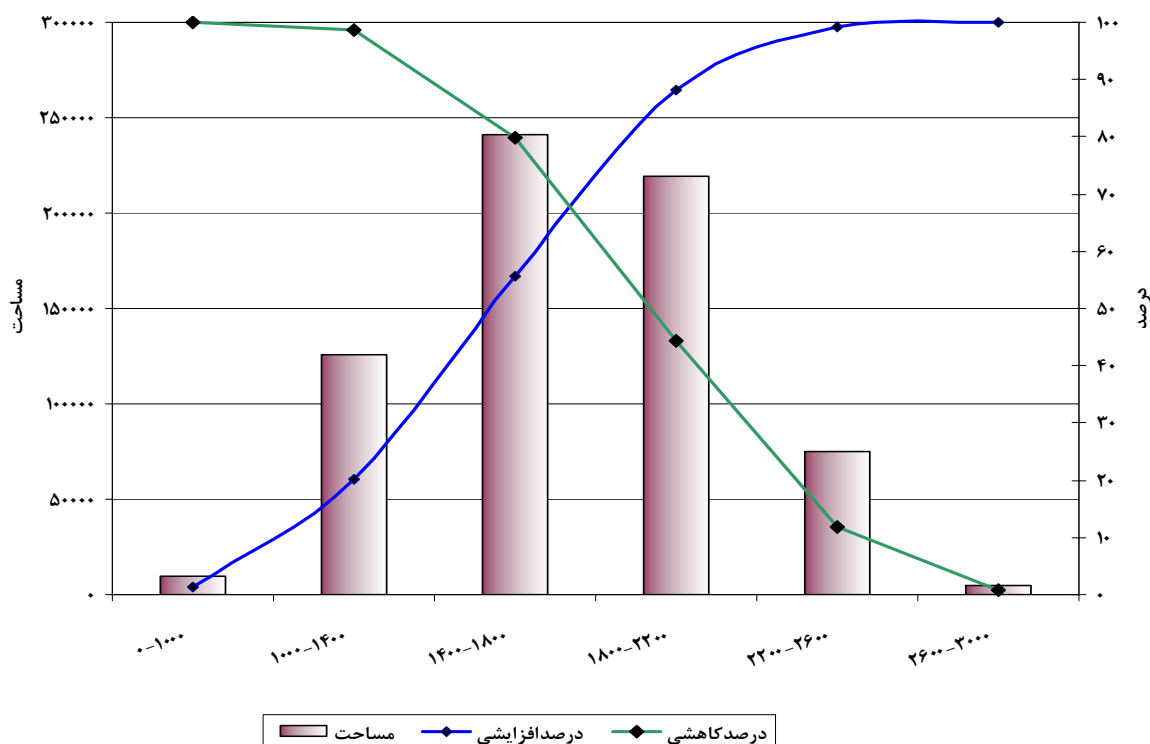
در محدوده‌ی شهرستان طارم بیشترین سطح مربوط به طبقه‌ی ارتفاعی کمتر از ۱۰۰۰ متر به مساحت ۸۹۴۹۸ هکتار و کمترین سطح در طبقه‌ی ارتفاعی ۲۶۰۰-۳۰۰۰ متر به مساحت ۴۸۱۰ هکتار، واقع شده است در محدوده‌ی این شهرستان ۶ طبقه ارتفاعی واقع شده است (جدول شماره‌ی ۲۰، نمودار شماره‌ی ۱۸ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۸).

جدول شماره‌ی ۲۰- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان طارم

طبقه ارتفاعی (متر)	درصد	مساحت	درصد تجمعی	درصد کاهش
۰-۱۰۰۰	۴۰/۱۹	۸۹۴۹۴	۴۰/۱۹	۱۰۰/۰۰
۱۰۰۰-۱۴۰۰	۱۵/۰۷	۳۳۵۶۵	۵۵/۲۶	۵۹/۸۱
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۱۶/۹۳	۳۷۷۰۲	۷۲/۱۹	۴۴/۷۴
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۱۵/۹۲	۳۵۴۴۹	۸۸/۱۰	۲۷/۸۱
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۹/۷۴	۲۱۶۸۳	۹۷/۸۴	۱۱/۹۰
۲۶۰۰-۳۰۰۰	۲/۱۶	۴۸۱۰	۱۰۰/۰۰	۲/۱۶

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۸- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان طارم

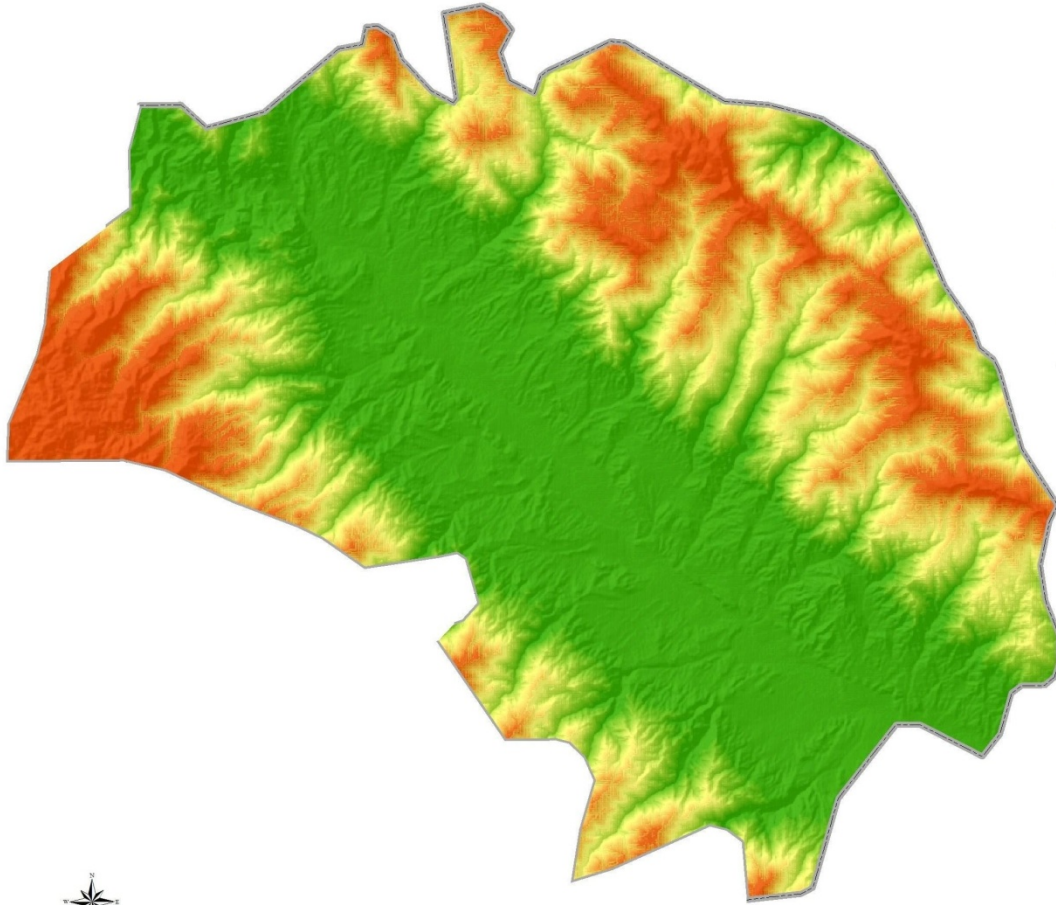


مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۸ - طبقه‌های ارتفاعی شهرستان طارم

راهنما

- محدوده شهرستان
- طبقات ارتفاعی
 - کمتر از ۱۰۰۰ متر
 - از ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ متر
 - از ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر
 - از ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متر
 - از ۲۲۰۰ تا ۲۶۰۰ متر
 - از ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰ متر
 - از ۳۰۰۰ تا ۳۴۰۰ متر



مأخذ: مشاور.

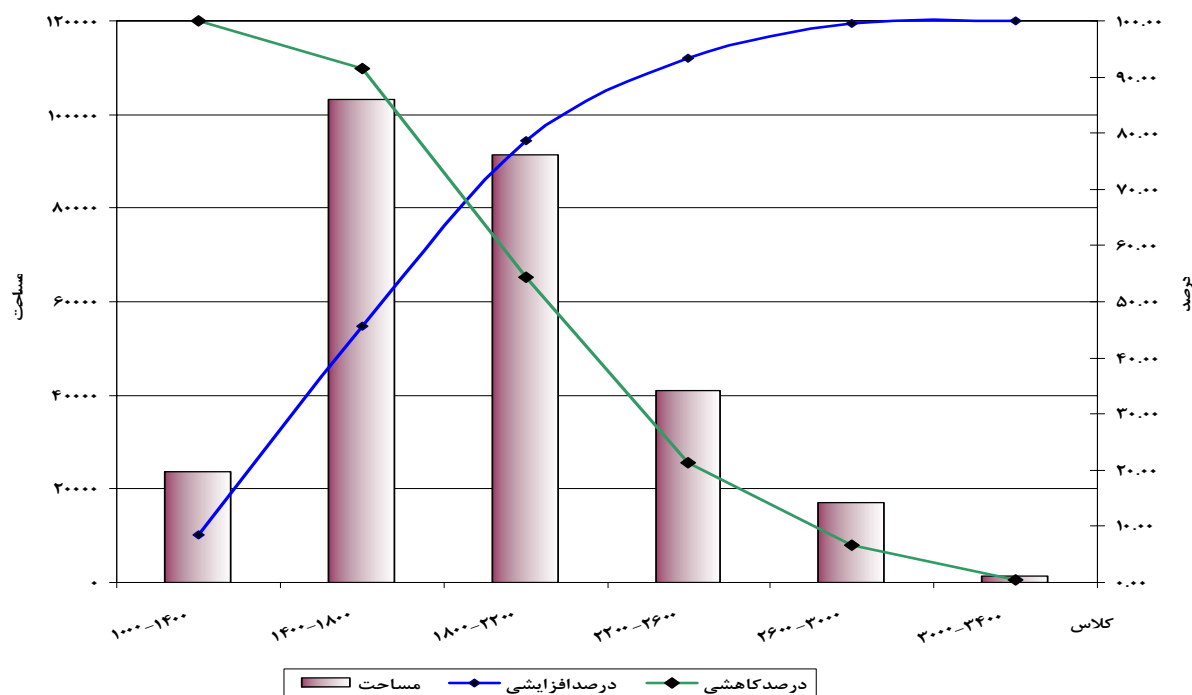
در محدوده‌ی شهرستان ماهنشان بیشترین سطح مربوط به طبقه ارتفاعی ۱۸۰۰-۱۴۰۰ به مساحت ۱۰۳۲۹۸ هکتار است و کمترین سطح در طبقه ارتفاعی ۳۰۰۰-۳۴۰۰ متر به مساحت ۱۳۴۰ هکتار، واقع شده است در محدوده‌ی این شهرستان ۶ طبقه ارتفاعی به شرح جدول زیر واقع شده است. ذکر این نکته ضروری است که بلندترین نقطه ارتفاعی استان در محدوده‌ی شهرستان ماهنشان (کوه بلقیس)، قرار گرفته است (جدول شماره‌ی ۲۱ و نمودار شماره‌ی ۱۹ و نقشه‌ی شماره‌ی ۱۹).

جدول شماره‌ی ۲۱- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ماهنشان

طبقه ارتفاعی (متر)	درصد	مساحت	درصد تجمعی	درصد کاهش
۱۰۰۰-۱۴۰۰	۸/۵۱	۲۳۶۵۷	۸/۵۱	۱۰۰/۰۰
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۳۷/۱۷	۱۰۳۲۹۸	۴۵/۶۸	۹۱/۴۹
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۳۲/۸۸	۹۱۳۶۹	۷۸/۵۶	۵۴/۳۲
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۱۴/۷۷	۴۱۰۵۴	۹۳/۳۳	۲۱/۴۴
۲۶۰۰-۳۰۰۰	۶/۱۹	۱۷۲۰۲	۹۹/۵۲	۶/۶۷
۳۰۰۰-۳۴۰۰	۰/۴۸	۱۳۴۰	۱۰۰/۰۰	۰/۴۸

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۱۹- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ماهنشان



مأخذ: محاسبات مشاور.

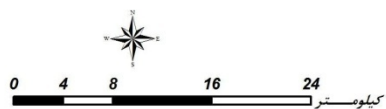
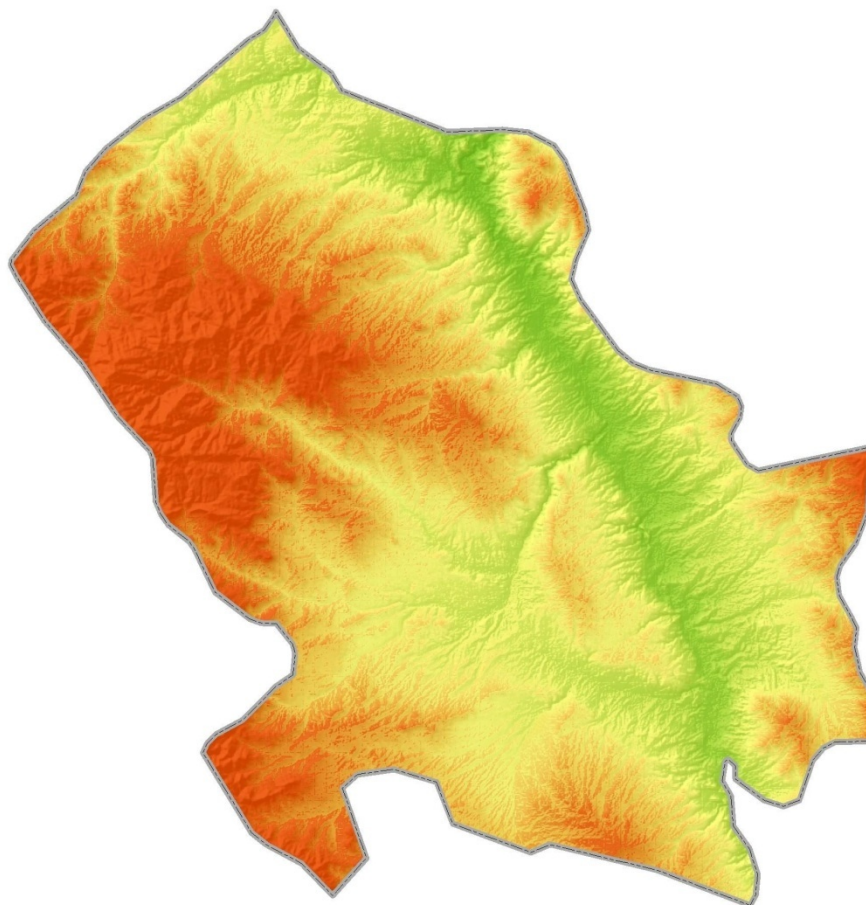
نقشه‌ی شماره‌ی ۱۹- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ماهنشان

راه‌نما

محدوده شهرستان

طبقات ارتفاعی

- کمتر از ۱۰۰۰ متر
- از ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ متر
- از ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر
- از ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متر
- از ۲۲۰۰ تا ۲۶۰۰ متر
- از ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰ متر
- از ۳۰۰۰ تا ۳۴۰۰ متر



مأخذ: مشاور.

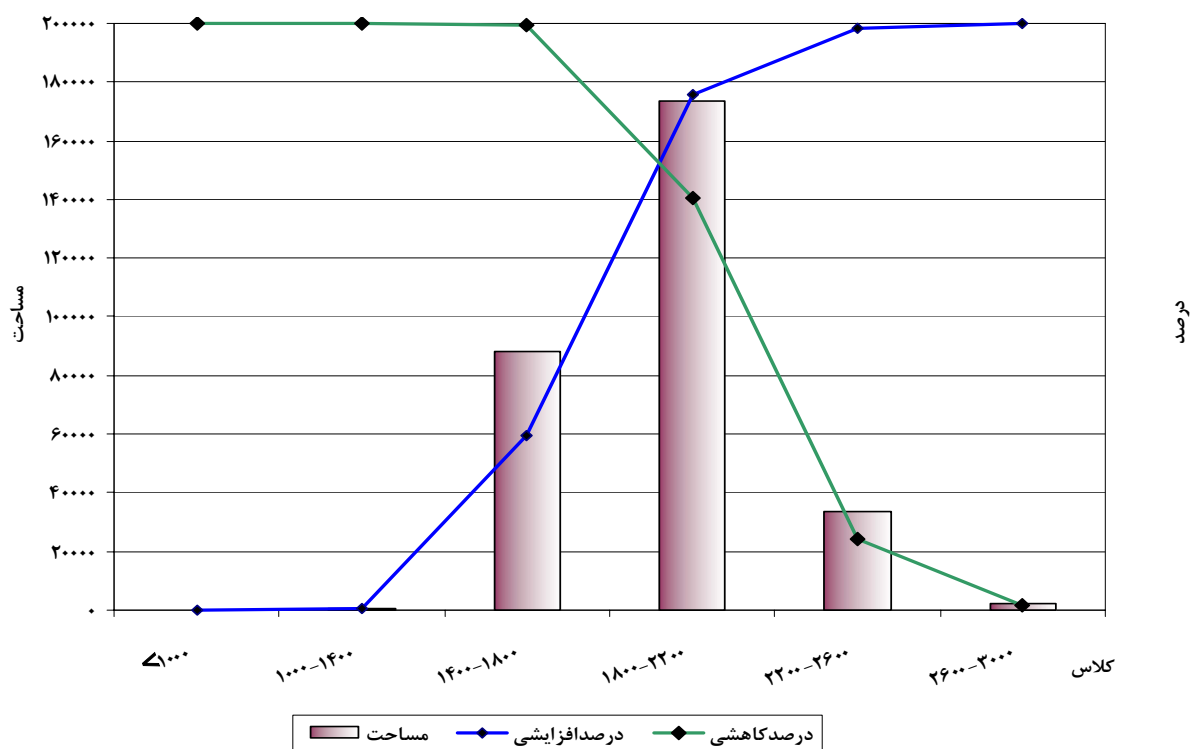
در محدوده‌ی شهرستان ابهر بیشترین سطح مربوط به طبقه ارتفاعی ۲۲۰۰-۱۸۰۰ به مساحت ۱۷۳۷۵۰ هکتار است و کمترین سطح در طبقه ارتفاعی کمتر از ۱۰۰۰ متر به مساحت ۴۷ هکتار، واقع شده است. در محدوده این شهرستان ۶ طبقه‌ی ارتفاعی به شرح جدول شماره‌ی ۵ واقع شده است. (جدول شماره‌ی ۲۲ و نمودار شماره‌ی ۲۰ و نقشه‌ی شماره‌ی ۲۰).

جدول شماره‌ی ۲۲- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ابهر

طبقه ارتفاعی (متر)	درصد	مساحت	درصد تجمعی	درصد کاهشی
<۱۰۰۰	۰/۰۲	۴۷	۰/۰۲	۱۰۰/۰۰
۱۰۰۰-۱۴۰۰	۰/۲۵	۷۴۴	۰/۲۶	۹۹/۹۸
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۲۹/۴۷	۸۸۰۹۸	۲۹/۷۳	۹۹/۷۴
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۵۸/۱۲	۱۷۳۷۵۰	۸۷/۸۶	۷۰/۲۷
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۱۱/۳۳	۳۳۸۷۶	۹۹/۱۹	۱۲/۱۴
۲۶۰۰-۳۰۰۰	۰/۸۱	۲۴۲۴	۱۰۰/۰۰	۰/۸۱

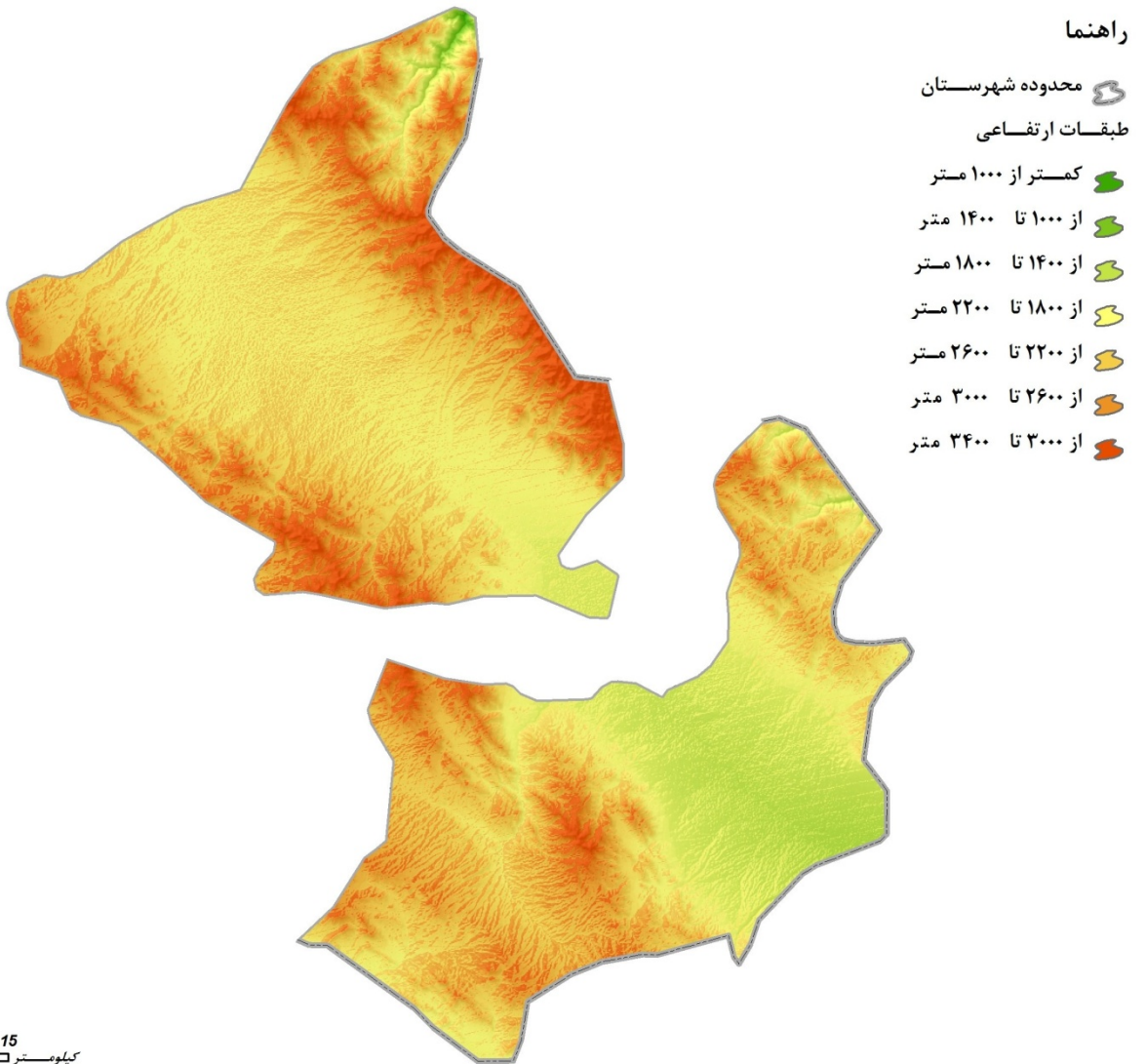
مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۲۰- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ابهر



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۰- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ابهر



مأخذ: مشاور.

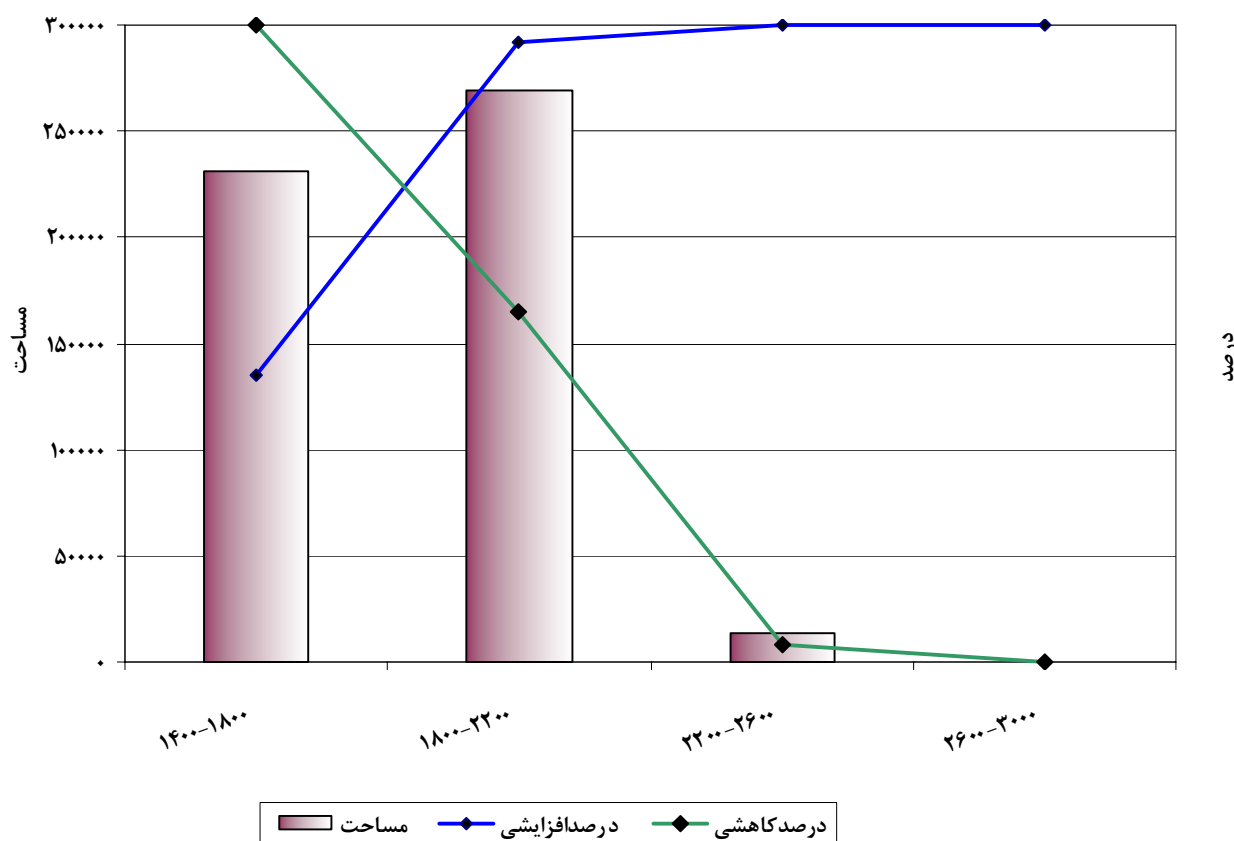
در محدوده‌ی شهرستان خدابنده بیشترین سطح مربوط به طبقه ارتفاعی ۱۸۰۰-۲۲۰۰ متر به مساحت ۲۶۹۰۹۲ هکتار است و کمترین سطح در طبقه ارتفاعی ۲۶۰۰-۳۰۰۰ متر به مساحت ۳۷۰ هکتار، واقع شده است. در محدوده‌ی این شهرستان ۴ طبقه ارتفاعی واقع شده است (جدول شماره‌ی ۲۳ و نمودار شماره‌ی ۲۱ و نقشه‌ی شماره‌ی ۲۱).

جدول شماره‌ی ۲۳- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خدابنده

طبقه ارتفاعی (متر)	درصد	مساحت	درصد تجمعی	درصد کاهش
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۴۴/۹۶	۲۳۱۳۵۶	۴۴/۹۶	۱۰۰/۰۰
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۵۲/۲۹	۲۶۹۰۹۲	۹۷/۲۴	۵۵/۰۴
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۲/۶۸	۱۳۸۱۸	۹۹/۹۳	۲/۷۶
۲۶۰۰-۳۰۰۰	۰/۰۷	۳۷۰	۱۰۰/۰۰	۰/۰۷

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره‌ی ۲۱- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خدابنده



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۱- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خداآبند

راه‌نما

محدوده شهرستان

طبقه‌های ارتفاعی

کمتر از ۱۰۰۰ متر

از ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ متر

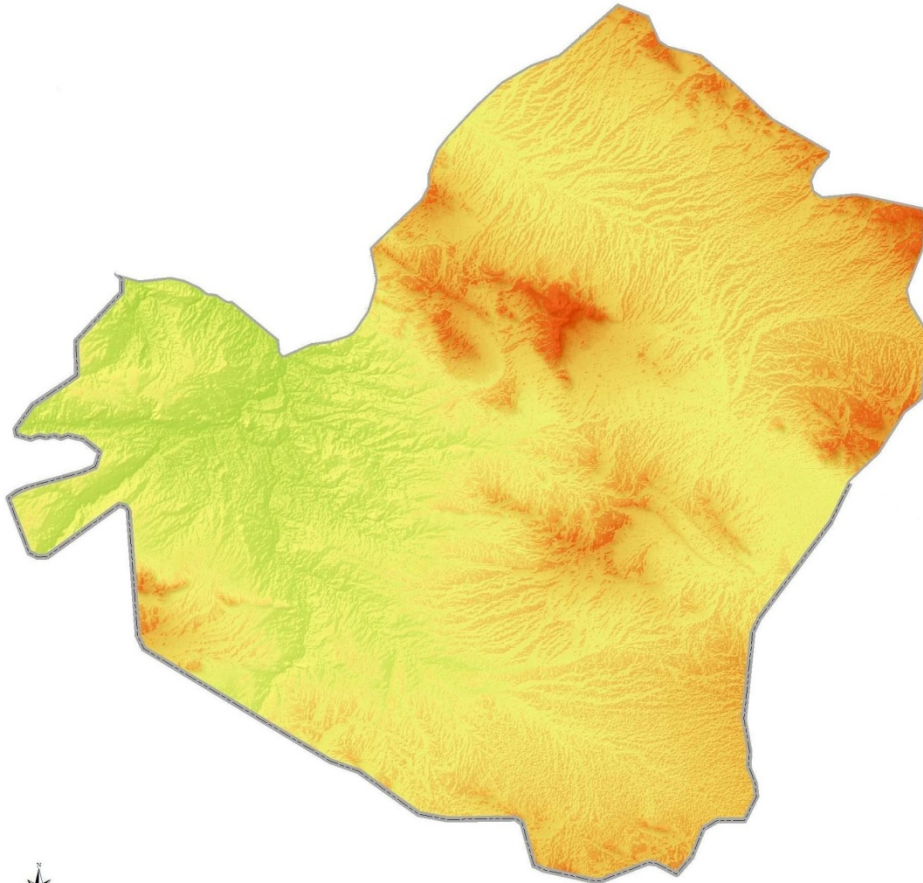
از ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر

از ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متر

از ۲۲۰۰ تا ۲۶۰۰ متر

از ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰ متر

از ۳۰۰۰ تا ۳۴۰۰ متر



0 3.75 7.5 15 22.5
کیلومتر

مأخذ: مشاور.

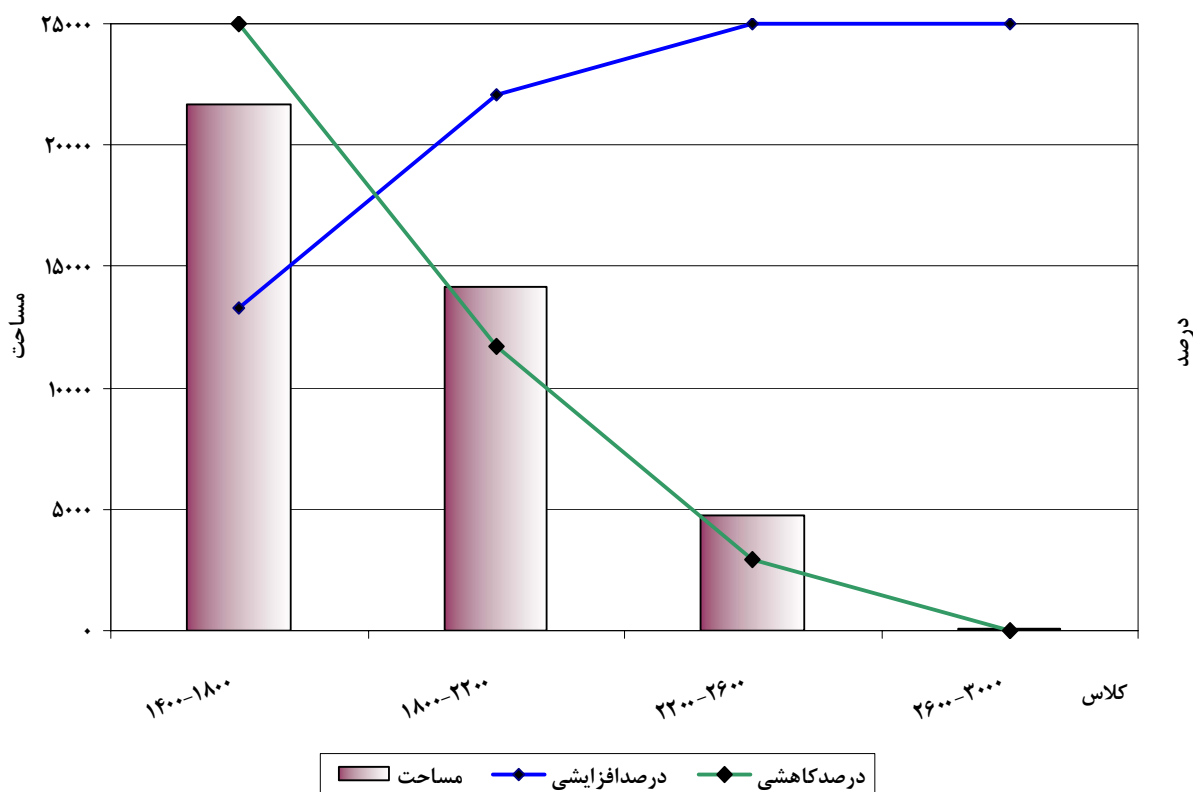
در محدوده‌ی شهرستان خرمدره بیشترین سطح مربوط به طبقه ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۸۰۰ به مساحت ۲۱۶۷۱ هکتار و کمترین سطح در طبقه ارتفاعی ۲۶۰۰-۳۰۰۰ متر به مساحت ۴۴ هکتار، واقع شده است. در محدوده این شهرستان ۴ طبقه ارتفاعی به شرح جدول ۷ واقع شده است (نمودار شماره‌ی ۲۲ و نقشه‌ی شماره‌ی ۲۲).

جدول شماره‌ی ۲۴- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خرمدره

طبقه ارتفاعی (متر)	درصد	مساحت	درصد تجمعی	درصد کاهش
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۵۳/۳۱	۲۱۶۷۱	۵۳/۳۱	۱۰۰/۰۰
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۳۴/۸۸	۱۴۱۷۷	۸۸/۱۹	۴۶/۶۹
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۱۱/۷۰	۴۷۵۸	۹۹/۸۹	۱۱/۸۱
۲۶۰۰-۳۰۰۰	۰/۱۱	۴۴	۱۰۰/۰۰	۰/۱۱

مأخذ: محاسبات مشاور

نمودار شماره‌ی ۲۲- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خرمدره



مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۲- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان خرمدره

راهنما

محدوده شهرستان

طبقات ارتفاعی

کمتر از ۱۰۰۰ متر

از ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ متر

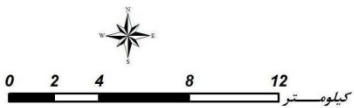
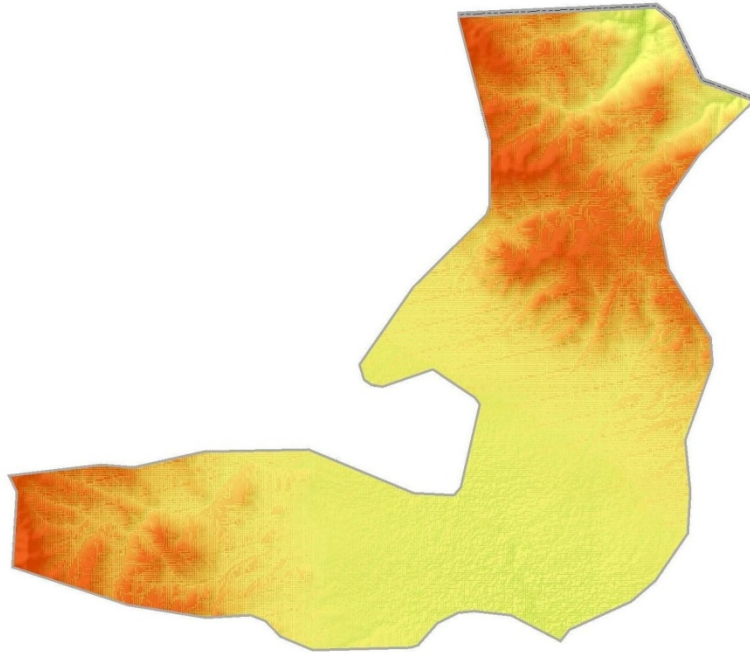
از ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر

از ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متر

از ۲۲۰۰ تا ۲۶۰۰ متر

از ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰ متر

از ۳۰۰۰ تا ۳۴۰۰ متر



مأخذ: مشاور.

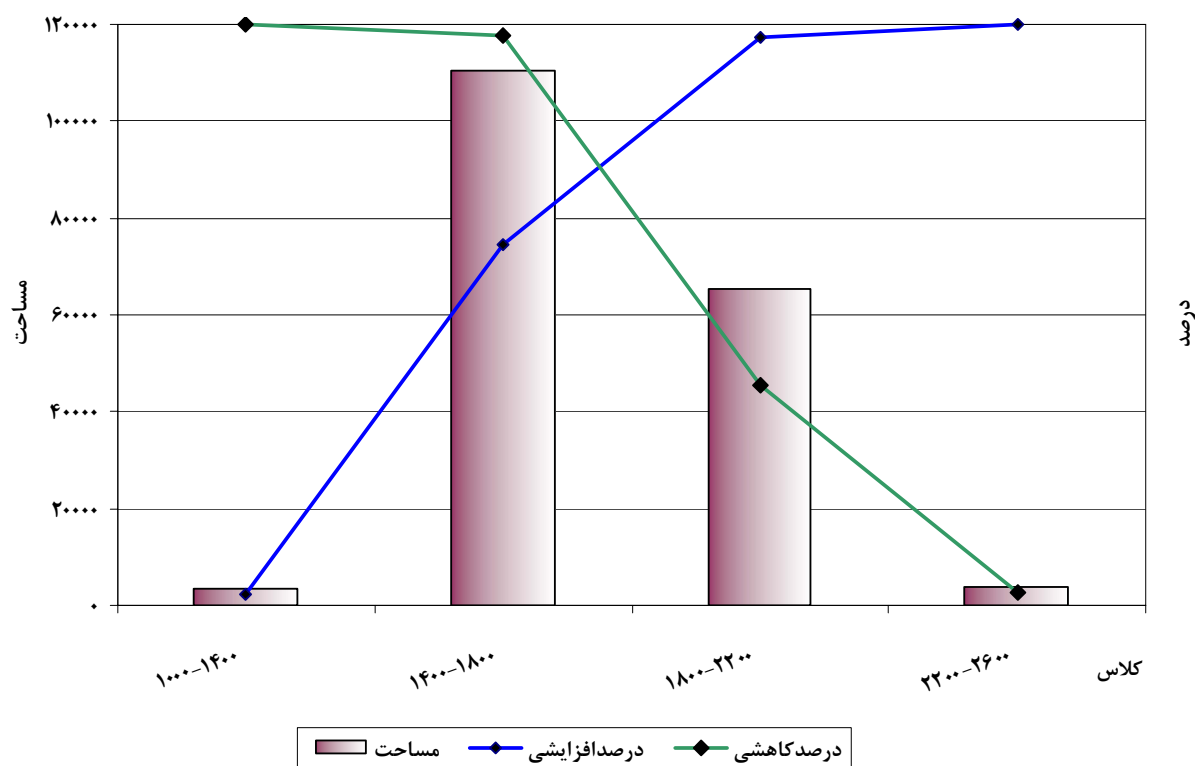
در محدوده‌ی شهرستان ایجرود بیشترین سطح مربوط به طبقه ارتفاعی ۱۴۰۰-۱۸۰۰ به مساحت ۱۱۰۴۶۵ هکتار و کمترین سطح در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰-۱۴۰۰ متر به مساحت ۳۲۹۴ هکتار است. در محدوده‌ی این شهرستان ۴ طبقه ارتفاعی به شرح جدول شماره ۸ واقع شده است (نمودار شماره ۲۳ و نقشه‌ی شماره ۲۳).

جدول شماره ۲۵- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ایجرود

طبقه ارتفاعی (متر)	درصد	مساحت	درصد تجمعی	درصد کاهش
۱۰۰۰-۱۴۰۰	۱/۸۰	۳۲۹۴	۱/۸۰	۱۰۰/۰۰
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۶/۴۲	۱۱۰۴۶۵	۶۲/۲۲	۹۸/۲۰
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۳۵/۶۷	۶۵۲۱۸	۹۷/۸۹	۳۷/۷۸
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۲/۱۱	۳۸۶۶	۱۰۰/۰۰	۲/۱۱

مأخذ: محاسبات مشاور.

نمودار شماره ۲۳- مساحت و درصد طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ایجرود

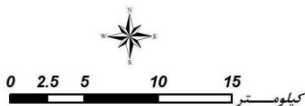
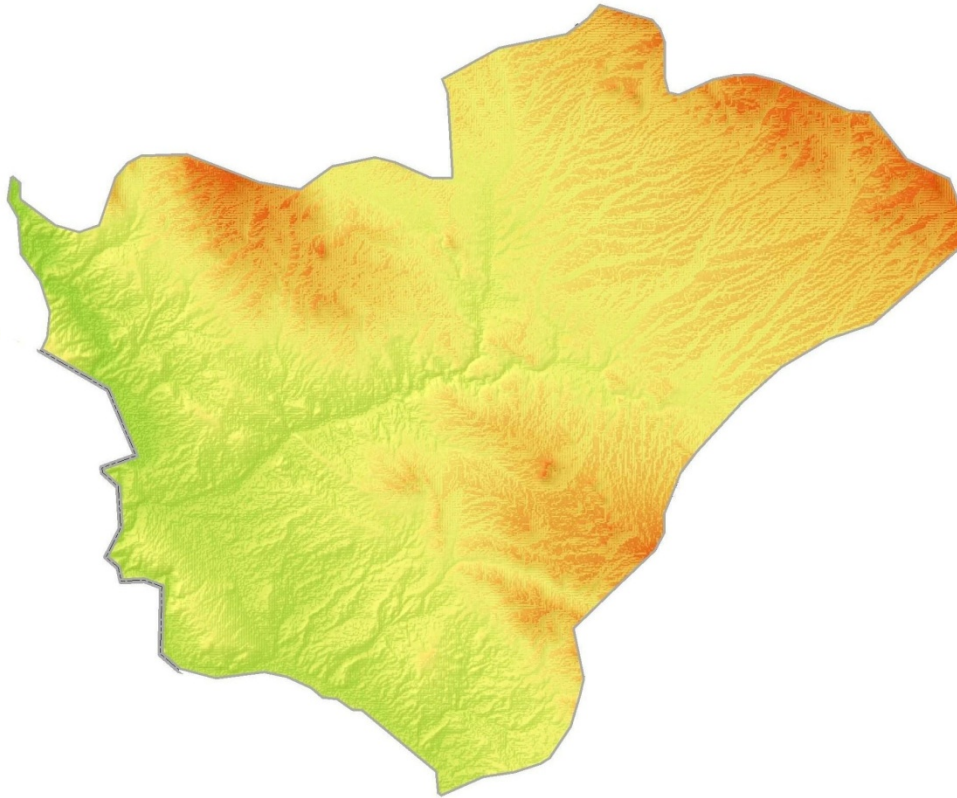


مأخذ: محاسبات مشاور.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۳- طبقه‌های ارتفاعی شهرستان ایجرود

راهنما

- محدوده شهرستان
- طبقات ارتفاعی
- از ۱۰۰۰ تا ۱۴۰۰ متر
 - از ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر
 - از ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ متر
 - از ۲۲۰۰ تا ۲۶۰۰ متر
 - از ۲۶۰۰ تا ۳۰۰۰ متر
 - از ۳۰۰۰ تا ۳۴۰۰ متر



مأخذ: مشاور.

۱-۱-۲-۱-۳- شبکه زهکشی طبیعی

مطالب مربوطه موجود نیست.

۱-۱-۲-۱-۴- واحدهای شکل زمین

شکل مقدماتی زمین بر اساس تلفیق لایه طبقه‌های ارتفاعی و نقشه‌ی شیب بدست می‌آید، با توجه به شرح خدمات ارائه شده هفت لایه‌ی طبقه‌های ارتفاعی و هشت طبقه شیب و با استفاده از نقشه شیب رقومی تهیه شده به شرح جداول شماره‌ی ۲۶، ۲۷، ۲۸ ارائه گردیده است.

جدول شماره‌ی ۲۶- طبقه‌های ارتفاعی

طبقه‌های ارتفاع (متر)	کد واحد
۰-۱۰۰۰	۱
۱۰۰۰-۱۴۰۰	۲
۱۴۰۰-۱۸۰۰	۳
۱۸۰۰-۲۲۰۰	۴
۲۲۰۰-۲۶۰۰	۵
۲۶۰۰-۳۰۰۰	۶
>۳۰۰۰	۷

مأخذ: محاسبات مشاور.

جدول شماره‌ی ۲۷- طبقه‌های شیب و کد مربوطه

طبقه شیب (درصد)	کد واحد
۰-۲	۱
۲-۵	۲
۵-۸	۳
۸-۱۲	۴
۱۲-۱۵	۵
۱۵-۳۰	۶
۳۰-۶۵	۷
>۶۵	۸

مأخذ: محاسبات مشاور.

جدول شماره‌ی ۲۸- جهت‌های شیب

نام جهت	کد
P	۱
N	۲
E	۳
D	۴
W	۵

مأخذ: محاسبات مشاور.

جهت دستیابی به شکل نهایی زمین، نقشه‌های رقومی طبقه‌های ارتفاعی با شیب، براساس کدهای مربوطه تلفیق و سپس این نقشه با نقشه‌ی جهت‌های شیب تلفیق داده شده که نقشه‌ی بدست آمده، نقشه شکل نهایی زمین می باشد. در مرحله بعدی با استفاده از روش دکتر مخدوم و براساس فرمول:

$$E=J(I-1)+Ji$$

E = کد و یا شماره‌ی واحد ترکیب شده

Ji = شماره‌ی نقشه زیرین

J = تعداد کل کلاس‌های نقشه زیرین

I = شماره‌ی طبقه نقشه رویی

کدهای شکل نهایی زمین محاسبه و در نتیجه ۴۴۷۱۵۲ پلیگون شناسایی، شکل نهایی زمین در محدوده استان زنجان مشخص گردید. پس از انجام جمع‌بندی‌های نهایی در محیط نرم افزار Arc GIS تعداد ۲۷۰ نوع Land form مختلف شناسایی گردید. عدد حاصله از ۳۱۵ تا ۱ متغیر می‌باشد. که عدد ۱ مربوط به اراضی با طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰-۰ متر و شیب ۰-۲ درصد و جهت (p) می‌باشد. رقم ۳۱۵ مربوط به اراضی واقع در طبقه ارتفاعی بیش از ۳۰۰ متر، شیب بیشتر از ۶۵ درصد و جهت غربی است. در جدول شماره‌ی ۲۹ اطلاعات مربوط به واحدهای شکل مقدماتی ارائه شده است.

جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی گون	کد شیب	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شیب
۱	۱	۶۰۵	۱	۱	۱
۲	۲	۱۰۸	۱	۱	۲
۳	۳	۲	۱	۱	۳
۴	۴	۶	۱	۱	۴
۵	۵	۴	۱	۱	۵
۶	۶	۵۱۹	۲	۱	۱
۷	۷	۹۹	۲	۱	۲
۸	۹	۵	۲	۱	۴
۹	۱۰	۳	۲	۱	۵
۱۰	۱۱	۲۲۸۵	۳	۱	۱
۱۱	۱۲	۳۲۰	۳	۱	۲
۱۲	۱۳	۱۲	۳	۱	۳
۱۳	۱۴	۱۷	۳	۱	۴
۱۴	۱۵	۶	۳	۱	۵
۱۵	۱۶	۴۱۶۵	۴	۱	۱
۱۶	۱۷	۵۳۵	۴	۱	۲
۱۷	۱۸	۱۷	۴	۱	۳
۱۸	۱۹	۱۸	۴	۱	۴
۱۹	۲۰	۲۵	۴	۱	۵
۲۰	۲۱	۱۸۱۷	۵	۱	۱
۲۱	۲۲	۴۵۳	۵	۱	۲
۲۲	۲۳	۹	۵	۱	۳
۲۳	۲۴	۱۶	۵	۱	۴
۲۴	۲۵	۱۸	۵	۱	۵
۲۵	۲۶	۲۸۴	۶	۱	۱
۲۶	۲۷	۱۰۱	۶	۱	۲
۲۷	۲۸	۳	۶	۱	۳
۲۸	۲۹	۶	۶	۱	۴
۲۹	۳۰	۲	۶	۱	۵
۳۰	۳۱	۱۳	۷	۱	۱
۳۱	۳۲	۸	۷	۱	۲
۳۲	۳۴	۱	۷	۱	۴
۳۳	۴۱	۱۷۰۲	۱	۲	۱

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی‌گون	کد شیب	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شیب
۳۴	۴۲	۶۲۱	۱	۲	۲
۳۵	۴۳	۴۳	۱	۲	۳
۳۶	۴۴	۵۴	۱	۲	۴
۳۷	۴۵	۵۱	۱	۲	۵
۳۸	۴۶	۱۵۲۰	۲	۲	۱
۳۹	۴۷	۴۷۲	۲	۲	۲
۴۰	۴۸	۳۸	۲	۲	۳
۴۱	۴۹	۲۶	۲	۲	۴
۴۲	۵۰	۳۲	۲	۲	۵
۴۳	۵۱	۶۲۶۵	۳	۲	۱
۴۴	۵۲	۱۶۳۲	۳	۲	۲
۴۵	۵۳	۱۵۰	۳	۲	۳
۴۶	۵۴	۱۲۳	۳	۲	۴
۴۷	۵۵	۱۳۳	۳	۲	۵
۴۸	۵۶	۱۰۱۴۴	۴	۲	۱
۴۹	۵۷	۳۰۹۸	۴	۲	۲
۵۰	۵۸	۲۶۰	۴	۲	۳
۵۱	۵۹	۲۸۹	۴	۲	۴
۵۲	۶۰	۲۶۸	۴	۲	۵
۵۳	۶۱	۴۱۷۲	۵	۲	۱
۵۴	۶۲	۲۰۳۶	۵	۲	۲
۵۵	۶۳	۱۳۴	۵	۲	۳
۵۶	۶۴	۱۴۸	۵	۲	۴
۵۷	۶۵	۱۶۱	۵	۲	۵
۵۸	۶۶	۶۲۰	۶	۲	۱
۵۹	۶۷	۳۹۷	۶	۲	۲
۶۰	۶۷	۳۹۷	۶	۲	۲
۶۱	۶۵	۳۵	۶	۲	۳
۶۲	۶۹	۲۷	۶	۲	۴
۶۳	۷۱	۳۴	۷	۲	۱
۶۴	۷۲	۲۸	۷	۲	۲
۶۵	۷۳	۳۰	۷	۲	۳
۶۶	۸۱	۲۸۱۸	۱	۳	۱

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی گون	کد شیب	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شیب
۶۷	۸۲	۱۵۵۳	۱	۳	۲
۶۸	۸۳	۲۴۹	۱	۳	۳
۶۹	۸۴	۳۲۶	۱	۳	۴
۷۰	۸۵	۲۷۵	۱	۳	۴
۷۱	۸۶	۲۱۳۸	۲	۳	۱
۷۲	۸۷	۱۱۰۱	۲	۳	۲
۷۳	۸۸	۱۸۵	۲	۳	۳
۷۴	۸۹	۱۳۰	۲	۳	۴
۷۵	۹۰	۱۴۹	۲	۳	۵
۷۶	۹۱	۹۲۸۳	۳	۳	۱
۷۷	۹۲	۴۳۵۳	۳	۳	۲
۷۸	۹۳	۸۲۴	۳	۳	۳
۷۹	۹۴	۸۰۸	۳	۳	۴
۸۰	۹۵	۸۷۸	۳	۳	۵
۸۱	۹۶	۱۶۷۴۲	۴	۳	۱
۸۲	۹۷	۸۵۷۳	۴	۳	۲
۸۳	۹۸	۱۵۵۶	۴	۳	۳
۸۴	۹۹	۱۷۸۳	۴	۳	۴
۸۵	۱۰۰	۱۶۱۶	۴	۳	۵
۸۶	۱۰۱	۶۸۴۵	۵	۳	۱
۸۷	۱۰۲	۴۶۰۴	۵	۳	۲
۸۸	۱۰۳	۵۵۱	۵	۳	۳
۸۹	۱۰۴	۷۱۹	۵	۳	۴
۹۰	۱۰۵	۵۹۳	۵	۳	۵
۹۱	۱۰۶	۱۰۹۹	۶	۳	۱
۹۲	۱۰۷	۸۶۸	۶	۳	۲
۹۳	۱۰۸	۱۱۳	۶	۳	۳
۹۴	۱۰۹	۸۲	۶	۳	۴
۹۵	۱۱۰	۵۸	۶	۳	۵
۹۶	۱۱۱	۵۳	۶	۳	۱
۹۷	۱۱۲	۴۶	۷	۳	۲
۹۸	۱۱۳	۴	۷	۳	۳
۹۹	۱۱۴	۶	۷	۳	۴

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی گون	کد شیپ	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شیپ
۱۰۰	۱۲۱	۲۷۷۱	۷	۳	۱
۱۰۱	۱۲	۲۵۹۱	۱	۴	۲
۱۰۲	۱۲۳	۶۸۹	۱	۴	۳
۱۰۳	۱۲۴	۸۴۰	۱	۴	۴
۱۰۴	۱۲۵	۷۰۴	۱	۴	۵
۱۰۵	۱۲۶	۲۱۲۱	۲	۴	۱
۱۰۶	۱۲۷	۲۰۴۱	۲	۴	۲
۱۰۷	۱۲۸	۵۵۹	۲	۴	۳
۱۰۸	۱۲۹	۴۰۳	۲	۴	۴
۱۰۹	۱۳۰	۴۳۰	۲	۴	۵
۱۱۰	۱۳۱	۸۶۰۰	۳	۴	۱
۱۱۱	۱۳۲	۷۵۴۸	۳	۴	۲
۱۱۲	۱۳۳	۲۲۹۹	۳	۴	۳
۱۱۳	۱۳۴	۲۰۵۲	۳	۴	۴
۱۱۴	۱۳۵	۲۲۵۹	۳	۴	۵
۱۱۵	۱۳۶	۱۶۶۱۹	۴	۴	۱
۱۱۶	۱۳۷	۱۴۹۱۴	۴	۴	۲
۱۱۷	۱۳۸	۴۴۲۲	۴	۴	۳
۱۱۸	۱۳۹	۴۶۷۸	۴	۴	۴
۱۱۹	۱۴۰	۴۳۵۴	۴	۴	۵
۱۲۰	۱۴۱	۷۷۳۵	۵	۴	۱
۱۲۱	۱۴۲	۷۹۸۶	۵	۴	۲
۱۲۲	۱۴۳	۱۵۹۶	۵	۴	۳
۱۲۳	۱۴۴	۱۸۴۷	۵	۴	۴
۱۲۴	۱۴۵	۱۶۰۷	۵	۴	۵
۱۲۵	۱۴۶	۱۲۹۵	۶	۴	۱
۱۲۶	۱۴۷	۱۴۸۶	۶	۴	۲
۱۲۷	۱۴۸	۳۱۴	۶	۴	۳
۱۲۸	۱۴۹	۲۵۰	۶	۴	۴
۱۲۹	۱۵۰	۲۰۴	۶	۴	۵
۱۳۰	۱۵۱	۷۲	۷	۴	۱
۱۳۱	۱۵۲	۸۵	۷	۴	۲
۱۳۲	۱۵۳	۱۶	۷	۴	۳

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی‌گون	کد شییب	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شییب
۱۳۳	۱۵۴	۱۱	۷	۴	۴
۱۳۴	۱۵۵	۵	۷	۴	۵
۱۳۵	۱۶۱	۱۸۱۵	۱	۵	۱
۱۳۶	۱۶۲	۲۵۱۷	۱	۵	۲
۱۳۷	۱۶۳	۸۲۸	۱	۵	۳
۱۳۸	۱۶۴	۹۸۷	۱	۵	۴
۱۳۹	۱۶۵	۸۰۱	۱	۵	۰
۱۴۰	۱۶۶	۱۲۵۵	۲	۵	۱
۱۴۱	۱۶۷	۲۰۵۳	۲	۵	۲
۱۴۲	۱۶۸	۶۹۶	۲	۵	۳
۱۴۳	۱۶۹	۴۷۳	۲	۵	۴
۱۴۴	۱۷۰	۴۶۹	۲	۵	۵
۱۴۵	۱۷۱	۵۲۸۳	۳	۵	۱
۱۴۶	۱۷۲	۶۹۷۷	۳	۵	۲
۱۴۷	۱۷۳	۲۵۴۴	۳	۵	۳
۱۴۸	۱۷۴	۲۲۱۴	۳	۵	۴
۱۴۹	۱۷۵	۲۳۹۸	۳	۵	۵
۱۵۰	۱۷۶	۱۰۴۳۶	۴	۵	۱
۱۵۱	۱۷۷	۱۴۲۱۸	۴	۵	۲
۱۵۲	۱۷۸	۵۱۴۲	۴	۵	۳
۱۵۳	۱۷۹	۵۳۲۱	۴	۵	۴
۱۵۴	۱۸۰	۵۰۰۳	۴	۵	۵
۱۵۵	۱۸۱	۴۸۵۰	۵	۵	۱
۱۵۶	۱۸۲	۷۸۲۴	۵	۵	۲
۱۵۷	۱۸۳	۲۰۸۱	۵	۵	۳
۱۵۸	۱۸۴	۲۲۹۱	۵	۵	۴
۱۵۹	۱۸۵	۱۹۷۷	۵	۵	۵
۱۶۰	۱۸۶	۸۲۹	۶	۵	۱
۱۶۱	۱۸۷	۱۴۷۲	۶	۵	۲
۱۶۲	۱۸۸	۳۷۴	۶	۵	۳
۱۶۳	۱۸۹	۳۲۶	۶	۵	۴
۱۶۴	۱۹۰	۲۳۷	۶	۵	۵
۱۶۵	۱۹۱	۴۹	۷	۵	۱

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی گون	کد شیب	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شیب
۱۶۶	۱۹۲	۸۳	۷	۵	۲
۱۶۷	۱۹۳	۲۲	۷	۵	۳
۱۶۸	۱۹۴	۱۶	۷	۵	۴
۱۶۹	۱۹۵	۳	۷	۵	۵
۱۷۰	۲۰۱	۸۰۰	۱	۶	۱
۱۷۱	۲۰۲	۲۱۸۷	۱	۶	۲
۱۷۲	۲۰۳	۱۰۹۹	۱	۶	۳
۱۷۳	۲۰۴	۱۰۱۹	۱	۶	۴
۱۷۴	۲۰۵	۹۷۹	۱	۶	۰
۱۷۵	۲۰۶	۷۸۱	۲	۶	۱
۱۷۶	۲۰۷	۲۵۷۰	۲	۶	۲
۱۷۷	۲۰۸	۱۲۵۴	۲	۶	۳
۱۷۸	۲۰۹	۱۰۵۲	۲	۶	۴
۱۷۹	۲۱۰	۹۲۴	۲	۶	۵
۱۸۰	۲۱۱	۱۹۱۵	۳	۶	۱
۱۸۱	۲۱۲	۵۶۲۸	۳	۶	۲
۱۸۲	۲۱۳	۲۸۶۲	۳	۶	۳
۱۸۳	۲۱۴	۲۵۲۵	۳	۶	۴
۱۸۴	۲۱۵	۲۴۳۴	۳	۶	۵
۱۸۵	۲۱۶	۳۶۸۹	۴	۶	۱
۱۸۶	۲۱۷	۱۰۵۳۳	۴	۶	۲
۱۸۷	۲۱۸	۵۲۹۵	۴	۶	۳
۱۸۸	۲۱۹	۵۲۸۴	۴	۶	۴
۱۸۹	۲۲۰	۵۱۱۷	۴	۶	۵
۱۹۰	۲۲۱	۲۹۷۰	۵	۶	۱
۱۹۱	۲۲۲	۸۳۶۷	۵	۶	۲
۱۹۲	۲۲۳	۳۷۸۳	۵	۶	۳
۱۹۳	۲۲۴	۳۹۷۳	۵	۶	۴
۱۹۴	۲۲۵	۳۶۸۴	۵	۶	۵
۱۹۵	۲۲۶	۶۲۷	۶	۶	۱
۱۹۶	۲۲۷	۱۷۱۸	۶	۶	۲
۱۹۷	۲۲۸	۸۲۸	۶	۶	۳
۱۹۸	۲۲۹	۷۱۰	۶	۶	۴

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی گون	کد شیب	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شیب
۱۹۹	۲۳۰	۶۱۳	۶	۶	۵
۲۰۰	۲۳۱	۵۱	۷	۶	۱
۲۰۱	۲۳۲	۱۲۴	۷	۶	۲
۲۰۲	۲۳۳	۴۵	۷	۶	۳
۲۰۳	۲۳۴	۳۷	۷	۶	۴
۲۰۴	۲۳۵	۳۲	۷	۶	۵
۲۰۵	۲۴۱	۵۹	۱	۷	۱
۲۰۶	۲۴۲	۷۵۹	۱	۷	۲
۲۰۷	۲۴۳	۶۶۲	۱	۷	۳
۲۰۸	۲۴۴	۶۵۱	۱	۷	۴
۲۰۹	۲۴۵	۶۰۲	۱	۷	۵
۲۱۰	۲۴۶	۶۰	۲	۷	۱
۲۱۱	۲۴۷	۱۱۸۰	۲	۷	۲
۲۱۲	۲۴۸	۹۵۶	۲	۷	۳
۲۱۳	۲۴۹	۸۳۲	۲	۷	۴
۲۱۴	۲۵۰	۷۴۵	۲	۷	۵
۲۱۵	۲۵۱	۱۲۶	۳	۷	۱
۲۱۶	۲۵۲	۲۱۳۱	۳	۷	۲
۲۱۷	۲۵۳	۱۸۳۶	۳	۷	۳
۲۱۸	۲۵۴	۱۶۴۸	۳	۷	۴
۲۱۹	۲۵۵	۱۵۲۶	۳	۷	۵
۲۲۰	۲۵۶	۲۳۳	۴	۷	۱
۲۲۱	۲۵۷	۳۹۳۲	۴	۷	۲
۲۲۲	۲۵۸	۳۲۷۰	۴	۷	۳
۲۲۳	۲۵۹	۲۹۶۰	۴	۷	۴
۲۲۴	۲۶۰	۳۰۴۱	۴	۷	۵
۲۲۵	۲۶۱	۱۹۶	۵	۷	۱
۲۲۶	۲۶۲	۳۰۳۰	۵	۷	۲
۲۲۷	۲۶۳	۲۶۱۲	۵	۷	۳
۲۲۸	۲۶۴	۲۵۲۶	۵	۷	۴
۲۲۹	۲۶۵	۲۵۰۷	۵	۷	۵
۲۳۰	۲۶۶	۶۲	۶	۷	۱
۲۳۱	۲۶۷	۶۳۶	۶	۷	۲

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی‌گون	کد شیب	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شیب
۲۳۲	۲۶۸	۵۵۸	۶	۷	۳
۲۳۳	۲۶۹	۴۷۹	۶	۷	۴
۲۳۴	۲۷۰	۴۱۹	۶	۷	۵
۲۳۵	۲۷۱	۵	۷	۷	۱
۲۳۶	۲۷۲	۲۸	۷	۷	۲
۲۳۷	۲۷۳	۳۰	۷	۷	۳
۲۳۸	۲۷۴	۱۷	۷	۷	۴
۲۳۹	۲۷۵	۲۰	۷	۷	۵
۲۴۰	۲۸۲	۱۰۳	۱	۸	۱
۲۴۱	۲۸۳	۶۵	۱	۸	۲
۲۴۲	۲۸۴	۷۳	۱	۸	۳
۲۴۳	۲۸۵	۷۱	۱	۸	۴
۲۴۴	۲۸۶	۱۳	۲	۸	۵
۲۴۵	۲۸۷	۲۹۹	۲	۸	۱
۲۴۶	۲۸۸	۲۵۶	۲	۸	۲
۲۴۷	۲۸۹	۲۳۲	۲	۸	۳
۲۴۸	۲۹۰	۲۳۲	۲	۸	۴
۲۴۹	۲۹۱	۱۲	۳	۸	۵
۲۵۰	۲۹۲	۴۵۲	۳	۸	۱
۲۵۱	۲۹۳	۳۶۳	۳	۸	۲
۲۵۲	۲۹۴	۳۰۷	۳	۸	۳
۲۵۳	۲۹۵	۳۳۸	۳	۸	۴
۲۵۴	۲۹۶	۱	۴	۸	۱
۲۵۵	۲۹۷	۳۹۳	۴	۸	۲
۲۵۶	۲۹۸	۲۹۷	۴	۸	۳
۲۵۷	۲۹۹	۲۶۵	۴	۸	۴
۲۵۸	۳۰۰	۲۶۸	۴	۸	۵
۲۵۹	۳۰۱	۲	۵	۸	۱
۲۶۰	۳۰۲	۲۰۶	۵	۸	۲
۲۶۱	۳۰۳	۱۶۳	۵	۸	۳
۲۶۲	۳۰۴	۱۴۷	۵	۸	۴
۲۶۳	۳۰۵	۱۵۸	۵	۸	۵
۲۶۴	۳۰۷	۳۹	۶	۸	۲

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۹- واحدهای شکل مقدماتی زمین

ردیف	کد واحد شکل نهایی زمین	تعداد پلی گون	کد شیب	کد طبقه‌ی ارتفاعی	کد جهت‌های شیب
۲۶۵	۳۰۸	۲۲	۶	۸	۳
۲۶۶	۳۰۹	۲۶	۶	۸	۴
۲۶۷	۳۱۰	۳۲	۶	۸	۵
۲۶۸	۳۱۲	۱	۷	۸	۲
۲۶۹	۳۱۳	۱	۷	۸	۳
۲۷۰	۳۱۵	۱	۷	۸	۵
	جمع پلی گونها	۴۴۷۱۵۲			

مأخذ: مشاور.

جدول شماره‌ی ۳۰- راهنمای کدهای شکل نهایی زمین

کد	طبقه‌های شیب
۱	۰-۲
۲	۲-۵
۳	۵-۸
۴	۸-۱۲
۵	۱۲-۱۵
۶	۱۵-۳۰
۷	۳۰-۶۵
۸	>۶۵

کد	جهت‌های شیب
۱	P
۲	N
۳	E
۴	S
۵	W

کد	طبقه‌های ارتفاعی
۱	۰-۱۰۰۰
۲	۱۰۰۰-۱۴۰۰
۳	۱۴۰۰-۱۸۰۰
۴	۱۸۰۰-۲۲۰۰
۵	۲۲۰۰-۲۶۰۰
۶	۲۶۰۰-۳۰۰۰
۷	۳۰۰۰-۳۴۰۰

مأخذ: مشاور.

- فرهودی، رحمت ا...، (۱۳۷۰)، اطلس شیب ایران و نتایج مساحی آن، شماره ۲۷ سال بیست و سوم، پژوهش‌های جغرافیایی.
- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه‌های توپوگرافی زنجان، انزلی، میانه، قزوین، کبودرآهنگ با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰
- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰
- بیبر، آن، آر، هیگینز، کاترین، ترجمه بحرینی و کریمی، (۱۳۸۱)، برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه زمین، انتشارات دانشگاه

تهران.



۱-۱-۳- تحلیل حوضه‌ها و زیرحوضه‌های آبریز





کلیات

ایران سرزمینی نیمه خشک است به طوری که اگر میانگین بارندگی سالانه در سطح کره‌ی زمین که حدود ۸۵۰ میلی‌متر تخمین زده شده را با متوسط بارندگی سالانه ایران که حدود ۲۵۰ میلی‌متر است، مقایسه کنیم، ملاحظه می‌گردد که مقدار بارندگی در ایران حتی کمتر از یک سوم بارندگی دنیا است. علاوه بر این، توزیع زمانی و مکانی ریزش‌های جوی با نیازهای کشاورزی که مصرف کننده اصلی آب است، مطابقت ندارد. شهرهای بزرگ ایران نیز در مناطقی واقع هستند که دسترسی آنها به منابع آب سطحی کم است. خشکی در ایران یک واقعیت اقلیمی است و باید راهکارهای سازگار با آن را جستجو نمود. یکی از مهم‌ترین راهکارها، استفاده مفید از منابع آب است، این مهم جزء با شناخت دقیق و علمی پدیده‌های هیدرولوژی و هیدروژئولوژی میسر نخواهد شد. به طوری که مطالعه و بررسی نقش عواملی مانند: باران، دما و یا تبخیر در میزان آب تولید شده در حوضه‌ها، توزیع زمانی و مکانی آن و تعیین حجمی که به طور اجتناب ناپذیر از دسترس خارج می‌شود و همچنین ارتباط متقابل با منابع آب سطحی و زیرزمینی اجتناب ناپذیر می‌نماید.

در گزارش حاضر سعی شده با بررسی وضعیت منابع آب، محدوده‌های تحت عمل شرکت آب منطقه‌ای زنجان (جدول شماره ۱)، در قالب تقسیم‌بندی حوضه‌های آبریز و محدوده‌های مطالعاتی کشور، پتانسیل آبی استان از لحاظ منابع آبی مورد بررسی قرار گیرد. در بررسی و تحقیقات منابع آب و علوم مربوطه، حوضه‌های آبریز رودها و محدوده‌های مطالعاتی، به عنوان زمینه‌ی فیزیکی اجرای طرح‌ها، پروژه‌های عمرانی و تأمین آب می‌باشند. براساس تقسیمات انجام شده بر روی نقشه‌های یک میلیونیم و ۱/۲۵۰۰۰۰ توپوگرافی، کل کشور به شش حوضه‌ی آبریز اصلی درجه ۱ که از چند دهه قبل مورد عمل بوده تقسیم می‌گردد، شش حوضه مزبور، به ۳۰ حوضه آبریز درجه ۲ و در نهایت مجموع حوضه‌های آبریز کشور به ۱۰۸۱ واحد هیدرولوژیکی با درجات فرعی‌تر (حداکثر درجه‌ی ۷)، تقسیم و هریک از حوضه‌های آبریز با کدی معرفی می‌گردند. همچنین با توجه به دشت‌های آبرفتی و سفره‌های آب زیرزمینی، در سطح کشور تعداد ۵۹۵ محدوده‌ی مطالعاتی مشخص که هریک از آنها در قالب حوضه‌های آبریز دو رقمی در نظر گرفته می‌شوند. استان زنجان با توجه به موقعیت جغرافیایی در کشور و همچنین تقسیمات حوضه‌های آبریز آن، در دو حوضه آبریز دریای خزر با ۱۸۵ زیرحوضه آبریز درجه ۲ و حوضه آبریز فلات مرکزی با ۳۷۲ حوضه آبریز درجه ۲، قرار گرفته است. لازم به ذکر است، بخش بسیار کوچک (۲ واحد هیدرولوژیکی)، در حوضه آبریز فلات مرکزی واقع است. نقشه‌ی محدوده‌های مطالعاتی تحت عمل شرکت آب منطقه‌ای به پیوست آمده است.



الف- موقعیت و مشخصات محدوده‌های مورد مطالعه

استان زنجان در شمال غرب ایران و بین طول جغرافیایی ۴۷° درجه و ۱۳ دقیقه و ۴۹° درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵° درجه و ۳۵ دقیقه و ۳۷° درجه و ۱۳ دقیقه شمالی، واقع است. محدوده‌های مطالعاتی تحت عمل شرکت آب منطقه‌ای زنجان همان‌طور که گفته شد، شامل قسمتی از محدوده‌های مطالعاتی زیر حوضه‌های آبریز دریای خزر و حوضه‌ی آبریز درجه ۲ سفیدرود بزرگ و حوضه‌ی آبریز فلات مرکزی و حوضه‌ی آبریز درجه ۲ دریاچه‌ی نمک می‌باشد. لازم به ذکر است قسمت عمده‌ی این استان از نظر تقسیمات حوضه‌ای در حوضه آبریز سفید رود بزرگ، واقع شده است (نقشه‌ی شماره‌ی ۱).

حوضه‌ی آبریز رود قزل‌اوزن از زیر حوضه‌های آبریز سفیدرود بزرگ و درجه ۳، می‌باشد که با ۱۱ محدوده مطالعاتی جزء حوضه‌ی آبریز دریای خزر بوده و شرکت آب منطقه‌ای زنجان از کل محدوده‌های مطالعاتی زیر حوضه‌ی آبریز قزل‌اوزن (قسمتی از سفید رود بزرگ)، مدیریت محدوده‌های مطالعاتی زنجان، سجاس، طارم - خلخال (قسمت واقع در استان)، ماهنشان - انگوران و گل‌تپه-زرین آباد را برعهده دارد.

حوضه‌ی آبریز دریاچه‌ی نمک، با ۳۶ محدوده مطالعاتی جزء حوضه‌ی آبریز فلات مرکزی می‌باشد. از کل محدوده‌های مطالعاتی زیرحوضه‌ی آبریز دریاچه‌ی نمک تنها مدیریت دو محدوده‌ی مطالعاتی ابهررود و خرارود، برعهده شرکت آب منطقه‌ای زنجان می‌باشد. از میان کلیه‌ی محدوده‌های مطالعاتی تحت عمل، محدوده‌های مطالعاتی گل‌تپه - زرین آباد، ماهنشان - انگوران، طارم - خلخال و قیدار از محدوده‌های مطالعاتی مشترک استان زنجان با استان‌های همجوار می‌باشد.



جدول شماره ۱- مشخصات محدوده‌های مطالعاتی حوضه آبریز قزل اوزن در محدوده‌ی تحت عمل شرکت

ردیف	نام محدوده‌ی مطالعاتی - کد	نام حوضه‌ی آبریز اصلی	مساحت کل (Km ^۲)	مساحت (Km ^۲) در استان	مساحت دشت (Km ^۲)	حوضه‌ی عملیاتی	موقعیت در استان
۱	زنجان - ۱۳۰۴	سفید رود بزرگ	۴۷۰۵	۴۷۰۵	۱۶۶۷	آب سطحی - آب زیرزمینی	واقع در استان
۲	سجاس - ۱۳۰۶	سفید رود بزرگ	۲۴۹۴	۲۴۹۴	۱۲۹۸	آب سطحی - آب زیرزمینی	واقع در استان
۳	طارم - خلخال - ۱۳۰۲	سفید رود بزرگ	۸۶۰۱	۳۶۵۰	فاقد دشت	آب سطحی - آب زیرزمینی	مشترک با استان گیلان
۴	ماهانشان - انگوران - ۱۳۰۵	سفید رود بزرگ	۶۳۱۶/۳		۹۹۶	آب سطحی - آب زیرزمینی	قسمتی در استان آذربایجان غربی
۵	گل تپه - زرین آباد - ۱۳۰۷	سفید رود بزرگ	۵۱۲۰		۱۶۵۰	آب سطحی - آب زیرزمینی	قسمتی در استان کردستان
۶	ایهر رود - ۴۱۱۶	حوضه‌ی آبریز فلات مرکزی	۱۹۶۰	۱۹۶۰	۸۹۱	آب سطحی - آب زیرزمینی	واقع در استان
۷	خرارود - ۴۱۱۷	حوضه‌ی آبریز فلات مرکزی	۲۴۶۰	۱۳۴۶	۱۲۵۴	آب سطحی - آب زیرزمینی	مشترک با استان قزوین

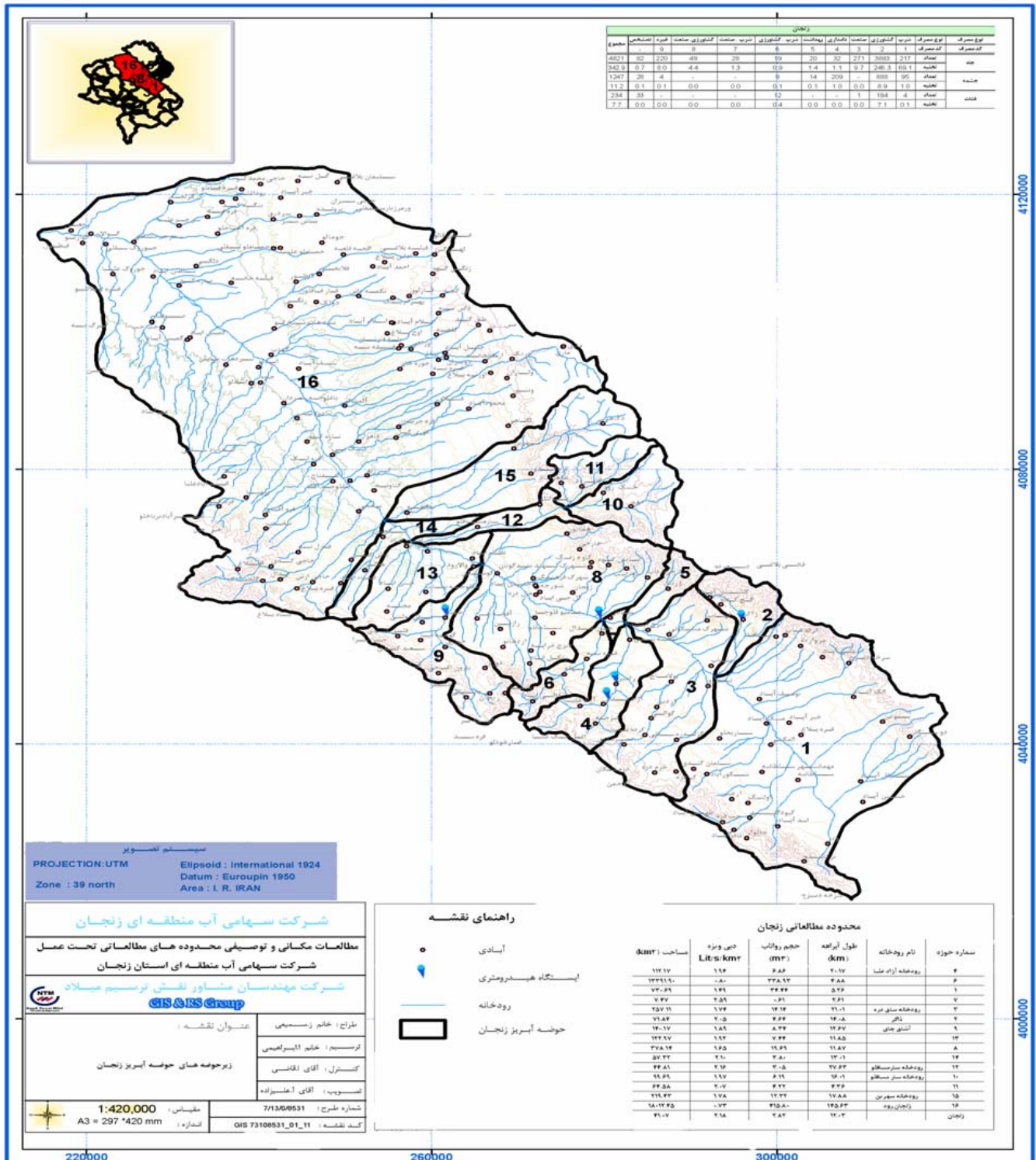
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان-۱۳۸۶.

محدوده‌ی مطالعاتی زنجان

محدوده‌ی مطالعاتی زنجان در شمال غرب ایران و شرق رود قزل اوزن و بین ۴۸° تا ۴۹° طول شرقی و ۲۰' ۳۶" الی ۱۵' ۳۷" درجه عرض شمالی، واقع است. مساحت کل محدوده‌ی مطالعاتی ۴۷۰۵ کیلومترمربع، است که ۳۰۳۸ کیلومترمربع آن را ارتفاعات و ۱۶۶۷ کیلومترمربع آن را مناطق دشتی تشکیل داده است. از کل مساحت دشت ۱۲۰۰ کیلومترمربع، آن مساحت آبخوان است که معادل ۷۱/۹٪ کل مساحت دشت و ۲۵/۵٪ کل محدوده‌ی مطالعاتی می‌باشد. دشت زنجان از سمت شمال و شمال غرب به رشته کوه‌های طارم و از سمت جنوب شرق و جنوب به رشته کوه‌های سلطانیه، محدود شده است. رود اصلی این محدوده «زنجانرود» نامیده می‌شود که از شرق به غرب جاری است و چندی از رودها و مسیل‌های کوچک و بزرگ، چند به آن منتهی می‌گردد. از مهم‌ترین این مسیل‌ها: بوئین زهرا، سرخه دیزج، ذاکر، زرنان، چورناب، تهم چای، سهرین، ارمغان‌خانه، مهتر و قزل تپه، قابل ذکر است. زنجانرود پس از خروج از منطقه‌ی مورد مطالعه، از ایستگاه هیدرومتری سرچم، در انتهای محدوده‌ی مطالعاتی عبور می‌کند و در بالادست ایستگاه هیدرومتری پل دختر به قزل اوزن، می‌ریزد.



نقشه‌ی شماره‌ی ۱- زیرحوضه‌های حوضه‌ی آبریز زنجان



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



محدوده‌ی مطالعاتی سجاس

حوضه‌ی آبریز رود سجاس، در شمال غرب کشور و در جنوب استان زنجان، بین عرض‌های $36^{\circ} 07'$ و $36^{\circ} 30'$ شمالی، و طول‌های جغرافیایی $48^{\circ} 16'$ و $48^{\circ} 50'$ شرقی، قرار دارد. وسعت حوضه 2494 کیلومترمربع، است که 1298 کیلومترمربع آن با رسوبات آبرفتی، و مابقی با واحدهای سنگی، پوشیده شده است، تنها شهر این محدوده‌ی مطالعاتی، شهر خدابنده است که در فاصله 40 کیلومتری جنوب شهرستان سلطانیه و 60 کیلومتری غرب شهرستان ابهر، قرار دارد. از روستاهای مهم این حوضه می‌توان به روستاهای: بولماچی، ینگجه، اغلیبیک، شیوه، مزیدآباد، مجیدآباد و زرنده، اشاره نمود که ساکنان روستاهای منطقه اغلب به کشاورزی اشتغال دارند. این حوضه از شمال به کوه‌های سلطانیه، سلیمان بیخی و جهان داغی، از جنوب به کوه‌های قیدار، سریال و قراول، از غرب به کوه‌های قره داغ، بزین داغ و منطقه زرین آباد و از شرق به کوه‌های آق داغ، الخان، شلوار و پهنه آبرفتی مابین دو حوضه سجاس رود و خراود (محدوده اطراف روستای نظرقلی)، محدود می‌گردد.

حد حوضه در طرفین شمال و جنوب به ارتفاعات منتهی شده، اما در دو سوی شرق و غرب به طور عمده از میان رسوبات آبرفتی می‌گذرد. حداکثر ارتفاع در این حوضه، 2812 متر در منطقه چکاد کوه‌های قیدار (در قسمت جنوبی دشت)، و حداقل ارتفاع، 1650 متر در ناحیه گلابر (در حد خروجی دشت، در غرب حوضه)، می‌باشد. محدوده‌ی دشت بین رقوم ارتفاعی 1900 تا 1700 متر قرار گرفته است.

محدوده‌ی مطالعاتی طارم - خلخال

محدوده‌ی مطالعاتی طارم - خلخال در شمال شرق استان زنجان واقع است که شامل شهرستان طارم، قسمتی از بخش سلطانیه، شهرستان ابهر، بخشی از دهستان‌های تهم و قره پشتلو از شهرستان زنجان می‌باشد. این محدوده بین عرض‌های 36° درجه و 25° دقیقه تا 37° درجه و 15° دقیقه شمالی و طول 48° درجه و 10° دقیقه تا 48° درجه و 15° دقیقه شرقی و با وسعتی معادل 8601 کیلومترمربع و در استان 3650 کیلومترمربع قرار دارد.

خط الرأس کوه‌های طالش و زنجان شمالی، خط تقسیم حوضه در دو سوی شمال شرقی و جنوب غرب است و شامل سه ناحیه‌ی کوهستانی مرتفع، منطقه‌ی تپه ماهوری کم ارتفاع و دشت باریک حاشیه‌ی رود قزل اوزن است. حداکثر ارتفاع منطقه حدود 3000 متر و حداقل آن در حدود 350 متر، می‌باشد.



محدوده‌ی مطالعاتی ماهنشان - انگوران

محدوده‌ی مطالعاتی ماهنشان - انگوران، در شمال غرب کشور و در شمال استان زنجان بین عرض‌های $۳۶^{\circ} ۱۵'$ و $۳۷^{\circ} ۱۰'$ شمالی و طول‌های جغرافیایی $۴۷^{\circ} ۹'$ و $۴۸^{\circ} ۵'$ شرقی، قرار دارد. وسعت محدوده $۶۳۱۶/۳$ کیلومتر مربع می‌باشد.

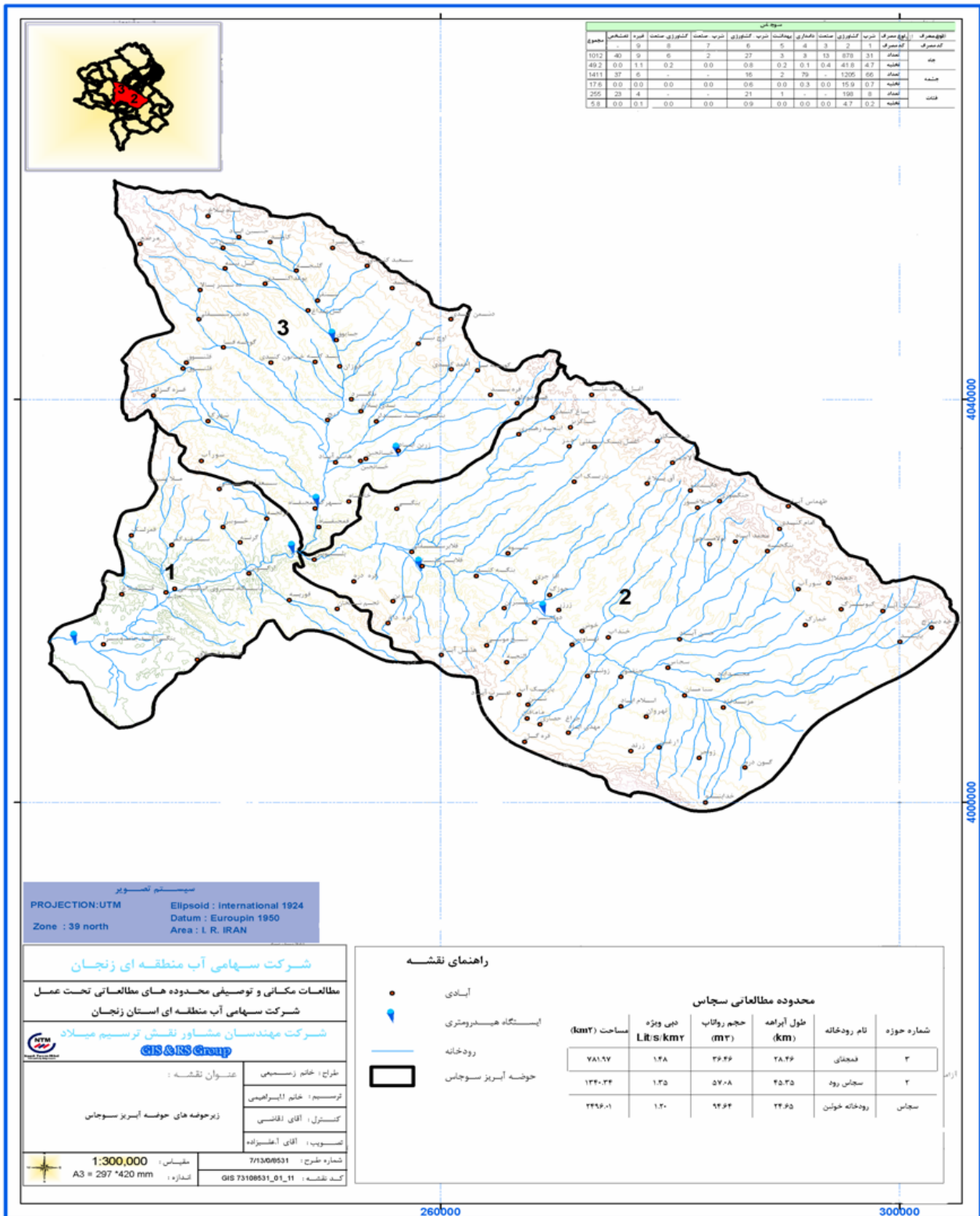
این حوضه از شمال با شهرستان میانه، از جنوب و جنوب غرب با شهرستان بیجار، از غرب و شمال غرب به ترتیب با شهرستان‌های تکاب و هشترود و از شرق به محدوده‌ی مطالعاتی زنجان و از جنوب شرق به شهرستان ایجرود و حوضه‌ی آبریز رود ایجرود محدود، می‌گردد.

از کوه‌های مرتفع و مهم منطقه می‌توان، کوه‌های بلقیس، دره یاتاقی، صندوق سران، قزل گونی، قراول، تکه قیه و قراداغ را نام برد. مرتفع‌ترین قسمت این منطقه در کوه بلقیس با ارتفاع ۳۳۵۰ متر و پایین‌ترین نقطه‌ی منطقه در حاشیه‌ی رود قزل اوزن و در روستای قیطول با ارتفاع ۱۲۰۰ متر می‌باشد.

شهرستان ماهنشان مرکز منطقه بوده و نسبت به سایر بخش‌ها و روستاها از جمعیت نسبتاً بیشتری برخوردار است. روستای دندی مرکز بخش اورپاد. قره بوته مرکز دهستان چاپاره از دیگر مراکز جمعیت روستایی این محدوده می‌باشند.



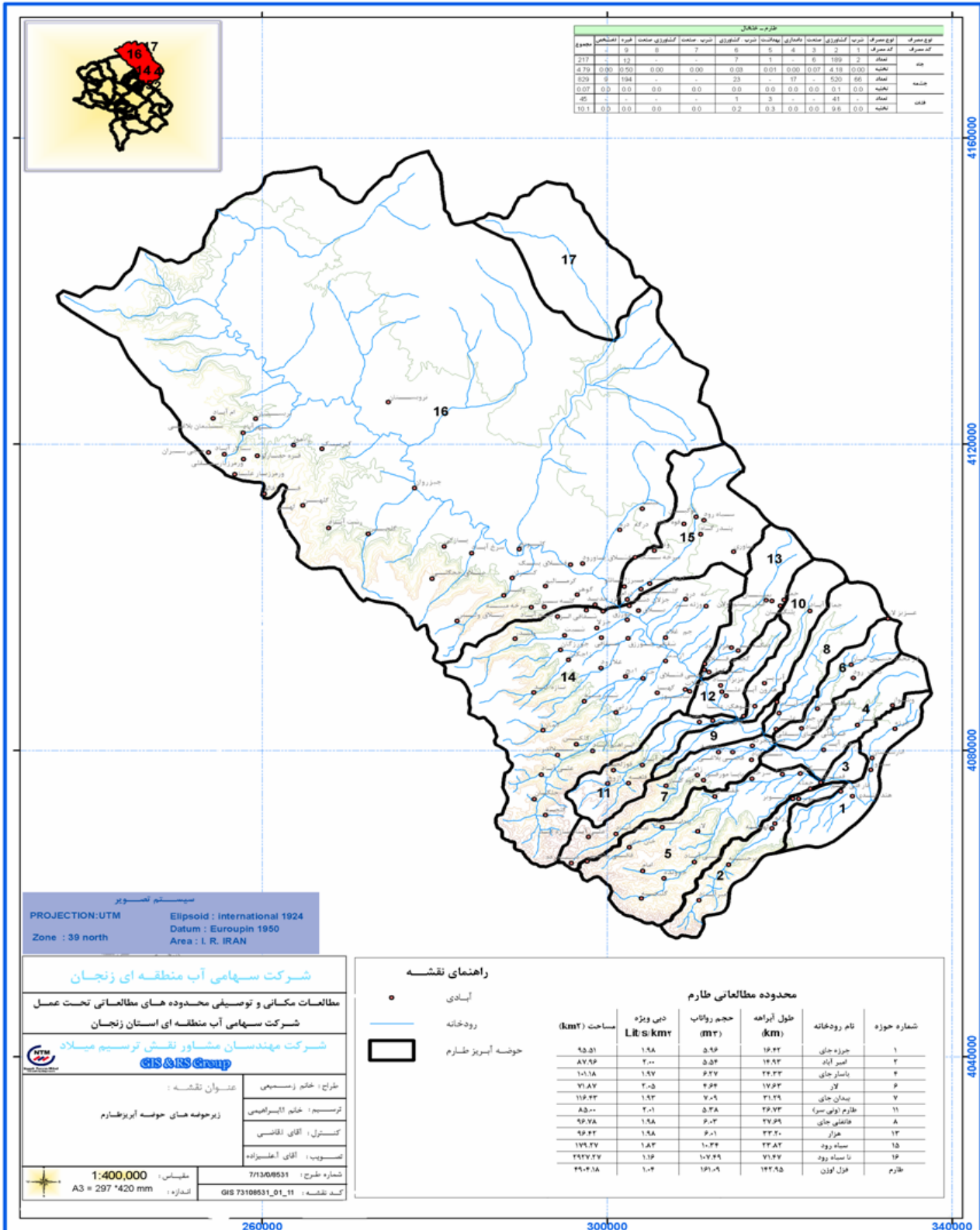
نقشه‌ی شماره‌ی ۲- زیرحوضه‌های حوضه آبریز سجاس



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



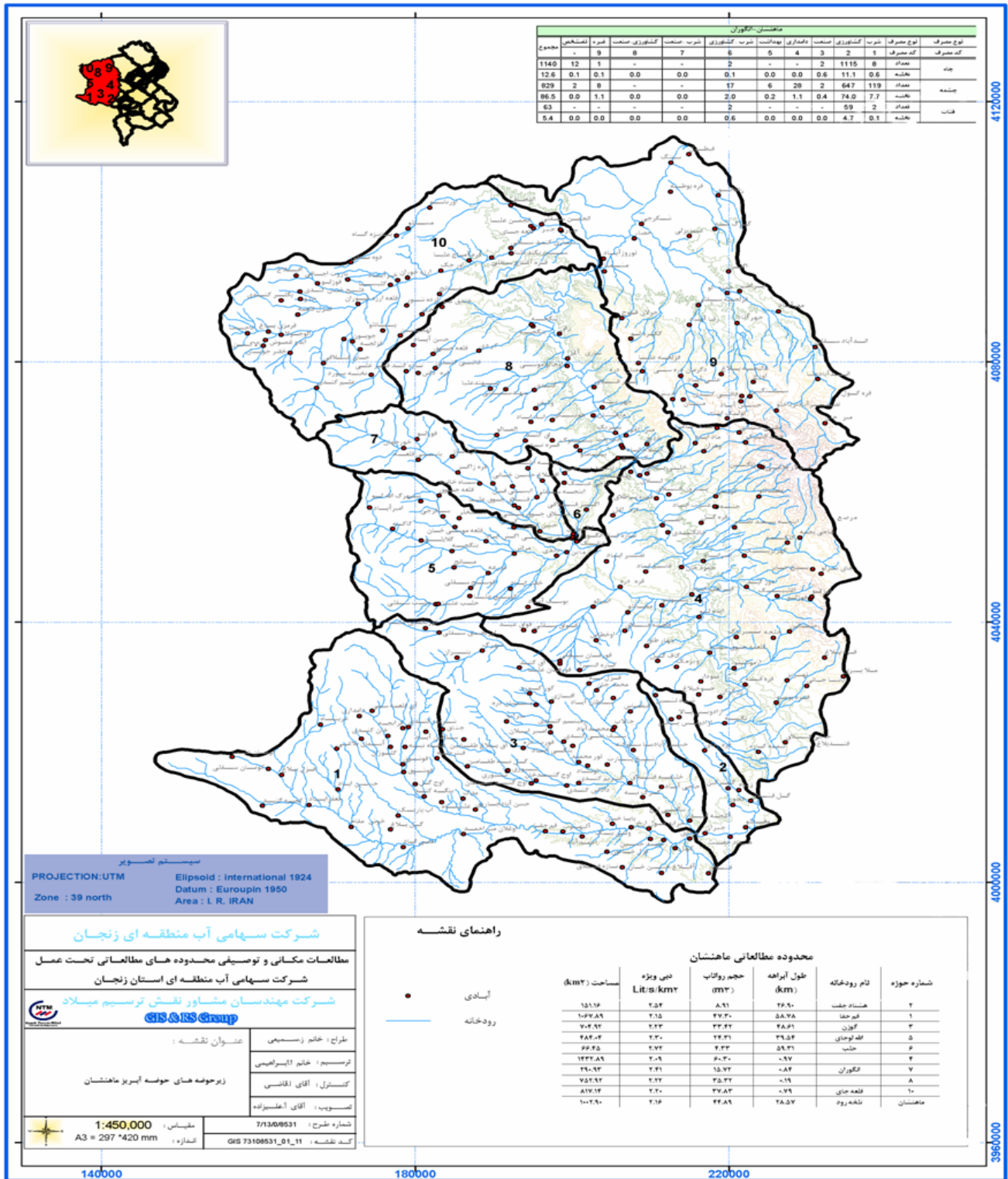
نقشه‌ی شماره‌ی ۳- زیرحوضه‌های حوزه آبریز طارم



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



نقشه‌ی شماره‌ی ۴- زیرحوضه‌های حوضه آبریز ماهنشان



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



محدوده‌ی مطالعاتی گل تپه - زرین آباد

محدوده‌ی مطالعاتی گل تپه - زرین آباد، در شمال غرب کشور و در جنوب شرقی استان زنجان در محدوده‌ی زون‌های زمین‌شناسی ایران مرکزی و سنندج - سیرجان، قرار دارد. به طوری که در شمال آن زون آبگرم که بخشی از ایران مرکزی است و در جنوب آن زون رزن که مربوط به زون سنندج - سیرجان است، قرار گرفته و بین عرض‌های $35^{\circ} 10'$ و $36^{\circ} 04'$ شمالی و طول‌های جغرافیایی $47^{\circ} 56'$ و $49^{\circ} 00'$ ، واقع است، و دارای مساحتی در حدود ۵۱۲۰ کیلومتر مربع می‌باشد. این حوضه قسمتی از شهرستان خدابنده و قسمتی از شهرستان کبودرآهنگ و رزن از استان همدان را در برمی‌گیرد.

دو رود بزینهرود و شور، در این محدوده جاری است و در نزدیکی روستای گرماب به یکدیگر متصل و پس از طی مسافتی در نزدیکی روستای اصلانلو به رود قزل اوزن می‌پیوندند. بزینهرود از ارتفاعات خرقان در قسمت شرقی حوضه و ارتفاعات قره بلاغ و کوه‌های بقاطی و چادیرتان در جنوب شرقی حوضه از حوالی روستاهای تخت، منصورآباد و چپقلو سرچشمه گرفته و به صورت دائمی از روستاهای ملابداغ در جهت شرق به شمال غرب جریان می‌یابد و پس از طی مسافتی پایین‌تر از پل گرماب، در شرق روستای سوله به رود شور، می‌پیوندند. از مهم‌ترین شاخه‌های فرعی این رود، می‌توان به رود قوطی آباد، استرود و بصرک اشاره نمود.

این حوضه به خط الرأس رشته کوه‌های بقاطی و چادیرتان، منتهی می‌شود و حد شرقی آن ارتفاعات و رشته کوه‌های خرقان بوده که حوضه‌ی مزبور را از حوضه‌ی خراورد، جدا می‌سازد. حد شمالی محدوده‌ی مورد مطالعه خط الرأس کوه‌های شاه کوه، کوه کبود و چنگ الماسی است و حد جنوب شرقی این حوضه، خط الرأس تقسیم آب با حوضه آبریز بزینهرود و حد جنوبی آن خط الرأس تقسیم آب با رود تالوار، می‌باشد.

محدوده‌ی مطالعاتی ابهررود

محدوده‌ی مطالعاتی ابهررود با موقعیت جغرافیایی 48° درجه و 48° دقیقه و 45° ثانیه تا 49° درجه و 30° دقیقه طول شرقی و 35° درجه و 57° دقیقه تا 36° درجه و 36° ثانیه عرض شمالی در استان زنجان واقع شده و یکی از دشت‌های زیرحوضه آبریز شور و جاجرود از حوضه آبریز فلات مرکزی و زیرحوضه دریاچه نمک است. این دشت از ۵۰ کیلومتری شرق زنجان شروع شده و در جهت جنوب شرقی به طرف شهرستان تاکستان امتداد می‌یابد. از طرف شمال به حوضه آبریز قزل اوزن، از جنوب به رود خراورد و از غرب به محدوده‌ی مطالعاتی زنجان محدود می‌شود. وسعت کل منطقه مورد مطالعه ۱۹۶۰ کیلومتر مربع، می‌باشد که از این میان ۸۹۱ کیلومتر مربع را دشت و بقیه را ارتفاعات تشکیل می‌دهد. شهر ابهر با وسعتی معادل ۱۴ کیلومتر مربع در ارتفاع ۱۵۵۰ متری از سطح دریا در این محدوده‌ی مطالعاتی واقع است.



محدوده‌ی مطالعاتی قیدار

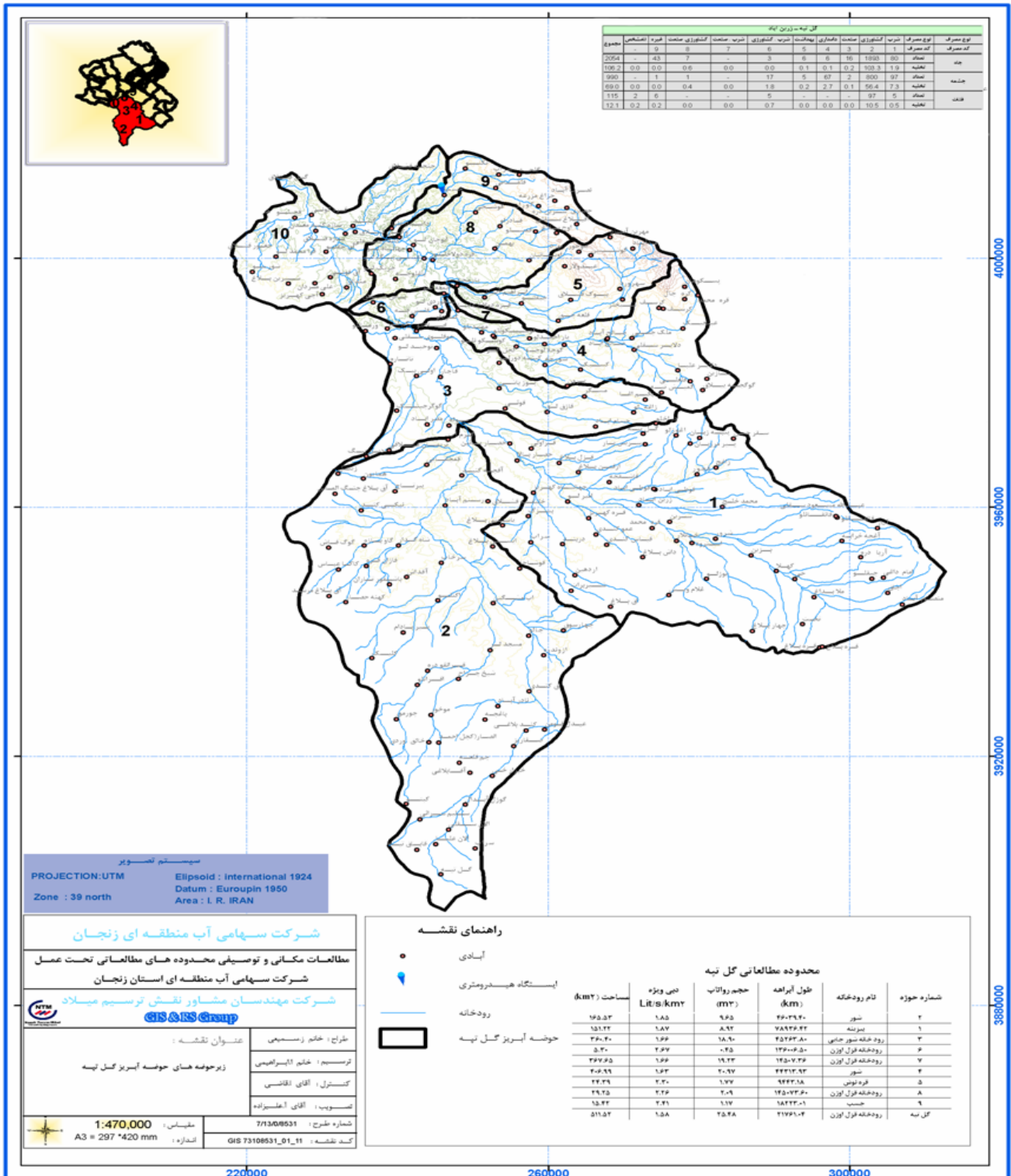
منطقه‌ی مورد مطالعه به نام دشت قیدار که در سرشاخه اصلی رود شور (این رود تنها نام یکسان با رود شور در محدوده‌ی مطالعاتی گل تپه- زرین آباد است ولی در محدوده‌ی دیگری قرار دارد)، قرار گرفته در جنوب شرقی زنجان واقع شده است. کشیدگی و شیب عمومی دشت قیدار، از سمت شمال غرب به جنوب شرق می‌باشد و ارتفاع دشت از سمت شمال غرب به جنوب شرق کاهش می‌یابد. به طوری که ناحیه‌ی قیدار و قسمت علیای حوضه، با ارتفاع حدود ۲۰۰۰ متر، مرتفع‌ترین و حوالی آبگرم همدان با ارتفاع حدود ۱۶۰۰ متر پست‌ترین نواحی دشت را به وجود می‌آورند.

منطقه‌ی مورد مطالعه وسعتی برابر ۲۴۶۰ کیلومترمربع، دارد که حدود ۱۳۵۴ کیلومترمربع آن را دشت و ۱۱۰۶ کیلومترمربع آن را ارتفاعات تشکیل داده است. شهرهای خدابنده و آبگرم در این محدوده واقع شده‌اند. از نظر تقسیمات کشوری بخشی از این محدوده در استان زنجان و بخش دیگر در استان قزوین واقع شده است و بین طول جغرافیایی ۴۹° درجه و ۱۸ دقیقه تا ۴۸° درجه و ۳۲ دقیقه (U.T.M ۳۹۴۲۰۰۰ تا ۴۰۲۰۰۰۰) و عرض جغرافیایی از ۳۶° درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۵° درجه و ۳۵ دقیقه (U.T.M ۲۷۵۱۰۰ تا ۳۴۵۲۰۰)، قرار دارد.

دو رشته ارتفاعات در شمال (کوه‌های سلطانیه) و در جنوب (کوه‌های آوج)، دشت تپه ماهوری قیدار را احاطه نموده و به علاوه دشت به وسیله یک رشته کوه با ارتفاع کم به دو بخش نامساوی تقسیم گردیده است. بخش شمالی دایره‌ای شکل بوده و از قسمت شمال غربی با دشت گرماب- سجاس مرتبط است و رود خرارود از شمال غرب به جنوب شرق جریان دارد.



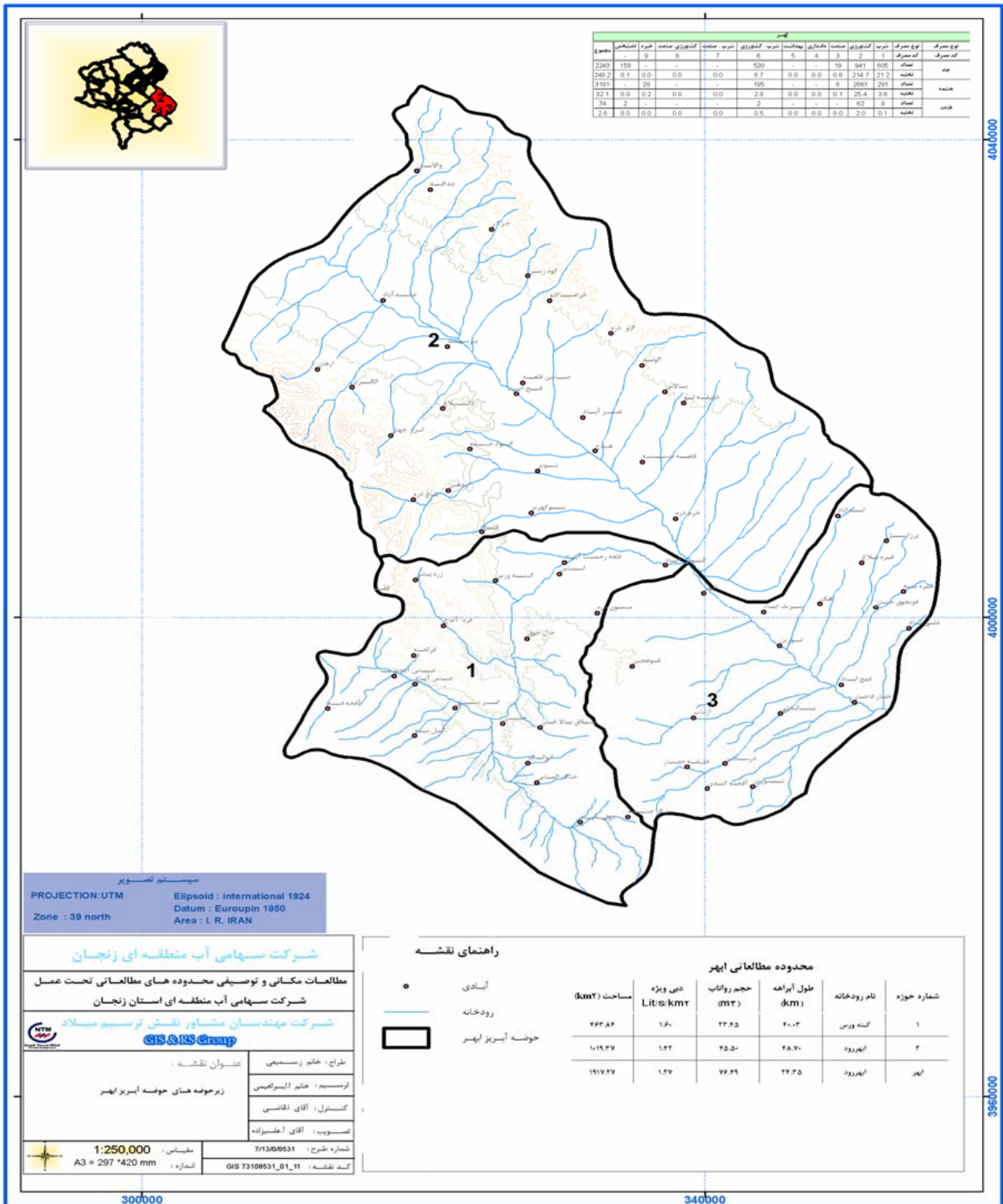
نقشه‌ی شماره‌ی ۵- زیرحوضه‌های حوضه آبریز گل تپه



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



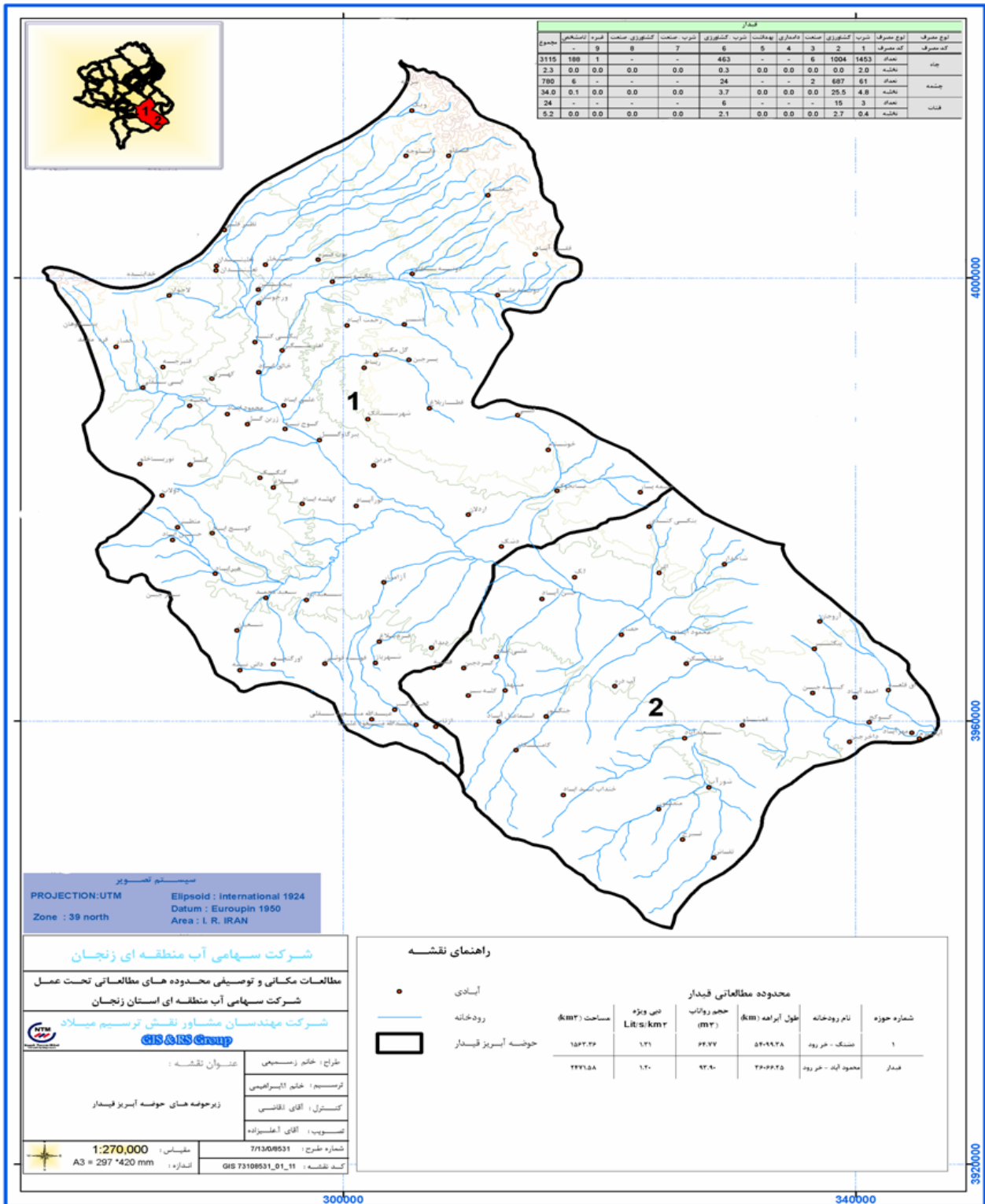
نقشه‌ی شماره‌ی ۶- زیر حوضه‌های حوضه‌ی آبریز ابهر



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



نقشه‌ی شماره‌ی ۷- زیرحوضه‌های حوضه‌ی آبریز قیدار



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



ب- هواشناسی و هیدرولوژی منطقه

یکی از عوامل مهم در شناسایی ویژگی‌های منطقه، تحلیل و بررسی فاکتورهای هواشناسی و هیدرومتری می‌باشد که در شرکت‌های آب منطقه‌ای نقاط سنجش منابع آب به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند: دسته‌ی اول نقاط سنجش منابع آب سطحی است که به عنوان ایستگاه‌های هیدروکلیماتولوژی قلمداد شده و شامل ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری مطرح می‌گردد. تعداد این ایستگاه‌ها با توجه به وسعت حوضه‌ها تعیین می‌گردد. در شرکت آب منطقه‌ای زنجان تعداد ۳۰ ایستگاه هیدرومتری جهت تعیین میزان آبدهی رودها، تعداد ۳۶ ایستگاه باران سنجی جهت اندازه‌گیری میزان بارش در سطح حوضه‌ها و ۱۰ ایستگاه تبخیرسنجی جهت اندازه‌گیری فاکتورهای اقلیمی محدوده‌های مطالعاتی تحت عمل وجود دارد که لیست مشخصات آنها در جداول (۲، ۳ و ۴)، آمده است.

جدول شماره‌ی ۲- لیست ایستگاه‌های هیدرومتری موجود تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای استان زنجان

ردیف	نام رود	محل ایستگاه	نام شهرستان	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	درجه ایستگاه	سال تأسیس
۱	تالوار	مهرآباد	کردستان	۴۷-۵۳-۵۰	۳۵-۵۱-۱۵	۱۶۵۰	۱	۱۳۴۰
۲	قزل اوزن	یساول (بیانلو)	خدابنده	۴۷-۵۷-۵۳	۳۶-۰۰-۲۳	۱۵۰۰	۱	۱۳۴۳
۳	شورچای	اولی بیک	خدابنده	۴۸-۱۰-۳۲	۳۵-۵۶-۱۸	۱۴۸۰	۱	۱۳۷۸
۴	قزل اوزن	قره گونی	ایجرود	۴۷-۵۷-۰۱	۳۶-۱۴-۲۸	۱۴۵۰	۱	۱۳۵۱
۵	زنجانرود	سایان	زنجان	۴۸-۳۱	۳۶-۳۸	۱۶۵۰	۱	۱۳۷۷
۶	مهرتر	مهرتر	زنجان	۴۸-۲۰	۳۶-۳۸	۱۶۵۰	۴	۱۳۷۹
۷	انگوران	تک آجاج	ماه‌نشان	۴۷-۴۳-۰۱	۳۶-۴۰-۱۹	۱۳۳۰	۱	۱۳۷۹
۸	تهم	پالتی	زنجان	۴۸-۲۷-۱۵	۳۶-۴۶-۳۳	۱۷۰۰	۱	۱۳۵۹
۹	سجاس	ینگگی کند	ایجرود	۴۷-۵۸-۳۱	۳۶-۱۴-۵۲	۱۴۷۰	۴	۱۳۴۳
۱۰	سجاس	زر زر	خدابنده	۴۸-۲۵-۳۷	۳۶-۱۷-۰۴	۱۷۱۰	۴	۱۳۷۸
۱۱	زنجانرود	سرچم	زنجان	۴۷-۵۳	۳۷-۰۷	۱۲۰۰	۲	۱۳۴۴
۱۲	ذاکر	ذاکر	زنجان	۴۸-۴۳	۳۶-۳۸	۱۹۰۰	۴	۱۳۷۹



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲- لیست ایستگاه‌های هیدرومتری موجود تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای استان زنجان

ردیف	نام رود	محل ایستگاه	نام شهرستان	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	درجه ایستگاه	سال تأسیس
۱۳	قزل اوزن	درام	طارم	۴۸-۴۵-۱۸	۳۷-۰۲-۲۳	۴۶۰	۱	۱۳۸۵
۱۴	قزل اوزن	لیلان	ماه‌نشان	۴۷-۴۴-۱۲	۳۶-۳۹-۴۲	۱۴۴۰	۲	۱۳۷۷
۱۵	رامین	رامین	زنجان	۴۸-۳۳	۳۶-۳۳	۱۷۵۰	۱	۱۳۸۰
۱۶	ایجرود	قم‌چقایی	ایجرود	۴۸-۱۲-۱۸	۳۶-۲۲-۳۵	۱۶۸۰	۱	۱۳۸۰
۱۷	سجاس	گلابر	ایجرود	۴۸-۱۸-۲۹	۳۶-۱۹-۲۱	۱۶۶۰	۱	۱۳۸۰
۱۸	بزین رود	زرین رود	خدابنده	۴۸-۲۸-۴۸	۳۵-۴۴-۲۹	۱۷۰۰	۱	۱۳۸۰
۱۹	تهم	تهم	زنجان	۴۸-۳۲-۴۵	۳۶-۴۷-۲۸	۱۹۳۰	۱	۱۳۸۱
۲۰	رامین	آزاد سفلی	زنجان	۴۸-۳۲	۳۶-۳۲	۱۹۰۰	۱	۱۳۸۱
۲۱	تالوار	گوجه کندی	کردستان	۴۷-۴۷-۲۵	۳۵-۳۵-۱۸	۱۷۰۰	۱	۱۳۸۱
۲۲	سهرین چای	سهرین	زنجان	۴۸-۲۶	۳۶-۴۶	۱۹۵۰	۴	۱۳۸۱
۲۳	اوزون دره	چاپوق	ایجرود	۴۸-۱۲	۳۶-۳۱	۱۷۵۰	۲	۱۳۸۴
۲۴	سجاسرود	بلوبین	ایجرود	۴۸-۱۱	۳۶-۲۰	۱۶۰۰	۲	۱۳۸۴
۲۵	اینچه	جوقین	ایجرود	۴۸-۱۹-۰۰	۳۶-۲۱-۰۰	۱۷۰۰	۴	۱۳۸۴
۲۶	انگورانچای	قشلاجوق	ماه‌نشان	۴۷-۳۴-۱۴	۳۶-۳۶-۵۱	۱۸۰۰	۲	۱۳۸۴
۲۷	چسب	چسب	ایجرود	۴۸-۱۰	۳۶-۱۱	۱۶۵۰	۲	۱۳۸۳
۲۸	گلهرود	گلهرود	زنجان	۴۸-۳۰-۱۸	۳۶-۴۸-۴۲	۱۹۲۰	۴	۱۳۸۴
۲۹	ابه‌ر رود	قروه	ابه‌ر	۴۹-۲۲-۴۵	۳۶-۰۳-۳۷	۱۴۱۳	۱	۱۳۴۲
۳۰	ابه‌ر رود	کینه ورس	ابه‌ر	۴۹-۰۴-۲۷	۳۶-۰۸-۱۷	۱۷۲۵	۲	۱۳۸۰

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



جدول شماره ۳- لیست ایستگاه‌های باران‌سنجی معمولی موجود تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای استان زنجان

ردیف	نام رود	نام ایستگاه	نام شهرستان	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	سال تأسیس
۱	بزینه رود	ارقین بلاغ	خداآبند	۴۸-۲۳-۱۱	۳۵-۴۸-۱۵	۱۵۷۰	۱۳۶۸
۲	زنجانرود	سلطانیه	ابهر	۴۸-۴۷-۵۴	۳۶-۲۶-۲۲	۱۷۸۰	۱۳۴۴
۳	آبی چای	کهلا	خداآبند	۴۸-۴۰-۵۸	۳۵-۴۰-۱۸	۱۸۹۰	۱۳۷۹
۴	زنجانرود	دهجلال	خداآبند	۴۸-۴۲-۰۴	۳۶-۱۹-۱۰	۲۱۰۰	۱۳۷۹
۵	کامیشکای	قواق پایین	ماهانشان	۴۷-۳۵-۵۹	۳۶-۲۶-۴۳	۱۷۰۰	۱۳۷۹
۶	زنجانرود	قره بلاغ	ابهر	۴۸-۴۸-۰۶	۳۶-۲۹-۳۷	۱۷۹۰	۱۳۷۹
۷	زنجانرود	کاکا آباد	ابهر	۴۸-۵۱-۴۹	۳۶-۳۲-۵۷	۱۹۸۰	۱۳۷۹
۸	انگوران چای	قشلاق جوق سفلی	ماهانشان	۴۷-۳۴-۱۴	۳۶-۳۶-۵۱	۱۸۰۰	۱۳۷۹
۹	خان چای	ذاکر	زنجان	۴۸-۴۳-۱۶	۳۶-۳۸-۳۹	۲۲۰۰	۱۳۷۹
۱۰	زنجانرود	والا رود	زنجان	۴۸-۲۱-۵۶	۳۶-۴۳-۱۲	۱۵۶۰	۱۳۷۹
۱۱	آجی چای	نصیر آباد	زنجان	۴۷-۵۵-۵۶	۳۶-۴۵-۳۷	۲۲۶۰	۱۳۷۹
۱۲	زنجانرود	بزوشا	زنجان	۴۸-۰۴-۲۸	۳۶-۴۷-۳۵	۱۸۰۰	۱۳۷۹
۱۳	آجی چای	علی آباد	زنجان	۴۷-۴۸-۵۵	۳۶-۴۷-۲۳	۲۱۰۰	۱۳۷۹
۱۴	زنجانرود	آق کدوک تهم	زنجان	۴۸-۳۳-۵۰	۳۶-۴۶-۳۲	۲۵۵۰	۱۳۷۹
۱۵	زنجانرود	نیک پی	زنجان	۴۸-۱۰-۵۰	۳۵-۵۱-۰۴	۱۴۰۰	۱۳۷۹
۱۶	زنجانرود	بی سیم مهرآباد	زنجان	۴۷-۵۵-۵۳	۳۶-۵۳-۴۸	۱۶۰۰	۱۳۷۹
۱۷	زنجانرود	ارمغان خانه	زنجان	۴۸-۳۲-۲۴	۳۶-۵۸-۲۷	۲۲۰۰	۱۳۷۹
۱۸	زنجانرود	قبله بلاغی	زنجان	۴۸-۱۶-۴۲	۳۷-۰۷-۰۰	۱۹۷۰	۱۳۷۹
۱۹	زنجانرود	آغچه قلعه	زنجان	۴۸-۱۱-۰۷	۳۷-۰۶-۴۶	۱۷۵۰	۱۳۷۹
۲۰	زنجانرود	چورک سفلی	زنجان	۴۷-۵۴-۰۰	۳۷-۰۷-۰۰	۱۱۵۰	۱۳۷۹



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۳- لیست ایستگاه‌های باران‌سنجی معمولی موجود تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای استان زنجان

ردیف	نام رود	نام ایستگاه	نام شهرستان	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	سال تأسیس
۲۱	زنجانرود	پاپایی	زنجان	۴۸-۲۱-۵۴	۳۶-۳۱-۰۸	۲۰۴۰	۱۳۷۹
۲۲	انگوران چای	کیش خان	ماه‌نشان	۴۷-۲۸-۵۹	۳۶-۳۵-۵۰	۱۸۰۰	۱۳۸۱
۲۳	خان چای	بادامستان	زنجان	۴۸-۴۸-۳۸	۳۶-۴۵-۴۶	۱۵۰۰	۱۳۸۱
۲۴	آجی چای	حمزه لو	زنجان	۴۷-۵۱-۱۸	۳۶-۴۵-۵۹	۱۳۴۰	۱۳۸۱
۲۵	بزینه رود	بزین	خدابنده	۴۸-۲۴-۲۴	۳۵-۴۴-۲۴	۱۷۴۰	۱۳۸۴
۲۶	ابهر رود	قروه	ابهر	۴۹-۲۲-۴۲	۳۶-۰۳-۳۸	۱۴۳۳	۱۳۴۵
۲۷	ابهر رود	صایین قلعه	ابهر	۴۹-۰۴-۲۰	۳۶-۱۸-۲۴	۱۶۹۳	۱۳۷۳
۲۸	ابهر رود	چرگر	ابهر	۴۹-۰۲-۴۷	۳۶-۲۵-۱۲	۲۰۲۰	۱۳۷۴
۲۹	ابهر رود	انجیلین	ابهر	۴۹-۱۲-۲۸	۳۶-۲۳-۱۱	۱۹۰۰	۱۳۷۲
۳۰	ابهر رود	کینه ورس	ابهر	۴۹-۰۳-۲۶	۳۶-۰۹-۲۲	۱۸۱۹	۱۳۷۵
۳۱	ابهر رود	چنگ الماس	ابهر	۴۹-۰۵-۱۳	۳۶-۰۱-۱۸	۱۹۱۰	۱۳۷۶
۳۲	ابهر رود	ارهان	ابهر	۴۸-۵۴-۴۴	۳۶-۱۸-۳۹	۲۰۲۸	۱۳۷۱
۳۳	خرارود	قیدار	خدابنده	۴۸-۳۵-۱۸	۳۶-۰۶-۵۳	۲۰۰۰	۱۳۷۳
۳۴	خرارود	دو تپه	خدابنده	۴۸-۵۰-۱۸	۳۶-۰۸-۰۷	۱۹۳۰	۱۳۷۴
۳۵	خرارود	توپ قره	خدابنده	۴۸-۴۵-۱۸	۳۶-۰۸-۲۸	۱۸۵۰	۱۳۷۲
۳۶	خرارود	دانش تپه	خدابنده	۴۸-۴۰-۵۵	۳۵-۴۸-۰۸	۱۸۳۰	۱۳۷۵

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



جدول شماره ۴- لیست ایستگاه‌های تبخیرسنجی موجود تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای استان زنجان

ردیف	نام ایستگاه	نام شهرستان	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع	سال تأسیس
۱	تکمه داش	زنجان	۴۸-۱۲-۲۹	۳۶-۰۳-۲۷	۱۷۵۰	۱۳۵۰
۲	سارمساقلو	زنجان	۴۸-۲۵-۱۹	۳۶-۴۳-۴۶	۱۶۵۰	۱۳۵۰
۳	دندی	ماه‌نشان	۴۷-۳۶-۵۸	۳۶-۳۴-۱۸	۱۶۰۰	۱۳۵۲
۴	مشمپا	زنجان	۴۷-۴۰-۲۱	۳۶-۵۶-۳۱	۱۲۰۰	۱۳۵۱
۵	قلتوق	زنجان	۴۸-۰۴-۲۴	۳۶-۲۹-۴۵	۱۸۰۰	۱۳۵۶
۶	قره کهرئز	خدابنده	۴۸-۲۴-۲۴	۳۵-۴۴-۲۴	۱۷۴۰	۱۳۵۶
۷	خنداب	خدابنده	۴۸-۳۰-۰۰	۳۶-۱۶-۰۰	۱۷۶۰	۱۳۸۰
۸	ینگگی کند	ایجرود	۴۸-۰۰-۰۰	۳۶-۱۵-۰۰	۱۴۷۰	۱۳۸۰
۹	خرمدره	خرمدره	۴۹-۱۳-۰۷	۳۶-۱۲-۳۱	۱۷۱۵	۱۳۵۷
۱۰	نورآباد	خدابنده	۴۸-۴۷-۳۸	۳۵-۵۶-۱۶	۱۷۲۰	۱۳۶۴

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

ب-۱- بررسی وضعیت فیزیوگرافی رودهای اصلی، در محدوده‌های مطالعاتی

مشخصات فیزیوگرافی رودهای شاخص در محدوده‌های مطالعاتی استان در بررسی وضعیت هیدرولوژی مناطق مطالعاتی از اهمیت خاصی برخوردار است. لذا با در نظر گرفتن شاخص‌های مهم هیدرولوژی مشخصات رودهای اصلی محدوده‌های مطالعاتی در ذیل به طور کامل ارائه گردیده است. بدیهی است با توجه به تعدد رودهای فرعی و فصلی بودن بسیاری از آنها از ارائه مشخصات آنها خودداری گردیده است.

۱- حوضه آبریز سفیدرود

• رود زنجانرود

این رود از رودهای اصلی محدوده‌ی مطالعاتی زنجان می‌باشد که از چمن‌های سلطانیه در شرق زنجان، سرچشمه گرفته و پس از دریافت شاخه‌های متعددی نظیر بوبین‌زهرا، ویر، ذاکر، بولاماجی، تهم، سهرین، رامین، ارمغان‌خانه، مهتر و قزل تپه و... در شمال غرب روستای سرچم به رود قزل اوزن می‌ریزد. این رود از شهرهای سلطانیه و زنجان می‌کند، بنابراین قسمتی از حوضه‌ی آبریز این رود، در شهرستان ابهر و قسمتی از آن نیز در شهرستان زنجان قرار دارد. طول این رود در حدود ۱۲۰ کیلومتر، مساحت حوضه‌ی آبریز آن تا محل ایستگاه سرچم ۴۵۷۷ کیلومترمربع، می‌باشد. حداکثر ارتفاع حوضه‌ی آبریز این رود ۳۲۰۰ متر و حداقل آن ۱۱۳۰ متر، از سطح دریا است.



• رود سجاسرود

این رود یکی از رودهای اصلی محدوده‌ی مطالعاتی سجاس می‌باشد که از شرق محدوده‌ی مطالعاتی و زهکش‌های آب زیرزمینی حوالی روستای مزید آباد، سرچشمه گرفته و پس از عبور از شهرستان‌های خدابنده و ایجرود در جنوب روستای قمچقای و پس از پیوستن رود ایجرود در غرب روستای ینگگی کند به رود قزل اوزن می‌ریزد. طول این رود در حدود ۹۲/۵ کیلومتر، مساحت حوضه‌ی آبریز آن تا محل ایستگاه قمچقای ۱۷۱۶ کیلومترمربع می‌باشد. حداکثر ارتفاع حوضه‌ی آبریز این رود ۲۸۰۰ متر و حداقل آن ۱۴۲۰ متر، از سطح دریا است.

• رود شورچای (بزینه رود)

این رود از رودهای اصلی محدوده‌ی مطالعاتی گل تپه - زرین آباد می‌باشد که از شرق محدوده‌ی مطالعاتی و ارتفاعات خرقان در استان همدان سرچشمه گرفته و پس از عبور از بخش‌های بزینهرود و افشار در شمال روستای اصلانلو، به رود قزل اوزن می‌ریزد. طول شاخه اصلی این رود حدود ۹۵ کیلومتر و مساحت حوضه‌ی آبریز آن تا محل ایستگاه اولی بیک ۱۵۳۰ کیلومترمربع می‌باشد. حداکثر ارتفاع حوضه‌ی آبریز این رود ۲۸۲۰ متر و حداقل آن ۱۴۷۰ متر، از سطح دریا است.

• رود ایجرود

این رود از دیگر رودهای اصلی محدوده‌ی مطالعاتی سجاس است که در حوضه‌ی آبریز ایجرود جریان دارد. این رود از غرب محدوده‌ی مطالعاتی و ارتفاعات زنگین سرچشمه گرفته که پس از عبور از دهستان‌های بوغداکندی و ایجرود بالا در جنوب روستای قمچقای به رود سجاسرود و نهایتاً در محل روستای ینگگی کند به رود قزل اوزن، می‌ریزد. طول شاخه‌ی اصلی این رود در حدود ۳۵ کیلومتر و مساحت حوضه‌ی آبریز آن تا محل ایستگاه قمچقای ۷۶۸/۳۹ کیلومترمربع، می‌باشد. حداکثر ارتفاع حوضه‌ی آبریز این رود ۲۸۰۰ متر و حداقل آن ۱۴۲۰ متر، از سطح دریا است.

• رود قزل اوزن

این رود اصلی ترین رود استان زنجان می‌باشد که از کوه‌های چهل چشمه کردستان، سرچشمه گرفته و از غرب روستای یساول (شهرستان خدابنده)، وارد استان زنجان می‌گردد. این رود پس از عبور از شهرستان‌های خدابنده، ایجرود، ماهنشان و زنجان، از غرب روستای سرچم از استان زنجان خارج و پس از طی مسیر در استان‌های آذربایجان شرقی و اردبیل مجدداً در محل روستای کلوج (توابع شهرستان طارم)، وارد استان زنجان می‌شود. این رود پس از عبور از شهرستان طارم در محل روستای گیلوان وارد استان گیلان و دریاچه سد منجیل، می‌گردد. کل مساحت حوضه‌ی آبریز این رود ۴۹۶۰۰ کیلومترمربع، می‌باشد که بیشترین مساحت آن مربوط به



استان زنجان بوده و تقریباً ۴۰ درصد مساحت استان را به خود اختصاص داده است. ضمناً طولی از رود که در استان زنجان واقع است برابر با ۳۶۰ کیلومترمربع، می‌باشد. حداکثر ارتفاع حوضه‌ی آبریز این رود ۲۸۰۰ متر و حداقل آن ۱۴۲۰ متر، از سطح دریا است.

ب- حوضه‌ی آبریز دریاچه‌ی نمک

حوضه‌ی آبریز اصلی دیگری که بخشی از استان زنجان را شامل می‌شود، حوضه‌ی آبریز دریاچه‌ی نمک است. حوضه آبریز دریاچه‌ی نمک از حوضه‌ی آبریز اصلی فلات مرکزی است که شامل محدوده‌های مطالعاتی ابهر و قیدار می‌باشد. رودهای شاخص و مهم این محدوده‌ها ابهررود و خرارود است که در ذیل مشخصات آنها مورد بررسی قرار گرفته است:

• رود ابهررود

این رود از رودهای اصلی محدوده‌ی مطالعاتی ابهر است که از غرب منطقه و ارتفاعات والایش سرچشمه می‌گیرد و پس از عبور از شهرهای صابین قلعه، هیدج، خرمدره و ابهر در محل روستای قروه از استان خارج و وارد استان قزوین می‌گردد. طول شاخه‌ی اصلی این رود حدود ۶۲ کیلومترمربع، مساحت حوضه‌ی آبریز آن تا محل ایستگاه قروه ۱۹۶۰ کیلومترمربع، می‌باشد.

• رود خرارود

این رود از رودهای اصلی محدوده‌ی مطالعاتی قیدار است که از غرب محدوده‌ی مطالعاتی و ارتفاعات چپقلو سرچشمه گرفته و پس از عبور از شهرستان خدابنده در جنوب روستای جرین وارد استان قزوین شده و پس از آن مسیر خود را از این استان ادامه می‌دهد. طول شاخه اصلی این رود در استان زنجان حدود ۴۵ کیلومترمربع، مساحت حوضه‌ی آبریز آن تا محل ایستگاه جریان ۱۳۴۶ کیلومترمربع، می‌باشد.

علاوه بر رودهای ذکر شده رودهای فرعی دیگری در استان زنجان جریان دارند که از حوضه‌ی آبریز رودهای اصلی ذکر شده خارج شده و مستقیماً به رود قزل اوزن می‌ریزند که از این میان می‌توان به رودهای انگوران چای، تلخه رود، قلعه چای، چسب، قره گوش و... اشاره نمود.

ب-۲- جمع آوری و بررسی آمار هواشناسی و هیدرومتری

آمار مورد نیاز مطالعات هواشناسی و یا هیدرومتری، از آمار موجود در واحد آب‌های سطحی، مدیریت مطالعات پایه منابع آب جمع‌آوری گردیده است. داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده شامل؛ آمار ماهانه و سالانه باران، جهت و سرعت باد، درجه حرارت، تبخیر از سطح طشت، رطوبت نسبی و آبدی سالانه رودها در طی دوره آماری ۳۵ ساله و منتهی به سال آبی ۸۵-۸۴ در دو قسمت جداگانه هواشناسی و آب‌های سطحی مورد بررسی قرار گرفته است:



• بررسی عوامل هواشناسی

در مطالعات هواشناسی عوامل مختلفی را می توان مورد بررسی قرار داد. در این گزارش عوامل مهم هواشناسی شامل؛ درجه حرارت، رطوبت نسبی، تبخیر و ریزش های جوی، مدنظر قرار گرفته است.

• درجه حرارت نسبی

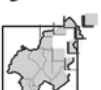
براساس مطالعات انجام شده از نتایج بدست آمده از ایستگاه های تبخیرسنجی شرکت آب منطقه ای ارقام متوسط ماهانه درجه حرارت در جدول شماره ۵، آمده که برهمن اساس روند حرارتی ایستگاه های حوضه ی مورد مطالعه با استفاده از منحنی های هم دما و متوسط دراز مدت ۳۰ ساله با توجه به آمار و اطلاعات موجود استخراج و ارائه گردیده است. همچنین تغییرات درجه حرارت برحسب ارتفاع به صورت روابط گرادیان فصلی و سالانه در نمودار شماره ۱، ارائه شده است. در نهایت با بهره گیری از این شکل و ارتفاع متوسط ارتفاعات حوضه و نیز ارتفاع متوسط دشت، میزان متوسط درجه حرارت ماهانه و سالانه برای ارتفاعات و دشت در کل استان زنجان تهیه و در جدول شماره ۶، ارائه شده است. براساس جداول مربوطه حداکثر دما در استان زنجان در مرداد ماه برابر با ۲۲/۹ درجه سانتی گراد در ارتفاعات و ۲۵/۸ درجه سانتی گراد در دشت محاسبه شده است. در مقابل حداقل دما در ارتفاعات برابر ۴/۱- در بهمن ماه برابر با ۱/۴- در دی ماه در دشت، محاسبه شده است.



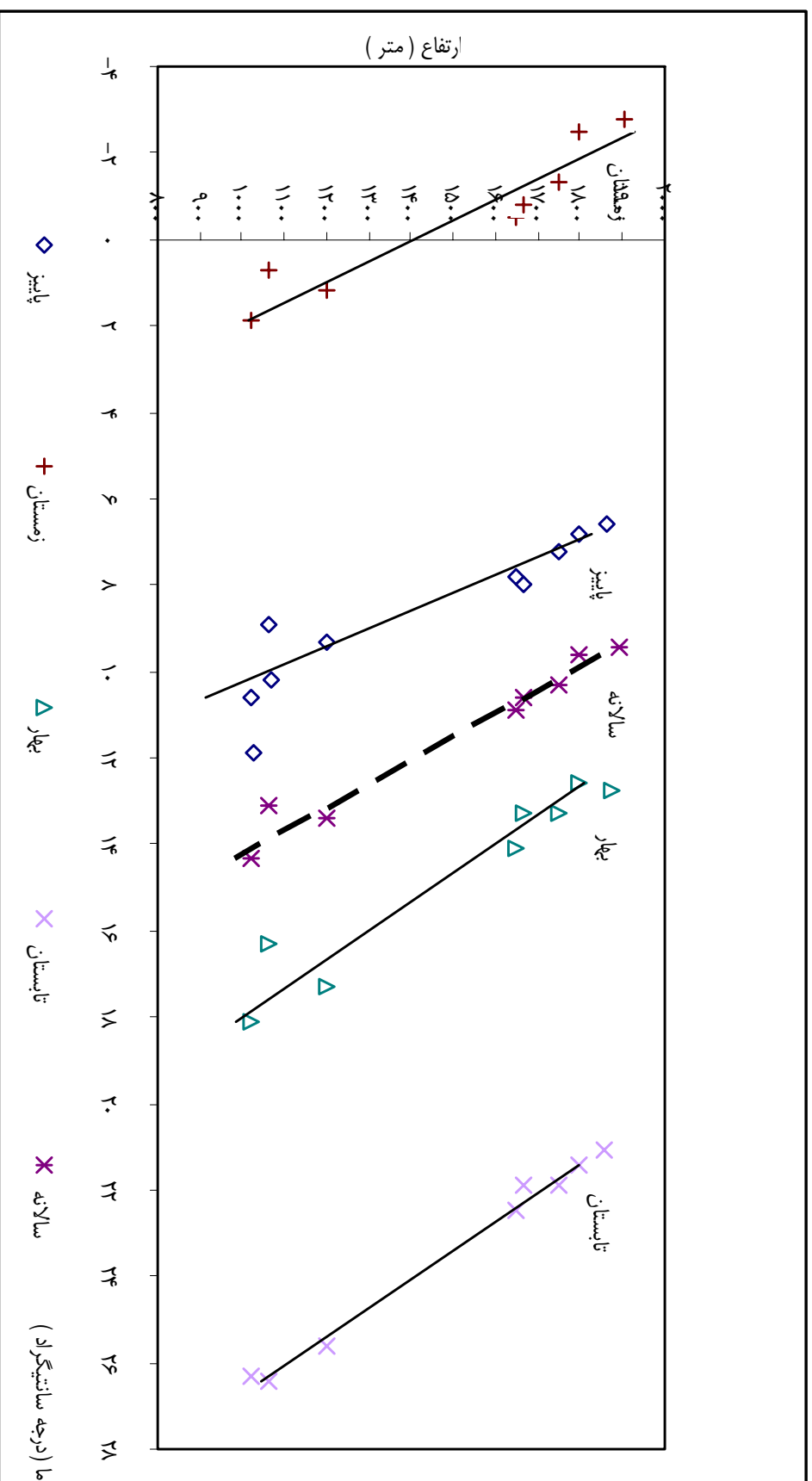
جدول شماره ۵: تغییرات درجه حرارت در ایستگاه‌های محدودده‌های مطالعاتی

نام محدوددهی مطالعاتی	کد	وسعت		دمای متوسط سالانه بر اساس منحنی‌های هم‌دها		ارتفاعات	دشت	نام ایستگاه‌هایی که در رسم منحنی هم‌دها از آنها استفاده شده	متوسط ۳۰ سالانه ایستگاه‌ها		ارتفاعات	دشت	ایستگاه‌ها در دوره شاخص (دوره آماری) C°		ارتفاعات	دمای متوسط سالانه ایستگاه‌ها در سال آبی (C) ۸۴-۸۵		دشت
		دشت	ارتفاعات	دشت	ارتفاعات				دشت	ارتفاعات			دشت	ارتفاعات				
زنجان	۱۳۰۴	۳۰۳۸	۱۶۶۷	۶/۲	۱۱	-	تکمه داش	-	۹	-	۹	دشت	۹	-	-	۱۲/۵	-	دشت
				۷	۹	-	سارمساقلو	-	۱۰	-	۱۰	-	۱۰	دشت	۱۰	-	-	۱۲/۱	-	دشت
ماهستان	۱۳۰۵	۵۸۱۹	۹۹۶	۷	۹	-	دندی	-	۷/۵	-	۷/۵	دشت	۷/۵	-	-	۱۲/۵	-	دشت
				۷/۵	۸/۵	-	مشمیا	-	۹	-	۱۲/۵	-	۱۲/۵	دشت	۱۲/۵	-	-	۱۴/۱	-	دشت
سجاس	۱۳۰۶	۱۱۹۶	۱۲۹۸	۷/۵	۸/۵	-	قلموق	-	۷/۵	-	۷/۵	دشت	۷/۵	-	-	۱۰/۱	-	دشت
				۸/۲	۸/۲	کتو	-	۸/۲	-	۸/۲	-	۸/۹	-	۸/۹	دشت	۸/۹	-	-
گل تپه زرین آباد	۱۳۰۷	۳۳۸۰	۱۶۵۰	۸/۵	۱۰/۵	-	فره کهریز	-	۸/۲	-	۸/۲	دشت	۸/۲	-	-	۹/۸	-	دشت
				۸/۵	۸/۵	-	استور	-	۱۰/۵	-	۹/۸	-	۹/۸	دشت	۹/۸	-	-	۹/۸	-	دشت
طارم	۱۳۰۲	-	-	۸/۵	۱۰/۵	-	استور	-	۸/۲	-	۸/۲	دشت	۸/۲	-	-	۹/۸	-	دشت
				۸/۵	۸/۵	-	استور	-	۱۰/۵	-	۹/۸	-	۹/۸	دشت	۹/۸	-	-	۹/۸	-	دشت
ابهر	۴۱۱۶	۱۰۶۹	۸۹۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
قیدار	۴۱۱۷	۱۱۰۶	۱۳۵۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



نمودار شماره‌ی ۱- گرادیان حرارتی فصلی و سالانه ایستگاه‌های تبخیرسنجی



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



جدول شماره ۶- متوسط درجه حرارت ماهانه برحسب سائتی گراد در ایستگاه معرف دشت و ارتفاعات در کل

محدوده‌های مطالعاتی استان زنجان

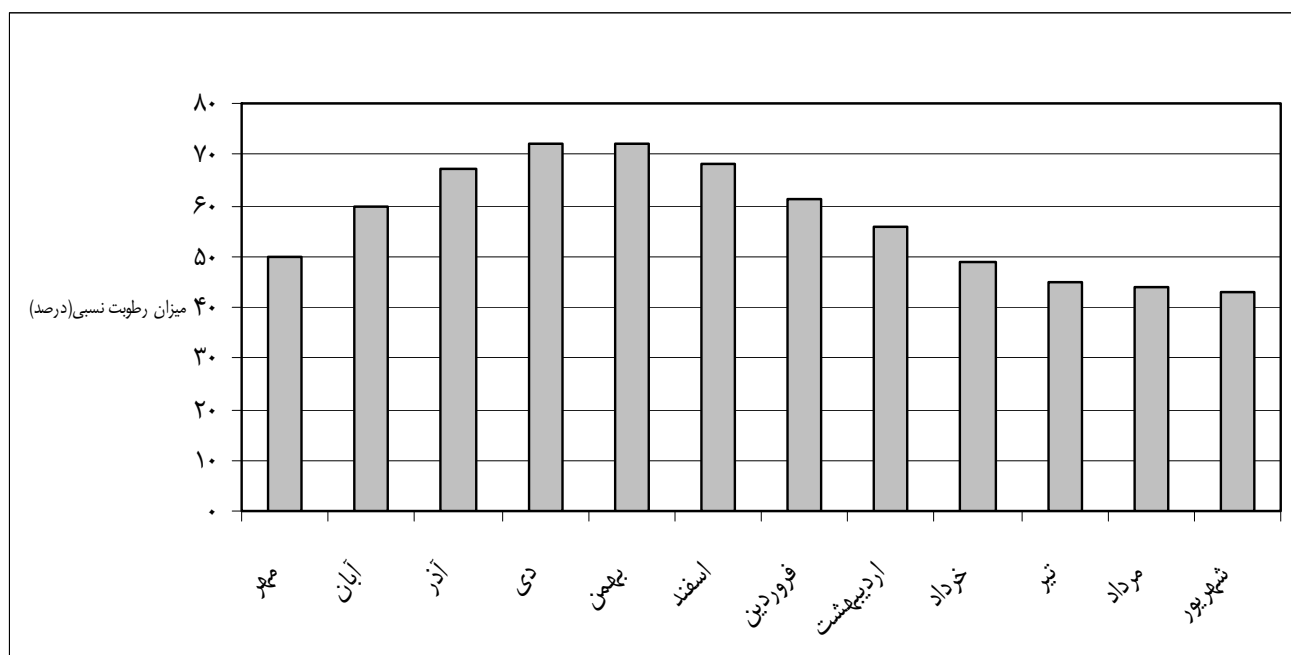
ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
ایستگاه معرف ارتفاعات	۱۳/۲	۶/۸	۱/۱	-۳/۳	-۴/۱	۰/۹	۷/۶	۱۲/۶	۱۷/۶	۲۱/۹	۲۲/۹	۱۹/۴
ایستگاه معرف دشت	۱۶/۳	۸/۸	۲/۶	-۱/۴	-۰/۸	۴/۸	۱۱/۱	۱۶/۰	۲۱/۴	۲۵/۳	۲۵/۸	۲۴/۲

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

• رطوبت نسبی

رطوبت نسبی، عبارت است از، نسبت میزان رطوبت مطلق هوا در شرایط موجود نسبت به میزان رطوبت مطلق در شرایط اشباع در همان درجه حرارت. با توجه به اینکه میزان رطوبت مطلق هوا نسبتاً ثابت می‌باشد، بنابراین وقتی که دمای هوا کاهش می‌یابد، میزان رطوبت نسبی متناسباً افزایش می‌یابد. محاسبه‌ی رطوبت نسبی هوا با استفاده از ترمومترهای خشک و تر انجام می‌گیرد. قراءت‌های ساعت ۶/۵ صبح و ۱۲/۵ ظهر، حداقل و حداکثر میزان رطوبت نسبی را بدست می‌آورند. از طریق میانگین حداقل و حداکثر مقادیر روزانه در هر ماه، می‌توان متوسط مقادیر حداقل و حداکثر نم نسبی ماهانه را محاسبه نمود (نمودار شماره ۲). همانطور که در نمودار مزبور مشخص است حداکثر رطوبت نسبی متوسط ماهانه ۷۲ درصد مربوط به ماه‌های دی و بهمن بوده و به تدریج با گرم شدن هوا میزان رطوبت نسبی متوسط کاهش یافته تا نهایتاً به مقدار ۴۳ درصد در شهریور ماه می‌رسد.

نمودار شماره ۲- روند تغییرات ماهانه‌ی رطوبت نسبی در محدوده‌های مطالعاتی استان زنجان



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

• تبخیر

اندازه‌گیری تبخیر در ایستگاه‌های تبخیرسنجی با استفاده از دشت کلاس A، انجام می‌شود. برآورد مقدار تبخیر و تعرق پتانسیل به منظوره‌های مختلف از جمله، نیاز آبی گیاهان، تبخیر از سطح آزاد آب و محاسبات بیلان آب می‌باشد. جهت برآورد و محاسبه، تبخیر و تعرق پتانسیل صحیح‌ترین روش اندازه‌گیری مستقیم آنها می‌باشد. ولی به دلیل عدم امکانات کافی، با استفاده از روش‌های مختلف علمی و تجربی از جمله روش تورنت وایت، بلانی کریدل و پنمن اصلاح شده میزان تبخیر و تعرق پتانسیل محاسبه و برآورد می‌گردد. در محدوده‌های مطالعاتی تحت عمل، میزان تبخیر و تعرق از ایستگاه‌های موجود و از اطلاعات بدست آمده از دشت تبخیر در جدول شماره ۷، آمده است. سپس با توجه به موقعیت قرارگیری کلیه ایستگاه‌ها و تعیین ایستگاه‌هایی که در محدوده دشت و ارتفاعات قرار گرفته‌اند، میزان تبخیر و تعرق و تعرق پتانسیل در ایستگاه معرف دشت و ارتفاعات با استفاده از آمار موجود و به روش تورنت وایت محاسبه و ارائه شده است. لازم به ذکر است در محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل تعداد ساعات آفتابی نمایانگر مدت تابش آفتاب است که بر میزان دمای هوا و خاک مؤثر بوده و با مقادیر تبخیر و تعرق پتانسیل مرتبط است. که در این رابطه از اطلاعات هواشناسی ایستگاه‌های منطقه استفاده شده است. میزان تبخیر و تعرق پتانسیل محاسبه شده به روش تورنت وایت در جدول شماره ۸، آمده است.

جدول شماره ۷-۱ اطلاعات مربوط به تبخیر به تفکیک محدوده‌های مطالعاتی در استان زنجان

محدوده مطالعاتی	نام	کد	وسعت		حجم تبخیر بر اساس منحنی‌های هم تبخیر میلیون متر مکعب	نام ایستگاه‌هایی که هم تبخیر از آنها در رسم منحنی استفاده شده		ارتفاعات	دشت	ارتفاعات	میانگین تبخیر ۳۰ ساله ایستگاه‌ها (میلی متر)	ارتفاعات	تبخیر متوسط سالانه ایستگاه‌ها در دوره شانس (میلی متر)	دشت	ارتفاعات	تبخیر ایستگاه‌ها در سال
			کیلومتر مربع	دشت		ارتفاعات	دشت									
زنجان	زنجان	۱۳۰۴	۳۰۳۸	۱۶۶۷	۴۰۰/۰۸۷	۷۴۴/۳۱	تکمه داش	۱۲۹۸	۱۶۶۷	۲۴۸	۲۴۸	۲۴۸/۵۴	۲۱۶/۹۲	۲۴۹/۶	۱۷۴/۱۸	۲۰۹/۲۱
ماهستان انگوران	سجاس	۱۳۰۵	۵۸۱۹	۹۹۶	۲۳۰	۱۴۲۳/۰۴	سارمساقلو	۱۲۹۸	۹۹۶	۲۳۱	۲۴۶	۱۹۸/۰۹	۲۳۸/۵۷	۲۳۱	۱۹۸/۰۹	۱۹۰۲/۸*
کل تپه زرین آباد	طارم - خلخال	۱۳۰۷	۳۴۸۰	۱۶۵۰	۳۷۱/۲۵	۸۷۶/۹۶	قنوق	۱۲۹۸	۱۶۵۰	۲۲۴	۲۲۴	۲۴۵/۵۴	۲۱۴/۷	۲۲۴	۱۹۶	۲۴۰
ایهر	ایهر	۱۳۰۲	-	-	-	-	قنوق	۱۲۹۸	-	۲۳۹/۰۷	۲۳۹/۰۷	۲۳۹/۰۷	۲۳۹/۰۷	-	-	۱۶۶۸/۲*
قیدار	قیدار	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

* به دلیل عدم وجود اطلاعات تبخیر از دشت محاسبه شده است.

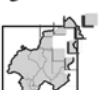
جدول شماره‌ی ۸- آمار تبخیر و تعرق حقیقی ماهانه ایستگاه‌های معرف ارتفاعات و دشت در استان (محاسبه شده به روش تورنت وایت)

محدوده‌ی مورد مطالعه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مجموع سالانه
تبخیر و تعرق پتانسیل ارتفاعات	۵۴/۳۷	۲۲/۲۱	۲/۳۳	۰	۰	۲/۲۲	۳۳/۳۹	۶۵/۷۹	۱۰۲/۱۰	۱۳۱/۱۸	۱۳۰/۷۱	۹۸/۲۳	۶۴۲/۵۳
تبخیر و تعرق واقعی ارتفاعات	۲۲/۵	۲۲/۲۱	۲/۳۳	۰	۰	۲/۲۲	۳۳/۳۹	۶۵/۶	۱۲/۵	۸/۵	۳/۲	۱/۷	۱۷۴/۱۵
تبخیر و تعرق پتانسیل دشت	۶۰/۴۳	۲۱/۳۴	۲/۹	۰	۰	۱۰/۶۸	۴۱/۰۸	۷۵/۹۴	۱۲۱/۷۲	۱۵۵/۳۲	۱۵۱	۱۵۳/۴۴	۷۹۳/۸۷
تبخیر و تعرق واقعی دشت	۱۷/۶۶	۲۱/۳۴	۲/۹	۰	۰	۲۲/۲۸	۴۱/۰۸	۷۵/۹۴	۱۵/۲۶	۷/۶۲	۲/۶۳	۲/۵	۲۰۹/۲۱

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

• ریزش‌های جوی

آمار بارندگی ایستگاه‌های داخل حوضه‌ها و مجاور آن، پس از جمع‌آوری مورد بررسی قرار گرفته که در جدول شماره‌ی ۹، به صورت یک دوره شاخص آماری ۳۵ ساله، از سال آبی ۵۱-۱۳۵۰ لغایت ۸۴-۱۳۸۳ درج گردیده است. سپس با توجه به موقعیت قرارگیری ایستگاه‌های محدوده‌های تحت عمل در ارتفاعات و دشت و با استفاده از توپوگرافی منطقه گرادیان بارش در کل استان تهیه و نمودار مربوط به آن ترسیم و رابطه‌ی بارش با ارتفاع محاسبه شده است (نمودارهای شماره‌ی ۴ و ۳). مطابق نمودارهای مزبور متوسط بارندگی دشت ۲۹۰/۹ میلی متر و متوسط بارندگی در ارتفاعات برابر ۳۷۰/۵ میلی متر می‌باشد.



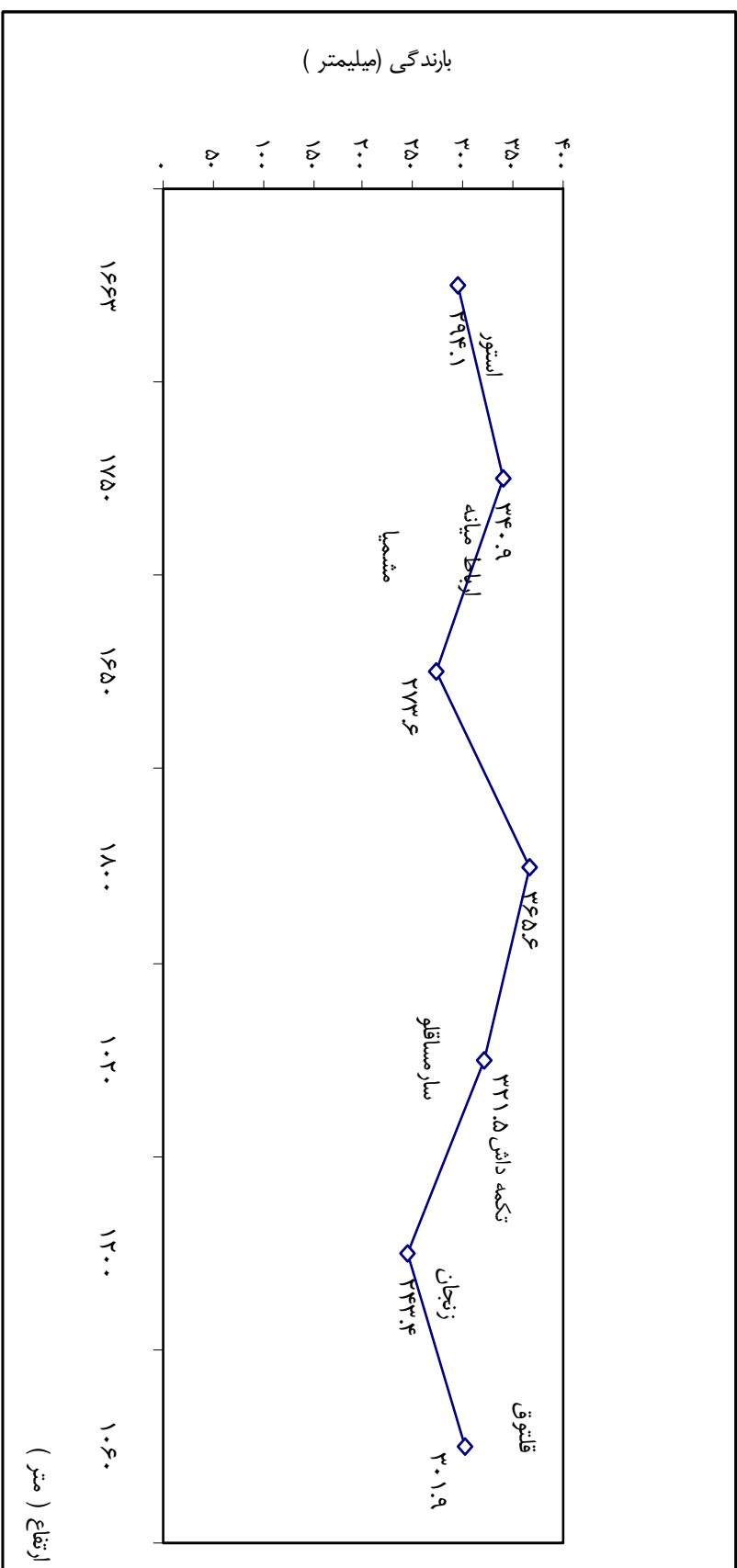
جدول شماره ۹- اطلاعات مربوط به بارندگی

محدوده مطالعاتی	وسعت	حجم بارندگی هم‌پاران ساله بر اساس نقشه سی ساله	نام ایستگاه‌هایی که در رسم منحنی‌های هم باران از آنها استفاده شده	متوسط بارندگی ۳۰ساله	بارندگی ایستگاه‌ها در دوره شاخص بر حسب میلی‌متر	متوسط بارندگی ایستگاه‌ها بر حسب میلی‌متر	نام	کد	ارتفاعات	دشت	ارتفاعات	دشت	ارتفاعات	دشت	ارتفاعات	
زنجان	۳۰۳۸	۱۶۶۷	۱۰۶۳/۳	۵۰/۱	۲۴۵۲/۴	دشت	۲۱۱۳/۲	۱۳۰۴	-	دشت	۲۷۸/۱۱	دشت	۲۱۳/۲	دشت	۲۱۳/۹	
						ارتفاعات	۳۳۰/۸۲			ارتفاعات	-	ارتفاعات	-			
ماه‌نشان انگوران	۵۸۱۹	۹۹۶	۲۴۵۲/۴	-	دشت	۲۴۱/۵۸	۱۳۰۵	-	دشت	۳۳۰	دشت	۳۳۰	دشت	۳۳۰	دشت	۳۳۰
					ارتفاعات	۳۳۰			ارتفاعات	-	ارتفاعات	-				
سجاس	۱۱۹۶	۱۲۹۸	۴۳۰/۵۶	۴۴۱/۳۲	دشت	۲۶۲/۹	۱۳۰۶	-	دشت	۳۴۰	دشت	۳۴۰	دشت	۳۴۰	دشت	۳۴۰
					ارتفاعات	۴۰۰			ارتفاعات	-	ارتفاعات	-				
گل تپه زرین آباد	۳۳۸۰	۱۶۵۰	۱۲۵۲/۸	۴۹۵	دشت	۲۰۶/۲۳	۱۳۰۷	-	دشت	۲۳۰	دشت	۲۳۰	دشت	۲۳۰	دشت	۲۳۰
					ارتفاعات	۴۰۰			ارتفاعات	-	ارتفاعات	-				
ابهر	-	-	-	-	دشت	۲۳۹/۶	-	-	دشت	۲۳۹	دشت	۲۳۹	دشت	۲۳۹	دشت	۲۳۹
					ارتفاعات	۲۳۹			ارتفاعات	-	ارتفاعات	-				
قیقار	-	-	-	-	-	۲۳۹/۶	-	-	۲۵۵	-	-	-	-	-	-	۲۵۵

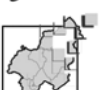
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



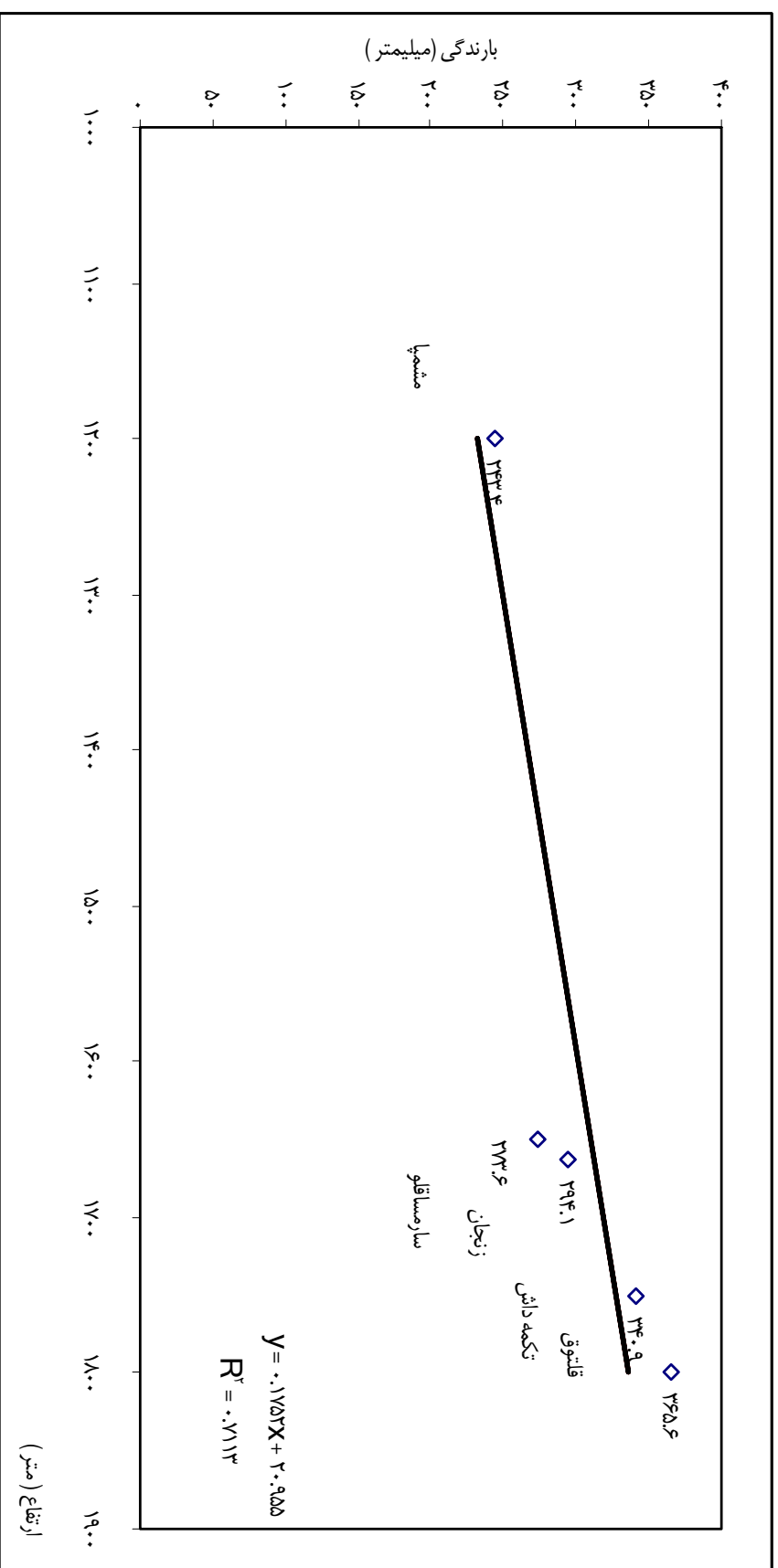
نمودار شماری ۳- رابطه‌ی بارندگی با ارتفاع در محدوده‌های مطالعاتی برای دوره‌ی شاخص



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



نمودار شماره ۴- رابطه‌ی بارندگی با ارتفاع در محدوده‌های مطالعاتی زنجان برای دوره‌ی شاخص



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۴.



ب-۳- بررسی آبدهی رودها در محل ایستگاههای هیدرومتری

محاسبه‌ی آبدهی رود عمدتاً براساس آمار ثبت شده در ایستگاههای هیدرومتری، انجام می‌پذیرد. در این ارتباط آمار و اطلاعات مربوط به دبی آب رودها و آبراهه‌ها در سطح کشور، توسط وزارت نیرو جمع‌آوری و با ذکر مشخصات ایستگاههای هیدرومتری، منتشر می‌گردد.

روش‌های متعددی برای اندازه‌گیری آب یک رود مورد استفاده قرار می‌گیرد که برحسب هدف اندازه‌گیری و میزان امکانات و تسهیلات فنی متفاوت است. متداول‌ترین روشی که در حال حاضر برای اندازه‌گیری جریان رود به کار می‌رود، تعیین سرعت و ارتفاع آب جریان یافته در یک مقطع عرضی مشخص از رود است که به دو روش اشل و ثبت رقوم سطح آب با لیمنوگراف انجام می‌شود. برای تعیین آب دهی رودها در محل‌هایی از مسیر رود، ایستگاههای هیدرومتری احداث و آمار آنها به صورت مداوم مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد. مشخصات ایستگاههای محدوده‌ی استان در جدول شماره‌ی ۱۰ آمده است و آمار و اطلاعات بدست آمده از ایستگاههای فوق در محدوده‌های مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول شماره‌ی ۱۰- اطلاعات مربوط به آب دهی ایستگاهها

دبی ویژه در متوسط دوره‌ی آماری Lit/s/Km ^۲	متوسط حجم آبدهی سالانه در محل ایستگاه در سال آبی ۸۶-۸۵ M.C.M	دبی ویژه در متوسط دوره‌ی آماری Lit/s/Km ^۲	متوسط حجم آبدهی سالانه در محل ایستگاه در طول دوره‌ی آماری M.C.M	مساحت حوضه‌ی آبریز در بالادست Km ^۲	نام ایستگاه	وسعت Km ^۲		محدوده‌ی مطالعاتی
						دشت	ارتفاعات	
۰/۳۱	۴۴/۷۴۵	۱/۰۷	۱۵۴/۴۴۴	۴۵۷۷	سرچم	۱۶۶۷	۳۰۳۸	زنجان
۰/۶۶	۴۱۰۰/۴۲۶	۱/۷۷	۱۱۰۰/۶۸۹	۱۹۷۱۹	قره‌گونی	۹۹۶	۵۸۱۹	ماه‌نشان-انگوران
۰/۷۳	۵۷/۱۸۵	۱/۸۸	۱۴۷/۲۷۱	۲۴۸۴	ینگی‌کند	۱۲۹۸	۱۱۹۶	سجاس
۰/۳۵	۳۳/۱۹	۰/۱۷	۱۵/۹۲۲	۲۹۷۰	اولی‌بیک	۱۶۵۰	۳۴۸۰	گل‌تپه - زرین‌آباد
۰/۹۶	۱۵۰۱/۶۱۸	۲/۱	۳۲۸۴/۷۹۰	۴۹۶۰۰	گیلوان		۸۶۰۱ *۳۶۵۰	طارم-خلخال
۰/۳۴	۲۱/۰۱۶	۰/۴۹	۲۰/۷۹۹	۱۳۴۶	دشتک	۱۳۵۴	۱۱۰۶	قیدار
۰/۳۴	۲۱/۰۱۶	۰/۷۹	۴۸/۸۳	۱۹۶۰	قروه	۸۹۱	۱۰۶۹	ابهر

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

* مساحت در استان



۱-۱-۳-۱- تحلیل منابع آب (سطحی و زیرسطحی)

۱-۱-۳-۱-۱- آبهای زیرزمینی (زیر سطحی)

آب در زیر سطح زمین، یا در میان فضاهای خالی موجود در بین رسوبات سفت نشده (آبرفتی) و یا در میان درز و شکاف‌های موجود در سازنده‌های سخت، جای می‌گیرد. برخی از سنگ‌ها در همان ابتدای تشکیل دارای منافذ و درز و شکاف هستند و در بعضی دیگر، بعدها طی رخدادهای زمین ساختی ایجاد می‌شود. به علاوه فرایندهای فیزیکی- شیمیایی، هوازدگی به طور مداوم بر سنگ‌ها اثر گذاشته و موجب افزایش حجم منافذ می‌شود.

رسوبات سفت نشده یا سازنده‌ی نرم که عمده‌ترین منابع و مخازن آب زیرزمینی را تشکیل می‌دهند، مواد فرسایش یافته‌ای هستند که توسط آب، باد و نیروی ثقل از مناطق مرتفع به نقاط پست و هموار حمل و روی هم انباشته شده است. این مواد به دلیل این که کاملاً سفت و غیرقابل نفوذ نبوده و دارای خلل و فرج هستند، قادرند آب نافذ را در میان فضاهای خالی بین دانه‌ها جای داده و مخازن آب زیرزمینی را بر روی سنگ مادر (لایه غیرقابل نفوذ)، به وجود آورند.

رشد سریع جمعیت و متناسب با آن افزایش نیاز جامعه به گسترش تمهیدات کشاورزی و صنعتی و تأمین نیازهای آب شرب با توجه به عدم تکافوی منابع تغذیه کننده به علت کمبود ناشی از موقعیت خاص جغرافیایی کشور مستلزم شناخت جامع منابع محدود آبی در جهت استفاده بهینه از ذخایر ارزشمند موجود می‌باشد. در این راستا شناخت منابع و مصارف آب امری ضروری بوده تا از این طریق بتوان به نیازهای موجود در این مقطع از زمان پی برده، پتانسیل‌ها را مورد شناسایی قرار داد. به این منظور به صورت دوره‌ای آماربرداری‌های سراسری در سطح محدوده‌های مطالعاتی استان انجام می‌گیرد که نتایج آن به اختصار در این بخش آمده است.

• ویژگی‌های آبخوان‌های استان

همان گونه که در ابتدا گفته شده؛ سفره‌های آب زیرزمینی استان به دو بخش سازنده‌های سخت و آبرفتی، تقسیم بندی می‌گردند، سفره آب زیرزمینی سازنده‌های سخت استان عمدتاً مربوط به تشکیلات‌های سنگی و ارتفاعات بوده که می‌توان به دو بخش کربناته و غیرکربناته تقسیم بندی نمود. تشکیلات کربناته شامل، سنگ‌های آهکی و دولومیتی در منابع آب زیرزمینی حائز اهمیت بیشتری بوده و در نقاط مختلف استان گسترش دارند، این مناطق عمدتاً در کوه‌های سلطانیه (آهک‌های سلطانیه، آهک‌های لار، آهک‌های کرتاسه و آهک‌های قم)، در شهرستان خدابنده حائز اهمیت بوده و عمدتاً تخلیه از آب‌های زیرزمینی این سازنده‌ها بصورت چشمه صورت می‌گیرد. تاکنون در استان زنجان تنها تعداد معدودی چاه عمیق - در حدود شش حلقه- جهت استحصال آب در آنها حفر و بهره برداری می‌گردند.



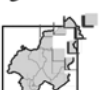
سفره‌های آبرفتی مهم ترین سفره‌های آب زیرزمینی در حال بهره‌برداری استان می‌باشند که به صورت آبخوان‌های وسیع و پیوسته یا آبخوان‌های موضعی و ناپیوسته دیده می‌شوند.

- آبخوان‌های موضعی: این آبخوان‌ها دارای سفره‌های آب زیرزمینی ضعیف و کم حجم بوده که ابعاد بسیار محدودی دارند. بهره‌برداری از این سفره‌ها عمدتاً به صورت چاه‌های نیمه عمیق می‌باشد. این سفره‌ها عمدتاً در حاشیه مسیل‌ها و رودهای استان تشکیل شده و عمدتاً تابع شرایط اقلیمی و هیدرولوژی رود بوده و در حاشیه رودهای دائمی استان به خصوص رود قزل اوزن و زنجانرود از اهمیت خاصی برخوردارند. مطالعات ویژگی‌های این آبخوان‌ها به علت تغییرات شدید حاکم بر آنها در بعد مکانی و زمانی، همچنین تعدد آنها به صورت جامع مقدر نبوده و هر کدام صرفاً به تنهایی قابل مطالعه و ارزیابی می‌باشند. محدوده‌های مطالعاتی طارم- خلخال، ماهنشان - انگوران و مناطق غیردشتی سایر محدوده‌های مطالعاتی، در این ردیف از آبخوان‌ها قرار دارند.

- آبخوان‌های آبرفتی دشت‌ها: آبخوان‌های پیوسته دارای وسعت زیاد و حجم قابل ملاحظه استان شامل؛ دشت زنجان، دشت سجاس و دشت بزینه رود، دشت ابهر و دشت قیدار می‌باشد مشخصات این دشت‌ها در جدول شماره ۱۱، درج شده است. جهت مطالعه ویژگی‌های آبخوان در این دشت‌ها مطالعات مختلفی نظیر؛ شناسایی، نیمه تفضیلی، بیلان آب زیرزمینی، صورت می‌گیرد. جهت مطالعه ویژگی‌های آبخوان در این دشت‌ها لازم است اقداماتی از قبیل حفاری چاه‌های اکتشافی و پیزومتری، اندازه‌گیری‌های تراز سطح آب، اندازه‌گیری تغییرات دبی چاه‌ها و سایر منابع انتخابی از قبیل چشمه و مطالعات ژئوفیزیک انجام شود. بعضی از فاکتورها جهت شناسایی روند تغییرات در طول زمان دائماً در حال اندازه‌گیری، کنترل و به روزرسانی می‌باشد. مهم‌ترین شاخص مطالعاتی مستمر در این آبخوان‌ها مطالعات تغییرات سطح آب و بیلان سفره می‌باشد.

شناخت و تعیین پارامترهای هیدروژئولوژیکی آبخوان، یعنی هدایت هیدرولیکی، ضریب ذخیره و قابلیت انتقال برای محاسبات مربوط به انبارش، تغذیه و تخلیه و رفتار آبخوان در برابر تنش‌های مختلف هیدرولوژیکی کاملاً ضروری و مورد نیاز می‌باشند.

دستیابی به این اطلاعات با بررسی نتایج بدست آمده از چاه‌های اکتشافی و پیزومتر حفاری شده در آبخوان آبرفتی محدوده‌های مطالعاتی میسر می‌گردد. در جداول شماره ۱۱ و ۱۲، ویژگی آبخوان‌های آبرفتی در محدوده‌های مطالعاتی تحت عمل شرکت آب منطقه‌ای آمده است. براساس مطالعات انجام شده کمترین میزان ضریب ذخیره مربوط به محدوده‌های مطالعاتی ماهنشان- انگوران و طارم- خلخال، می‌باشد. این محدوده‌ها فاقد آبخوان آبرفتی شاخص بوده و بدین جهت فاقد شبکه پیزومتری جهت بررسی روند تغییرات سطح آب زیرزمینی می‌باشند.



جدول شماره ۱۱- ویژگی‌های ثابت آب‌خوان‌های ابرفتی

ردیف	محدوده مطالعاتی		وسعت (Km ^۲)					خصوصیات آب‌خوان			متوسط ضریب ذخیره (%)
	نام	کد	نام دشت	محدوده مطالعاتی	ارتفاعات	دشت	آب‌خوان	شبه تپه	تحت فشار	متوسط ضخامت آب‌خوان (m)	
۱	زنجان	۱۳۰۴	زنجان	۴۷۰۵	۳۰۳۸	۱۶۶۷	۱۲۰۰	۱۲۰۳/۸۳	-	۸۵	۴
۲	سجاس	۱۳۰۶	سجاس	۲۴۹۴	۱۱۹۶	۱۲۹۸	۶۰۰	۵۸۵/۲۹	-	۶۰	۳
۳	گل تپه - زرین آباد	۱۳۰۷	بزینرود	۵۱۵۹	۳۵۰۹	۱۶۵۰	۱۵۰۰	۷۱۱/۸	-	۸۵	۱/۸
۴	ماهستان - انگوران	۱۳۰۵	-	۶۸۱۵	۵۸۱۹	۹۹۶	۴۵۰	-	-	۲۰	۱/۵*
۵	طارم - خالخال	۱۳۰۲	-	۲۶۵۰	-	-	-	-	-	۱۵	۱*
۶	ابهر	۴۱۰۷	ابهر	۱۹۶۰	۱۰۵۹	۸۹۱	۸۲۰	*	-	۲۲/۸	۵
۷	قیدار	۴۱۰۹	قیدار	۲۴۶۰	۱۰۰۶	۱۲۵۴	۸۳۵	*	-	۲۷/۵	۵

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۷۶.

* به صورت تقریبی می‌باشد، زیرا مطالعات نیمه تفصیلی در این دو محدوده انجام نشده و اطلاعات آمده در جدول مزبور با توجه به اطلاعات موجود در گزارشات طرح جامع آب کشور می‌باشد.



جدول شماره ۱۲- خصوصیات فیزیکی و هیدروینامیکی آبخوان های آبرفتی تحت عمل

ردیف	نام محدوده مطالعاتی	کد محدوده مطالعاتی	مساحت کل محدوده مطالعاتی (Km ^۲)	مساحت دشت (Km ^۲)	مساحت آبخوان (m)	ضخامت آبخوان (m)	سطح برخورد به آب (m)	ضخامت لایه اشباع (m)	ضریب ذخیره (%)	حجم ذخیره M.C.M	ضریب قابلیت انتقال (m ^۲ /day)		عمیق	نیمه عمیق	تعداد چاههای عمیق و نیمه عمیق	تعداد چشمه و قنوات
											حد اقل	حد اقصی				
۱	زنجان	۱۳۰۴	۴۷۰۵	۱۶۶۷	۱۲۰۰	۸۵	۴۲	۴۳	۴	۱۸۰۶	۲۰	۹۲۵	۲۸۲۹	۲۳۰	۱۱۴۳	
۲	سجاس	۱۳۰۶	۲۴۹۴	۱۲۹۸	۶۰۰	۶۰	۳۰	۳۰	۳	۵۹۴	۲۵	۱۶۶	۸۴۳	۲۵۷	۱۴۲۴	
۳	کل تپه - زرین آباد	۱۳۰۷	۵۱۵۹	۱۶۵۰	۱۵۰۰	۸۵	۲۳	۵۲	۱/۸	۱۴۰۴	۵۰	۴۷۴	۱۶۷۴	۱۱۴	۱۰۷۶	
۴	* ماهستان - انگوران	۱۳۰۵	۶۸۱۵	۹۹۶	۴۵۰	۲۰	۵	۲۰	۱/۵	۴۷۲/۵	**	۸**	۱۱۳۳**	۶۳	۸۲۶	
۵	طارم - خنخال ^۱	۱۳۰۲	۸۶۴۰	۱۲۰	۷۰	۳۵	۸	۲۷	۱	۹۴/۵	۲۵۰۰	۸۶	۶۵۸	۸۴	۲۸۰۳	
۶	ابهر	۴۱۰۷	۱۹۶۰	۸۹۱	۸۹۱	۱۲۰	۱۵	۵۴	۵	۲۴۰۵	۲۵۰۰	۷۲۸	۱۷۷	۴۱	۶۹۵	
۷	قیدار	۴۱۰۹	۲۴۶۰	۱۳۵۴	۸۳۵	۸۳۵	۱۲	۳۵	۵	۱۴۶۱	۴۰۰۰	۳۲۸	۱۷۲۸	۷۶	۳۱۸۰	
															۷۸۰	

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

- ۱- اطلاعات محدوده طارم - خنخال به صورت کامل در سازمان آب منطقه‌ای گیلان می‌باشد. آنچه در اینجا آمده اطلاعات محدوده تحت عمل این سازمان است.
- * اطلاعات مربوط به آمار برداری سال ۱۳۷۷ می‌باشد.
- اصلاح آمار با توجه به اطلاعات موجود در واحد حفاظت انجام شده است.
- * مطالعات نیمه تقصیلی انجام شده است و اطلاعات ارائه شده تقریبی است.



• وضعیت تخلیه و بهره برداری از منابع آب زیرزمینی

منابع تخلیه کننده آب زیرزمینی شامل چشمه، قنوات و چاه‌ها می‌باشند. با توجه به سازنده‌های زمین شناسی، پراکنش و نوع این منابع در نقاط مختلف متفاوت است، چشمه‌ها عمدتاً در مناطق کوهستانی گسترش داشته و قنوات و چاه‌ها عمدتاً در آبرفت‌ها حفر گردیده‌اند، چشمه‌ها عمدتاً تخلیه کننده‌های طبیعی آب زیرزمینی بوده و قنوات و چاه‌ها عوامل مصنوعی تخلیه کننده‌های آب زیرزمینی می‌باشند که توسط انسان ایجاد شده اند قنوات به عنوان قدیمی‌ترین سازه‌های مصنوعی ایجاد شده برای استحصال آب زیرزمینی در استان به شمار می‌آیند که در نقاط مختلف به خصوص در دشت‌های مختلف استان نظیر: دشت زنجان، دشت ابهر و سجاس توسعه زیادی دارند چاه‌های عمیق و نیمه عمیق از روش‌های نوین استحصال آب زیرزمینی می‌باشد که در قرن حاضر متداول گشته و شاید اولین چاه عمیق مجهز به موتور پمپ در استان کمتر از ۵۰ سال قدمت دارد با توجه به روند گسترش حفر چاه عمیق و نیمه عمیق در دهه‌های اخیر بهره برداری از طریق پمپاژ آب از چاه‌ها روش غالب استحصال آب زیرزمینی گشته و به علت ایجاد افت آب زیرزمینی و تغییرات اقلیمی سایر روش‌های استحصال آب زیرزمینی بسیار محدود شده است به طوری که اکثر قنوات خشک و مخروب شده یا آب دهی آنها به شدت نقصان یافته و چشمه‌های آبرفتی و زهکشی‌های طبیعی نیز با چنین حالتی مواجه شده اند.

در حال حاضر تخلیه منابع آب زیرزمینی به شرح جدول شماره ۱۳، است. براساس جدول مذکور از مجموع ۲۳۸۵۴ منبع آب زیرزمینی استان، تعداد ۱۴۹۸۹ منبع چشمه، ۷۹۹ رشته قنات و ۹۲۲۳ منبع چاه بوده که کل تخلیه آنها برابر با ۱۲۱۲/۶۱۷ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد لازم به توضیح است این میزان براساس آمار برداری دوره‌ای بوده و ممکن است تحت شرایط اقلیمی در تخلیه آنها تغییراتی به وجود آید، به طور مثال نوسانات تغییرات تخلیه چشمه در سال‌های مختلف و در طول سال نسبتاً زیاد و کاملاً وابسته به میزان بارش می‌باشد نوسانات قنوات نسبتاً کمتر و سیر نزولی داشته ولی نوسانات تخلیه چاه‌ها بسیار کم و سیر صعودی دارد.



جدول شماره ۱۳- تعداد و تخلیه سالانه از منابع آب زیرزمینی محدوده‌های مطالعاتی استان

ردیف	نام محدوده‌ی مطالعاتی	چاه		چشمه		قنات		جمع کل M.C.M
		تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	
۱	زنجان	۴۷۵۰	۳۴۲/۸۹	۱۲۷۲	۱۱/۲۲۴	۲۲۸	۸/۰۱	۳۶۲/۱۲۴
۲	سجاس	۱۰۴۴	۴۹/۲۳	۱۳۹۷	۱۳/۳	۲۵۵	۵/۸	۶۸/۳۳
۳	گل تپه - زرین آباد	۲۱۴۸	۱۰۶/۶۵۳	۱۰۷۶	۷۰/۹۴	۱۱۴	۱۲/۰۵	۱۸۹/۶۴۳
۴	طارم - خلخال	۵۱۹	۲۲/۴۷۸	۶۹۶	۲۴/۳۵	۴۱	۱۰/۱۷۹	۵۷/۰۰۷
۵	ماه‌نشان - انگوران	۱۱۷۰	۲۴/۳۲۹	۸۲۲	۸۷/۳۳۸	۶۱	۵/۴۰۳	۱۱۷/۰۷
۶	ابهر	۲۲۴۳	۲۶۵/۴۷	۳۱۸۰	۳۲/۱	۷۶	۲/۶۳۳	۳۰۰/۲۰۳
۷	قیدار	۳۱۱۵	۱۰۹/۶۴	۷۸۰	۳/۴	۲۴	۵/۲	۱۱۸/۲۰۳
۸	مجموع تخلیه M.C.M	۱۴۹۸۹	۹۲۰/۶۹	۹۲۲۳	۲۴۲/۶۵۲	۷۹۹	۴۹/۲۷۵	۱۲۱۲/۶۱۷

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

مصارف آب زیر زمینی

آب زیرزمینی تخلیه شده از سفره‌ها عمدتاً در سه بخش، کشاورزی، شرب و بهداشت و صنعت با مجموع سالانه ۱۲۱۲/۶۱۷ میلیون مترمکعب به مصرف می‌رسد، که با توجه به آمار ارائه شده در حال حاضر حدود ۴۷ درصد مصرف آب استان از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌گردد. ضمناً حدود ۴۵ درصد آب کشاورزی، قریب به ۱۰۰ درصد آب شرب و بهداشت شهری و روستایی و ۱۰۰ درصد آب مورد نیاز صنعت و خدمات استان از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود. خلاصه اطلاعات مربوطه به میزان تخلیه و نوع مصرف آب‌های زیرزمینی استان در جدول شماره ۱۴، آمده است.



جدول شماره ۱۴ - میزان برداشت آب زیرزمینی به تفکیک نوع مصرف (میلیون مترمکعب)

میزان تخلیه از منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی زنجان برحسب نوع مصرف

ردیف	نوع مصرف	چاه	چشمه	قنات	جمع
۱	کشاورزی	۲۶۰/۳۳۶	۹/۱۲۸	۷/۱۶	۲۷۶/۶۲۴
۲	شرب	۷۰/۴۵۶	۱/۱۰۱	۰/۷۵	۷۲/۳۰۷
۳	صنعت	۱۲/۰۹۸	۰/۹۹۵	۰/۱	۱۳/۱۹۳
۴	جمع کل	۳۴۲/۸۹	۱۱/۲۲۴	۸/۰۱	۳۶۲/۱۲۴

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

میزان تخلیه از منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی سجاس برحسب نوع مصرف

ردیف	نوع مصرف	چاه	چشمه	قنات	جمع
۱	کشاورزی	۴۴/۳	۱۱/۹	۴/۹	۶۱/۱
۲	شرب	۳/۴	۱/۴	۰/۹	۵/۷
۳	صنعت	۱/۵۳	۰	۰	۱/۵۳
۴	جمع کل	۴۹/۲۳	۱۳/۳	۵/۸	۶۸/۳۳

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

میزان تخلیه از منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی گل تپه - زرین آباد برحسب نوع مصرف

ردیف	نوع مصرف	چاه	چشمه	قنات	جمع
۱	کشاورزی	۱۰۴/۲۴	۶۰/۷۵	۱۱/۱۷	۱۷۶/۱۶
۲	شرب	۲/۱۹۳	۷/۲۹	۰/۵	۹/۹۸۳
۳	صنعت	۰/۲۲	۲/۹	۰/۳۸	۳/۵
۴	جمع کل	۱۰۶/۶۵۳	۷۰/۹۴	۱۲/۰۵	۱۸۹/۶۴۳

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



ادامه جدول شماره ۱۴- میزان برداشت آب زیرزمینی به تفکیک نوع مصرف (میلیون مترمکعب)

میزان تخلیه از منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی طارم - خلخال برحسب نوع مصرف

ردیف	نوع مصرف	چاه	چشمه	قنات	جمع
۱	کشاورزی	۲۰/۱۵	۲۱/۰۶	۹/۸۳۹	۵۱/۰۴۹
۲	شرب	۲/۱۳	۳/۲۹	۰/۳۴	۵/۷۶
۳	صنعت	۰/۱۹۸	۰	۰	۰/۱۹۸
۴	جمع کل	۲۲/۴۷۸	۲۴/۳۵	۱۰/۱۷۹	۵۷/۰۰۷

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنگان، ۱۳۸۶.

میزان تخلیه از منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی ماهنشان - انگوران برحسب نوع مصرف

ردیف	نوع مصرف	چاه	چشمه	قنات	جمع
۱	کشاورزی	۲۲/۷۱	۷۸/۳۶	۵/۳۴	۱۰۶/۴۱
۲	شرب	۱/۰۲۶	۸/۶	۰/۰۶۳	۹/۶۸۹
۳	صنعت	۰/۵۹۳	۰/۳۷۸	۰	۰/۹۷۱
۴	جمع کل	۲۴/۳۲۹	۸۷/۳۳۸	۵/۴۰۳	۱۱۷/۰۷

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنگان، ۱۳۸۶.

میزان تخلیه از منابع آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی ابهر برحسب نوع مصرف

ردیف	نوع مصرف	چاه	چشمه	قنات	جمع
۱	کشاورزی	۲۳۵/۳۶	۲۸/۴۴۱	۲/۵۰۶	۲۶۶/۳۰۷
۲	شرب	۱۹/۷۳	۳/۵۷	۰/۱۲۶	۲۳/۴۲۶
۳	صنعت	۱۰/۳۸	۰/۰۸۸	۰	۱۰/۴۶۸
۴	جمع کل	۲۶۵/۴۷	۳۲/۱۰	۲/۶۳۲	۳۰۰/۲۰۲

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنگان، ۱۳۸۶.



ادامه جدول شماره ۱۴ - میزان برداشت آب زیرزمینی به تفکیک نوع مصرف (میلیون مترمکعب)

میزان تخلیه از منابع آب زیرزمینی در محدوده‌ی مطالعاتی قیدار برحسب نوع مصرف

ردیف	نوع مصرف	چاه	چشمه	قنات	جمع
۱	کشاورزی	۱۰۰/۵۸	۲۹/۱۱	۴/۸۴۳	۱۳۴/۵۳۳
۲	شرب	۸/۸۱	۴/۷۸۷	۰/۰۰۴	۱۳/۶۰
۳	صنعت	۰/۲۵۲	۰/۰۰۶	۰	۰/۲۵۸
۴	جمع کل	۱۰۹/۶۴۲	۳۳/۹۰۳	۴/۸۴۷	۱۴۸/۳۹۲

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

آب نمود آبخوان آبرفتی و تغییرات سطح آب زیرزمینی

آب نمود آبخوان آبرفتی دراز مدت دشت‌ها نشان دهنده‌ی تغییرات منظم تراز آب زیرزمینی در طول سال‌های آبی می‌باشد. در این بررسی تغییرات سطح آب با استفاده از نتایج اندازه‌گیری‌های ماهانه‌ی سطح آب زیرزمینی در چاه‌های پیژومتر در سطح دشت و تعدیل آن با استفاده از مساحت محدوده آبخوان به دست می‌آید. لازم به توضیح است در تمامی محدوده‌های مطالعاتی امکان ایجاد شبکه سنجش منابع آب زیرزمینی به دلیل عدم وجود دشت و آبخوان آبرفتی شاخص، مقدور می‌باشد. در همین راستا در استان زنجان با توجه به ویژگی‌های محدوده‌های مطالعاتی و شاخص‌های آبخوان‌های آبرفتی از هفت محدوده، پنج محدوده دارای شبکه پیژومتریک بوده و تنها دو محدوده‌ی مطالعاتی ماهانشان - انگوران و طارم - خلخال با توجه به ویژگی‌های این محدوده‌ها فاقد شبکه پیژومتریک بوده و اندازه‌گیری تغییرات سطح آب در آنها مقدور نمی‌باشد. در جدول شماره ۱۵، تعداد چاه‌های پیژومتریک موجود در هر محدوده‌ی مطالعاتی و مساحت شبکه تیسن آنها آمده است.

جدول شماره ۱۵ - مشخصات محدوده‌های مطالعاتی دارای شبکه تیسن

ردیف	نام محدوده‌ی مطالعاتی	تعداد چاه‌های پیژومتریک (حلقه)	مساحت شبکه تیسن (کیلومترمربع)
۱	زنجان	۵۲	۱۲۰۲/۸۳
۲	سجاس	۳۰	۵۸۵/۲۹
۳	گل تپه - زرین آباد	۲۵	۷۱۱/۸
۴	ابهر	۳۹	۸۲۰
۵	قیدار	۲۲	۸۳۵

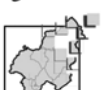
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



تغییرات سطح آب زیرزمینی در محدوده مطالعاتی زنجان

بررسی آب نمود آبخوان آبرفتی دراز مدت دشت، نشان دهنده تغییرات منظم تراز آب زیرزمینی در طول سال‌های آبی می‌باشد، به طوری که عمدتاً حداکثر ارتفاع مطلق سطح ایست آبی در اردیبهشت ماه و حداقل آن در شهریور یا مهرماه اتفاق می‌افتد (در اکثر چاه‌های منطقه نیز چنین شرایطی حاکم است). از سال آبی ۷۰-۷۱ هیدروگراف واحد روند صعودی داشته که تا سال آبی ۷۵-۷۴ این روند ادامه یافته است. از سال آبی مذکور آب نمود روند نزولی نشان می‌دهد و علیرغم بهبود وضعیت بارندگی و فعال بودن طرح‌های تغذیه مصنوعی و تغذیه سفره آب زیرزمینی روند افت همچنان ادامه داشته به طوری که علی‌رغم رسیدن حداقل افت به ۴ سانتی متر در سال آبی ۸۵-۸۴ کاهش سطح ایست آبی همچنان ادامه دارد. به طور کلی می‌توان گفت: از سال آبی ۷۱-۷۰ تا سال آبی جاری سطح آب زیرزمینی دشت زنجان جمعاً $4/34$ متر، کاهش داشته که متوسط سالانه‌ای برابر ۲۶ سانتی متر می‌باشد (نمودار شماره ۵).

لازم به توضیح است با عنایت به آب نمود آبخوان و جدول ارتفاع متوسط ماهیانه دشت زنجان نشان می‌دهد که شدت افت از سال آبی ۸۱-۸۰، تاکنون کاهش یافته به طوری که از ۹۸ سانتی متر در سال آبی مزبور به ۴ سانتی متر در سال آبی مبنای معنی ۸۵-۸۴، رسیده است. نمودارهای (۷، ۶، ۵) دلیلی بر این ادعا است. علاوه بر آن در نمودار ۷، تغییرات روند افت از سال ۷۵-۷۴، که مقطع زمانی شروع افت سطح آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی دشت زنجان می‌باشد، آمده است.



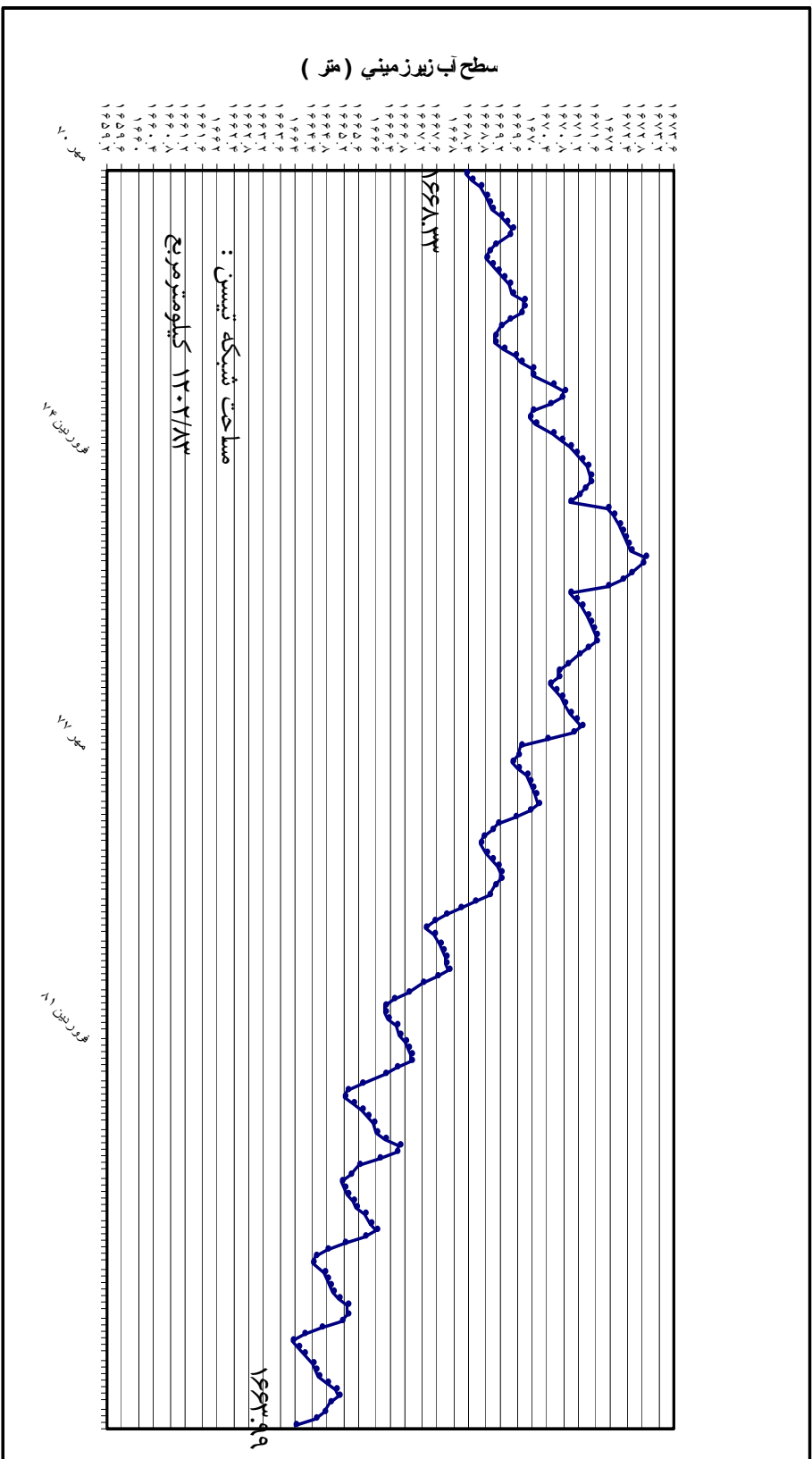
جدول شماره ۱۶- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی بر حسب متر در دشت زنجانرود و مقایسه آن با میانگین دراز مدت

تغییرات حجم مخزن M.C.M	تغییر سطح آب سفره (M)	شهر یور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال آبی	ت.ق
۲۱/۲۳۵۸	-۰/۵۲	۱۶۶۸/۸۷	۱۶۶۹/۰۸	۱۶۶۹/۳۸	۱۶۶۹/۴۹	۱۶۶۹/۳۶	۱۶۶۹/۱۷	۱۶۶۹	۱۶۶۸/۹	۱۶۶۸/۸۴	۱۶۶۸/۶۹	۱۶۶۸/۶۹	۱۶۶۸/۳۳	۷۰-۷۱	۱
۱۲/۰۲۸۳	-۰/۲	۱۶۶۹/۰۱	۱۶۶۹/۱۶	۱۶۶۹/۴۱	۱۶۶۹/۶۸	۱۶۶۹/۸	۱۶۶۹/۸۹	۱۶۶۹/۵	۱۶۶۹/۳۹	۱۶۶۹/۲۸	۱۶۶۹/۱۵	۱۶۶۸/۹۹	۱۶۶۸/۵	۷۱-۷۲	۲
۶۲/۵۴۷۱۶	۱/۰۴	۱۶۶۹/۹۳	۱۶۷۰	۱۶۷۰/۴۳	۱۶۷۰/۷	۱۶۷۰/۸۹	۱۶۷۰/۴۹	۱۶۷۰/۰۳	۱۶۶۹/۹۹	۱۶۶۹/۷	۱۶۶۹/۵۵	۱۶۶۹/۲۶	۱۶۶۹/۰۵	۷۲-۷۳	۳
۱۰۸/۸۵۶۱	۱/۸۱	۱۶۷۰/۹۳	۱۶۷۱/۱۸	۱۶۷۱/۳۳	۱۶۷۱/۴۶	۱۶۷۱/۴۶	۱۶۷۱/۳۸	۱۶۷۱/۲۸	۱۶۷۱/۰۸	۱۶۷۱/۹۵	۱۶۷۰/۷۶	۱۶۷۰/۵	۱۶۷۰/۰۹	۷۳-۷۴	۴
-۵۵/۹۳۱۶	-۰/۹۳	۱۶۷۱/۹۳	۱۶۷۲/۲۶	۱۶۷۲/۵۳	۱۶۷۲/۷۹	۱۶۷۲/۸۹	۱۶۷۲/۵	۱۶۷۲/۴۱	۱۶۷۲/۳۵	۱۶۷۲/۳۹	۱۶۷۲/۲۱	۱۶۷۲/۰۶	۱۶۷۱/۹	۷۴-۷۵	۵
-۱۸/۰۴۳۴	-۰/۳	۱۶۷۰/۱۶۳	۱۶۷۰/۸۶	۱۶۷۱/۱۵	۱۶۷۱/۴۱	۱۶۷۱/۶۴	۱۶۷۱/۶۳	۱۶۷۱/۵۴	۱۶۷۴/۴۷	۱۶۷۱/۳۷	۱۶۷۱/۲۵	۱۶۷۱/۱۳	۱۶۷۰/۹۷	۷۵-۷۶	۶
-۷۲/۱۶۹۸	-۱/۳	۱۶۶۹/۶	۱۶۶۹/۶۸	۱۶۷۰/۳۸	۱۶۷۱/۰۴	۱۶۷۱/۲۷	۱۶۷۱/۱	۱۶۷۰/۹۳	۱۶۷۰/۸	۱۶۷۰/۷۱	۱۶۷۰/۶۲	۱۶۷۰/۴۷	۱۶۷۰/۶۷	۷۶-۷۷	۷
-۴۷/۵۱۱۸	-۰/۸۹	۱۶۶۸/۲۱۶	۱۶۶۸/۹۴	۱۶۶۹/۱۳	۱۶۶۹/۵۳	۱۶۶۹/۴۸	۱۶۷۰/۱۲	۱۶۷۰/۱۰۷	۱۶۷۰/۰۲۷	۱۶۶۹/۹۵۳	۱۶۶۹/۸۴۸	۱۶۶۹/۶۲	۱۶۶۹/۴۷	۷۷-۷۸	۸
-۸۲/۳۹۳۹	-۱/۳۷	۱۶۶۷/۴۶۸	۱۶۶۷/۷۷	۱۶۶۸/۱۳۷	۱۶۶۸/۵	۱۶۶۸/۸۹	۱۶۶۹/۰۲	۱۶۶۹/۲۱۴	۱۶۶۹/۲۰۳	۱۶۶۹/۱۲۱	۱۶۶۸/۹۹	۱۶۶۸/۸۱	۱۶۶۸/۶۸	۷۸-۷۹	۹
-۶۵/۵۵۴۲	-۱/۰۹	۱۶۶۶/۲۷۶	۱۶۶۶/۴۸۴	۱۶۶۶/۸۳۴	۱۶۶۶/۲۰۲	۱۶۶۶/۶۰۵	۱۶۶۶/۱۶	۱۶۶۶/۸۳	۱۶۶۶/۷۵	۱۶۶۶/۶۳	۱۶۶۶/۵۳	۱۶۶۶/۳۶	۱۶۶۶/۲۳	۷۹-۸۰	۱۰
-۵۸/۹۳۷۷	-۰/۹۸	۱۶۶۵/۲۳	۱۶۶۵/۶۷	۱۶۶۵/۲۲	۱۶۶۵/۵۸۳	۱۶۶۵/۹۳	۱۶۶۵/۸۸	۱۶۶۵/۸۳	۱۶۶۵/۷۵	۱۶۶۵/۶۳	۱۶۶۵/۵۳	۱۶۶۵/۳۶	۱۶۶۵/۲۳	۸۰-۸۱	۱۱
-۷۲/۱۶۹۸	-۰/۱۲	۱۶۶۵/۳۷	۱۶۶۵/۵۹	۱۶۶۶/۰۷	۱۶۶۶/۵۳	۱۶۶۶/۶۵	۱۶۶۶/۲۳	۱۶۶۶/۰۴	۱۶۶۵/۹۳	۱۶۶۵/۸۳	۱۶۶۵/۶۸	۱۶۶۵/۴۸	۱۶۶۵/۲۴	۸۱-۸۲	۱۲
-۴۲/۷۰۰۵	-۰/۸۱	۱۶۶۴/۴۶	۱۶۶۴/۷۸	۱۶۶۵/۲۴	۱۶۶۵/۷۶	۱۶۶۶/۰۱	۱۶۶۵/۹۲	۱۶۶۵/۷۱	۱۶۶۵/۵۴	۱۶۶۵/۴۸	۱۶۶۵/۳۲	۱۶۶۵/۱۹	۱۶۶۵/۱۲	۸۲-۸۳	۱۳
-۲۲/۸۵۳۸	-۰/۳۸	۱۶۶۴/۹۸	۱۶۶۴/۲	۱۶۶۴/۶۷	۱۶۶۵/۱۲	۱۶۶۵/۳۳	۱۶۶۵/۲۹	۱۶۶۵/۰۶	۱۶۶۴/۹۵	۱۶۶۴/۸۸	۱۶۶۴/۸۲	۱۶۶۴/۷	۱۶۶۴/۴۱	۸۳-۸۴	۱۴
-۲/۴۰۵۶۶	-۰/۰۴	۱۶۶۳/۹۹	۱۶۶۴/۵	۱۶۶۴/۷	۱۶۶۴/۸۷	۱۶۶۵/۱۱	۱۶۶۵/۰۴	۱۶۶۴/۹۹	۱۶۶۴/۶	۱۶۶۴/۴۸	۱۶۶۴/۳۹	۱۶۶۴/۲۱	۱۶۶۴/۰۳	۸۴-۸۵	۱۵
-۱۷/۴۰۰۹	-۰/۲۹	۱۶۶۳/۷۷	۱۶۶۳/۰۱	۱۶۶۳/۳۷	۱۶۶۳/۹۸	۱۶۶۳/۱۸	۱۶۶۳/۱۰	۱۶۶۳/۶۶	۱۶۶۳/۰۸	۱۶۶۳/۷۷	۱۶۶۳/۶۵	۱۶۶۳/۴۷	۱۶۶۳/۳۱	میانگین پانزده ساله	۱۶
														میانگین تغییرات نسبت به میانگین	۱۷
														درصد تغییرات نسبت به میانگین	۱۸
														میان اختلاف نسبت به میانگین	۱۹
														درصد تغییرات نسبت به سال آبی ۷۱-۷۰	۲۰
														میان اختلاف نسبت به سال آبی ۷۱-۷۰	۲۰

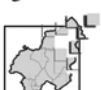
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



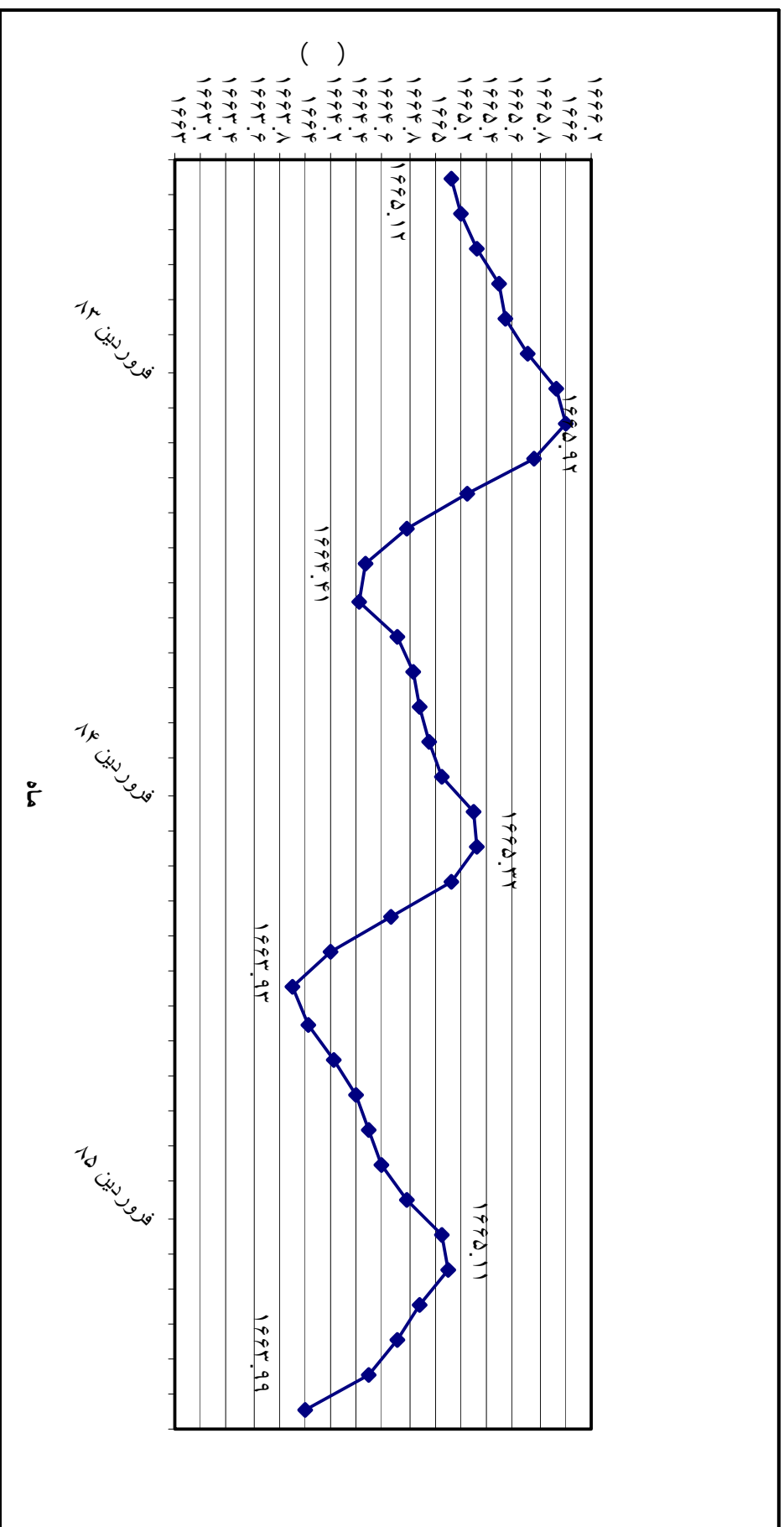
نمودار شماره‌ی ۵- آب نمود آبخوان ابرفتی در محدوده‌ی مطالعاتی دشت زنجان در وسعت ممنوعه از سال ۷۱-۷۰ لغایت ۸۴-۸۵



ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



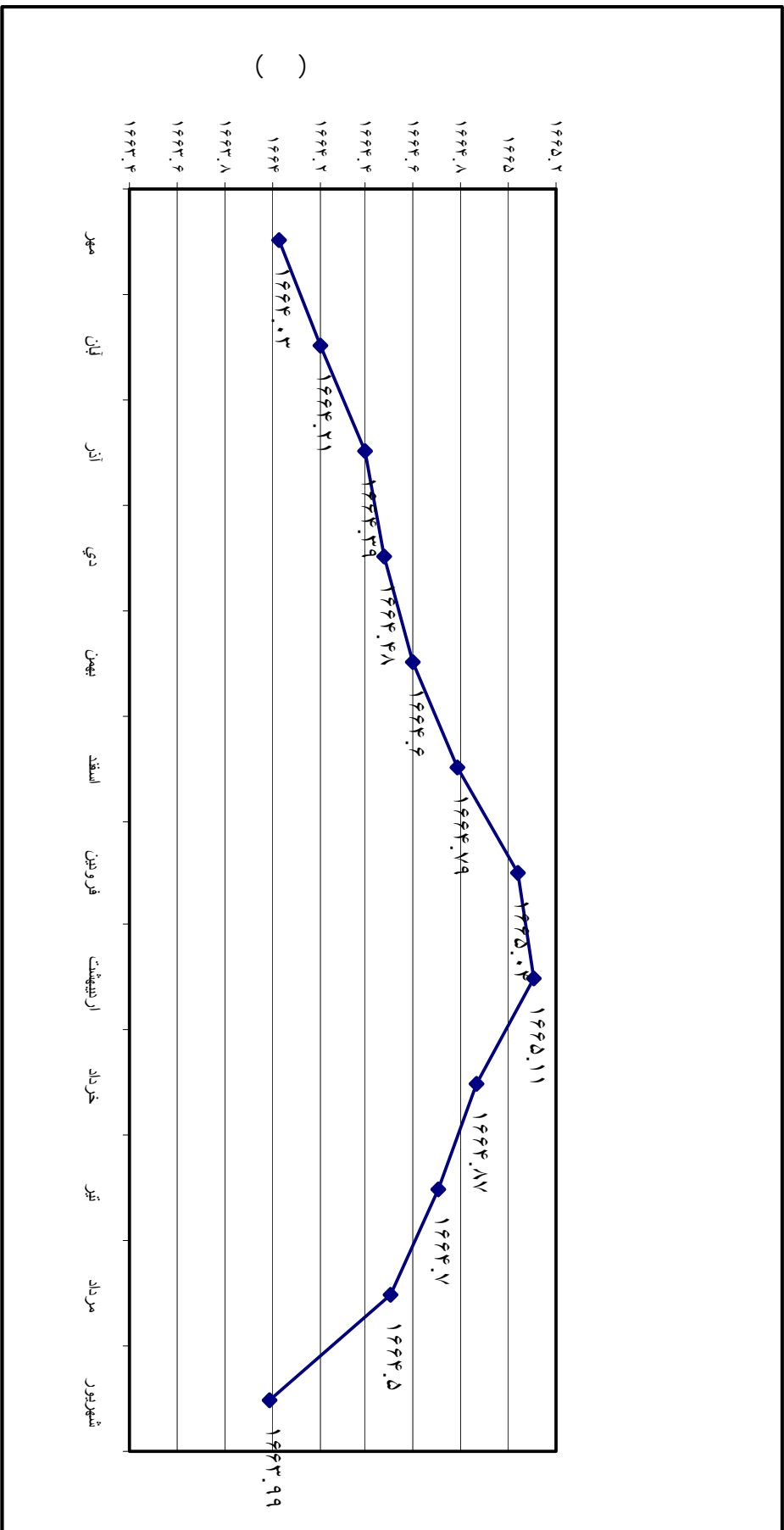
نمودار شماره‌ی ۶- آب نمود آب‌خوان ابرفتی در محدوده‌ی مطالعاتی دشت زنجان در وسعت ممنوعه از سال ۷۱-۷۰ لغایت ۸۴-۸۵



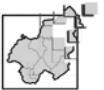
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۴.



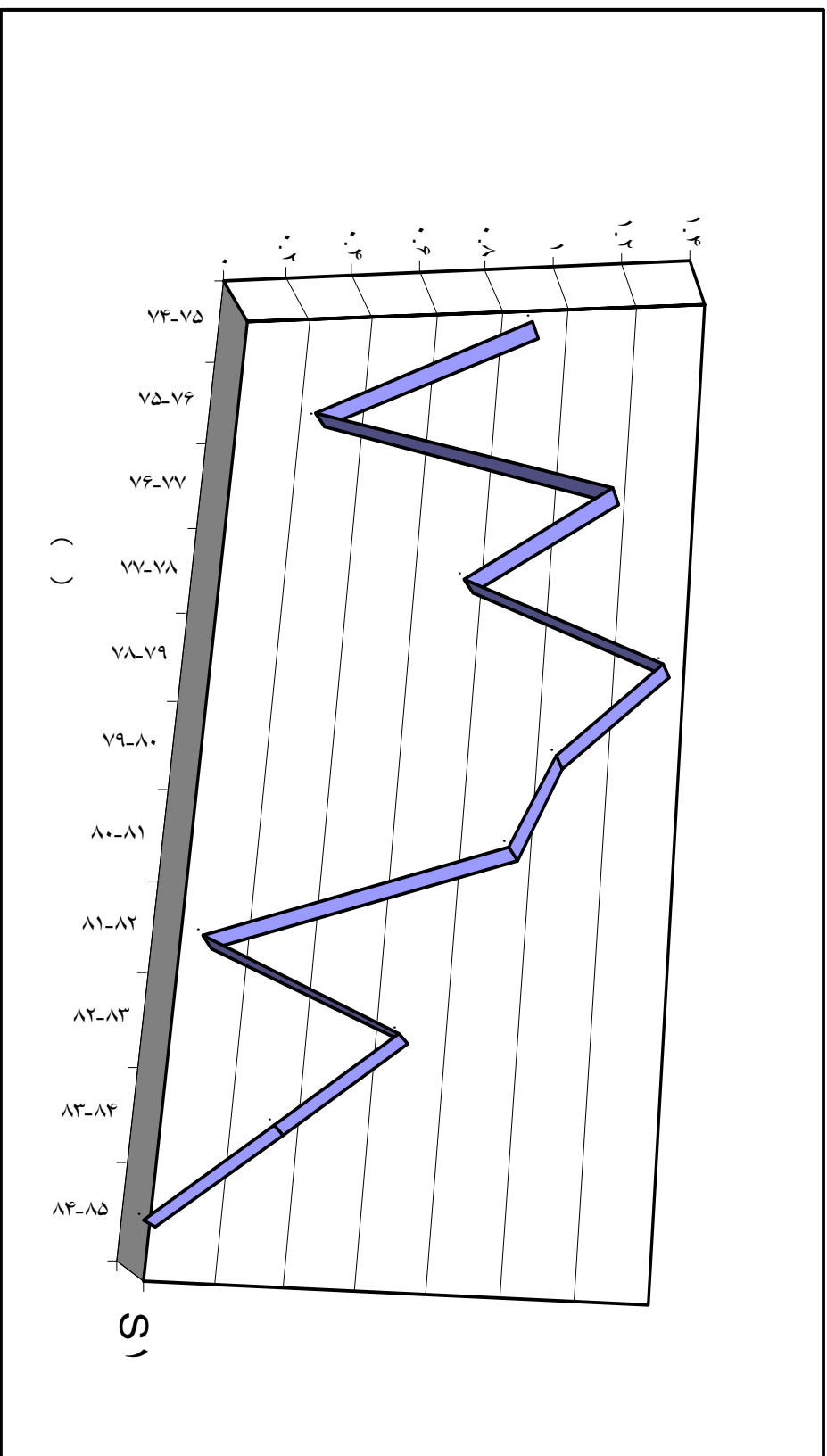
نمودار شماره‌ی ۷- آب نمود آب خوان ابرفتی دشت زنجان در سال آبی ۸۴-۸۵



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۴.



نمودار شماره ۸- تغییرات سطح آب زیرزمینی در آبخوان آبرفتی



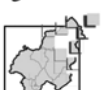
منابع: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



• تغییرات سطح آب زیرزمینی در محدوده‌ی مطالعاتی سجاس

به منظور بررسی تغییرات متوسط تراز آب زیرزمینی در دشت سجاس از اندازه‌گیری عمق سطح آب تعداد ۳۱ حلقه چاه پیزومتر از مهرماه سال ۱۳۷۵ استفاده گردیده و هیدروگراف واحد برای کل دشت با وسعت ۵۸۵/۲۹ کیلومترمربع محاسبه و ترسیم گردیده است که تغییرات آن در نمودارهای شماره‌ی ۱۲ تا ۹، آمده است.

براساس اطلاعات مندرج در جدول شماره‌ی ۱۷ و هیدروگراف واحد بدست آمده از آن (نمودار شماره‌ی ۹)، قابل ذکر است که سطح آب زیرزمینی از سال آبی ۷۶-۷۵ تاکنون همواره سیر نزولی داشته است. به طوری که میزان اُفت سالانه سطح آب زیرزمینی در محدوده‌ی مورد مطالعه به طور متوسط ۵۰ سانتی متر می‌باشد. میزان اُفت برای کل دشت از سال ۷۶-۷۵ تاکنون به میزان ۴/۹۰ متر، است.



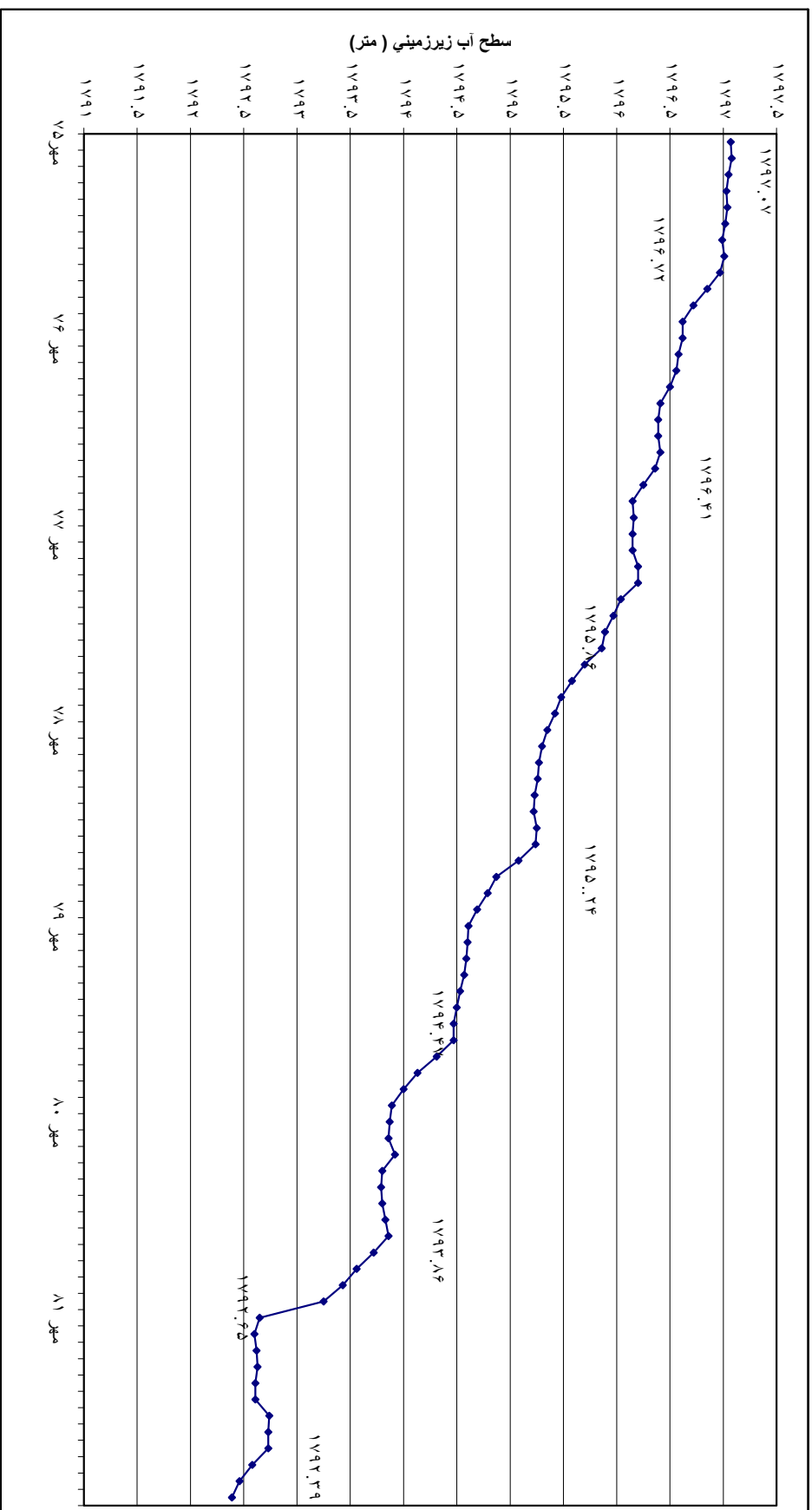
جدول شماره ۱۷- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت سجاس بر حسب متر و مقایسه با میانگین درازمدت

تغییرات حجم مخزن	تغییر سطح آب سفره (M)	مساحت شکله تیسین (km)	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال آبی
-۷/۹۰	-۰/۴۵	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۶/۶۲	۱۷۹۶/۷۲	۱۷۹۶/۸۵	۱۷۹۶/۹۷	۱۷۹۷/۰۱	۱۷۹۶/۹۹	۱۷۹۷/۰۲	۱۷۹۷/۰۴	۱۷۹۷/۰۳	۱۷۹۷/۰۵	۱۷۹۷/۰۸	۱۷۹۷/۰۷	۷۵-۷۶
-۸/۲۵	-۰/۴۷	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۶/۱۶	۱۷۹۶/۱۵	۱۷۹۶/۲۵	۱۷۹۶/۳۶	۱۷۹۶/۴۱	۱۷۹۶/۳۹	۱۷۹۶/۳۹	۱۷۹۶/۴۱	۱۷۹۶/۵۰	۱۷۹۶/۵۶	۱۷۹۶/۵۸	۱۷۹۶/۶۲	۷۶-۷۷
-۱۴/۰۵	-۰/۸	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۵/۴۲	۱۷۹۵/۴۸	۱۷۹۵/۵۸	۱۷۹۵/۷۰	۱۷۹۵/۸۶	۱۷۹۵/۸۹	۱۷۹۵/۹۷	۱۷۹۶/۰۴	۱۷۹۶/۲۰	۱۷۹۶/۲۰	۱۷۹۶/۱۵	۱۷۹۶/۱۵	۷۷-۷۸
-۱۲/۹۹	-۰/۷۴	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۴/۶۹	۱۷۹۴/۷۹	۱۷۹۴/۸۷	۱۷۹۵/۰۸	۱۷۹۵/۲۴	۱۷۹۵/۲۵	۱۷۹۵/۲۲	۱۷۹۵/۲۳	۱۷۹۵/۲۶	۱۷۹۵/۲۷	۱۷۹۶/۳۰	۱۷۹۵/۳۵	۷۸-۷۹
-۱۲/۱۷	-۰/۷۵	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۳/۸۹	۱۷۹۴/۰۰	۱۷۹۴/۱۳	۱۷۹۴/۳۱	۱۷۹۴/۴۷	۱۷۹۴/۴۷	۱۷۹۴/۵۰	۱۷۹۴/۵۳	۱۷۹۴/۵۷	۱۷۹۴/۵۹	۱۷۹۵/۶۰	۱۷۹۴/۶۱	۷۹-۸۰
-۲۱/۴۲	-۱/۲۲	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۳/۶۵	۱۷۹۳/۴۳	۱۷۹۳/۵۶	۱۷۹۳/۷۲	۱۷۹۳/۸۶	۱۷۹۳/۸۳	۱۷۹۳/۸۰	۱۷۹۳/۷۹	۱۷۹۳/۸۰	۱۷۹۳/۹۲	۱۷۹۳/۸۶	۱۷۹۳/۸۷	۸۰-۸۱
-۶/۱۵	-۰/۳۵	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۲/۳۹	۱۷۹۲/۴۶	۱۷۹۲/۵۸	۱۷۹۲/۷۳	۱۷۹۲/۷۳	۱۷۹۲/۷۴	۱۷۹۲/۶۱	۱۷۹۲/۶۱	۱۷۹۲/۶۳	۱۷۹۲/۶۲	۱۷۹۳/۶۰	۱۷۹۲/۶۵	۸۱-۸۲
۱/۹۳	۰/۱۱	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۲/۴۵	۱۷۹۲/۵۶	۱۷۹۲/۷۱	۱۷۹۲/۸۱	۱۷۹۲/۸۱	۱۷۹۲/۷۸	۱۷۹۲/۶۶	۱۷۹۲/۶۲	۱۷۹۲/۵۵	۱۷۹۲/۴۲	۱۷۹۲/۴۲	۱۷۹۲/۳۰	۸۲-۸۳
۲/۶۶	۰/۱۴	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۲/۵۰	۱۷۹۲/۶۱	۱۷۹۲/۷۶	۱۷۹۲/۸۱	۱۷۹۲/۸۲	۱۷۹۲/۷۹	۱۷۹۲/۶۵	۱۷۹۲/۶۰	۱۷۹۲/۵۷	۱۷۹۲/۵۱	۱۷۹۲/۴۲	۱۷۹۲/۴۱	۸۳-۸۴
-۶/۵۰	-۰/۳۷	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۲/۱۸	۱۷۹۲/۲۹	۱۷۹۲/۴۳	۱۷۹۲/۵۸	۱۷۹۲/۷۵	۱۷۹۲/۷۱	۱۷۹۲/۵۸	۱۷۹۲/۵۱	۱۷۹۲/۶۳	۱۷۹۲/۶۴	۱۷۹۲/۶۳	۱۷۹۲/۵۵	۸۴-۸۵
-۸/۶۰	-۰/۵۰	۵۸۵/۲۹	۱۷۹۴/۱۵	۱۷۹۴/۲۴	۱۷۹۴/۳۷	۱۷۹۴/۵۰	۱۷۹۴/۵۸	۱۷۹۴/۵۷	۱۷۹۴/۵۴	۱۷۹۴/۵۴	۱۷۹۴/۵۷	۱۷۹۴/۵۸	۱۷۹۴/۵۶	۱۷۹۴/۵۶	میانگین ده ساله
	-۴/۹۰		-۰/۱۱۰	-۰/۱۰۹	-۰/۱۰۸	-۰/۱۰۷	-۰/۱۰۲	-۰/۱۰۴	-۰/۱۰۹	-۰/۱۱۳	-۰/۱۰۸	-۰/۱۰۸	-۰/۱۰۷	-۰/۱۱۲	درصد تغییرات نسبت به میانگین
			-۱/۹۷	-۱/۹۵	-۱/۹۴	-۱/۹۲	-۱/۸۳	-۱/۸۶	-۱/۹۶	-۲/۰۳	-۱/۹۴	-۱/۹۴	-۱/۹۳	-۲/۰۱	میزان اختلاف نسبت به میانگین
			-۰/۲۳	-۰/۲۳	-۰/۲۳	-۰/۲۳	-۰/۲۳	-۰/۲۳	-۰/۲۴	-۰/۲۵	-۰/۲۵	-۰/۲۵	-۰/۲۶	-۰/۲۵	درصد تغییرات نسبت به سال آبی
			-۴/۴۴	-۴/۴۳	-۴/۴۲	-۴/۳۹	-۴/۲۶	-۴/۲۸	-۴/۴۴	-۴/۵۳	-۴/۴۰	-۴/۴۱	-۴/۴۵	-۴/۵۲	میزان اختلاف نسبت به سال آبی

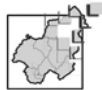
ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



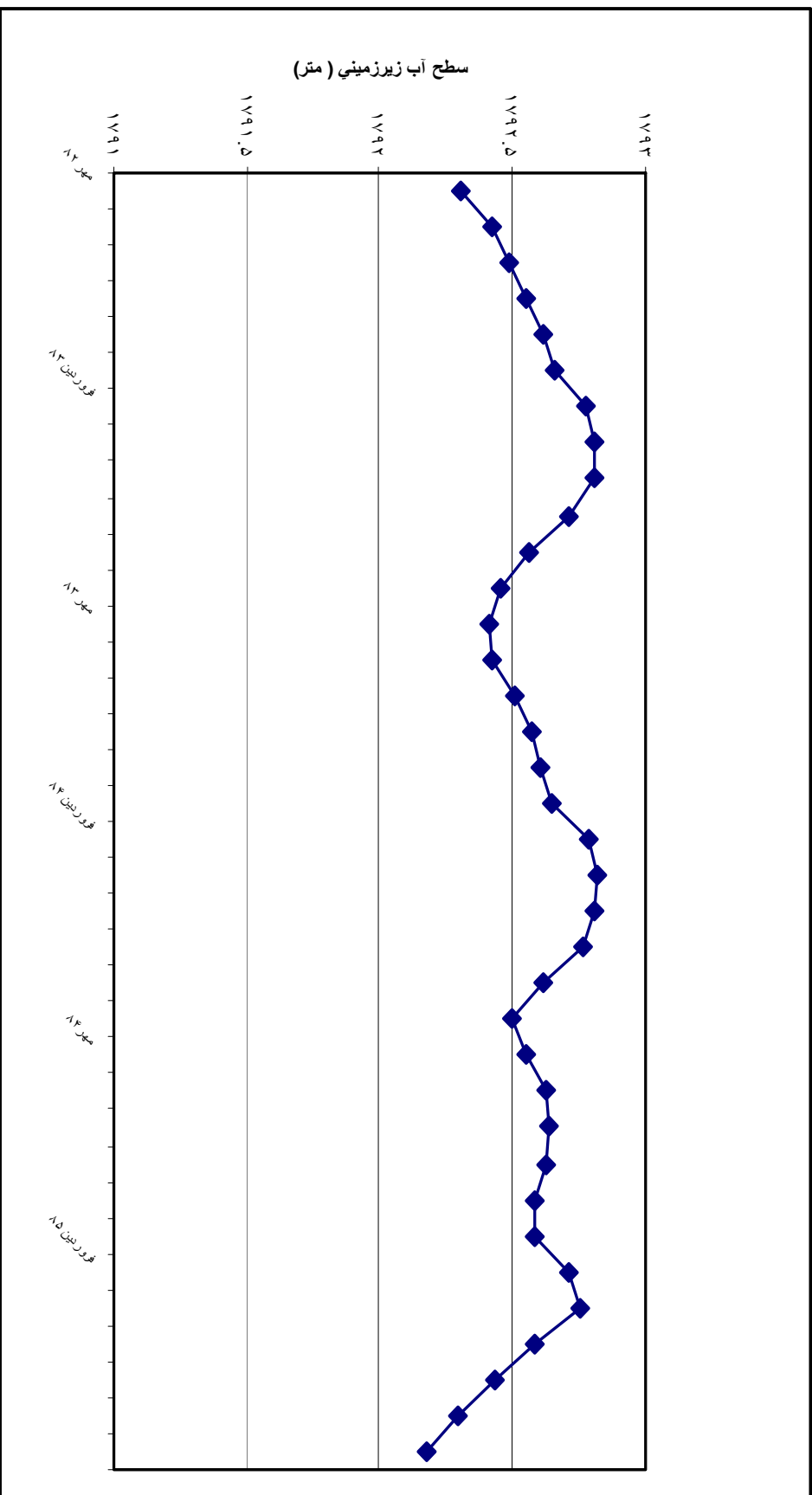
نمودار شماره ۹- آب نمود آب خوان ابرفتی دشت سجاس از سال ۷۱-۷۵ لغایت ۸۴



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



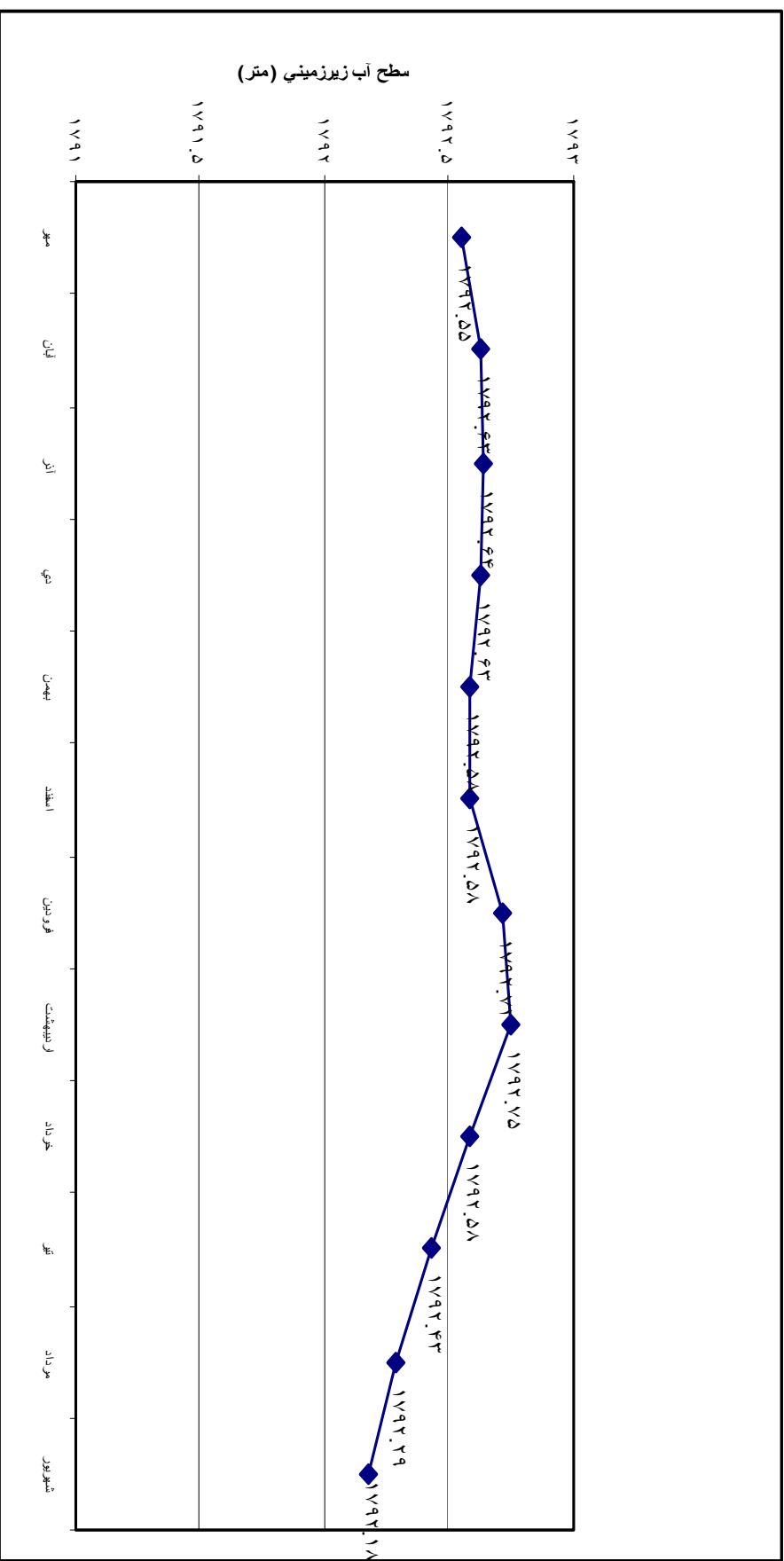
نمودار شماره‌ی ۱۰- آب نمود آبخوان ابرفتی دشت سجاس از سال ۸۳-۸۲ لغایت ۸۴-۸۵



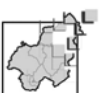
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۴.



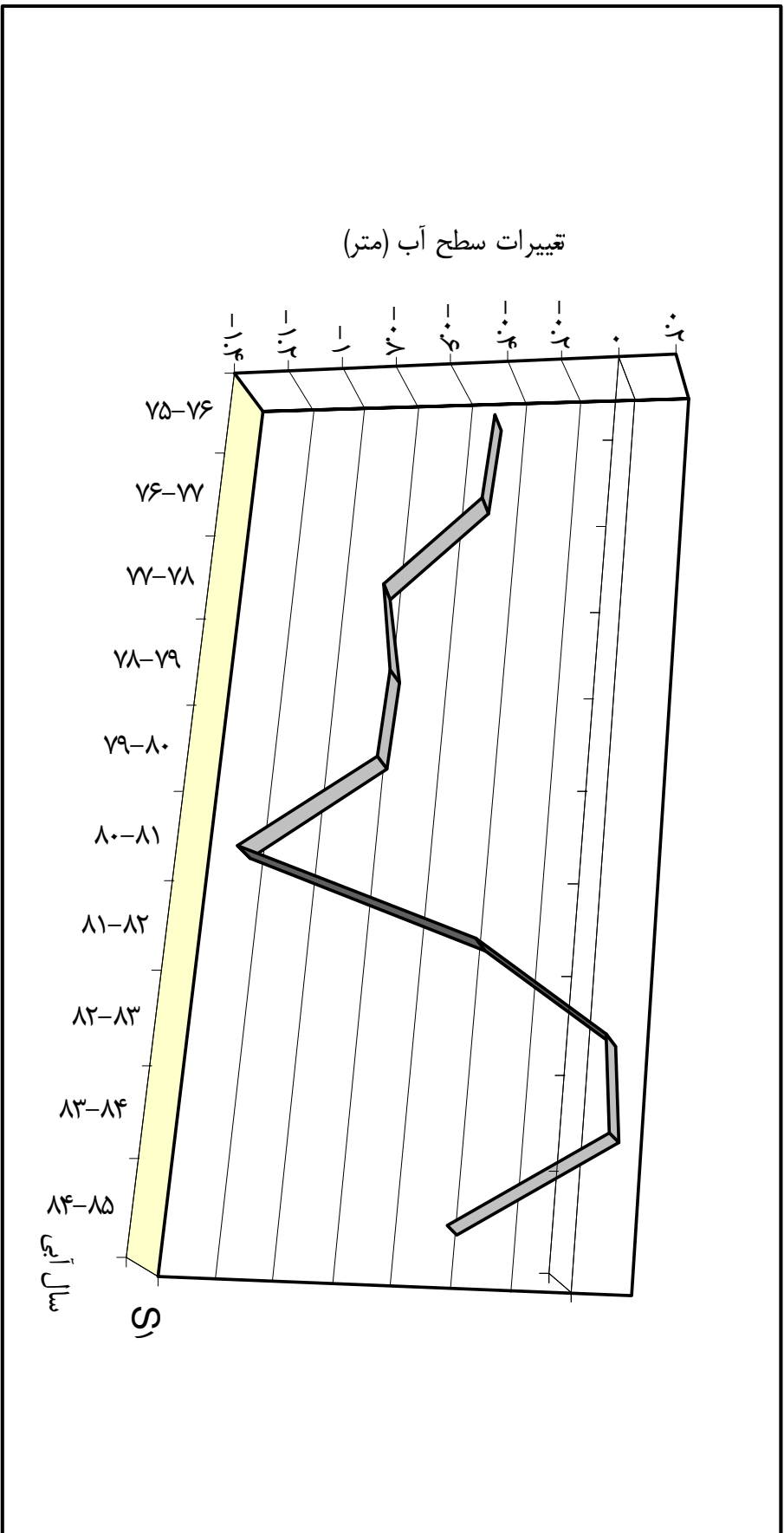
نمودار شماره‌ی ۱۱- آب نمود آبخوان ابرفتی دشت سجاس سال آبی ۸۴-۸۵



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



نمودار شماری ۱۳ - تغییرات سطح آب زیرزمینی در آبخوان ابرفتی



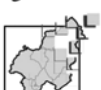
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



• تغییرات سطح آب زیرزمینی در محدوده‌ی مطالعاتی گل تپه - زرین آباد

به منظور بررسی تغییرات متوسط آب زیرزمینی در دشت، از اندازه‌گیری عمق سطح آب تعداد ۲۶ حلقه چاه پیزومتر از شهر یور ماه سال ۱۳۸۰، استفاده گردیده است و آب نمود آب‌خوان آبرفتی برای کل دشت با وسعت ۷۱۱/۸ کیلومتر مربع، محاسبه و ترسیم گردیده است که تغییرات آن در نمودار شماره‌ی ۱۳، آمده است.

براساس تغییراتی که در جدول شماره‌ی ۱۸، آب نمود آب‌خوان آبرفتی بدست آمده، از جدول مزبور (نمودار شماره‌ی ۱۳)، برمی آید نوسانات سطح آب زیرزمینی از سال آبی ۸۰-۸۱ تاکنون همواره سیر نزولی داشته است، به طوری که میزان اُفت سالانه سطح آب زیرزمینی در محدوده‌ی مورد مطالعه به طور متوسط ۵۵ سانتی متر می‌باشد. میزان اُفت برای کل دشت از سال ۸۰-۸۱ تاکنون به میزان ۲/۹۳ متر، است.



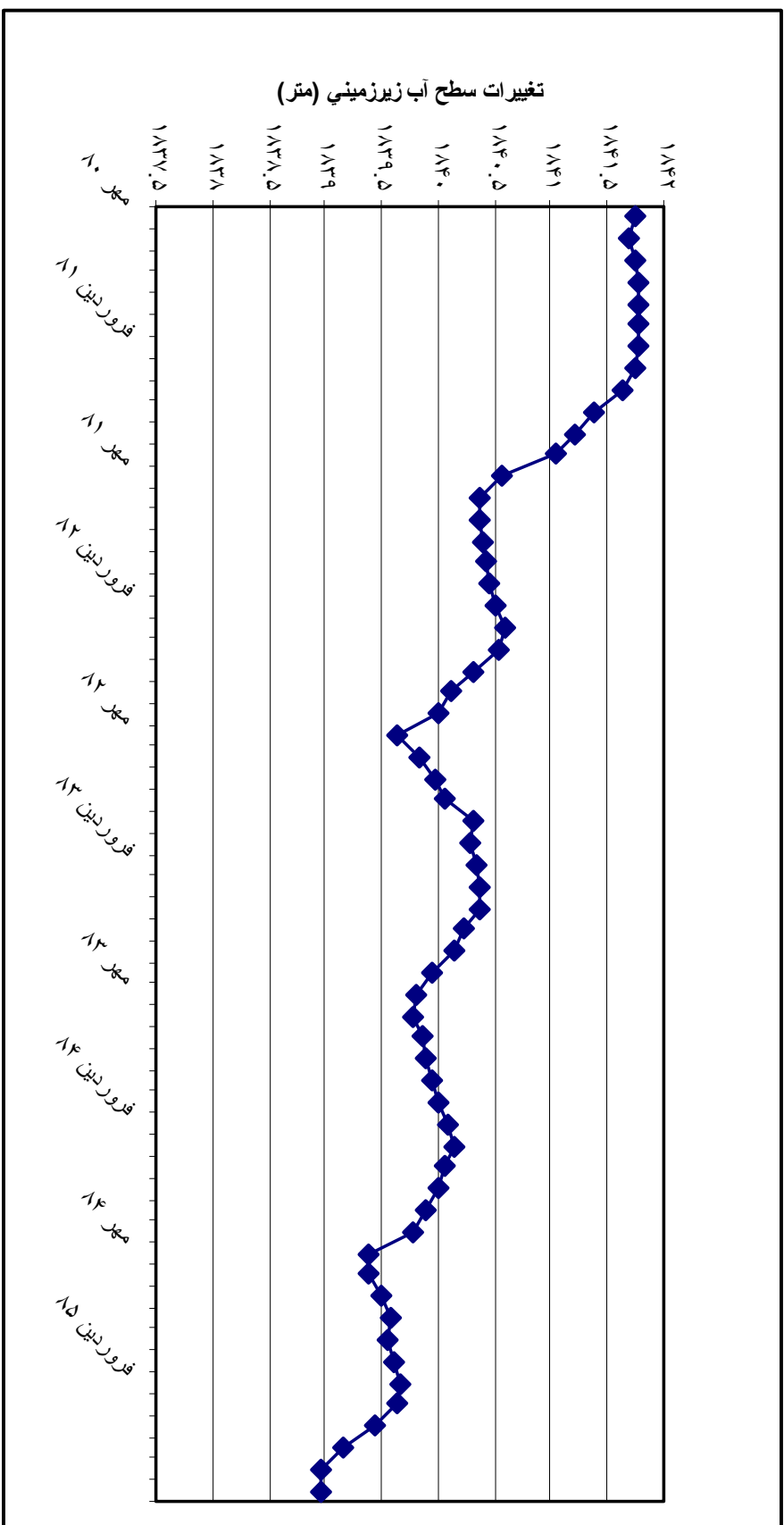
جدول شماره‌ی ۱۸- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت بزینه رود

تغییرات حجم مخزن	تغییر سطح آب سفوه (M)	مساحت شبكة تیسین (km)	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال آبی
-۲۵/۶۲۴۸	-۱/۳	۷۱۱/۸	۱۸۴۱/۰۳	۱۸۴۱/۶۱	۱۸۴۱/۳۹	۱۸۴۱/۶۴	۱۸۴۱/۷۶	۱۸۴۱/۷۷	۱۸۴۱/۷۷	۱۸۴۱/۷۷	۱۸۴۱/۷۷	۱۸۴۱/۷۶	۱۸۴۱/۶۹	۱۸۴۱/۷۶	۸۰-۸۱
-۱۹/۴۳۱	-۰/۹۱	۷۱۱/۸	۱۸۳۹/۹۹	۱۸۴۰/۱۲	۱۸۴۰/۳۱	۱۸۴۰/۵۴	۱۸۴۰/۵۸	۱۸۴۰/۵۰۲	۱۸۴۰/۴۴	۱۸۴۰/۴۳	۱۸۴۰/۳۹۷	۱۸۴۰/۳۷	۱۸۴۰/۳۶	۱۸۴۰/۵۶	۸۱-۸۲
۲/۶۳۰۱۸	۰/۱۷	۷۱۱/۸	۱۸۳۹/۹۶	۱۸۴۰/۱۳	۱۸۴۰/۳۴	۱۸۴۰/۳۷	۱۸۴۰/۳۸	۱۸۴۰/۳۵	۱۸۴۰/۲۹	۱۸۴۰/۳۱	۱۸۴۰/۰۵	۱۸۳۹/۹۸	۱۸۳۹/۸۴	۱۸۳۹/۶۵	۸۲-۸۳
-۹/۳۹۵۷۶	-۰/۴۴	۷۱۱/۸	۱۸۳۹/۷۹	۱۸۳۹/۹	۱۸۳۹/۹۹	۱۸۴۰/۰۶	۱۸۴۰/۱۳	۱۸۴۰/۰۹	۱۸۴۰/۰۱	۱۸۳۹/۹۵	۱۸۳۹/۹	۱۸۳۹/۸۵	۱۸۳۹/۷۸	۱۸۳۹/۸۲	۸۳-۸۴
-۱۱/۷۴۶۷	-۰/۵۵	۷۱۱/۸	۱۸۳۸/۹۵	۱۸۳۹/۱۷	۱۸۳۹/۱۵	۱۸۳۹/۴۵	۱۸۳۹/۶۳	۱۸۳۹/۶۷	۱۸۳۹/۶	۱۸۳۹/۵۶	۱۸۳۹/۵۸	۱۸۳۹/۵	۱۸۳۹/۳۹	۱۸۳۹/۲۸	۸۴-۸۵
-۱۲/۵۱۳۴	-۰/۵۵		۱۸۳۹/۹۴	۱۸۴۰/۲۷	۱۸۴۰/۲۳	۱۸۴۰/۶۵	۱۸۴۰/۷۱	۱۸۴۰/۶۸	۱۸۴۰/۶۳	۱۸۴۰/۶۱	۱۸۴۰/۵۳	۱۸۴۰/۴۹	۱۸۴۰/۴۲	۱۸۴۰/۴۵	میگین پنج ساله
			-۹/۹۴۰	-۲/۹۵۰	-۱۰/۶۶۰	-۱۲/۰۲۵	-۱۰/۸۲۵	-۱۰/۰۸۰	-۱۰/۲۷۵	-۱۰/۵۲۵	-۹/۴۹۳	-۹/۹۰۰	-۱۰/۲۷۵	-۱۰/۶۷۵	درصد تغییرات نسبت به میانگین
			-۰/۹۹۴	-۰/۲۹۶	-۱/۰۶۶	-۱/۲۰۳	-۱/۰۸۲	-۱/۰۰۸	-۱/۰۲۸	-۱/۰۵۳	-۰/۹۴۹	-۰/۹۹۰	-۱/۰۲۷	-۱/۰۶۷	میزان اختلاف نسبت به میانگین
			-۰/۱۱۳	-۰/۰۶۷	-۰/۱۲۲	-۰/۱۱۹	-۰/۱۱۶	-۰/۱۱۴	-۰/۱۱۸	-۰/۱۲۰	-۰/۱۱۹	-۰/۱۲۳	-۰/۱۲۸	-۰/۱۲۹	درصد تغییرات نسبت به سال آبی
			-۲/۰۸۰	-۱/۳۴۰	-۲/۲۴۰	-۲/۱۹۰	-۲/۱۳۰	-۲/۱۰۰	-۲/۱۷۰	-۲/۲۱۰	-۲/۱۹۰	-۲/۲۶۰	-۲/۳۰۰	-۲/۲۸۰	میزان اختلاف نسبت به سال آبی

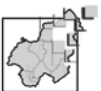
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



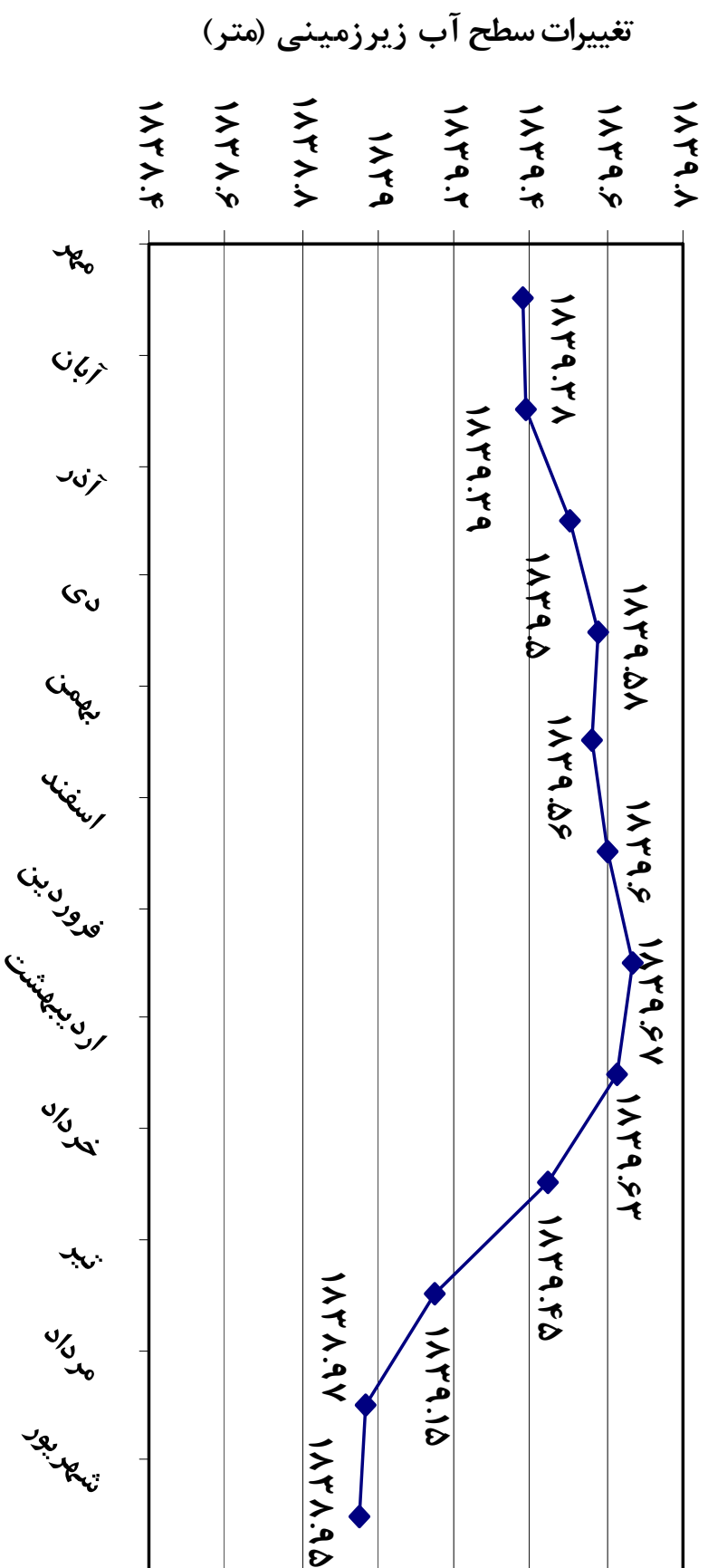
نمودار شماره‌ی ۱۳- آب نمود آب‌خوان ابرفتی دشت گل تپه - زرین آباد از سال ۸۱-۸۰ لغایت ۸۴-۸۵



ساخته: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



نمودار شماره‌ی ۱۴- آب نمود آب‌خوان ابرفتی دشت گل تپه - زرین آباد سال آبی ۸۵-۸۴



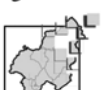
منابع: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



• تغییرات سطح آب زیرزمینی در محدوده‌ی مطالعاتی ابهر

به منظور بررسی تغییرات متوسط آب زیرزمینی در دشت از اندازه‌گیری عمق سطح آب تعداد ۳۹ حلقه چاه پیزومتر از مهرماه سال ۱۳۷۰ استفاده گردیده است و آب نمود آبخوان آبرفتی برای کل دشت با وسعت ۸۲۰/۴ کیلومترمربع، محاسبه و ترسیم گردیده است که تغییرات آن در جدول شماره‌ی ۱۹ و نمودارهای شماره‌های ۱۶ و ۱۵ آمده است.

همچنانکه از نمودار ۱۵، بر می‌آید سطح آب زیرزمینی از سال آبی ۷۱-۷۰ تاکنون همواره سیر نزولی نشان می‌دهد. به طوری که میزان اُفت سالانه سطح آب زیرزمینی در محدوده‌ی مورد مطالعه به طور متوسط ۷۲ سانتی متر می‌باشد. میزان اُفت برای کل دشت از سال ۷۱-۷۰ تاکنون برابر ۱۰/۸ متر، می‌باشد.



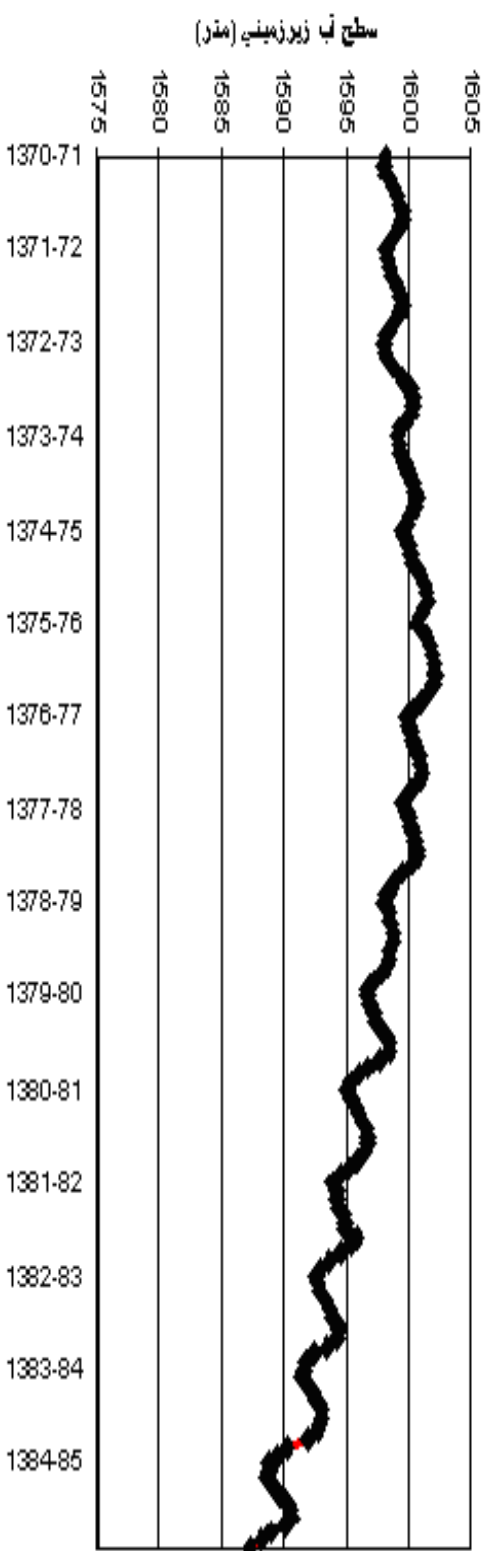
جدول شماره‌ی ۱۹- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی دشت ابرهر

سال ماه	۱۳۷۰-۷۱	۱۳۷۱-۷۲	۱۳۷۲-۷۳	۱۳۷۳-۷۴	۱۳۷۴-۷۵	۱۳۷۵-۷۶	۱۳۷۶-۷۷	۱۳۷۷-۷۸	۱۳۷۸-۷۹	۱۳۷۹-۸۰	۱۳۸۰-۸۱	۱۳۸۱-۸۲	۱۳۸۲-۸۳	۱۳۸۳-۸۴	۱۳۸۴-۸۵
مهر	۱۵۹۸/۱۱	۱۵۹۸/۱۶	۱۵۹۸/۰۵	۱۵۹۹/۱۱	۱۵۹۹/۵۷	۱۶۰۰/۷۱	۱۵۹۹/۹۳	۱۵۹۹/۸۷	۱۵۹۸/۰۱	۱۵۹۶/۷۶	۱۵۹۵/۰۱	۱۵۹۴	۱۵۹۲/۵	۱۵۹۲/۵	۱۵۹۱/۶۱
آبان	۱۵۹۸/۰۸	۱۵۹۸/۲۶	۱۵۹۸/۱۳	۱۵۹۹/۲۴	۱۵۹۹/۷۸	۱۶۰۱/۱۳	۱۶۰۰/۰۱	۱۶۰۰/۹۷	۱۵۹۸/۴۹	۱۵۹۶/۸۸	۱۵۹۵/۴۴	۱۵۹۴/۲	۱۵۹۲/۶۸	۱۵۹۲/۶۸	۱۵۹۱/۵۳
آذر	۱۵۹۸/۱۹	۱۵۹۸/۴۱	۱۵۹۸/۳۷	۱۵۹۹/۳۷	۱۶۰۰/۰۲	۱۶۰۱/۳۹	۱۶۰۰/۱۵	۱۶۰۰/۱۴	۱۵۹۸/۵	۱۵۹۷/۱۷	۱۵۹۵/۶۴	۱۵۹۴/۲۵	۱۵۹۲/۹۵	۱۵۹۲/۹۵	۱۵۹۱/۸۶
دی	۱۵۹۸/۴۳	۱۵۹۸/۶۴	۱۵۹۸/۷۳	۱۵۹۹/۶۸	۱۶۰۰/۳۱	۱۶۰۱/۷	۱۶۰۰/۳۲	۱۶۰۰/۲۹	۱۵۹۸/۶۶	۱۵۹۷/۴۶	۱۵۹۵/۹۲	۱۵۹۴/۴۱	۱۵۹۲/۲۸	۱۵۹۲/۲۸	۱۵۹۱/۶۵
بهمن	۱۵۹۸/۷۵	۱۵۹۸/۸۷	۱۵۹۹/۳۲	۱۵۹۹/۹۳	۱۶۰۰/۴۱	۱۶۰۱/۸۳	۱۶۰۰/۵۶	۱۶۰۰/۴۷	۱۵۹۸/۷۴	۱۵۹۷/۷۵	۱۵۹۶/۳۱	۱۵۹۴/۷۴	۱۵۹۲/۶۵	۱۵۹۲/۶۵	۱۵۹۱/۶۵
اسفند	۱۵۹۹/۰۵	۱۵۹۹/۱۶	۱۵۹۹/۷۵	۱۶۰۰/۰۱	۱۶۰۰/۶۱	۱۶۰۱/۹۸	۱۶۰۰/۵۱	۱۶۰۰/۵۷	۱۵۹۸/۸۲	۱۵۹۸/۰۸	۱۵۹۶/۵۵	۱۵۹۴/۹۴	۱۵۹۲/۹۹	۱۵۹۲/۹۹	۱۵۹۱/۱۳
فروردین	۱۵۹۹/۳۱	۱۵۹۹/۴۳	۱۶۰۰/۱۶	۱۶۰۰/۳۲	۱۶۰۰/۹۱	۱۶۰۲/۱۱	۱۶۰۱/۰۱	۱۶۰۰/۶۵	۱۵۹۸/۴۶	۱۵۹۸/۴۵	۱۵۹۶/۶۹	۱۵۹۴/۹۷	۱۵۹۲/۲۸	۱۵۹۲/۲۸	۱۵۹۱/۵۳
اردیبهشت	۱۵۹۹/۵۷	۱۵۹۹/۵۳	۱۶۰۰/۴۱	۱۶۰۰/۵۲	۱۶۰۱/۳۱	۱۶۰۲/۱۹	۱۶۰۱/۱۱	۱۶۰۰/۲۹	۱۵۹۸/۴۴	۱۵۹۸/۴۶	۱۵۹۶/۷۹	۱۵۹۵/۸۵	۱۵۹۴/۳۷	۱۵۹۲/۸۷	۱۵۹۱/۷۴
خرداد	۱۵۹۹/۶۱	۱۵۹۹/۳۷	۱۶۰۰/۴۱	۱۶۰۰/۶۶	۱۶۰۱/۴۱	۱۶۰۲/۰۹	۱۶۰۰/۹۱	۱۵۹۹/۵۵	۱۵۹۸/۳۸	۱۵۹۷/۶۳	۱۵۹۶/۴۳	۱۵۹۵/۳۱	۱۵۹۴/۳۲	۱۵۹۲/۶۸	۱۵۹۱/۱۴
تیر	۱۵۹۹/۴۷	۱۵۹۹/۰۱	۱۶۰۰/۱۱	۱۶۰۰/۵۳	۱۶۰۱/۵۱	۱۶۰۱/۵۸	۱۶۰۰/۵۲	۱۵۹۸/۹۷	۱۵۹۷/۸	۱۵۹۶/۷۱	۱۵۹۵/۱۶	۱۵۹۴/۶۱	۱۵۹۳/۴۸	۱۵۹۲/۹	۱۵۹۱/۹۴
مرداد	۱۵۹۹/۰۱	۱۵۹۸/۵۹	۱۵۹۹/۶۴	۱۶۰۰/۱۹	۱۶۰۱/۳۱	۱۶۰۱	۱۵۹۹/۹۶	۱۵۹۸/۵۹	۱۵۹۷/۳۴	۱۵۹۵/۹۴	۱۵۹۵/۵۱	۱۵۹۳/۷۳	۱۵۹۲/۴۱	۱۵۹۲/۴۴	۱۵۹۱/۲۱
شهریور	۱۵۹۸/۴۸	۱۵۹۸/۲۱	۱۵۹۹/۲۵	۱۵۹۹/۸۴	۱۶۰۰/۹۶	۱۶۰۰/۴۱	۱۵۹۹/۵۱	۱۵۹۸/۱	۱۵۹۶/۸	۱۵۹۵/۴۴	۱۵۹۴/۶	۱۵۹۲/۸۱	۱۵۹۱/۸۲	۱۵۹۰/۵۳	۱۵۸۸/۳۵
آفت سالانه (متر)	۰/۳۷	-۰/۲۷	۱/۰۴	۰/۵۹	۱/۱۲	-۰/۵۵	-۰/۹	-۱/۴۱	-۱/۳	-۱/۳۶	-۰/۸۴	-۱/۷۹	-۰/۹۶	-۲/۲۲	-۲/۱۸
سطح تبسین	۸۲۰/۴														
کسری															
مخزن (سالانه) M. C. M	۱۵/۱۷۷۴	-۱۱/۰۷۵۴	۴۲/۶۶۰۸	۲۴/۲۰۱۸	۴۵/۹۴۳۴	-۲۲/۵۶۱	-۳۶/۹۱۸	-۵۷/۸۳۸۲	-۵۳/۳۲۶	-۵۵/۷۸۷۲	-۳۴/۴۵۶۸	-۷۲/۴۲۵۸	-۳۹/۳۷۹۲	-۹۵/۱۶۶۴	-۸۹/۴۹

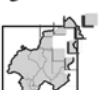
مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۴.



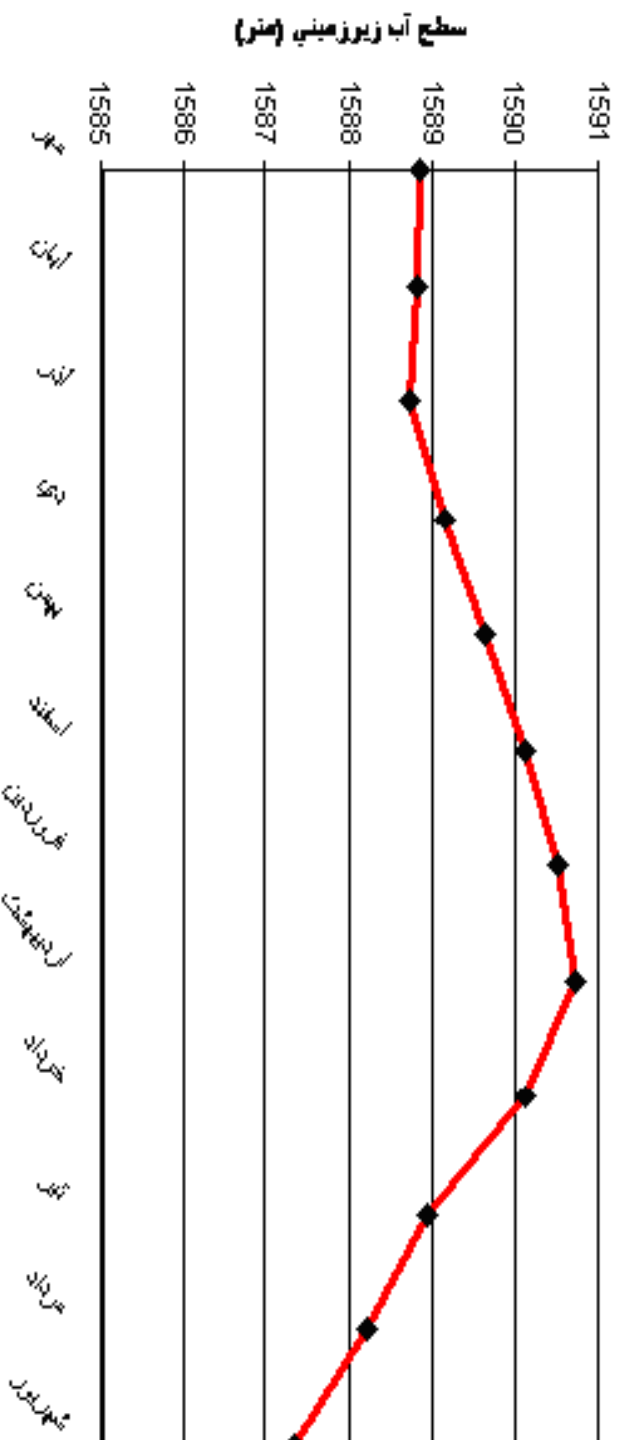
نمودار شماره‌ی ۱۵- آب نمود آبخوان دشت ابهر از سال ۷۱-۷۰ لغایت ۸۴-۸۵



ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۴.



نمودار شماره‌ی ۱۶-۱ آب نمود آب خوان ابرفتی دشت ابر در سال آبی ۸۵-۸۴



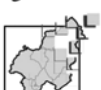
ساخته: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۷۶.



• تغییرات سطح آب زیرزمینی در محدوده‌ی مطالعاتی قیدار

به منظور بررسی تغییرات متوسط آب زیرزمینی در دشت از اندازه‌گیری عمق سطح آب تعداد ۲۲ حلقه چاه پیزومتر از شهریور ماه سال ۱۳۷۰، استفاده گردیده است و آب نمود آب‌خوان آبرفتی برای کل دشت با وسعت ۸۳۵ کیلومترمربع محاسبه و ترسیم گردیده است که تغییرات آن در جدول شماره‌ی ۲۰ و نمودارها در شماره‌های (۱۷، ۱۸، ۱۹) آمده است.

همچنانکه از نمودار شماره‌ی ۱۷، برمی‌آید سطح آب زیرزمینی از سال آبی ۷۰-۷۱ تاکنون همواره سیر نزولی داشته و به طوری که میزان اُفت سالانه سطح آب زیرزمینی در محدوده‌ی مورد مطالعه به طور متوسط ۲۳ سانتی متر می‌باشد. میزان اُفت برای کل دشت از سال ۷۰-۷۱ تاکنون برابر ۳/۲ متر، می‌باشد.



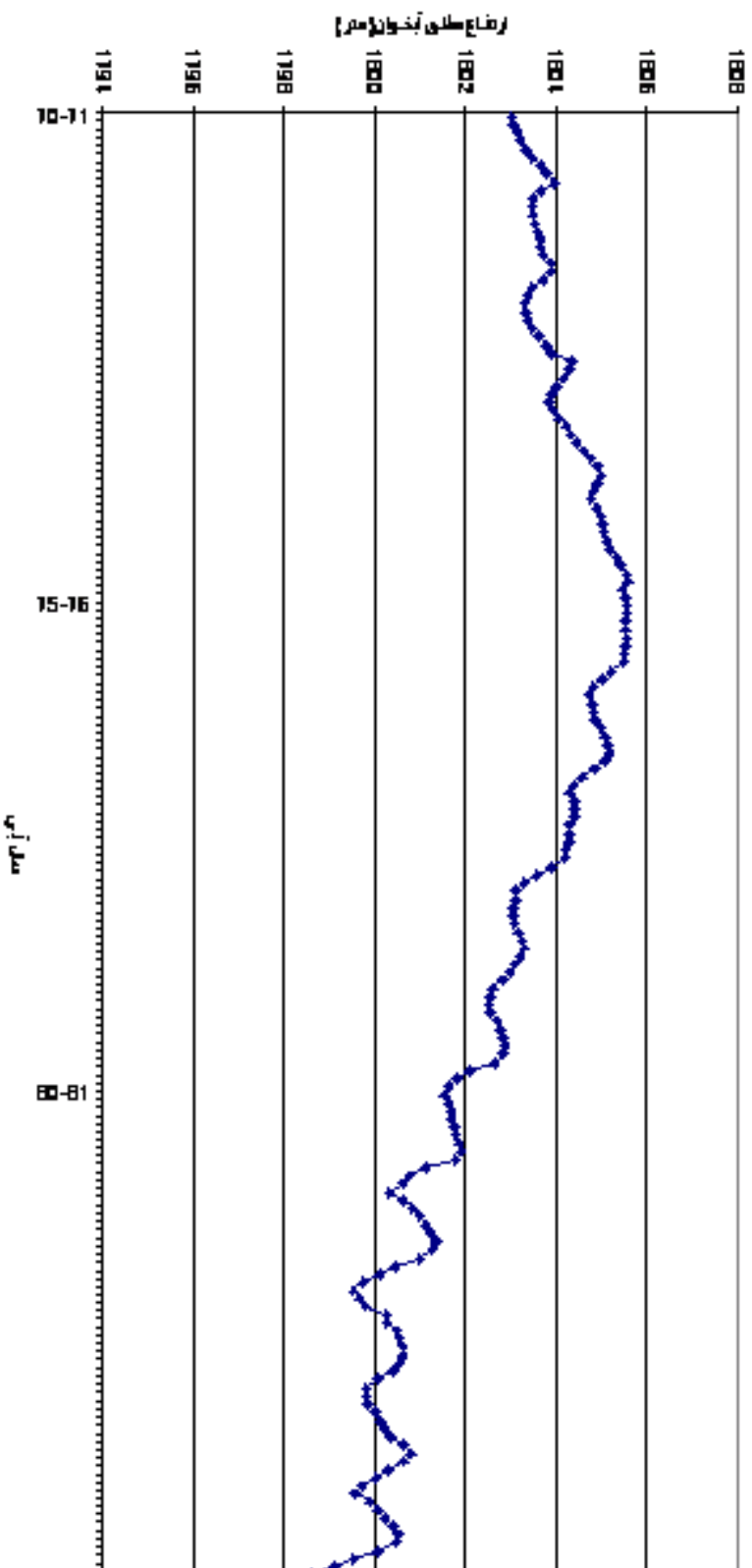
جدول شماره ۲۰- ارتفاع متوسط ماهیانه و تغییرات سطح آب زیرزمینی قیدار

سال	۱۳۷۰-۷۱	۱۳۷۱-۷۲	۱۳۷۲-۷۳	۱۳۷۳-۷۴	۱۳۷۴-۷۵	۱۳۷۵-۷۶	۱۳۷۶-۷۷	۱۳۷۷-۷۸	۱۳۷۸-۷۹	۱۳۷۹-۸۰	۱۳۸۰-۸۱	۱۳۸۱-۸۲	۱۳۸۲-۸۳	۱۳۸۳-۸۴	۱۳۸۴-۸۵
مهر	۱۸۰.۳	۱۸۰.۳/۵	۱۸۰.۳/۳	۱۸۰.۳/۹	۱۸۰.۴/۹	۱۸۰.۵/۶	۱۸۰.۴/۸	۱۸۰.۴/۴	۱۸۰.۳/۱	۱۸۰.۲/۵	۱۸۰.۱/۵	۱۸۰.۰/۳۳	۱۷۹.۹/۵۳	۱۷۹.۹/۸۲	۱۷۹.۹/۷۱
آبان	۱۸۰.۳	۱۸۰.۳/۵	۱۸۰.۳/۴	۱۸۰.۴/۱	۱۸۰.۵	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۴/۸	۱۸۰.۴/۴	۱۸۰.۳	۱۸۰.۲/۵	۱۸۰.۱/۶	۱۸۰.۰/۵۹	۱۷۹.۹/۶۶	۱۷۹.۹/۷۹	۱۷۹.۹/۵۴
آذر	۱۸۰.۳/۱	۱۸۰.۳/۶	۱۸۰.۳/۵	۱۸۰.۴/۲	۱۸۰.۵	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۴/۹	۱۸۰.۴/۴	۱۸۰.۳	۱۸۰.۲/۶	۱۸۰.۱/۹	۱۸۰.۰/۸۵	۱۷۹.۹/۸۲	۱۷۹.۹/۸۵	۱۷۹.۹/۸۸
دی	۱۸۰.۳/۲	۱۸۰.۳/۶	۱۸۰.۳/۶	۱۸۰.۴/۳	۱۸۰.۵/۱	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۵	۱۸۰.۴/۳	۱۸۰.۳/۱	۱۸۰.۲/۷	۱۸۰.۱/۷	۱۸۰.۱/۰۱	۱۸۰.۰/۲۴	۱۸۰.۰/۰۰	۱۸۰.۰/۰۶
بهمن	۱۸۰.۳/۳	۱۸۰.۳/۷	۱۸۰.۳/۸	۱۸۰.۴/۵	۱۸۰.۵/۱	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۵/۱	۱۸۰.۴/۳	۱۸۰.۳/۲	۱۸۰.۲/۸	۱۸۰.۱/۸	۱۸۰.۱/۱۲	۱۸۰.۰/۲۴	۱۸۰.۰/۱۱	۱۸۰.۰/۲۲
اسفند	۱۸۰.۳/۵	۱۸۰.۳/۷	۱۸۰.۳/۹	۱۸۰.۴/۶	۱۸۰.۵/۲	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۵/۲	۱۸۰.۴/۳	۱۸۰.۳/۲	۱۸۰.۲/۸	۱۸۰.۱/۸	۱۸۰.۱/۲۴	۱۸۰.۰/۴۶	۱۸۰.۰/۲۲	۱۸۰.۰/۴۲
فروردین	۱۸۰.۳/۷	۱۸۰.۳/۹	۱۸۰.۳/۳	۱۸۰.۴/۸	۱۸۰.۵/۳	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۵/۲	۱۸۰.۴/۲	۱۸۰.۳/۳	۱۸۰.۲/۹	۱۸۰.۱/۸	۱۸۰.۱/۳۷	۱۸۰.۰/۵۳	۱۸۰.۰/۳۴	۱۸۰.۰/۵۲
اردیبهشت	۱۸۰.۳/۸	۱۸۰.۳/۹	۱۸۰.۴/۳	۱۸۰.۴/۹	۱۸۰.۵/۴	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۵/۱	۱۸۰.۴/۲	۱۸۰.۳/۲	۱۸۰.۲/۸	۱۸۰.۱/۹	۱۸۰.۱/۲۷	۱۸۰.۰/۶۰	۱۸۰.۰/۶۲	۱۸۰.۰/۴۷
خرداد	۱۸۰.۴	۱۸۰.۳/۷	۱۸۰.۴/۲	۱۸۰.۵	۱۸۰.۵/۶	۱۸۰.۵/۲	۱۸۰.۴/۹	۱۸۰.۳/۹	۱۸۰.۳/۱	۱۸۰.۲/۶	۱۸۰.۱/۸	۱۸۰.۰/۹۸	۱۸۰.۰/۶۱	۱۸۰.۰/۸۰	۱۸۰.۰/۰۶
تیر	۱۸۰.۳/۷	۱۸۰.۳/۵	۱۸۰.۴/۹	۱۸۰.۴/۹	۱۸۰.۵/۶	۱۸۰.۵	۱۸۰.۴/۶	۱۸۰.۳/۶	۱۸۰.۳	۱۸۰.۲/۱	۱۸۰.۱/۱	۱۸۰.۰/۴۴	۱۸۰.۰/۵۵	۱۸۰.۰/۶۳	۱۸۰.۰/۵۲
مرداد	۱۸۰.۳/۵	۱۸۰.۳/۴	۱۸۰.۳/۹	۱۸۰.۴/۸	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۴/۸	۱۸۰.۴/۴	۱۸۰.۳/۳	۱۸۰.۲/۸	۱۸۰.۱/۸	۱۸۰.۰/۸	۱۸۰.۰/۰۸	۱۸۰.۰/۴۱	۱۸۰.۰/۲۹	۱۸۰.۰/۱۰
شهریور	۱۸۰.۳/۵	۱۸۰.۳/۸	۱۸۰.۳/۸	۱۸۰.۴/۸	۱۸۰.۵/۵	۱۸۰.۴/۷	۱۸۰.۴/۳	۱۸۰.۳/۱	۱۸۰.۲/۶	۱۸۰.۱/۶	۱۸۰.۰/۶	۱۷۹.۹/۷۵	۱۸۰.۰/۰۸	۱۸۰.۰/۰۴	۱۷۹.۹/۶۱
موسم (مت)	۰.۴۷	۰.۱۶	۰.۱۸	۰.۶۱	۰.۹۷	۰.۶۵	۰.۷۷	۰.۳۸	۰.۱۳	۰.۵۶	۰.۱۰۱	۰.۱۲۰	۰.۱۸۰	۰.۲۹	۰.۱۱۱
میزان آفت	۰.۵۵	۰.۱۶	۰.۵۵	۰.۹۲	۰.۷۶	۰.۷۹	۰.۴۶	۰.۱۵	۰.۵۳	۰.۹۷	۰.۳	۰.۸۴	۰.۳۳	۰.۱۰۴	۰.۱۴۳
کسری مخزن (M.C.M)	۲۲/۹۶	۶۸/۶۸	۲۲/۹۶	۶۸/۴۱	۲۱/۷۳	۳۳	۱۹/۲	۴۸	۲۲/۱	۴/۵	۴۳	۳۵/۲۴	۱۲/۹۰	۰.۱۵۰	۰.۵۹/۶۲

ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



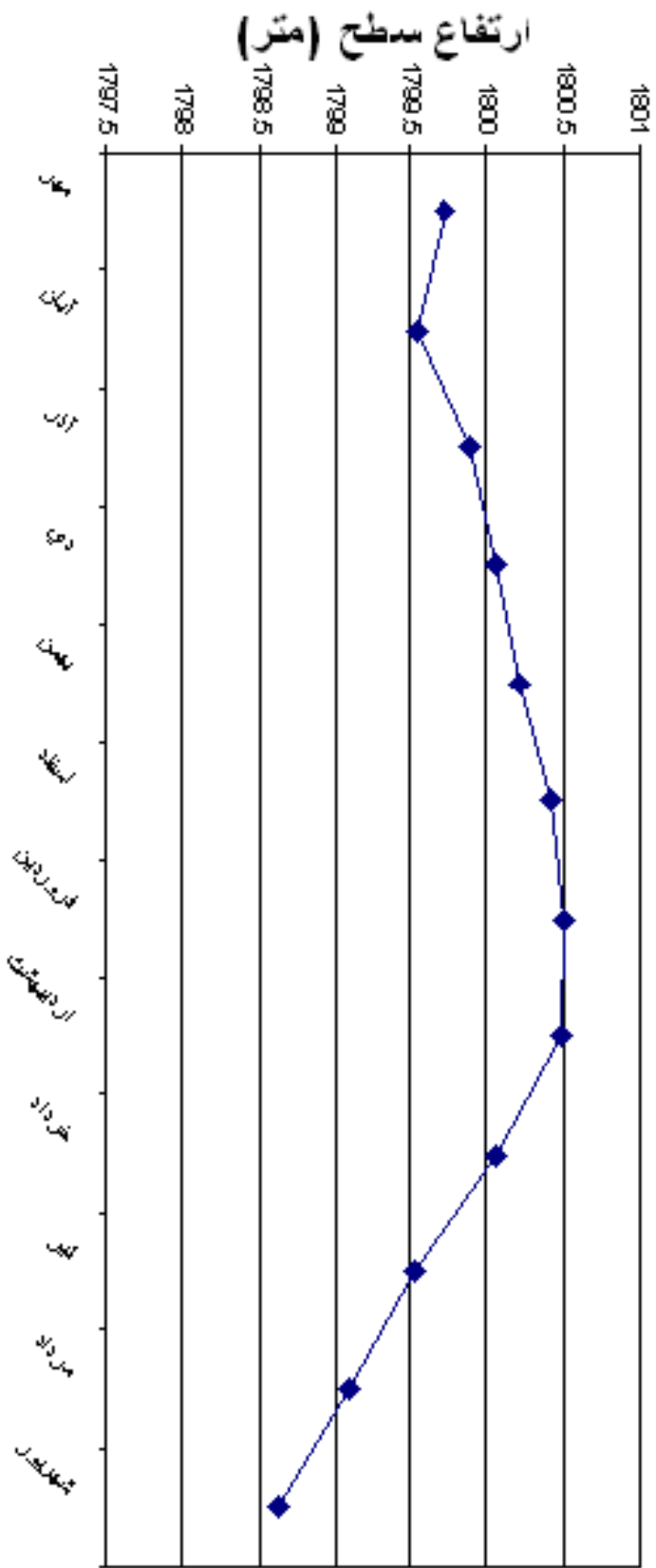
نمودار شماره‌ی ۱۷- آب نمود آب‌خوان ابرفتی دشت قیدار از سال ۷۱-۷۰ لغایت ۸۴-۸۵



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



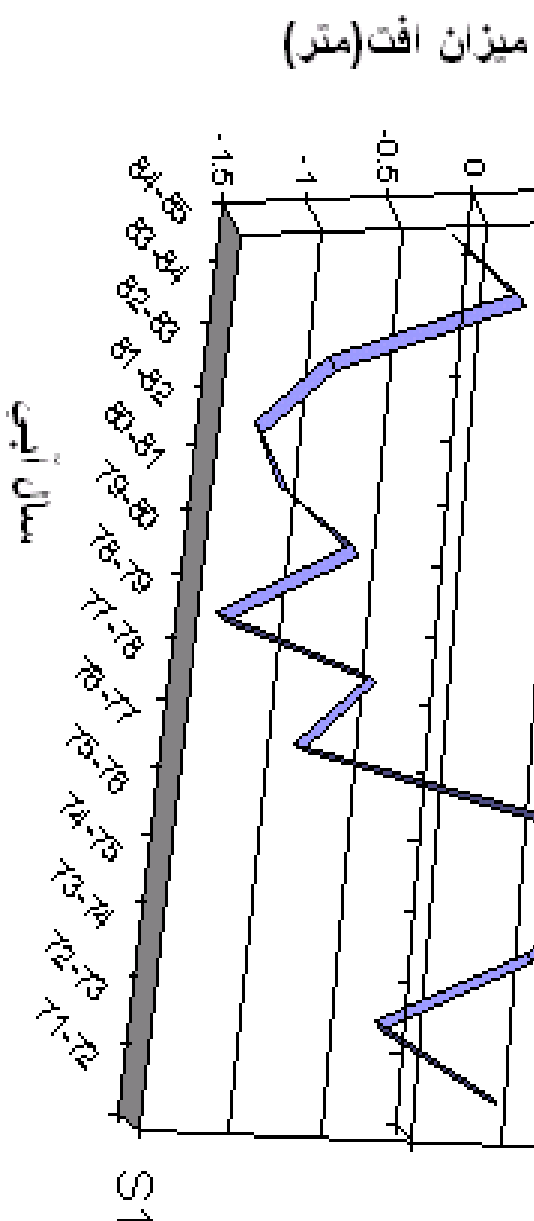
نمودار شماری ۱۸- آب نمود آب خوان دشت قیدار در سال ۸۴-۸۵



ساخته: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



نمودار شماره‌ی ۱۹- تغییرات سطح آب زیرزمینی در آبخوان ابرفتی



ساخت: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



۱-۱-۳-۲- تحلیل کیفی منابع آب

قابل استفاده بودن آب در مصارف مختلف، با توجه به تشکیل دهنده‌های شیمیایی و بیوشیمیایی موجود در آن، معین می‌شود. بنابراین خواص شیمیایی و اهمیت کیفی آب از خواص فیزیکی و کمی آن کمتر نیست. آب‌های طبیعی هیچ وقت خالص نبوده و همیشه شامل حداقل مقدار کمی از گازها و جامدات حل شده می‌باشند. ترکیب محلول آبی تابعی از فاکتورهای متعدد است. در گذشته، شیمی آب فقط از نظر مناسب بودن برای شرب مورد مطالعه قرار می‌گرفت در صورتی که در حال حاضر اطلاعات کلی از آب وسیع تر گردیده و اوضاع هیدروشیمی با توجه به فرایندهای تکاملی شیمیایی و استانداردهای کیفی مورد تفسیر و تعبیر قرار گرفته است.

آب از مایه‌های اصلی و از فراوان ترین و مهم ترین حلال‌ها به شمار می‌رود، به همین دلیل کیفیت آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است ولی با وجود اینکه $\frac{2}{3}$ کره‌ی زمین را آب فرا گرفته است به واسطه‌ی مداخله‌ی عامل کیفیت مقدار قابل استفاده آن محدود است.

جریان‌های رودخانه‌ای به عنوان مهم ترین منابع آبی در تأمین حداکثر نیازهای آبی کشور اعم از کشاورزی، صنعت و شرب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و با توجه به رشد بی رویه جمعیت و ثابت بودن منابع آبی روز به روز محدودیت استفاده از این منابع افزوده می‌شود، به همین دلیل تلاش برای استفاده بهینه از منابع آب موجود آغاز شده که از اهم این اقدامات راه و روش صحیح مصرف آب و شناخت کیفیت آنها است.

تجزیه و تحلیل شیمیایی آب‌ها از دیدگاه‌های مختلف دارای اهمیت زیادی بوده و در بهره برداری از منابع آب این اهمیت با توجه به نوع مصرف اولویت بندی و ارزیابی می‌گردد. مطالعه و بررسی کیفیت شیمیایی آب جایگاه خاص خود را داشته و تحلیل‌های جامعی نیاز دارد. در این بخش سعی شده بررسی کیفیت شیمیایی منابع آب اعم از سطحی و زیرزمینی در محدوده‌های تحت عمل ارائه گردد.

• تحلیل کیفی منابع آب زیرزمینی

در تحلیل منابع آب زیرزمینی یکی از روش‌های متداول استفاده از نتایج آنالیزهای شیمیایی شبکه کیفی محدوده آب‌خوان می‌باشد. در محدوده‌های مطالعاتی تحت پوشش شرکت آب منطقه‌ای از مجموع هفت محدوده‌ی مطالعاتی پنج محدوده‌ی مطالعاتی زنجان، سجاس، گل تپه- زرین آباد، ابهر و قیدار دارای شبکه کیفی می‌باشد که در دو دوره مینیمم و ماکزیمم آبی، هر ساله نمونه‌برداری و آنالیز کامل شیمیایی انجام می‌گیرد. دو محدوده‌ی مطالعاتی دیگر شامل محدوده مطالعاتی طارم-خلخال و ماهنشان - انگوران فاقد شبکه کیفی منابع آب می‌باشند.

در این راستا براساس نتایج آنالیز کامل شیمیایی نمونه‌های برداشت شده، کموگراف کیفی معرف آب‌خوان‌های دارای شبکه کیفی تحت عمل سازمان تهیه گردیده است. در این روش در یک مجموعه آماری به منظور پردازش آماری داده‌های کیفی باید بتوان یک



عدد را به عنوان معرف گزارش نمود. که این رقم در رابطه با تمام متغیرهای مورد نظر صورت می‌گیرد. البته می‌توان به جای اعلام رقم معرف برای TDS و EC در رابطه با یکی از آنها رقم معرف را اعلام نمود. مشخصه‌ی معرف آب زیرزمینی شوری میانگین آب می‌باشد که از نظر مقایسه‌ای دارای اهمیّت زیادی می‌باشد. معیار شوری در این بررسی میزان هدایت الکتریکی برحسب میکرومهموس بر سانتی متر می‌باشد و می‌بایستی ارقام هدایت الکتریکی مورد استفاده مربوط به یک نوع آبخوان باشد. برای برآورد میانگین شوری یک دشت چهار روش به شرح زیر وجود دارد:

- روش اول میانگین حسابی ساده: در این روش کلیه‌ی هدایت الکتریکی نمونه‌های برداشت شده از آبخوان سطحی و یا عمیق یک دشت را با هم جمع نموده و بر تعداد نمونه‌های برداشت شده تقسیم می‌نماییم تا میانگین شوری دشت در دوره‌ی معین معلوم شود.

- روش دوم میانگین حسابی طبقه بندی شده در جدول فراوانی: در این روش ابتدا با توجه به مجموع نمونه‌های برداشت شده، میزان حداقل و حداکثر هدایت الکتریکی آبخوان تعیین و سپس بین دو حد فوق طبقه‌بندی براساس گروه مورد نظر صورت گرفته و تعداد نمونه‌های موجود در هر طبقه مشخص می‌گردد.

تعیین تغییرات کیفی آب‌های زیرزمینی در مناطق دارای روند افزایش شوری، در رابطه با کاهش برداشت، امکان ایجاد محدودیت‌های مورد نیاز مدیریتی را فراهم می‌نماید. از طرف دیگر در نواحی که تحت تأثیر تغذیه مناسب قرار داشته و تغییرات کیفی ایجاد نشده است، می‌توان نسبت به افزایش بهره‌برداری و بهره‌وری از منابع موجود اقدام نمود. کنترل تغییرات کیفی در مقاطع زمانی مناسب علاوه بر آشکارسازی سیمای گذشته کیفی آب، امکان روندیابی را فراهم نموده و پیش بینی وضعیت کیفی آب در آینده را نیز میسر می‌سازد.

- روش سوم استفاده از منحنی‌های هم هدایت الکتریکی: در این طریقه پس از رسم منحنی‌های هم هدایت الکتریکی که برای آبخوان عمیق و سطحی تهیه شده، نسبت به محاسبه متوسط وزنی هدایت الکتریکی دشت، اقدام می‌گردد. این روش برای تعیین مقدار میانگین هدایت الکتریکی سالانه روش دقیق و مناسبی است اما اشکال آن در وقت گیر بودن آن است.

- روش چهارم استفاده از تیسن: روش تیسن یکی از روش‌های آسان و با دقت قابل قبول می‌باشد، که دارای ضوابط خاصی است: الف) در نمونه برداری از چاه‌ها بایستی به انواع سفره‌های سطحی و عمقی یا آزاد و تحت فشار توجه کرده و از سفره‌های مختلف نمونه‌های جداگانه برداشت نمود.

ب) برداشت نمونه هر بار دقیقاً در یک نقطه صورت گیرد.



ج) زمان نمونه برداری به طور فصلی و سپس در دوره‌های حداکثر و حداقل سطح آب زیرزمینی و در نهایت به طور سالانه انجام گردد. برداشت نمونه‌ها در منطقه باید در دوره‌ای زمانی کوتاه صورت گیرد تا هم‌زمانی نمونه‌ها رعایت شده باشد. با توجه به کلیه روش‌های یاد شده در بررسی روند شوری، از روش تیسن به دلیل دقت بالاتر و آسان‌تر بودن استفاده شده است.

○ کیفیت آب زیرزمینی محدوده‌ی مطالعاتی زنجان

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب

در بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب می‌توان گفت که جزء در زمان‌هایی که یون‌های اصلی آب در حداکثر میزان خود در دوره‌های ماکزیمم و مینیمم قرار دارند و آب از نظر شرب بین دو محدوده‌ی، قابل قبول تا نامناسب، متغیر است، در باقی موارد آب از قابلیت شرب خوبی برخوردار می‌باشد. لذا آب در تمامی موارد از نظر یون بی‌کربنات افزایش چشم‌گیری داشته و مؤید سختی نسبتاً زیاد آن است. در هر صورت با عنایت به دیاگرام‌های مربوطه می‌توان گفت هیچ‌گونه محدودیتی از نظر شرب در آب زیرزمینی محدوده‌ی این دشت مشاهده نشده است.

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصارف کشاورزی

با توجه به اینکه از عوامل عمده در تغییر کلاس آب آبیاری میزان شوری و نسبت جذب سدیم می‌باشد، لذا کیفیت آب‌های این منطقه نیز از لحاظ تغییرات هدایت الکتریکی براساس دیاگرام ویلکوکس، مورد مطالعه قرار گرفته است. مطابق بررسی‌های انجام شده بیش‌ترین فراوانی در دوره آماری مورد نظر به کلاس C_2-S_1 ، یعنی هدایت الکتریکی پایین، قابلیت جذب سدیم متوسط مربوط می‌شود که نشان‌دهنده‌ی کیفیت خوب آب زیرزمینی در دوره‌های مزبور از نظر کشاورزی می‌باشد. در همین دوره‌ها در حداقل سطح ایستابی آب زیرزمینی مواردی در کلاس متوسط یا C_3-S_1 دیده شده است، ولی به طور کلی کیفیت آب از نظر کشاورزی در آب‌خوان آبرفتی دشت زنجان بین خوب تا متوسط متغیر است.

● بررسی میانگین شوری با استفاده از کموگراف

به طوری که از نمودار کموگراف معرف کیفی ترسیم شده برای دشت زنجان، ملاحظه می‌شود در سال ۱۳۷۷، میانگین شوری آب آب‌خوان ۷۳۷/۱۷ میکروزیمنس بر سانتی متر بوده که در سال ۱۳۷۸ به ۷۲۱/۸ میکروزیمنس بر سانتی متر کاهش یافته است و مجدداً در سال ۱۳۷۹ این میزان افزایش یافته و بالغ بر ۷۵۸/۵۳ میکروزیمنس بر سانتی متر می‌باشد. همین روند افزایش و کاهش ادامه یافته که مطابق محاسبات و نمودار ترسیم شده در سال ۱۳۸۵ میانگین شوری به روش تیسن به میزان ۸۲۵/۷ اندازه‌گیری شده



است. بدیهی است با ادامه منحنی کموگراف معرف کیفیت در دراز مدت امکان روندیابی تغییر شوری آب زیرزمینی به وجود آمده و روند پیش بینی کیفیت آب زیرزمینی در مقاطع زمانی مورد نظر میسر خواهد گردید.

با توجه به گراف رسم شده کیفیت آب زیرزمینی در دشت زنجان به رغم برداشت زیاد از منابع آب زیرزمینی و خشک سالی‌های اخیر با شیب ۱۲ درصد در حال تغییر است.

○ کیفیت آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی سجاس

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب

در بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب می‌توان گفت که جزء در زمان‌هایی که یون‌های اصلی آب در حداکثر میزان خود در دوره‌های ماکزیمم و مینیمم قرار دارند و آب از نظر شرب بین دو محدوده قابل قبول تا نامناسب متغیر است، در باقی موارد آب از قابلیت شرب خوبی برخوردار می‌باشد. در هر صورت با بررسی‌های صورت گرفته می‌توان گفت هیچ گونه محدودیتی از نظر شرب در آب زیرزمینی محدوده این دشت مشاهده نشده است.

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصارف کشاورزی

با توجه به اینکه از عوامل عمده در تغییر کلاس آب آبیاری میزان شوری و نسبت جذب سدیم می‌باشد، لذا کیفیت آب‌های این منطقه نیز از لحاظ تغییرات هدایت الکتریکی بر اساس دیاگرام ویلکوکس، مورد مطالعه قرار گرفته است.

مطابق بررسی‌های انجام شده بیشترین فراوانی در دوره آماری مورد نظر به کلاس $C2-S1$ یعنی هدایت الکتریکی پایین، قابلیت جذب سدیم متوسط مربوط می‌شود که نشان‌دهنده کیفیت خوب آب زیرزمینی در دوره‌های مزبور از نظر کشاورزی می‌باشد.

در همین دوره‌ها در حداقل سطح ایستابی آب زیرزمینی در مواردی کلاس متوسط یا $C3-S1$ دیده شده است، ولی به طور کلی کیفیت آب از نظر کشاورزی در آب‌خوان آبرفتی دارای کیفیت خوب بوده و فاقد محدودیت خاصی می‌باشد.

● بررسی میانگین شوری با استفاده از کموگراف

به طوری که از نمودار کموگراف معرف کیفی ترسیم شده برای دشت سجاس ملاحظه می‌شود در سال ۱۳۷۷، میانگین شوری آب آب‌خوان ۵۶۴/۷۲ میکروزیمنس بر سانتی متر بوده که در سال ۱۳۷۸ به ۵۹۷/۳۹ میکروزیمنس بر سانتی متر افزایش یافته است که مطابق نمودار و جداول محاسبه میانگین شوری به روش تیسن این روند تقریباً ملایم ادامه داشته و در سال ۱۳۸۲ به ماکزیمم میانگین شوری خود به میزان ۶۹۷/۵۸ میکروزیمنس بر سانتی متر رسیده است که ممکن است ناشی از استحصال زیاد از منابع آب زیرزمینی در این محدوده باشد و مجدداً در سال ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ با توجه به بارندگی‌های نسبتاً خوب سال‌های مذکور (مقدار بارش در



ایستگاه معرف محدود مطالعاتی سجاس-قنوق- در سال آبی ۸۴-۱۳۸۳ از میزان ۳۲۴/۸ میلی متر به ۳۴۵/۳ میلی متر در سال آبی ۸۵-۱۳۸۴ رسیده است)، تغذیه مناسب سفره مطابق هیدروگراف واحد دشت مزبور این مقدار کاهش یافته و به میزان ۵۵۰/۴ میکروزیمنس بر سانتی متر رسیده است. بدیهی است با ادامه منحنی کموگراف معرف کیفیت در دراز مدت و میزان تغذیه و بارندگی متوسط در محدوده مذکور، امکان روندیابی تغییر شوری آب زیرزمینی به وجود آمده و روند پیش بینی کیفیت آب زیرزمینی در مقاطع زمانی مورد نظر میسر خواهد گردید.

○ کیفیت آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی گل تپه - زرین آباد

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب

در بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب می توان گفت که تغییرات کیفیت آب در دوره های ماکزیمم و مینیمم از نظر شرب بین دو محدوده، قابل قبول تا نامناسب، متغیر است، در باقی موارد آب از قابلیت شرب خوبی برخوردار می باشد. در هر صورت با بررسی های صورت گرفته می توان گفت با توجه به شرایط هیدروژئولوژیکی محدوده مطالعاتی مزبور آب از نظر مصارف شرب در آب زیرزمینی دارای محدودیت می باشد.

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصارف کشاورزی

در دیاگرام ویلکوکس ویژگی منابع آب توسط دو فاکتور، خطر شوری و خطر سدیم سنجیده می شود. توجه به ماهیت دیاگرام های مزبور نشان می دهد که در سال ۱۳۸۴ بیش ترین درصد آب های برداشت و تجزیه شده در زون های S_1-C_2 (خطر سدیم کم و خطر شوری متوسط) و S_1-C_3 (خطر سدیم کم و خطر شوری بالا)، در سال ۱۳۸۳ تمام نمونه ها در زون های S_1-C_2 و S_1-C_3 ، در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۷۸ نیز بیش ترین نمونه ها در زون های مزبور قرار داشته اند. تعداد منابعی که در زون های نازل از نظر کیفیت آب قرار دارند بسیار کم بوده و نشان از وضعیت نسبتاً مناسب منابع آب محدوده مطالعاتی مورد نظر دارد.

● بررسی میانگین شوری با استفاده از کموگراف

به طوری که از نمودار کموگراف معرف کیفی ترسیم شده برای دشت گل تپه - زرین آباد ملاحظه می شود در سال ۱۳۷۸، میانگین شوری آب آبخ وان ۱۰۱۲/۸ میکروزیمنس بر سانتی متر بوده که در سال ۱۳۷۹ به ۱۰۲۵/۴۰ میکروزیمنس بر سانتی متر و در سال ۱۳۸۰ به ۱۰۳۸/۸ میکروزیمنس بر سانتی متر افزایش یافته است که مطابق نمودار و جداول، محاسبه میانگین شوری به روش تیسن بوده که این روند تقریباً به صورت ملایم ادامه داشته. در سال ۱۳۸۱ میزان شوری کاهش یافته و به میزان ۱۰۰۴/۶ میکروزیمنس بر سانتی متر رسیده است. از سال ۱۳۸۱ تا سال ۱۳۸۳ میانگین شوری به ترتیب به ۱۱۷۵/۳ و ۱۳۲۹/۷۱ میکروزیمنس



بر سانتی متر رسیده که ممکن است ناشی از استحصال زیاد از منابع آب زیرزمینی در این محدوده باشد در سال ۱۳۸۴ کیفیت آب مناسب تر گردیده و میانگین شوری به ۱۱۱۱/۲۵ میکروزیمنس بر سانتی متر رسیده است و در سال ۱۳۸۵ میانگین شوری آب مجدداً افزایش پیدا نموده است. بدیهی است تغییرات سینوسی میانگین شوری آب به دلیل تفاوت استفاده از استحصال آب‌های زیرزمینی، عدم تعادل در دوران تغذیه و تخلیه و تغییرات بارش در محدوده‌های مطالعاتی می‌تواند باشد.

○ کیفیت آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی ابهر

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب

به کمک دیاگرام شولر (کیفیت آب شرب)، امکان تقسیم بندی آب زیرزمینی از لحاظ شرب میسر می‌گردد با توجه به غلظت املاح محلول موجود در آب زیرزمینی دشت ابهر، تغییرات این املاح در محدوده ۳۷۵ تا ۰/۵ میلی گرم در لیتر متغیر است که برای مصارف شرب در زون خوب قرار دارد. سختی ۴۰٪ نمونه آب‌ها در گروه نسبتاً سنگین - کیفیت خوب و ۶۰٪ بقیه جزء آب‌های سخت با کیفیت نامناسب طبقه‌بندی می‌شوند. عمدتاً آب‌های سخت با کیفیت نامناسب در جنوب شرقی دشت قرار دارند.

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصارف کشاورزی

آب‌های مورد استفاده جهت فعالیت کشاورزی در دشت ابهر شامل آب چاه‌ها و آب رود، می‌باشد که در طبقه‌بندی در دو کلاس C^۳-S^۱ و C^۲-S^۱ قرار می‌گیرند.

در کلاس C^۲-S^۱، آب‌ها کمی شور و برای کشاورزی تقریباً مناسب است و آب‌های کلاس C^۳-S^۱، از نظر شوری دارای محدودیت و برای مصرف آبیاری در خاک‌های با نفوذپذیری بالا و زهکش خوب توصیه می‌شود.

● بررسی میانگین شوری با استفاده از کموگراف

به طوری که از نمودار کموگراف معرف کیفی ترسیم شده برای دشت ابهر ملاحظه می‌شود.

در سال ۱۳۸۰، میانگین شوری آب آبخوان ۵۸۷/۸ میکروزیمنس بر سانتی متر بوده که در سال ۱۳۸۱ به ۶۹۰/۳۶ میکروزیمنس بر سانتی متر و در سال ۱۳۸۲ به ۶۶۴/۲۳ میکروزیمنس بر سانتی متر رسیده است که مطابق نمودار و جداول، محاسبه میانگین شوری به روش تیسن بوده که این روند تقریباً به صورت ملایم ادامه داشته؛ به طوری که در سال ۱۳۸۴، میزان شوری در اردیبهشت ۴۸۷/۸۵ میکروزیمنس بر سانتی متر و در مهر ماه به ۶۲۶/۷۸ میکروزیمنس بر سانتی متر رسیده است. بدیهی است تغییرات متناوب میانگین شوری آب به دلیل تفاوت استفاده از استحصال آب‌های زیرزمینی و تغییرات بارش در محدوده‌های مطالعاتی می‌تواند باشد.



○ کیفیت آب زیرزمینی محدوده مطالعاتی قیدار

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب

کیفیت آب شرب در این محدوده مطالعاتی همانند محدوده مطالعاتی ابهر بوده و با توجه به غلظت املاح محلول موجود در آب زیرزمینی دشت قیدار، تغییرات این املاح در محدوده ۳۷۵ تا ۰/۵ میلی گرم در لیتر متغیر است که برای مصارف شرب در زون خوب قرار دارد. سختی ۴۰٪ نمونه آبها در گروه نسبتاً سنگین - کیفیت خوب و ۶۰٪ بقیه جزء آبهای سخت با کیفیت نامناسب طبقه‌بندی می‌شوند. عمدتاً آبهای سخت با کیفیت نامناسب در جنوب شرقی دشت قرار دارند.

● بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصارف کشاورزی

آبهای مورد استفاده جهت فعالیت کشاورزی در دشت قیدار شامل، آب چاهها و آب رود می‌باشد که در طبقه‌بندی در دو کلاس C^۲-S^۱ و C^۳-S^۱ قرار می‌گیرند.

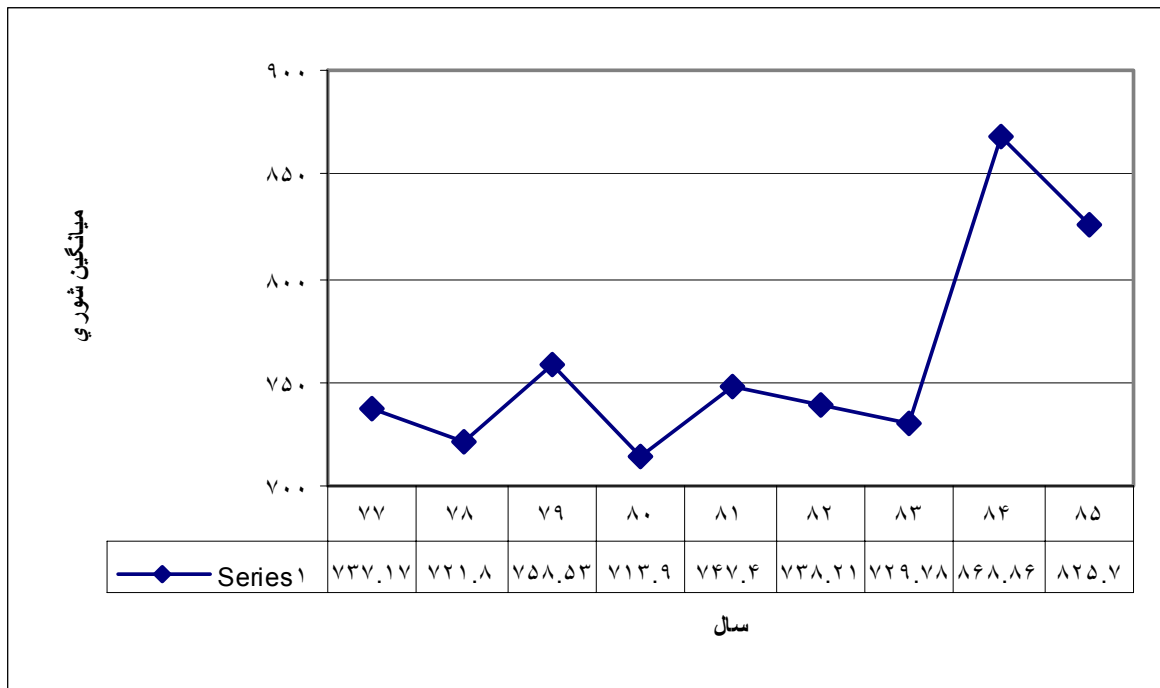
در کلاس C^۲-S^۱، آبها کمی شور و برای کشاورزی تقریباً مناسب است و آبهای کلاس C^۳-S^۱، از نظر شوری دارای محدودیت و برای مصرف آبیاری در خاکهای با نفوذپذیری بالا و زهکش خوب توصیه می‌شود.

● بررسی میانگین شوری با استفاده از کموگراف

به طوری که در نمودار کموگراف معرف کیفی ترسیم شده برای دشت قیدار ملاحظه می‌شود، تغییرات میانگین شوری آب آبخوان را می‌توان به دو زمان متفاوت نسبت داد: از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۰ و از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۳. در هر یک از این دوره‌ها روند تغییرات میانگین شوری یکسان می‌باشد. طبق نمودار کموگراف معرف آبخوان دشت قیدار میانگین شوری آب آبخوان این دشت از ۱۳۶۴/۰۴ میکروزیمنس بر سانتی متر شروع و به ۱۰۴۲/۰۷ میکروزیمنس بر سانتی متر در سال ۱۳۸۵، می‌رسد که یک روند نزولی را نشان می‌دهد.

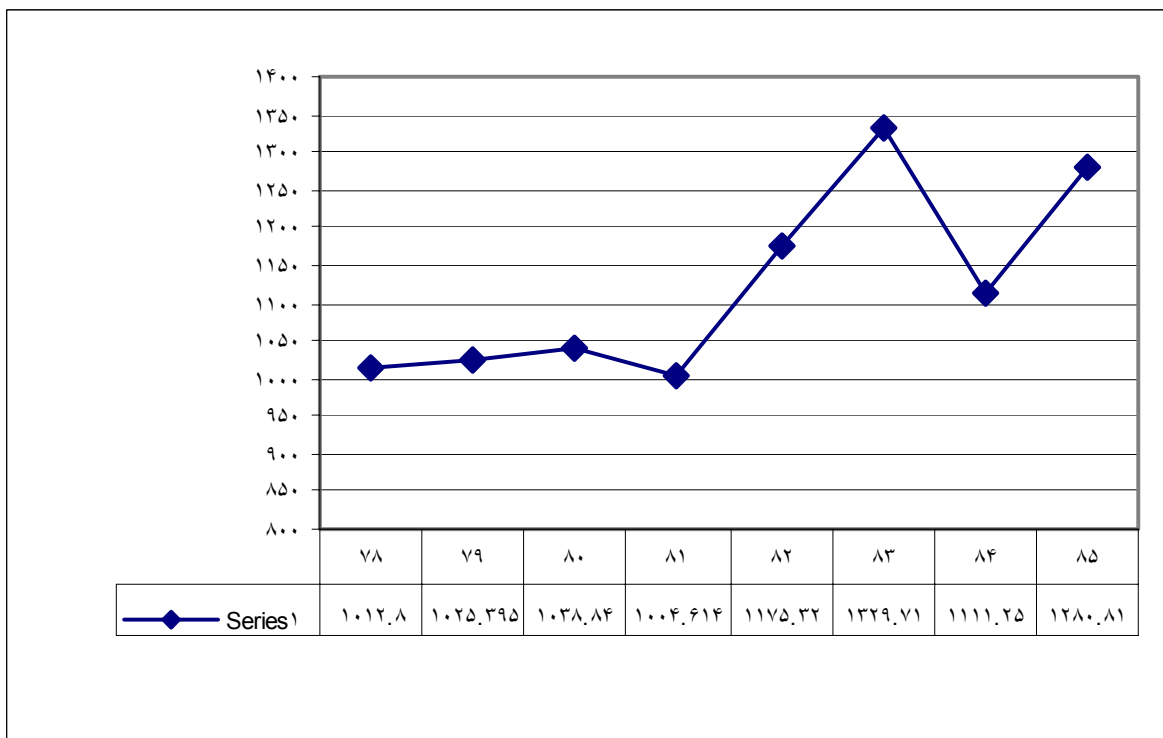


نمودار شماره‌ی ۲۰- کموگراف کیفی معرف آبخوان دشت زنجان



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

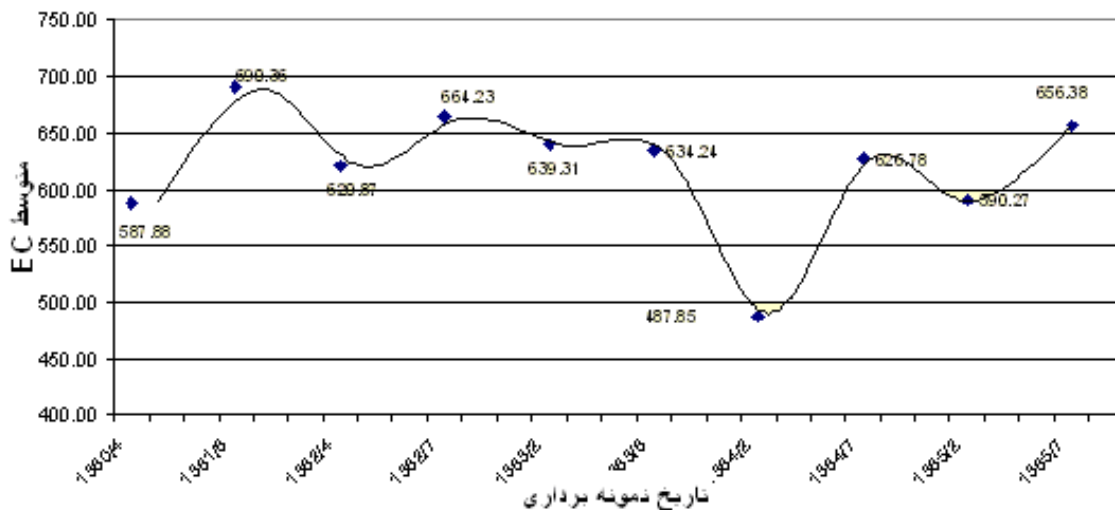
نمودار شماره‌ی ۲۱- کموگراف کیفی معرف آبخوان دشت بزینهرود



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

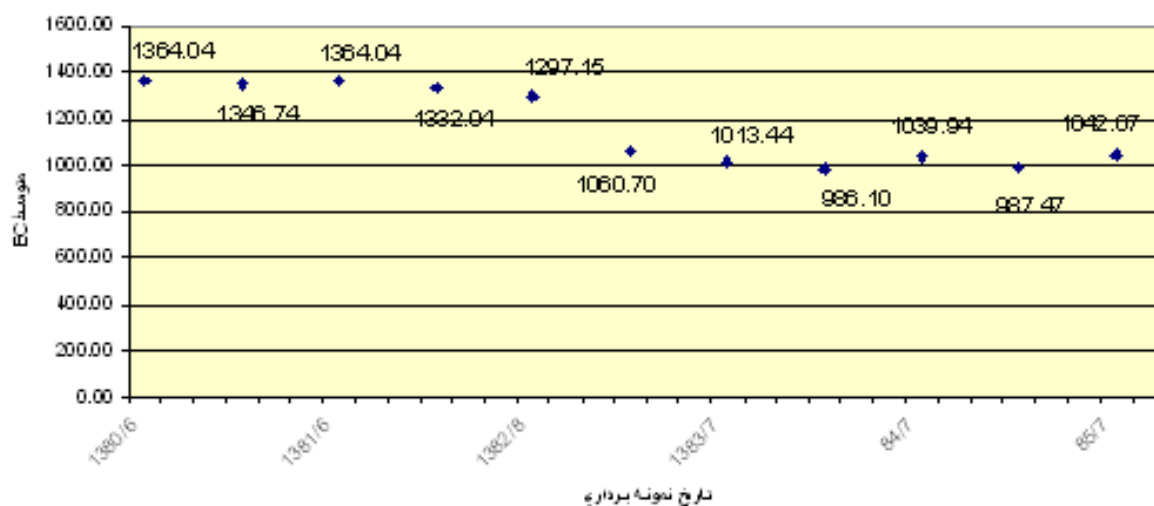


نمودار شماره ۲۲- کموگراف کیفی معرف آبخوان دشت ابهر



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماره ۲۳- کموگراف کیفی معرف آبخوان دشت قیدار



مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



○ تحلیل کیفی منابع آب سطحی

همان طور که گفته شد با در اختیار داشتن اطلاعات صحیح و جامع از کیفیت آب می‌توان با اطمینان بیشتر در مورد تخصیص آب به بخش‌های کشاورزی، شرب و صنعت تصمیم‌گیری کرد. به این منظور از آمار و اطلاعات نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های اندازه‌گیری آزمایشگاهی آب موجود برای هر یک از ایستگاه‌های هیدرومتری مستقر در محدوده‌ی مورد مطالعه استفاده شده است. مهم‌ترین عوامل مشخص‌کننده کیفیت شیمیایی آب از نظر نوع مصرف در زمینه شرب، کشاورزی و صنعت پارامترهای SAR، PH، TDC، EC، آنیون‌ها و کاتیون‌ها می‌باشد. در این مطالعات با توجه به نیاز برای تعیین میزان مناسب بودن کیفیت آب در رودهای استان به منظور استفاده در بخش‌های شرب و کشاورزی از دیاگرام‌های شولر و ویلکوکس استفاده شده است که نتایج آن در جدول شماره‌ی ۲۱، ارائه شده است.



جدول شماره ۲۱- بررسی آب رودهای حوضه آبریز قزل اوزن از نظر کشاورزی و شرب در محدوده مورد مطالعه

ردیف	محدوده مطالعاتی	نام ایستگاه	نام رود	استفاده در بخش کشاورزی	استفاده در بخش شرب
۱	قزل اوزن	نساره علیا	قزل اوزن	خوب	خوب
۲	قزل اوزن	بیانلو	قزل اوزن	خوب تا متوسط	خوب تا متوسط
۳	ماهانشان - انگوران	یساول	قزل اوزن	خوب تا نامناسب	خوب تا متوسط
۴	قزل اوزن	سنگ سیاه	تلوار	خوب	خوب
۵	قزل اوزن	دهگلان	تلوار	خیلی خوب تا خوب	خوب
۶	قزل اوزن	حسن خان	تلوار	خوب تا متوسط	قابل قبول تا متوسط
۷	قزل اوزن	پایه پل دلبران	چم شور	متوسط تا نامناسب	متوسط تا نامناسب
۸	قزل اوزن	شادی آباد	چم شور	متوسط تا نامناسب	نامناسب
۹	قزل اوزن	می خوارانه	چم آسیاب	خوب	خوب
۱۰	قزل اوزن	سلامت آباد	تلوار	متوسط	متوسط
۱۱	گل تپه - زرین آباد	اولا بیک	شور چای	تا نامناسب	نامناسب
۱۲	ماهانشان - انگوران	هشتاد جفت	کامیشکاپرود	خوب تا نامناسب	متوسط تا نامناسب - تابستان غیر قابل شرب
۱۳	سجاس	زرزر	سجاس	متوسط	خوب
۱۴	سجاس	ذاکر	ذاکر	خوب	خوب
۱۵	سجاس	ینگی کند	سجاس	متوسط	قابل قبول - در تابستان متوسط
۱۶	ماهانشان - انگوران	قره گونی	قزل اوزن	متوسط تا نامناسب	قابل قبول در زمستان تا غیر قابل شرب در تابستان
۱۷	ماهانشان - انگوران	ماهانشان	قزل اوزن	خوب تا نامناسب	قابل قبول تا نامناسب
۱۸	زنجان	پالتی	تهم	خوب	خوب
۱۹	زنجان	سرچم	زنجانرود	خوب تا متوسط	قابل قبول



ادامه جدول شماره ۲۱- بررسی آب رودهای حوضه آبریز قزل اوزن از نظر کشاورزی و شرب در محدوده مورد مطالعه

ردیف	محدوده مطالعاتی	نام ایستگاه	نام رود	استفاده در بخش کشاورزی	استفاده در بخش شرب
۲۰	قزل اوزن	پل دختر میانه	قزل اوزن	متوسط تا نامناسب	بهمن تا اردیبهشت متوسط - مابقی سال نامناسب
۲۱	قزل اوزن	موتورخانه	آیدغموش	متوسط تا نامناسب	قابل قبول تا متوسط
۲۲	قزل اوزن	چپینی	قرنقو	خوب تا متوسط	خوب تا نامناسب
۲۳	قزل اوزن	خراسانک	قرنقو	خوب تا نامناسب	خوب تا قابل قبول
۲۴	قزل اوزن	میانه تونل ۷	قرنقو	متوسط تا نامناسب	قابل قبول تا متوسط
۲۵	قزل اوزن	کوهسالار میانه	شارچای	خوب تا متوسط	خوب تا قابل قبول
۲۶	قزل اوزن	میانه	شارچای	خوب تا متوسط	خوب تا قابل قبول
۲۷	قزل اوزن	اونلیق	تیرچای	خیلی خوب تا خوب	خوب
۲۸	قزل اوزن	کزج	کلامرزچای	خوب	خوب
۲۹	قزل اوزن	چتاب	گرم رود	خوب تا متوسط	خوب تا قابل قبول
۳۰	قزل اوزن	استور	قزل اوزن	متوسط تا نامناسب	متوسط
۳۱	قزل اوزن	فیروزآباد خلخال	آرپاچای	خوب تا متوسط	خوب تا قابل قبول
۳۲	قزل اوزن	دارو	امامرود	خیلی خوب تا خوب	خوب
۳۳	ابهرود	کینه ورس	ابهرود	خوب تا متوسط	قابل قبول
۳۴	قیدار	محمود آباد	خرارود	متوسط تا نامناسب	قابل قبول تا متوسط
۳۵	ابهرود	دشتک	خرارود	تا نامناسب	قابل قبول تا نامناسب

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



• بیان منابع آب

بررسی پتانسیل و میزان آب در دسترس محدوده‌های مطالعاتی از طریق معادله‌ی بین میزان مصرف و میزان تغذیه برقرار می‌باشد. در بخش زیر بیان منابع آب محدوده‌های مطالعاتی دارای سفره آب زیرزمینی که مطالعات نیمه تفضیلی در مورد آنها انجام شده در زیر ارائه گردیده است و در مورد سایر محدوده‌ها بایستی مطالعات دقیق تری صورت گیرد.

- محدوده‌ی مطالعاتی زنجان

با توضیحات ارائه شده، دشت زنجان با وسعتی معادل ۱۶۶۷ کیلومترمربع بخشی از محدوده‌ی مطالعاتی زنجان را تشکیل می‌دهد از کل دشت مزبور ۱۲۰۲/۸۳ کیلومترمربع آن دارای شبکه تیسن می‌باشد. در محاسبات بیان مساحت کل آبخوان آبرفتی مدنظر قرار گرفته است.

- محدوده‌ی مطالعاتی سجاس

بررسی تبادلات آب در یک محدوده که بر اصل بقا چرخه آب تأکید دارد «بیان آب» خوانده می‌شود. ناحیه‌ای را که اطلاعات پایه بیان جمع آوری و معادله بیان برای آن برقرار می‌شود، «محدوده بیان» گویند که در گزارش حاضر محدوده‌ی تیسن محدوده‌ی بیان می‌باشد.

با توجه به توضیحات ارائه شده در بخش‌های قبلی آبخوان آبرفتی دشت سجاس، دارای مساحتی برابر ۵۸۵/۲۹ کیلومترمربع، می‌باشد که در محاسبات بیان مدنظر قرار گرفته است.

- محدوده‌ی مطالعاتی قیدار

منطقه‌ی مورد مطالعه وسعتی برابر ۲۴۶۰ کیلومترمربع، دارد که حدود ۱۳۵۴ کیلومترمربع آن را دشت و ۱۱۰۶ کیلومترمربع آن را ارتفاعات، تشکیل داده‌اند.



جدول شماره ۲۲- بیان آب زیرزمینی آبخوان ابرفتی دشت زنجان

سال آبی	مساحت کیلومتر مربع	تغییرات حجم ذخیره M.C.M	جمع	تخلیه M.C.M					تغذیه M.C.M					
				زهکشی آب زیرزمینی	تبخیر از آبخوان	جریان خروجی آب زیرزمینی	مصارف شرب و صنعت	مصارف کشاورزی	جمع	پساب شرب و صنعت	آب برگشتی کشاورزی	نمود پروژه‌های تغذیه مصنوعی	نمود بارش و روان آب	جریان زیرزمینی ورودی
۸۴-۸۵	۱۲۰۲/۸۳	۷/۲۶۷	۲۸۷/۰۵۷	۱۳/۸۴	۰/۴۵	۲/۶۹۴	۷۸/۷۰۲	۱۹۰/۳۷۱	۲۷۹/۷۹	۴۷/۹۷	۵۵/۸۲	۲۵	۹۴/۹۸	۵۲/۰۴

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.



جدول شماره‌ی ۲۳- بیان آب زیرزمینی آبخوان ابرفتی دشت سجاس در مساحت ۵۸۵/۲۹ کیلومتر مربع

سال آبی	مساحت کیلومتر مربع	تغییرات حجم ذخیره M.C.M	جمع	تخلیه M.C.M						تغذیه M.C.M				
				جریان خروجی	زهکشی	تبخیر از آب زیرزمینی	چشمه و قنات (مصرف کشاورزی)	چاه (مصرف کشاورزی)	جمع	آب برگشتی کشاورزی چشمه و قنات	آب برگشتی کشاورزی چاه	نمود پروژه‌های تغذیه مصنوعی	نمود بارش و روان آب	جریان زیرزمینی ورودی
۸۳-۸۳	۵۸۵/۲۹	+۱/۹۳	۶۰/۳۶	۱/۹۲	۱۷/۸۳	-	۹/۶۳	۳۰/۹۷	۶۱/۶۳۶	۰/۷۸۶	۷/۷۴	-	۲۱/۶	۳۱/۵۱
محدوده‌ی بیان														
۷۹-۸۰	۵۸۵/۲۹	-۸/۰۷	۱۳۴/۷۸۵	۳۴/۳۷۵	۱۳/۷۱	۱/۰	۴۱/۴۰۶	۴۴/۳۹۴	۱۱۶/۷۳	۸/۲۸	۱۰/۰۵	-	۳۰/۸	۶۷/۶
۷۷-۷۸	۵۸۵/۲۹	-۱۸/۲۲	۱۱۰/۶۸	۳۱/۱۸	۵	۰/۰	۳۹/۵	۳۴	۸۳/۵	۳/۹۵	۴/۴	-	۱۳/۵	۶۱/۶۷

مأخذ: شرکت سه‌پای آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۷۶.



جدول شماره ۲۴ - بیان منابع آب‌های زیرزمینی دشت قیدار (خورد)

ملاحظات	تغییرات حجم مخزن	بیان منابع آب	عوامل تغذیه کننده				عوامل تغذیه کننده				دوره‌ی بیان
			زهکشی	تبخیر از سطح آب‌خوان	جریانات زیرزمینی خروجی	برداشت از منابع آب	برگشت آب‌های مصرفی	جریانات زیرزمینی ورودی	نفوذ از جریانات سطحی	نفوذ از بارش	
سال آبی ۸۳-۸۲	-۲۳/۴	-۲۳/۵۵	۳۴	۰/۵	۱۹/۸	۱۰۵/۸	۳۴/۱۵	۵۵/۹	۱۰/۵	۳۶	دوره‌ی کوتاه مدت (یک ساله)
آبان ماه سال آبی ۸۱-۸۰	-۳۰/۲	-۳۰/۵۹	۳۲	۰/۳۴	۵/۱	۱۰۵/۸	۳۴/۱۵	۳۶/۶	۷/۹	۳۴	دوره‌ی بلند مدت (پنج ساله)

ماخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۶.

۱-۱-۴- تحلیل موقعیت اقلیمی

کلیات

الف - تعریف مفاهیم

نکات ابهامی که ممکن است از سوی کاربران این پژوهش در هنگام استفاده از آن مطرح شود؛ چگونگی روش‌ها و روابط اعمال شده برای محاسبه متغیرهای اقلیمی است. لذا در این بخش به تعریف این متغیرها و چگونگی محاسبه آنها می‌پردازیم (سازمان هواشناسی، ۱۳۷۷).

- **عناصر یا پارامترهای جوی:** مشخصه‌های وضعیت هوا که در ایستگاه‌های مختلف هواشناسی اندازه‌گیری می‌شوند مانند دما، رطوبت، سمت و سرعت باد، تبخیر و ... را «عناصر جوی» می‌نامند.

- **میانگین ماهانه‌ی هر عنصر:** جمع مقادیر عنصرهای ثبت شده در یک ماه، تقسیم بر تعداد آنها، مقدار میانگین عنصر در یک ماه را به ما نشان می‌دهد. برای یک دوره‌ی آماری، تمام میانگین‌های محاسبه شده در سال‌های مختلف برای آن ماه، در دوره‌ی آماری با هم جمع شده و بر تعداد سال‌های دوره‌ی آماری ایستگاه مورد نظر، تقسیم می‌گردد.

- **میانگین حداقل ماهانه‌ی یک عنصر:** چون در یک شبانه‌روز مقداری برای هر عنصر وجود دارد، بنابراین جهت محاسبه میانگین یک ماهه‌ی آن، می‌بایست جمع این مقادیر را، بر تعداد روزهای ماه، بخش کرد. برای یک دوره‌ی آماری تمام میانگین‌های محاسبه شده در سال‌های مختلف برای آن ماه، در دوره‌ی آماری با هم جمع شده و بر تعداد سال‌های دوره‌ی آماری ایستگاه مورد نظر، تقسیم می‌گردد.

- **میانگین حداکثر ماهانه‌ی یک عنصر:** چون در یک شبانه‌روز مقداری برای این عنصر وجود دارد، بنابراین جهت محاسبه‌ی میانگین یک ماهه‌ی آن می‌بایست، جمع این مقادیر را، بر تعداد روزهای ماه، بخش کرد. برای یک دوره‌ی آماری، تمام میانگین‌های محاسبه شده در سال‌های مختلف برای آن ماه، در دوره‌ی آماری با هم جمع شده و بر تعداد سال‌های دوره‌ی آماری ایستگاه مورد نظر، تقسیم می‌گردد.

- **حداقل و حداکثر مطلق ماهانه:** منظور از حداقل و حداکثر مطلق ماهانه یک عنصر، کمترین و بیش‌ترین مقدار اتفاق افتاده آن عنصر طی یک ماه، می‌باشد. و در یک دوره‌ی آماری، کمترین و بیش‌ترین مقدار اتفاق افتاده آن عنصر در ماه مورد نظر و بین سال‌های مختلف آمار برداری شده است.

- **میانگین بارندگی ماهانه و سالانه:** جمع بارندگی در یک ماه / یک سال به عنوان بارندگی آن ماه/سال در نظر گرفته می‌شود. میانگین اخذ شده از این مقادیر، در چندین سال دوره‌ی آماری میانگین بارندگی ماهانه/سالانه است.

- **حداکثر بارندگی روزانه:** حداکثر بارندگی اتفاق افتاده در یک روز و در طی یک ماه/سال را حداکثر بارندگی آن ماه/سال می‌نامند. اگر این عنصر در طول دوره‌ی آماری بررسی گردد بیش‌ترین مقدار ثبت شده در بین سال‌های مختلف به عنوان حداکثر بارندگی روزانه ماه/سال در دوره‌ی آماری عنوان می‌شود.

- **میانگین ساعات آفتابی:** ساعات آفتابی در هر ماه/سال، جمع ساعت آفتابی آن ماه/سال می‌باشد و در یک دوره‌ی آماری میانگین این مقادیر برای ماه/سال در نظر گرفته می‌شود.

- **میانگین روزهای یخبندان:** تعداد روزهایی که در یک ماه/سال دمای هوا صفر و یا کمتر از صفر باشد را، تعداد روزهای یخبندان آن ماه/سال، نامند. برای دوره‌ی آماری میانگین تعداد روزهای یخبندان ثبت شده در ماه/سال برای سال‌های مختلف دوره‌ی آماری محاسبه می‌گردد.

- **میانگین تبخیر:** تبخیر در ایستگاه‌های سینوپتیک از روی طشت تبخیر، محاسبه می‌گردد و تنها در ماه‌هایی از سال این کار انجام می‌شود که سطح آب، در طشت تبخیر، یخ نزنده باشد. در یک ماه/سال تمام تبخیرهای اندازه‌گیری شده روزانه با هم جمع می‌شود و میانگین این مقادیر، در سال‌های مختلف دوره‌ی آماری میانگین تبخیر آن ماه/سال در دوره آماری مدنظر می‌باشد.

- **روز، درجه، سرمایش:** روش محاسبه برای هر ماه/سال به این صورت است که دمای متوسط روزانه با مقدار پایه‌ی در نظر گرفته شده (۲۱ درجه سانتی‌گراد)، مقایسه می‌شود و چنانچه بیشتر از ۲۱ درجه باشد اختلاف آن دو محاسبه می‌گردد. آن گاه برای یک ماه/سال، تعداد روزهایی که دارای این ویژگی هستند تعیین شده، مجموع این اختلاف‌ها برای آن ماه/سال بدست آورده می‌شود. برای محاسبه‌ی میانگین دوره‌ی آماری، از مقادیر حاصل شده برای هر ماه/سال در طی آن دوره‌ی متوسط‌گیری انجام می‌شود.

- **روز درجه گرمایش:** روش محاسبه عیناً مانند روز، درجه، سرمایش می‌باشد با این تفاوت که درجه‌ی حرارت متوسط روزانه با پایه ۱۸ درجه سانتی‌گراد مقایسه می‌شود و چنانچه این متوسط کمتر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد، باشد اختلاف آن دو محاسبه می‌گردد.

- **ابرناکی:** مقدار ابری بودن آسمان را «ابرناکی» گویند. در این تحقیق مقیاسی، سقف آسمان به هشت قسمت تقسیم می‌شود و مشخص می‌کنند که از این هشت قسمت، چند قسمت آن پوشیده از ابر می‌باشد. این مقیاس را، مقیاس یک هشتم (۱)، می‌نامند.

وضعیت ابرناکی آسمان به صورت توصیفی به سه دسته، صاف (۲/۸ تا صفر)، پاره‌ای ابری (۶/۸ تا ۳/۸) و ابری (۸/۸ تا ۸/۷) تقسیم شده و در محاسبات وارد شده است.

ب) روش انجام مطالعه و تحلیل داده‌ها

با توجه به شرح خدمات و راهنمای، انجام مطالعات ابتدا می‌بایست آمار و اطلاعات خام مورد نیاز جمع آوری می‌شد. اطلاعات مورد نیاز برای این کار به شرح زیر می‌باشد:

شناخت ایستگاه‌های مختلف هواشناسی استان: این شناخت شامل کلیه‌ی اطلاعات مربوط به آن ایستگاه می‌باشد که در اصطلاح به عنوان «شناسنامه‌ی ایستگاه» یاد می‌شود.

آمار و اطلاعات مربوط به عناصر جوی زیر که بسته به نوع ایستگاه و دوره‌ی آماری آن، به صورت ماهانه و سالانه برای تمامی ایستگاه‌های استان جمع‌آوری گردید:

- | | |
|--|---------------------------|
| - میانگین بارندگی | - متوسط حداکثر رطوبت نسبی |
| - متوسط رطوبت نسبی | - متوسط حداقل رطوبت نسبی |
| - میانگین حداقل دما | - میانگین حداکثر دما |
| - حداقل مطلق دما | - حداکثر مطلق دما |
| - حداکثر روزانه بارندگی | - متوسط دما |
| - میانگین روزهای یخ‌بندان | - میانگین ساعات آفتابی |
| - سرعت شدیدترین باد | - سمت شدیدترین باد |
| - ابرناکی در سه دسته‌ی؛ صاف، پاره‌ای ابری و ابری | - میانگین تبخیر |

در مرحله‌ی بعد از این اطلاعات جهت انجام تحلیل‌های مورد نیاز در سامانه‌ی GIS استفاده شد. تمامی اطلاعات در قالب پایگاه داده مکانی و در محیط GIS و بر روی اطلاعات پایه استانی منطبق گردید.

براساس راهنمای انجام مطالعات آمایش استان و آنچه در بخش شرح خدمات توضیح داده شد، تحلیل‌های لازم صورت پذیرفت. داده‌های استخراج شده برای تحلیل‌های اقلیمی از ایستگاه‌های هواشناسی موجود در یک منطقه‌ی اقلیمی می‌باشد و در هر تحقیق اقلیمی می‌بایست شناخت کافی از مشخصات و انواع ایستگاه‌های هواشناسی و ادواتی که این اطلاعات را اندازه‌گیری کرده‌اند در دسترس باشد تا بتوان با دیدی بهتر نسبت به تحلیل‌های اقلیمی پرداخت. بنابراین در گام اول، تاریخچه و ایستگاه‌های موجود هواشناسی استان معرفی می‌شود.

ج- تاریخچه‌ی هواشناسی استان زنجان

اولین ایستگاه هواشناسی در سال ۱۳۳۷، در زنجان در چهار راه انقلاب در ساختمانی استیجاری تأسیس شد. ادوات نصب شده عبارت بودند از: ترمومترهای چهارگانه، بادنما و باران‌سنج و دستگاه مخابراتی آن مورس MORS که با دو نفر پرسنل، اداره می‌شد که به علت کوچک بودن محوطه و حیاط ساختمان مذکور، در سال ۱۳۳۹، ایستگاه از چهار راه انقلاب به کوچه بیمارستان شهید بهشتی (شهناز سابق)، معروف به کوچه آتش نشانی، انتقال یافت. تا این که در سال ۱۳۴۶، دستگاه مخابراتی تبدیل به بی سیمی به نام S.S.B، شد. قبل از سال ۱۳۴۵، هواشناسی و هواپیمایی وظیفه مشترک داشتند و ساختمان آن دو نیز در کنار هم بود. تا قبل از

سال ۱۳۴۸، از آمار تهیه شده در زنجان نگهداری نمی‌شد و همه‌ی اطلاعات به تهران مخابره و بایگانی می‌شد و تا این زمان آمار در زنجان موجود نبود و از سال ۱۳۵۰، به صورت مرتب نسخه‌ای از آمار تهیه شده و در ایستگاه زنجان نگهداری شد. ادوات موجود نیز عبارت بودند از: ترمومترهای چهارگانه، بادنما، باران‌سنج، فشارسنج و فشارنگار، که در وسط حیاط مرحوم آقای قلعه‌ای که استیجاری بود، نصب شده بود و روزانه ۵ نوبت سینوپ از ساعت Z ۰۳۰۰ (۶/۵ محلی) تا Z ۱۵۰۰ (۱۸/۵ محلی)، گزارشات تهیه و به وسیله‌ی دستگاه S.S.B، به تبریز و فرودگاه مهرآباد مخابره می‌شد تا این که در سال ۱۳۵۳، توسط مأمورین اعزامی از تهران دستگاه باران‌نگار و ترمومترهای خاک (۱۰۰ cm و ۵۰ cm، ۲۰ cm، ۱۰ cm)، در محوطه‌ی ایستگاه نصب شد. لازم به توضیح است که تمام امور اداری و مالی مستقیماً با اداره سینوپتیک هواشناسی کل کشور انجام می‌شد و فقط گزارشات تهیه شده هر از گاهی به تبریز مخابره می‌شد و اکثر گزارشات هوا به فرودگاه مهرآباد ارسال می‌گردید و در موقع قطعی برق گزارشات توسط تلفن‌گرام به تهران ارسال می‌شد. در سال ۱۳۵۴ با اضافه شدن دستگاه آفتاب‌نگار به ادوات موجود، آماربرداری از ساعات آفتابی نیز شروع شد و با افزایش تعداد پرسنل از ۲ نفر به ۳ نفر، ساعات دیده‌بانی نیز از ساعت Z ۰۲۰۰ تا Z ۰۹۰۰ به صورت متار و سینوپ و بقیه تا ساعت Z ۱۸۰۰ فقط سینوپ تهیه و گزارش می‌شد و با انتقال یک نفر دیده‌بان از زنجان به شمال کشور، ایستگاه مجدداً به صورت ۲ نفره با تهیه ۵ سینوپ اداره می‌شد. در اوایل سال ۱۳۵۵ با اضافه شدن ۲ نفر پرسنل ایستگاه با رئیس ایستگاه ۴ نفر شد و از ساعت Z ۰۲۰۰ تا Z ۰۹۰۰ به صورت متار و سینوپ و بقیه Z ۰۰۰۰ بصورت سینوپ تهیه و مخابره می‌شد. لازم به توضیح است که ایستگاه‌های کلیماتولوژی و باران‌سنجی آمار تهیه شده را مستقیماً به اداره‌ی آمار تهران ارسال می‌کردند و آمار باران‌سنجی‌ها در مرکز استان وجود نداشت که پس از مکاتبات زیاد با تهران ترتیبی داده شد که ایستگاه‌های باران‌سنجی آمار را از طریق مرکز استان پس از کپی برداری به تهران ارسال نمایند.

دستگاه تشعشع‌سنجی نیز در سال ۱۳۶۰، به ادوات موجود ایستگاه اضافه شده و آمار برداری از آن شروع شد و در این سال پرسنل ایستگاه شامل رئیس ایستگاه، ۴ نفر دیده‌بان و ۴ نفر خدمات، کلاً ۹ نفر بود تا این که پس از پیروزی انقلاب اسلامی استاندارد شدن زمین‌های هواشناسی در سال ۱۳۶۲، شروع شد که پس از پیگیری‌های زیاد در مرکز استان، نسبت به تهیه‌ی زمین‌فعلی هواشناسی در ضلع شرقی صدا و سیما از منابع طبیعی استان، زمینی حدود یک هکتار اقدام شد که با احداث ساختمان از طریق سازمان مرکزی و پلاتفرم ۲۶ × ۲۶ متر، در آبان ماه ۱۳۶۲، با کمترین امکانات و زیر نظر هواشناسی منطقه آذربایجان آمار برداری در محل جدید شروع شد و دستگاه مخابراتی نیز S.S.B، بود که ایستگاه مذکور رسماً در ۲۲ بهمن ۱۳۶۲، افتتاح شد و در ایستگاه قبلی نیز به مدت ۶ ماه، جهت تطبیق دادن آمار دو ایستگاه قدیم و جدید، آمار برداری شد. در سال ۱۳۷۴، ادارات هواشناسی استان‌ها به اداره کل ارتقاء یافت و گزارشات به طور منظم و ۲۴ ساعته به صورت سینوپ و متار تهیه و مخابره شده است (اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان: ۹).

د- ایستگاه‌های هواشناسی موجود در استان

ایستگاه‌هایی که در سطح استان تا مهرماه سال ۱۳۸۵، موجود می‌باشند مطابق با لیست جدول زیر می‌باشند:

جدول شماره ۱- ایستگاه‌های سینوپتیک استان زنجان

ردیف	نام ایستگاه	سال تأسیس	ارتفاع	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	زنجان	۱۳۳۵	۱۶۵۹	۴۸ ۳۱	۳۶ ۳۹
۲	خرمدره	۱۳۶۴	۱۵۷۵	۴۹ ۱۲	۳۶ ۱۱
۳	خدابنده	۱۳۷۲	۱۸۸۷	۴۸ ۳۵	۳۶ ۰۷
۴	فرودگاه زنجان	۱۳۷۹	۱۶۴۰	۴۸ ۲۲	۳۶ ۴۶
۵	ماهشان	۱۳۷۹	۱۲۸۵	۴۷ ۴۱	۳۶ ۴۴
۶	آبر	۱۳۸۱	۶۲۵	۴۸ ۵۶	۳۶ ۵۶

مأخذ: اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان .

جدول شماره ۲- لیست ایستگاه‌های اقلیم‌شناسی اداره کل هواشناسی استان زنجان

ردیف	نام ایستگاه	سال تأسیس	ارتفاع	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	فیله خاصه	۱۳۷۱	۱۳۶۸	۴۸ ۰۲	۳۷ ۰۴
۲	خیر آباد	۱۳۷۴	۱۷۷۰	۴۸ ۴۷	۳۶ ۳۱
۳	گرماب	۱۳۷۵	۱۶۳۹	۴۸ ۱۲	۳۵ ۵۱
۴	زرین آباد	۱۳۷۵	۱۷۵۵	۴۸ ۱۷	۳۶ ۲۵
۵	باروت آغاجی	۱۳۷۶	۲۰۱۰	۴۸ ۲۰	۳۶ ۳۴
۶	دانشگاه زنجان	۱۳۸۰	۱۵۷۰	۴۸ ۲۴	۳۶ ۴۱
۷	قره چریان	۱۳۸۲	۱۸۵۵	۴۸ ۲۱	۳۶ ۵۶
۸	گیلوان	۱۳۸۳	۳۱۰	۴۹ ۰۸	۳۶ ۴۷

مأخذ: اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان .

جدول شماره ۳- ایستگاه‌های اتوماتیک اداره کل هواشناسی استان زنجان

ردیف	نام	شرکت سازنده	راه اندازی	محل استقرار	تعداد سنسور	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع
۱	خودکار زنجان	نیوار	اسفند ۸۰	اداره کل هواشناسی استان	۸	۴۸ ۳۱	۳۶ ۳۹	۱۶۵۹
۲	خودکار ایچرود	لامبرشت	شهریور ۸۲	اداره راه روستایی	۸	۴۸ ۱۶	۳۶ ۲۶	۱۷۸۸
۳	خودکار گیلوان	تیس	خرداد ۸۳	خدمات کشاورزی	۳	۴۹ ۰۸	۳۶ ۴۷	۳۱۴
۴	خودکار فرودگاه	لامبرشت	آبان ۸۴	فرودگاه زنجان	۸	۴۸ ۲۲	۳۶ ۴۶	۱۶۴۱
۵	خودکار هیدج	تیس	فروردین ۸۵	شهرداری هیدج	۵	۴۹ ۰۸	۳۶ ۱۶	۱۶۴۹
۶	خودکار سلطانیه	تیس	فروردین ۸۵	محوطه‌ی پارک بسیج	۵	۴۸ ۴۸	۳۶ ۲۶	۱۷۶۵
۷	باران سنج دیتالاگری	ابر و مه	تیر ۸۳	اداره‌ی کشاورزی پری	۱	۴۷ ۲۵	۳۶ ۵۲	۱۷۵۴

مأخذ: اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان .

جدول شماره ۴- ایستگاه‌های باران‌سنجی اداره کل هواشناسی استان زنجان

ردیف	نام ایستگاه	سال تأسیس	ارتفاع	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ردیف	نام ایستگاه	سال تأسیس	ارتفاع	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	خندقلو	۱۳۵۱	۱۶۴۵	۴۷ ۲۴	۳۶ ۵۷	۲۴	قویجوق	۱۳۷۷	۱۶۴۰	۴۷ ۵۳	۳۵ ۵۹
۲	حصار	۱۳۵۱	۱۲۲۳	۴۷ ۴۳	۳۶ ۵۸	۲۵	والایش	۱۳۷۷	۲۰۳۵	۴۸ ۵۹	۳۶ ۲۸
۳	نیماور	۱۳۵۱	۱۷۲۸	۴۸ ۴۱	۳۶ ۳۳	۲۶	دوتپه	۱۳۷۸	۱۸۷۵	۴۸ ۴۹	۳۶ ۰۸
۴	ذاکر	۱۳۵۱	۱۹۵۰	۴۸ ۴۲	۳۶ ۳۹	۲۷	حاجی سیران	۱۳۷۹	۱۷۷۳	۴۸ ۱۴	۳۷ ۱۱
۵	دهجلال	۱۳۵۱	۱۹۳۵	۴۸ ۴۲	۳۶ ۱۹	۲۸	دوزکندی	۱۳۸۰	۱۵۳۳	۴۷ ۵۴	۳۶ ۳۱
۶	سلطانیه	۱۳۵۱	۱۷۹۰	۴۸ ۴۸	۳۶ ۲۶	۲۹	دولت آباد	۱۳۸۰	۲۰۰۰	۴۹ ۰۶	۳۵ ۵۸
۷	دندی	۱۳۷۲	۱۶۲۲	۴۷ ۳۷	۳۶ ۳۳	۳۰	کسیک	۱۳۸۰	۱۶۹۰	۴۸ ۲۳	۳۵ ۵۷
۸	نیک پی	۱۳۷۲	۱۴۰۹	۴۸ ۱۱	۳۶ ۵۱	۳۱	کھلا	۱۳۸۰	۱۹۰۵	۴۸ ۴۰	۳۵ ۴۰
۹	ارمغان‌خانه	۱۳۷۲	۱۹۲۳	۴۸ ۲۲	۳۶ ۵۸	۳۲	باش قشلاق	۱۳۸۰	۱۶۴۵	۴۸ ۰۵	۳۶ ۰۱
۱۰	زرین رود	۱۳۷۲	۱۸۲۰	۴۸ ۲۹	۳۵ ۴۶	۳۳	هلیل آباد	۱۳۸۰	۲۰۴۰	۴۸ ۲۰	۳۶ ۱۴
۱۱	سجاس	۱۳۷۲	۱۷۸۲	۴۸ ۳۳	۳۶ ۱۶	۳۴	اغولبیک سفلی	۱۳۸۰	۱۷۴۰	۴۸ ۲۹	۳۶ ۲۶
۱۲	دستجرده	۱۳۷۲	۴۶۰	۴۸ ۵۷	۳۶ ۵۱	۳۵	بیرون قشلاق	۱۳۸۰	۱۲۹۰	۴۷ ۴۷	۳۶ ۳۸
۱۳	ابهر	۱۳۷۲	۱۵۹۲	۴۹ ۱۲	۳۶ ۰۹	۳۶	حش	۱۳۸۰	۲۰۴۵	۴۷ ۴۷	۳۶ ۴۶
۱۴	اند آباد	۱۳۷۶	۱۷۵۰	۴۷ ۵۹	۳۶ ۴۸	۳۷	قره ناز (قره ناس)	۱۳۸۰	۲۰۵۰	۴۷ ۲۹	۳۶ ۵۰
۱۵	حلب	۱۳۷۶	۱۴۸۰	۴۸ ۰۲	۳۶ ۱۳	۳۸	هیر آباد	۱۳۸۱	۱۸۲۳	۴۸ ۴۰	۳۵ ۵۳
۱۶	بوغداکندی	۱۳۷۶	۱۹۵۵	۴۸ ۰۹	۳۶ ۳۵	۳۹	تهم	۱۳۸۱	۱۹۸۰	۴۸ ۳۴	۳۶ ۴۷
۱۷	چورزق	۱۳۷۶	۵۱۰	۴۸ ۴۸	۳۶ ۵۹	۴۰	حاج آرش	۱۳۸۱	۱۸۶۰	۴۸ ۱۰	۳۶ ۴۱
۱۸	گیلوان	۱۳۷۶	۳۱۰	۴۹ ۰۸	۳۶ ۴۷	۴۱	مغول آباد	۱۳۸۱	۱۹۸۵	۴۹ ۱۵	۳۶ ۲۲
۱۹	کرسف	۱۳۷۷	۱۸۶۷	۴۸ ۳۰	۳۶ ۰۲	۴۲	رجعین	۱۳۸۱	۱۱۶۵	۴۷ ۵۰	۳۷ ۰۸
۲۰	علی آباد	۱۳۷۷	۱۷۹۰	۴۸ ۴۴	۳۶ ۰۱	۴۳	گوگجه بیلاق	۱۳۸۱	۱۹۹۰	۴۸ ۳۴	۳۵ ۵۵
۲۱	بادامستان	۱۳۷۷	۲۰۱۵	۴۸ ۴۸	۳۶ ۴۵	۴۴	عمید آباد	۱۳۸۱	۱۷۷۵	۴۸ ۵۷	۳۶ ۲۱
۲۲	درام	۱۳۷۷	۶۲۵	۴۸ ۴۷	۳۷ ۰۱	۴۵	قروه	۱۳۸۱	۱۴۷۵	۴۹ ۲۰	۳۶ ۰۴
۲۳	اردجین	۱۳۷۷	۱۸۹۰	۴۹ ۰۱	۳۶ ۱۴	۴۶	پری	۱۳۸۳	۱۶۴۵	۴۷ ۲۳	۳۶ ۵۷

مأخذ: اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان .

۵- ادوات به کار رفته در ایستگاه‌های مختلف

جدول شماره‌ی ۵- ادوات موجود در ایستگاه هواشناسی زنجان

ردیف	نام دستگاه	شرکت سازنده	TYPE
۱	بارومتر جیوه‌ای	لامبرشت	-
۲	باروگراف	لامبرشت	۲۹۲U۴T
۳	تشعشع سنجی سولراد	KIPP&ZONE	-
۴	تشعشع سنجی سولراد	KIPP&ZONE	-
۵	اندیکاتور بادنما	لامبرشت	۰۰.۱۴۷۵۱.۳۳۵۶۱۰
۶	ترموهاپیگروگراف	لامبرشت	۲۵۲UA
۷	باران نگار وزنی	فوس	۹۵AB
۸	آفتاب نگار	لامبرشت	۱۶۰۳
۹	بادنگار مکانیکی	لامبرشت	۱۴۸۲
۱۰	سولاریومتر تشعشع سنجی	KIPP&ZONE	۱۲.۳۹*۱۰.۶V/WM۲
۱۱	بادنمای طشت تبخیر	لامبرشت	۱۴۴۰

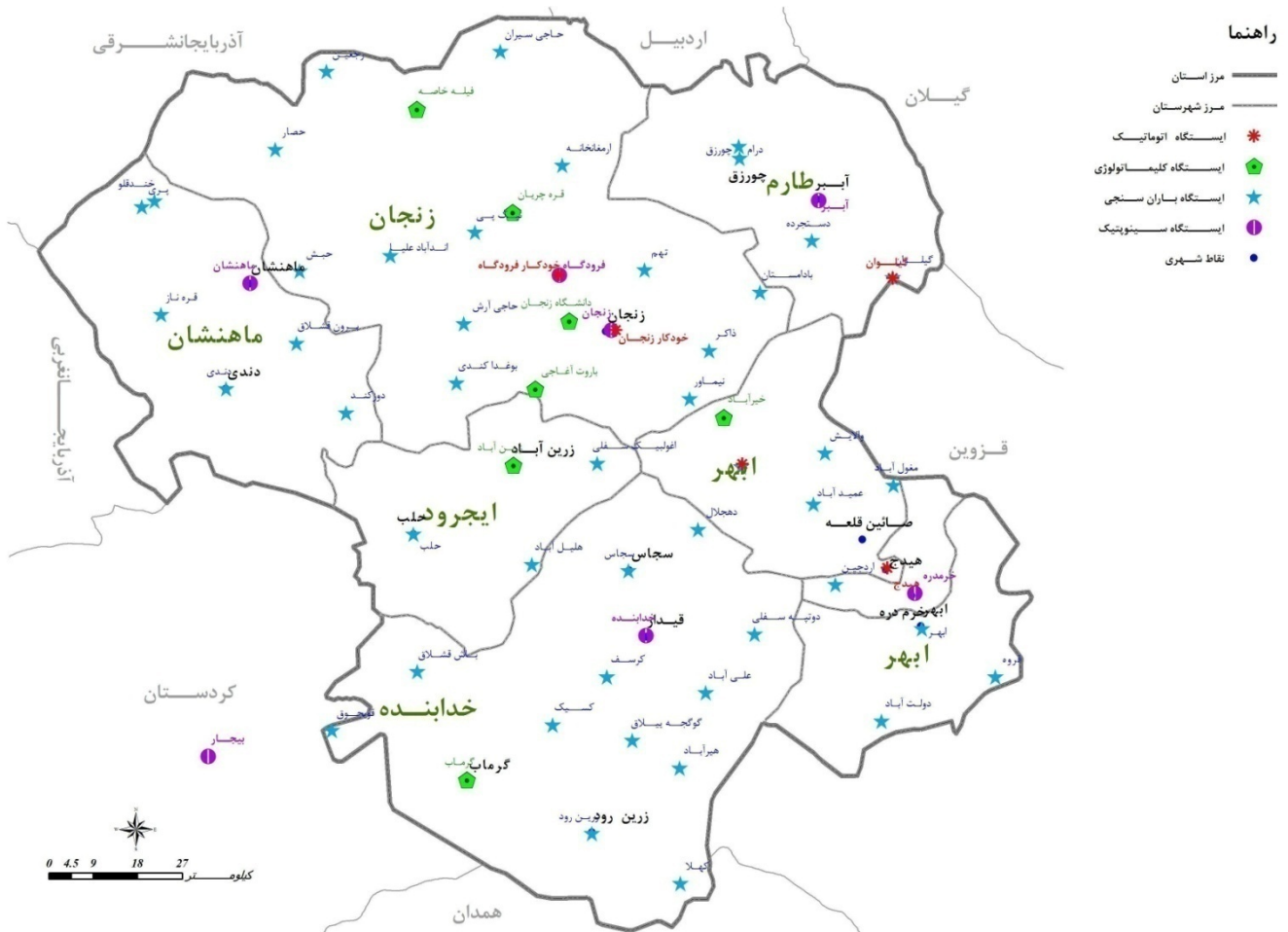
مأخذ: اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان .

جدول شماره‌ی ۶- ادوات هواشناسی موجود در اداره هواشناسی خرمدره

ردیف	نام ادوات	تعداد	کارخانه سازنده	ملاحظات
۱	جهبه اسکرین	۲	ایرانی	-
۲	دماسنج	۴	SCHNEIDER	کمینه - بیشینه - تر - خشک
۳	رطوبت نگار + دما نگار	۱	LABERCHET	-
۴	بادنمای و بادسنج الکتریکی ۱۰ متری	۱	SIAP	در سال ۱۳۶۵ کالیبره و تعویض شده است
۵	بادنمای پاندولی ۱۰ متری	۱	ایرانی	-
۶	باران سنج طبقه A	۱	ایرانی	۸ اینچ
۷	باران نگار	۱	FEUSE	-
۸	آفتاب نگار	۱	LABERCHET	-
۹	بادنگار مکانیکی ۲ متری	۱	LABERCHET	-
۱۰	دماسنج‌های کرت	۶	SCHNEIDER	-
۱۱	فشارسنج	۱	LABERCHET	-
۱۲	فشارنگار	۱	LABERCHET	-
۱۳	تست تبخیر طبقه A	۱	ایرانی	-

مأخذ: اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان .

نقشه‌ی شماره‌ی ۱- ایستگاه‌های مختلف هواشناسی استان تا پایان شهریور سال ۱۳۸۵



مأخذ: اداره کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

جدول شماره‌ی ۷- ادوات موجود در اداره‌ی هواشناسی خدابنده

ردیف	نام دستگاه	شرکت سازنده	نوع
۱	ترموگراف	لامبرشت	-
۲	هایگروگراف	لامبرشت	-
۳	آفتاب نگار	لامبرشت	-
۴	باران نگار وزنی	فوس	-
۵	بارومتر جیوه‌ای	فوس	-
۶	باروگراف	لامبرشت	-
۷	بادنمای طشت تبخیر	لامبرشت	-
۸	بادنمای الکتریکی	لامبرشت	-

مأخذ: اسناد اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان .

جدول شماره‌ی ۸- ادوات موجود در اداره‌ی هواشناسی ماهنشان

ردیف	نام دستگاه	شرکت سازنده	نوع
۱	بارومتر جیوه‌ای	فوس	-
۲	باروگراف	لامبرشت	-
۳	بادنمای الکتریکی	سیاپ	-
۴	ترموگراف	لامبرشت	-
۵	هایگروگراف	لامبرشت	-
۶	آفتاب نگار	لامبرشت	-
۷	باران نگار سیفونی	لامبرشت	-
۸	بادنمای تشت تبخیر	مونرو	-

مأخذ: اسناد اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان .

جدول شماره‌ی ۹- ادوات موجود در اداره‌ی هواشناسی آبر

ردیف	نام دستگاه	شرکت سازنده	نوع
۱	بارومتر جیوه ای	لامبرشت	-
۲	باروگراف	لامبرشت	-
۳	بادنمای الکتریکی	لامبرشت	-
۴	آفتاب نگار	لامبرشت	-
۵	ترموگراف	لامبرشت	-
۶	هایگروگراف	لامبرشت	-
۷	باران نگار وزنی	فوس	-
۸	بادنمای طشت تبخیر	فوس	-
۹	بادنگار مکانیکی	لامبرشت	-

مأخذ: اسناد اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان .

جدول شماره‌ی ۱۰- ادوات موجود در اداره‌ی هواشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی خیرآباد

ردیف	نام دستگاه	شرکت سازنده	نوع
۱	بارومتر آنروئید		-
۲	باران نگار اسقاطی	بالتیمور	-
۳	بادنمای تشت تبخیر	لامبرشت	-
۴	ترموگراف	لامبرشت	-
۵	هایگروگراف	لامبرشت	-
۶	آفتاب نگار	لامبرشت	-
۷	بادنمای الکتریکی	سیاپ	-

مأخذ: اسناد اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان .

و- برنامه‌های آتی هواشناسی استان

در تحقق اهداف توسعه ملی، با توجه به چشم انداز بلندمدت توسعه و اهداف آمایشی و همچنین براساس برنامه پنج ساله، چهارم توسعه، اداره کل هواشناسی اهداف زیر را دنبال می کند:

- گسترش شبکه ایستگاه‌های خودکار در نقاط کوهستانی استان براساس طرح جامع شبکه‌ی ایستگاه‌های هواشناسی و طرح MITD (شکل ۲-۱).

- گسترش ایستگاه‌های برف‌سنجی در نقاط کوهستانی و سنجش رعد و برق در نقاط مورد نیاز.

- کاهش بار مالی بخش دولتی از طریق بهره‌گیری از بخش خصوصی در فعالیت‌ها به ویژه خرید ایستگاه‌های مورد نیاز شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی از اعتبار خود آنها.

- در اختیار داشتن بخش‌های انحصاری با توجه به تعهدات ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی.

- کاربردی نمودن هرچه بیش تر خدمات هواشناسی.

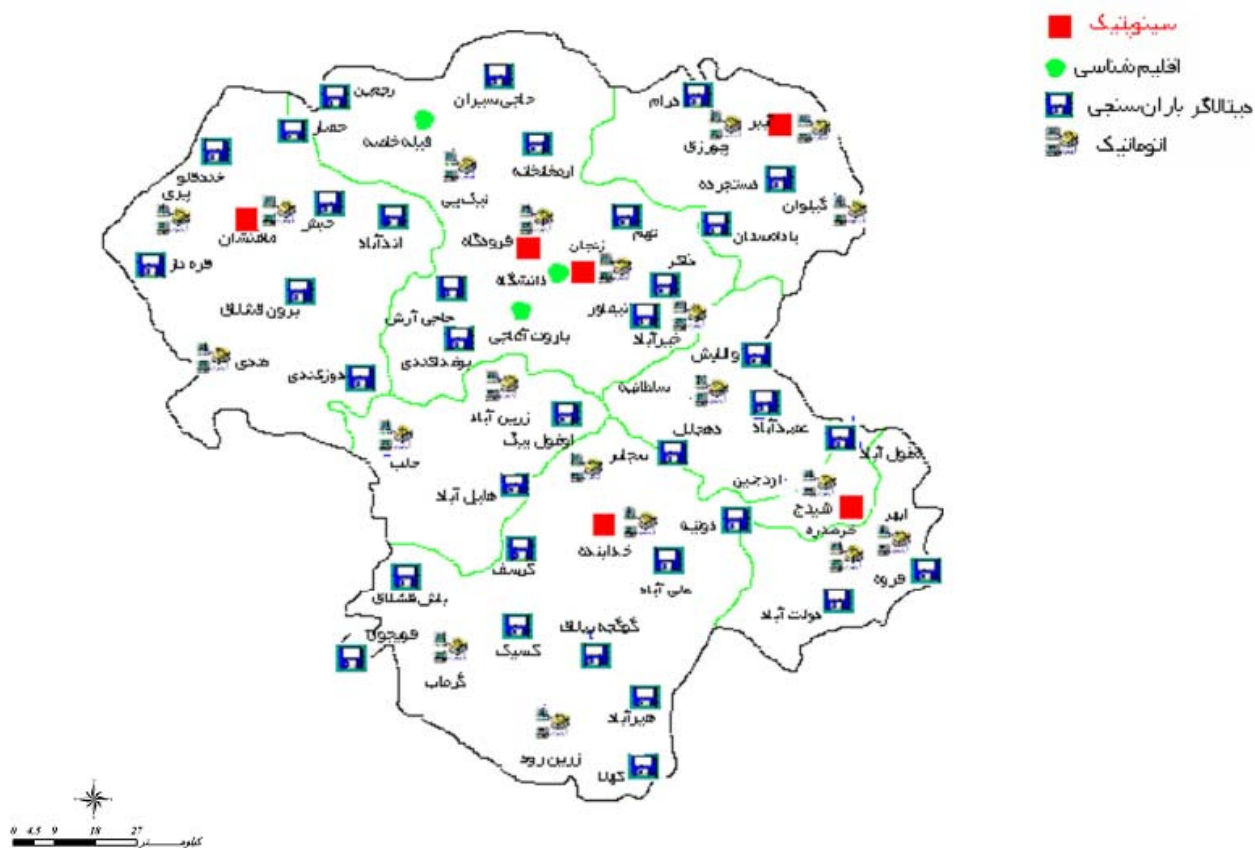
- متناسب نمودن میزان تعرفه‌ها با توجه به هزینه‌های تمام شده.

- گرایش به سمت خودکار نمودن سیستم جمع‌آوری واریه‌ی خدمات.

اداره‌ی کل هواشناسی استان به تبعیت از طرح جامع سازمان هواشناسی کشور در نظر دارد در برنامه‌ی چهارم توسعه در ارتباط با حمل و نقل زمینی و جاده‌ای کشور مبادرت به گسترش احداث ایستگاه‌های هواشناسی جاده‌ای و انجام طرح‌های مطالعاتی در مورد یخبندان‌های مخاطر جوی و اقلیمی جاده‌ای، نماید.

- جهت‌گیری کلی این بخش عبارتند از: سیاست عدم تمرکز در امر ارائه خدمات هواشناسی، انتقال بخش‌هایی از تجهیزات فنی به شهرستان‌ها و گسترش فعالیت‌های داده‌پردازی از راه دور با نصب و راه‌اندازی پایانه‌های کامپیوتری در مرکز استان.
- جهت‌گیری‌های کلی بخش تحقیقات هواشناسی، اولویت بخشیدن به اجرای طرح‌ها و پروژه‌های کاربردی در زمینه کشاورزی محیط زیست، در مناطق محروم، ایفای مسؤلیت‌های پژوهشی در سطح استان.
- مدرنیزه نمودن سیستم‌های موجود و به‌کارگیری فناوری‌های نوین در جهت تأمین و پردازش از اطلاعات مورد نیاز بخش‌های مختلف (برنامه چهارم توسعه: ۷).

نقشه‌ی شماره‌ی ۲- دورنمای ایستگاه‌های هواشناسی استان در سال ۱۳۸۸



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنگنه، ۱۳۸۶.

ز) آمار و اطلاعات

مطابق با آنچه در شرح خدمات و راهنمای انجام مطالعات بیان شده بود، بررسی ۱۶ پارامتر جوی مدنظر قرار گرفت، این پارامترها

عبارتند از:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| - متوسط حداقل رطوبت نسبی | - متوسط حداکثر رطوبت نسبی |
| - میانگین حداکثر دما | - متوسط رطوبت نسبی |
| - حداکثر مطلق دما | - میانگین حداقل دما |
| - متوسط دما | - حداقل مطلق دما |
| - میانگین بارندگی | - حداکثر روزانه بارندگی |
| - میانگین روزهای یخبندان | - میانگین ساعات آفتابی |
| - سرعت شدیدترین باد | - سمت شدیدترین باد |
| | - میانگین تبخیر |

• ابرناکی در سه دسته‌ی صاف، پاره‌ای ابری و ابری

با توجه به اینکه ایستگاه‌های موجود در استان برای انجام تحلیل‌های دقیق هواشناسی و همچنین رسم خطوط هم مقدار کافی به نظر نمی‌رسید. اقدام به جمع‌آوری پارامترهای فوق‌الذکر از ایستگاه‌های سینوپتیک مجاور استان گردید (سازمان هواشناسی کشور: ۱). این ایستگاه‌ها عبارتند از: خلخال، میانه، تکاب، بیجار، قروه، همدان، قزوین، منجیل که اطراف استان را کاملاً تحت پوشش قرار می‌دهند. این ایستگاه‌ها کمبود اطلاعات استانی را در ترسیم هم‌مقدارها تا حدود زیادی جبران می‌کنند.

جدول شماره ۱۱- دوره‌ی آماری به کار رفته در ایستگاه‌های مختلف

ایستگاه سال	زنجان	قزوین	خرمدره	تکاب	بیجار	خلخال	میانه	فیله خاصه	خدابنده	منجیل	خیرآباد	زرین رود	گرماپ	باروت آغاجی	ماه‌نشان	آبر
۱۳۸۴																
۱۳۸۳																
۱۳۸۲																
۱۳۸۱																
۱۳۸۰																
۱۳۷۹																
۱۳۷۸																
۱۳۷۷																
۱۳۷۶																
۱۳۷۵																
۱۳۷۴																
۱۳۷۳																
۱۳۷۲																
۱۳۷۱																
۱۳۷۰																
۱۳۶۹																
۱۳۶۸																
۱۳۶۷																
۱۳۶۶																
۱۳۶۵																
۱۳۶۴																
۱۳۶۳																
۱۳۶۲																
۱۳۶۱																
۱۳۶۰																
۱۳۵۹																
۱۳۵۸																
۱۳۵۷																
۱۳۵۶																
۱۳۵۵																
۱۳۵۴																
۱۳۵۳																
۱۳۵۲																
۱۳۵۱																
۱۳۵۰																
۱۳۴۹																
۱۳۴۸																
۱۳۴۷																
۱۳۴۶																
۱۳۴۵																
۱۳۴۴																
۱۳۴۳																
۱۳۴۲																
۱۳۴۱																
۱۳۴۰																
۱۳۳۹																
۱۳۳۸																
۱۳۳۷																
۱۳۳۶																
۱۳۳۵																
۱۳۳۴																
۱۳۳۳																
۱۳۳۲																
۱۳۳۱																
۱۳۳۰																
۱۳۲۹																
۱۳۲۸																
۱۳۲۷																
۱۳۲۶																
۱۳۲۵																

مأخذ: اسناد اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان .

۱-۱-۴-۱- تحلیل جریانات جوی (توده‌های هوا، جریانات جوی زمستانه، جریانات جوی تابستانه)

استان زنجان بین جریان شمال شرق غالب در تابستان و بادهای باران‌زای غربی، در زمستان قرارداد. اثرات اقلیمی این حالت که در نتیجه جابه‌جایی فصلی کمربند فشار در نیمکره شمال به وجود می‌آید، شدیداً توسط عوارض و ناهمواری‌ها و نیز پراکنندگی آب‌ها و خشکی‌ها تغییر و تبدیل می‌یابد.

۱-۱-۴-۱-۱- جریانات جوی زمستانه

در زمستان، تفاوت بین هوای سرد قاره‌های سیبری و آسیای مرکزی و نفوذ پی‌درپی توده‌های هوای گرم و مرطوب مدیترانه، وضع آب و هوای استان را تعیین می‌کند. توده‌ی هوای قطبی که در فصل زمستان وارد کشور می‌شود، اگر چنانچه از شمال غرب وارد کشور شود آب و هوای این استان را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. ورود این نوع توده هوا در پشت جبهه سرد سیکلون‌های مدیترانه‌ای و به صورت فراابراهی دینامیک صورت می‌گیرد این توده هوا خیلی معتدل‌تر و مرطوب‌تر از توده‌هایی است که از شمال شرق کشور وارد می‌شود. مخصوصاً اگر چنانچه از روی مدیترانه و دریای سیاه عبور کرده باشد، رطوبت زیادی با خود همراه خواهد داشت. منشاء تشکیل آن اروپای شمال شرقی و یا اقیانوس اطلس شمالی می‌باشد. استان زنجان معمولاً از حدود آذر تا اوایل اسفند ماه، به طور متناوب تحت تأثیر این توده هوا که از غرب وارد کشور می‌گردد قرار گرفته و باعث ریزش باران و برف شده و همچنین دمای هوا را پایین و عموماً به زیر صفر می‌آورد. توده‌ی هوای دیگری که کشور ایران و استان را تحت تأثیر قرار می‌دهد توده‌ی هوای قطبی اقیانوسی می‌باشد که خیلی مرطوب بوده و از طرف شمال و شمال غرب وارد کشور می‌شود. این توده هوا منشاء اصلی عمده‌ی بارش‌ها می‌باشد. در فصل زمستان، این استان تا حدی از رطوبت توده‌ی مذکور بهره‌مند شده ولی در بهار و پاییز سبب رگبارهای نسبتاً شدید و رعد و برق می‌شود.

۱-۱-۴-۱-۲- جریانات جوی تابستانه

در تابستان نیز منطقه تحت تأثیر توده‌ی هوای مداری قاره‌ای قرار گرفته که در این فصل به جز سواحل خزر در کل کشور گسترده می‌شود. این توده هوا معمولاً از شمال آفریقا یا عربستان منشاء گرفته و یا این که در خود ایران در فصل تابستان تشکیل می‌گردد و اگر آن همراه با سیکلون‌ها باشد به جای بارش، طوفان و گرد و غبار ایجاد می‌کند. هر چند اغلب نقاط استان در ارتفاع بالاتری از سطح دریا واقع شده ولی گرمی و خشکی هوا در تابستان کاملاً تحت تأثیر توده‌ی هوای مذکور ایجاد می‌شود. البته در بعضی موارد توده‌ی هوای مرطوب خزری با عبور از ارتفاعات شمالی وارد منطقه شده و ایجاد بارش‌های خفیف می‌نماید. در مواقعی که ابرهای باران‌آور در بالای ارتفاعات شمالی منطقه قرار گیرند، آن روز بلا استثناء هوا خنک می‌باشد. با توجه به توضیحات مذکور به نظر می‌رسد که استان در محل تلاقی ۳ توده‌ی مهم آب و هوایی یعنی توده‌ی هوای غربی- توده مرطوب خزر - توده گرم و خشک ایران مرکزی، بوده و برحسب توان ورودی این توده‌ی هوایی به منطقه، آب و هوای روزانه استان را تنظیم و تعیین می‌نمایند که البته با تغییر فصول دچار

تغییرات کلی نیز می‌شوند. نکته‌ای را که در اینجا باید یادآوری نمود این است که کم و کیف ورود این توده‌ها معمولاً با جریانات هوایی صورت می‌گیرد که در سطح منطقه بعضاً به صورت باد نمایان می‌گردد (حیدری، ۱۳۸۲: ۵).

جریانات باران‌زا در استان عمدتاً غربی بوده و آنها را می‌توان به سه نوع عمده تقسیم بندی کرد: دسته‌ی اول بیشترین باران حاصل توده‌ی هوای مرطوب مدیترانه‌ای می‌باشد که عموماً در طول سال استان را تحت تأثیر قرار می‌دهند گرچه اثر این جریانات در زمستان و بهار بیشتر می‌باشد. دسته‌ی دو سامانه‌های شکل گرفته بر روی دریای سیاه می‌باشند که در بعضی اوقات و بلاخص در زمستان، موجب ایجاد بارندگی در زمستان می‌گردند. و دسته‌ی آخر جریانات جنوب غربی نشأت گرفته از دریای سرخ می‌باشند که عموماً در بهار و به ندرت در تابستان به منطقه نفوذ کرده و بارش ایجاد می‌کنند.

۱-۱-۴-۲- تحلیل دما و تعداد روزهای یخبندان

۱-۱-۴-۱- تحلیل دما

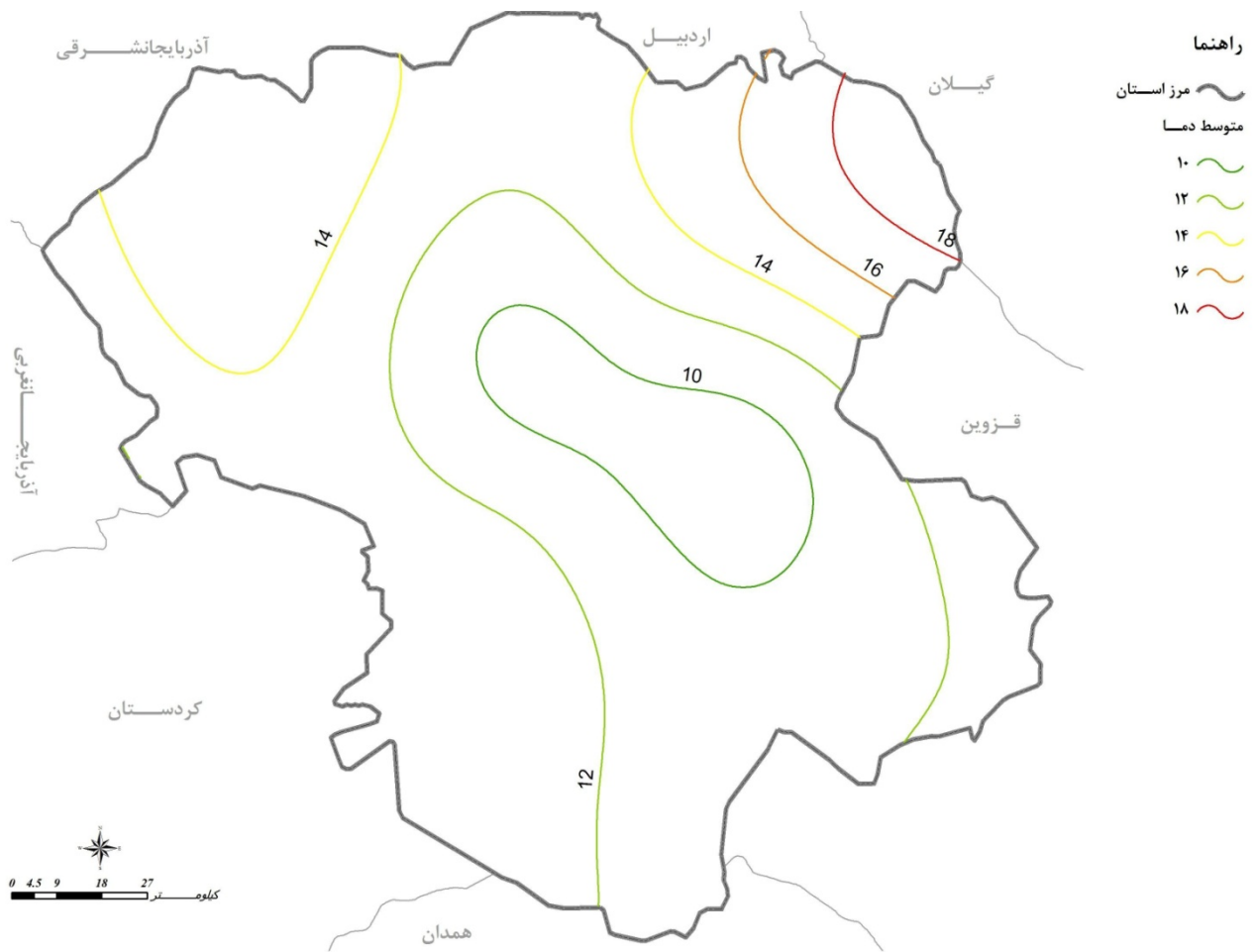
میانگین دمای سالیانه‌ی زنجان ۱۰/۸، ابر و خرمدره ۱۱/۹، خدابنده ۱۱/۲، ماهنشان ۱۴/۷ و آبر ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. به طور کلی میانگین دما در استان بین ۹/۴ درجه سانتی‌گراد در باروت آعاجی از بخش معجزات شهرستان زنجان و ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد در شهرستان آبر، متغیر است. همانطوری که در نقشه خطوط هم مقدار مربوط به متوسط دما مشخص است سردترین نقاط استان در بخش‌های معجزات، گوزل دره، سلطانیه، و قسمت‌های شمالی سجاسرود، قسمت‌هایی از سنبل آباد و صابین قلعه می‌باشد. به طوری که بین حداقل‌های اتفاق افتاده در دوره‌ی آماری خیرآباد با میانگین ۲ درجه سانتی‌گراد کمترین مقدار را دارا می‌باشد همچنین گرمترین نقاط استان را بخش‌های آبر، گیلوان و درام تشکیل می‌دهند. بین میانگین‌های حداکثر نیز شهر آبر با ۲۳/۴ درجه سانتی‌گراد بیش‌ترین مقدار را در استان به خود اختصاص داده است.

حداکثر دمای ثبت شده در شهر زنجان در طول دوره‌ی آماری ۴۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداکثر دمای ثبت شده در کل استان مربوط به آبر و به میزان ۴۸/۵ درجه سانتی‌گراد است.

کمترین دمای اتفاق افتاده در شهر زنجان، ۲۸/۶- می‌باشد این در حالی است که کمترین دمای اتفاق افتاده در کل استان در خیرآباد و به میزان ۳۶/۴-، می‌باشد.

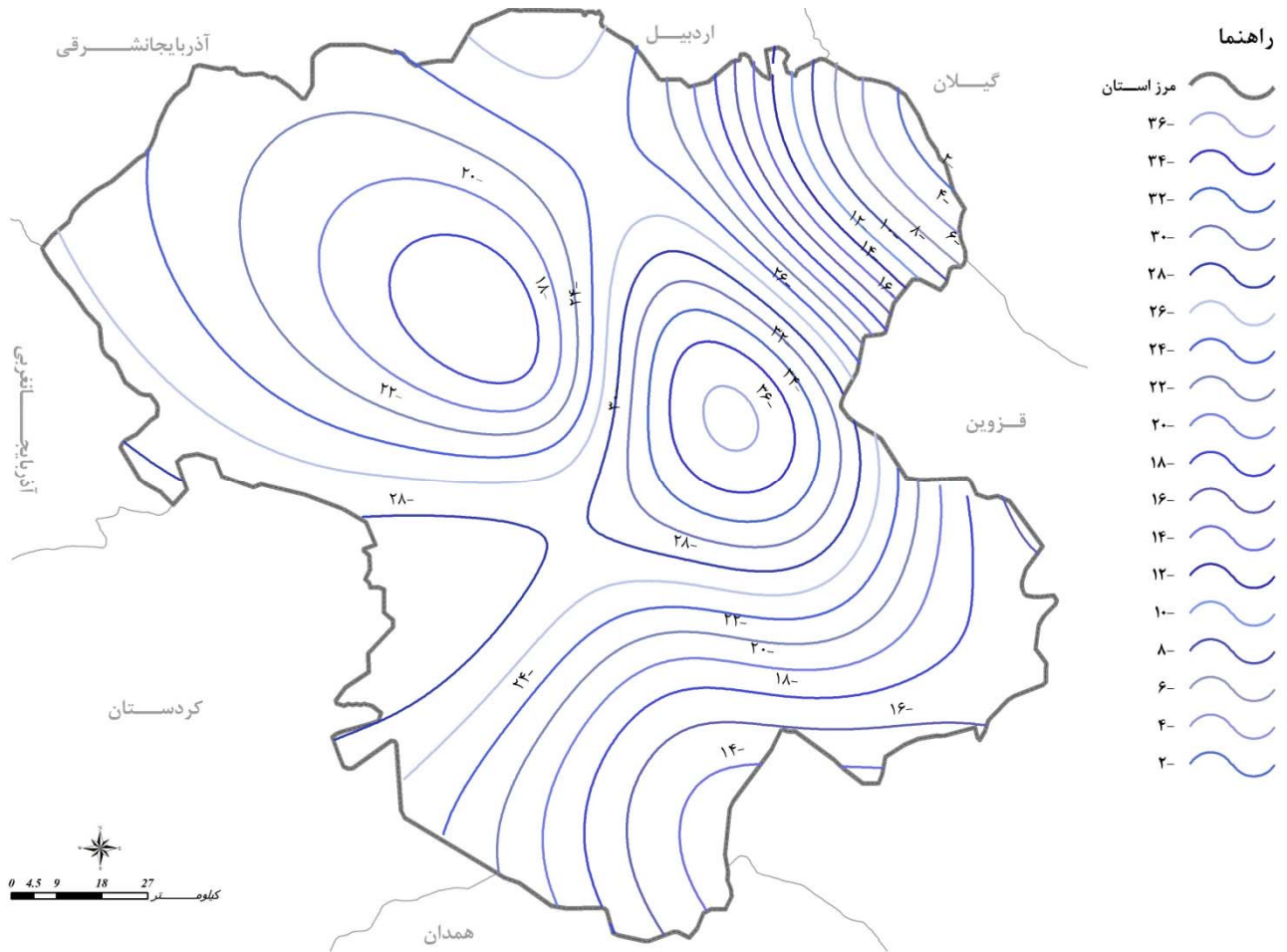
نقشه‌های خطوط هم مقدار حداکثر مطلق دما، حداقل مطلق دما، متوسط حداکثر دما و متوسط حداقل دما (پیوست شماره‌ی ۱)، همگی مؤید مطالب فوق می‌باشند.

نقشه‌ی شماره‌ی ۳- خطوط هم‌مقدار سالیانه متوسط دما در استان زنجان



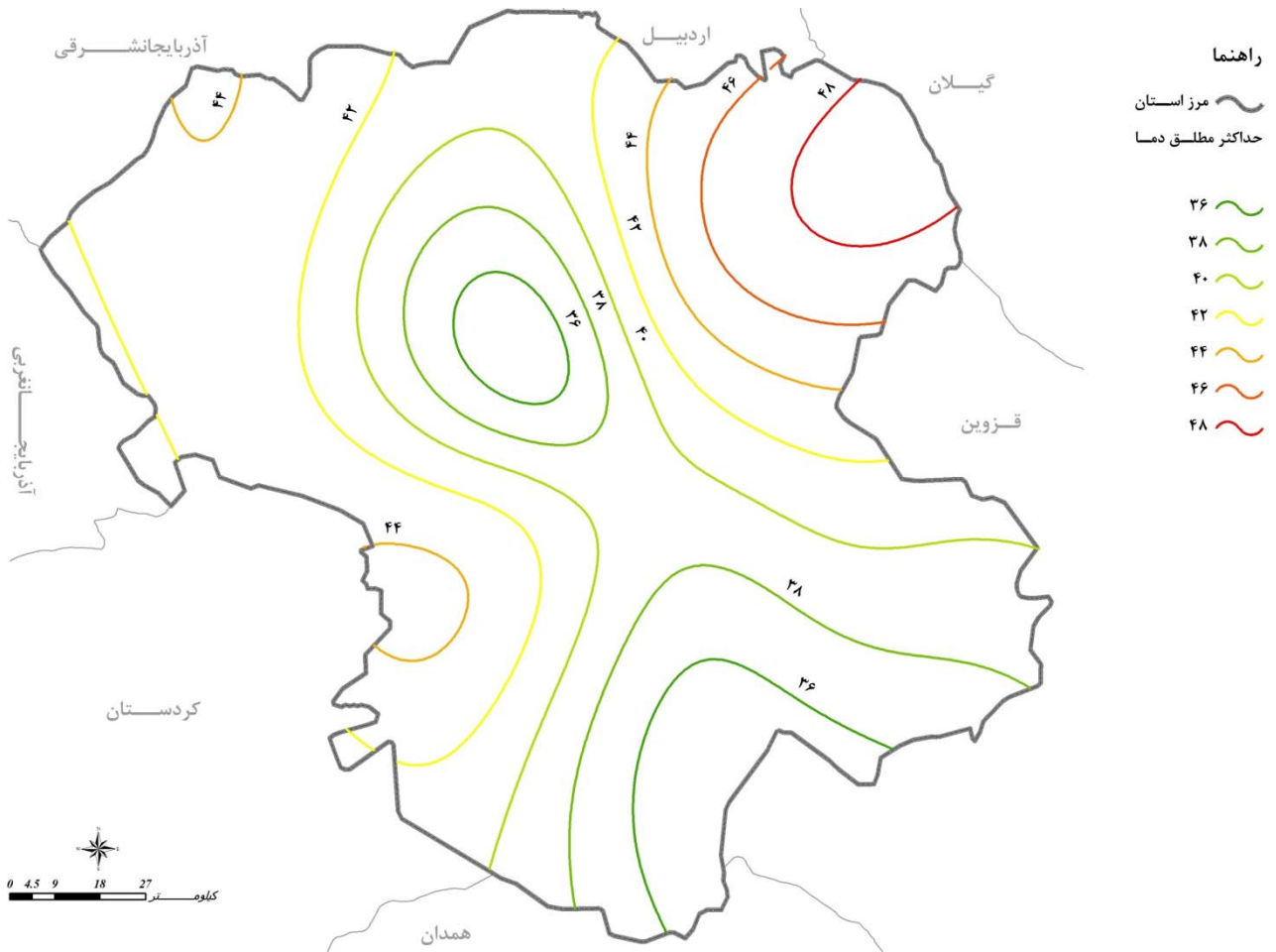
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۴- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداقل مطلق دما در استان زنجان



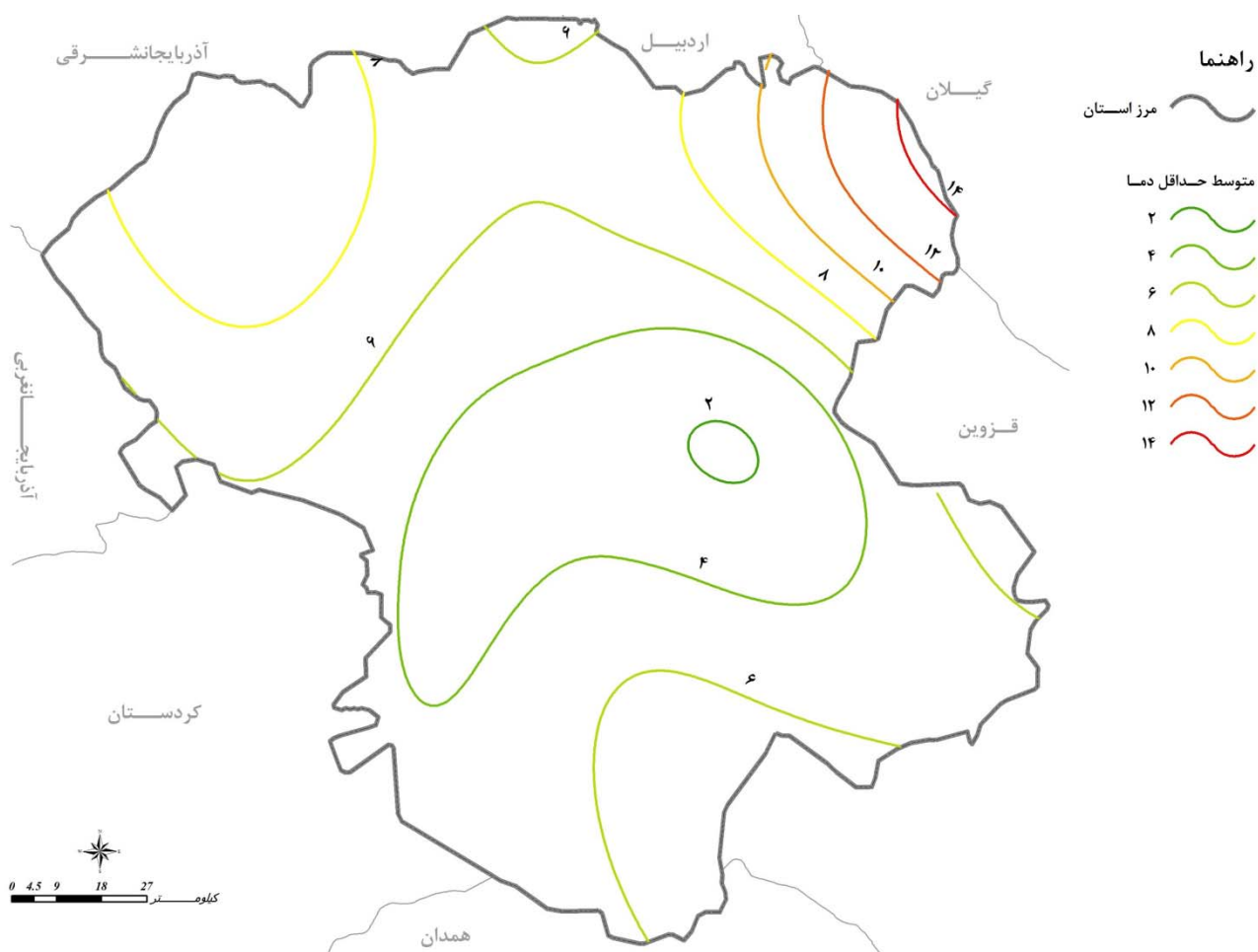
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۵- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداکثر مطلق دما در استان زنجان



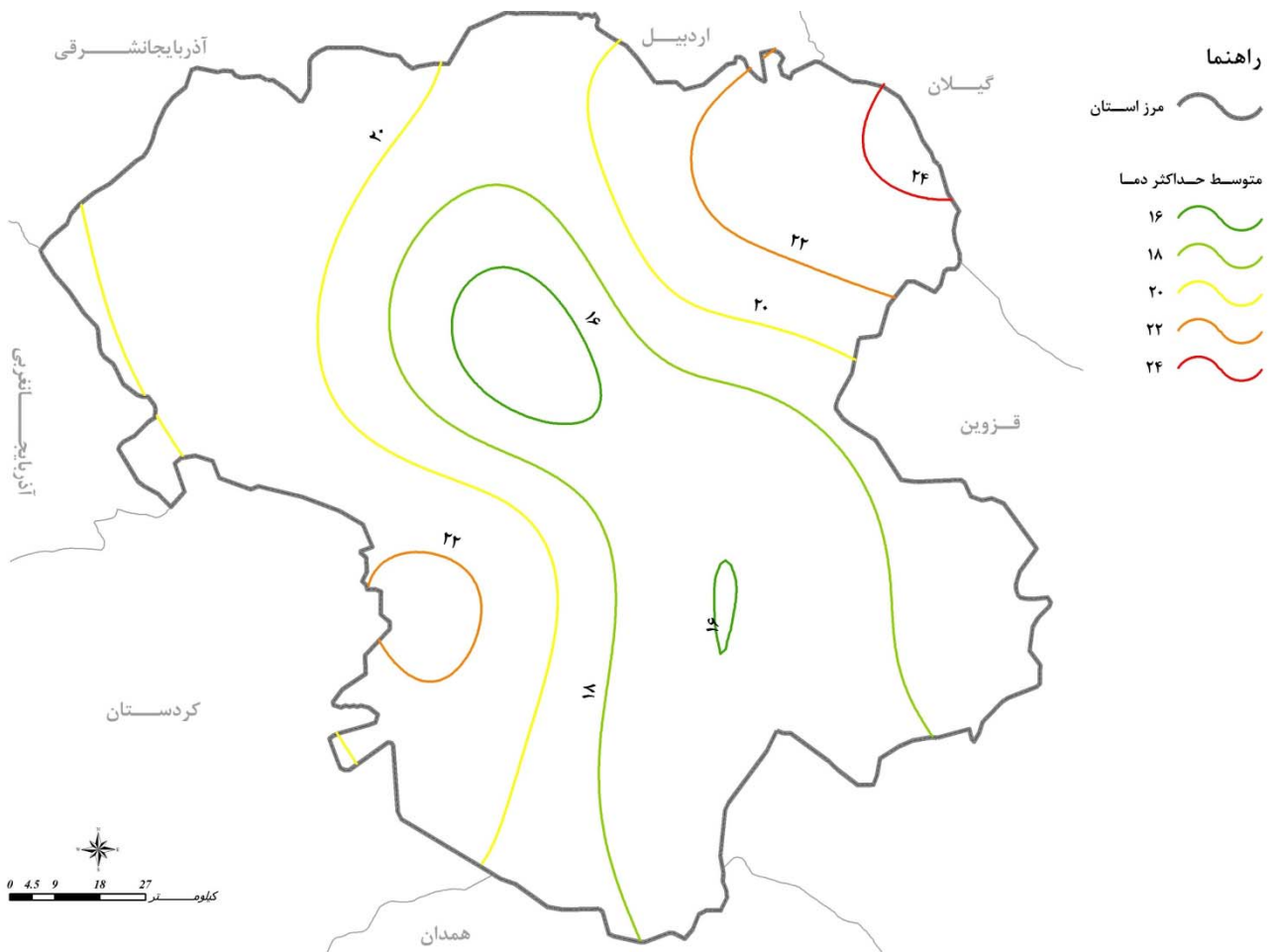
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماری ۶- خطوط هم‌مقدار سالیانه متوسط حداقل دما در استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان ، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۷- خطوط هم‌مقدار سالیانه متوسط حداکثر دما در استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان ، ۱۳۸۶ .

۱-۱-۴-۲-۲- تحلیل روزهای یخبندان

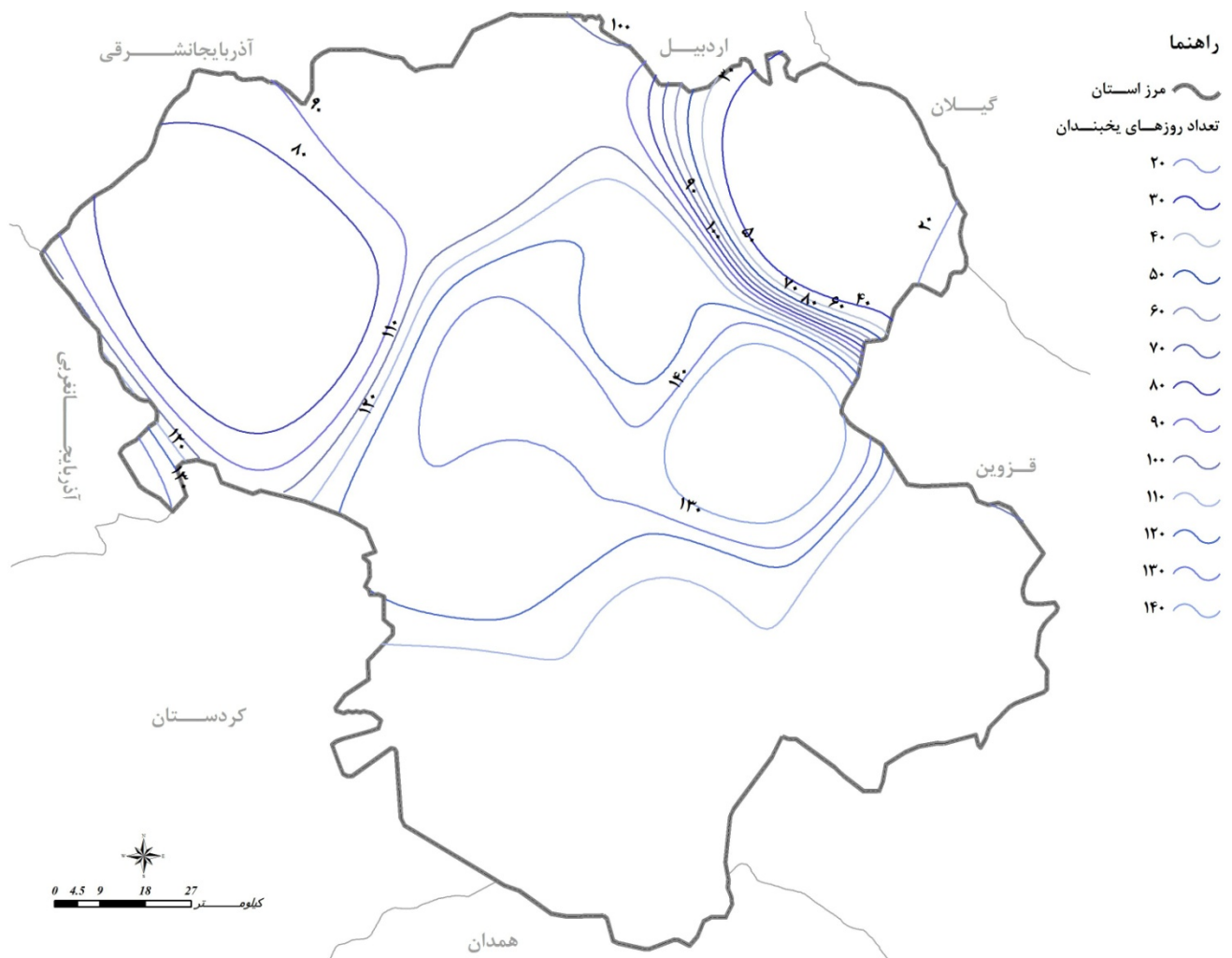
میانگین روزهای یخبندان زنجان ۱۱۹/۳ روز، خرمدره ۱۰۳ روز، خدابنده ۱۰۹/۷ روز، ماهنشان ۷۵/۶ روز و آبر ۲۲/۱ روز، می‌باشد. کمترین روزهای یخبندان طبیعتاً مربوط به گرمترین نقاط استان یعنی آبر می‌باشد و بیش‌ترین روزهای یخبندان را خیرآباد با ۱۴۳/۲ روز، تجربه می‌کند.

در نقشه‌ی، خطوط هم مقدار سالیانه تعداد روزهای یخبندان (پیوست شماره‌ی ۱)، تغییرات شدید تعداد روزهای یخبندان بین بخش‌های آبر تا زنجان به وضوح، مشاهده می‌شود با دقت به توپوگرافی منطقه این امر از لحاظ علمی نیز قابل توجیه می‌باشد.

سرمایش و گرمایش

شهر زنجان به طور متوسط در سال نیاز به حدود ۳۰۰۰ درجه/روز گرمایش و حدود ۲۰۰ درجه/روز سرمایش دارد. شهر خرمدره به طور متوسط در سال نیاز به ۲۹۰۰ درجه/روز گرمایش و حدود ۲۰۰ درجه / روز سرمایش، دارد. توضیحات لازم در رابطه ی با سرمایش و گرمایش، در فصل اول و بررسی مفاهیم داده شده است.

نقشه‌ی شماره‌ی ۸- خطوط هم‌مقدار سالیانه تعداد روزهای یخبندان در استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

۱-۱-۳-۴- تحلیل رطوبت، بارش، تبخیر و تعرق، پوشش ابر و تابش خورشید

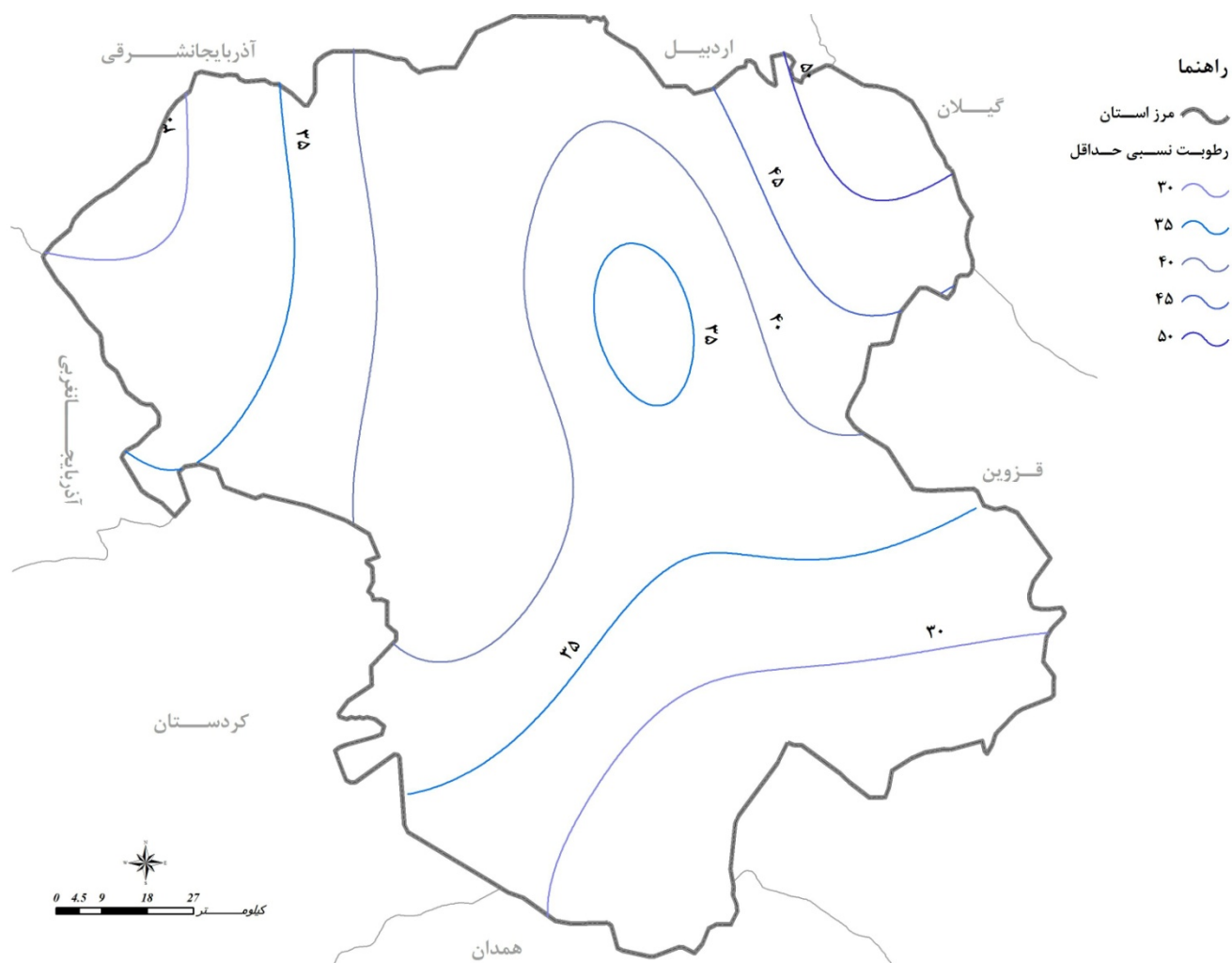
۱-۱-۳-۴-۱- تحلیل رطوبت نسبی سالیانه

مرطوب‌ترین محدوده‌ی استان، منطقه‌ی آبر با (رطوبت نسبی سالیانه ۶۳ درصد)، می‌باشد که با توجه به قرار گرفتن شهر آبر در محدوده‌ی رودخانه قزل اوزن، متأثر بودن از توده‌ی هوای مرطوب دریای خزر و ارتفاع کم آن قابل توجیه است. منطقه‌ی گرماب با (رطوبت نسبی سالیانه ۴۵٪)، خشک‌ترین منطقه استان است. متوسط رطوبت نسبی سالیانه زنجان، خدابنده و خرمدره به ترتیب ۵۳٪، ۵۲٪ و ۴۷٪ می‌باشد.

بیش‌ترین متوسط رطوبت نسبی ماهیانه مرطوب‌ترین ماه در شهر زنجان دی ماه ۶۹٪، خرمدره دی ماه ۶۶٪ و خدابنده بهمن ماه ۶۹٪، بوده است. کمترین متوسط رطوبت نسبی ماهیانه " خشک‌ترین ماه " شهرهای زنجان، خرمدره و خدابنده به ترتیب ۴۰٪، ۴۰٪ و ۲۶٪ در شهریور ماه، اتفاق افتاده است.

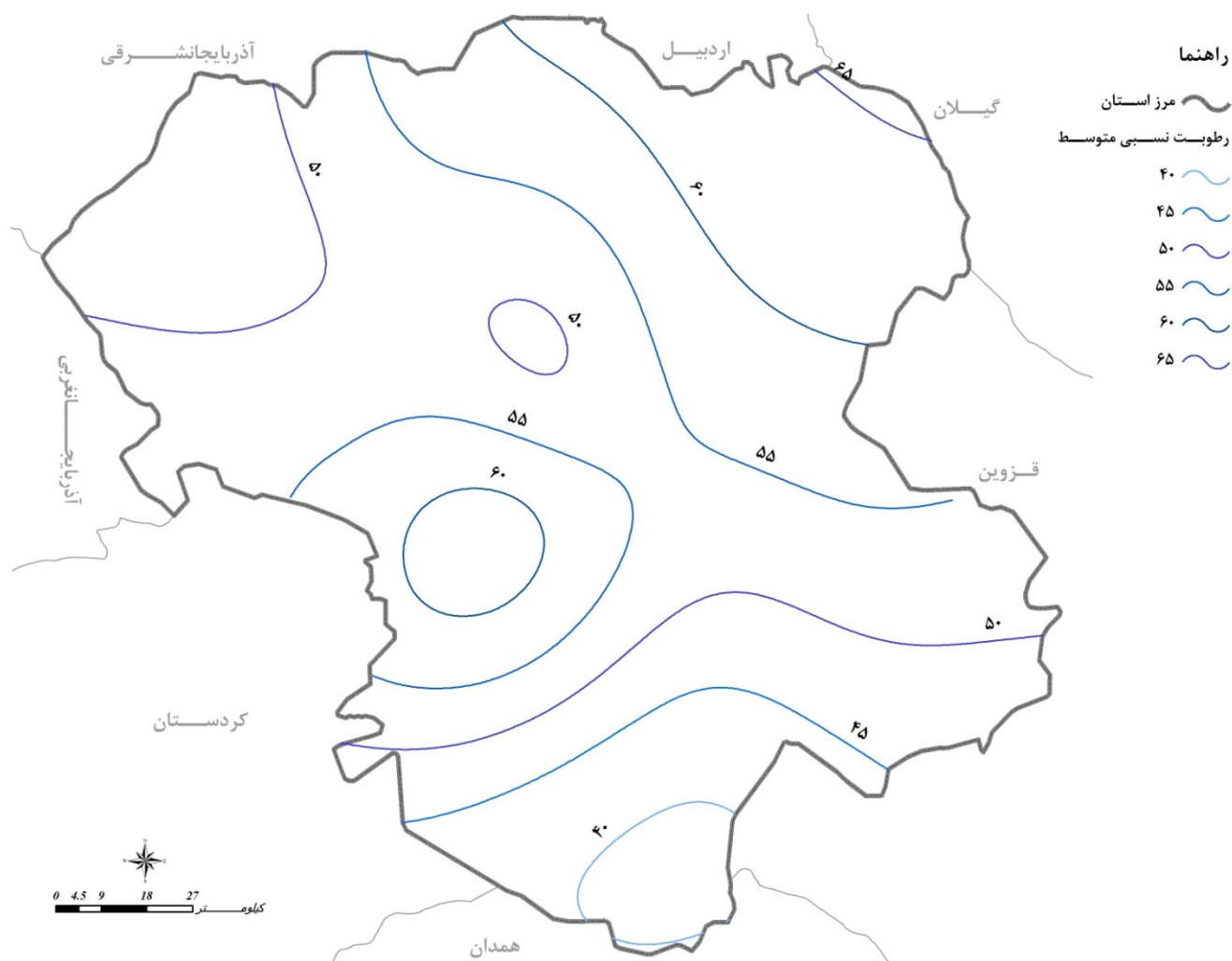
در استان بیش‌ترین متوسط رطوبت نسبی در مناطق طارم و قسمتی از بخش‌های ایجرود پایین و کلابر و کمترین رطوبت نسبی در بخش بزینهرود و قسمتی از زرینه‌رود، دیده می‌شود.

نقشه‌ی شماره‌ی ۹- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداقل رطوبت نسبی در استان زنجان



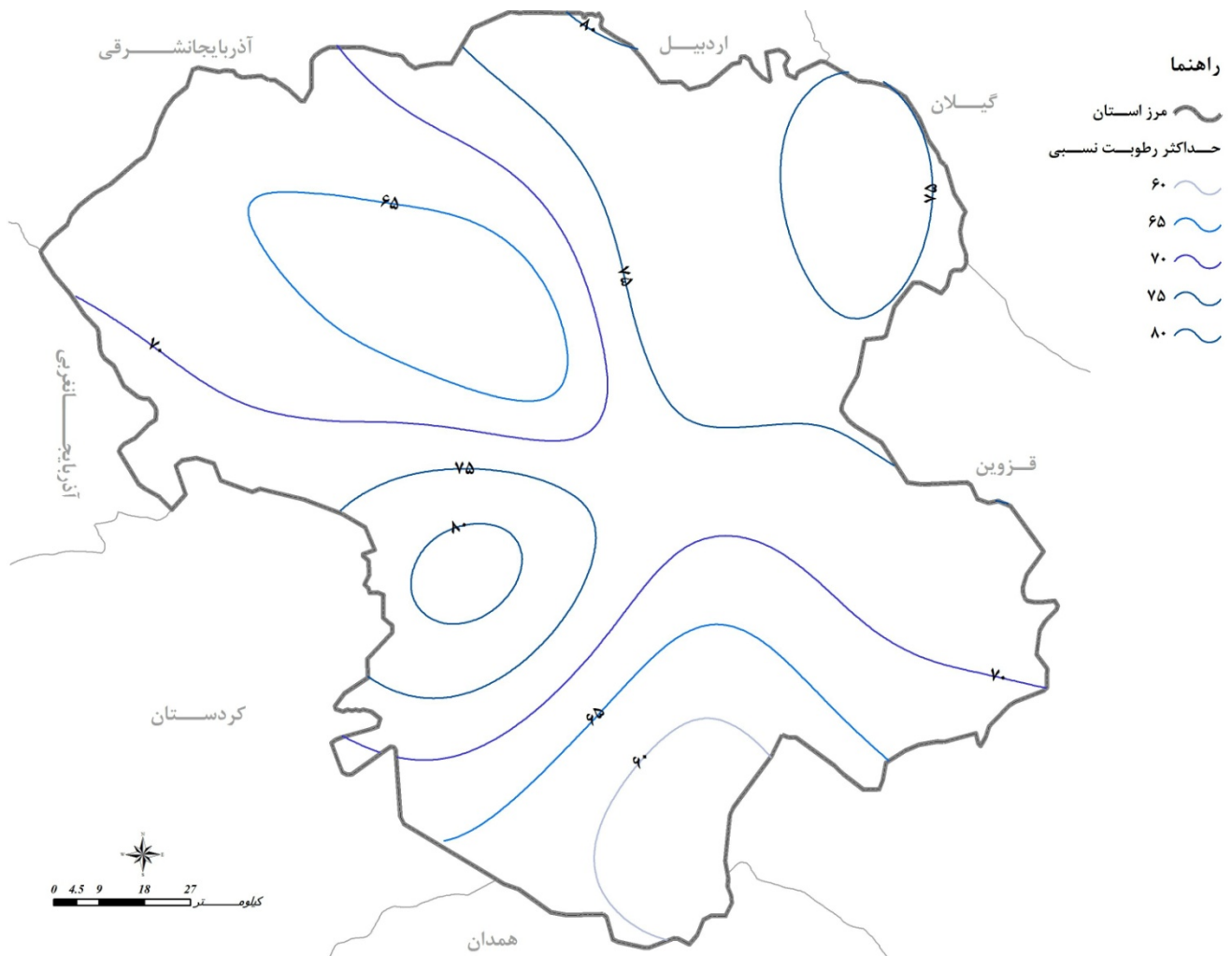
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۰ - خطوط هم‌مقدار سالیانه رطوبت نسبی متوسط در استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۱- خطوط هم‌مقدار سالیانه حداکثر رطوبت نسبی در استان زنجان



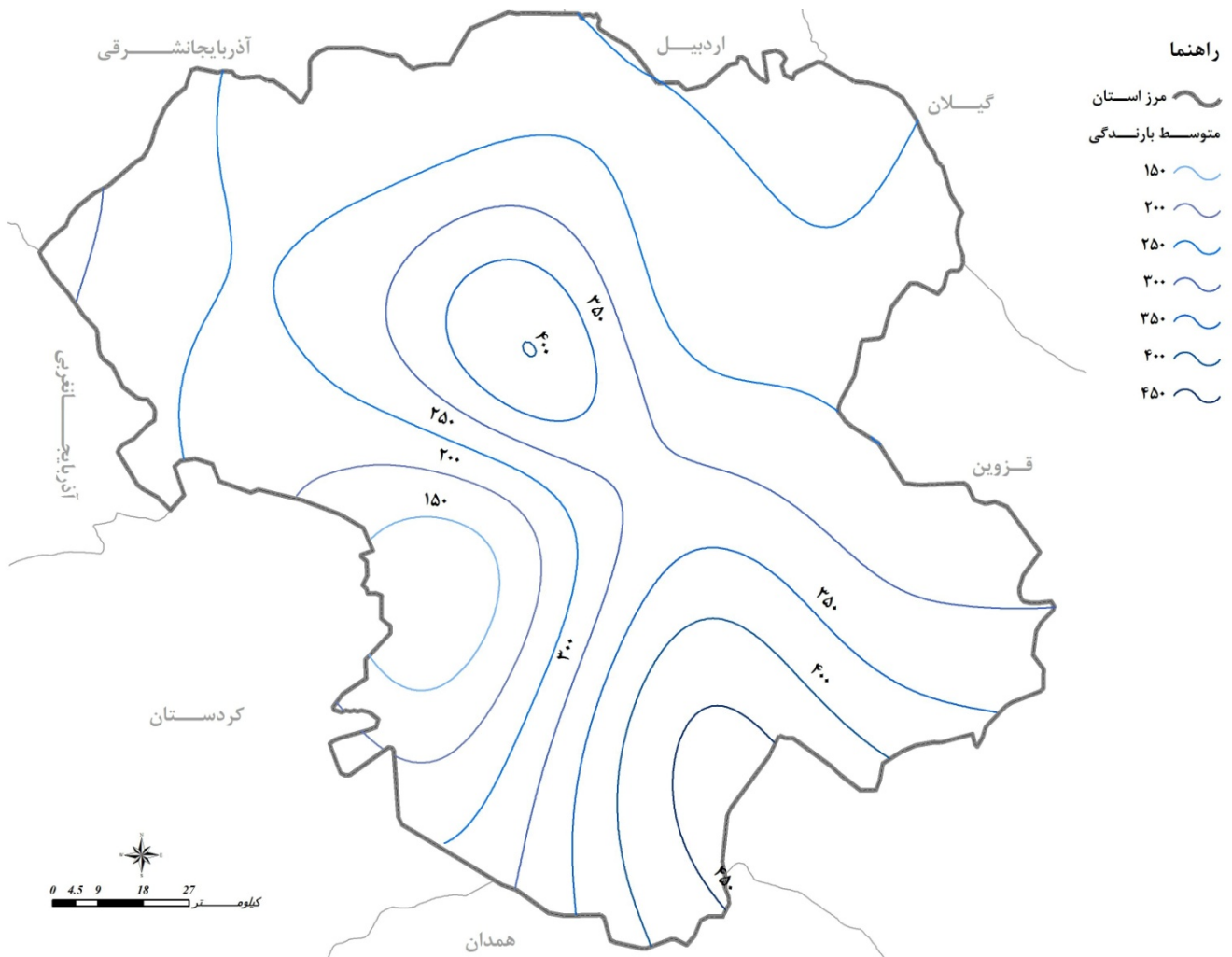
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

۱-۱-۴-۳-۲- تحلیل بارندگی سالیانه

متوسط بارندگی سالیانه‌ی استان زنجان در مناطق مختلف بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر است. از نظر توزیع فصلی به ترتیب فصل‌های بهار، زمستان، پاییز و تابستان بیش‌ترین سهم را از بارندگی سالیانه دارند. مهم‌ترین عامل در تفاوت میزان بارندگی نقاط مختلف استان، ارتفاع می‌باشد. بیش‌ترین بارندگی سالیانه در مناطق خداینده و باروت آغاجی است که با توجه به ارتفاع نسبی این مناطق قابل انتظار است. کمترین بارندگی سالیانه هم در فیله خاصه، ماهنشان، بخش‌های ایجرود پایین، قشلاقات افشار و مناطق کم ارتفاع طارم می‌باشد. البته گردنه‌های موجود در مسیر زنجان به طارم و به خصوص بادامستان و خانچایی جزء پر باران‌ترین مناطق استان، محسوب می‌گردند. حداکثر بارندگی اتفاق افتاده در طی ۲۴ ساعت در نقاط مختلف استان بین ۴۰ تا ۷۰ میلی‌متر بوده است. حداکثر بارندگی روزانه به صورت رگباری و در فصل بهار اتفاق می‌افتد.

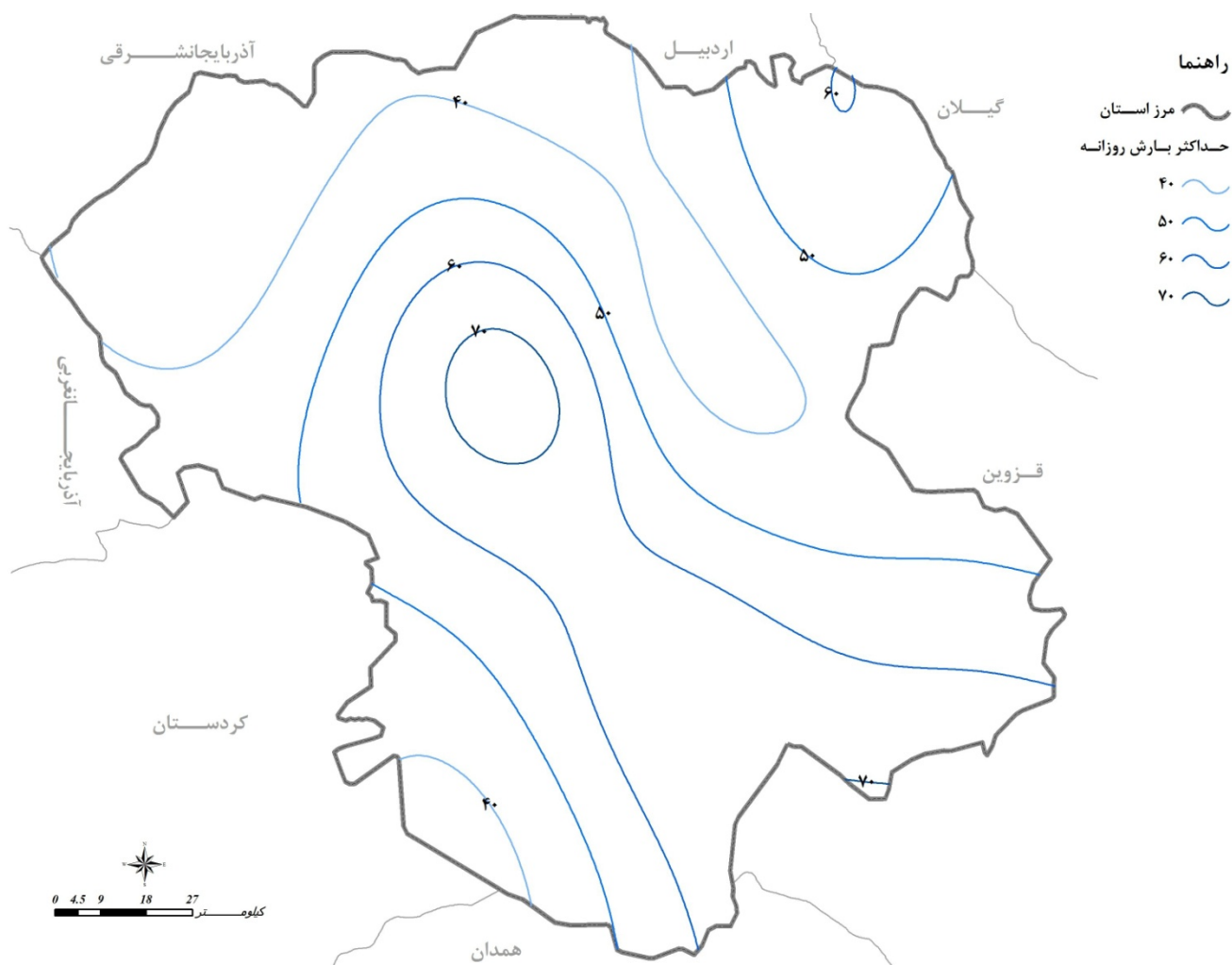
به طور کلی از لحاظ طبقه‌بندی‌های اغلب نقاط استان از لحاظ بارندگی جزء مناطق خشک به حساب می‌آیند.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۲- خطوط هم‌مقدار سالیانه متوسط بارندگی در استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۳ - خطوط هم‌مقدار سالیانه حداکثر بارش روزانه در استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

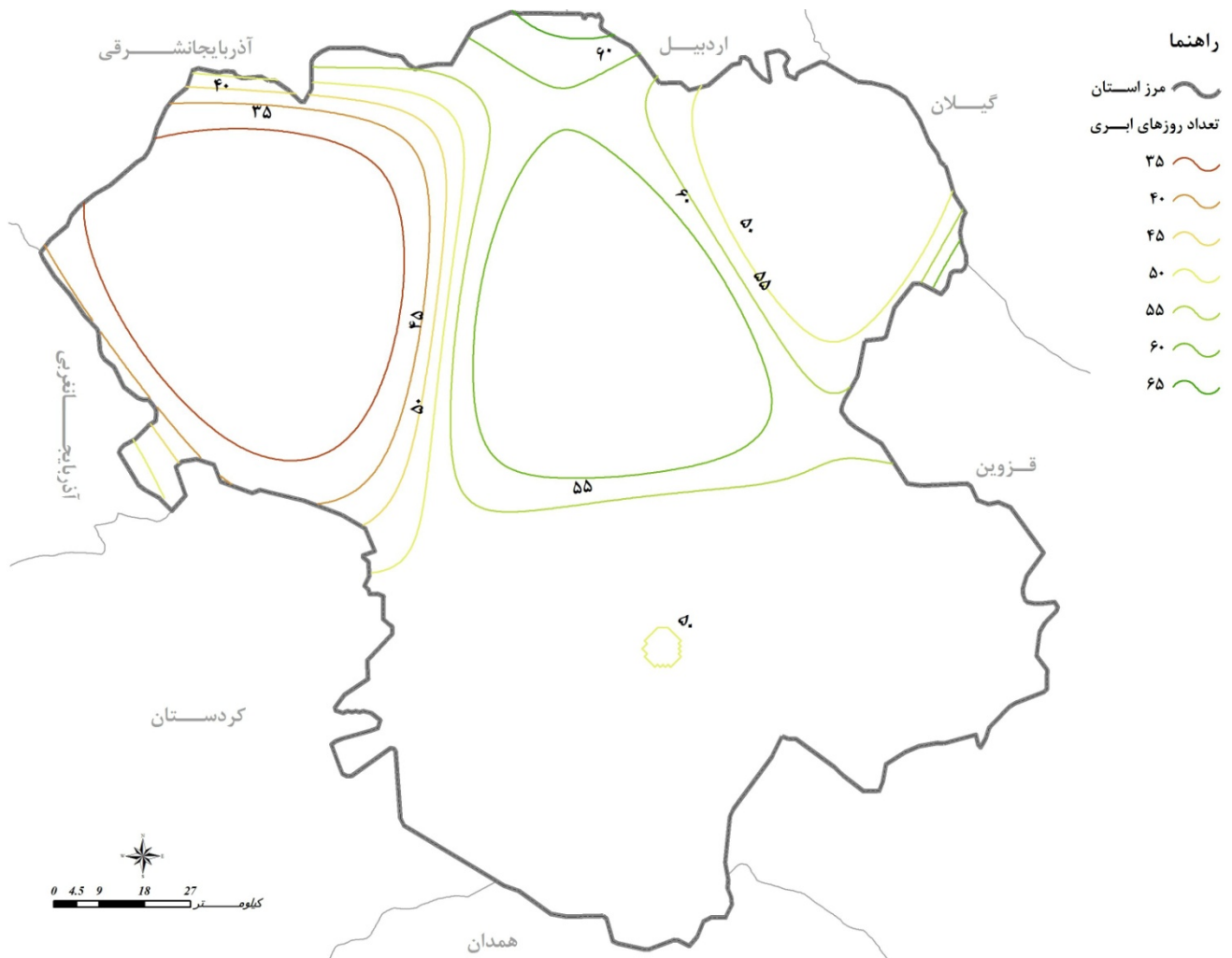
۱-۱-۴-۳-۳- ابرناکی

همانطور که پیش از آن اشاره شد. برای بررسی ابرناکی، آسمان به سه وضعیت صاف، پاره‌ای ابری و ابری (۰-۲، ۳-۶ و ۷-۸ قسمت از هشت قسمت کل آسمان) دسته‌بندی شده است. ۱۹۶ روز از سال در شهر زنجان هوا صاف می‌باشد و ۱۰۶ روز دارای هوای قسمتی ابری و ۶۳ روز دیگر سال هوا در شهر زنجان ابری می‌باشد. در استان بیش‌ترین هوای صاف در شهرهای ماهنشان و خداپنده و ۲۰۴ روز از سال، ثبت شده است. با توجه به نقشه‌ی خطوط، تعداد روزهای صاف، یک روند افزایشی در تعداد روزهای صاف از منطقه‌ی آبر تا گرماب، دیده می‌شود. به عبارت دیگر وقتی از گوشه شمال شرقی استان به سمت غرب و جنوب غربی پیش می‌رویم تعداد روزهای با هوای صاف بیشتر می‌شود. این مسأله به این شکل قابل توجیه است که منطقه‌ی آبر با توجه به نزدیکی به شمال کشور و سواحل دریای خزر از ابر حاصل از سامانه‌های جوی آن خطه، بهره‌مند شده است. سامانه‌های سواحل دریای خزر وقتی که از وسعت زیادی برخوردار می‌گردند ابرهای خود را تا منطقه‌ی آبر گسترش می‌دهند ولی شرایط اقلیمی متفاوت این منطقه با سواحل دریای خزر موجب عدم بارش مشابه با شمال کشور است.

ابری‌ترین روزها در شهر زنجان اتفاق افتاده است. این درحالی است که ماهنشان با ۳۳ روز ابری، کمترین روزهای ابری را در سال شاهد است. همان طوری که در نقشه‌ی خطوط هم مقدار روزهای ابری سالانه، نمایان است مناطق تقریباً مرکزی زنجان از روزهای ابری بیشتری برخوردار هستند.

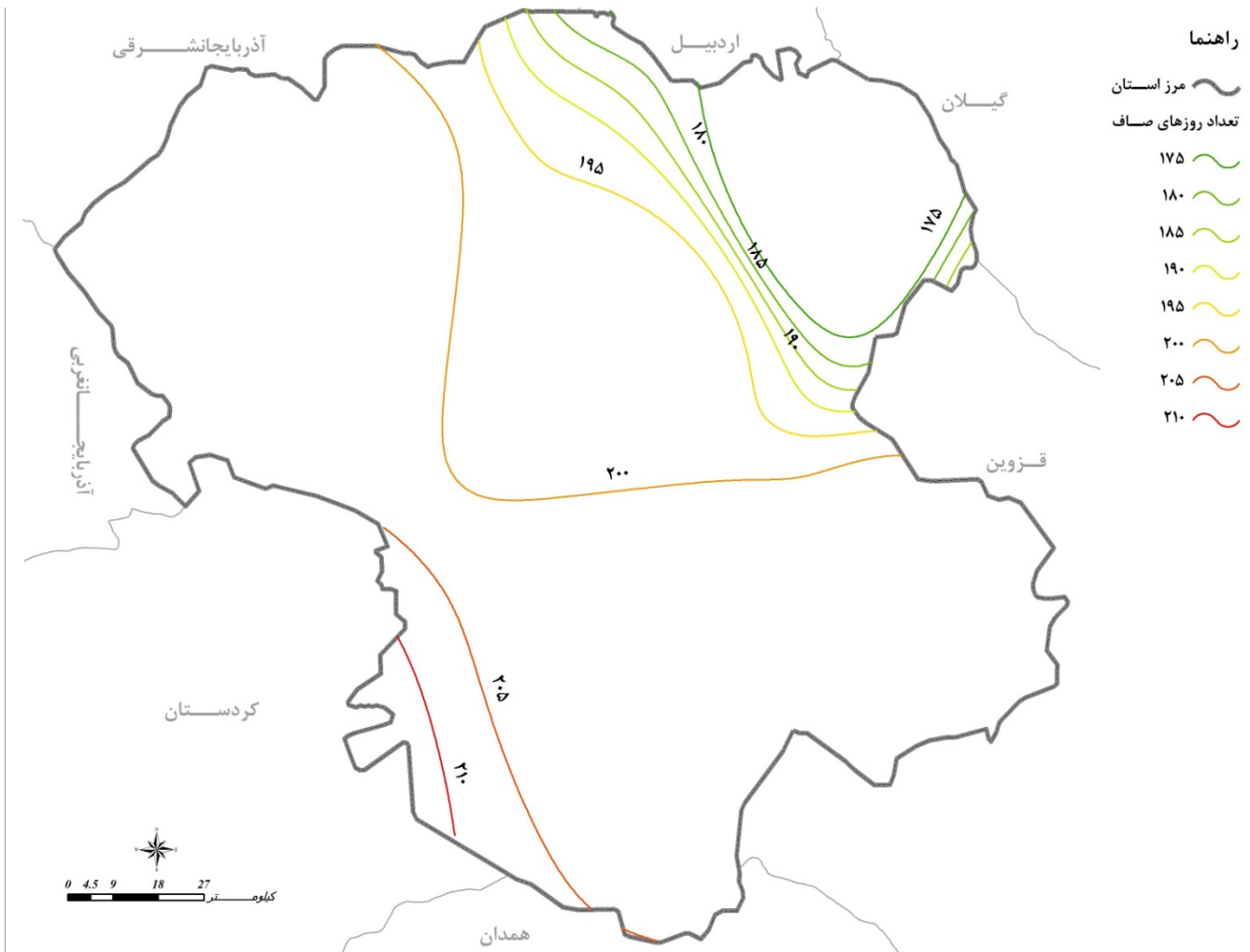
کمترین هوای قسمتی ابری را شهر زنجان با ۱۰۶ روز و بیش‌ترین را آبر با ۱۴۷ روز، دارا می‌باشد. از آن جایی که ابری بودن هوا وضعیت عکس این مطلب را دارا می‌باشد. می‌توان به این مطلب پی برد که نوع ابرهای تشکیل شده در منطقه‌ی طارم بیشتر از نوع تکه‌ای می‌باشد و کمتر ابرهای پوشنی آن منطقه را فرا می‌گیرد و عکس این مطلب در مورد مرکز استان صادق می‌باشد.

نقشه‌ی شماری ۱۴- خطوط هم‌مقدار سالیانه تعداد روزهای ابری استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۵ - خطوط هم‌مقدار سالیانه تعداد روزهای صاف استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

۱-۱-۴-۳-۴- تبخیر

مقدار تبخیر سالانه در شهر زنجان ۱۶۱۲ میلی‌متر می‌باشد. بیش‌ترین تبخیر در خداینده و ۲۰۴۱ میلی‌متر در سال و کمترین تبخیر در آبر و به میزان ۱۳۰۰ میلی‌متر در سال، ثبت شده است. مطابق با خطوط هم مقدار سالیانه‌ی تبخیر مناطق اطراف شهرستان خداینده و به سمت جنوب و جنوب غربی استان از تبخیر بالایی در سال، برخوردار هستند. با توجه به دارا بودن بالاترین ساعت آفتابی و متوسط سرعت باد زیاد قابل توجیه هست. همچنین بخش کوچکی از استان که مجاور شهرستان منجیل قرار دارد نیز با تبخیر بالا در طول سال، مواجه می‌باشد. کمترین تبخیر مربوط به منطقه‌ی طارم و به سمت آبر و در شمال آن منطقه می‌باشد. مناطق زنجان و ماهنشان از وضعیت مشابه و بینابینی نسبت به دو نقطه‌ی حداکثر و حداقل، قرار دارند.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۶- خطوط هم‌مقدار سالیانه تبخیر در استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

۱-۱-۴-۳-۵- ساعات آفتابی (تابش خورشید)

شهر زنجان به طور میانگین در سال ۲۹۸۲ ساعت آفتابی را، سپری می‌کند. در بین ایستگاه‌های موجود در استان خدابنده با ۳۰۵۵ ساعت و آبر با ۲۸۱۵ ساعت، به ترتیب رکورددار بیش‌ترین و کمترین ساعات آفتابی هستند. با توجه به مطالب عنوان شده برای تبخیر در استان مشاهده می‌شود که انطباق زیادی بین این دو وجود دارد. به عبارت دیگر مناطق با ساعات آفتابی بیشتر دارای تبخیر بیشتری نیز می‌باشند.

آنچه که در نقشه خطوط هم مقدار سالیانه ساعات آفتابی مشاهده می‌شود. وجود یک روند افزایشی در ساعات آفتابی از شمال استان به سمت جنوب استان می‌باشد. به عبارت دیگر هرچه از شمال و همچنین غرب استان به سمت جنوب و جنوب شرقی پیش برویم، ساعات آفتابی بیش‌تری را مشاهده خواهیم کرد.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۷- خطوط هم‌مقدار ساعات آفتابی در استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

۱-۱-۴-۴- تحلیل باد

علی‌رغم این که باد غالب زنجان در اکثر ماه‌های سال شرقی بوده و سرعت متوسط آن ۳ متر بر ثانیه "۱۱ کیلومتر بر ساعت" می‌باشد. شدیدترین بادهای معمولاً غربی و جنوب غربی است. در منطقه‌ی خرمدره سمت باد غالب شمال غربی و سرعت متوسط آن ۳ متر بر ثانیه "۱۱ کیلومتر بر ساعت" می‌باشد.

شدیدترین باد ثبت شده در استان با سرعت ۲۸ متر بر ثانیه و در شهر زنجان و از جنوب غربی بوده است. شدیدترین باد در خرمدره ۲۰ متر بر ثانیه و شمالی، خدابنده ۱۹ متر بر ثانیه و جنوب غربی، آببر ۲۵ متر بر ثانیه و شرقی و ماهنشان ۲۲ متر بر ثانیه و جنوب غربی، ثبت شده است.

در منطقه‌ی خدابنده سمت باد غالب جنوب غربی تا جنوب شرقی و سرعت متوسط آن ۵ متر بر ثانیه "۱۸ کیلومتر بر ساعت" می‌باشد و حداکثر سرعت باد ثبت شده از سمت جنوب غربی و با سرعت ۱۹ متر بر ثانیه "۶۸ کیلومتر بر ساعت" بوده است.

۱-۱-۴-۴-۱- رژیم بادهای منطقه

۱-۱-۴-۴-۱-۱- بررسی ویژگی سالانه باد

جهت باد غالب سالانه در زنجان، شرقی بوده و در اولویت دوم، جهت شرق جنوب شرق می‌باشد که البته درصد بادهایی با سرعت ۱-۳ متر بر ثانیه در جهت شرقی، بیشتر می‌باشد. میانگین سرعت باد سالانه منطقه ۳/۴ متر بر ثانیه و درصد باد آرام نیز حدود ۵۳ درصد می‌باشد. سرعت باد نیز از ۲/۸ متر بر ثانیه به ۳/۷ متر بر ثانیه در موقع عصر افزایش می‌یابد. در این ارتباط درصد باد آرام نیز در موقع صبح ۷۲، ظهر ۳۹، عصر ۴۵ درصد می‌باشد که حاکی از تغییرات دمایی از حیث اختلاف در میزان جذب انرژی از یک طرف و همچنین تأثیر عوامل توپوگرافی و ورود جریانات هوایی از طرف دیگر (در نتیجه اختلاف فشار)، موجبات تغییر در جهت و سرعت باد می‌گردد. به عبارت دیگر در ابتدای روز به دلیل کمی اختلاف فشار و همچنین کمبود انرژی، سرعت باد پایین بوده و عمدتاً باد ملایم می‌باشد ولی در موقع ظهر به دلیل تغییر عوامل مذکور روند سرعت باد افزایش می‌یابد (حیدری، ۱۳۸۲: ۵).

در خرمدره ۵۳ درصد از صبح‌های سال شاهد وزش باد هستیم و سرعت متوسط این باد نزدیک به ۳ متر بر ثانیه، است. بیش‌ترین وزش باد در جهت شمال غربی می‌باشد. در حالی که بیش‌ترین احتمال وزش باد در جهت شمال غربی با ۱۵.۵ درصد می‌باشد. کمترین احتمال وزش باد در جهت جنوب و ۰/۳ درصد، می‌باشد. به طور کلی در صبح وزش باد را می‌توان غالباً در جهت‌های بین غرب تا شمال دانست و در سایر جهت‌ها احتمال وزش باد بسیار پایین است. میانگین باد در مواقعی که باد می‌وزد. سریع‌ترین باد وزیده شده سرعتی بین ۱۶ تا ۲۱ متر بر ثانیه، داشته است و در طول دوره‌ی آماری مورد بررسی تنها یک مورد اتفاق افتاده است و

۱- بطور کلی در این تحقیق گردش جهت‌ها در جهت عقربه‌های ساعت منظور گردیده است به عنوان مثال وقتی گفته می‌شود از غرب تا شرق منظور نیمه شمالی دایره جهت‌ها می‌باشد.

جهت آن نیز شمال شرقی بوده است. با بررسی فراوانی وزش باد در صبح می‌توان به این نکته پی برد که بادهای سریع غالباً از همین جهت شمال شرقی وزیده‌اند.

وضعیت باد سالانه خرمدره در بعد از ظهر مانند صبح منظم نیست و وزش باد در تمامی جهتها انتظار می‌رود ولی به طور کلی می‌توان باد غالب را در جهت جنوب شرقی دانست. احتمال وزش باد با سرعت بیش از ۲۱ متر بر ثانیه در این زمان نیز حدود صفر می‌باشد و ۲ مورد باد بین ۱۶ تا ۲۱ متر بر ثانیه از بین ۵۳۷۲، مشاهده به ثبت رسیده است. ۱۳/۵ درصد مواقع باد نمی‌وزد ولی در سایر مواقع با سرعت متوسط ۴/۵۳ متر بر ثانیه خواهد وزید. در اوایل شب به طور قابل توجهی احتمال وزش باد از شمال غرب زیاد می‌باشد و کمترین احتمال وزش باد در جهت جنوبی است. بعد از باد غالب شمال، شمال غرب می‌توان توقع داشت که باد در سایر جهتها به خصوص شمال غربی، غربی، غربی جنوب غربی بوزد. به طور کلی ۷ مورد از ۴۸۸۷ مورد مشاهده باد، سرعتی بین ۱۶ تا ۲۱ متر بر ثانیه داشته است که ۶ مورد آن در جهت شمال شرقی، می‌باشد. بنابراین اگر بادی با سرعت بالا در اوایل شب بوزد باید انتظار داشت که جهت آن شمال شرقی، باشد. در اوایل شب نزدیک به ۷۹ درصد مواقع باد با سرعت متوسط ۴/۸۹ متر بر ثانیه، می‌وزد.

به طور کلی در خرمدره باد غالب را در طول سال می‌توان شمال غربی با ۸/۸ درصد احتمال وزش دانست ولی همانگونه که گلباد این شهر نشان می‌دهد، پراکندگی وزش باد در جهت‌های مختلف خیلی زیاد است. پس از جهت شمال غربی وزش باد از جهت شمال شرقی با ۸/۲ درصد، بیش‌ترین احتمال وزش را دارد. به طور کلی کمترین احتمال وزش بین جهت‌های جنوب تا جنوب غربی و شرق شمال شرقی تا شرق است و بیش‌ترین احتمال بین جهت‌های غرب جنوب غربی تا شمال شرقی است. احتمال وزش باد با سرعت ۱۶ تا ۲۱ متر بر ثانیه بسیار پایین است ولی جالب توجه است که این باد غالباً از جهت شمال شرقی می‌وزد. لازم به ذکر است که در آمار مورد بررسی باد بیش از ۲۱ متر بر ثانیه به ثبت، نرسیده است. بیش‌ترین سرعت باد ثبت شده ۲۰ متر بر ثانیه و ۶ مورد می‌باشد که ۵ مورد آن در تیر و مرداد سال ۱۳۶۹، اتفاق افتاده است. متوسط سرعت باد در طول سال با احتساب زمانی که باد نمی‌وزد ۲/۸۵ متر بر ثانیه، است که چگالی توان باد قابل استحصال به طور میانگین ۶۱/۰۳ وات بر مترمربع؛ است و این بدان معنی است که منطقه به طور کلی بادخیز محسوب نمی‌شود و متوسط چگالی هوا در سال ۱/۰۳، محاسبه شده است. جهت بردار باد ۹۸/۹۲ نسبت به محور طول‌ها و اندازه آن ۰/۸۱ متر بر ثانیه، می‌باشد. میانگین سرعت باد فقط در زمانی که باد می‌وزد در طول سال ۴/۱۸ متر بر ثانیه، است. ۳۰/۵۸ درصد از اوقات سال، باد نمی‌وزد (به عبارت دیگر سرعت باد صفر ثبت شده است) و بیش‌ترین بادها با سرعت ۳ الی ۶ متر بر ثانیه، وزیده است (ضیائیان، ۱۳۸۲: ۶).

۱-۱-۴-۱-۲- بررسی ویژگی فصلی باد

زنجان

- بهار: در این فصل جهت باد غالب شرقی، بوده و سرعت متوسط $3/5$ متر بر ثانیه و درصد باد آرام $49/6$ درصد، می‌باشد در موقع صبح سرعت باد $2/6$ متر بر ثانیه بوده که نهایتاً به 4 متر بر ثانیه در موقع عصر افزایش پیدا می‌کند. در این حال درصد باد آرام در موقع صبح بیش از نصف آن در طی ظهر و عصر می‌باشد. ضمناً بررسی جهت باد نیز نشان می‌دهد که جهت باد در موقع صبح شرقی بوده ولی از ظهر به بعد و حتی عصر جهت آن غرب جنوب غربی و غربی، می‌شود. همچنین درصد بادهایی که در جهت غرب جنوب غرب می‌باشند عمدتاً بیش از 3 متر بر ثانیه، است.

- تابستان: در تابستان نیز جهت باد غالب شرقی بوده و سرعت متوسط باد $3/5$ متر بر ثانیه و درصد باد آرام 52 درصد، است. در موقع صبح نیز جهت باد غالب شرقی، ظهر شرق جنوب شرق، عصر شرق شمال شرق می‌باشد و به نوعی ثبات در جهت وزش باد وجود دارد. سرعت متوسط باد در موقع صبح $2/7$ متر بر ثانیه، بوده که به طرف عصر با روند افزایشی به $3/9$ متر بر ثانیه می‌رسد. در عین حال درصد باد آرام در موقع عصر 35 درصد بوده و این در حالی است که میزان آن در صبح 80 درصد می‌باشد.

- پاییز: در این فصل نیز جهت باد غالب شرقی بوده ولی سرعت متوسط باد 3 متر بر ثانیه و درصد باد آرام نیز $59/5$ درصد است. در موقع صبح نیز که سرعت باد $2/7$ متر بر ثانیه، است افزایش یافته به طوری که موقع عصر به $3/3$ متر بر ثانیه می‌رسد. همچنین حداقل درصد باد آرام نیز در موقع ظهر به وقوع می‌پیوندد. در عین حال جهت باد غالب در موقع صبح همانند دو فصل قبلی شرقی بوده ولی موقع ظهر و عصر همچون فصل بهار غرب جنوب غرب و غرب می‌باشد. بنابراین جهت باد غالب در موقع صبح اختلاف آشکاری با سایر اوقات روز دارد.

- زمستان: در این فصل جهت باد غالب شرقی بوده و سرعت متوسط باد $3/3$ متر بر ثانیه و درصد باد آرام نیز حدود 50 درصد می‌باشد. در موقع صبح نیز جهت باد غالب شرقی، بوده و سرعت متوسط باد $3/1$ متر بر ثانیه و درصد باد آرام 61 درصد می‌باشد که در موقع ظهر سرعت به $3/5$ متر بر ثانیه و درصد باد آرام به $39/5$ درصد، افزایش می‌یابد ولی جهت باد غالب شرق و جنوب شرق می‌گردد. این وضعیت در موقع عصر از نظر جهت باد غالب به شرق جنوب شرق، سرعت متوسط $3/4$ متر بر ثانیه و درصد باد آرام به 50 درصد، بالغ می‌گردد. بررسی گلبادهای مربوطه نشان می‌دهد که موقع ظهر به دلیل تغییرات انرژی، مهم‌ترین تغییرات را موجب می‌گردد. بالاخص ویژگی خاص این فصل، موجبات این تغییرات را فراهم می‌آورد (حیدری، 1382 : ۵).

خرمدره

در فصل بهار پراکندگی جهت در وزش باد، دیده می‌شود و جهت مشخص برای تعیین باد غالب بسیار دشوار است ولی احتمال وزش باد در جهت شمال غربی از سایر جهت‌ها، بیشتر است. پس از آن نیز وزش در جهت غرب، جنوب غربی، از احتمال زیادی

برخوردار است و کمترین احتمال وزش باد در جهت شرق، شمال شرق، است. ۲۶/۶ درصد، مواقع باد نمی‌وزد و در ۷۳/۴ درصد اوقات که باد می‌وزد باید انتظار داشت که با سرعت متوسط ۴/۱۳ متر بر ثانیه، بوزد. با در نظر گرفتن کلیه شرایط میانگین سرعت وزش باد در فصل بهار ۲/۹۷ متر بر ثانیه، است. اندازه برداری باد ۰/۸۱ متر بر ثانیه، است که اختلاف زیاد آن با سرعت متوسط (۲/۹۷)، نشان‌دهنده پراکندگی شدید جهتی در این فصل می‌باشد، زاویه ایجاد کرده این بردار با محور طول‌ها ۱۳۲/۳۷ درجه، می‌باشد. متوسط چگالی توان باد در این فصل ۵۸/۰۸ وات بر مترمربع، است.

در فصل تابستان در تمام روز باد غالب به طور مشخص شمال، شمال شرقی است. باد در ۷۳ درصد، از مواقع با سرعت متوسط ۴/۸۴ متر بر ثانیه، می‌وزد و ۱۷ مورد از ۷۸۲۴ مورد مشاهده، سرعتی بین ۱۶ تا ۲۱ متر بر ثانیه به ثبت رسیده که عمدتاً از جهت شمال، شمال شرق بوده است. بالاترین میانگین سرعت و بیش‌ترین توان باد قابل حصول در میان سایر فصل‌ها از آن فصل تابستان، می‌باشد. میانگین سرعت باد با در نظر گرفتن زمانی که باد نمی‌وزد ۳/۴۹ متر بر ثانیه و چگالی توان باد ۹۳/۹۵ وات بر متر مربع است که بسیار نزدیک به نقاط بادخیز می‌باشد و توان باد نسبتاً خوبی است. جهت برداری باد ۵۲/۳۲ درجه نسبت به محور طول‌ها و اندازه برداری آن ۱/۹۴ متر بر ثانیه، است.

به طور کلی در فصل پاییز و در طول روز وزش باد دارای پراکندگی جهتی زیادی می‌باشد و در مجموع می‌توان باد غالب را در این فصل شمال غربی دانست. کمترین احتمال وزش باد در جهت شرقی، شمال شرقی، می‌باشد. تنها یک مورد باد با سرعت بین ۱۶ تا ۲۱ متر بر ثانیه در طول دوره آماری مورد بررسی، مشاهده شده است. ۳۹ درصد، از مواقع باد نمی‌وزد و در ۶۱ درصد از مواقع دیگر با متوسط سرعت ۳/۷۵ متر بر ثانیه، خواهد وزید. ولی به طور کلی و با در نظر گرفتن مواقعی که باد نمی‌وزد، میانگین سرعت باد ۲/۲۴ متر بر ثانیه، است. جهت برداری باد در فصل پاییز ۱۱۶/۷۹ درجه نسبت به محور طول‌ها و اندازه بردار آن ۰/۵ متر بر ثانیه، است. متوسط چگالی توان باد در طول فصل ۳۹/۹۷ وات بر مترمربع، است که در بین سایر فصل‌ها از کمترین مقدار برخوردار است.

در فصل زمستان باد غالب شمال غربی است. احتمال وزش باد در جهت‌های شرقی، جنوبی و شرق، شمال شرق بسیار پایین است. بیش‌ترین سرعت وزش باد اتفاق افتاده بین ۱۶ تا ۲۰ متر بر ثانیه، است و ۳۰/۶۷ در صد مواقع به طور کلی باد نمی‌وزد (سرعت صفر)، همچنین میانگین سرعت باد در حالت کلی در این فصل ۲/۶۴ متر بر ثانیه، است. جهت برداری آن نسبت به محور طول‌ها ۱۴۷/۹۴ درجه و اندازه آن ۱،/۱۵ می‌باشد. چگالی توان باد ۵۰/۴۱ وات بر مترمربع در این فصل، محاسبه شده است که در رده مناطق غیربادخیز قرار می‌گیرد. همانطور که اشاره شد درصد بالایی از مواقع در بعدازظهر، باد می‌وزد بنابراین عمده توان باد قابل استحصال در ساعات بعد از ظهر و حداقل آن در صبح می‌باشد (ضیائیان، ۱۳۸۲: ۶).

۱-۱-۴-۲- رژیم بادهای محلی

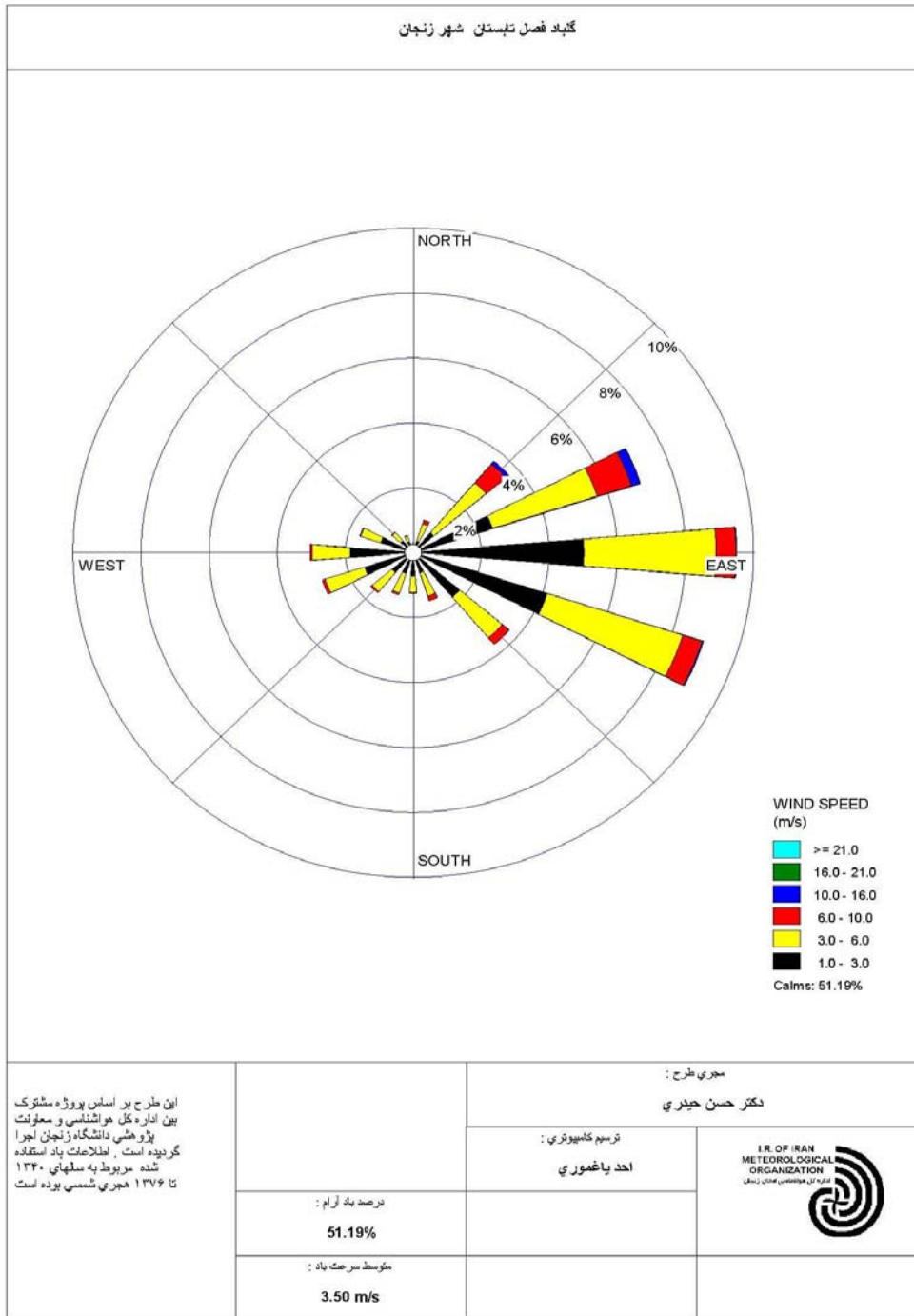
ناهمواری‌ها در جهت‌گیری و شدت جریان باد تأثیر زیادی دارند. به طوری که اصطکاک ناشی از آنها و همچنین اختلافات حرارتی باعث می‌شود که سرعت باد در مناطق کوهستانی در نزدیک سطح زمین ۳۰ تا ۵۰ درصد، کاهش یابد، بررسی‌ها نشان می‌دهد که در پشت یک مانع افقی طویل و در فواصلی معادل ۱۰ و ۲۰ برابر ارتفاع آن سرعت باد، می‌تواند به ترتیب ۵۰ و ۲۵ درصد، کاهش یابد. به عبارت دیگر در نزدیک سطح زمین، سرعت باد همیشه کمتر از ارتفاعات بالا می‌باشد، اما وقتی پوشش زمین ناهموار باشد میزان سرعت باد در ارتفاع خیلی بیشتر از موقعی خواهد بود که سطح یکپارچه و صاف مثل سطح آب باشد. در مناطق ناهموار و کوهستانی، حداکثر سرعت وزش باد در قله‌ها، خواهد بود و در دره‌ها و گودال‌ها باد با سرعت کمتری جریان می‌یابد، مگر آنکه درّه و باد هم جهت باشند. اگرچه یافتن رابطه‌ای دقیق بین سرعت باد و تغییرات آن با فاصله از زمین به علت تغییر وضع زمین از لحاظ توپوگرافی مشکل است ولی یک رابطه‌ی کلی به طور تقریبی، سرعت متوسط باد را در ارتفاعات مختلف بدست می‌دهد. بر این اساس سرعت‌های نسبی باد برای یک مکان معین می‌تواند تابعی از ارتفاع بوده و افزایش با توان ۰/۱۷، داشته باشد (Golding ۱۹۶۱). در عین حال باید بدین نکته نیز اشاره نمود که در صورتی که مسیر بادهای عمومی در تلاقی با جهت ناهمواری‌ها باشد، ناهمواری‌ها ممکن است منجر به تغییر جهت و سرعت و رژیم و یا حتی توقف باد گردد. البته این امر نه از این بابت که کوه سدی در برابر باد باشد و باد نتواند از آن رد شود بوده بلکه بواسطه‌ی اختلاف فشاری است که ایجاد می‌نماید. اگر این اختلاف فشار و جریان محلی ناشی از آن در تأیید اختلاف فشار و تقویت باد عمومی باشد، آن را تشدید نموده و اگر در جهت خلاف باشد سبب انحراف یا تضعیف و توقف، می‌گردد. عامل اصطکاک در برابر بادهای عمومی و قوی تأثیر کمتری دارد و فقط در مجاورت سطح زمین و در داخل دره‌ها و گودال‌ها می‌تواند محسوس باشد (بازرگان ۱۳۴۶: ۳). چنان که اثر ناهمواری در جهت‌گیری و سرعت باد تا ارتفاع ۹۰۰ الی ۱۵۰۰ متر، بوده و در بالاتر از آن تأثیرش به میزان زیادی تضعیف می‌گردد. برای تعیین دقیق سرعت باد در ارتفاعات از روابط ریاضی به صورت نظری و یا فرستادن بالن به صورت عملی استفاده می‌گردد.

همچنین ناهمواری‌ها در جهت‌گیری سرعت باد نیز تأثیر فراوانی داشته و بعضاً منجر به انحراف و یا چرخش جهت مسیر باد و یا حتی باعث کانالیزه شدن جهت باد می‌شوند. به عبارت دیگر ناهمواری‌ها بعضاً تعیین کننده مسیر جریان باد و روند آن، می‌باشند. متأسفانه به دلیل عدم کثرت ایستگاه هواشناسی در منطقه و همچنین عدم وجود ایستگاه در ارتفاعات، بررسی نقش توپوگرافی منطقه در جهت‌گیری و سرعت باد صرفاً بر مبنای پارامترهای توپوگرافی و تطبیق آنها با داده‌های باد ایستگاه سینوپتیک زنجان میسر می‌باشد. از طرف دیگر ایستگاه‌های موجود در اطراف منطقه نیز اولاً فاصله زیادی با ایستگاه زنجان داشته، ثانیاً در حد فاصل آنها با ایستگاه مذکور، ویژگی‌های ارتفاعی به شدت از نظر جهت‌گیری و ارتفاع، متغیر می‌باشد.

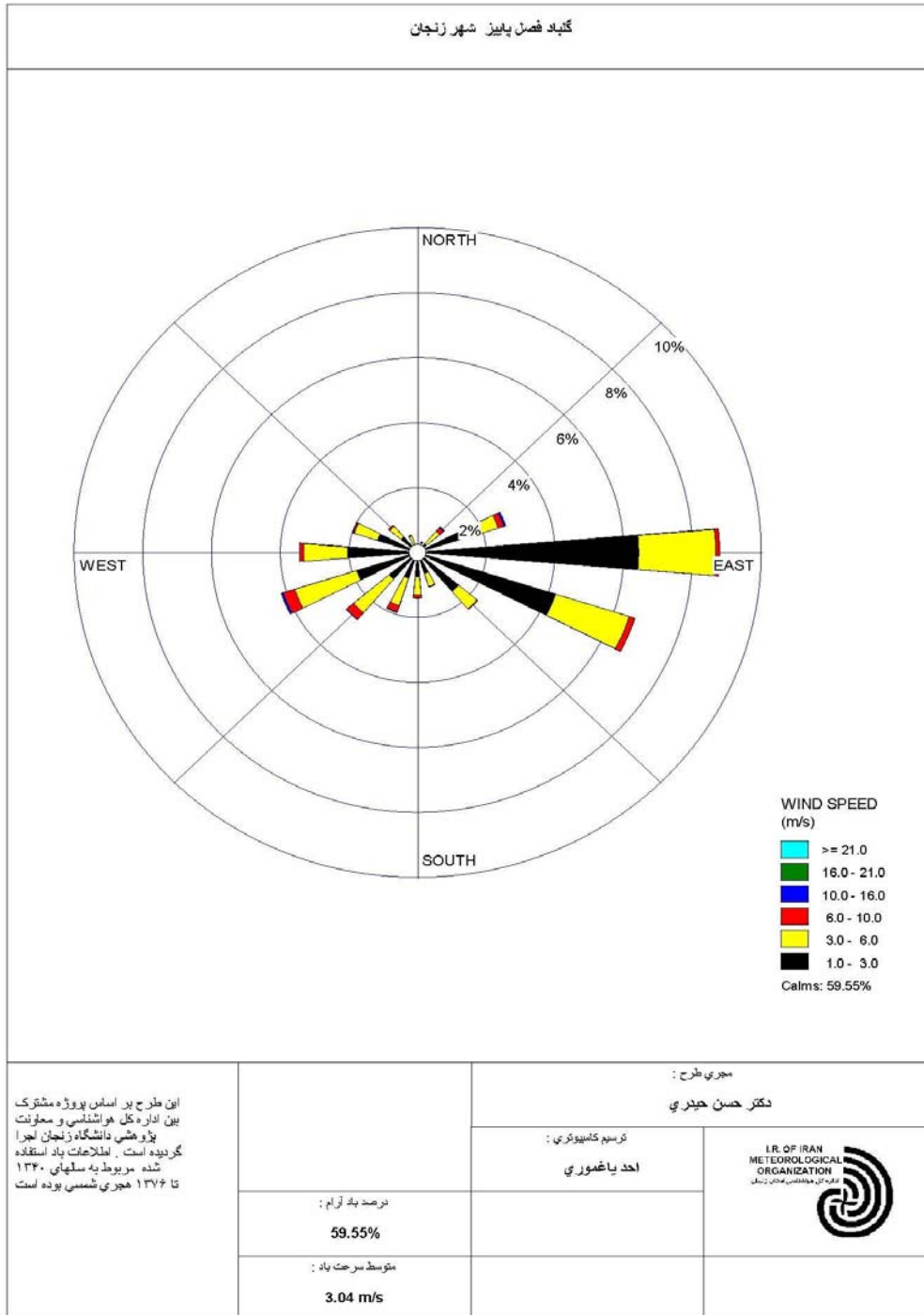
همانگونه که قبلاً اشاره شد، شهرستان زنجان توسط دو رشته ناهموار، زنجان شمالی و جنوبی که میانگین ارتفاع آنها ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر بوده و در حد فاصل آنها یک دشت میانکوهی با ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، می‌باشد، گسترده شده است. به نظر می‌رسد که وجود ارتفاعات مذکور باعث شده که جریان بادهای شمالی و جنوبی در ورود به منطقه به مقدار زیادی توسط ارتفاعات سد شوند. در صورتی که ورود بادهای غربی و شمال غربی و نیز شرقی و جنوب شرقی تا حد زیادی در منطقه با موانع کمتری مواجه است که آن نیز به دلیل اثر توپوگرافی و تغییر جهت آن عمدتاً به صورت جهت شرقی در منطقه ظاهر می‌شود. البته ورود بادهای غربی در منطقه بعضاً توسط ارتفاعات اطراف تغییر جهت یافته و نهایتاً باعث ایجاد جهت جنوب غربی می‌گردد. چنان که بررسی جدول درصد فراوانی باد نشان می‌دهد که باد شرقی با درصد فراوانی ۱۷/۹ و جنوب شرقی با ۶/۹ درصد در ساعت ۳ گرینویچ و ۱۲/۶ و ۱۲/۷ درصد در ساعت ۹ گرینویچ و ۱۰/۷ و ۷/۴ درصد در ساعت ۱۵ گرینویچ را به خود اختصاص داده است. بنابراین با توجه به کوهستانی بودن منطقه می‌توان به این نتیجه دست یافت که جهت‌گیری بادهای در بُعد کشوری و منطقه‌ای تا اندازه زیادی از عوارض توپوگرافی تأثیر می‌پذیرد. چنان که معمولاً جریان باد شمالی به منطقه خیلی کم بوده و در غیر این صورت با وجود این جریان منطقه می‌توانست از رطوبت بیشتر و بالطبع بارش مناسبی برخوردار باشد. ضمن آنکه دقیقاً چنین شرایطی توسط ارتفاعات جنوبی نیز اعمال می‌گردد. از طرف دیگر با توجه به اختلاف ارتفاع نه چندان زیاد بین دو رشته ارتفاعی فوق‌الذکر با بخش میانی آن به نظر می‌رسد اختلاف سرعت باد بین سطح زمین و بالای ارتفاعات خیلی زیاد نباشد.

به طور کلی دو باد محلی معروف، "مه و شره" در استان وجود دارد، باد مه از جهت شمال به جنوب در منطقه، حرکت می‌کند و رطوبت دریای خزر را به این نواحی منتقل کرده موجب برودت و کاسته شدن درجه حرارت، می‌گردد، دومی باد شره در جهت جنوب غرب و شمال شرق حرکت می‌کند (حیدری، ۱۳۸۲: ۵).

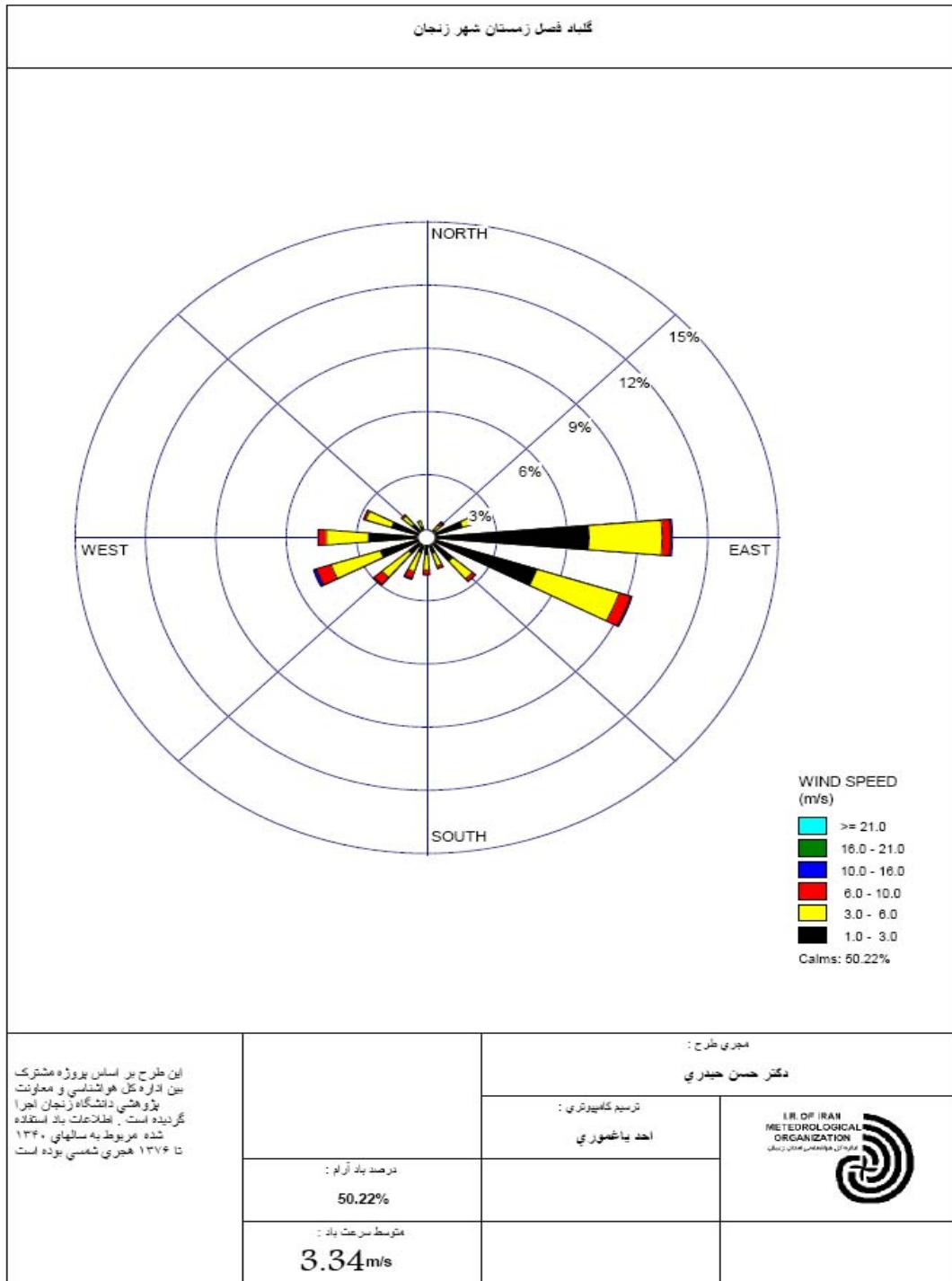
نمودار شماری ۱- گلباد فصل تابستان شهر زنجان



نمودار شماره ۲- گلباد فصل پاییز شهر زنجان

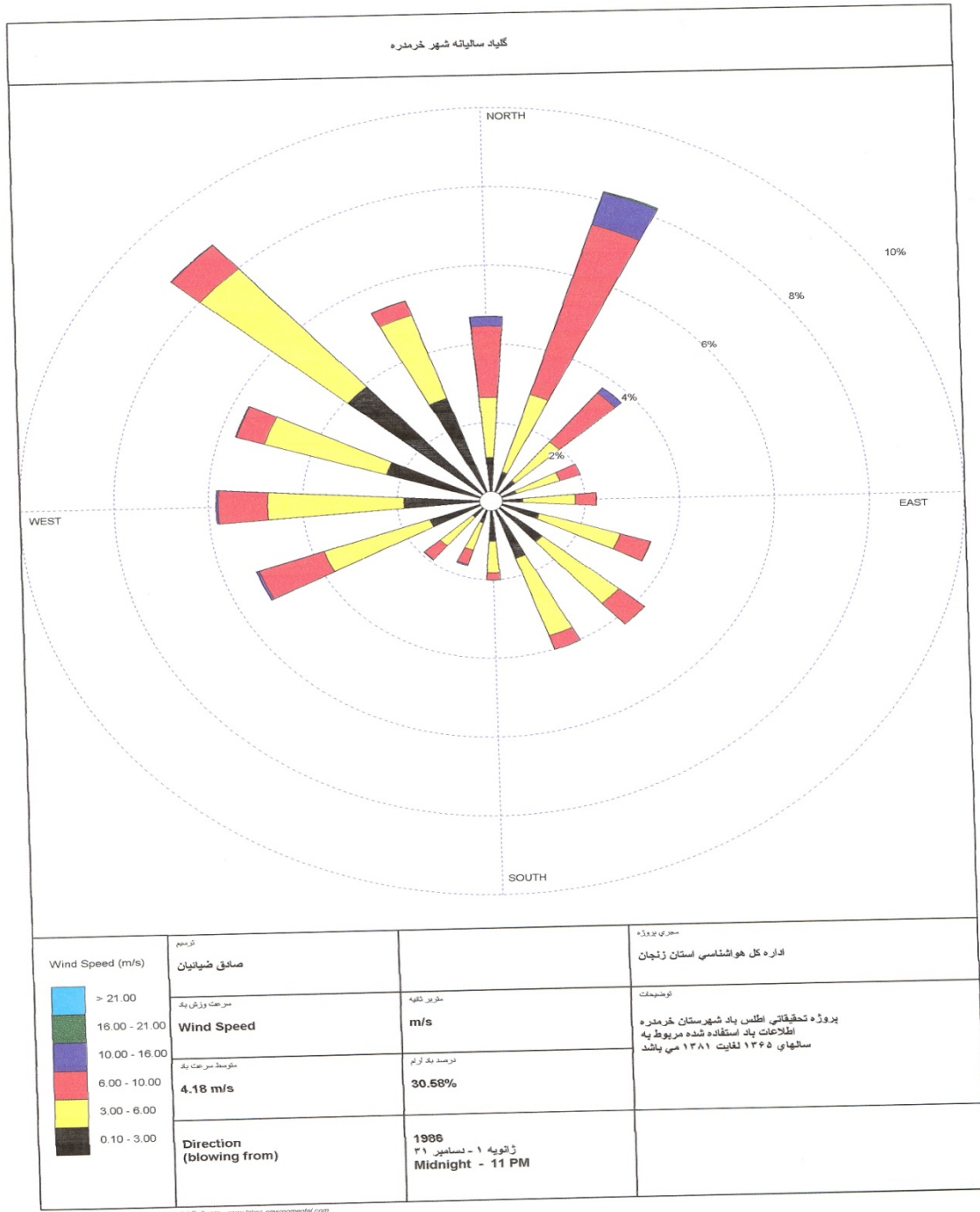


نمودار شماره‌ی ۳- گلباد فصل زمستان شهر زنجان



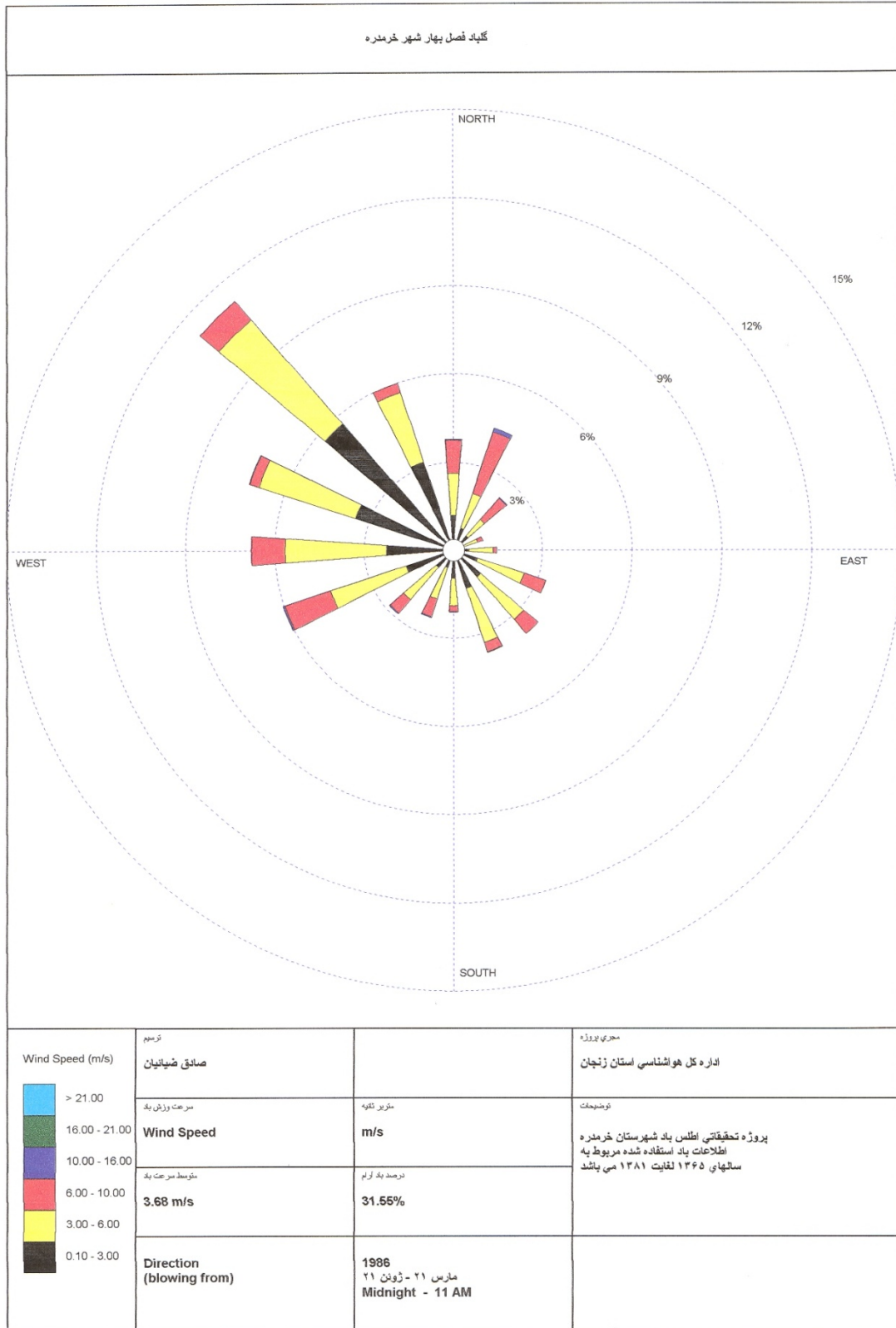
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماری ۴- گلابد سالیانه شهر خرمدره



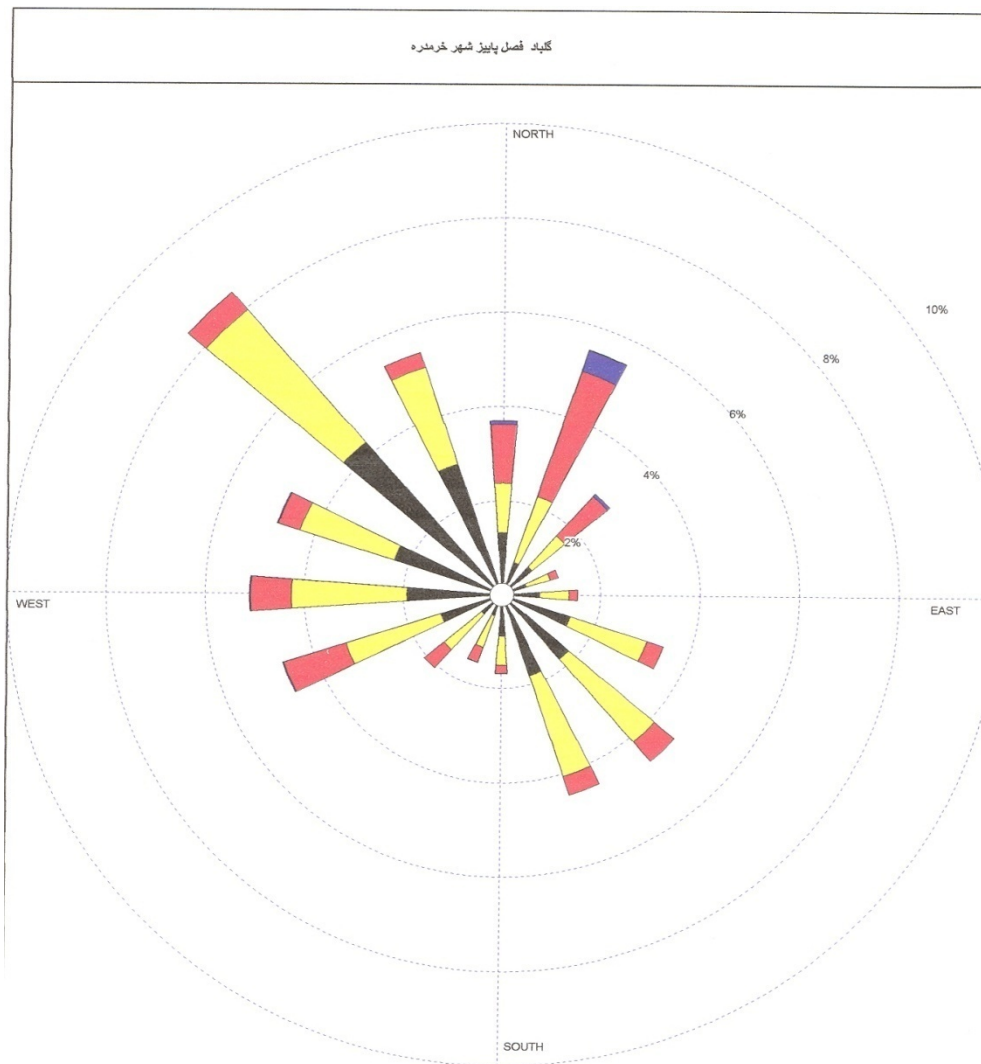
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماری ۵- گلاباد فصل بهار شهر خرمدره



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

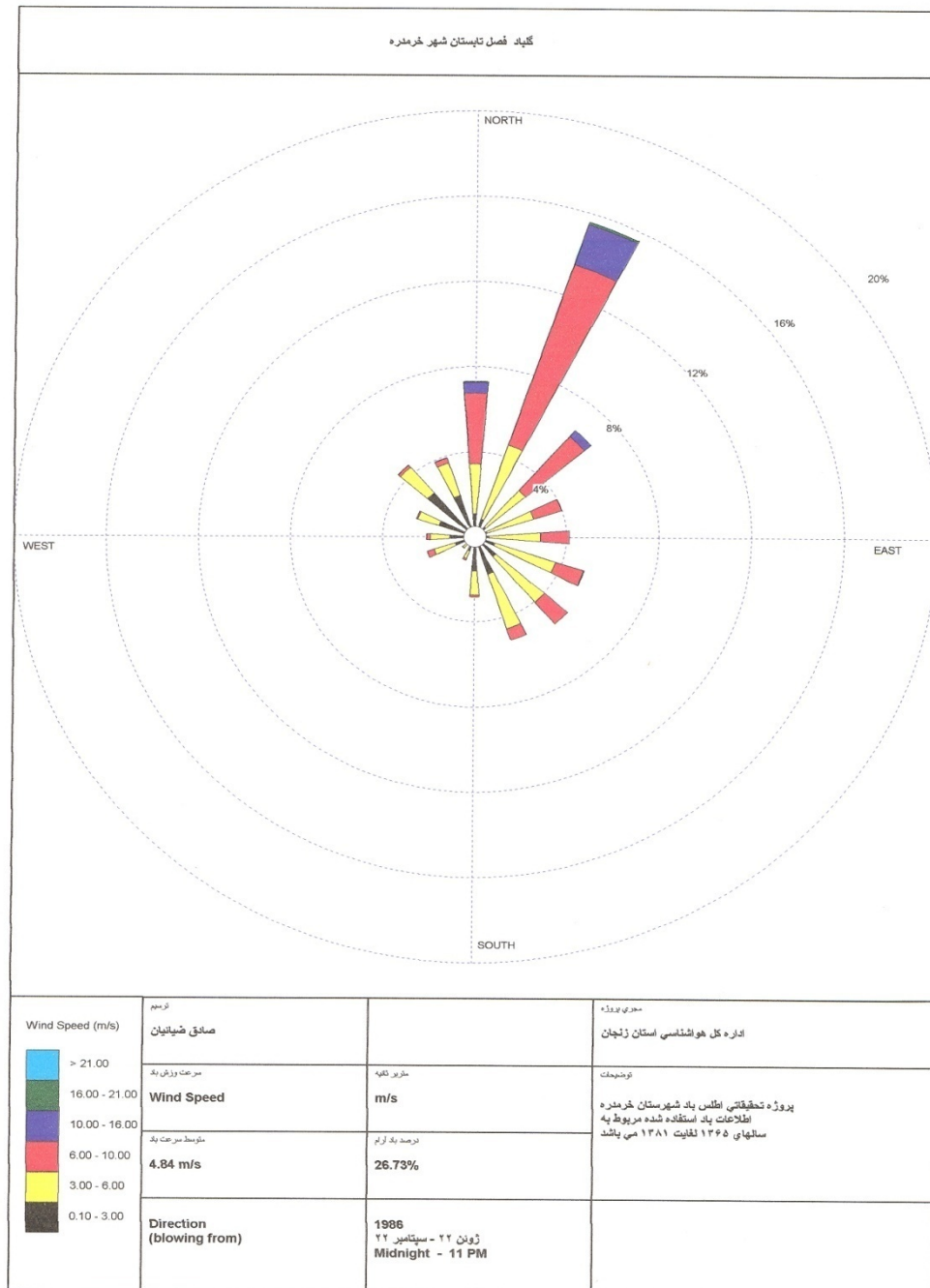
نمودار شماری ۶- گلاباد فصل پاییز شهر خرمدره



سرعت باد (m/s)	ترتیب	سرعت باد	درصد باد از کل	سرجه پروژه
> 21.00	صافق ضعیفان	مکبر لقیه		اداره کل هواشناسی استان زنجان
16.00 - 21.00	سرعت وزش باد	مکبر لقیه		کوشکجات
10.00 - 16.00	Wind Speed	m/s		پروژه تحقیقاتی اطلالی باد شهرستان خرمدره
6.00 - 10.00	مربوط سرعت باد	درصد باد از کل	38.97%	اطلاعات باد استفاده شده مربوط به سالهای ۱۳۴۵ لغایت ۱۳۸۱ می باشد
3.00 - 6.00	3.75 m/s			
0.10 - 3.00	Direction (blowing from)	1986 سیپتامبر ۲۳ - دسامبر ۲۱ Midnight - 11 PM		

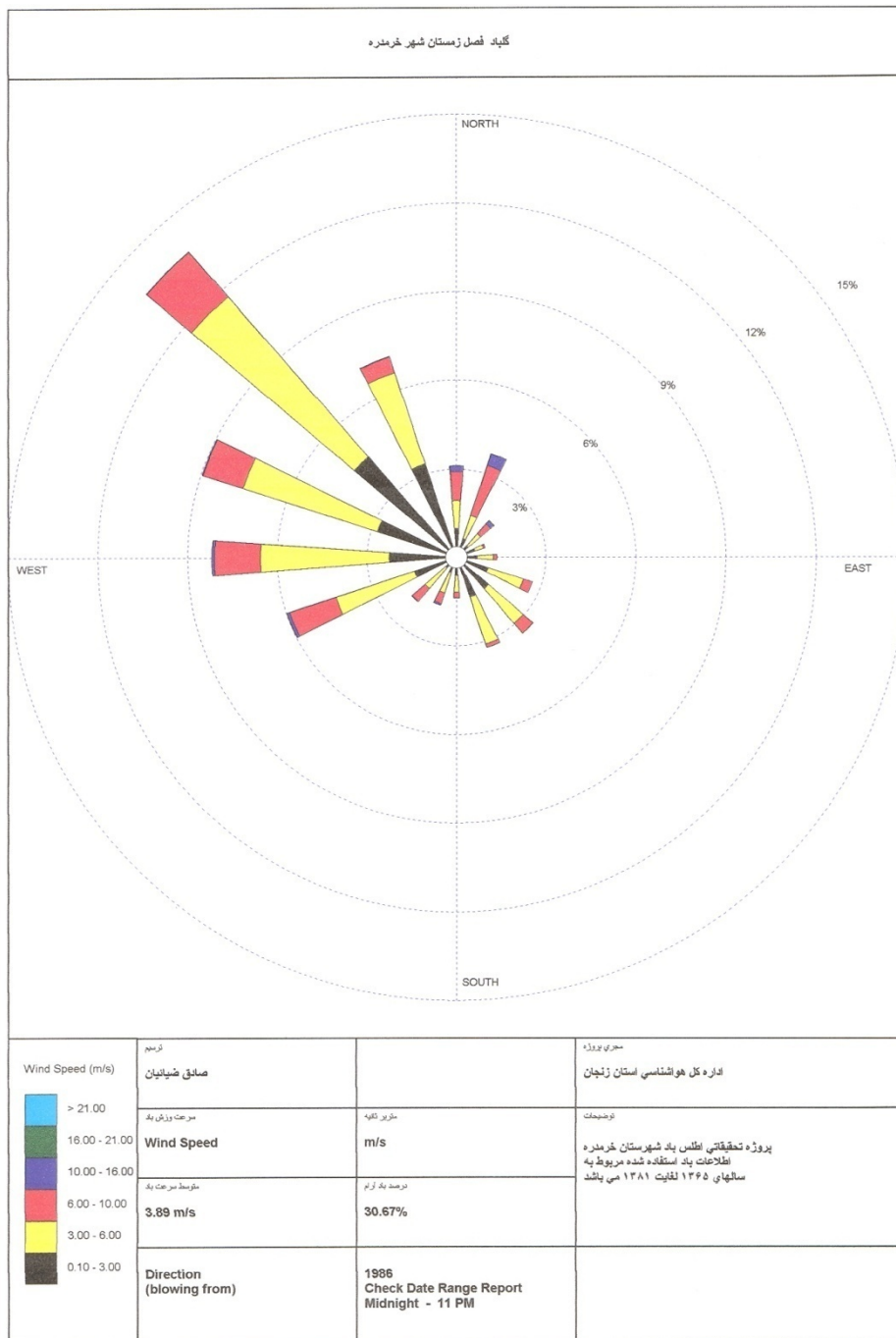
مأخذ: اداره کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماری ۷- گلاباد فصل تابستان شهر خرمدره



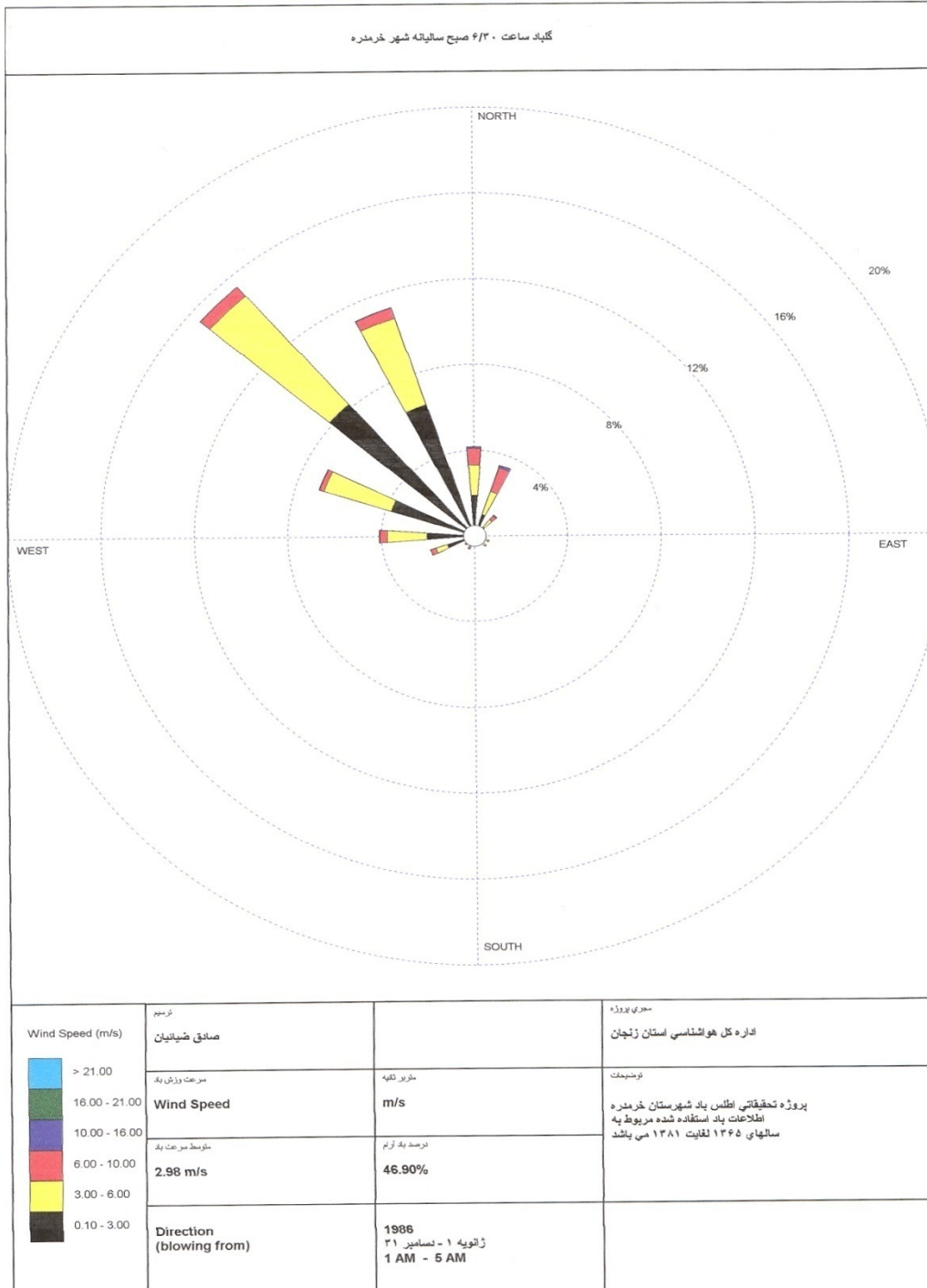
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماره‌ی ۸- گلباد فصل زمستان شهر خرمدره



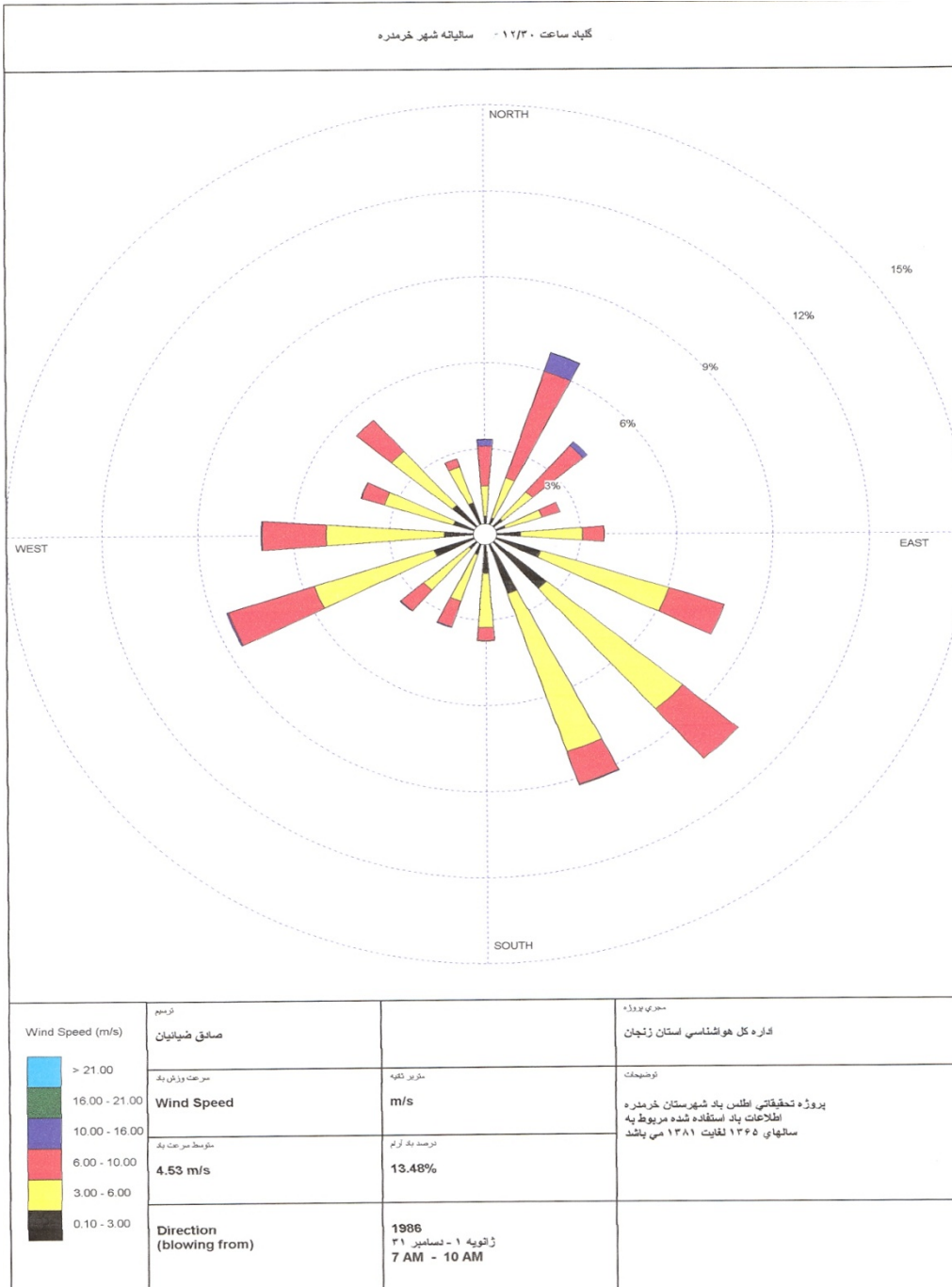
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماره‌ی ۹- گلباد ساعت ۶/۳۰ صبح سالبانه شهر خرمدره



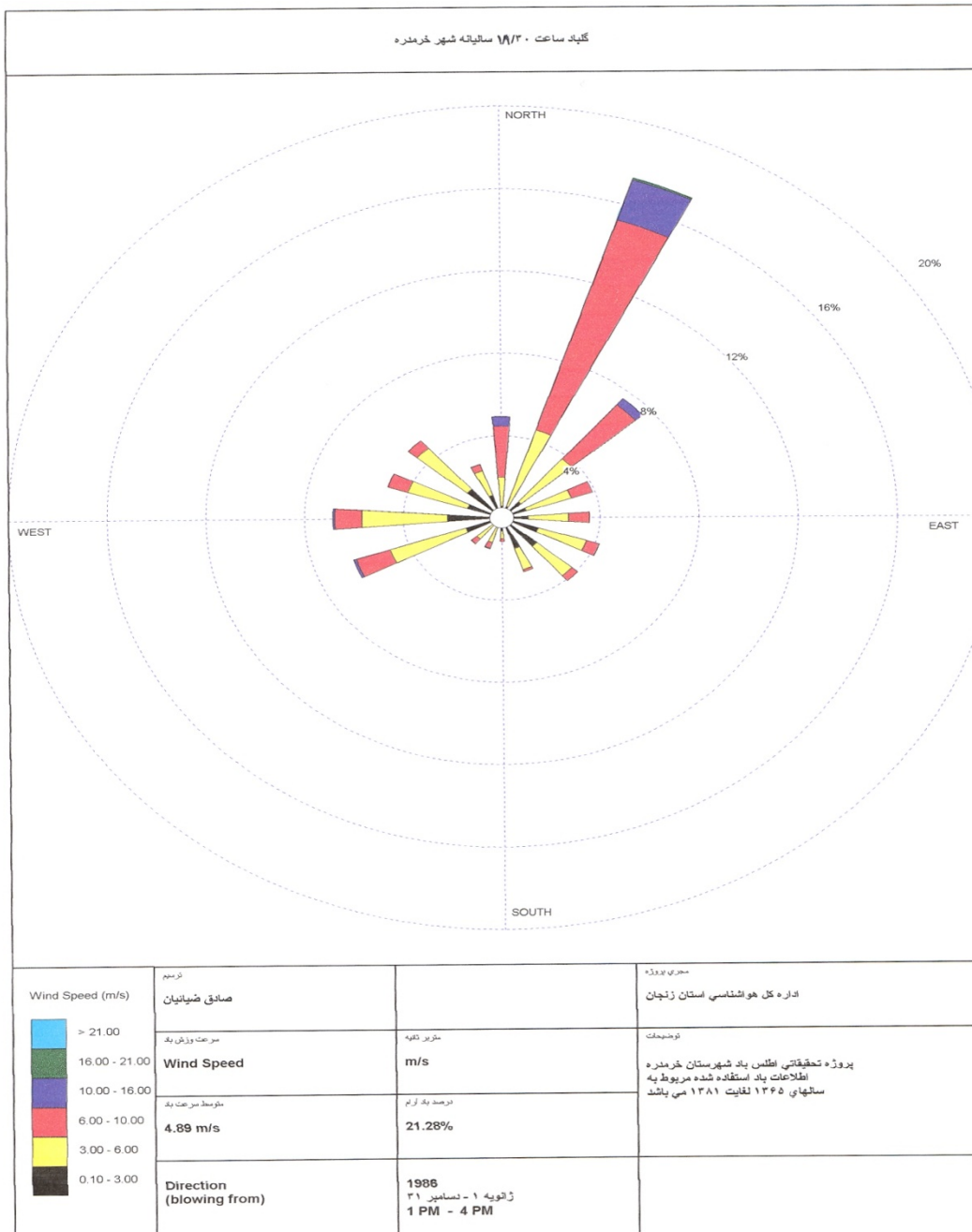
مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماری ۱۰- گلاباد ساعت ۱۲/۳۰ سالیانه شهر خرمدره



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماری ۱۱- گلابد ساعت ۱۸/۳۰ سالیانه شهر خرمدره



مأخذ: اداره کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

۱-۱-۴-۵- تحلیل پهنه‌های اقلیمی

اقلیم، عملکرد ویژگی‌های غالب یک منطقه در درازمدت می‌باشد که خود تحت تأثیر عواملی از قبیل، عرض جغرافیایی- دوری و نزدیکی به منابع بزرگ آب- پستی و بلندی- ارتفاع از سطح دریاها و واقع شدن در مسیر جریان‌های عظیم رطوبتی قرار می‌گیرد. در استان زنجان با توجه به متوسط بارندگی سالانه (۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی متر) و متوسط دمای سالانه (۹ تا ۱۷ درجه سانتی‌گراد) اقلیم‌های بسیار متفاوتی را می‌توان مشخص کرد.

اوضاع جوی و شرایط اقلیمی منطقه برحسب پستی و بلندی‌ها سخت متغیر است. به طور کلی ارتفاعات دارای آب و هوای سرد کوهستانی، زمستان‌های پر برف و سرد و در تابستان معتدل و خشک، می‌باشد. در این میان دره‌های قزل اوزن دارای آب و هوای معتدل تر بوده و دارای زمستان‌های معتدل و تابستان‌های نسبتاً گرم، است. جلگه‌های مابین ارتفاعات نظیر جلگه سجاس، منطقه قشلاقات افشار و قسمت سفالی زنجان رود، دارای آب و هوای معتدل تری هستند.

۱-۱-۴-۵-۱- طبقه‌بندی اقلیمی

روش‌های گوناگونی برای طبقه‌بندی اقلیمی وجود دارد. در این جا روش دومارتن (علیزاده، کمالی، و همکاران، ۱۳۷۴: ۴)؛ جهت تعیین اقلیم مناطق مختلف استان انتخاب گردیده و نتایج حاصل از آن براساس محاسبات صورت گرفته در جدول زیر آمده است:

جدول شماره‌ی ۱۲- طبقه‌بندی اقلیمی براساس روش دومارتن

ردیف	نام ایستگاه	نوع اقلیم
۱	زنجان	نیمه خشک فرا سرد
۲	خرمدره	نیمه خشک سرد
۳	خدابنده	مدیترانه ای سرد
۴	باروت آغاجی	نیمه خشک فرا سرد
۵	فيله خاصه	خشک و سرد
۶	خیرآباد	نیمه خشک فرا سرد
۷	ایجرود	نیمه خشک فرا سرد
۸	طارم	خشک معتدل
۹	ماه‌نشان	خشک و سرد

مأخذ: اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان .



مأخذ: اداره کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.

بنابراین مطابق با جدول ۱-۲، پنج نوع اقلیم متفاوت در استان قابل تمایز و تشخیص، هستند. روش دو مارتن برای تشخیص این اقلیم‌ها به کار رفته است و این روش مبتنی بر بارش و دما می‌باشد. بنابراین تشخیص خشک یا مرطوب بودن یک منطقه براساس بارش آن منطقه صورت می‌گیرد. به جز منطقه‌ی طارم که دارای اقلیم خشک و معتدل، می‌باشد. وجه مشترک سایر مناطق استان، سرد بودن یا فرا سرد بودن، این نقاط می‌باشد.

• طبقه‌بندی اقلیمی کوپن

اساس این طبقه‌بندی، بر میانگین ماهانه و سالانه دما و بارندگی و رژیم بارندگی و ارتباط بین رویش‌های طبیعی و شرایط دما و بارندگی پایه‌گذاری شده است. در این سیستم تجربی، اقلیم‌های جهان به ۵ گروه عمده و ۲۴ نوع اقلیمی، تقسیم می‌شوند. گروه‌های عمده اقلیمی با توجه به اجتماعات گیاهی با حروف بزرگ A, B, C, D و E، نشان داده می‌شوند.

A- اقلیم حاره‌ای

B- اقلیم‌های خشک

C- اقلیم‌های معتدل گرم

D- اقلیم‌های جنگلی سرد برفی

E- اقلیم‌های قطبی

انواع اقلیمی با حروف دوّم و سوّم و بعضاً چهارمی که به این حروف بزرگ اضافه می‌شوند مشخص می‌گردند. در اقلیم‌های A, C, D حروف دوّم بیانگر رژیم بارندگی و حروف سوّم خصوصیات دما، می‌باشد و حروف چهارم در شرایط ویژه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول شماره‌ی ۱۳- طبقه‌بندی ایستگاه‌های استان بر اساس روش کوپن

ردیف	نام ایستگاه	شاخص کوپن	طبقه بندی
۱	زنجان	Csa	زمستان سرد و مرطوب، تابستان گرم و خشک (اقلیم مدیترانه ای - داخلی)
۲	خرمدره	Csa	زمستان ملایم و مرطوب، تابستان گرم و خشک (اقلیم مدیترانه ای - داخلی)
۳	قیدار	Csa	زمستان سرد و مرطوب، تابستان گرم و خشک (اقلیم مدیترانه ای - داخلی)
۴	ماه‌نشان	Bsk	استپ عرض میانی، نیمه خشک، سرد
۵	آبیر	Bsk	استپ عرض میانی، نیمه خشک، خنک
۶	گرماب	Bsk	استپ عرض میانی، نیمه خشک، سرد
۷	خیرآباد	Dsb	زمستان سرد و سخت، تابستان خنک و خشک
۸	ایجرود	Csa	زمستان سرد و مرطوب، تابستان گرم و خشک (اقلیم مدیترانه ای - داخلی)
۹	فيله خاصه	Bsk	استپ عرض میانی، نیمه خشک، سرد
۱۰	باروت آغاجی	Dsa	زمستان سرد و سخت، تابستان بلند و گرم، تابستان خشک (اقلیم مدیترانه‌ای عرض‌های بالا)

مأخذ: اسناد اداره کل هواشناسی استان زنجان .

• بُرد مطالعات اقلیمی در بخش کشاورزی

در هر منطقه‌ای خاک و آب غالباً از عوامل ثابت هستند و تغییرات محصولات از سالی به سال دیگر در شرایط مراقبت و تغذیه‌ای یکسان تنها در تغییر عوامل جوی می‌باشد که با شناخت آنها و انتخاب راه کار مناسب می‌توان بر آن فائق آمد. اما از طرفی دیگر، با مطالعه و شناسایی اقلیم هر منطقه و تجزیه و تحلیل اطلاعات هواشناسی و برآورد پارامترهای جوی دراز مدت و مؤثر بر رشد محصولات کشاورزی و میزان احتیاجات هر یک از محصولات از نظر پارامترهای اقلیمی نظیر طول دوره‌ی یخ‌بندان، طول دوره‌ی رشد، میزان رطوبت، تابش، درجه‌ی حرارت و غیره، از طرف دیگر با بررسی و مطالعات خاک شناسی و طبقه‌بندی اراضی می‌توان گامی مؤثر در شناسایی پتانسیل‌های بالقوه هر منطقه، برداشت. با کاربردی کردن مطالعات هواشناسی و شناخت نیازهای اکولوژیکی هر محصول با در نظر داشتن و انجام مطالعات خاک شناسی و ارزیابی کیفی تناسب اراضی منطقه مورد مطالعه در مورد هر یک از محصولات، استخراج نتایج حاصله و کاربردی کردن و لحاظ این نتایج در اتخاذ سیاست‌های کلان کشاورزی این استعدادهای را به حالت بالفعل درآورد. از طرف دیگر عدم استفاده صحیح از منابع طبیعی از جمله خاک و اراضی در دراز مدت باعث تخریب این منابع گردیده و در نتیجه باعث کاهش تولید محصول خواهد بود.

در مناطق مختلف جهان خصوصاً در کشورهای توسعه نیافته و یا در حال توسعه از منابع طبیعی بر اساس تأمین نیازهای روزمره استفاده می‌شود. پیامد این رفتار نسنجیده خسارات جبران ناپذیری به مناطق طبیعی وارد می‌سازد برای جلوگیری از تخریب بیشتر این مناطق بایستی استعداد و تناسب آنها برای بهره‌وری‌های خاص در دستور کار دست‌اندرکاران بخش کشاورزی قرار گیرد و زمانی این مطالعات پویا بوده و جنبه‌ی کاربردی خواهند داشت که به همراه تعیین انواع خاک‌ها و با توجه به خصوصیات اقلیمی آن منطقه بتوان الگوی مناسب کشت را تعیین و در اختیار بهره‌ور قرارداد و کشاورز را در زمینه‌ی اعمال روش‌های مدیریتی صحیح کشاورزی رهنمون شد.

انجام این گونه مطالعات در مورد استان زنجان اخیراً توسط محققان بخش کشاورزی علی‌الخصوص محققین مرکز تحقیقات جهادکشاورزی خیرآباد، آغاز گردیده است منتها این مطالعات با توجه به وسعت بالای اراضی از یک طرف و تنوع محصولات کشاورزی از طرف دیگر و نیز با وجود (تنوع اقلیمی در استان)، تنوع دو اقلیم متفاوت آب و هوای سردسیری و نیمه گرمسیری استان فقط در مورد برخی از محصولات مهم و در چند منطقه مهم استان صورت گرفته که چکیده‌ای از آنها در زیر آمده است (رضائی و همکاران، ۱۳۶۶، ۲).

• محصولات گندم و لوبیا در منطقه‌ی ابهر

با توجه به اطلاعات هواشناسی منطقه و محاسبات انجام شده طول دوره‌ی رشد منطقه ابهر ۱۸۲ روز، بوده که از ۱۶ آبان شروع و ۱۸ اردیبهشت ماه، خاتمه می‌یابد. این دوره، از نظر رطوبت برای کشت لوبیا مناسب بوده ولی از نظر درجه‌ی حرارت متناسب نیست و به همین دلیل سیکل رشد لوبیا در منطقه خارج از دوره رشد قرار گرفته، لذا فقط کشت آبی محصول در منطقه میسر است، شروع سیکل رشد گندم با شروع دوره‌ی رشد در منطقه مطابقت دارد اما میزان رطوبت در مراحل پایانی دوره‌ی رشد کافی نبوده، بنابراین به آبیاری تکمیلی نیازمند است. با توجه به محاسبات انجام شده اقلیم منطقه برای کشت گندم دیم تناسب کمتری داشته و در کلاس بحرانی SQ، قرار می‌گیرد ولی برای کشت گندم آبی و لوبیای آبی کاملاً مناسب بوده و در کلاس S۱، قرار دارد. فاکتورهای محدودکننده‌ی تولید در منطقه‌ی مورد مطالعه شامل، شیب و پستی و بلندی، سنگ‌ریزه، واکنش خاک و آهک بوده ولی محدودکننده‌ترین فاکتور آهک، می‌باشد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴، ۱).

• محصولات زراعی در منطقه‌ی طارم

براساس مطالعات و نتایج آزمایشگاهی و تفکیک رده‌ها و زیرگروه‌ها و نیز با توجه به اطلاعات هواشناسی و محاسبات انجام گرفته، اقلیم منطقه طارم استان زنجان برای کشت پیاز نسبتاً مناسب بوده و در کلاس S۱، قرار می‌گیرد. تجزیه و تحلیل شاخص اراضی (L^۱)، برای محصولات مختلف و واحدهای مجزا شده، نشان داده‌اند که اراضی مناسب و نسبتاً مناسب برای گندم دیم در منطقه وجود ندارد و ۷۹/۵ درصد اراضی برای این محصول دارای تناسب بحرانی و بقیه‌ی اراضی نامناسب، هستند. در مورد گندم آبی فقط چهار درصد، اراضی مورد مطالعه مناسب کشت و ۶۵/۷ درصد نسبتاً مناسب و ۳۰/۳ درصد دارای تناسب بحرانی و ۰/۲ درصد اراضی نامناسب هستند. از مجموع کل اراضی ۶/۷ درصد برای محصول برنج کاملاً مناسب، ۳۶/۵ درصد دارای تناسب بحرانی و ۵۶/۸ درصد نامناسب، است. ۱۵/۲ درصد اراضی برای کشت سیب زمینی مناسب و ۷۳/۷ درصد اراضی دارای تناسب بحرانی و ۱۱/۱ درصد نامناسب تشخیص داده شده اند (دماوندی و همکاران ۱۳۸۴، ۱).

• محصولات زراعی در منطقه‌ی خدابنده

در این تحقیق که توسط محققین مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی خیرآباد صورت گرفته است (دماوندی و طاهری)، منطقه‌ای به وسعت ۱۸۹۵۸۰ هکتار در شهرستان خدابنده استان زنجان مورد مطالعه قرار گرفت که ارزیابی خصوصیات اراضی و آب و هوایی برای محصولات گندم سیب زمینی و چغندر قند برای حالت‌های مختلف فامیلی خاک به روش پارامتریک (ریشه دوم)، انجام گردید. تناسب اقلیمی برای تیپ‌های بهره‌وری گندم آبی، سیب زمینی و چغندر قند مناسب و برای گندم دیم نسبتاً مناسب می‌باشد. نتایج تناوب اراضی برای گندم دیم مشابه گندم آبی است. با این تفاوت که در گندم دیم علاوه بر خصوصیات خاک و اراضی، عامل بارندگی یک عامل محدود کننده است (دماوندی و همکاران، ۸۴ : ۱).

همچنین گزارش‌های فنی دیگری نیز توسط سایر محققین با توجه به شناسایی خاک و ارزیابی اراضی و خاک‌شناسی اجمالی و نتایج تجزیه آب صورت گرفته است که با توجه به شرایط موجود اقدام به توصیه‌ی کشت محصولات و درختان با اولیتهای خاص گردیده است که صرفاً از لحاظ مطالعات هواشناسی و نیازهای اقلیمی این محصولات و درختان بوده، حال آنکه تطبیق کلیه پارامترهای جوی در کنار هم و توجه به احتیاجات از نظر نوع خاک زراعی و استعداد خاک آن منطقه، عامل مهم و تعیین کننده، است. با این حال لازم است مطالعات و تحقیقات بیشتری در این زمینه صورت گیرد (هواشناسی کشاورزی خیر آباد، تیرماه ۱۳۸۶).

منابع و مأخذ :

۱. اداره کل هواشناسی استان زنجان، (۱۳۸۶)، آمار، اسناد و اطلاعات.
۲. اداره کل هواشناسی زنجان، (۱۳۸۶)، برنامه پنج‌ساله چهارم توسعه.
۳. بازرگان، مهدی، (۱۳۴۶)، پدیده‌های جوی، شرکت سهامی انتشار.
۴. حیدری، حسن، اداره کل هواشناسی زنجان، (۱۳۸۲)، پروژه تحقیقاتی اطلس باد شهرستان زنجان.
۵. دماوندی، عباسعلی و طاهری، مهدی، (۱۳۸۴)، طبقه‌بندی و ارزیابی تناسب اراضی ۱۳۸۴، زنجان مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی خیرآباد.
۶. رضائی و ملازاده، (۱۳۶۶)، نقشه منابع و قابلیت اراضی استان زنجان، تهران موسسه تحقیقات خاک و آب.
۷. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، (۱۳۸۶)، نقشه‌های پایه GIS کارگروه آمایش و محیط زیست سازمان مدیریت استان زنجان.
۸. سازمان هواشناسی کشور، (۱۳۸۶)، آمار و اطلاعات.
۹. ضیائی، صادق، (۱۳۸۶)، پروژه تحقیقاتی اطلس باد شهرستان خرمدره، زنجان، اداره کل هواشناسی.
۱۰. علیزاده، امین و همکاران، (۱۳۷۴)، هوا و اقلیم‌شناسی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ اول پاییز.
۱۱. مدیریت خدمات ماشینی و کاربرد کامپیوتر در هواشناسی، (۱۳۷۷)، میانگین‌های متغیرهای اقلیمی در طول عمر ایستگاه‌های سینوپتیک ایران، گزارش اطلاعاتی شماره ۱۱۹، گروه آمار و انفورماتیک تهران.



۱-۱-۵- تحلیل زمین شناسی و منابع معدنی





۱-۱-۵-۱- تحلیل زمین‌شناسی عمومی

از نگاه زمین‌شناسی ساختمانی و پهنه‌های ساختاری- رسوبی ایران، در استان زنجان دو قلمروی متفاوت تکتونیکی، حاکم است. بخش شمال، خاوری استان (کوه‌های طارم)، قسمت کوچکی از دامنه‌های جنوبی البرز باختری، است در حالی که گستره‌های وسیعی از نواحی مرکزی و جنوب استان متعلق به ورق ایران مرکزی، است. شواهد زمین‌شناسی موجود نشانگر آن است که مرز بین دو پهنه‌ی مزبور از دشت قزوین، ابهر، زنجان، عبور می‌کند.

ارتفاعات شمال شهرستان زنجان به عنوان بخشی از البرز باختری مورفولوژی کوه‌ساز دارد. بخش عمده‌ی هرز آب‌های این ارتفاعات از طریق رودخانه قزل اوزن و سفید رود به دریای خزر تخلیه می‌شود. مع هذا بخش ناچیزی از آن به دریاچه‌ی «حوض سلطان» منتهی می‌شود. بخش بیشتر رخنمون‌های شمال استان زنجان مجموعه‌های پیروکلاستیک ائوسن (سازند کرج)، است که به دو عضو «آمند و کردکند» تقسیم شده است. لیتولوژی چیره ردیف‌های آذر آواری بخش شمالی استان، همانند سایر نواحی البرز، از نوع توف‌های سبز به همراه میان لایه‌های شیلی و گاهی آهکی است که سیمای یک کمر بند خمیده به سمت جنوب را دارد. جدا از ردیف‌های آذر آواری، در این مجموعه همراهانی از گدازه‌های آندزیتی، آندزی بازالتی، ریوداسیت پورفیری و غیر پورفیری، وجود دارد که هم به صورت زیردریایی و هم در سطح خشکی تشکیل شده‌اند. اشکال رسوبی موجود در پیروکلاستیک‌ها و ولکانی کلاستیک‌ها نظیر لایه‌بندی دانه‌بندی تدریجی لایمناسیون خمیده، فلوت کاست، لغزش‌های ثقلی نه تنها حکایت از انباشتگی در محیط دریایی دارد بلکه به نوعی جریان‌های آشفته و نا آرامی‌های تکتونیکی زمان رسوب‌گذاری را تداعی می‌کند. تکامل شیمیایی این مجموعه ماگمایی نشانگر یک کمان ماگمایی سیالیک است که در دامنه‌ی جنوب غرب البرز مرکزی، در طول زمان سنوزوئیک، شکل گرفته است.

از ویژگی‌های بارز زمین‌شناسی ارتفاعات ماگمای شمال استان زنجان، توده‌های نفوذی گرانیتی و گرانودیوریتی درشت‌دانه، است که به مجموعه‌های آذر آواری ائوسن (سازند کرج)، تزریق شده‌اند به همین لحاظ این توده‌ها سن بعد از ائوسن دارند و با توجه به شواهد منطقه‌ای بخشی از توده‌های نفوذی فاز کوه‌زایی پیرنین هستند که در امتداد ساختار و گسل‌های طولی و عمیق بلندی‌های طارم تزریق شده‌اند یکی از مشخصه‌های توده‌های نفوذی بعد از ائوسن " ایجاد هاله‌های دگرسانی در این آذر آواری‌های ائوسن است که به طور عموم فازهای هیدروترمالی آن با تشکیل عناصری نظیر طلای اپی ترمال، مس، سرب و روی و کاتولن ... همراه بوده است.

در دامنه‌ی شمالی کوه‌های طارم، در یک روند شمال باختری- جنوب خاوری و به موازات رودخانه قزل اوزن، ردیفی از نهشته‌های مارنی، کنگلومرای، ماسه سنگی وجود دارد که گاهی عدسی‌هایی از گچ دارند و به طور دگر شیب پیرو کلاستیک‌های ائوسن را می‌پوشانند. رخساره عمومی این ردیف‌های قاره‌ای همانند مجموعه‌های نئوژن سایر نواحی ایران است. شواهد موجود نشان می‌دهد که

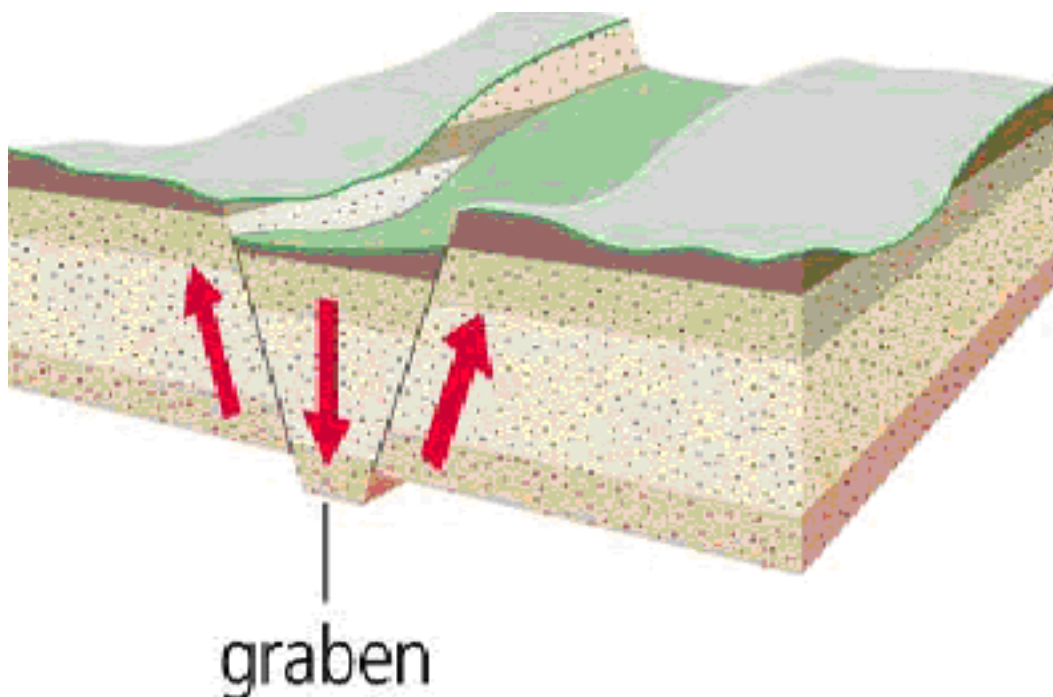


رسوب‌های نئوژن مورد نظر در یک فرو نشست تکتونیکی موجود بین کوه‌های تالش در شمال و کوه‌های طارم در جنوب انباشته شده‌اند. در استان زنجان، نواحی واقع در جنوب کوه‌های طارم، بخشی از ورق ایران مرکزی هستند که در نتیجه‌ی عملکرد گسل‌های شمال خاوری-جنوب باختری به چند بلوک تکتونیکی محدود به زون‌های گسلی تبدیل شده‌اند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

فرو نشست زنجان - ابهر

دشت کم عرض زنجان ابهر که با پوشش آبرفتی کواترنر، پوشیده شده است نوعی فرونشست تکتونیکی است که با توجه به شواهد موجود در حاشیه آن دشت با توالی ضخیم توف‌های سازند کرج به سن ائوسن پوشیده شده است. ولی در شمال باختری زنجان می‌توان رخنمون‌هایی از سنگ‌های اولیگو-میوسن منطقه‌ی میانه و ردیف‌های چین نخورده‌ی پلیو- پلیستوسن را نیز دید.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱ - نمایی شماتیک از یک فرو نشست



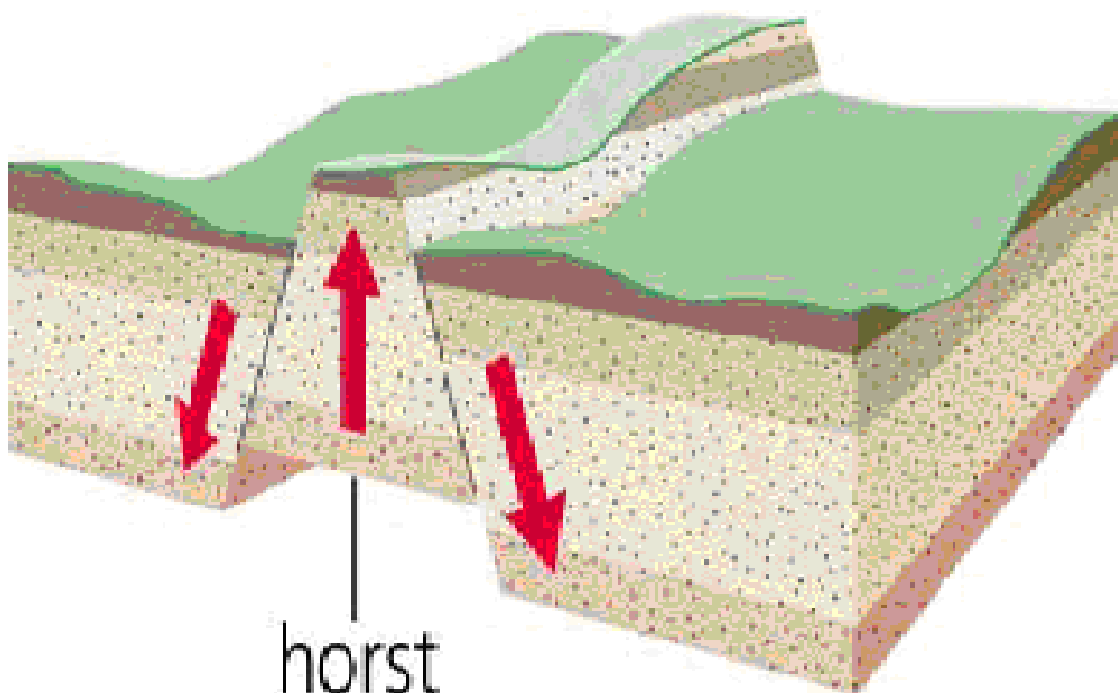
مأخذ: پایگاه داده‌های علوم زمین، ۱۳۸۶.



فرازمین سلطانیه

فرازمین سلطانیه رشته کوه باریکی، است که در یک روند شمال باختری-جنوب خاوری، سرتاسر استان از زنگان تا ابهر را زیر پوشش دارد و در شکل‌گیری آن عملکرد ادامه جنوب خاوری گسل تبریز و همزادهای آن نقش اساسی دارند.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲ - نمایی شماتیک از یک فرازمین

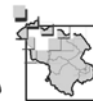


مأخذ: پایگاه داده‌های علوم زمین، ۱۳۸۶.

- توالی پلاتفرمی پرکامبرین پسین (سازند کهر)

تریاس میانی که وقفه‌های رسوبی طولانی در توالی پالتوزوئیک آن وجود دارد به طوری که در همه جا سنگ‌های پرمین به طور مستقیم در روی کربنات‌های پلاتفرمی کامبرین (سازند میلا)، قرار دارند وجود نشانه‌هایی از سنگ آهن (سازند سلطانیه و بالیندور)، فسفات (سازند سلطانیه)، فلدسپات (گرانیت دوران)، از خاصه‌های معدنی این توالی است.

- توالی رسوب‌های زغال دار تریاس پسین - ژوراسیک میانی (سازند شمشک)، سازند شمشک یکی از واحدهای تکتونو استراتی گرافیک فرازمین سلطانیه است که در پیش بوم‌های تریاس میانی و در شرایط مردابی - باتلاقی گرم، انباشته شده‌اند. ردیف‌های شیلی و سنگ ماسه‌ای این توالی لایه‌های زغال قابل کار دارد و به طور محلی مورد استفاده قرار می‌گیرند.



- توالی دریایی ژوراسیک میانی- کرتاسه بالا

این توالی مجموعه‌ای از نهشته‌های مارنی و آهکی است که شباهت کامل به ردیف همزمان در سایر نواحی ایران دارند و اگرچه در واحد ساختاری ایران مرکزی قرار دارند ولی با واحدهای سنگ چینه‌ای البرز مقایسه شده‌اند.

- توالی ماگمایی سنوزوئیک

این توالی با ردیف‌های کم ضخامت کنگلومرا (سازند فجن) و سنگ آهک‌های نومولیت دار (سازند زیارت)، آغاز و با انباشت پیروکلاستیک‌های سبز رنگ ائوسن و گدازه‌های وابسته پوشیده می‌شود. دگرسانی‌های محلی سبب گردیده تا به طور محلی پدیده‌های کانی زایی به مقیاس اقتصادی باشد. در فرازمین سلطانیه سنگ‌های جوان ترائوسن برونزد محدود دارند و به نظر می‌رسد که رویداد کوه‌زایی پیرنئن در شکل‌گیری این فرازمین مؤثر بوده است.

رشته کوه‌های سلطانیه الگوی پیچیده‌ای از قطعات متعدد حاصل از گسل را نمودار می‌سازد و یک منطقه گسلی طولی و مهمی را دنبال می‌کند که در آن سنگ‌هایی تا سن پرکامبرین روی واحدهای سنگی دوران سوّم، رانده شده‌اند.

فرونشست کاوند - دوتپه

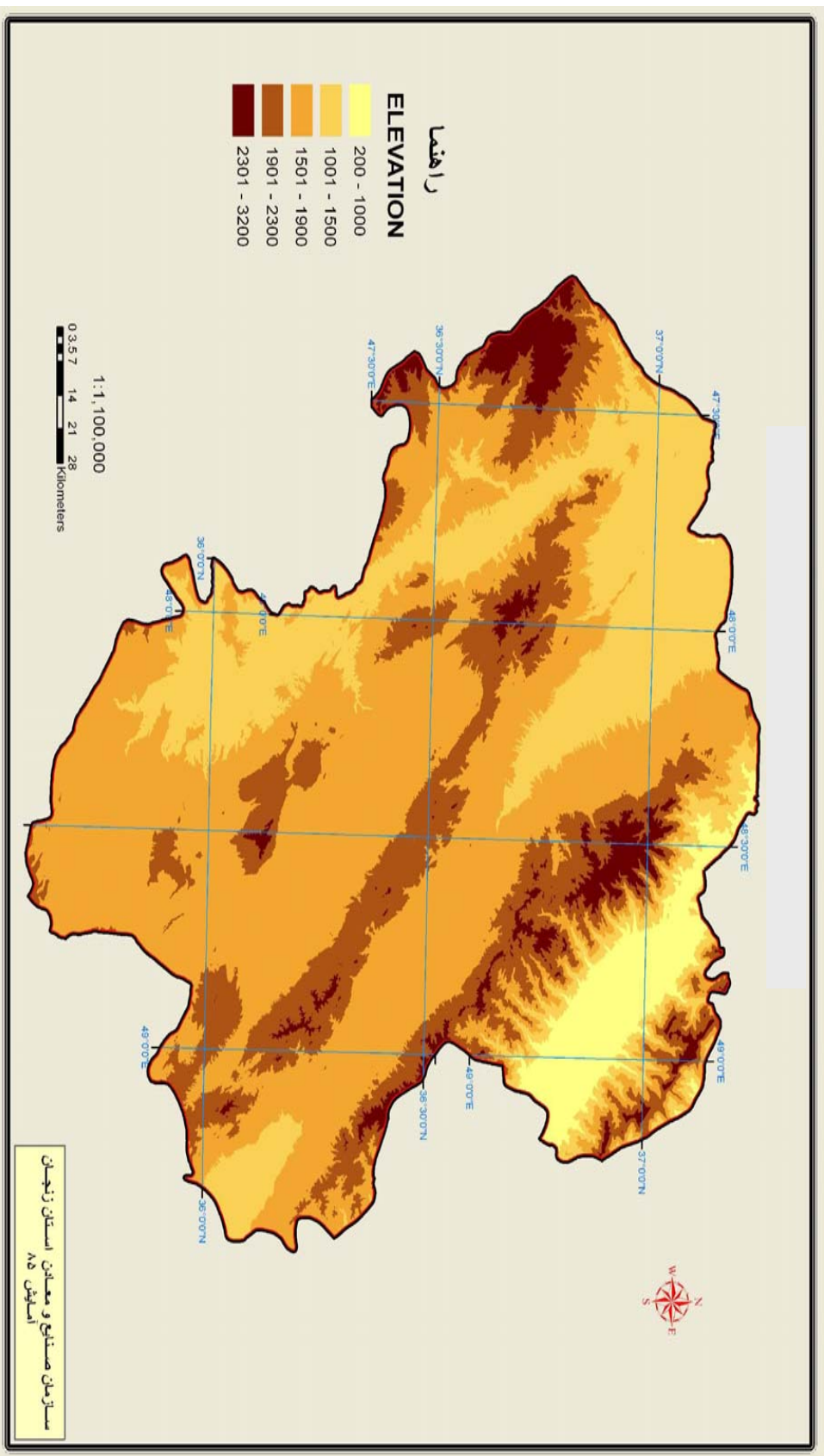
فرونشست کاوند- دوتپه به موازات حاشیه جنوب باختری کوه‌های سلطانیه قرار دارد و با نهشته‌های آبرفتی پوشیده شده است. در دره‌های بریده این دشت برونزدهایی از کنگلومرای چین نخورده پلیو- پلیوسن و نهشته‌های آب شیرین دیده می‌شود. با توجه به شواهد زمین‌شناسی موجود، دشت کاوند-دوتپه نوعی ناودیس ملایم است که با سنگ‌های کرتاسه و ترشیاری پر شده است.

تپه‌های سعیدآباد- کرسف

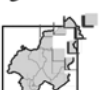
تپه‌های سعیدآباد- کرسف بخشی از نواحی واقع در میان زون سنندج- سیرجان و فرازمین سلطانیه، است که به نظر می‌رسد ادامه‌ی شمال باختری نواحی کاشان- قم- ساوه، باشد. در این نواحی، از نگاه ساختاری تفاوت‌های آشکاری بین ردیف‌های ترشیاری و سنگ‌های قدیمی‌تر از ترشیاری وجود دارد. به طوری که سنگ‌های قدیمی‌تر از ائوسن به شدت دگرشکل شده و با نفوذی‌های کوچک و بزرگ، بریده شده‌اند. فراوانی سنگ‌های ولکانیکی در مجموعه‌های کرتاسه با داشتن رخساره فلیشی، جایگاه ساختاری و الگوی دگر شکلی این تپه‌ها (سعیدآباد- کرسف)، نشانه‌ی قرابت آنها با زون سنندج- سیرجان، است.



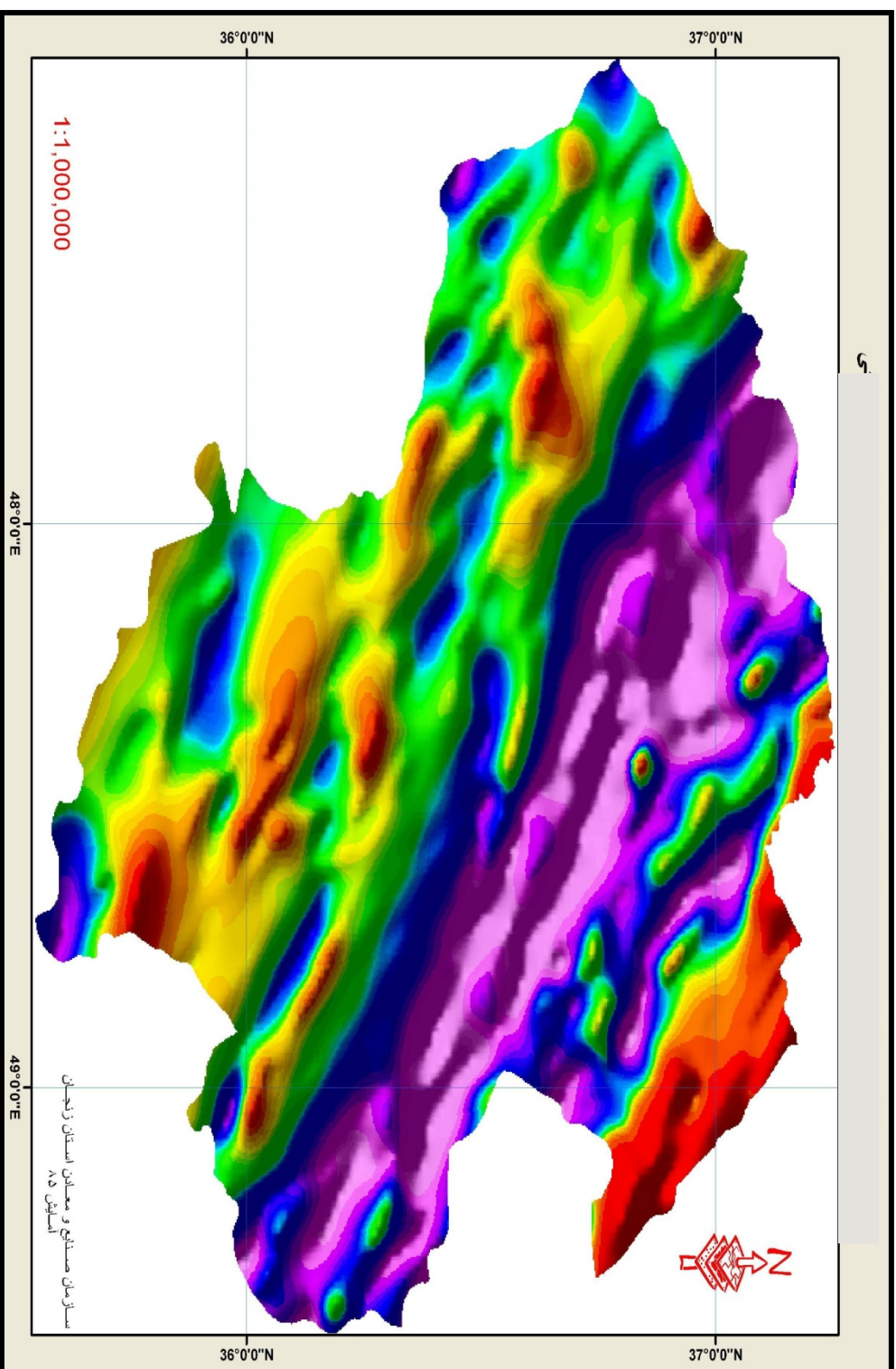
نقشه شماره ۳- نقشه هیپومتریک استان زنجان



منبع: سازمان صنایع و معادن استان زنجان ، ۱۳۸۵.



نقشه‌ی شماره‌ی ۴- نقشه‌ی ژئوفیزیک هوایی استان زنجان به روش مغناطیس‌سنجی

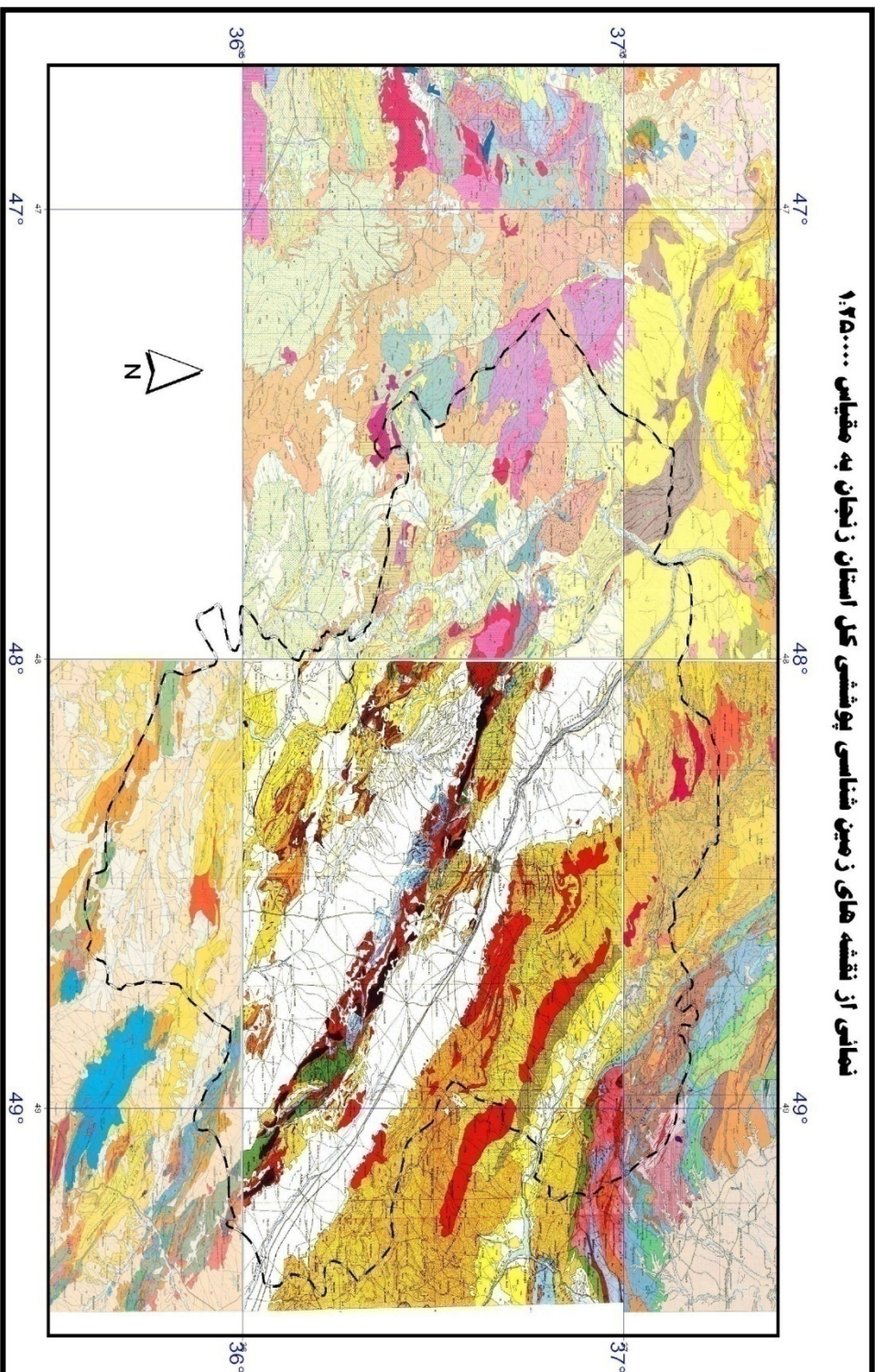


مآخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان ، ۱۳۸۵.

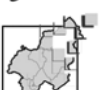


نقشه شماره ۵- موزایک نقشه‌های زمین‌شناسی پوششی کل استان زنجان به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰

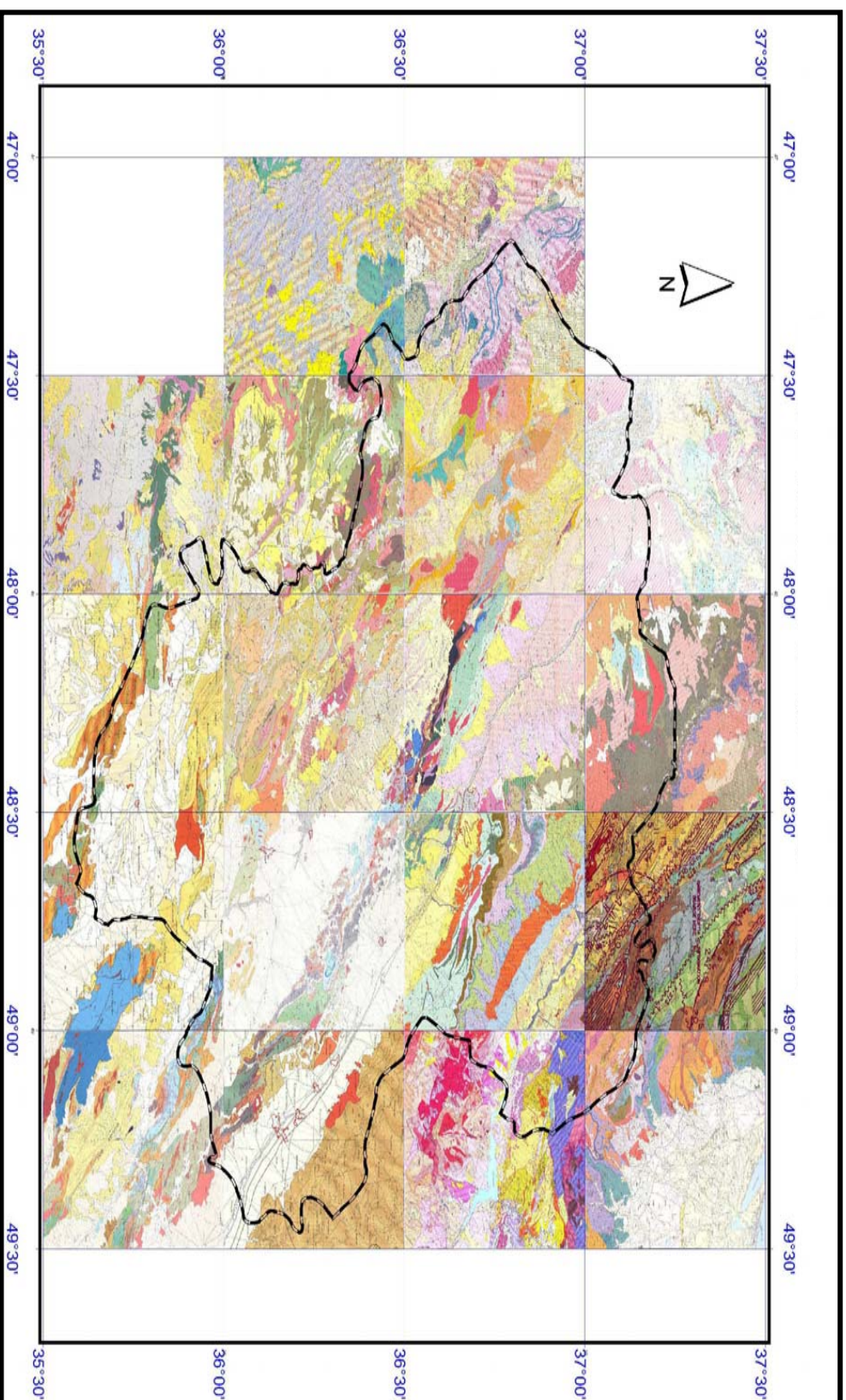
نمایی از نقشه‌های زمین‌شناسی پوششی کل استان زنجان به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰



مأخذ: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، زمین‌مرجع شده در واحد GIS، سازمان صنایع و معادن، ۱۳۸۵.



نقشه‌ی شماری ۶- موزاییک زمین‌شناسی پوششی کل استان زنجان به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰



منابع: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، زمین مرجع شده در واحد GIS، سازمان صنایع و معادن، ۱۳۸۵.



۱-۱-۱-۵-۱ - تحلیل سازندها و دورانها

زمین شناسی کوه‌های شمالی (کوه‌های طارم-طالش)

کهن‌ترین واحد سنگی طارم شامل سنگ‌های آهکی با سن دونین است که در بخش شمال خاوری ورقه رخنمون محدودی دارد. نهشته‌های رسوبی با دگرگونی ضعیف و سن احتمالی تریاس-ژوراسیک و همچنین نهشته‌های تخریبی ژوراسیک کمتر دگرگون شده همچنین در بخش شمال خاوری طارم گسترش در خور توجهی دارد. سری ائوسن با گسترش وسیع باقاعده کنگلومرایی به طور ناپیوسته (گاه دگرشیب)، بر روی سازندهای قدیمی‌تر، از جمله سازندهای ژوراسیک، نشسته است. نهشته‌های ائوسن در محیط رسوبی کم‌عمق و گاه قاره‌ای تشکیل یافته و مشتمل بر سنگ‌های آذرآواری، رسوبی و آتشفشانی، است که اغلب توسط توده‌های نفوذی قطع شده‌اند.

واحدهای سنگی ازپایین به بالا به شرح زیر است:

الف) پالتوزوئیک

رخنمون نهشته‌های پالتوزوئیک محدود و منحصر به سنگ‌های آهکی دونین تپه به شرح زیر است:

- واحد D^1 : این واحد شامل سنگ‌های آهکی به رنگ خاکستری روشن و تاحدودی بلورین است که با رخنمون بسیار محدود در بخش شمال خاوری ورقه طارم، لایه‌بندی ضخیم تا توده‌ای دارد. توده‌ی نفوذی دیوریتی به رنگ خاکستری مایل به سبز آنها را قطع کرده است. در حاشیه‌ی توده نفوذی دیوریتی سنگ‌های آهکی این واحد بر اثر دگرگونی مجاورتی مرمری شده‌اند. سنگ‌های کمی دگرگون شده واحد Sch، بر روی آن نشسته است. سن آنها براساس نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ دونین (و یا جوان‌تر؟)، مشخص گردیده است.

ب) مزوزوئیک

- واحد Sch: این واحد در گوشه‌ی شمال خاوری ورقه طارم رخنمون دارد و مشتمل است بر، شیل بیتومین و گرافیت دار، فیلیت سیرسیت- کوارتز شیست و گاه همراه با رگه‌های کوارتزی به رنگ خاکستری تا سبز روشن که دگرگونی ضعیفی را تحمل کرده و با ضخامتی نزدیک به ۸۰۰ متر، بر روی سنگ‌های دگرگون نشده سازند شمشک، رانده شده است. با توجه به این که نهشته‌ها یا ئوسن دگرگون نشده‌اند، سن دگرگون شدن سنگ‌های این واحد را می‌توان به فازهای تکتونیک هم ارز با لارامید (Laramide)، نسبت داد. در نقشه‌ی زمین‌شناسی زنجان با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، سن آنها پرکامبرین در نظر گرفته شده است. لیکن با توجه به وجود شیل‌های بیتومین و گرافیت دار در بخش‌هایی از این واحد همسان بودن قسمت‌هایی از آن با سازند شمشک مشخص می‌شود.



سنگ‌های این واحد از دگرگونی مجموعه رسوبی تخریبی همراه با توف‌های اسیدی حاصل شده‌اند. کانی‌های کلریت، سربیسیت، کوارتز پاراژنز، کانی‌شناسی دگرگونی سنگ‌های این واحد را مشخص می‌سازند.

- **واحد JS:** این واحد شامل تناوب شیل و ماسه سنگ به رنگ خاکستری تیره است که ضخامت ظاهری حدود ۵۰۰ متر، دارد. بخش‌های ماسه سنگی مقاوم‌تر از بخش‌های شیلی است و به صورت برجسته‌تر می‌نمایاند. رسوبات تخریبی این واحد در امتداد سطوح گسله راندگی و معکوس بر روی نهشته‌های ائوسن و یا نئوژن، رانده شده‌اند. در بخش‌های بالایی مجموعه سنگ‌های دگرگونی با سن تریاس- ژوراسیک بر روی آنها رانده شده‌اند. بر اثر فشارهای تکنونیک چین خورده بوده و در بسیاری موارد شیب لایه‌ها، برگشته است.

- **واحد J۱:** این واحد که رخنمون بسیار محدودی در بخش جنوب باختری دارد از نوع سنگ‌های آهکی ضخیم لایه است که به طور عادی و پیوسته بر روی رسوبات شیلی و ماسه سنگی تیره رنگ ژوراسیک نشسته و با توجه به تشابه چینه‌ای به سازند لار منسوب است.

ج- سنوزوئیک

- **ائوسن:** بخش اصلی رخنمون‌های سنگی این ناحیه را نهشته‌های آذر آورای، جریان‌های گدازه و لایه‌های رسوبی ائوسن، تشکیل داده است. توده‌های نفوذی با سن الیگوسن و یا جوان‌تر سری ائوسن را، قطع کرده‌اند. رسوبات ائوسن چین خورده‌اند و راستای محور آنها شمال باختری- جنوب خاوری تا خاوری- باختری، است و محور چین‌ها اغلب شیب‌دار است. در امتداد رودخانه قزل اوزن نهشته‌های نئوژی و کواترنری در یک ساختمان ناودیدی و به طور ناپیوسته و دگر شیب بر روی سری ائوسن، نشسته‌اند. هیرایاما و همکاران (۶۶)، سری ائوسن رشته کوه‌های البرز را در منطقه طارم به دو عضو «کردکند و امند» تقسیم کرده‌اند. عضو کردکند، بخش زیرین سازنده‌ی کرج را تشکیل داده و امتداد عمومی لایه‌ها $N 60 W$ و ضخامت کلی آن ۱۴۰۰ متر، است. عضو امند، به طور عادی بر روی نهشته‌های کردکند قرار گرفته است. واحدهای سنگی مختلف ائوسن از پایین به بالا به شرح زیر است:

- **واحد E_f (سازنده‌ی فجن):** این واحد شامل کنگلومرا و ماسه سنگ قرمز، است که با ضخامتی حدود ۲۰۰ متر، در بخش جنوب باختری ورقه طارم رخنمون دارد و به طور ناپیوسته و دگرشیب بر روی سازندهای قدیم‌تر، از جمله لار نشسته است. در گوشه‌ی جنوب باختری نقشه لایه‌های آهکی نومولیت دار سازند زیارت به طور عادی بر روی کنگلومرا و ماسه سنگ این واحد نشسته است. در برخی موارد لایه‌های آهکی به شکل عدسی مانند در داخل لایه‌های کنگلومرای و یا ماسه سنگی قرمز رنگ، قرار گرفته است.



- **واحد E_z (سازند زیارت):** سازند زیارت با رخنمون کم در ساختمان ناودیسی با محور شیب‌دار در گوشه‌ی جنوب باختری ناحیه رخنمون دارد و شامل لایه‌های آهکی نومولیت دار همراه با میان لایه‌های کنگلومرا به رنگ خاکستری نسبتاً روشن است که با ضخامتی حدود ۸۰ متر به طور عادی بر روی لایه‌های کنگلومرای سازند فجن قرار گرفته است. لایه‌های توفی و ماسه سنگ توفی واحد E^{ts} ، به طور عادی بر روی آنها قرار گرفته است.
- **واحد E^{ts} :** لیتولوژی این واحد شامل خاکستر توف، لیتیک توف به رنگ سبز و گاه مایل به زرد خاکستری و در بخش‌های بالاتر شامل سیلتستون و ماسه سنگ توفی متناوب با توف سبز است که لایه‌بندی متوسط و سطوح هوازده مایل به قهوه‌ای دارد. ضخامت آنها ۸۰۰ متر، برآورد می‌گردد. سازند شمشک با رنگ خاکستری تیره در امتداد گسل راندگی بر روی نهشته‌های این واحد رانده شده است.
- **واحد E^{st} :** این واحد شامل تناوب سیلتستون و ماسه سنگ توفی با توف به رنگ خاکستری و سبز، است که لایه‌بندی متوسط تا نازک دارد. بخش‌های توفی به رنگ مایل به سبز است. این واحد با بخش‌های بالایی واحد E^{st} ، هم ارز است. نهشته‌های ضخامت رسوبات این واحد به حدود ۳۰۰ متر، می‌رسد.
- **واحد E^{vt} :** این واحد شامل آندزیت با بافت پورفیریتیک و به شدت اکسید شده به رنگ بنفش - خاکستری تیره، همراه با بخش‌های توفی و توفیقی، است که با بخش‌های زیرین واحد با گسل قطع شده است و ضخامت ظاهری آن به حدود ۲۰۰ متر می‌رسد.
- واحدهای جوان‌تر ائوسن (هم ارز با بخش جوان‌تر سازند کرج)، در جنوب باختری ورقه واحد E^t در بخش جنوب باختری ورقه طارم این واحد با ضخامتی نزدیکی به ۱۵۰۰ متر، گسترش دارد و شامل کریستال - لیتیک توف، خاکستر توف و توف شیشه‌ای به رنگ سبز، زرد و خاکستری همراه با ماسه سنگ توفی، سیلتستون و شیل، است. بخش‌های بیشتر گدازه‌ای داخل این واحد به صورت واحد E^v ، جدا شده است.
- این واحد با بخش‌های بالایی سازند کرج در البرز مرکز هم ارز، است. از شرایط تشکیل نهشته‌های ائوسن در بخش جنوب باختری با بخش کوهستانی کوه‌های طارم کمی متفاوت، است. تنوع نهشته‌های آذرآواری و گدازه‌ها در بخش جنوب خاوری کمتر بوده و در مجموع ضخامت کمتری دارند. واحدهای ائوسن قدیمی تر از E^t ، در بخش‌های مختلف ورقه طارم از نظر ضخامت و نوع رسوبات تشابه زیادی دارند.
- **واحد E^v :** این واحد شامل گدازه‌های آندزیتی به رنگ خاکستری مایل به سبز است که در برخی موارد در لایه لای گدازه‌ها بخش‌های توفی و توفیقی، دیده می‌شود. گدازه‌ها در برخی موارد حفره‌دار بوده و به صورت گدازه‌ی برشی در آمده‌اند. این گونه



گدازه‌ها به صورت مکرر درون E^t ، ظاهر شده‌اند. بخش‌های آنها بسیار متفاوت است و روند عمومی شمال باختری - جنوب خاوری نشان می‌دهند.

- **واحد E^b** : این واحد بخش‌های باریک‌تر واحد را شامل گشته و از نوع گدازه‌های بازالتی و اسپلیتی به رنگ خاکستری تیره مایل به سبز، است که با گسترش بسیار کم در بخش‌های جنوب باختری ورقه رخمون دارد.

کوه‌های طارم که از شمال غرب تا جنوب شرق زنجان امتداد دارد، انتهای غربی سلسله جبال البرز را تشکیل می‌دهد و ادامه‌ی روند ماگمایی است که از آذربایجان شروع و به سوی دامنه جنوبی رشته کوه‌های البرز، امتداد می‌یابد. این کوه‌ها در قسمت شمال به رسوبات تخریبی نئوژن که در طول رودخانه قزل اوزن به صورت یک سینکینال با شیب ملایم و روند شمال غربی، جنوب شرقی می‌باشد، محدود می‌گردد. رسوبات نئوژن نیز با عملکرد یک زون گسل‌های معکوس در کنار رسوبات پالئوژن و ژوراسیک مربوط به کوه‌های طالش با روند شمال غرب جنوب شرق، قرار گرفته است.

"هیرایاما"، "حقی پور" و "حاجیان" توف‌های سبز البرز را در ناحیه‌ی شمال و شمال شرق زنجان و در کوه‌های طارم که ضخامت آنها بالغ بر ۳۸۰۰ متر، است به دو بخش زیرین و بالایی تقسیم بندی کرده‌اند بخش زیرین به نام عضو کردکند دارای ضخامت ۲۴۰۰ متر و بخش بالایی به نام عضو آمدن دارای ۱۴۰۰ متر، ضخامت می‌باشد. عضو کردکند را به هشت واحد و عضو آمدن را به نه واحد کوچک‌تر تقسیم کرده‌اند. هیرایاما و دیگران دو عضو کردکندی و آمدن را دو سیکل اصلی از یک دوره‌ی فعالیت آتشفشانی در نظر گرفته‌اند در منطقه‌ی طارم فعالیت آتشفشانی ابتدا در آب (به علت وفور فورترفیت)، و سپس در خشکی (به علت حضور اینگمبریت)، در یک دریای کم‌عمق و ساحلی به وقوع پیوسته است.

سنگ‌های آتشفشانی ائوسن در منطقه‌ی طارم و کوه‌های طالش از ریوداسیت تا بازالت در تغییر است این سنگ‌ها به صورت گدازه، توف و توفیت، دیده می‌شوند در افق‌های بالا داسیت به صورت اینگمبریت نیز مشاهده می‌گردد.

اکثر سنگ‌های منطقه‌ی طارم، طالش آلکانل پتاسیک و بعضاً آلکانل سدیک و گاهی کالکوالکلن هستند و اکثر آندزیت‌ها شوشونیت است. به نظر زارعی ماگماتیسیم منطقه‌ی طارم از نظر ژئوشیمیایی بیشتر به ماگماتیسیم جزایر قوسی و حاشیه‌ای قاره‌ها شباهت دارد تا به یک ریفت قاره‌ای، منشأ ماگماهای بازالتی این منطقه، ذوب بخشی گوشته‌ای متاسوما توز نیز بوده که در اثر تفریق اولیوین ترم‌های حد وسط را به وجود آورده است. به علاوه پدیده‌ی آرایش این ماگماها با پوسته قاره‌ای را نیز نباید نادیده گرفت این پدیده از بالا بودن مقادیر عناصر کمیاب به خصوص Ba , Rb , Sr و پراکندگی نامنظم این عناصر در ترم‌های مختلف مشهود است. در این منطقه نیز مانند سایر مناطق ایران عدم ارتباط ژئوشیمیایی بعضی از سنگ‌های اسیدی با سنگ‌های حد وسط و باریک نشانه‌ی منشأ پوسته‌ای سنگ‌های اسیدی، است.



در منطقه‌ی طارم و شمال ابهر چند توده پلوتونیک بعد از ائوسن به داخل سنگ‌های آتشفشانی، نفوذ کرده‌اند. (نظر پیروانی و همکاران، ۱۳۷۹)، جایگزینی توده‌های نفوذی در منطقه‌ی طارم ابهر آخرین فعالیت‌های ماگمایی منطقه بوده و بعد از فاز کمپرسیون پیرنین (الیگوسن تحتانی)، به وجود آمده‌اند. این توده‌های پلوتونیک شامل، گرانیت آلکالن، گرانیت معمولی، گرانودیوریت، مونزیت کوارتزار، مونزودیوریت کوارتزار، سینیت آلکالن کوارتز دار و سینیت معمولی کوارتزار، است.

سنگ‌های نفوذی منطقه‌ی ابهر - طارم، آلکالن پتاسیک (شوشونیتی) و فوق اشباع از سیلیس هستند. دیوریت کوارتز دار برخلاف سایر سنگ‌های نفوذی منطقه، فقیر از پتاسیم و غنی از سدیم است. این گرانیت‌ها از نوع تیپ I بوده و از گوشته و یا پوسته تحتانی سرچشمه گرفته‌اند و براساس مقایسه‌ی ترکیب شیمیایی و کانی شناسی پلوتونیک‌های منطقه‌ی ابهر با توده‌های نفوذی سایر نقاط جهان توده‌های نفوذی این منطقه را از انواع (IAG + CCG) و یک نمونه از نوع POG، می‌دانند.

CCG = گرانیتوئیدهای تصادم قاره‌ای

IAG = گرانیتوئیدهای جزایر قوسی

POG = گرانیتوئیدهای بعد از کوهزایی

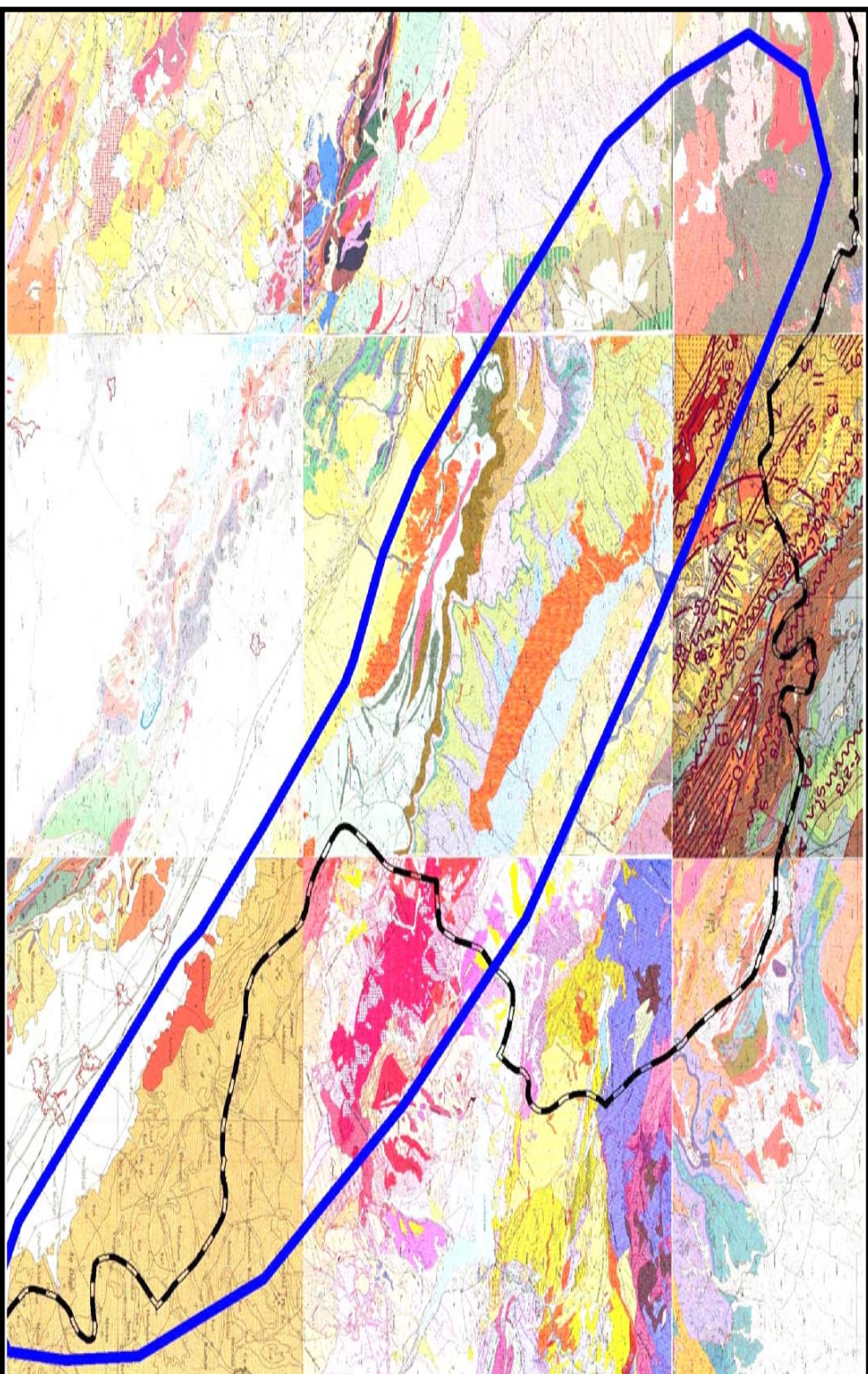
شبهات ترکیب شیمیایی پلوتونیک‌های ابهر - طارم با ولکانیک‌های این منطقه این احتمال را به وجود می‌آورد که شاید ماگمای سنگ‌های پلوتونیک با ماگمای سنگ‌های ولکانیک هم منشاء باشند. حضور کانی‌های آبدار در سنگ‌های نفوذی نشانه آبدار بودن ماگمای آنها و منشاء گرفتن این سنگ‌ها از یک ماگمای آبدار است.

به عقیده‌ی دکتر معین وزیری، مجموعه پلوتونیک ابهر، دو گروه جدا اما شبیه هم شامل موارد ذیل است:

الف: (گرانیت آلکالن، گرانیت، گرانودیوریت، مونزودیوریت تا دیوریت کوارتزار) که یک سری پیوسته را می‌سازند و ماگمای مادر آنها احتمالاً یک مونزودیوریت کوارتزار، بوده و در اثر تفریق و تبلور بخشی نرم‌های باریک‌تر، شامل مونزوپنت کوارتزار تا گابرو کوارتزار و نرم‌های اسیدی‌تر، شامل گرانودیوریت - گرانیت و گرانیت آلکالن را به وجود آورده است. منشاء چنین ماگمایی می‌تواند گوشته فوقانی و یا پوسته تحتانی باشد که در اثر آگیری از یک پوسته‌ی اقیانوسی فرو رانده متحمل ذوب، شده باشد. این موضوع را مطالعه رادیومتری نسبت استرانسیوم بهتر می‌تواند، روشن کند.

ب: سینیت آلکالن کوارتز دار و سینیت سری دیگری از سنگ‌های منطقه‌ی ابهر را تشکیل می‌دهند که ماگمای این توده‌های نفوذی احتمالاً مایعات متوالی حاصل از ذوب متعادل و چند مرحله‌ای سنگ‌های فلسیک و کوارتزار پوسته تحتانی، است.

نقشه‌ی شماره‌ی ۷- نقشه‌ی زمین‌شناسی کوه‌های شمالی زنجان



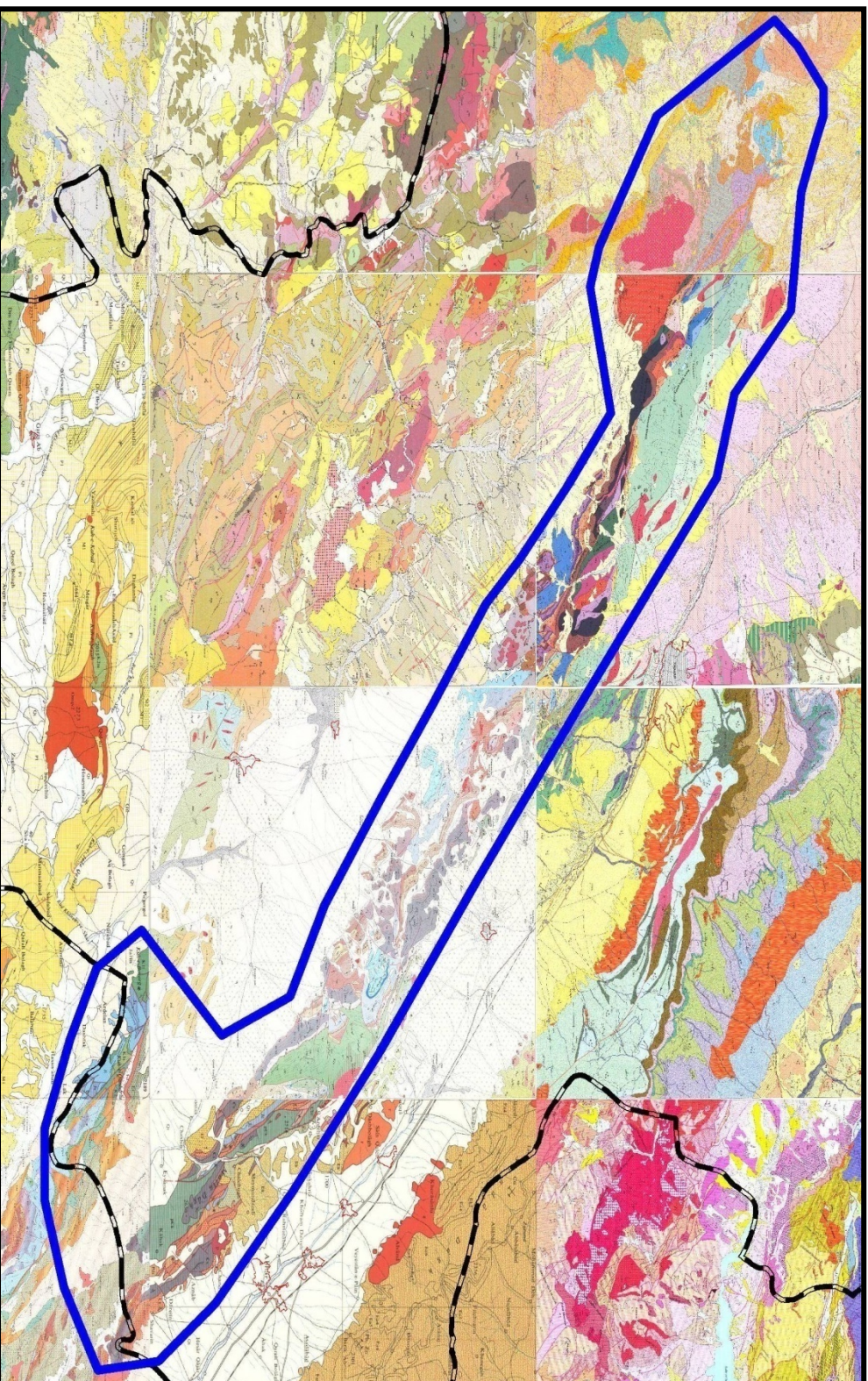
مأخذ: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، زمین مرجع شده در واحد GIS، سازمان صنایع و معادن.

زمین شناسی کوه‌های مرکزی زنجان (کوه‌های سلطانیه)

قدیمی‌ترین سازندهای موجود در کوه‌های مرکزی شامل؛ شیت‌های کهر و گرانیت دوران است که در کوه‌های سلطانیه گسترش دارند. پس از آن، دولومیت سلطانیه که لیتولوژی آن شامل، دولومیت، شیل و دولومیت‌های استراماتولیتی، است که سن آن مربوط به اینفرا کامبرین می‌باشد به همراه دولومیت سلطانیه و بر روی آن سازندهای باروت و زاگون و لالون دارای گسترش کمی می‌باشد که همگی آنها متعلق به کامبرین زیرین هستند. سازند میلا به سن کامبرین میانی تا اردویسین در کوه‌های سلطانیه دارای رخنمون است. ظاهراً سیلورین و دونین با عدم رسوب‌گذاری همراه می‌باشد ولی رسوباتی با سن دونین بالایی و کربونفر زیرین که در کوه‌های تالش - طارم، دارای گسترش است سازندها درود با لیتولوژی ماسه سنگ و شیل ارغوانی همراه با شیل‌های براکیوپور و سازند روته با لیتولوژی آهک‌های خاکستری تیره و قرمز مایل به سیاه با لایه‌بندی خوب به سن پرمین بالایی روی رسوبات قدیمی قرار دارند. رسوبات تریاس فقط در منطقه‌ی میرجان تورپاخلو، دیده شده است و رسوبات شمشک با لیتولوژی شامل، ماسه سنگ، شیل زغال‌دار، کوارتزیت، گنگلومرا به سن ژوراسیک در کوه‌های سلطانیه و تالش دارای گسترش است و بر روی آن آهک لار قرار دارد. در جنوب غرب و شمال شرق چهارگوش زنجان شیل‌ها و آهک‌های کرتاسه، رخنمون دارد.

دوران سوم (سنوزوئیک)، در منطقه زنجان همانند دیگر مناطق شمال البرز شامل گنگلومرای سازند فجن، آهک‌های نومولیت دار سازند زیارت و توف‌های سبز کرج، است که به طور دگرشیب بر روی سازندهای قدیمی‌تر قرار گرفته‌اند. از میان سه سازند فوق، سازند کرج، گسترش و ضخامت زیادی دارد، به طوری که تقریباً تمام منطقه بین کوه‌های سلطانیه و کوه‌های تالش بوسیله‌ی این سازند پوشیده شده است که در بین این سازند توده ماگمایی گرانیت و گرانو دیوریت، نفوذ کرده است. بر روی رسوبات آذرآواری ائوسن رسوبات دریایی - قاره‌ای الیگومیوسن که شامل: سازند قم با لیتولوژی گنگلومرا و آهک، مارن آهکی و مارن‌های ماسه‌ای و سازند قرمز بالایی شامل لایه‌های مارن گچی و نمکی و مارن‌های ماسه‌ای الوان، قرار دارند که این سازند نیز به نوبه خود توسط رسوبات کواترنر به طور افقی در دشت‌های هموار، امتداد رودخانه‌ها و ما بین کوه‌ها، پوشیده شده است.

نقشه‌ی شماره‌ی ۸- نقشه‌ی زمین‌شناسی کوه‌های مرکزی



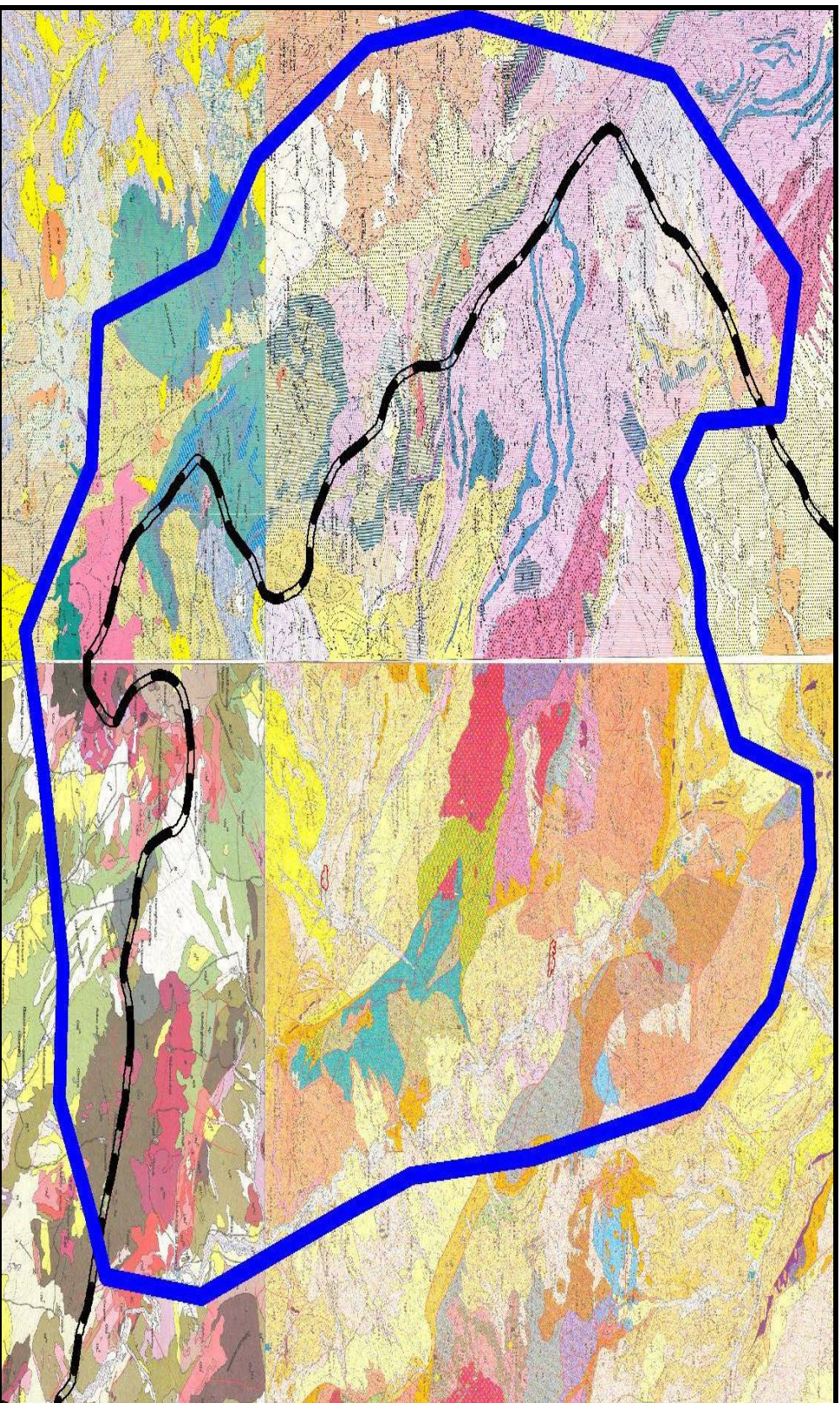
مأخذ: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، زمین مرجع شده در واحد GIS، سازمان صنایع و معادن، ۱۳۸۵.

زمین شناسی کوه‌های غرب و جنوب غربی (کوه‌های بلقیس)

این قسمت از استان، در نقشه چهارگوش شاهین دژ واقع شده و رسوبات آن از سازندهای گوناگون از پره کامبرین تا عهد حاضر گسترش داشته و از سنگ‌های دگرگونی رسوبی و آذرین (درونی و بیرونی)، تشکیل شده‌اند.

سنگ‌های پره کامبرین که مجموعه پی را، تشکیل می‌دهند، بیشتر از گنیس، آمفیبولیت میکاشیست و سنگ‌های با رخساره دگرگونی شیست تشکیل شده‌اند که در بعضی نقاط متجاوز از ۱۵۰۰۰ متر، ضخامت دارند و روی مجموعه‌ی پی، سنگ‌های اینفراگامبرین و کامبرین و رسوبات دوران‌های بعدی پوشانده است. از رسوبات قابل ذکر در این قسمت رسوبات افیولیتی، می‌باشد که در داخل مجموعه پی بیرون‌زدگی دارند و آثاری از رگه‌های معدنی آزیست و تالک و منیزیت و کرومیت را می‌توان مشاهده نمود، از دیگر معادن معروف در این قسمت معدن سرب و روی انگوران و معدن غیر فعال و قدیمی مس بایچه، می‌باشد.

نقشه‌ی شماری ۹- نقشه زمین شناسی کوه‌های غرب و جنوب غربی



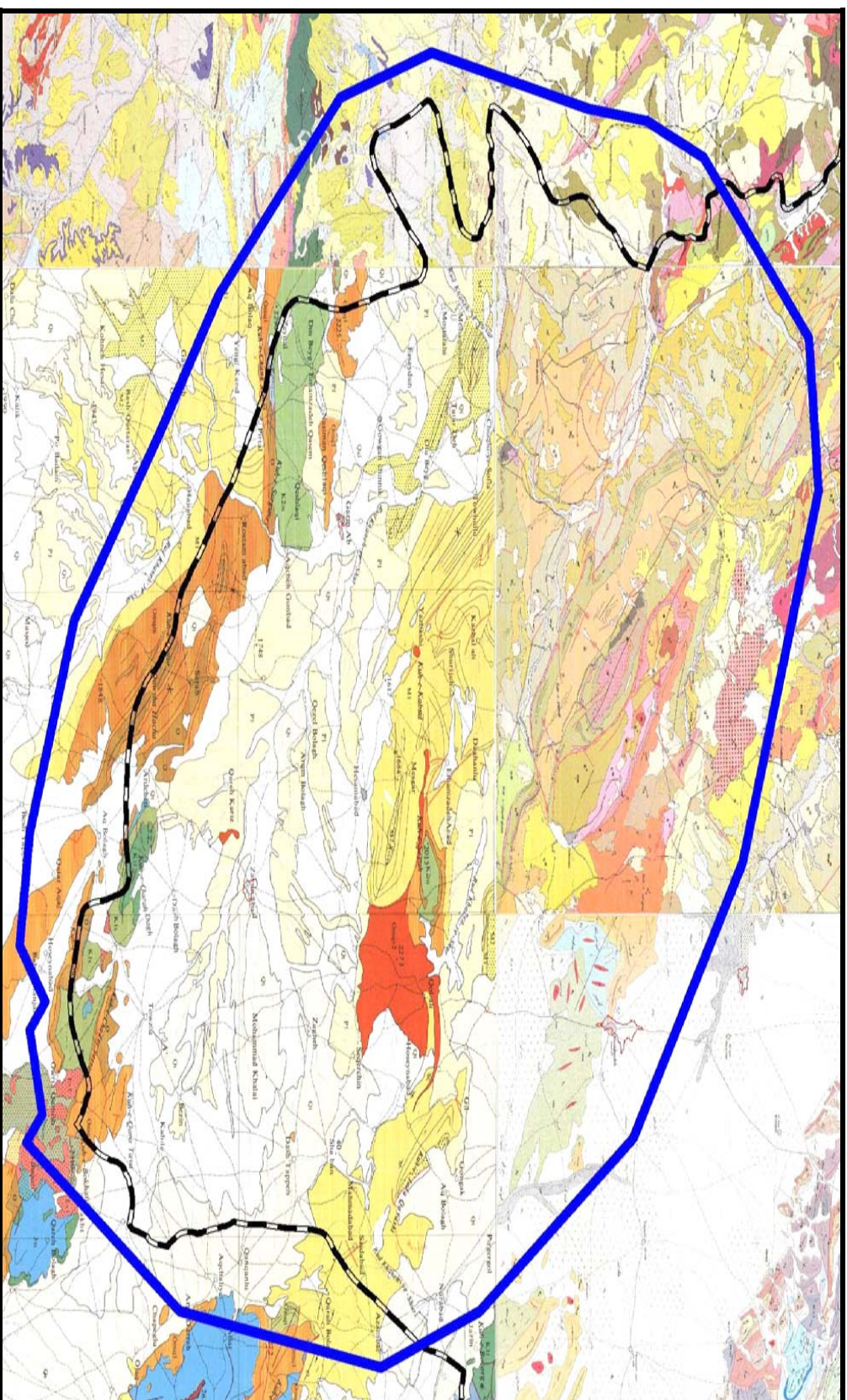
مآخذ: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، زمین مرجع شده در واحد GIS، سازمان صنایع و معادن، ۱۳۸۵.

زمین شناسی کوه‌های مرکزی و جنوبی (قیدار و تپه‌های سعید آباد - کرسف)

در سرتاسر تپه‌های سعید آباد - کرسف، رسوبات تخریبی دانه درشت سازند قرمز زیرین گسترش دارند. در جنوب غربی زنجان، جنوب روستای ینگگی کند، حدود ۸۰۰ متر، رسوبات گنگلومرایی همراه با میان لایه‌هایی از طبقات ماسه‌ای تا رس‌دار بر روی رسوبات تخریبی ائوسن قرار گرفته‌اند. ادامه‌ی این رسوبات به طرف شمال غرب در منطقه میاندره (شرق قزل اوزن)، جنوب اندآباد و شمال کوه شاه‌نشین نیز وجود دارد (سری الیگوسن). سازند قم، دارای گسترش و ضخامت کمتری است. آهک‌های این سازند فقط در تپه‌های سعید آباد - کرسف، دیده شده است. سازند قم در این ناحیه بیش از ۶۰۰ متر، ضخامت دارد. به نظر می‌رسد که حوضه‌ی رسوبی الیگوسن - میوسن در این منطقه از شمال شرق توسط کوه‌های سلطانیه محدود گردیده است (سری الیگوسن - میوسن).

چین‌های باریک و گاهی برگشته در سازند قرمز بالایی شمال سعید آباد ظاهراً به علت چین خوردگی‌های ناهماهنگ در بالای تبخیری‌های بخش زیرین این سازند می‌باشد. تعدادی گنبد کوچک گچ همراه با مقدار کمی سنگ نمک سازند قرمز بالایی را در جنوب سعید آباد قطع می‌نماید (سری میوسن).

نقشه‌ی شماری ۱۰- نقشه‌ی زمین شناسی کوه‌های مرکزی و تپه‌های سعید آباد- کرسف



ماخذ: سازمان زمین شناسی واكتشافات مدنی کشور زمین مرجع شده در واحد GIS، سازمان صنایع ومعادن.

۱-۱-۵-۱-۲- تحلیل رخساره‌ها

سازندهای موجود در کوه‌های طارم

سازند کرج: تقسیمات لیتولوژی که در این ناحیه به عمل آمده است کم و بیش نزدیک سازند کرج به نظر می‌آید، لکن در این منطقه تقسیمات کاملاً محلی و از نظر نام‌گذاری متفاوت است و اساساً ممکن است تنها بعضی از واحدهای این ناحیه با تقسیمات سازند کرج هماهنگی دیرینه، داشته باشد.

در این منطقه بالاترین واحد را به نام سازند "آمند" (Amand) نامیده‌اند که در کوه‌های طارم زنجان، گسترش دارد. واحد زیرین آن را سازند "کرد کند" (Kord Kand) نام داده‌اند (این نام از دهکده‌هایی در شمال شهر زنجان گرفته شده است). اعتقاد بر این است که واحد آمند در یک دوره‌ی بزرگی از فعالیت ولکانیکی زیر دریایی بوده است که با رسوبات، ماسه سنگ، مادستون شروع گردیده و این دو لایه‌ی رسوبی به طور محلی با گدازه‌ی آندزیتی از سایر لایه‌هایی که در قله واحد کردکند هستند، جدا می‌گردد. این دو لایه‌ی رسوبی به تدریج به تناوبی از رسوبات توفی، آذر آواری و گدازه‌های جریانی آندزیتی و یا سایر ولکانیک‌ها که به طرف بالا هستند، تبدیل می‌گردد.

دو گروه اصلی کردکند (در زیر) و آمند (بالای آن)، هر یک با رسوبات آرژیلی و ماسه‌ای شروع می‌گردند که به تدریج مقدار سنگ آذرین آنها افزایش می‌یابد، اما مجدداً به طرف بالا از مقدار آذرین کاسته و به رسوبات افزوده می‌گردد، این تغییرات را با حضور دو گروه نامبرده به فعالیت ولکانیک در دو دوره توجیه نموده‌اند. به هر حال بخش زیرین گروه کردکند نشان دهنده‌ی قاعد سازند کرج نمی‌باشد و بخش میانی گروه آمند نیز که روی آن قرار گرفته است مبهم به نظر می‌رسد زیرا در دنباله‌خاوری آنها لایه‌هایی با سن جوان‌تر تصور می‌گردد.

ممبر کردکند (kord kand member E KK)

بخش زیرین سازند کرج در کوه‌های طارم "ممبر کردکند" نام دارد. قاعده‌ی آن در محدوده‌ی مورد مطالعه مشخص نیست و به وسیله گرانودیوریت، قطع شده است و بخش بالای آن توسط ممبر آمند، پوشیده شده است. ممبر کردکند، در کوه‌های طارم دارای گسترش زیادی است و نام آن از روستای کردکند واقع در ۱۵ کیلومتری، غرب تازه‌کند واقع در گوشه شمال غربی محدوده‌ی مورد مطالعه گرفته شده است. ضخامت آن در کوه‌های طارم ۲۵۰۰ متر (هیرایاما و همکاران، ۱۳۴۶)، می‌باشد. بیش‌ترین بخش منطقه‌ی مورد مطالعه به وسیله این ممبر پوشیده شده و در مقیاس نقشه ۱:۲۰۰۰۰ به زیر واحدهای سنگی، تقسیم شده است. این واحد که از تناوب توف و آندزیت تشکیل گردیده است به دوازده واحد سنگی تفکیک شده است که عبارتند از:

- واحد اول ممبر کردکند (EK¹K)

این واحد قدیمی‌ترین واحد سنگی شناخته شده در منطقه‌ی مورد مطالعه و قدیمی‌ترین واحد کردکند، می باشد که در زیر واحدهای دیگر قرار دارد قاعده‌ی آن مشخص نیست و به طور گسله به وسیله گرانودیوریت، قطع شده و بیشتر در داخل دره‌ها رخنمون دارد. لیتولوژی آن شامل مجموعه‌ای از توف نازک لایه تا متوسط لایه که رنگ آن از - خاکستری روشن تا خاکستری تیره مایل به قرمز تغییر می کند و ترکیب این توف‌های ماسه‌ای دانه‌ریز از ریولیت تا آندزیت متغیر است.

توف ریولیتی این واحد دارای لایه‌بندی ضخیم تر و مرفولوژی خشن تر از توف‌های دیگر این واحد است. به طوری که از دورگاه به واحد آندزیتی شباهت دارد. در داخل این واحد توفی آندزیت پرفیری با رخساره مشخص و منشورهای بازالتی، وجود دارد. باند آندزیت این واحد از آندزیت‌های فوقانی عناصر مافیک کمتر دارد و پرفیرهای فلدسپات آن دانه ریزتر است و دارای لایه‌بندی می باشد. نمونه‌های شماره‌ی (۱۶،۱۷،۱۸،۲۵)، از این واحد است که شرح آن در پیوست شماره‌ی ۲، آمده است. ضخامت این واحد که در اعماق دره‌ها رخنمون دارد ۳۰۰ متر، تخمین زده می‌شود.

- واحد دوم ممبر کردکند (EK^2K) -

لیتولوژی این واحد بیشتر از سنگ‌های آتشفشانی متوسط تا باریک به همراه لایه‌های از توف می‌باشد که نسبت به واحدهای دیگر کردکند دارای گسترش زیادتری است به طوری که بخش زیادی از منطقه‌ی مورد مطالعه را می‌پوشاند. ضخامت و لیتولوژی آن در قسمت‌های مختلف تغییر می کند و در دره‌ی تازه کند بیش از ۶۰۰ متر، است. با توجه به تغییرات و گسترش در مقیاس نقشه ۱:۲۰۰۰۰، این واحد به سه زیر واحد (EK^2KO, EK^2KL, EK^2KC)، تقسیم شده است که بدین ترتیب است :

EK^2a^k - لیتولوژی این زیر واحد شامل آندزیت پرفیری است که بر روی توف‌های واحد EK^1k قرار دارد. آندزیت این بخش دارای رنگ خاکستری با بلورهای درشت فلدسپات می‌باشد و ضخامت آن در قسمت‌های مختلف منطقه‌ی مورد مطالعه تغییر می کند و بر روی آن توف‌های نازک لایه ماسه‌ای به رنگ، سبز مایل به قرمز قرار دارد. این واحد با بلورهای درشت فلدسپات و کمبود عناصر مافیک از واحدهای دیگر آندزیتی منطقه مشخص می‌گردد. در مقطع نازک پدیده‌ی سوسوریتی زاسیون را در تعدادی از پلاژیوکلازها می‌توان مشاهده کرد که منجر به تشکیل کانی‌های گروه اپیدوت، شده است و علاوه بر پلاژیوکلاز مقدار کمی فلدسپات پتاسیک نیز در آنها، وجود دارد.

EK^2b^k - این زیر واحد توفی در بین دو زیر واحد آندزیتی EK^2a^k و EK^2c^k قرار گرفته است و به علت مقاومت کمتر در مقابل فرسایش به وسیله واریزهای آندزیتی در بیشتر قسمت‌ها پوشیده شده به طوری که تفکیک آن از دو زیر واحد در برگیرنده مشکل است. لیتولوژی آن شامل سنگ‌های آذرآواری از قبیل: توف ماسه‌ای، توف داسیتی و توف‌های برشی که رنگ آن خاکستری روشن تا خاکستری و سبز مایل به قرمز با لایه‌بندی متغیر از ضخیم لایه تا نازک لایه تغییر می کند. در داخل توف‌های خاکستری پرفیرهای از فلدسپات وجود دارد که به ظاهر در بعضی قسمت‌ها تجزیه شده است.

EK_{2c}^K - این زیر واحد آتشفشانی با مرفولوژی صخره‌ای در قسمت‌های مرکزی منطقه‌ی مورد مطالعه دارای گسترش زیادتری است و تعدادی از ارتفاعات بلند را می‌سازد. لیتولوژی آن در مطالعات صحرایی به نظر می‌رسد از آندزیت تا آندزی بازالت تغییر می‌کند به وسیله توف‌های سبز مایل به بنفش که در زیر قرار دارد از آندزی پرفیری EK_{2a}^K جدا می‌گردد و با ویژگی‌های از جمله، ترکیب نسبتاً باریک با داشتن عناصر مافیک زیاد، اپیدوتزاسیون شدید، مرفولوژی صخره‌ای و سقفی نسبتاً مرتفع و هموار می‌توان بین دو واحد ولکانیکی فرق گذاشت، به طوری که در میدان میکروسکب نیز پدیده سوسوریتی زاسیون در آن شدیدتر از دیگر واحدهای آندزیتی است و در آن کانی پیروکسن و فلدسپات‌های پتاسیک را نیز می‌توان تشخیص داد. پدیده اپیدوتیزاسیون گاهی به اشکال دوکی تشکیل شده است.

- واحد سوم ممبر کردکند EK_3^K

این واحد با ضخامت ۲۷۰ متر، به رنگ سبز با لایه‌بندی متوسط بر روی آندزیت‌های واحد EK_2^K ، قرار گرفته و لیتولوژی آن به طور کلی از قاعده به طرف بالا شامل توفیت‌های به رنگ، سبز با قطعاتی از آندزیت، ایگنمبریت، توف که در خمیر سبز رنگی قرار گرفته است. توف برشی فوق از توف برشی درشت دانه به تدریج به توف ماسه‌ای و توف دانه ریز با میان لایه‌ای از مادستون به رنگ زرشکی به همراه ترک‌های گلی، تغییر می‌کند که بیانگر عمق کم تشکیل رسوب می‌باشند. این توف‌های دانه ریز (مادستون)، در میدان میکروسکوب دارای کانی‌های رسی به همراه کوارتز و فلدسپات به شکل بلورهای ریز و خرد شده می‌باشد که از نظر سنگ‌شناسی به آن "توف دانه ریز و پتروکلاستیک" نیز می‌توان نامید. توف برشی در بعضی از قسمت‌ها، قطعات بیگانه آن کم شده و لایه‌بندی ضخیم‌تری پیدا کرده و مرفولوژی آن شبیه آندزیت می‌شود (ناهنجارتی از دیگر قسمت‌ها)، و در آن بلورهای فلدسپات وجود دارد که در میدان میکروسکوب به صورت پورفیر و کلاست‌های فلدسپات پلاژیوکلاز به اندازه‌های متفاوت به همراه کوارتز و کانی‌های گروه اپیدوت و قطعات بیگانه‌ای با ترکیب آندزیتی سنگ را به یک برش ولکانیکی با پورفیر کلاست تبدیل کرده است. در این قاعده واحدی در زیر توف برشی یک باند آگلومرا، وجود دارد.

- واحد چهارم ممبر کردکند (EKAK)

این واحد آتشفشانی شامل مجموعه‌ای از آندزی - بازالت به رنگ سیاه مایل به قرمز به همراه کانی‌های فرومینیزین از قبیل پیروکسن، آمفیبول و فلدسپات است که در آن اپیدوتیزاسیون به شدت صورت گرفته به طوری که در امتداد شکست‌ها و گسل‌ها کانی‌های گروه اپیدوت با رنگ سبز، به مقدار زیاد رخنمون دارد.

این واحد از واحدهای آتشفشانی زیرین تیره‌تر و عناصر مافیک و اپیدوت آن زیادتر است. دارای مرفولوژی صخره‌ای می‌باشد. ضخامت آن به طرف غرب زیاد می‌شود ولی به طرف شرق گسترش ندارد. واحد زیرین آن توفیت‌های سبز و واحد روی آن توف سیاه رنگ، می‌باشد. به نظر می‌رسد این واحد دارای دو نوع ماگما با دو نوع لیتولوژی متفاوت است، به طوری که بعضی از قسمت‌های آن

درشت بلور و در مقابل فرسایش مقاوم هستند که در میدان میکروسکوب دارای بافت اورتوفیبریک است که در آن بلورهای درشت پلاژیوکلاز که در اغلب آنها سوسوریتی زاسیون اتفاق افتاده به همراه پیروکسن (اوژیت)، نیم اتومورف در متنی از کریستال‌های تیغه‌ای پلاژیوکلاز قرار گرفته‌اند و آن را یک آندزیت پیروکسن‌دار نیز می‌توان نامید. لیتولوژی دوّم دارای فرسایش پوست پیازی است و کانی‌های آن بیشتر در معرض تجزیه قرار گرفته‌اند و دارای حفره‌هایی می‌باشد که مطالعات میکروسکوپی نیز مؤید تجزیه شدید آن است. به طوری که در آن کوارتز ثانویه به همراه کلسیت و کانی‌های گروه اپیدوت و بلورهای اتومورف پلاژیوکلاز و پیروکسن تجزیه شده متن سنگ را تشکیل می‌دهند. نام آن در دید میکروسکوب یک آندزیت پیروکسن‌دار حفره‌ای به شدت دگرسان شده است. این واحد در مقطع اندازه‌گیری شده دارای ۶۰ متر، ضخامت می‌باشد که شامل، آندزی-بازالت به رنگ سیاه مایل به قرمز به همراه کانی‌های فرومنیزین می‌باشد که در مسیر شکستگی‌ها به شدت اپیدوتیزاسیون را تحمل کرده است و همانطور که ذکر شد ظاهراً این لیتولوژی متعلق به دو فاز می‌باشد:

الف- فاز اوّل دارای سنگ‌های دانه ریزتر و فرسایش بیشتر تحمل کرده و اپیدوتیزاسیون در آن کمتر دیده می‌شود.

ب- فاز دوّم سنگ‌های دانه درشت تا جایی که شبیه به یک سنگ ساب ولکانیک است و اپیدوتیزاسیون را به شدت تحمل کرده گسترش این لیتولوژی نسبت به اوّلی زیادتر است.

- واحد پنجم ممبر کردکند (EK۵K)

این واحد توفی بر روی آندزی-بازالت سندستان قرار گرفته و در نقاطی که EK۴K، وجود ندارد و EK۵K مستقیماً بر روی توف سبز (EK۳K)، قرار می‌گیرد. تفکیک این دو واحد کمی مشکل است. حد واحدهای EK۳K و EK۵K، در جایی که توف‌های سبز ضخیم لایه‌ی فلدسپات دار تبدیل به توف سیاه رنگ می‌شود، انتخاب شده است. در سندستان همانطور که ذکر گردید مستقیماً بر روی آندزی-بازالت قرار گرفته و از قاعده به طرف بالا دارای ویژگی‌های زیر می‌باشد:

توف برشی دانه ریز به رنگ سیاه مایل به سبز به همراه توف ماسه‌ای خاکستری مایل به تیره که در قسمت‌های ماسه‌ای بلورهای فلدسپات در مطالعات صحرایی مشخص است در توف‌های برشی قطعاتی از توف سبز، فلدسپات و قطعات ولکانیکی وجود دارد که در دید میکروسکوپی به آن برش ولکانیکی با ترکیب آندزیتی گفته می‌شود که دارای پورفیروکلاست اتومورف و غیر اتومورف پلاژیوکلاز که عموماً سوسوریتیزاسیون را تحمل کرده‌اند و به همراه اپیدوت قطعات خرد شده پیروکسن در متنی از بلورهای ریز و مواد آهک و رسی قرار گرفته‌اند.

به طرف بالا تناوب توف‌های نازک لایه سیاه رنگ و خاکستری و توف ماسه‌ای زیادتر شده و توف‌های شیری رنگ (لکه‌های سفید رنگ در متن خاکستری قرار دارد که بر اثر تجزیه در مطالعات صحرایی قابل شناسایی نیست)، ظاهر می‌گردد که حدود ۳۰ درصد از حجم سنگ را به خود اختصاص داده‌اند. بعد بر مقدار توف شیری رنگ اضافه می‌شود و سپس به طور متناوب با توف‌های

ماسه‌ای سیاه رنگ همراه می‌شود. توف شیری زنگ مقاوم‌تر از قسمت‌های دیگر این واحد نسبت به فرسایش است و مرفولوژی خشن‌تری دارد. به طوری که تناوب باعث ایجاد مرفولوژی پرتضاریس شده است، در بالاترین بخش این واحد توف شیری رنگ وجود ندارد و لیتولوژی آن شامل، توف ماسه‌ای سیاه رنگ نازک لایه است. ضخامت این واحد در مقطع اندازه‌گیری شده ۵۲۰ متر، است که لیتولوژی آن به شرح زیر است:

- تناوب توف به رنگ سیاه مایل به سبز و توف ماسه‌ای که به طرف بالا دانه ریزتر می‌شود (۳۴۸ متر).

- تناوب توف برشی و توف ماسه‌ای شیری رنگ که در قسمت‌های وسط بر مقدار توف شیری رنگ اضافه شده و مرفولوژی

صخره‌ای پیدا می‌کند (ضخامت ۱۰۲ متر - توف ماسه‌ای سیاه رنگ با مقدار کمی توف شیری ضخامت ۷۰ متر).

- واحد ششم ممبر کرد کند (EK⁶K)

این واحد ولکانیکی با ضخامت ۱۴۶ متر، که به طرف غرب به ضخامت آن اضافه و به طرف شرق از ضخامت آن کم می‌شود، واحد فوق با مرفولوژی صخره‌ای به همراه آندزیت که به وسیله توف EK^VK، جدا می‌شوند به صورت دو باند آندزیتی در منطقه، قابل تعقیب است که بعد از واحد ایگنمبریتی EK¹⁰K، از این دو واحد آندزیتی که در زیر واحد ایگنمبریتی به همراه هم هستند نیز به عنوان یک لایه راهنما می‌توان استفاده کرد. لیتولوژی آن شامل آندزیتی با سطح هوازده سیاه رنگ و سطح شکست خاکستری مایل به قرمز تا سیاه مایل به قرمز، می‌باشد که در آن کانی‌های پیروکسن آمفیبول و فلدسپات وجود دارد در بعضی از قسمت‌ها رگه‌های سیلیسی این واحد را قطع کرده و در محل مقطع آثاری از کانی‌های مس (آزوریت مالاکیت)، را می‌توان مشاهده کرد. قسمت‌های فوقانی این واحد دارای لایه‌بندی است (سرای درّه سی) و در آن خلل و فرج فراوان وجود دارد که توسط کلسیت ثانویه پر شده است. به طور کلی به نظر می‌رسد از قاعده به طرف بالا بر مقدار کانی‌های مافیک خصوصاً پیروکسن اضافه می‌شود. در دید میکروسکوپی دارای بافت پورفیریتیک با بلورهای درشتی از پیروکسن و پلاژیوکلاز در متنی ریز دانه شامل، تیغه‌های پلاژیو کلاز و مواد مافیک و او پاک قرار گرفته‌اند. علاوه بر دو کانی فوق، اولیوین نیز به صورت اتومورف بیضوی ناقص وجود دارد گاه پس از تجزیه به توسط کانی‌های دیگری جانشین گردیده‌اند. سنگ‌های این مجموعه در دید میکروسکوپی آندزی بازالت "پیروکسن و الیوین دار" نامیده می‌شود.

این واحد در مقطع اندازه‌گیری شده ۱۴۶ متر ضخامت داشته و لیتولوژی آن همانطور که شرح آن گذشت آندزی بازالت پیروکسن و الیوین دار است که در آن بلورهای پیروکسن فلدسپات، آمفیبول و الیوین را در نمونه‌های دستی می‌توان مشاهده نمود که در ستون چینه شناسی نشان داده شده است. در فاصله ۱۲۶ متری، از قاعده‌ی رگه‌های سیلیسی به همراه آثاری از مس به صورت کانی‌های آزوریت و مالاکیت به شکل رگچه‌های پراکنده وجود دارد که با توجه به ابعاد کانی سازی ظاهراً فاقد هرگونه ارزش اقتصادی است.

- واحد هفتم ممبر کرد کند EK^VK

این واحد توفی در بین دو واحد آندزیتی-بازالتی قرار گرفته است و با توجه به مقاومت کمتری که در مقابل فرسایش دارد، مرفولوژی آن نسبت به دو واحد آندزیتی در برگیرنده، هموارتر می باشد. لیتولوژی آن از قاعده به طرف بالا شامل، توف ریز دانه توف ماسه‌ای سیاه رنگ و سیلتستون است که از قاعده به طرف بالا، دانه درشت‌تر می‌شود تا به صورت توف برشی درمی‌آیند. در مطالعات میکروسکوپی توف برشی فوق‌الذکر دارای بافت پورفیروکلاستیک با بلورهای فلدسپات پلاژیک و قطعات ریزی از سنگ آندزیت در متنی از بلورهای ریز فلدسپات با مواد اوپاک و کانی‌های رسی و میکروکریستالین قرار دارد که به آن "توف برشی ولکانیکی" می‌گویند. علاوه بر لیتولوژی فوق مجموعه‌ای ماسه سنگی به رنگ قرمز و چندین میان لایه آندزیتی به ضخامت‌های متغیر (۱ تا ۲ متر)، در آن وجود دارد.

ظاهراً این واحد از غرب به شرق تغییر رنگ و لیتولوژی می‌دهد، به طوری که در شرق منطقه‌ی مورد مطالعه تبدیل به توف ماسه‌ای سبز رنگ و نازک لایه و توف ماسه‌ای قرمز رنگ می‌شود. این توف نازک لایه، در مقابل فرسایش مقاومت بیشتری دارد. به طوری که از دور منظره‌ی سنگ‌های ولکانیکی (آندزیت)، را دارد. در دید میکروسکوپی این توف نازک لایه را یک توف برشی یا برش ولکانیکی نیز می‌توان گفت که دارای بافت پورفیروکلاستیک با بلورهای نامنظم پلاژیو کلاز، پیروکسن، قطعاتی با ترکیب آندزیتی در متنی ریز بلور همراه با مواد رسی و شیشه‌ای قرار دارد. این واحد در مقطع اندازه‌گیری شده ۱۳۰ متر، ضخامت دارد که از قاعده به طرف بالا شامل لیتولوژی زیر می باشد:

- ۸۲ متر توف ماسه‌ای سیاه رنگ و سیلتستون همراه با میان لایه آندزیتی به ضخامت نیم متر در فاصله ۸۰ متری.

- ۴۸ متر شامل سیلتستون، توف ماسه‌ای دانه ریز، توف برشی، لاپلی توف‌ماسه سنگ قرمز رنگ که از پایین به طرف بالا دانه درشت‌تر و ضخیم لایه‌تر می‌گردد. در فاصله ۲۸ متری، این بخش میان لایه‌ی آندزیتی به ضخامت نیم متر، وجود دارد و در قسمت فوقانی بر مقدار ماسه سنگ قرمز اضافه می‌شود.

- ممبر هشتم کرد کند EK^K

این واحد دارای لیتولوژی ولکانیکی است و ضخامت آن در مقطع اندازه‌گیری ۹۲ متر، می‌باشد که شامل، آندزی-بازالت با سطح هوازده سیاه رنگ و سطح شکست سیاه مایل به قرمز به همراه کانی‌های مافیک مانند: آمفیبول و پیروکسن و پرفیری مستطیلی شکل فلدسپات یا به عبارت دیگر آندزی پورفیری پیروکسن‌دار، است که مرفولوژی صخره‌ای دارد. همانطور که گفته شد به همراه آندزیت واحد EK^K، در منطقه ادامه دارند و می‌توان به عنوان لایه‌ی راهنما از آن استفاده کرد، در دید میکروسکوپی دارای بافت

پورفیریتیک با زمینه‌ای از فلدسپات‌های تیغه‌ای و مواد اوپاک و مافیک و پورفیرهای پلاژیوکلاز، پیروکسن اولیوین بوده و فرق چندانی با واحد EK^۶K ندارد و می‌توان آن را "آندزیت بازالتی پیروکسن و الیوین‌دار" نامید.

- واحد نهم ممبر کرد کند EK^۹K

لیتولوژی این واحد شامل توف ماسه‌ای سیاه تا سیاه مایل به خاکستر و نازک لایه می‌باشد و بر روی واحد آنورتوزیتی و در زیر واحد ایگنمبریتی قرار گرفته است و به علت مقاومت کمتری که نسبت به دو واحد طرفین خود دارد، مورفولوژی آن هموارتر نسبت به واحدهای زیر و روی است در دید میکروسکوپی دارای بافت ویتروکلاستیک با پورفیروکلاست‌های از فلدسپات و کوارتز که در زمینه‌ای دانه ریز از شیشه و بلورهای ریز فلدسپات و کمی مواد رسی قرار دارد. به طور پراکنده در داخل آن پورفیروکلاست‌ها از پیروکسن خرد شده که توسط کلسیت و کلریت جانشین گردیده و قطعاتی از سنگ‌های با ترکیب آندزیتی در آن وجود دارد که به این سنگ "کریستال - لیتیک توف" می‌توان نام داد. در مقطع اندازه‌گیری شده این واحد ۱۱۰ متر، ضخامت دارد که شامل مجموعه‌ای از توف ماسه‌ای نازک لایه به رنگ سیاه که شرح آن گذشت می‌باشد.

- واحد دهم ممبر کرد کند EK^{۱۰}K

این واحد با ضخامت ۳۲ متر، با رنگ سفید شاید به عنوان تنها لایه‌ی راهنما و ممتد در کل منطقه‌ی مورد مطالعه و خارج از آن، می‌باشد که در روی زمین و عکس هوایی به خوبی قابل تعقیب است. لیتولوژی آن از قاعده به طرف بالا شامل: توف‌ها، توف‌های سفید رنگ ماسه‌ای به طرف بالا دانه درشت‌تر و توف برشی با بافت غیریک‌نواخت می‌شود. در قسمت بالایی قطعاتی از جنس سیمان سنگ با منظره‌ی پوست درختی (به اندازه‌های مختلف که سطح همه آنها خطوطی مانند خطوط پوست درخت دارد)، دارد که در قسمت فوقانی اندازه‌ی این قطعات بزرگ می‌شود (تا طول ۱۰ سانتی متر)، که به آن ایگنبریت می‌توان اطلاق کرد. رنگ آن از سفید و سفید مایل به سبز تا سفید مایل به صورتی، تغییر می‌کند علاوه بر قطعات فوق در آن، ریو- تراکیت، کانی کوارتز نیز قابل تشخیص است، این واحد در بعضی نقاط توسط دایک‌های بازالتی قطع شده است. این واحد ایگنمبریتی از واحد زیری مقاوم‌تر می‌باشد و غالباً در خط الرأس به صورت پرتگاه تظاهر پیدا کرده و هر جا که توسط گسل نیز جابه‌جا گردیده به خوبی قابل شناسایی است. در دید میکروسکوپی دارای بافت ویتروکلاستیک که در آن پورفیروکلاست‌های از بلورهای خرد شده آلبیت- الیگوکلاز، کوارتز، تیغه‌های ورقه ای کوچک به احتمال زیاد از بیوتیت، قطعات سنگی از جنس تراکیت، ریولیت و آندریت، قطعات شیشه به فرم باریک و زاویه دار و منحنی شکل به اندازه‌های متفاوت و در بعضی مقاطع پومیس با بافت جریانی در متنی شیشه‌ای و ریز بلور، قرار دارد. این لایه در مقطع اندازه‌گیری شده ۳۲ متر ضخامت دارد که تقریباً خصوصیات لیتولوژی آن در سرتاسر منطقه با تغییراتی جزئی ثابت است.

- واحد یازدهم ممبر کرد کند (EK^{۱۱}K)

این واحد با ضخامت ۹۰ متر، شامل مجموعه‌ای از توف‌های سیاه رنگ ماسه‌ای، ماسه سنگ و میان لایه‌ای از بازالت و ماسه سنگ توفی قرمز رنگ است که به طور هم شیب بر روی واحد ایگنمبریتی قرار دارد. میان لایه‌های بازالتی در قسمت‌های مختلف تغییر ضخامت می‌دهد و به علت مقاومت زیادتر در مقابل فرسایش از سایر سنگ‌های این واحد مرتفع‌تر هست. به طوری که با توجه به تغییر مرفولوژی، این واحد را می‌توان به سه زیر واحد (مقطع شماتیک)، تقسیم کرد:

بخش توفی این واحد در میدان میکروسکوپی دارای بافت پورفیریتی است که بیشتر پورفیری کلاست‌های آن آندزیت می‌باشد و به همراه مقدار کمی کوارتز و کانی‌های کم و بیش سالمی از پیروکسن وجود دارد که به آن توف برولکانیکی با ترکیب آندزیتی نیز می‌توان گفت. در محل اندازه‌گیری مقطع این واحد دارای ۹۰ متر، ضخامت است که با توجه به تغییرات لیتولوژی و مرفولوژی در مقیاس بزرگتر از مقیاس نقشه به سه زیر واحد $EK_{11}^{K^{\alpha}}$ ، $EK_{11}^{K^{\beta}}$ ، $EK_{11}^{K^{\delta}}$ ، قابل تفکیک است:

- $EK_{11}^{K^{\alpha}}$ با ضخامت ۲۴ متر از قاعده به طرف بالا شامل :

- توف‌های سیاه رنگ تراکی - آندزیتی و ماسه‌ای به تدریج بر مقدار توف ماسه‌ای و برشی افزوده می‌گردد و در توف‌های ماسه‌ای - برشی لکه‌های سفید رنگی به نظر می‌رسد که فلدسپات‌ها، تجزیه شده باشند. در مطالعات میکروسکوپی علاوه بر پورفیروکلاست‌های فلدسپات، مقدار کمی کوارتز و پیروکسن نیز می‌توان مشاهده کرد و به طور کل ترکیب آن آندزیتی و بافت آن برشی یا به عبارت دیگر توف برشی با ترکیب آندزیتی می‌باشد (۱۰ متر).

- میان لایه‌ای آندزیتی به همراه توف خاکستری رنگ آندزیتی که ویژگی‌های آن در دید میکروسکوپی با توف‌های بالایی تفاوت ندارد (۱۰ متر).

- پیروکسن بازالت به صورت ستیغ و برجسته با پورفیرهای فراوان پیروکسن و فلدسپات به رنگ سیاه (۴ متر).

- $EK_{11}^{K^{\beta}}$ با ضخامت ۴۰ متر شامل:

- توف دانه ریز (سیلتی) به رنگ خاکستری مایل (۶ متر).

- توف ماسه‌ای سیاه رنگ (۷ متر).

- مجموعه‌ای نامتجانس شامل توف‌های ماسه - سیلیتی، مادستون به رنگ خاکستری مایل به قرمز و توف سبز نازک لایه (ورقه‌ای)، (۱۰ متر).

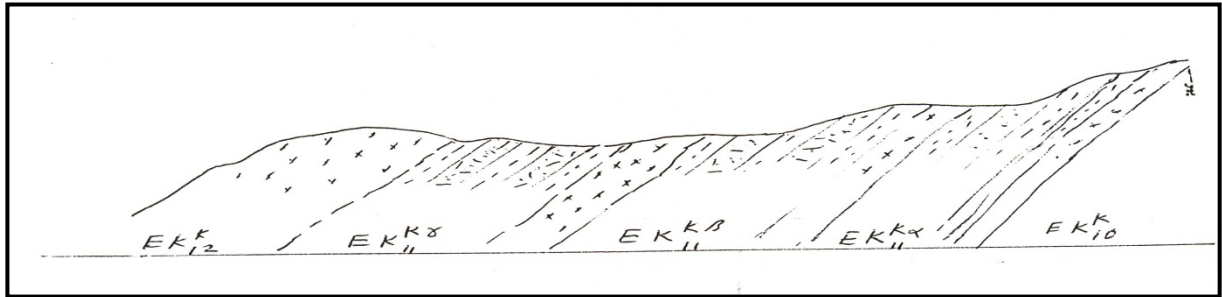
- آندزی - بازالت پیروکسن دار با مورفولوژی برجسته سیاه رنگ (۱۷ متر) .

- $EK_{11}^{K^{\delta}}$ - این زیر واحد با ضخامت ۲۶ متر شامل:

- ماسه سنگ قرمز رنگ و توف ماسه‌ای (۷ متر).

- توف ماسه‌ای و توف آندزیتی یا مورفولوژی صخره‌ای (۴ متر).
- توف سبز که در سطح هوازده آن اکسید آهن به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای رسوب کرده است (۲ متر).
- توف ماسه‌ای سیاه رنگ با میان لایه نیم متر از توف سبز رنگ (۱۲ متر).

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۱ - مقطع شماتیک واحد (EK^{۱۱}K)، یازدهم ممبر کرد کند در غرب آقندوک



مأخذ: سازمان صنایع و معادن زنجان استان زنجان، ۱۳۸۶.

- واحد دوازدهم ممبر کرد کند (EK^{۱۲}K)

لیتولوژی این واحد شامل، بازالت و آندزی - بازالت با پورفیری فلدسپات و بلورهای شش گوش آمفیبول به قطر یک سانتی‌متر، در متنی سیاه مایل به خاکستری است که بر روی واحد EK^{۱۱}K قرار دارد و مورفولوژی صخره‌ای و ارتفاعات را می‌سازد. این واحد جوان‌ترین واحد ممبر کرد کند می‌باشد و به احتمال زیاد اکثر دایک‌هایی که واحد زیری را قطع کرده است با این واحد ترکیب مشابه دارند زیرا در نمونه‌های دستی و مطالعه‌ی میکروسکوپی دارای شکلی کاملاً شبیه به هم می‌باشند و از قاعده به طرف بالا از مقدار آمفیبول آن کاسته می‌شود. در بعضی نقاط اپیدازیسین شدید تحمل کرده است. در دید میکروسکوپی دارای بافت دیا بازیک و اینترگرانولار می‌باشد که در آن تیغه‌های اتومورف و منشورهای پلاژیوکلاز همدیگر را قطع می‌کند و بلورهای آمفیبول و اولیوین را دربر گرفته‌اند. مقدار کمی از کانی‌های اوپاک در سنگ وجود دارد و اولیوین در حال تبدیل به سرپانتین می‌باشد به طوری که این سنگ را در مقطع نازک دیاباز آمفیبول و اولیوین دار، می‌توان گفت. ضخامت این واحد شدیداً تغییر می‌کند و در زیر ممبر آمند، قرار می‌گیرد. در مقطع اندازه‌گیری شده ۸۰ متر ضخامت دارد که شرح و خصوصیات ویژه‌ای جدا از ویژگی‌های عمومی این واحد در آن مشاهده نگردید.

ممبر آمند EKa

نام این واحد از روستای آمند واقع در شمال غرب استان زنجان، گرفته شده است. نخستین بار توسط هیرایاما و همکاران (۱۹۶۶)، مطالعه و نام‌گذاری شد و شامل بخش بالای سازند کرج در کوه‌های طارم، می‌باشد. در مقطع تیپ ۱۴۰۰ متر، ضخامت دارد که به هشت واحد تقسیم شده است. لیتولوژی آن به طور کلی شامل توف و سنگ‌های ولکانیکی است. به طور هم شیب بر روی ممبر

کردند قرار می‌گیرد و توسط رسوبات جوان‌تر از ائوسن به طور دگر شیب پوشیده می‌شود. لیتولوژی آن شامل مجموعه‌ای از ماسه سنگ کنگلومرای قرمز، آندزیت با فرسایش پوست پیازی، ماسه سنگ نازک لایه، توف برشی، ایگنمریت، آندزیت لایه‌بندی دار و آگلومرا است که در مجاورت آن ظاهراً یکی از یال‌های سینکلینال را به وجود می‌آورد و به علت حالت افقی این لایه دارای گسترش زیادی به طرف جنوب است. دارای مرفولوژی تپه‌ی ماهوری است و نسبت به ممبر کرد کند هموارتر می‌باشد. در آندزیت قاعده‌آمند آثار پراکنده‌ای از کانی‌های مس از قبیل، آزوریت و مالاکیت وجود دارد که دارای ویژگی‌های لیتولوژی و ضخامت زیر است:

- واحد اول ممبر آمند EK^{1a}

ماسه سنگ ریزدانه تا متوسط، کمی توفی و دارای میان لایه‌هایی از مادستون است. این واحد بر روی لایه‌های مادستون تیره رنگ بالاترین واحد کردکند (واحد ۵)، قرار می‌گیرد، (به استثنای ناحیه‌ی شمال دهکده‌ی همایون که در این محل این دو واحد به وسیله ۲۹ متر از یک لایه‌ی گدازه آندزیتی جدا می‌گردند). در دهکده‌ی همایون این واحد دارای یک لایه‌ی عدسی مانند از لاپیلی توف خاکستری، توف برشی به ضخامت حداکثر ۲۰ متر به طول ۲ تا ۴ کیلومتر تشکیل یافته و یک لایه‌ی نازک (۱ تا ۳ متر)، ماسه سنگ به حالت میان لایه در آن جای گرفته است که دارای فسیل نومولیت‌های به سن لوتسین است، ضخامت کل واحد ۷۰۰ متر، برآورد شده است.

- واحد دوم ممبر آمند EK^{2a}

یک پیدایش مخلی از توف، لاپیلی توف به رنگ صورتی تا سفید به ضخامت ۲۰ متر، در جنوب دهکده‌ی همایون، توف‌های دارای آندزیتی - ریولیتی هستند گذاره آندزیتی - بازالتی ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر که به همراه توف جوش خورده (Welded Tuff) و مقداری ماسه سنگ در بخش زیرین آن است.

- واحد سوم ممبر آمند EK^{3a}

توف برشی تازک به طور کلیدی برنگ ارغوانی - خاکستری با لاپیلی توف تا ۵۰ کیلومتر، از شمال زنجان به طرف خاور تا شمال بویین زهرا، ادامه دارد.

- واحد چهارم ممبر آمند EK^{4a}

یک واحد از مجموعه سنگی تا ۲۵۰ متر، ضخامت از گدازه‌ای آندزیت، ریولیت، داسیت، توف برشی، توف معمولی، ماسه سنگ توفی، مادستون که با یکدیگر به طور متناوب قرار دارند و به طور کناری به یکدیگر تبدیل می‌شوند. این واحد نیز از شمال زنجان تا مرز خاوری منطقه زنجان ادامه داشته و نیمه خاوری کوه‌های طارم را در بر می‌گیرد.

- واحد پنجم ممبر آمند EK^{5a}

گل سنگ و توف برنگ ارغوانی قرمز به ضخامت ۱۰۰ متر، که واحد ۴ را در بخش جنوب خاوری کوههای طارم می پوشاند. در پهنه‌ی کوه سندان داغ (Sendan Dagh)، چند زبانه و عدسی یافت گردیده که نظیر بخش بالایی واحد ۴ است و همین طور در بخش زیرین واحد ۶ لایه‌هایی نظیر لایه‌های واحد ۵، دیده شده است.

– واحد ششم ممبر آمد EK^۶a

مادستون توفی و ماسه سنگ دانه ریز و متوسط به رنگ‌های خاکستری، قرمز که به طرف بالا به تناوبی از گدازه‌های ریولیتی – آندزیتی و توف اسیدی قرمز رنگ و ماسه سنگ، تبدیل می‌گردد. در این منطقه نیز گاهی نمی‌توان اثری از رسوبات این زمان را دید. در نواحی زنجان (جنوب، جنوب خاوری و خاور زنجان) آثار سنگ مس در بعضی از ولکانی‌ها که نظیر سازنده‌ی کرج به حساب می‌آیند، دیده شده است. مثلاً در واحد چینه‌شناسی آمد در گدازه‌های پرفیری که غالباً آندزیتی هستند یا در آذر آواری‌هایی مانند توف‌های نازک لایه، توف‌های متبلور ماسه‌ای آثار مس Copper، نیز دیده می‌شود. در سنگ‌های توده‌ای نفوذی که به شمل Stock هستند از قبیل گرانیته‌ها یا گرانودیوریت‌ها که در سایر ولکانیک‌های اتوسن نفوذ نموده‌اند آثار مس با شکل گوناگون ملاحظه شده است. توده‌ی سنگ معدن یا Orebody یا به حالت جسیم Massive، در گدازه‌های پرفیزیک یا در لایه‌های توف محدود می‌گردند. انواع دیگری از رخساره معدنی به شکل Stock Werk و Lod و شبکه‌ای بسیار ظریف در انواع مختلف سنگ‌ها یافت می‌شود.

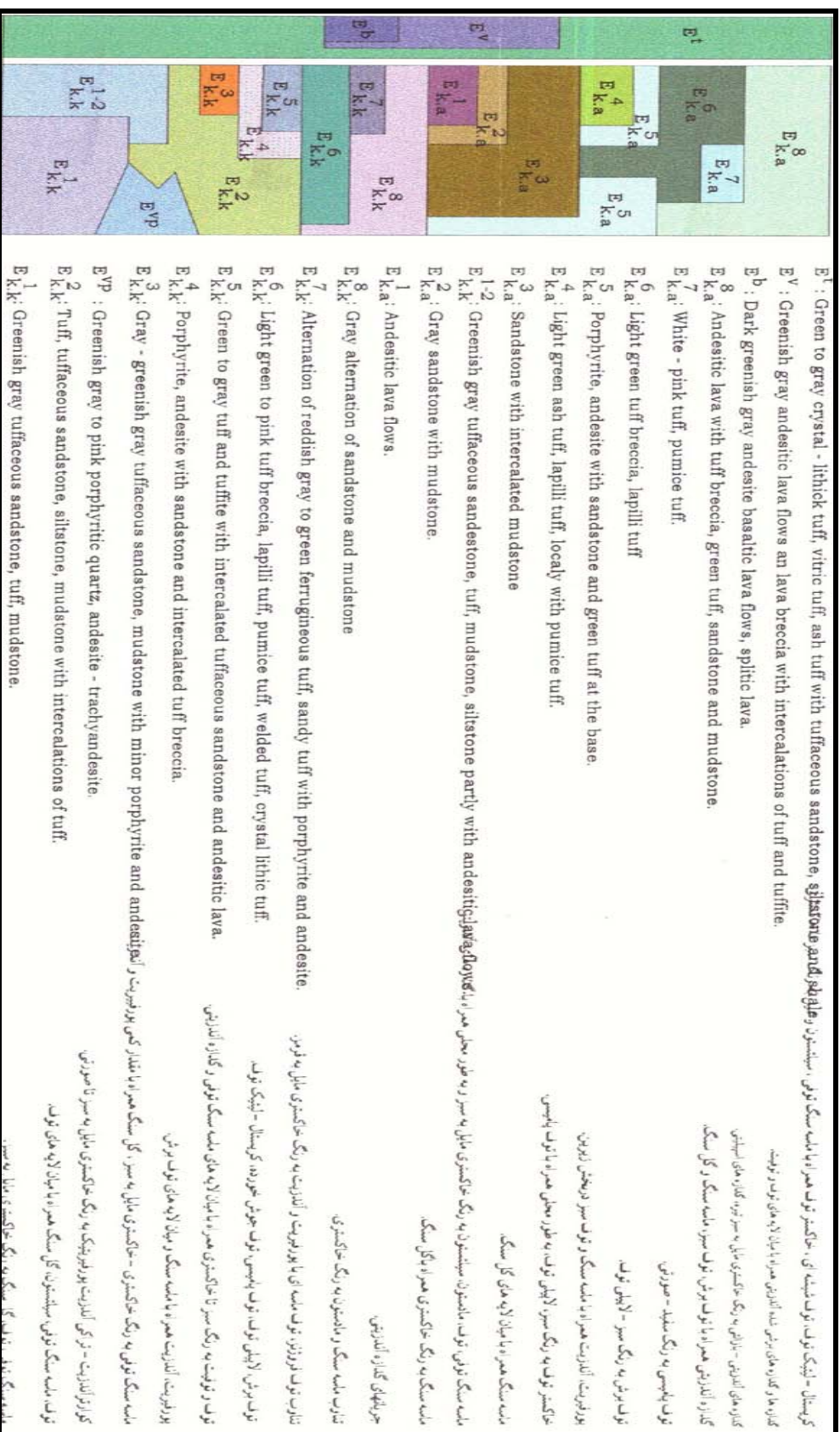
– واحد هفتم ممبر آمد EK^۷a

توف و پومیس توف به ضخامت ۲۰ متر.

– واحد هشتم ممبر آمد EK^۸a

آندزیت، توف برشی، ماسه سنگ و مادستون، به ضخامت بیش از ۲۵۰ متر

نقشه‌ی شماری ۱۲- توالی زمانی واحدهای ممبر کردکند و آمند



مآخذ: نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ طارم.

سنگ‌های نفوذی و فعالیت ماگماتیسم

از فعالیت‌های ماگماتیسمی ناحیه، می‌توان از توده‌های دیوریتی مونزوگرانیته تا گرانودیوریتی (ترسیری)، نام برد. این توده نفوذی در دو قسمت کوه‌های طارم و تالش، به طول تقریبی هشت کیلومتر در شمال شهرستان زنجان و به موازات هم کشیده شده است. البته این دو توده در قسمتی از منطقه در سطح زمین با هم ارتباط دارند. نفوذ این توده ماگماتیسمی در سنگ‌های قدیمی‌تر منطقه (سازند کرج، ائوسن) باعث چین‌خوردگی و ایجاد گسل‌هایی در حاشیه‌ی این سنگ‌های ولکانیکی، گردیده است. همچنین وجود دایک‌های بازیک نقش عمده‌ای در کانسار زایی منطقه به عهده داشته‌اند. سنگ‌های ماگمایی منطقه با توجه به وسعت و نوع تشکیل آن با رنگ‌ها و شکل ساختمانی مختلف مشاهده می‌شود. رنگ این توده نفوذی از خاکستری تا خاکستری تیره با بلورهای فلدسپات به رنگ گوشتی به همراه کانی‌های آمفیبول، فلدسپات پلاژیوک و کوارتز می‌توان تشخیص داد که در دید میکروسکوپی دارای بافت هیپی دیومورفیک و کانی‌های نیمه اتومورف می‌باشد در آن کانی‌های زیر با مشخصات ذیل وجود دارد:

- پلاژیوکلاز (الیت - اولیکوکلاز)، با بلورهای اتومورف و نیمه اتومورف و فلدسپات پتاسیک که در بلورهای آن ساختمان منطقه‌ای وجود دارد.

- آمفیبول سبز با بلورهای غیر اتومورف با چند رنگی سبز روشن تا کمی تیره‌تر متشکل از ترمولیت - آکتینولیت، می‌باشد.

- بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه غیر مشخص با چند رنگی از قهوه‌ای روشن تا تیره.

- کانی‌های ثانویه شامل کلریت، ترمولیت، آکتینولیت، اپیدوت و سرسیت می‌باشد.

- کانی‌های فرعی آن شامل کانه‌های سیاه، روتیل، اسفن و آپاتیت می‌باشد و در مقدار کمی پیروکسن نیز وجود دارد. به این گرانیت آلکالن تا کالکوالکالن در مقطع نازک، می‌توان گفت.

در مسیر تهم به زرنی توده‌ی نفوذی فوق دانه ریز می‌شود و بافت آپلیتی پیدا می‌کند. زمان نفوذ این توده دقیقاً مشخص نیست اما همانطور که هیرایاما مطالعه کرده است در کنگلومرای ترشیری هیچ‌گونه قطعه‌ای (پیل)، از این توده نفوذی وجود ندارد و به احتمال زیاد، زمان نفوذ آن بعد میوسن می‌باشد ولی به علت نفوذ در سنگ‌های ائوسن با قاطعیت فقط می‌توان گفت که متعلق به بعد از ائوسن، می‌باشد.

رسوبات نئوژن

این واحد به طور دگر شیب روی واحدهای قدیمی‌تر قرار دارد لیتولوژی آن از قاعده به طرف بالا به شرح زیر است:

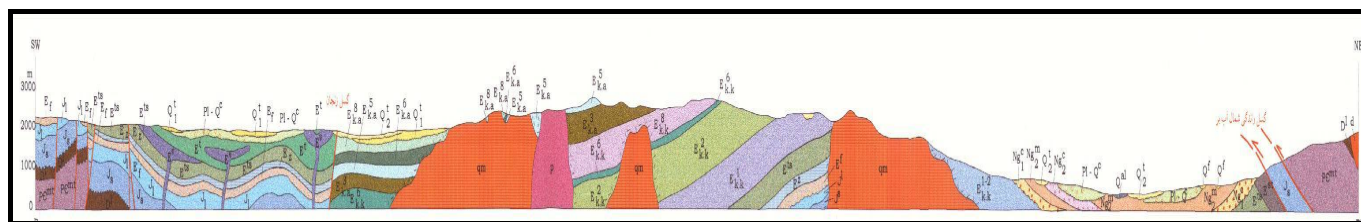
قاعده در اکثر نقاط شامل حدود سی متر، کنگلومرای قرمز رنگ که قطعات تشکیل دهنده‌ی آن بیشتر از سنگ‌های ولکانیکی و توف‌های ائوسن، می‌باشد اندازه قطعات آن کمتر از ۶۰ سانتی متر، است و جورشدگی آن ضعیف می‌باشد و سیمان آن از ماسه قرمزرنگ است که پیل‌های فوق را در برگرفته است، جدا کردن این بخش به عنوان یک واحد در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰، با توجه به شباهت

رنگ با بخش فوقانی متشکل است و به همراه بخش گچ دار فوقانی تحت عنوان واحد مارن گچ دار و کنگلومرای قرمز رنگ، آمده است. به طور هم شیب و تدریجی کنگلومرای فوق تبدیل به کنگلومرای قرمز رنگ دانه ریز می‌گردد که ابعاد و قطعات آن حدود ۳ سانتی متر، است و به نظر می‌رسد قسمت عمده‌ی آن قطعات آندزیتی است. این کنگلومرای دانه‌ریز ماسه‌ای کم کم تبدیل به تناوب شیل مارن (گلی)، و کنگلومرای ماسه‌ای می‌گردد و رنگ از قاعده به طرف بالا از قرمز اخراپی به قرمز نارنجی تغییر می‌کند. با وجود تفاوت لیتولوژی در این واحد تغییر رنگ در آن کمتر وجود دارد. به همراه شیل‌های مارنی لایه‌های نازکی از ژپس به شکل رشته‌ای و سرریزه‌ای وجود دارد و اساساً این واحد ژپس‌دار، است و ضخامت آن در منطقه حدوداً ۳۲۰ متر، است. سن این واحد به علت نداشتن فسیل مشخص نیست و در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ غرب طارم (هیرایاما و همکاران ۱۳۴۶)، آن را جوان تر از ترشیری دانسته اند این واحد معادل واحدهای Nga و Ngb ۱:۱۰۰۰۰۰ طارم غربی می‌باشد.

کنگلومرای نئوژن

این واحد به طور هم شیب روی کنگلومرا و مارن قرمز رنگ زیرین قرار دارد. ظاهراً تبدیل این دو واحد به هم تدریجی است. لیتولوژی آن شامل کنگلومرای به رنگ خاکستری روشن با لایه بندی، گردشگی و جورشدگی ضعیف و سیمان سستی می‌باشد. اجزاء متشکله‌ی آن شامل مجموعه‌ای از سنگ‌های ولکانیکی (آندزی پورفیری) و توف‌های ائوسن است. به همراه این کنگلومرا ماسه سنگ و مارن‌های خاکستری نیز وجود دارد، در ماسه سنگ‌های این بخش چینه‌بندی متقاطع به طور فراوان وجود دارد. مقدار مارن و کنگلومرا در قسمت‌های مختلف تغییر ضخامت می‌دهند این واحد به طور هم‌شیب و تدریجی به مارن‌های ژپس دار تبدیل می‌شود. این مارن‌های ژپس دار به رنگ خاکستری مایل به روشن و سفید بوده و به سبب تفاوت رنگ از مارن ژپس دار بخش زیرین کاملاً متمایز است. ضخامت این واحد بیش از ۳۰۰ متر است. از نظر سنی به علت عدم وجود فسیل مشخص با قاطعیت نمی‌توان اظهار نظر کرد. هیرایاما فقط به آن سن جوان تر از ترشیری نسبت داده است (۱۳۴۶)، ولی با توجه به شباهت لیتولوژی می‌توان این کنگلومرا را با کنگلومرای هزار درّه البرز و بختیاری زاگرس از نظر سنی و لیتولوژی معادل دانست.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۳ - مقطع زمین شناسی از کوه‌های طارم



مأخذ: نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ طارم.

سازندهای موجود در کوههای سلطانیه

سازند کهر

این سازند که مقطع تیپ آن در غرب دریاچه سد کرج در درّه سرا مطالعه شده ۱۶۰۰ متر، ضخامت داشته که توسط ددوال به سال ۱۹۶۷ مورد بررسی قرار گرفته است. این سازند از نظر لیتولوژی شامل، شیل‌های یک‌نواخت رسی همراه با کمی سرسیت تا شیل‌های ماسه‌ای میکادار به رنگ خاکستری مایل به سبز هستند. در شیل‌های مذکور، گاه میان لایه‌های از ماسه سنگ، دولومیت زرد قهوه‌ای، آهک شدیداً متبلور، و همچنین مواد آتشفشانی، دیده می‌شوند. در منطقه‌ی سلطانیه این سازند از شیل‌های آرژیلیتی و سیلیسی به رنگ خاکستری متمایل به سبز تا سبز زیتونی، توف، سنگ‌های ولکانیکی و دولومیت و آهک‌های دولومیتی و آهک‌های آهن‌دار به رنگ قهوه‌ای سوخته، تشکیل شده است. بعضی‌ها عقیده دارند که این سازند در شمال ایران و کوه‌های سلطانیه و طالش قدیمی‌ترین سازند زمین‌شناسی می‌باشد. مرز بالایی این سازند در منطقه‌ی سلطانیه به خصوص در شمال روستاهای چپقلو و قانلی، خاور قفس آباد و جنوب و جنوب باختر روستای ویر با سازنده بایندر به صورت گسله و راندگی است. مرز زیرین این سازند تقریباً در همه‌جا نامشخص و غیر قابل مشاهده است.

سازند بایندور

این سازند به طور کلی از ماسه سنگ میکایی، قرمز ارغوانی، شیل، ماسه‌هایی با لایه‌بندی نازک و دولومیت‌های متبلور تشکیل شده است. مقطع تیپ این سازند در دامنه‌های غربی کوه بایندور در جنوب شرقی زنجان و در نزدیکی روستای بایندور، مطالعه گردیده است. ضخامت این سازند در محل ۴۹۸ متر، توصیف شده است (اشتوکلین، روتنر و نبوی ۱۹۶۴). این سازند با یک سطح هوازده و فرسایشی روی گرانیت‌های دوران قرار گرفته است و به وسیله سازند سلطانیه، پوشیده می‌شود. تنها آثار فسیل در این سازند جلبک‌های استرومالیت و آرکتو سایتد است.

سن این سازند، اینفرا کامبرین تشخیص داده شده است. از نظر گسترش جغرافیایی، این سازند قسمت‌های مهمی از کوه‌های سلطانیه را در برمی‌گیرد و گسترش آن از شمال غرب تا جنوب آذربایجان دیده می‌شود ولی به طرف شرق، در کوه‌های سلطانیه نازک شده و از بین می‌رود اما دوباره در البرز مرکزی ظاهر می‌شود و تا منطقه‌ی فیروزکوه، توسعه دارد. در مقاطع دیگر، غیر از مقطع نمونه، سازند بایندور مستقیماً روی گرانیت معادل دوران قرار نداشته، بلکه با سیلت‌های سبز رنگ سازند کهر در تماس است که این تماس به صورت نبود رسوبی بوده و با تغییر رنگ شدید همراه است. دگر شیئی مشخصی بین سازند بایندور و کهر، فقط در قره داغ (جنوب شرقی کوه‌های سلطانیه)، مشاهده می‌شود. قاعده پایینی سازند بایندور در مقطع نمونه به عنوان مرز بین، اینفرا کامبرین و پی سنگ پراکامبرین، انتخاب شده است (اشتوکلین و همکاران، ۱۹۷۳).

سازند سلطانیه (Stocklin et., ۱۹۶۴)

برش الگو: شمال آبادی چپقلو، جنوب خاوری شهر سلطانیه

سازند سلطانیه که برش الگوی آن در جنوب خاوری شهر سلطانیه قرار دارد تقریباً در سراسر بلندی‌های البرز، شمال باختری، خاور و همچنین (رسوبات شبیه به سازند سلطانیه)، در بخشی از ایران مرکزی گسترش دارد. بر پایه بررسی‌های اشتکلین و همکاران (۱۹۶۴)، این سازند در ناحیه الگو و همچنین برش برش الگو به سه پاره سازند تقسیم گردیده که عبارتند از:

۱- پاره سازند دولومیت زیرین.

۲- پاره سازند شیل چپقلو.

۳- پاره سازند دولومیت بالایی.

در بررسی‌های اخیر (Hamdi, ۱۹۸۹)، معلوم گردید که سازند سلطانیه از پنج پاره سازند تشکیل گردیده که به ترتیب از پایین به بالا عبارتند از:

۱- پاره سازند دولومیت پایینی Lower Dolomite Member

۲- پاره سازند شیل پایینی Lower shale Member (=Chopoghlu shale Member)

۳- پاره سازند دولومیت میانی Middle Dolomite Member

۴- پاره سازند شیل بالایی Upper Shale Member

۵- پاره سازند دولومیت بالایی Upper Dolomite Member

ویژگی‌های سنگ چینه‌ای سازند سلطانیه

ویژگی‌های سنگ چینه‌ای پنج پاره سازند در برش الگو واقع در جنوب خاوری شهر سلطانیه به ویژه در برش‌های ولی آباد و دلیر (به ترتیب در خاور و باختر جاده چالوس)، در بلندی‌های البرز مرکزی بدین قرار است:

پاره سازند دولومیت زیرین

این پاره سازند تشکیل گردیده از ۲۵ تا ۱۲۰ متر، دولومیت و دولومیت آهکی چرت‌دار لایه بندی شده با خاکستری روشن همراه با نوارهای چرت که به طرف بالا به مقدار سیلیس آن افزوده می شود. به طوری که در بخش‌های فوقانی می توان از آهک- دولومیت سیلیسی، نام برد.

پاره سازند شیل زیرین

پاره سازند دولومیت زیرین، به طور تدریجی به پاره سازند شیل زیرین (چپقلو شیل)، تبدیل می‌گردد. این پاره سازند تشکیل گردیده از ۱۳۰ تا ۱۵۸ متر، شیل‌های رسی - سیلیت دار، بعضاً شیل‌های اسلیتی ماسه‌دار با رنگ سبز خاکستری تا خاکستری تیره با میان لایه‌هایی از سنگ آهک مطبق سیلیسی خاکستری تا خاکستری تیره و سیل‌های آهکی که بیشتر در بخش‌های فوقانی جای دارند.

پاره سازند دولومیت میانی

این پاره سازند در برش الگو و در برش‌های بلندی‌های البرز در دره ولی آباد و شمال ۴۰ تا ۷۲ متر، سنگ‌های کربناتی تشکیل گردیده است.

پاره سازند شیل بالایی

این شیل‌های از نظر لیتولوژی کم و بیش همانند شیل پاره سازند زیرین است، با این تفاوت که دانه‌بندی این شیل درشت‌تر و لایه‌بندی آن ضخیم‌تر است و رنگ آن نیز خاکستری تا سبز ناپاک، است. افزون بر آن در لایه‌های فوقانی این شیل کمی ماسه سنگ آهکی تا کنگلومرایی پدید می‌آید تا به تدریج با فزونی شیل‌های دولومیتی - آهکی با پاره سازند دولومیت بالایی تبدیل می‌شود.

پاره سازند دولومیت بالایی

ضخامت این واحد در محل برش الگو به ۷۱۰ متر، می‌رسد. این پاره سازند را دولومیت‌های توده ای باز بلورین صخره‌ساز تشکیل می‌دهد تکه دارای رنگ روشن تا خاکستری روشن است، ولی سطح هوازده آن دارای رنگی مایل به قهوه‌ای است. بخش‌های بالا و زیرین آن در بلندی‌های البرز با رنگ خاکستری تیره و بیشتر از سنگ‌های آهک‌هایی با لایه‌بندی آراسته، تشکیل یافته است.

حد بالایی سازند سلطانیه

گذر سازند سلطانیه به سازند بالایی آن یعنی سازند باروت، تدریجی است و حدفاصل آن در آبادی باروت، جنوب زنجان یک لایه شیلی است که متعلق به قاعده سازند باروت است.

حد زیرین سازند سلطانیه

در باور اشتکلین و همکاران (۱۹۶۴)، رسوبات زیر سازند سلطانیه را در گستره الگو سازند بایندور، تشکیل می‌دهد. اما همانگونه که قبلاً گفته شد، همبری رسوبات بایندور در برش الگو (شمال آبادی دوران)، با سازند سلطانیه و همچنین گرانیته دوران گسلیده است. در حالی که در بلندی‌های البرز در منطقه‌ی فیروز آباد در جاده‌ی چالوس و جنوب قره داغ (شمال آبادی چپقلو)، در جنوب خاوری زنجان و همچنین در برش سربندان در خاور تهران رسوبات زیر سازنده سلطانیه را سازند کهر تشکیل می‌دهد و گذر کهر به سازند سلطانیه بدون هیچ ابهام، تدریجی است.

سازند باروت

برش الگو: دامنه‌ی جنوبی آبریز باختری آبادی باروت‌آقای، ۱۷ کیلومتری جنوب باختری زنجان.

ویژگی‌های سنگ چینه‌ای

از ویژگی‌های بارز سازند باروت وجود تناوب منظم شیل‌های رنگین (اکثراً قرمز، ارغوانی، زرشکی)، با دولومیت و لایه‌های آهکی خاکستری است.

واحد‌های شیلی این سازند غالباً از لایه‌های نازک ورقه‌ای سیلتی و ماسه‌ای ریزدانه میکادار، تشکیل گردیده است. رنگ غالب در شیل‌ها، رنگ قرمز ارغوانی، زرشکی است و رنگ‌های سبز و خاکستری در درجه‌ی دوم قرار دارد. ضخامت لایه‌های شیلی در برش الگو بین ۱ تا ۲۶ متر برآورد گردیده، ولی ضخامت آن در بخش‌های زیرین نزدیک به قاعده به ۱۲۸ متر، نیز می‌رسد. همراه شیل‌های قرمز و سبز خاکستری، لایه‌های ماسه سنگی کوارتزیتی میان دانه میکادار نیز، ظاهر می‌شود. ضخامت سنگ‌های کربناتی که بین شیل‌ها به طور میان لایه ظاهر می‌شوند، متغیر است. بخشی از این میان لایه‌ها را سنگ‌های آهکی نازک لایه تا تیغه‌ای با رنگ خاکستری و سیاه بدبو همراه با نوارها و گرهک‌های چرتی تشکیل می‌دهد. ضخامت میان لایه‌های دولومیتی که از لایه‌های آهکی فراوان تر است به ۵ و به ندرت به ۲۸ متر، می‌رسد. رنگ میان لایه‌های دولومیتی که بیشتر باز بلورین‌اند، زرد خاکستری تا آبی زرد و خاکی است و رنگ هوازده آن اغلب قهوه‌ای روشن است. بعضی از لایه‌های کربناتی دارای حفره‌های انحلالی و بعضاً حاوی بشرهای انحلالی (Sololution breccia)، است. این اشکال گویای رسوبات اولیه انیدریت (Anhydrite)، است که در فرایند دیاژنز حل شده و از بین رفته‌اند. احتمالاً این لایه‌ها در محیط‌های کولابی نزدیک به ساحل تشکیل شده‌اند.

در افق‌های زیرین، این سازنده یک لایه چند متری از دیرباز گزارش گردیده است. در بررسی‌های اخیر معلوم شد که این گونه سنگ‌های آذرین به طور مکرر در سایر برونزدهای این سازند در بلندی‌های البرز و در سایر گستره‌ها وجود دارد. ضخامت این سازنده در برش الگو ۷۱۴ متر، است.

مرزهای زیرین و زبرین

رسوبات بلافصل این سازند را دولومیت روشن سازند سلطانیه تشکیل می‌دهد و همبری آن دو هم ساز است. رسوبات بالایی سازند باروت را سازند زاگون (زایگون)، تشکیل می‌دهد و گذر آن دو کاملاً تدریجی است. حد بالایی سازند باروت در برش الگو، آخرین لایه‌ی آهکی در سازند باروت در نظر گرفته شده است، این لایه در برش‌های دیگر ممکن است دولومیتی نیز باشد.

شرایط محیط، رسوب‌گذاری، آب و هوا

رسوبات سازند باروت در محیط دریایی کم ژرفا تشکیل گردیده است و به تدریج با افزایش رسوبات، کف حوضه همانند دریای کهر به طور آرام و هم آهنگ فرونشسته است و یا خشکی‌های اطراف با حرکت آرام شاقولی بالا آمده و سبب انباشته شدن این رسوبات در محیط کم عمق شده است.

سازند زاگون (سازند زایگون)، (Assereto, ۱۹۶۳)

برش الگو: در ۶۰۰ متری باختر آبادی زاگون، شمال خاوری تهران، بلندی‌های البرز

ویژگی‌های سنگ چینه‌ای

سازند زاگون که همواره بخش زیرین سازند ماسه سنگی قرمز رنگ سازند لالون را تشکیل می‌دهد، خود از شیل‌های سیلیتی میکادار تا شیل‌های ماسه‌دار ریزدانه همراه با لایه‌های ماسه سنگی ریزدانه سامان یافته است. در سازند زاگون ۶ واحد سنگی به قرار زیر تشخیص داده شده است (از پایین به بالا):

۱- ۱۰۰ متر، شیل‌های آهک دار با رنگ قرمز تیره تا ارغوانی، لایه بندی در حد ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر.

۲- ۱۸ متر، ماسه سنگ ریز سرخ فام، لایه بندی در حد ۴۰ تا ۶۰ سانتی متر، با میان لایه‌های سیلت سنگ قرمز تیره.

۳- ۵۰ متر، ماسه سنگ آرکوزی میان دانه قرمز رنگ، همراه با لامینه‌های موضعی، لایه‌بندی در حد ۴۰ الی ۶۰ سانتی متر.

۴- ۳۵ متر، سیلت سنگ میکادار قرمز تیره، لایه‌بندی در حد ۲۰ سانتیمتر.

۵- ۱۳۰ متر، ماسه سنگ صورتی، همراه با میان لایه‌های سیلت سنگ قرمز تیره.

۶- ۱۲۰ متر، ماسه سنگ متراکم آرکوزی روشن تا صورتی رنگ، همراه با میان لایه‌های ماسه سنگی سیلتی قرمز تیره رنگ

در لایه‌های سیلتی- ماسه سنگی این سازند، ساختارهایی از قبیل نقش موج و چینه بندی متقاطع مشاهده می‌شود.

در بلندی‌های سلطانیه رنگ غالب در سنگ‌های این سازند همان قرمز تیره است و تناوب شیل‌های صورتی، سبز روشن، سبز مایل به آبی، ارغوانی و بالاخره سیاه در درجه‌ی دوّم اهمیت قرار دارد.

در منطقه‌ی سلطانیه برخلاف بلندی‌های البرز، چند لایه‌ی نازک دولومیتی باز بلورین در بخش‌های میانی سازند به چشم می‌خورد.

ضخامت این سازند در این گستره بین صفر تا چند متر، برآورده شده است. براساس بررسی‌های اشتکلین و همکاران (Sticklin et al., ۱۹۶۴)، ناپدید شدن و یا کاهش ضخامت این سازند ناشی از تغییر رخساره جانبی و تبدیل آن به سازند باروت بوده و در بعضی از

مکان‌ها احتمالاً یک فرسایش قبل از نهشت رسوبات سازند لالون، انجام گرفته است، اما در جنوب زنجان سازند زاگون مستقیماً روی سازنده باروت قرار دارد و ضخامت آن در جنوب آبادی غزواتبه ۲۷۰ متر، می‌رسد.

سازند لالون (Assereto, ۱۹۶۳)

برش الگو: دامنه‌ی خاوری درّه لالون، البرز مرکزی، شمال خاوری تهران.

ویژگی‌های سنگ چینه‌ای

تا قبل از کشف رسوبات تریلوبیت‌دار سازند میلا در روی این سازند (اشتکلین و همکاران، ۱۹۶۴)، رسوبات قرمز رنگ ماسه، سنگی - شیلی سازندهای زاگون و لالون راه هم ارز ماسه سنگ‌های قرمز قدیمی دونین (Old-Red Sandstone)، می پنداشتند، که بیشتر در بریتانیا و شمال باختری اروپا گسترش دارد و از رسوبات غیر دریایی تشکیل می شود. سازند لالون در برش الگو شامل، ۸۵۲ متر ماسه سنگ و مقدار کمی شیل قرمز رنگ است. این رسوبات در درّه‌ی لالون از سه بخش سامان یافته است:

۱- ۴۹۸ متر، ماسه سنگ قرمز تا صورتی میان دانه از کوزی.

۲- ۳۵ متر، سیل‌های قرمز تیره تا رنگین، با میان لایه‌هایی چند از ماسه سنگ.

۳- ۵۰ متر، ماسه سنگ کوارتزی آرکوزی سفید رنگ که بر تارک برش جای دارد و به نام کوارتزیت راسی یا Top-Quartzite، معروف است.

ساختارهایی از نوع چینه‌بندی متقاطع، نقش موج و ترک‌های گلی (Mud crack)، در طول این برش و سایر برش‌های آن به فراوانی وجود دارد. کوارتزیت بالایی همراه با سایر واحدهای رسوبی سازند لالون به عنوان یک واحد سنگی ثابت در سراسر بلندی‌های البرز گسترش دارد و ضخامت آن در این گستره و همچنین در سایر حوزه‌های رسوبی بین ۱۵ تا ۶۰ متر، است. ضخامت لایه‌های آن بین ۱۵ الی ۶۰ سانتی متر و در بعضی موارد بیشتر است. این واحد رسوبی تشکیل گردیده از کوارتز آرتنیت (Quartzarenite)، سفید و به ندرت سفید مایل به قهوه‌ای.

بررسی‌های میکروسکوپی از این واحد رسوبی از برش‌های شمال کندوان در جاده چالوس، نشان می‌دهد که مقدار کوارتز آن بین ۸۰ تا ۹۰ درصد و از دانه‌های نسبتاً مدور و جور شده تشکیل گردیده که میانگین قطر آنها حدوداً ۰/۱۵ تا ۰/۵ میلی‌متر است. بقیه‌ی دانه‌ها را زیر کن (Zircon)، آپاتیت (Apatite)، تورمالین (Turmaline) و اندکی دولومیت تشکیل می‌دهد. دانه‌های کوارتز دارای بافتی موزاییکی است و به ندرت در هم رشد کرده است.

خمیر لایه‌های کنگلومرا که از ماسه سنگ کوارتزی تشکیل می‌شود سرخ فام، سبز رنگ و خاکستری مایل به زرد است. قطعات سازند گرد و اندازه‌ی آنها بین ۵ تا ۵۰ سانتی متر متغیر است. ۶۰ تا ۸۰ درصد این قطعات از ریولیت‌های پرفیری قرمز فام تشکیل گردیده و بقیه را قله سنگ‌های خاکستری، سیاه و زرد کوارتزی و همچنین ژاسپریت‌های قرمز و سبز، تشکیل می‌دهد.

بخش‌های زیرین این سازند از ماسه سنگ‌هایی با رنگ قرمز صورتی و به ندرت سفید مانند تشکیل می شود. دانه‌های کوارتز که حجم عمده‌ی این ماسه سنگ‌ها را می‌سازد دارای جورشدگی خوب ولی گوشه‌دار و قطر متوسط دانه‌ها ۰/۱ تا ۰/۳ میلی‌متر است.

فلدسپات‌ها را در این واحد سنگی بیشتر ارتوکلاز، میرکوکلین و به ندرت پلاژیو کلاز تشکیل می‌دهد. مسکوویت، بیوتیت، تجزیه شده، اپیدوت، کلریت، لیمونیت، زیرکن، آپاتیت، تورمالین و کانه‌های آهنی به عنوان کانی‌های فرعی این ماسه سنگ‌ها است.

حد مرزهای زیرین و زبرین

مرز زیرین این سازند را لایه‌های نازک پایانی سیلت سنگ میکادار قرمز تیره تا ارغوانی شیل‌های سازند زاگون تشکیل می‌دهد، به طوری که گذر آن به سازند لالون کاملاً تدریجی است.

مرز بالایی سازند لالون با سازند میلا واضح و ناگهانی است، به طوری که حد فاصل کوارتزیت رأسی در پایین و آهک‌های دولومیتی تیره در بالا را یک لایه ماسه سنگی قرمز با ساختاری تیغه‌ای و خمیره‌ی دولومیتی که با هر دو سازند هم ساز است، تشکیل می‌دهد. شماری از زمین‌شناسان واحد کوارتزیت بالایی (کوارتزیت رأسی) را از نگاه چینه‌شناسی با قاعده سازند میلا در پیوند می‌دانند. زمان تشکیل رسوبات لالون و زاگون با توجه به موقعیت چینه‌شناسی و همچنین فسیل‌های آنها اواخر کامبرین پیشین است که قابل مقایسه با آشکوب توینین (Toyonian)، از سکوس سیبری است.

شرایط محیط رسوب‌گذاری و آب و هوا

سازندهای لالون و زاگون از رسوبات قرمز سیلیسی-آواری (Siliceous- Clastic)، تشکیل شده که در برخی جاها طبقاتی از کنگلومرا در آن نیز ظاهر می‌شود.

به هر حال تمام شواهد فیزیکی و حیاتی رسوبی گویای آن است که رسوبات سازندهای زاگون و لالون در دریای کم ژرفای فلات قاره‌ای (Epicontinental sea)، در محیطی گرم و مرطوب و گاه نیمه خشک تشکیل شده‌اند. اگرچه تشکیل بخش ناچیزی از رسوبات سازند لالون در شرایط غیر دریایی نیز متحمل است.

سازند لالون در بلندی‌های سلطانیه همانند البرز با ضخامت نابرابر گسترش دارد. گسترش قائم سازندهای زاگون و لالون در بخش شمال باختری زنجان طبیعی می‌نماید، در حالی که در شماری از جاها از جمله در جنوب خاوری ناحیه؛ ستبرای سازند لالون کاهش یافته و بر روی روسبات قدیمی‌تر می‌نشیند. به طوری که در ناحیه‌ی خلج، سازند لالون بر روی شیل‌های سبز قره داغ (کهپر)، قرار دارد. به همین دلیل اشتکلین و همکاران امکان یک نبود چینه‌ای را بین سازندهای زاگون و لالون متحمل می‌دانند.

دامنه‌ی گسترش رسوبات سازند لالون از بلندی‌های البرز و سلطانیه به سوی شمال باختری به منطقه‌ی آذربایجان، تکاب و مهاباد و از آنجا به سوی جنوب به منطقه‌ی کبودر آهنگ، کشیده می‌شود.

سازند میلا (Stochlin al, ۱۹۶۴)

برش الگو: دامنه‌ی جنوبی میلاکوه، ۵۰ کیلومتری باختر دامغان، بلندی‌های خاوری البرز.

ویژگی‌های سنگ چینه‌ای

سازند میلا در منطقه‌ی الگو و همچنین در بلندی‌های سلطانیه در گستره وسیعی برونزد، دارد. رسوبات میلا در منطقه‌ی الگو و همچنین در بلندی‌های سلطانیه در گستره‌ی وسیعی برونزد دارد. رسوبات این سازند در این منطقه‌ها و همچنین در سایر برونزدها به طور هم ساز بر روی ماسه سنگ‌های کوارتزیتی سفید رنگ سازند لالون، قرار می‌گیرد.

سازند میلا در برش الگو در مجموع از ۵۸۵ متر از رسوبات گوناگون، همانند دولومیت و آهک نازک لایه، آهک متبلور، آهک گلاکونیت دار (Glauconitic Limestone)، مارن، شیل‌های رنگین و مقداری ماسه سنگ تشکیل می‌شود. شماری از لایه‌های این سازند حاوی هم‌ریخت‌های نمک است (Plate ۵۷, fig. ۳).

- سازند میلا بر اساس ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای، در برش الگو به پنج پاره سازند تقسیم شده است که از پایین به بالا عبارتند از:
- ۱- پاره سازند زیرین: ۱۸۹ متر، تناوب دولومیت خاکستری و مارن‌های زرد مانند. از این پاره سازنده تاکنون هیچ گونه آثار حیاتی گزارش نشده است.
 - ۲- پاره سازند دوم: ۸۹ متر، سنگ آهک متبلور با لایه‌ی آهک مارنی که در بالای این واحد سنگی می‌آید.
 - ۳- پاره سازند سوم: ۸۲ متر، آهک اسپاری خاکستری روشن همراه با چند لایه‌ی آهک گلاکونیت‌دار.
 - ۴- پاره سازند چهارم: این واحد سنگی با ضخامت ۹۶ متر، از آهک باز بلورین همراه با چند میان لایه از آهک اسپاری و ماسه سنگ‌های ریزدانه آهکی و یاسیلت سبز رنگ تشکیل می‌شود.
 - ۵- پاره سازند پنجم: این واحد سنگی در مجموع از ۱۲۹ متر، رسوبات آواری سیلیسی را شامل می‌شود. بخش زیرین این واحد را ۵۰ متر، ماسه سنگ‌های متراکم کوارتزیتی خاکستری تشکیل می‌دهد، در حالی که بقیه‌ی رسوبات این پاره سازند از سیل‌های سبز روشن همراه با لایه‌هایی از آهک ماسه‌دار تشکیل شده است. اشتکلین و همکاران در این پاره سازند هیچ‌گونه فسیلی نیافتند.

حدود و مرزهای زیرین و زبرین

حد زیرین سازند میلا را در برش الگو یک لایه‌ی نازک مارنی زردفام، تشکیل می‌دهد که به طور هم ساز بر روی ماسه سنگ‌های کوارتزیت سفید تا صورتی رنگ سازند لالون (کوارتزیت بالایی)، قرار می‌گیرد.

حد بالایی سازند میلا را آخرین لایه‌های شیلی سبز تا خاکستری روشن، تشکیل می‌دهد که در زیر کنگلومرای کوارتزیتی قرمز رنگ قاعده‌ی سازند جیروود، قرار می‌گیرد.

به اعتقاد شماری از زمین‌شناسان، کاهش ضخامت بعضی از پاره سازندهای میلا و یا نبود آن در بعضی از جاها در بلندی‌های البرز و سلطانیه و یا در آذربایجان، تکاب، مهاباد و سایر حوزه‌های رسوبی، ناشی از فرسایش این رسوبات در زمان بعد از کامبرین (اردویسینو

یا پالئوزیک فوقانی)، است. اگرچه بعضی از زمین شناسان بر این عقیده‌اند که اصولاً در زمان کامبرین میانی تا بالایی، به دلیل بالا آمدن تدریجی کف حوزه در منطقه‌ی البرز، ضخامت رسوبات سازند میلا به طور محسوس کاهش یافته و یا اصلاً تشکیل نشده است. سازند میلا در بلندی‌های سلطانیه، جنوب زنجان در گستره وسیعی برونزد دارد. در این جا نیز مانند بلندی‌های البرز مرکزی ضخامت این سازند به طور محسوس کاهش یافته است. رسوبات سازند میلا در برش ابهر رود (ده کیلومتری جنوب باختری شهر ابهر در فاصله یک کیلومتری آبادی چپقلو)، عبارت است از:

۱- ۲۹۲ متر، دولومیت خاکستری تیره، میان لایه‌هایی از آهک مارنی حاوی ساختارهای قالب بلور نمک تشکیل یافته است که قابل مقایسه با پاره‌ی سازند میلادر برش میلاکوه است.

۲- در بالای این واحد ۱۷۲ متر، رسوبات آهکی، آهک اسپاری، آهک ماسه‌ای گلوکونیت‌دار، همراه با شماری از لایه‌های شیلی می‌آید که از نگاه سنگ چینه‌ای و همچنین زیست چینه‌ای قابل مقایسه با پاره سازنده‌های دوّم و سوّم از سازند میلا است. در این برش نیز فسیل‌هایی همانند برش الگو یافت شده است که متعلق به کامبرین میانی تا فوقانی نشان می‌دهد.

در برش چپقلو - قانلی در جنوب باختری ابهر واقع در شمال آبادی چپقلو رسوبات و فسیل‌های مشابه، برش ابهر برونزد دارد که از نگاه چینه سنگی قابل مقایسه با سه پاره سازند زیرین از سازند میلا و همچنین از نگاه چینه زیستی در خور سنجش با ۵ زون حیاتی مربوط به تریلوبیت‌ها از سازند میلا است که توسط کوشان تثبیت شده است (Kushan, ۱۹۷۳; Stockline aral., ۱۹۶۴).

سنگ‌های نفوذی و فعالیت ماکماتیسیم

گرانیت دوران

گرانیت پرکامبرین کوه‌های سلطانیه به نام "گرانیت دوران" نام‌گذاری شده است. مشخصات سنگ شناسی و سن گرانیت دوران در کوه‌های سلطانیه در داخل مجموعه دگرگونی پرکامبرین و سازند کهر، باتولیت‌ها و استوک‌هایی از گرانیت نفوذ کرده است که به نام "گرانیت دوران" نامیده شده‌اند. این گرانیت‌ها به آسانی از گرانیت‌های جوان قابل تشخیص می‌باشند. رنگ آنها سفید تا صورتی روشن بوده و تقریباً فاقد کانی‌های تیره می‌باشد. بافت این سنگ‌ها پورفیروئید است. نوع پورفیرها اصولاً فلدسپات است. بلورهای درشت کوارتز و آلبیت در زمینه‌ای از آلبیت‌های درشت دانه، میکروکلین، کوارتز و میرمیکریت قرار دارد و به مقدار ناچیز در این گرانیت‌ها بیوتیت، مسکویت، اسفن و کانی‌های تیره دیده می‌شود. نمونه‌هایی که از روستای سروجهان برداشته شده از نظر ماکروسکوپی تقریباً دارای بافت گنیسی، است. مقطع این سنگ‌ها شبیه سنگ‌های گرانیت دوران است اما در برخی از مقاطع نازک کوارتز و میکا فراوان‌تر می‌باشد. الیگوکلاز، پرتیت و ساخت میرمیکریت ساخت رهایی را در فلدسپات‌ها ایجاد کرده‌اند. یک تغییر شکل پس از تبلور کانی‌ها در سنگ‌ها رخ داده است و این تغییر شکل به وسیله جهت‌یابی موازی کوارتزهای تجدید تبلور یافته مشخص می‌گردد. این توده‌های

گرانیتی بر اثر دگرگونی مجاورتی، سنگ‌های وابسته به سازند کهر را دگرگون کرده است. به طور کلی گرانیت‌های دوران در ناحیه‌ی زنجان جوان‌ترین واحد وابسته به ریفتی در نظر گرفته شده است. با بررسی‌های کنونی W.C.luo، چنین پنداشته می‌شود که سن بخشی از گرانیت دوران جوان‌تر از پرکامبرین می‌باشد.

تصویر شماره‌ی ۱- نمایی از رخنمون گرانیت آلتیره دوران - معادن مغالو - دندی



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان ۱۳۸۶.

گرانیت خرم درق

این توده در کوه‌های غرب شهر سلطانیه و در محلی به همین نام قرار دارد. طول رخنمون آن حدود ۱۶ کیلومتر، بوده و از آلاچمن در غرب تا نزدیکی ارجین در شرق، ادامه دارد. سنگ اصلی این توده شامل گرانیت‌ها و گرانودیوریت‌های دانه متوسط پورفیری می‌باشد که به وسیله دایک‌های اسیدی (پورفیر کوارتز دار) و یا بازیک قطع می‌شود. این لیتولوژی به رنگ‌های سبز، خاکستری روشن دیده می‌شود. مقادیر زیادی کانی‌های هورنبلند و بیوتیت نیز در آنها مشاهده می‌شود. فلدسپات‌های موجود در سنگ در مقطع نازک دارای بافت میکروپرتیت و از نوع الیگوکلاز - آندزین می‌باشند و یک ساختار زونی مشخصی را از خود نشان می‌دهند.

سنگ‌های حاشیه‌ی این باتولینت‌ها در کنتاكت با سنگ‌های رسوبی یک بافت پورفیری خوبی را از خود نشان می‌دهند. این پورفیریت‌ها دارای رنگ سبز تیره بوده و دارای فلدسپات‌هایی با ترکیب متوسط (آندزین) و آمفیبول‌هایی با ترکیب آکتینولیت، می‌باشند. در این سنگ‌ها کوارتز کانی فرعی محسوب شده و بیوتیت‌های این سنگ‌ها به طور عمده به اپیدوت، کلریت و کلسیت تجزیه شده‌اند. سن این توده را باید بعد از ژوراسیک دانست، زیرا در داخل تشکیلات شمشک این دوره نفوذ کرده است. اشتوکلین و همکاران (۱۹۶۵) سن این توده را با توجه به دو دلیل زیر بعد از ائوسن، می‌دانند:

۱- در کنگلومرای ائوسن (فجن) که در شمال غربی و نزدیک این توده بیرون زده است، اثری از گرانیت مذکور دیده نشده است.

۲- گرانیت مشابه و نظیر آن در شمال زنجان در داخل ولکانیک‌های ائوسن نفوذ کرده است. گرانیت خرم درق به شدت فرسوده و هوازده است و زمین‌های مسطح و گودی را در منطقه تشکیل می‌دهد. در حاشیه آن دگرگونی مجاورتی به ضخامت چند صدمتر دیده می‌شود که شامل کلریتوشیست، کوارتزیت و مرمر دولومیتی، است.

معدن آهن ارجین که در جنوب توده مذکور واقع و شامل هماتیت لیمونیتی شده و تا اندازه‌ای مانیتیت است، همراه با آثاری از سولفور و کربنات مس که به ماگماتیسیم خرم درق مربوط است. زیر آثار آنها را می‌توان به صورت متاسوماتیسیم نیز در داخل سنگ‌های حاشیه‌ای و دولومیت‌های مجاور پیدا کرد.

دایک‌ها و توده‌های نفوذی کوچک دارای منشاء نامشخص

در سازندهایی که قبل از سازند لالون رسوب‌گذاری نموده‌اند به مقدار زیادی نفوذ کرده‌اند که به رنگ سبز تیره مشاهده می‌گردند، به خصوص در قسمت‌های شیلی و نرم، این سازندها دایک‌های متعددی را می‌توان رویت کرد. در سازندهای جوان‌تر از لالون یعنی سایر رسوبات پالئوزوئیک و مزوزوئیک آثاری از این دایک‌ها مشاهده نمی‌گردد و این امر دلالت بر حرکات کوه‌زایی و یک مرحله نفوذ در پرکامبرین بالایی یا پالئوزوئیک آغازین دارد.

دایک‌ها و توده‌های نفوذی کوچک رسوبات پالئوزوئیک و مزوزوئیک را قطع نموده‌اند که این توده‌ها اغلب در دامنه‌های جنوبی رشته‌کوه‌های جنوبی زنجان یعنی در غرب روستای اوغول بیک مشاهده می‌شوند. این توده‌ها شبکه‌ای از استوک‌ها را ایجاد نموده و در رسوبات پالئوزوئیک نفوذ کرده‌اند و دایک‌های مربوط به این استوک‌ها به طور کامل در سازند شمشک گسترده شده‌اند. برخی از این دایک‌ها سازند لار را در غرب احمد کندی قطع کرده‌اند. این دایک‌ها عمدتاً به دو گروه تقسیم می‌شوند.

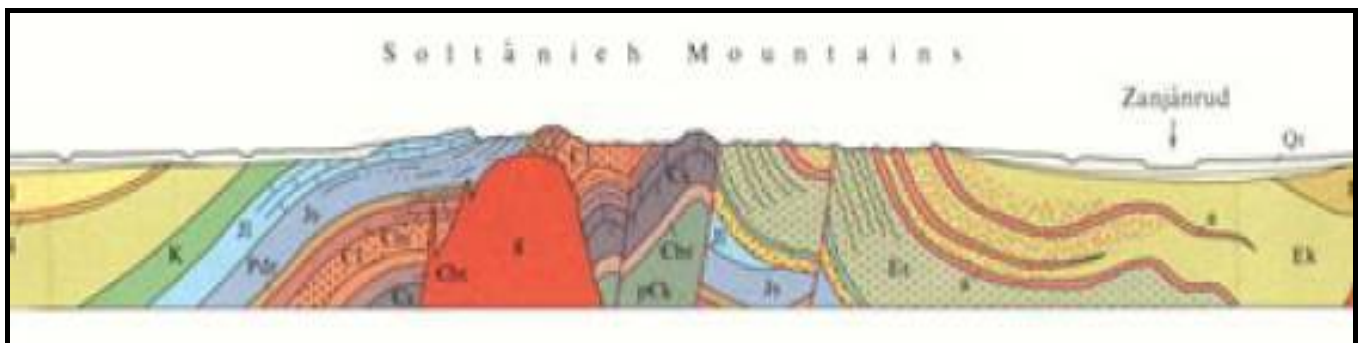
توده‌های سنگی کوارتز پور فیزیک یا کوارتز کراتوفیریک

این سنگ‌ها دارای رنگ روشن، بافت پورفیری با زمینه‌ی شیشه‌ای و دارای رنگ سبز تیره، بافت بلورین گاهی بادامکی، بافوکریست‌های آلیت و فلدسپات سدیک و کانی‌های تیره کلریتی شده در زمینه، می‌باشند. اولین گروه، شباهت زیادی به دایک‌های کوارتز پورفیری نزدیک خرم درق دارد. اگر چه آن برونزدها در فاصله‌ی زیادی نسبت به این برونزدها قرار دارند ولی ممکن است وابسته به یکدیگر باشند. پورفیریت‌های آندزیتی شاید وابسته به ولکانیسم ائوسن باشند ولی هیچ مطلب مشخصی را نمی‌توان در مورد این توده‌ها اظهار داشت.

سنگ‌های خروجی سازند کرج

لایه‌هایی از نوع توف و شیل‌های توفی سبز رنگ با لایه‌بندی منظم دیده می‌شود که نظیر واحد توف زیرین درّه‌ی کرج می‌باشد. این لایه‌ها خوب توسعه یافته و ضخامت ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متری، دارند و مجموعه آنها یک گستره‌ای در امتداد پهلوی شمال خاوری کوه‌های سلطانیه می‌باشد. در واحد توف زیرین اثری از گدازه دیده نشده است، این واحد با یک مرز مشخص و احتمالاً با یک دگرشیبی خفیف به وسیله یک مجموعه‌ی متوالی از تناوب گدازه، آگلومرا، توف، توف برشی، خاکستر و شیل توفی و ماسه سنگ پوشیده می‌شود. این واحد آخری به وسیله رنگ تیره (سبز تیره بنفش تا ارغوانی)، با واحد زیرین اختلاف فاحش دارد. ظاهراً باید تصور گردد که این لایه‌ها هستند که با واحدهای آمند و کردکند در ناحیه‌ی کوه‌های طارم مقایسه گردیده‌اند. گدازه‌ها در این بخش غالباً به رنگ تیره و آندزیتی و آمیگدالی (Amygdale)، هستند، انواع گدازه‌های داسیتی نیز وجود دارد. سنگ‌های بازیک آن (آندزیت، بازالت تالیون بازالت)، در شمال دهکده بلاماجی (Bolamaji) و داش بلاغ یافت می‌گردد. با حضور فسیل نومولیت در میان لایه‌های شیب توفی که در بلاماجی است سن ائوسن را برای مجموعه بالایی می‌دانند. رخنمون هم ارز سازند کرج را در کوه‌های سلطانیه به ضخامت ۳ تا ۴ هزار متر برآورد، نموده‌اند. لکن این مجموعه ولکانیکی (سازند کرج)، در جنوب خاوری کوه‌های سلطانیه دیده نشده است.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۴ - مقطع زمین‌شناسی از کوه‌های سلطانیه



مأخذ: نقشه زمین‌شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ زنجان.

جدول شماره‌ی ۱ - ستون چینه شناسی رسوبات کوه‌های سلطانیه زنجان

سن لایه‌ها	جنس رسوبات	ضخامت به متر	سازند
کواترنر	تراس‌های رودخانه‌ای و تراورتن رسوبات آب شیرین	۰ - ۲۰۰	کواترنر
پیلوپلیسون	مارن ماسه‌ای قرمز، خاکستر قرمز و سبز همراه با ژپس در بخش پایینی	۷۰۰ - ۲۲۰۰	سازند قرمز بالایی
الیگومیوسن	آهک و مارن، مارن ماسه‌ای و کنگلومرا	۶۰۰	
-	لایه‌های دریایی عمیق و تخریبی: آهک و مارن و سنگ‌های ولکانیک و توف	۱۰۰۰	سازند قم
الیگوسن	کنگلو مرای قرمز و مارن ماسه‌ای	۱۲۰۰	سازند قرمز پایینی
ائوسن	آگلومرا، سنگ‌های ولکانیک، توف سبز، شیل توفی، مارن	+۲۰۰۰	سازند کرج
ائوسن	آهک نومولیتی	۶۰	سازند زیارت
ائوسن	گنگلومرای قرمز و ماسه و سنگ	۲۰۰	سازند فجن
کرتاسه پسین	شیل خاکستری، آهک، سنگ‌های ولکانیک	+۵۰۰	فورماسیون کرتاسه
کرتاسه پیشین	آهک خاکستری اریتولین دار	+۳۰۰	فورماسیون کرتاسه
ژوراسیک پسین	آهک آمونیت و بلمینت دار	۳۰۰	آهک لار
ژوراسیک میانی	مارن سبز آمونیت دار	+۱۰۰۰	سازند دلپچای
ژوراسیک پسین	شیل سبز و خاکستری، ماسه سنگ به طور موضعی ذغال	+۱۰۰۰	سازند شمشک
تریاس	دولومیت و آهک ورمیکوله	+۱۵۰	سازند الیکا
پرمین پسین	آهک خاکستری و دولومیت فوزولین دار	۲۵۰	آهک روته
پرمین	ماسه سنگ قرمز شیل	+۱۰۰	سازند درود
کامبرین - اردوسین	آهک تریلوبیت دار و شیل سیاه گراپتولینت دار	۳۰۰-۹۵۰	سازند میلا
کامبرین پیشین	ماسه سنگ کوارتزیتی قرمز رنگ و تاپ کوارتزیتی	۵۰۰	ماسه سنگ لالون
کامبرین پیشین	شیل قرمز و ارغوانی میکادار	۵۰۰	سازند زاگون
کامبرین پیشین	شیل قرمز و دولومیت	۴۰۰	سازند باروت
پرکامبرین - کامبرین	دولومیت همراه با شیل‌های چپقلو	۱۳۰۰	سازند سلطانیه
پرکامبرین پسین	ماسه سنگ و شیل قرمز	۳۰۰	سازند بایندر
پرکامبرین	شیل سبز دولومیت فیلیت	+۱۲۰۰	سازند کهر
پرکامبرین	شیل میکادار شیل‌های سبز خاکستری و توفی میکاشیت، فیلیت	+۳۰۰۰	سنگ‌های دگرگون
-	-	-	گرانیت دوران

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

سازندهای موجود در کوه‌های بلقیس

این منطقه از نظر ساختمانی در محدوده‌ی سنندج - سیرجان (اشتوکلین)، زون خوی - مهاباد (نبوی) و محل برخورد زون‌های ساختمانی البرز - آذربایجان، ایران مرکزی و سنندج سیرجان بوده و از آن رو دارای ویژگی‌های زون‌های یاد شده نیز می‌باشد. این منطقه بیشتر از سنگ‌های دگرگونی شیست، مرمر، گنایس و آمفیبولیت تشکیل شده است که با روند شمال باختری - جنوب خاوری در بخش میانی محدوده‌ی مورد نظر بلندترین ارتفاعات (کوه بلقیس با ارتفاع ۳۳۳۰ متر و کوه قبله داغ با ارتفاع ۳۲۰۸ متر)، را شکل می‌دهند. این سنگ‌ها مستقیماً توسط رسوب‌های الیگو - میوسن به طور ناهم ساز پوشیده شده‌اند. به نظر می‌رسد سنگ‌های دگرگونی که مجموعه‌ای با زمان پرکامبرین تا پالئوزوئیک بالا را تشکیل می‌دهند، از دوران دوّم تا اواسط ترسیر بلندهای مرتفعی را تشکیل

می‌داده‌اند که هیچ‌گونه رسوب‌گذاری روی آنها صورت نگرفته و یا این که اندک رسوب‌گذاری احتمالی نیز در اثر بالا آمدگی و فرسایش از بین رفته است.

به طور کلی ردیف چینه‌ای سنگ‌ها در منطقه‌ی مورد بررسی به ترتیب از پایین به بالا شامل سنگ‌های دگرگونی پرکامبرین، سنگ‌های رسوبی پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین و کامبرین - اردویسین، سنگ‌های دگرگونی پالئوزوئیک، توده‌های نفوذی دیوریتی، گرانودیوریتی و گرانیتی، سنگ‌های رسوبی و آتشفشانی الیگومیوسن و نهشته‌های جوان پلیوسن و کواترنر به شرح زیر می‌باشد:

سنگ‌های دگرگونی پرکامبرین

کهن‌ترین واحد شناخته شده در منطقه‌ی مورد بررسی شامل یک سری سنگ‌های دگرگونی میکاشیست و کوارتزیت به رنگ سبز - خاکستری است که در زیر یک افق ۵۰ تا ۱۰۰ متری، آهک و دولومیت مرمری شده (مرمر جانگوتاران)، در هسته تاقدیس‌هایی در کوه لعل کان و کوه گورگور و تاقدیس چوگتی نمایان شده‌اند. این سنگ‌های دگرگونی شامل سریسیت - مسکویت شیست، کوارتز کلریت اپیدوت شیست، بیوتیت شیست و میان لایه‌های کوارتزیت (ماسه سنگ‌های آرکوزی و گریواکی دگرگون شده)، می باشند، که دارای رخساره‌های شیست سبز دگرگون شده و دو فاز تغییر شکل داده‌اند، یکی در راستای شمال باختری - جنوب خاوری است و دیگری راستای شمالی - جنوبی می‌باشند. این سنگ‌های دگرگونی که بیشتر در راستای گسل معکوس قینرجه - چهارطاق و در ضلع شرق شمال شرق آن نمایانند، به احتمال همان رسوب‌های شیلی و ماسه سنگی سازند کهر می‌باشند که زیر تأثیر دگرگونی ناحیه‌ای (در زون‌های عدسی برشی شکننده پیرامون گسل‌های بزرگ)، قرار گرفته‌اند. این مجموعه دگرگونی در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰، تکاب زیر عنوان شیست‌های امیران، معرفی شده‌اند.

در بخش بالایی واحد یاد شده میکاشیست و کوارتزیت و در زیر واحد مرمر و دولومیت جانگوتاران یک افق ۵۰ تا ۱۰۰ متری، مرکب از سنگ‌های اولترامافیک دگرگون شده، در دو ناحیه در تاقدیس لعل کان و هسته‌ی تاقدیس زره شوران نمایان هستند و شامل مجموعه‌ایی از سرپانتینیت و سرپانتین شیست، متاگابرو و سنگ‌های بازالتی دگرگون شده می باشند. این مجموعه‌ی اولترامافیکی که به صورت یک افق مشخص نمایان بوده و گدازه‌های اولترابازیک را تداعی می‌نماید در تاقدیس لعل کان به صورت نوار باریکی در مرز میان شیست‌های دگرگونی و واحد مرمر جانگوتاران در یال‌های شمالی و جنوبی و شرقی نمایان هستند. در حالی که در منطقه‌ی زرشوران در هسته‌ی تاقدیس و در زیر واحد مرمری قرار داشته و بخش‌های شیستی زیرین نمایان نیستند، در این منطقه بیشتر به صورت سرپانتین شیست همراه با رگه‌های آسبست می‌باشد. وجود این مجموعه اولترامافیکی احتمالاً نشانه‌ای بر بازشدگی پوسته و تشکیل کافت به صورت محلی در زمان پرکامبرین بالایی است.

بر روی سنگ‌های دگرگونی میکاشیست و اولترامافیک‌های دگرگون شده یک واحد ستر مرمر و دولومیت خاکستری روشن تا خاکستری تیره با لایه‌بندی متوسط تا ضخیم به ضخامت ۵۰ تا ۳۰۰ متر، قرار می‌گیرد که بلندی‌هایی را در بخش‌های میانی منطقه تشکیل می‌دهد. این واحد به نام مرمرجان گوتاران، نام‌گذاری شده است. همبری آن با سنگ‌های دگرگونی شیست و کوارتزیت اغلب گسله یا ناپیوسته بوده و سنگ‌های افیولیتی واقع در بین آنها در اغلب نقاط نمایان نیستند. این واحد به شدت کریستالیزه و مرمریزه بوده و بازمانده‌هایی فسیلی به جز بعضی آثار مشکوک همانند آگ در آن دیده نمی‌شود. واحد آهکی - دولومیتی جان گوتاران در یال شمالی تاقدیس لعل کان به طور هم ساز در زیرسنگ‌های دگرگونی گنایس و آمفیبولیت و در تاقدیس زره شوران به طور هم ساز در زیر دولومیت‌های چرت‌دار بخش بالایی سازند سلطانیه پاره سازند (دولومیت بالایی)، قرار می‌گیرند. دولومیت‌های چرت‌دار سازند سلطانیه با یک افق شیلی خاکستری رنگ بر روی این واحد مرمر دولومیتی قرار دارند و به احتمال هم ارز پاره سازند شیل میانی (شیل‌های چپقلو) سازند سلطانیه می‌باشند. بنابراین با توجه به ردیف چینه‌ای یاد شده، احتمالاً واحد مرمر جانگوتاران هم ارز پاره سازند دولومیتی زیرین سازند سلطانیه با زمان پرکامبرین بالایی می‌باشد.

سنگ‌های رسوبی پرکامبرین بالایی - پالئوزوئیک زیرین

در اغلب نقاط منطقه‌ی سنگ‌های دگرگونی با زمان پرکامبرین در زیر ردیف ستبری از سنگ‌های دگرگونی گنایس، مرمر و آمفیبولیت قرار می‌گیرند که جایگاه زمانی مشخصی را نشان نمی‌دهند، تنها در بخش باختری گسل قینرچه - چهار تاق در یال جنوبی تاقدیس زره شوران (در جنوب معدن زرنیخ شوران)، برونزد کوچکی از سنگ‌های دگرگون نشده پرکامبرین بالایی - پالئوزوئیک زیرین به طور هم شیب بر روی واحد مرمر جانگوتاران قرار می‌گیرد که شامل ردیفی از شیل‌های چپقلو تا آهک‌های منظم لایه سازند میلا می‌باشد، ردیف چینه‌ای سنگ‌ها در این منطقه به صورت زیر می‌باشد. بر روی واحد مرمرجان گوتاران یک افق شیلی سبز-خاکستری نازک لایه به ضخامت حدود ۵۰ متر، قرار می‌گیرد که آپوفیز کوچکی از یک توده نیمه ژرف کوارتز-فلدسپاتی روشن تا تیره با نوارهای با نوارها و گرهک‌های چرت قرار می‌گیرد که حدود ۱۰۰ متر، ضخامت داشته و در برخی نقاط گرهک‌ها و الگ‌ها سیاه رنگ فسفاتی نیز در آن دیده می‌شود که همانندی آن را با دولومیت‌های سازند سلطانیه بیشتر می‌نماید. این واحد دولومیتی نیز زیر تأثیر توده‌ی کوچک کوارتز-فلدسپاتی قرار گرفته و چرت‌های آن کریستالیزه و کوارتزیته شده‌اند. با توجه به جایگاه چینه‌ای و ویژگی‌های لیتولوژیکی شاید بتوان آن را هم ارز پاره سازند دولومیت بالایی سازند سلطانیه قرار دارد.

دولومیت چرت دار سازند سلطانیه به طرف بالا و به تدریج به تناوبی از شیل‌های میکاسه سبز - خاکستری و دولومیت قهوه‌ای چرت‌دار تبدیل می‌شود که حدود ۵۰ متر، ضخامت دارد و به احتمال هم ارز سازند باروت در کوه‌های سلطانیه می‌باشد.

به طرف جنوب بر روی رسوبات منسوب به سازند باروت حدود ۳۰ متر، تناوب شیل و ماسه سنگ قرمز - ارغوانی، قرار می‌گیرد و احتمالاً هم ارز رسوبات سازند زاگون در البرز می‌باشد. رسوب‌های شیلی یاد شده به طرف بالا به یک واحد ماسه سنگی

کوارتز- فلدسپاتی قرمز تا گلی رنگ با میان لایه‌های ۲ تا ۵ متری کوارتزیت سفید رنگ تبدیل می شود. واحد ماسه سنگی صورتی رنگ را می توان هم ارز سازند لالون وافق کوارتزیتی بالایی آن را هم ارز افق کوارتزیتی بالا در نظر گرفت. شایان ذکر است که واحد کوارتزیتی وابستگی نزدیک با واحد ماسه سنگی لالون دارد. روی ماسه سنگ‌های سازند لالون و افق کوارتزیتی بالا حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر، آهک خاکستری تیره تا خاکستری روشن لایه لایه با لایه‌بندی ۱۰ تا ۲۰ سانتی متری و آثار فسیل آگ و استروماتولیت و نیز خرده‌های فسیلی دیده می شود که در بخش‌های پایین به تناوبی از دولومیت و آهک دولومیتی با شیل‌های آهکی تبدیل می شود. بر اساس وجود قطعات تریلوبیت در آنها، زمان کامبرین میانی برای آنها تعیین گردیده است. با توجه به ویژگی‌های لیتوژیکی این واحد کربناته را می توان هم ارز پاره سازند بالایی سازند میلا در نظر گرفت.

سنگ‌های دگرگونی پالئوزئیک (کمپلکس دگرگونی قبله داغ)

در بخش‌های مرکزی و شمالی منطقه، در شرق گسل قینرجه- چهار تاق بر روی سنگ‌های دگرگونی پرکامبرین (واحد مرمجان گوتاران و شیب‌های دگرگونی هم ارز سازند کهر)، یکسری سنگ‌های دگرگونی مرکب از گنایس، مرمر، آمفیبولیت با بلوک‌هایی از سنگ‌های ایبولیتی دگرگون شده، قرار می گیرد.

به دلیل دگرگونی و تغییر شکل شدید، چهره‌ی اولیه‌ی این سنگ‌ها کاملاً دستخوش تغییر شده و نمی تواند با اطمینان زمان خاصی را به آنها نسبت داد و یا از نظر لیتوژی آنها را با سازند ویژه‌ی سنجید، ولی با توجه به جایگاه آنها، روی سنگ‌های پرکامبرین، همچنین رسوبات و سنگ‌های آتشفشانی الیگو- میوسن روی این سنگ‌های دگرگونی، تنها می توان پذیرفت که این مجموعه دگرگونی جوان تر از پرکامبرین بوده (زیرا بر روی واحد مرمجان گوتاران که خود برابر پاره سازند پایین دولومیت‌های سلطانیه است، قرار گرفته‌اند) به احتمالی فاصله‌ی زمانی پالئوزئیک زیرین تا بالایی را داشته باشند. ردیف چینه‌ای در این مجموعه دگرگونی ظاهراً از جنوب به شمال جوان تر می گیرد و واحدهای مختلف سنگی آن به ترتیب زیر می باشند.

واحد گنایس و مرمر

در بخش خاوری و شمال خاوری گسل قینرجه- چهار تاق و در کوه لعل کان بر روی واحد مرمر دولومیت پرکامبرین پاره سازند پایین سلطانیه یک سری سنگ‌های دگرگونی شامل گنایس‌های بیوتیت، فلدسپات دار(برخی با بافت چشمی که کم و بیش گداز آناتکسی را نیز تحمل نموده و ساخت‌های فراوان میگماتیستی در آنها دیده می شود)، با میلان لایه‌های ۵ تا ۲۰ متری آهک و دولومیت مرمرین، سفید رنگ با شیب حدود ۵۰ تا ۶۰ درجه به سوی شمال قرار گرفته‌اند. تناوب گنایس و مرمر در بخش‌های بالایی دارای میان لایه‌های آمفیبولیتی بوده و به تدریج به تناوبی از آمفیبولیت و مرمر، تبدیل می شود.

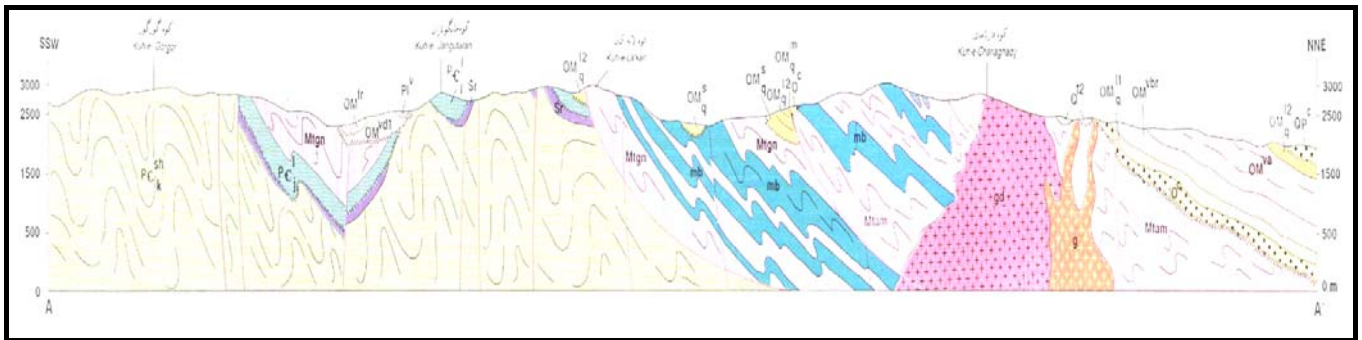
واحد آمفی بولیت و مرمر

به سوی شمال در کوه‌های قبله داغ و ابدال، روی واحد دگرگونی گنایس و مرمر ردیف ستبری از آمفیبولیت با میان لایه‌های مرمر قرار می‌گیرد که در کوه قبله داغ بیش‌ترین ضخامت را داشته و دارای افق‌هایی از سنگ‌های اولترامافیک می‌باشد. این مجموعه دگرگونی شامل آمفیبولیت، آمفیبول شیست، گنایس‌های بیوتیت - آمفیبول‌دار با میان لایه‌های ۵ تا ۲۰ متری مرمر و دولومیت سفید رنگ است. مجموعه‌ی یاد شده به سختی دگرگون شده و تغییر شکل یافته همراه با رگه‌ها و رگچه‌های نازک گرانیت و سیلیس که در بخش‌های آمفیبولیتی و گنایسی دارای ساخت مختلف میگماتیته می‌باشد. مجموعه‌ی آمفیبولیتی به طور جانبی به مجموعه گنایس و مرمر تبدیل می‌شود.

در کوه‌ی قبله داغ، چند افق سرپانتینیتی - سرپانتین شیستی در میان این مجموعه دگرگونی دیده می‌شود که کاملاً متامورف شده و اغلب به تالک تبدیل شده‌اند. افق‌های سرپانتینیتی احتمالاً به صورت گدازه‌های اولترابازیک در درون مجموعه‌ی دگرگونی آمفیبولیت و مرمر (احتمالاً به صورت تناوبی از گدازه‌های بازالتی و لایه‌های آهکی) و در پیوند نزدیک با آنها بوده‌اند.

در کوه ابدال (در شمال روستای قوزلو)، یک توده‌ی بزرگ افیولیتی مرکب از سنگ‌های اولترابازیک (هارزبورژیت، دونیت و پیرکسینیت)، همراه با توده‌های گابرویی و دایک‌های دیابازی در درون مجموعه‌ی آمفیبولیت و مرمر، دیده می‌شود که بخش‌های هارزبورژیتی آن دارای رگه‌های نازک و فراوان آزبست و بخش‌های دونیتی با بلورهای پراکنده کرومیت می‌باشند. در یک توده کوچک در شمال غرب توده افیولیتی یاد شده کانی‌سازی کرومیت به صورت یک عدسی کوچک دیده می‌شود. در درون مجموعه دگرگونی آمفیبولیت در شمال غرب توده افیولیتی یاد شده کانی‌سازی کرومیت به صورت یک عدسی کوچک دیده می‌شود. در درون مجموعه‌ی دگرگونی آمفیبولیت در شمال روستای تخته یورد نیز یک توده بزرگ افیولیتی مرکب از دونیت، هارزبورژیت همراه با متاچرت و مرمر، دیده می‌شود که به شدت دگرگون شده و به سرپانتینیت، سرپانتین شیست و تالک شیست، تبدیل گردیده است. به طور کلی مجموعه دگرگونی آمفیبولیت و مرمر همراه با سنگ‌های افیولیتی دگرگون شده نشان دهنده‌ی بازمانده‌های پوسته اقیانوسی قدیمی (احتمالاً پالئوزئیک بالایی)، پالئوتیتس همانند با افیولیت‌های مشهد و شاندرمن - اسالم مورد بررسی می‌باشند.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۵ - مقطع زمین‌شناسی از کوه‌های بلقیس



مأخذ: نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ تخت سلیمان، ۱۳۸۰.

سنگ‌های رسوبی و آتشفشانی الیگو-میوسن

بخش بزرگتر منطقه‌ی مورد بررسی (بیش از ۵۰ درصد سطح نقشه)، را سنگ‌های رسوبی و آتشفشانی الیگو-میوسن، تشکیل می‌دهند که به طور ناهم ساز بر روی سنگ‌های دگرگونی کهن، قرار گرفته‌اند.

سنگ‌های رسوبی الیگوسن

شامل رسوبات مارنی و ماسه سنگی قرمز و کنگلومرایی بر روی واحدهای کهن تر قرار می‌گیرند که هم ارز سازند قرمز پایینی در منطقه‌ی قم می‌باشند روی این رسوبات را سازندهای میوسن، شامل نهشته‌های مارنی و با ترادف رسوبات آهکی و لایه‌های گچی قرار دارد.

سنگ‌های آتشفشانی الیگو-میوسن

این واحدهای سنگی روی واحدهای آهکی الیکومیوسن و یا کنگلومرا و ماسه سنگ الیگوسن و در زیر یا در میان واحد مارنی و آهکی، قرار دارند و شامل رسوبات ولکانیکی برشی، کنگلومرای ولکانیکی، توف برشی شیشه‌ای به صورت پایسی و پرلیتی با قطعات ریز و درشت گدازه‌ای و شیشه‌ای (در شمال معدن بایچه باغ و جنوب معدن سرب و روی انگوران)، گسترش دارند. در جنوب معدن بایچه باغ برش‌های آندزیتی و در شمال روستای شیخ‌لر گدازه‌ها و توف‌های داسیتی صورتی - بنفش، گسترش وسیعی دارد. بخش بزرگتری از سنگ‌های آتشفشانی الیگو - میوسن در منطقه‌ی انگوران را یک سری گدازه‌های پورفیری با ترکیب آندزیتی و رنگ خاکستری، قهوه‌ای و بنفش تشکیل می‌دهد که در جنوب روستای پری، و در باختر آن، بیشترین گسترش را داشته و دارای ساخت منشوری در بخش‌های پایینی و ساخت برشی در بخش‌های بالا می‌باشند.

رسوبات کواترنری

رسوبات کواترنری در منطقه‌ی انگوران گسترش وسیعی دارند و شامل رسوبات آبرفتی پادگانه‌های کهن، رسوبات آبرفتی مخروط افکنه‌ای دشت و آبرفت‌های جوان رودخانه‌ای می‌باشند. همچنین، در راستای گسل بزرگ قینرجه، نهشته‌های گسترده‌ای از تراورتن،

دیده می‌شود که حاصل فعالیت چشمه‌های آهک ساز با آب‌های سرد و گرم، در زمان کواترنری هستند. به نظر می‌رسد که این چشمه‌ها و نهشته‌های تراورتنی حاصل از آنها، در امتداد این زون گسلی از بخش‌های ژرف زمین بالا آمده و حاصل آمیزش آب‌های سطحی با گازها و بخارهای ماگمایی می‌باشند. رسوبات تراورتنی حاصل از چشمه‌ها، با آب دهی بالا در سطح وسیعی پراکنده شده و سطوح سکو ماندی را ایجاد نموده‌اند که از آن جمله می‌توان به نهشته‌های تراورتن تخت سلیمان و پیرامون معدن انگوران، اشاره نمود که چندین معدن سنگ تراورتن نیز در منطقه‌ی انگوران برای استخراج سنگ تزئینی در حال فعالیت می‌باشند.

توده‌های نفوذی

سنگ‌های دگرگونی پالئوزوئیک و پرکامبرین را که یک سری توده‌های نفوذی دیوریتی، گرانودیوریتی، گرانیتی و کوارتز پورفیری قطع نموده که به علت قرار گرفتن آنها در زیر رسوبات و سنگ‌های آتشفشانی الیگو - میوسن سن دقیقی برای آنها نمی‌توان تعیین نمود ولی با توجه به همانندی‌های کانی‌شناسی و نیز تأثیر آنها بر روی سنگ‌های رسوبی و دگرگونی پالئوزوئیک زمان تشکیل آن را می‌توان به دوران دوّم، نسبت دارد، این توده‌های نفوذی شامل، دیوریت - کابروی در منطقه‌ی لعل کان و گرانودیوریتی در منطقه‌ی قبله داغ و گرانیت دوران در آمالو می‌باشند.

سازندهای موجود در کوه‌های قیدار و تپه‌های سعید آباد - کرسف

سازند کرج

سنگ‌های ولکانیکی، شیلی و مارنی ائوسن با شکلی متفاوت از سازند کرج در تپه‌های واقع در شمال خاوری کرسف و جنوب باختری خدابنده برونزد دارد، که وابستگی آن با سنگ‌های کرتاسه نامشخص است، ولی بخش‌های بالایی آن را کنگلومراهای الیگوسن و آهک‌های برابر سازند قم می‌پوشاند. میان شهرستان خدابنده و کرسف در بخش‌های ائوسن ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر، کنگلومرای دانه درشت قرمز رنگ قرار دارد که با کنگلومراهای الیگوسن سنجدیه شده، که به گمان قاعده سازند قم در این بخش از ناحیه مورد بررسی است. این گمان نیز وجود دارد که بتوان این کنگلومرا را با واحد قرمز زیرین (Lower Red Formation)، سنجدیه. در این نواحی دگرشیبی زاویه‌دار مهمی را میان نهشته‌های ائوسن و این کنگلومرا نمی‌توان تشخیص داد. بر روی این کنگلومرا در بخش‌های جنوب باختری ناحیه‌ی مورد بررسی آهک‌های ریفی سازند قم جای می‌گیرد.

سازند قرمز زیرین (Lower Red Formation)

در ایران مرکزی مابین رسوبات و سنگ‌های متعلق به ائوسن والیگو-میوسن یکسری سنگ‌های رسوبی تخریبی به رنگ قرمز همراه با طبقاتی از کانی‌های تبخیری وجود دارد که مشخص کننده محیط رسوبی قاره‌ای و کولابی می باشد. این ردیف رسوبی که به طرف بالا دانه‌ریز می‌شود توسط Gansser A (۱۹۵۵)، سازند "قرمز زیرین" نامیده شده است.

چینه شناسی سازند قرمز زیرین

در تپه‌های سعید آباد - کرسف منطقه‌ی زنجان این سازند از کنگلومرایی به ضخامت چندین متر تا ۶۰۰ متر، تشکیل شده و با ارتباط ناپیوسته (Unconformity)، بر روی سنگ‌های آذرآواری ائوسن قرار گرفته است. به نظر م. علوی نائینی و همکاران (۱۹۶۹)، سن این کنگلومرا، نامشخص است. در تپه‌های سعید آباد - کرسف در همه جا سازند قم بر روی این کنگلومرا، قرار گرفته و خود با ناپیوستگی سنگ‌های رسوبی ولکانیتهای ائوسن را می‌پوشاند. ضخامت این کنگلومرا بسیار متغیر است و از چندین متر تا ۶۰۰ متر، تغییر می‌یابد. برش کاملی از سازند قرمز زیرین در جنوب روستای ینگه کند در محلی که رودخانه قزل اوزن تنگه‌ای را در طبقات کنگلومرای ایجاد کرده (شرق چهار گوش تکاب)، رخنمون دارد. حداکثر ضخامت این رسوبات ۸۰۰ متر، می‌باشد. در این ناحیه بخش زیرین اساساً از کنگلومرای دانه درشت با میان لایه‌های ماسه سنگی درشت تا رسی تشکیل گردیده و بخش بالای کنگلومرای دانه‌ریز است. قطعات تخریبی اغلب از جنس سنگ‌های ولکانیکی ائوسن تشکیل یافته و معمولاً گرد تا نیمه گرد و در اندازه پاره سنگ (Cobbles)، هستند.

برش دیگری از این سازند که کنگلومرایی است در روستای میاندره دیده شده، قاعده‌ی آن نامشخص و ۷۰۰ متر، ضخامت دارد. این سازند بطرف بالا دانه‌ریزتر شده، میان لایه‌های ماسه‌ای و ماسه‌سنگی خاکستری رنگ، می‌گردد. در شمال کاهکل (شمال کوه شاه نشین)، این ردیف فقط چند متر، ضخامت دارد و سنگ‌های دگرگون شده مزوزوئیک را می‌پوشاند و خود در زیر نهشته‌های دریایی میوسن قرار می‌گیرد. در بعضی نقاط رسوبات تخریبی دانه‌ریز ائوسن در زیر آن مشاهده گردیده ولی تعیین یک حد مشخص برای جدا کردن رسوبات ائوسن از الیگوسن آسان نیست. به نظر علوی نائینی و همکاران (۱۹۸۲)، این اختلاف ضخامت می‌تواند ناشی از شرایط سیلابی حاکم بر منطقه که سبب تجمع نهشته‌های تخریبی گردیده‌اند و یا فرسایش قبل از پیشروی طبقات دریایی میوسن، باشد.

دیرینه شناسی

به غیر از صدف استراکودها و پلسی پدها که کمکی به تعیین سن این سازند نمی‌نمایند، سازند قرمز زیرین فاقد آثار جانوری و گیاهی دیگری است که بتواند در تعیین سن این سازند مورد استفاده قرار گیرد، لذا سن این سازند را با توجه به موقعیت چینه‌شناسی و قرار گرفتن بین این دو سازند دریایی، ائوسن و الیگو-میوسن تعیین کرده‌اند.

منشاء و محیط رسوبی

حرکات تکتونیکي اواخر ائوسن بالایی، خارج شدن نهشته‌ها از آب و خشکی‌زایی در بخش عمده‌ای از سرزمین ایران و از جمله در ایران مرکزی را موجب گردید. در نتیجه‌ی این حرکات و فرسایش شدید این خشکی‌ها مقدار زیادی مواد تخریبی به وجود آمد که توسط رودخانه‌ها به محیط‌های رسوبی حمل و انباشته شد. اطلاعات موجود در زمینه منشأ مواد آواری و رسوب شناسی این نهشته‌ها بگونه‌ای ناچیز است که نمی‌توان یک ارتباط ژنتیکی را بین آنها مورد بررسی قرار داد. ولی با توجه به جنس قطعات افق‌های کنگلومرایی این سازنده و بعضی از مشاهدات سرزمین نویسندگان به نظر می‌رسد منشأ مواد آواری بسیار متفاوت و بیشتر محلی و ناحیه‌ای باشد. در مناطقی که سنگ‌های ولکانیکی و آذرآواری ائوسن رخنمون داشته‌اند و ارتفاعاتی را در مجاورت حوضهر رسوبی تشکیل می‌داده‌اند، این سنگ‌ها بیش‌ترین درصد را در بین قطعات تشکیل دهنده‌ی کنگلومرا، دارند.

براساس اطلاعات گردشگری عناصر تشکیل دهند لایه‌های کنگلو مرای از عناصر زاویه‌دار تا گردشده متغیر می‌باشند. چنین تشخیصی فقط بر اساس مشاهدات سرزمین داده شده بدون این که معیارهای رسوب شناسی در نظر گرفته شود. از جورشدگی (Sorting)، ماسه سنگ‌ها و کنگلو مراها اطلاعاتی در دست نیست ولی با توجه به ابعاد قطعات کنگلومرا و خمیره (Matrix)، سیلتی‌رسی که در اغلب گزارش‌ها ذکر گردیده، جورشدگی این نهشته‌ها بسیار ضعیف تشخیص داده می‌شود (رحیم زاده ???).

می‌توان این چنین نتیجه‌گیری نمود که نهشته‌های پراکنده سازنده‌ی قرمز زیرین در مناطق کبودر آهنگ، زنجان، میانه و تکاب در محیط‌های رسوبی آبرفتی (environment Fluvial)، ته‌نشین شده‌اند. به عبارت دیگر، این رسوبات متعلق به مخروط‌افکنه‌های (Alluvial fan)، قدیمی هستند که به طور دایم یا موقت توسط سیلاب‌ها تغذیه می‌شده‌اند. البته برحسب موقعیت مکانی، این حوضه‌ها با محیط‌های رسوبی کوهپایه‌ای و دشت سیلابی در ارتباط بوده‌اند.

سازند قم

طبقاتی از آهک‌های کم‌عمق و مارن که به طور مشخصی از نظر رنگ و لیتولوژی از سازند زیرین (سازند قرمز زیرین) و بالایی (سازند قرمز بالایی)، متمایز هستند "سازند قم" نامیده شده است. این سازند برای اولین بار توسط (W.K. Loftus, ۱۸۵۵) و H. Abich, ۱۸۵۸)، از دریاچه ارومیه و (E. Tietze, ۱۸۷۵)، از ایران مرکزی و (A.F. Stahl, ۱۹۱۱)، از منطقه‌ی قم گزارش گردیده است.

چون رخساره سازند قم دارای تغییرات جانبی مهمی می‌باشد، تا به حال مقطع تیبی که بتوان معرف این سازند باشد در نظر گرفته نشده است. ولی به خاطر گسترش وسیع این سازند در منطقه‌ی قم این محل منطقه‌ی تیب انتخاب گردیده است. اهمیت سازند قم به این خاطر است که سنگ مخزن نفت در این ناحیه می‌باشد و به همین علت سازند قم هدف مطالعات بسیار زیاد و دقیق دیرینه‌شناسی، زیست‌چینه‌ای و ژئوفیزیک، قرار گرفته است.

چینه شناسی سازند قم

دو مرز چینه شناسی مشخص در سازند قم تشخیص داده شده است هر کدام از این مرزها مربوط به تشکیل رسوبات تبخیری است که خاتمه‌ی سیکل رسوبی را بیان می‌نماید. بدین صورت سه سیکل رسوبی (پیشروی - پسروی) تشخیص داده می‌شود. هر سیکل با شکل دریایی کم‌عمق آغاز می‌گردد و با شکل کولابی خاتمه می‌پذیرد. بر همین اساس این سازند را به سه بخش زیرین، و بالایی تقسیم نموده‌اند: بخش زیرین - به ضخامت ۴۱۰ تا ۷۸۰ متر (آهکی ماسه‌ای)، بخش میانی به ضخامت صفر تا ۲۶۰ متر (مارن ماسه‌های خاکستری رنگ)، بخش بالایی به ضخامت ۲۰۰ تا ۳۶۰ متر (ماسه‌ای مارنی).

از همدان به طرف غرب و شمال غرب (بیجار و جنوب زنجان)، سنگ‌های ولکانیکی موجود در سازند قم ناپدید می‌گردند و نهشته‌های دریایی سازند قم از آهک (کارستی)، مارن، مارن ماسه‌ای و ماسه‌سنگ، تشکیل گردیده‌اند.

در جنوب رشته‌کوه سلطانیه و به موازات آن (تپه‌های سعید آباد - کرسف)، سازند قم به طور هم‌شیب روی کنگلومرای لیگوسن (سازند قرمز زیرین) و یا به طور ناپیوسته روی سازنده‌های قدیمی‌تر قرار گرفته است. در این جا نیز تغییر شکل از حاشیه‌ی حوضه (دامنه‌ی جنوبی کوه‌های سلطانیه)، به طرف داخل حوضه کاملاً مشخص و تقریباً مشابه با منطقه آب گرم می‌باشد. در کوه سفید، کوه قیدار، کوه القیاس و شمال سعید آباد سازنده‌ی قم غالباً از آهک ریفی توده‌ای و به طور فرعی از آهک زرد رنگ و مطبق تشکیل گردیده است. قاعده‌ی سازند قم در اینجا کنگلومرایی و ماسه سنگی است. در جنوب غرب شاه بلاغ قطعات فیلیت، کوارتز، فلدسپات که ظاهراً از سازند کهر و گرانیث دوران نشأت گرفته‌اند، تشکیل دهنده‌ی اصلی این کنگلومرا می‌باشند. وجود قطعات تخریبی و شکل کنگلومرایی آهک‌ها نشانگر وجود یک حوضه‌ی ساحلی کم عمق در این منطقه، است. لایه‌های توف مشابه با منطقه‌ی تفرش در نهشته‌های این منطقه دیده می‌شود و علاوه بر آن نیز در بخش غربی کوه القیاس گدازه آندزیتی نیز وجود دارد (M. Alavi-Naini et al., ۱۹۸۲).

فرامینیفرهای موجود در این نهشته‌ها سن بوردیگالین را تأیید می‌نمایند. ضخامت این رسوبات در کوه قیدار ۲۰۰ متر و در کوه القیاس به ۴۷۰ متر می‌رسد و سپس به طرف غرب، کاهش می‌یابد.

در جنوب روستای سعید آباد نهشته‌های فوق به سرعت تغییر شکل داده، به طوری که آهک ریفی ناپدید گشته و بیش از ۶۰۰ متر، مارن آبی و سبز با میان لایه‌های نازک آهک مارنی - ماسه‌ای متورق (Limestone Play) ماسه سنگ، کنگلومرا و دار بخش زیرین توف آندزیتی - تراکیتی جای آن را می‌گیرد. چند لایه از شیل آهکی بیتومین دار حاوی اسکلت ماهی در بخش بالایی این نهشته‌ها دیده شده است.

در شمال شرق روستای سنگ ده (۳۷ کیلومتری، جنوب شرقی سعید آباد)، رخساره مشابهی با ضخامت کمتر وجود دارد. در تاقدیس بزوشا - اربط واقع در منتهالیه غربی و در دامنه شمال کوه سلطانیه، سازند قم اساساً از آهک ریفی تشکیل گردیده و از این محل به طرف غرب ضمن تغییر سریع شکل (M. Alavi-Naini et al., ۱۹۶۹)، گسترش وسیعی نیز می‌یابد. رخنمون جنوب

اندآباد ادامه نهشته‌های فوق می‌باشد که بر روی سازند قرمز زیرین قرار گرفته است. سازند قم در این جا از دو قسمت مشخص تشکیل گردیده است:

۱ - بخش زیرین - به ضخامت ۱۰۰ متر که اساساً کنگلومرایی است و دارای میان لایه‌های مارن ماسه‌ای و عدسی‌های نازک آهکی می‌باشد. این آهک‌ها اغلب کنگلومرایی ندولار، فسیل دار و عدسی شکل هستند. ضخامت آنها ۲ تا ۵ متر و طول آنها به ۲۰۰ متر می‌رسد. طبقات نازکی از آهک سبز رنگ محتوی فسیل‌های دریایی الیگوسن، میوسن نیز وجود دارند. قطعات کنگلومرا گرد شده هستند و ابعاد آنها در حد ریگ تا قلوه سنگ، است. ذرات تخریبی به طرف بالا دانه ریزتر می‌شوند و سرانجام به مارن ماسه‌ای زرد رنگ محتوی فسیل‌های آکیتانین، تبدیل می‌گردند.

۲ - بخش بالایی به ضخامت ۱۹۰ متر که از واحدهای زیر تشکیل شده است:

آهک ندولار سبز رنگ نازک لایه و ضخیم لایه همراه میان لایه‌های نازک مارن زرد رنگ ماسه‌ای.

مارن ماسه‌ای و آهک مارنی ماسه‌ای با درون لایه‌هایی از آهک نودولی زرد رنگ و فسیل دار در بخش بالایی.

آهک رنگ روشن، ضخیم لایه یا توده‌ای، زیست - آواری، درزدار و کارستی.

آهک مارنی نازک لایه که به طرف بالا بر مقدار مارن افزوده می‌شود و بالاخره تبدیل به مارن‌های ماسه‌ای قرمز و قهوه‌ای سازند

قرمز بالایی می‌شود.

دیرینه‌شناسی

اطلاعات فسیل شناسی درباره‌ی سازند قم بسیار زیاد می‌باشد. تقریباً روی تمام رخنمون‌های شناخته شده این سازند مطالعات فسیل‌شناسی انجام شده است. این مطالعات بیشتر براساس شناخت فرامینیفرها استوار گردیده و سن‌های پیشنهادی بر پایه‌ی ظهور یا ناپدیدشدن فسیل مشخص و یا مجموعه‌ی فسیلی، داده شده است. ماکروفسیل‌های این سازند اغلب از اکینوئیدها، پلسی پودها، گاستروپودها و مرجان‌ها، می‌باشد.

منشاء و محیط رسوبی

پس از یک دوره رسوب گذاری کولابی- قاره‌ای در الیگوسن زیرین، بالا آمدگی سطح آب دریاها سبب گردید تا یک بار دیگر بخشی از سرزمین ایران در زیر پوششی از آب دریا قرار گیرد. این دریا عمدتاً در ایران مرکزی گسترش داشته و به شکل حوضه‌ی نسبتاً کم عرضی از شمال غربی تا ماکو، سپس از آنجا به حوضه مشابهی در خاک ترکیه و شوروی، متصل می‌گردید. در جنوب شرق تا حنا، سبزواران و سپس جازموریان و شاید از آنجا با حوضه مکران، ارتباط داشته است. از شرق نیز تا شمال خارتوران را دربر می‌گرفته است.

(M.Berberian ۱۹۸۳)، علت زایش حوضه‌ی رسوبی سازند قم را در قسمتی از ایران مرکزی ناشی از

فرورانش (Subduction)، پوسته اقیانوسی بلند زاگرس یا نئوتتیس به زیر لبه‌ی قاره‌ای فعال (Active

(Continental margin)، جنوب باختری ایران مرکزی در زمان الیگوسن - میوسن می‌داند. این فرورانش سبب تشکیل بازشدگی پشت کمانی (Back- Arc Spreading)، در مرکز و شمال ایران مرکزی شده که در آن رسوبات دریایی سازند قم با فرآیندهای آتشفشانی آکالن ته‌نشست می‌گردند. این بازشدگی پشت کمانی (رژیم زمین ساختی کشش محلی و تشکیل حوضه رسوبی سازند قم)، همزمان با رژیم زمین ساختی کلی فشاری که بر ایران زمین تحمیل می‌شده، تشکیل گردیده است.

اطلاعات موجود بیانگر این هستند که پیشروی دریا از جنوب شرق آغاز شده و به طرف شمال غرب، ادامه یافته است، به همین دلیل سن پی نهشته‌های الیگوسن - میوسن (سازند قم)، در تمام مقاطع یکسان نیست و به دلیل وجود یک فاز فرسایشی قبل از بالا آمدگی سطح آب دریاها، نهشته‌های سازند قم اغلب با ناپیوستگی روی سازندهای قدیمی‌تر قرار گرفته‌اند.

سازند قرمز بالایی

زمین شناسان شرکت ملی نفت ایران به خاطر این که این سازند بر روی سازند قم قرار گرفته و نیز به منظور تفکیک آن از سازند قرمز زیرین که دارای تشابه رنگ و سنگ شناسی هستند نام سازند قرمز بالایی (Upper red Formation) را بر آن نهادند (۱۹۵۹).

چینه شناسی سازند قرمز بالایی

بعد از پس روی دریای الیگوسن - میوسن، رژیم خشکی - کولابی تقریباً بر سر تا سر مناطق اشغالی این دریا حاکم می‌گردد. نهشته‌هایی که از این پس ته‌نشست گردیده‌اند آواری هستند و از فرسایش رشته کوه‌ها حاصل گردیده‌اند. ولکانیسم میوسن احتمالاً در ایجاد بالآمدگی‌ها و شدت گرفتن فرسایش نقش مهمی داشته است. بعضی از زمین شناسان رسوبات سازند قرمز بالای را با مولاس‌های ساب آلپین (Sup Alpine)، مقایسه نموده‌اند. کامل‌ترین ستون چینه‌ای این سازند در تاق‌دیس‌های البرز و سراجیه توسط زمین شناسان شرکت ملی نفت ایران مورد مطالعه قرار گرفته است (I. Abaie et al., ۱۹۶۹)، در منطقه‌ی قم این سازند تقریباً دارای لیتولوژی مشابه است.

۱- قاعده، شیل، سیلتستون و ماسه سنگ به رنگ بنفش به ضخامت حدود ۲۵۰ متر. این واحد شکننده به تدریج به واحد سخت و ضخیم بالایی تبدیل می‌گردد.

۲- تناوب ماسه سنگ، شیل و کنگلو مرا به رنگ قرمز قهوه‌ای به ضخامت حدود ۱۳۵۰ متر.

۳- تناوب مارن، شیل رنگارنگ (زرد، خاکستری، قهوه‌ای روشن) کم و بیش ژیبس‌دار همراه با ماسه سنگ‌رس‌دار، سبز رنگ حفره‌دار و شکننده. در بخش بالایی مقدار ماسه سنگ بیشتر می‌شود. ضخامت این قسمت در حدود ۸۰۰ متر می‌باشد.

۴- مارن صورتی رنگ یا خاکستری با رگچه‌های ژیبس و میان لایه‌های سبز رنگ دانه ریز. این قسمت در حدود ۵۰۰ متر، ضخامت دارد.

در تپه‌های سعیدآباد- کرسف سازند قرمز بالایی گسترش دارد و J.Hadjian آن را به دو زیر واحد تقسیم نموده است. ولی این تقسیم‌بندی در اینجا نیز جنبه‌ی محلی دارد و به طور جانبی سریعاً تغییر لیتولوژی، می‌دهد.

- زیر واحد M^۱: با ظاهر رنگین که از تناوب نوارهای سبز و سفید، صورتی، بنفش، ارغوانی و قهوه‌ای به وجود آمده و فراوان بودن تبخیری‌ها مشخص می‌گردد. ضخامت آن ۶۰۰ تا ۷۰۰ متر، است. ژئیس به شکل نودول، رگه و یا طبقه در بخش زیرین وجود دارد. ژئیس‌ها گاهی ساختمان دیپیری از خود نشان می‌دهند. در این جا نمک برونزد ندارد (Ansari, ۱۹۶۵). چندین چشمه‌ی شور از داخل مارن‌ها جریان دارند. یک افق برشی و توف بلورین با ترکیب آندزیتی به ضخامت ۴ متر در فاصله ۱۸۰ متر بالای سازند وجود دارد.

- زیر واحد M^۲: به طور یک‌نواختی قرمز رنگ است و از رس، مارن و شیل ماسه‌ای و درون لایه‌های ماسه سنگ، تشکیل گردیده است. کنگلومرا به طور محلی به شکل لایه و عدسی وجود دارد ولی گاهی اوقات می‌تواند نسبت درصد مهمی از کل مقطع را به خود اختصاص دهد. یک افق کنگلومرای به ضخامت ۴۰۰ متر که به طول ۲۰ کیلومتر، امتداد دارد، جاده زنگان - بیجار را قطع نموده است. قطعات کنگلومرا گردشگی خوبی دارند و اساساً از سنگ‌های ولکانیکی تشکیل شده‌اند. ضخامت این زیرواحد می‌بایست بیش از ۱۵۰۰ متر و یا حتی ۲۰۰۰ متر، باشد. به خاطر قرار گرفتن روی آهک‌های بوردیگالین سن آن می‌بایست بعد از بوردیگالین - پلیوسن، باشد.

منشاء و محیط رسوبی

احتمالاً در زمان میوسن بالایی رژیم قاره‌ای سبب پرشدگی حوضه‌ی جنوب میانه گردیده و سازند قرمز بالایی را به وجود آورده است. فراوانی قطعه سنگ‌های دگرگونی و رسوبی (ماسه سنگ لالون)، نسبت به ولکانیت‌های ترسیر تاییدی بر حمل فرآورده‌های تخریبی از سمت جنوب می‌باشد.

پس از حوادث میوسن زیرین که منجر به خارج شدن بخش عمده‌ای از ایران مرکزی و آذربایجان از آب گردید، حوضه‌های رسوبی قاره‌ای در این مناطق گسترش یافتند. ناپدید شدن دریای الیگوسن - میوسن می‌تواند از پایین افتادن جهانی سطح آب دریاها، حرکات کوه‌زایی و یا عملکرد همزمان هر دو عامل ناشی شده باشد. بدون شک حادثه کوه‌زایی مهمی در حد فاصل بین زمان تشکیل سازنده‌ی قرمز بالایی رخ نداده، زیرا، به جز چند ناحیه در حاشیه‌ی حوضه (مثل شمال جام، ماکو)، این دو سازند ارتباط تدریجی و پیوسته دارند و چنین استنباط می‌گردد که حرکت‌های تکتونیکی اواخر میوسن زیرین اپیروژنیکی بوده‌اند. بالا آمدن نهشته‌های سازند قم همراه با ولکانیک‌های الیگومیوسن زیرین سبب افزایش نرخ فرسایش و آزاد شدن حجم زیادی از فرآورده‌های تخریبی گردید که به شکل رسوبات آبرفتی در مخروط افکنه‌ها و یا رسوبات تبخیری - تخریبی ریزدانه در حوضه‌های باقیمانده کولابی ته نشست، گردیده‌اند. در واقع نهشته‌های سازند قرمز بالایی رسوباتی هستند که پس از بالآمدگی عمومی منطقه و فرسایش آنها، به داخل

گودی‌های پای رشته کوه‌ها حمل و ته نشست گردیده‌اند این رسوبات از این نظر قابل مقایسه با مولاس‌های آلپ هستند (A. Vata).
با توجه به آنچه که در بخش چینه‌شناسی سازند قرمز بالایی بیان گردید، این سازند دارای دو شکل متفاوت می‌باشد:

- شکل تخریبی

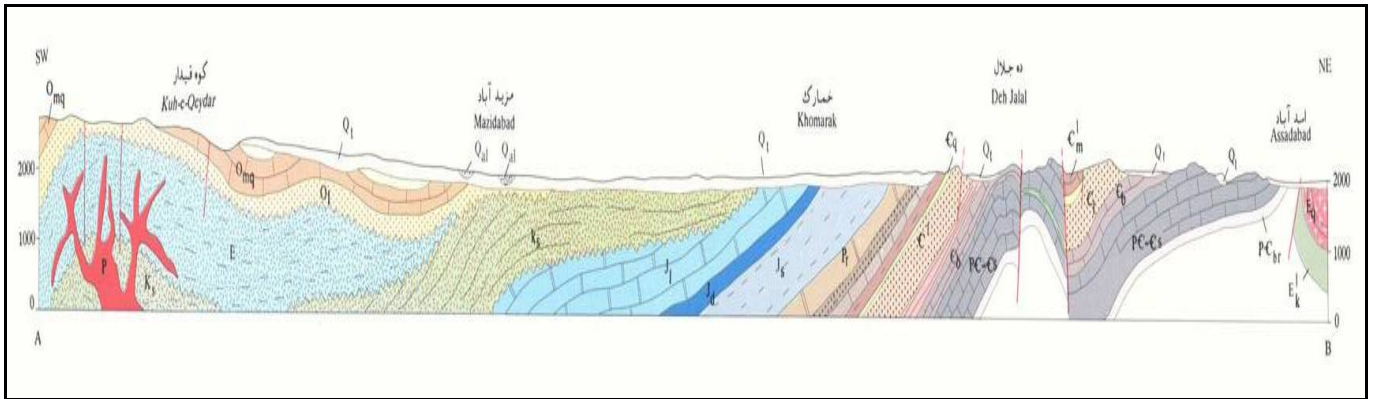
این شکل در اغلب رخنمون‌های سازند قرمز بالایی که در حاشیه حوضه قرار داشته‌اند دیده می‌شود. در چنین مناطق اغلب با کنگلومرای قاعده شروع می‌شود و گاهی با سازند قم ارتباط دگر شیب دارد. ساختمان‌های رسوبی مثل چینه‌بندی مورب، ریپل مارک‌های جریانی، فلوت کاست، ایمبریکشن، از رخنمون‌های مختلف این سازند گزارش گردیده‌اند که عامل حمل و نقل را جریان‌های کششی (Traction Currents)، معرفی می‌نمایند. اثرات قطرات باران و ترک‌های گلی نشان می‌دهد که رسوبات متناوباً در معرض هوا قرار گرفته‌اند. به نظر می‌رسد ذرات تخریبی عمدتاً منشاء محلی دارند، چون جنس اغلب قطعات واحدها یا درون گیرهای کنگلومرای از جنس آهک‌های الیگوسن - میوسن، سنگ‌های ولکانیکی ائوسن و یا سنگ‌های قدیمی‌تر است که در مجاورت حوضه رسوبی وجود دارند.

- شکل کولابی

این شکل در داخل حوضه‌ی رسوبی و دور از منشاء تشکیل گردیده است و علاوه بر رسوبات تخریبی دانه ریز دارای مقدار قابل توجهی رسوبات تبخیری (گچ و نمک)، می‌باشد، که اغلب استخراج می‌گردند. این شکل در کویر بزرگ گسترش وسیعی دارد. حوضه‌های کوچک تر کولابی نیز در جنوب میانه و اطراف کبودر آهنگ وجود داشته‌اند. به نظر می‌رسد پس از پایین افتادن سطح آب دریاها، حوضچه‌های باقی مانده، در فروافتادگی‌ها (Depressions)، تشکیل گردیده‌اند. محدود بودن ورود آب‌های شیرین، گرما و تبخیر شدید و احتمالاً ورود چشمه‌های شور به این حوضچه‌ها سبب بالا رفتن مقدار نمک محلول در آب حوضچه رسوبی هیپرسالین گردیده است. تناوب سیکل‌های سنگ نمک ناخالص، سنگ ژپیس، گل سنگ سبز رنگ ژپیس دار، رس سنگ نمک دار قرمز رنگ در حوضچه کویر نشانگر شیرین تر شدن دوره‌ای آب حوضچه، می‌باشد.

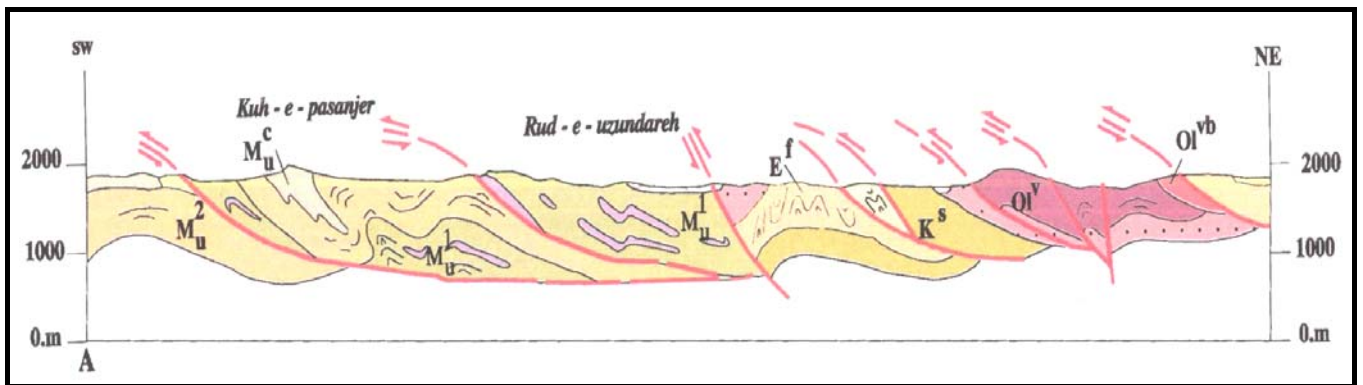
حوضه‌های رسوبی سازند قرمز بالایی دارای فرونشست تدریجی بوده و همین سبب گردیده تا چندین هزار متر رسوبات تخریبی یا کولابی بر روی هم انباشته گردند. گاهی ورود مواد تخریبی بیش از فرونشست کف حوضه بوده در این موقع حوضه‌های کم عمقی به وجود آمده که در آنها فرامینیفرها، گاستروپودها و پلسی پودها رشد و گسترش یافته‌اند.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۶- مقطع زمین‌شناسی از سازندهای کوه‌های قیدار



مأخذ: نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ خداینده _سلطانیه، ۱۳۸۰.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۷- مقطع زمین‌شناسی از سازندهای تپه‌های سعید آباد- کرسف



مأخذ: نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ قجور، ۱۳۷۸.

۱-۱-۵-۲- تحلیل گسل‌های منطقه

گسل‌های بنیادی، فعال و کوتاه‌تر گسترده‌ی البرز

شکستگی‌های پوسته جامد زمین که در راستای آنها جابه‌جا شدگی نسبی روی می‌دهد، "گسل" نامیده می‌شوند. جنبش برشی (Shear)، در هر دو سوی گسل که از [سطح] زمین تا ژرفای زیاد (گاهی تا ۳۰ کیلومتر یا بیشتر)، ادامه می‌یابد و به سبب انباشتگی تنش‌های ناشی از جنبش قاره‌ها نسبت به یکدیگر و جنبش درون گوشته‌ی بالایی زمین (Upper mantle)، روی می‌دهد. بسیاری از گسل‌های شناخته شده، در سال‌های دور جنبش داشته‌اند و ممکن است امروزه فعال (Active)، نباشد. در حالی که دسته‌ای دیگر از گسل‌ها در کوتاه‌تری نیز جنبش دارند (بربریان و همکاران، ۱۳۷۵).

گسل‌هایی که برخوردار از یک یا چند ویژگی زیر باشند، گسل فعال یا گسل‌هایی با توانایی جنبش (Capable Fault)، به حساب می‌آیند (بربریان و همکاران، ۱۳۶۴).

- رویداد زمین لرزه‌های تاریخی (پیش از سده‌ی بیستم)، دربخشی از درازای گسل.

- مرکزهایی زمین لرزه‌های بزرگ با خطای کم در سده‌ی بیستم نقطه‌ای از درازای گسل‌های راستالغز و یا در فرا دیواره گسل‌های فشاری (Reverse) و یا کششی (Normal).

- گسلش در رسوبات کوتاه‌تر پسین، یک جنبش در ۳۵۰۰۰ سال و یا دو جنبش یا بیشتر در ۵۰۰۰۰ سال گذشته. دیواره گسلی فرسایش نیافته.

- رویداد که لرزه‌ای زیاد هم بسته با رویه‌ی گسل که به وسیله شبکه کامل و بسته لرزه نگاری محلی با خطای کم در مرکز و کانون زمین لرزه، و زمان گیری یک‌نواخت برداشت می‌شوند.

- داشتن هم بستگی زمین ساختی به یک گسل شناخته شده جنبه.

گسل‌های فعال در ایران به سه رده‌ی گسل زمین لرزه‌ای، گسل لرزه‌زا و گسل کوتاه‌تر تقسیم شده‌اند (حسامی، جمالی و طبعی،

:۱۳۸۲)

الف) گسل زمین لرزه‌ای

گسیختگی‌های سطح زمین که در طی زمین لرزه‌های ۵۰۰ ساله اخیر در مناطق مختلف ایران ایجاد شده‌اند، به این گروه تعلق دارند. بیشتر گسیختگی‌های شناسایی شده در طول گسل‌های فعال روی داده‌اند که به کرات در طی زمان کوتاه‌تر جابه‌جا شده‌اند. این واقعیت گویای آن است که این گسل‌های زمین لرزه‌ای، پتانسیل فعالیت مجدد در آینده را دارا می‌باشند.

ب) گسل لرزه زا

گسل‌های پنهانی که باعث ایجاد زمین لرزه می‌شوند، ولی با گسیختگی سطحی همراه نمی‌باشند، "گسل لرزه‌زا" نامیده می‌شوند تا بدین وسیله از گسل زمین لرزه‌ای متمایز شوند. لرزه‌خیزی معیار شناخت این گسل‌ها می‌باشد.

ج) گسل کوتاه‌تر

تشخیص فعالیت این گروه از گسل‌ها بر پایه مشاهده جابه‌جایی عوارض سطحی کوتاه‌تر استوار است. شاهدهی مبنی بر لرزه‌خیزی این گسل‌ها در دست نیست. این موضوع می‌تواند ناشی از دوره‌ی بازگشت بسیار طولانی زمین لرزه یا خزش بر روی این گسل‌ها باشد. به نظر آقای نباتی (۱۳۸۳)، بیشتر گسل‌های زمین لرزه‌ای شناخته شده‌ی ایران، طولی بیش از ۴۰ کیلومتر، دارند و همه آنها با زلزله‌های مخرب با بزرگای بیشتر از هفت، همراه‌اند. در تمام حالت‌ها، جهت گسل‌های زمین لرزه‌ای ایران گویای جهت فشاری در راستای NNE-SSW است که با جهت حرکت شمال خاوری ورقه عربستان هماهنگی دارد.

لرزه‌خیزی گسترده‌ی البرز نمایانگر وقوع زمین‌لرزه‌های مخرب در اثر جنبایی روندهای بنیادی لرزه زمین ساختی و همچنین محل‌های تلاقی این روندها باهم می‌باشد. به طور کلی روندهای شمال باختر- جنوب خاورسیستم کپه داغ، روندهای خاور- شمال خاوری، باختر- جنوب باختری تا باختر- شمال باختری، خاور - جنوب خاوری البرز مرکزی و روندهای شمال باختری- جنوب خاوری البرز باختری و آذربایجان، روندهای بنیادی لرزه زمین ساختی البرز خاوری سبب لرزه‌خیزی بالای این پهنه گردیده است که خود عامل بروز زمین لرزه‌های تاریخی دستگاهی ویرانگری در این گستره بوده است.

منطقه‌ی استان زنجان به لحاظ فعالیت شدید تکتونیک که در طی دوران‌های زمین شناسی در آن رخ داده است دارای گسل‌های فراوانی است

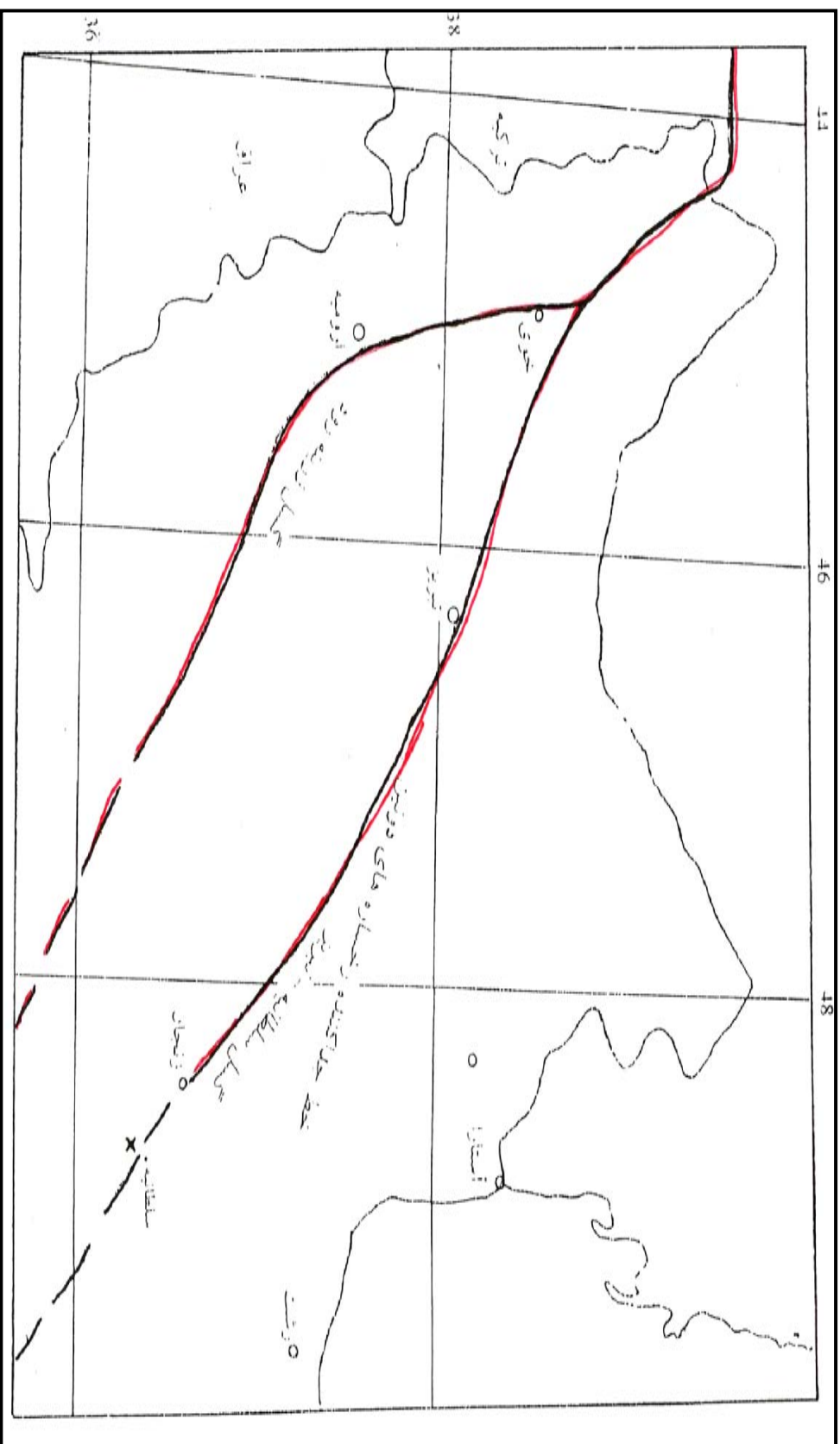
مهم‌ترین گسل موجود در منطقه، گسل بزرگ فشاری سلطانیه- تبریز، است این گسل به اعتقاد بربریان ۱۹۷۶، به موازات کوه‌های سلطانیه و در حاشیه بخش شرقی آن قرار دارد و ارتفاعات کوه‌های سلطانیه (پرکامبرین، پالئوزوئیک و مزوزوئیک)، را از نوار آتشفشانی شمال شرقی مجزا می‌سازد. روند این گسل شمال غرب - جنوب شرق و طول آن بیش از صدها کیلومتر و شیب آن به سمت جنوب غربی، است در طول این گسل، فازهای پیش از ترسیری کوه‌های سلطانیه (هورست)، مجدداً گسل خوردگی پیدا کرده‌اند و بخشی از آن بر روی سنکلینال زنجان - ابهر، رورانه شده است. گسل مزبور طی فاز پلیوسن نیز مجدداً فعال شده است (درویش زاده ۱۳۷۰).

عموماً امتداد این گسل با حد جنوب غربی سازندهای ائوسن انطباق داشته و مسلماً در ایجاد سازندهای ائوسن نیز نقش داشته است. با توجه به این موارد سن این گسل باید به بیش از ائوسن و احتمالاً قدیمی‌تر از آن باشد چنانچه (افتخار نژاد ۱۹۷۰)، سن شکستگی‌های ابهر - زنجان را قدیمی و به حرکات دونین مربوط می‌داند. گسل مزبور باعث به وجود آمدن دشت زنجان شده است که

کوه‌های طارم را از کوه‌های سلطانیه جدا می‌کند و احتمالاً زمین لرزه سال ۱۸۰۳ میلادی سلطانیه با بزرگی $M_s > 5.3$ و شدت $IO > VII$ ، بر اثر جنبش این گسل رویداده باشد.

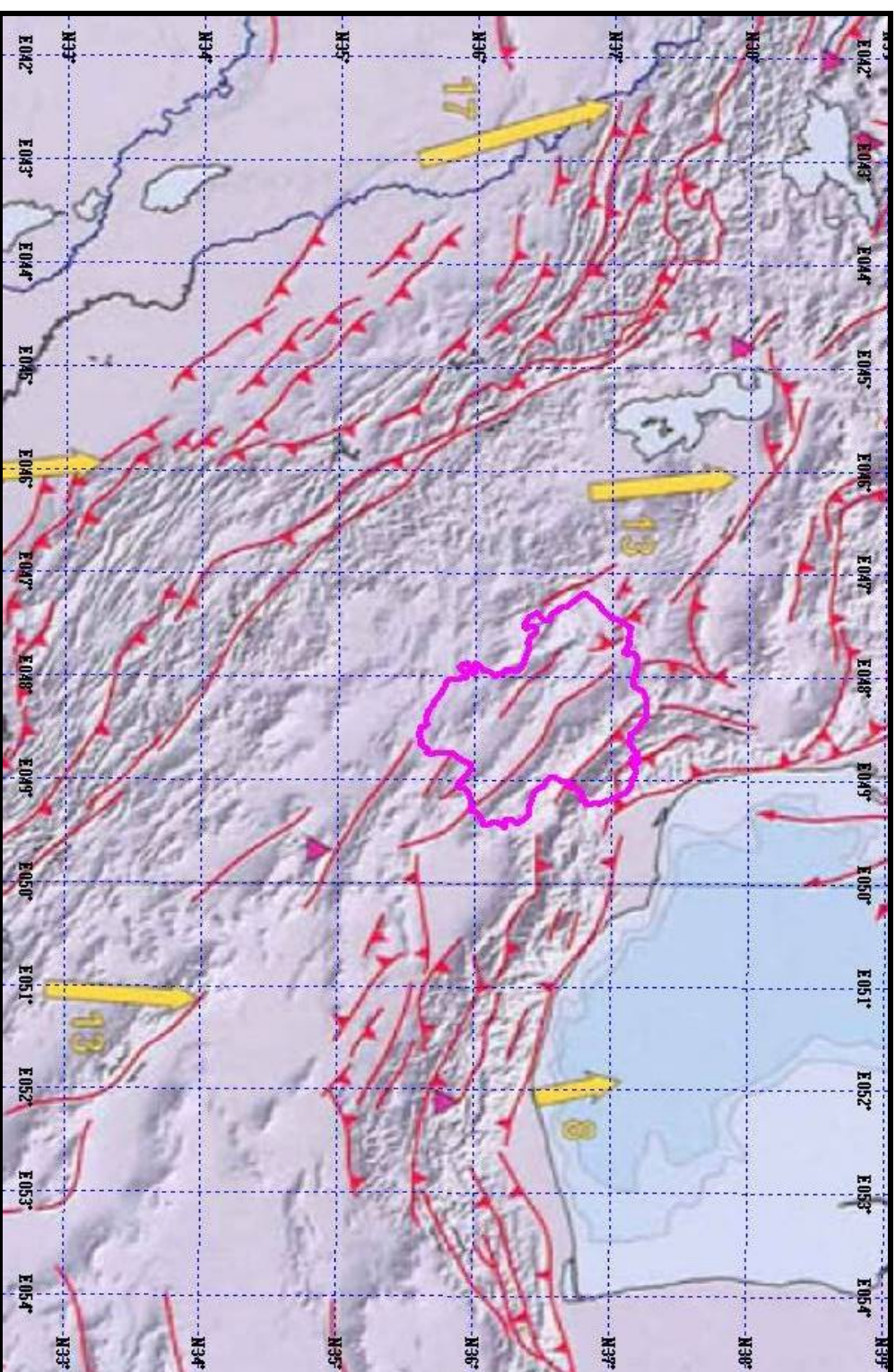
افتخار نژاد این گسل را با گسل تبریز یکی دانسته و به آن را گسل سلطانیه - تبریز، نامیده است. او عقیده دارد، پدیده‌ی تکتونیکی اوایل دونین با شکستگی توأم بوده است و شکستگی مزبور از سنکلینال زنجان - ابهر شروع شده و با امتداد شمال غرب تا رشته کوه‌های شمال تبریز (میشو - مورو) و از آنجا تا شمال غرب آذربایجان و قفقاز ادامه می‌یابد. به عقیده‌ی وی این خط می‌تواند با امتداد شمالی جنوبی به سمت جنوب غرب ایران امتداد یافته و با عبور از رشته کوه زاگرس به خط قطر برسد. نبوی معتقد است، این گسل ممکن است به صورت گسل قم - زفره باشد که کویر قم - کاشان ارتباط آن را از نظر مخفی کرده است. علاوه بر این گسل اصلی، گسل‌های ریز، دارای عملکرد امتداد لغز بوده که معمولاً دارای روندی شرقی غربی هستند. به نظر می‌رسد که این گسل‌ها در ارتباط با گسل اصلی سلطانیه به وجود آمده است. این گسل‌ها قسمت جنوب شرق رشته کوه‌های سلطانیه را به محدوده‌های هورست و گراین تبدیل کرده‌اند که این محدوده‌ها نیز به وسیله‌ی گسل‌های با جهت‌های متفاوت قطع گردیده‌اند. این گسل‌های امتداد لغز را در واقع می‌توان گسل‌های متقاطع یا عرضی (Truansverse)، در نظر گرفت که از گسل اصلی سلطانیه منشعب می‌شوند. با توجه به گسل رانده سلطانیه می‌توان این گونه نتیجه گرفت که این گسل‌های شرقی - غربی اکثراً دارای مؤلفه چپ گرد می‌باشند.

نقشه‌ی شماری ۱۸ - موقعیت گسل سلطانیه - تبریز و زربینه رود



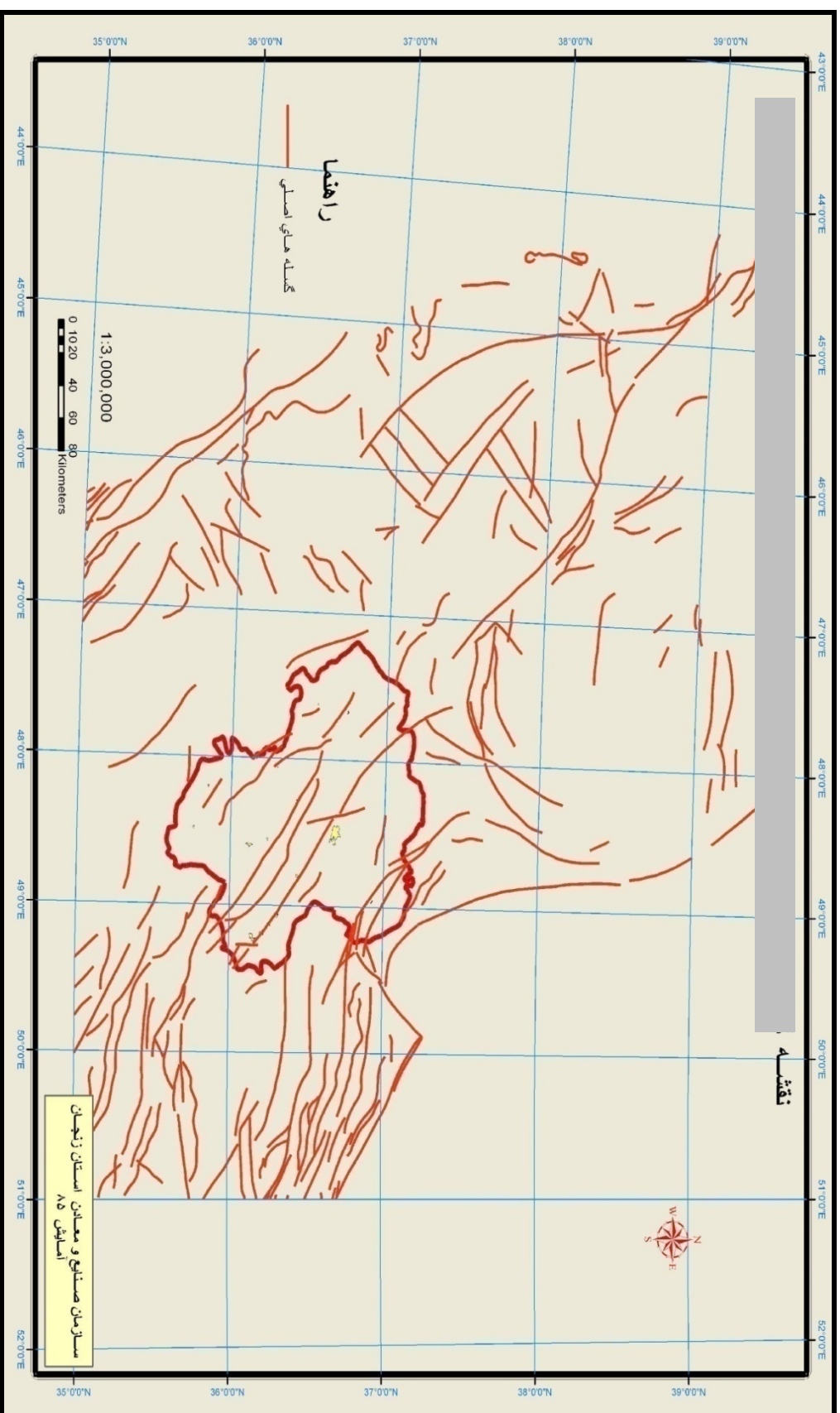
مأخذ: افتخار تراز، ۱۹۷۵.

نقشه‌ی شماره‌ی ۱۹ - موقعیت تکتونیکی شمال غرب کشور



منابع: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۵.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۰ - گسله‌های اصلی شمال کشور به همراه موقعیت گسترده‌ی استان زنجان



منابع: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۵.

در اینجا تعدادی از گسل‌های فرعی شمال شهرستان (کوه‌های طارم)، معرفی می‌شوند. به طور کلی در این منطقه دو سری گسل با دو روند متفاوت وجود دارد که به نظر می‌رسد از دو فاز متفاوت باشد که عبارتند از:

گسل قلعه – ابراهیم آباد

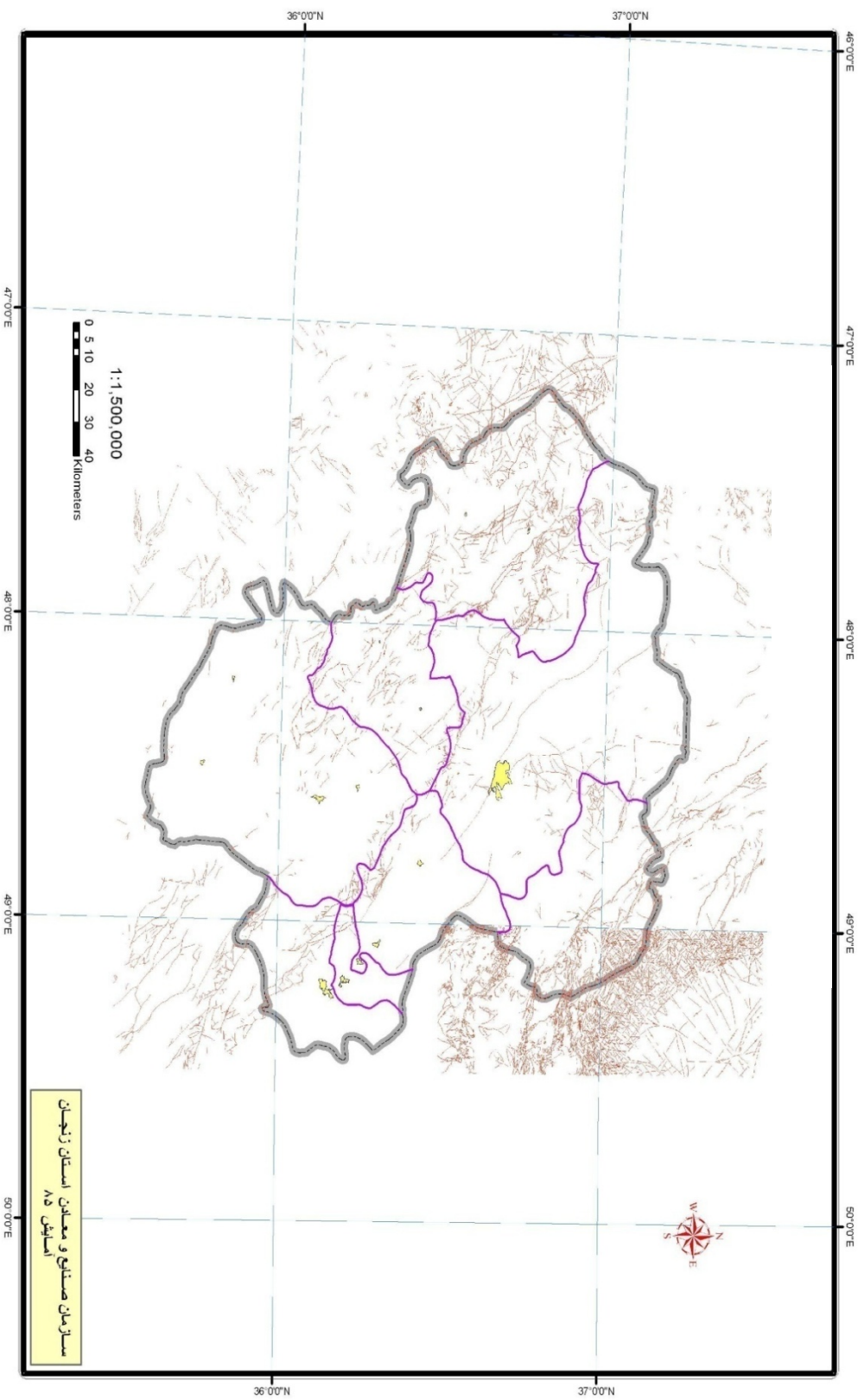
این گسل با روند شمال غرب – جنوب شرق یکی از اصلی‌ترین گسل منطقه می‌باشد که در امتداد آن گرانودیوریت نفوذ نموده و واحد کردکند را قطع کرده و گرانودیوریت را روی این واحدها، رانده است.

گسل تره چای – سندستان

این گسل نیز روند شمال غرب – جنوب شرق، می‌باشد که تقریباً به موازات محور آنتی‌کلینال طارم ادامه دارد. این گسل اصلی گسل‌های کوچک و فرعی متعدد منشعب می‌شود.

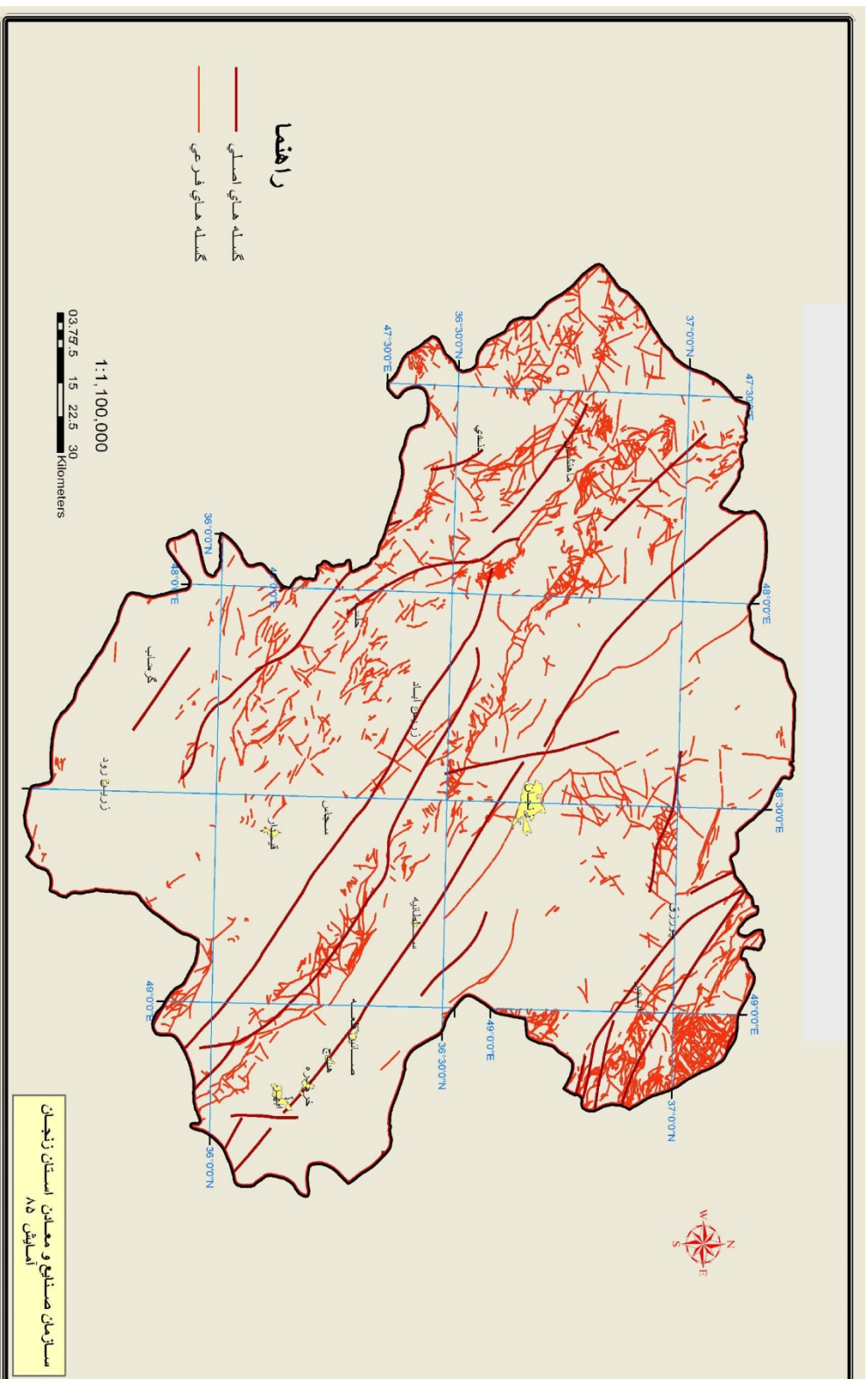
گسل‌های گروه دوم مجموعه‌ای از گسل‌ها می‌باشد که تأثیر آن از گسل‌های گروه اول کمتر است ولی به طور محلی روی زمین ساخت و روندهای زمین‌شناسی تأثیر گذاشته است. روند عمومی آنها همان طور که ذکر گردید شمال شرق – جنوب غرب، می‌باشد که مهم‌ترین آنها عبارتند از: گسل آق‌گدوک، گسل کوه دی دره، گسل گمان – شیر میشه.

نقشه‌ی شماری ۲۱- نقشه‌ی پراکنش گسله‌ها در گستره‌ی استان زنجان



ماخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۵.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۲ - نقشه‌ی پراکنش گسله‌ها در گستره‌ی استان زنجان



ماخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۵.

۱-۱-۵-۳- تحلیل لرزه‌خیزی و لرزه زمین ساخت

زلزله حالت خاصی از تغییر شکل توده‌های سنگی است که در آن پدیده‌های گسیختگی در مقیاس متفاوت رخ می‌دهد. یا هر نوع لرزش زمین در اثر عبور امواج لرزه‌ای زلزله است. عامل ایجاد امواج لرزه‌ای پاسخ زمین به انرژی‌های اندوخته است. اجسام در برابر نیرو تا حد الاستیک مقاومت کرده و انرژی را در خود ذخیره می‌کنند اما با افزایش تنش در بیش از حد الاستیک، سنگ می‌شکند و امواج لرزه‌ای را آزاد می‌کند و بعد به شکل اولیه خود برمی‌گردند. اگر این نیرو در اعماق به سنگ وارد شوند سنگ خاصیت شکل‌پذیر از خود نشان می‌دهند. عمقی که در آن زمین لرزه رخ می‌دهد "زون لرزه‌زا" (Schisosphere) نامیده می‌شود.

- کانون ژرفی یا مرکز (Hypocenter) ، یا (Focus): جایی است که در اثر گسیختگی در پوسته امواج لرزه‌ای آزاد می‌شود.

- کانون سطحی زلزله (Epicenter): نزدیک‌ترین فاصله‌ی کانون به سطح زمین است که به طور طبیعی دارای بیش‌ترین شدت لرزش است

- ژرفای زلزله (FocaDepth): فاصله بین کانون ژرفی زلزله تا سطح زمین است.

- فاصله زلزله: فاصله بین مرکز سطحی تا ایستگاه ثبت زلزله است.

زلزله‌ها بر پایه ژرفا به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

- زلزله‌های کم ژرفا: با عمق کمتر از ۷۰ کیلومتر.

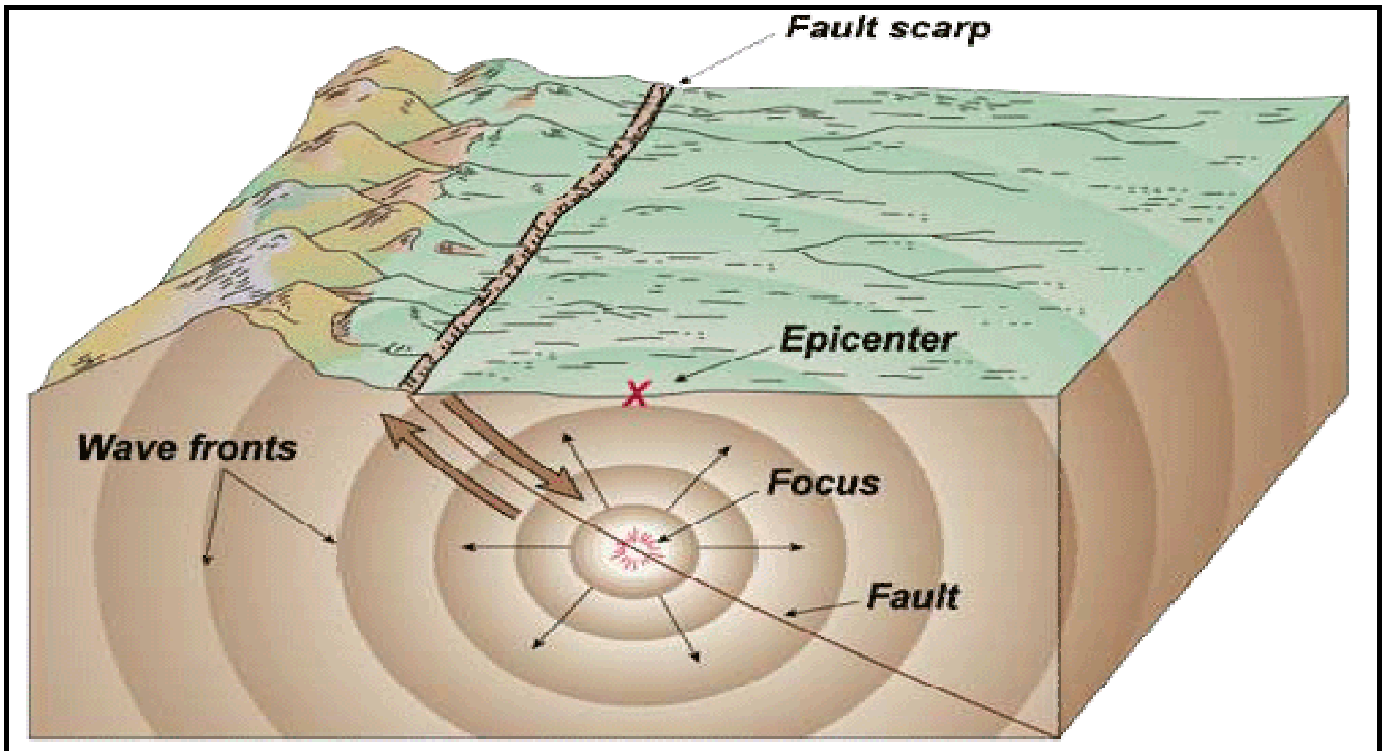
- زلزله‌های با ژرفا متوسط: عمق ۱۰۰-۳۰۰ کیلومتر.

- زلزله‌های با ژرفای بیشتر از ۳۰۰ کیلومتر.

گروه زلزله (Earthquake group)

زلزله یک لرزش واحد نیست بلکه به صورت دسته‌ای از لرزش‌هاست. اگر نمودار گروه زلزله را در طول زمان رسم وجود دارد که بزرگ‌ترین لرزش است. زمین‌لرزه‌هایی قبل از لرزش اصلی Main Shock، کنیم یک لرزه شاخص یا را "پیش‌لرزه" و لرزه بعد از زلزله اصلی را "پس‌لرزه" گویند. معمولاً پس‌لرزه‌ها فراوان‌تر هستند.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۳- نمایی شماتیک از فرایند زلزله و عملکرد آن



مأخذ: پایگاه داده‌های علوم زمین، ۱۳۸۵.

عوامل مؤثر در ایجاد زلزله

الف) زلزله‌های مصنوعی

به طور خلاصه عوامل زیر باعث ایجاد این زلزله‌ها می‌شوند:

- پر و خالی کردن مخازن و دریاچه‌های سدهای بزرگ با طول تاج بیشتر از ۱۰۰ متر.
- ایجاد چاه‌های بهره برداری و تزریق آب.
- انفجارات هسته‌ای.
- انفجارات معادن و باربرداری از آنها به صورت برداشتن حجم زیادی از سنگ‌ها.

ب) زلزله‌های طبیعی

- فوران‌های آتشفشانی.
- فروریختن غارهای زیرزمینی.
- زمین لرزه‌های تکتونیکی که ۹۰٪ زلزله‌ها از این نوع هستند.

نحوه‌ی آزاد شدن انرژی

پیش‌لرزه: گاهی پیش از بروز زلزله اصلی، لرزه‌هایی با بزرگی کمتر از زلزله اصلی به وقوع می‌پیوندند که معمولاً فراوانی آنها با نزدیک شدن به زمان وقوع، لرزه‌ی اصلی، افزایش می‌یابد.

لرزه‌ی اصلی:

در اینجاست که بیش‌ترین انرژی ذخیره شده در محیط به یکباره آزاد می‌شود.

- پس لرزه: لرزه‌های خفیفی است که اغلب پس از لرزه‌ی اصلی در پیرامون کانون زلزله روی می‌دهند. فراوانی آنها با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

- دسته لرزه: مجموعه‌ای از لرزه‌های رویداده در یک منطقه که در مقطع زمانی هفته یا ماه به وقوع می‌رسد. فراوانی آنها پس از رسیدن به یک حد بیشینه، کاهش می‌یابد.

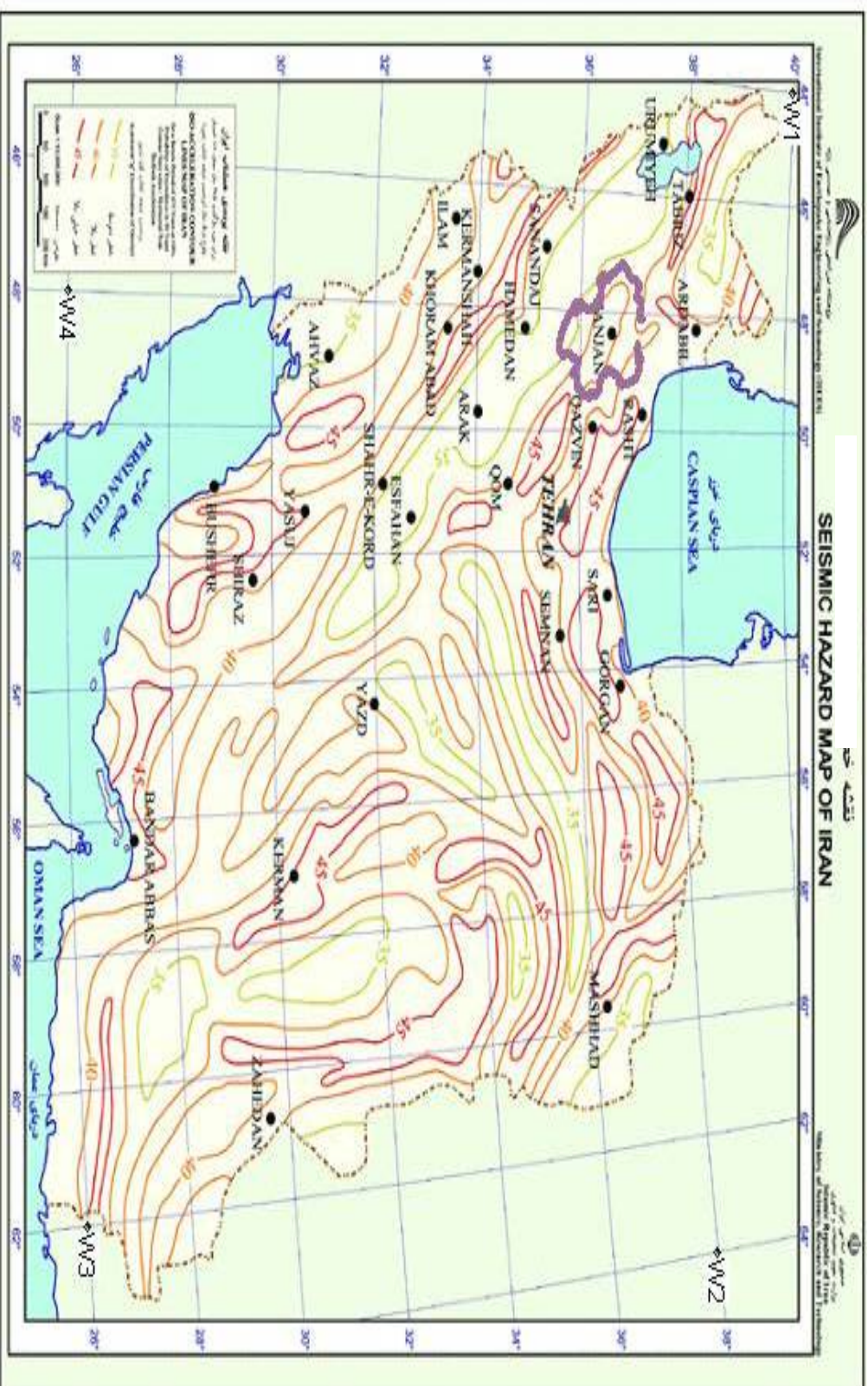
- ریز لرزه: زلزله‌هایی با بزرگای ۳ یا کوچک‌تر می‌باشند. اغلب افزایش ناگهانی و منظم آنها نشانه‌ی قریب الوقوع بودن زمین لرزه اصلی را نشان می‌دهد.

کشور ایران به عنوان بخشی از کمربند کوه‌زایی آلپ-همالیای همواره از لرزه‌خیزی بالایی در طول تاریخ برخوردار بوده است؛ به گونه‌ای که بخش‌های مختلف کشور توسط زمین‌لرزه‌های ویرانگر متعددی پیوسته تخریب شده است و این پدیده‌ی طبیعی، به عنوان مهم‌ترین بلای طبیعی کشور تلفات و خسارات سنگینی را به بار آورده است.

زمین لرزه بازتاب یک رویداد شناختی که به صورت جنبش در سطح زمین بروز می‌یابد. این پدیده حاصل آزاد سازی انرژی تنجیدگی (Strain)، انبارش شده‌ای است که در پی گسیختگی برشی ناگهانی در پوسته‌ی جامد زمین روی می‌دهد. این انرژی آزاد شده به صورت امواج لرزه‌ای در درون زمین حرکت کرده و سبب جنبش در سطح زمین می‌شود. گسیختگی در پوسته جامد زمین که به دلیل جنبش‌های برشی در دو سوی گسل‌ها روی می‌دهد عامل اصلی به روز زمین لرزه و پیامد انباشتگی تنش‌ها در پی جا به جایی ورقه‌های زمین ساختی نسبت به یکدیگر می‌باشد.

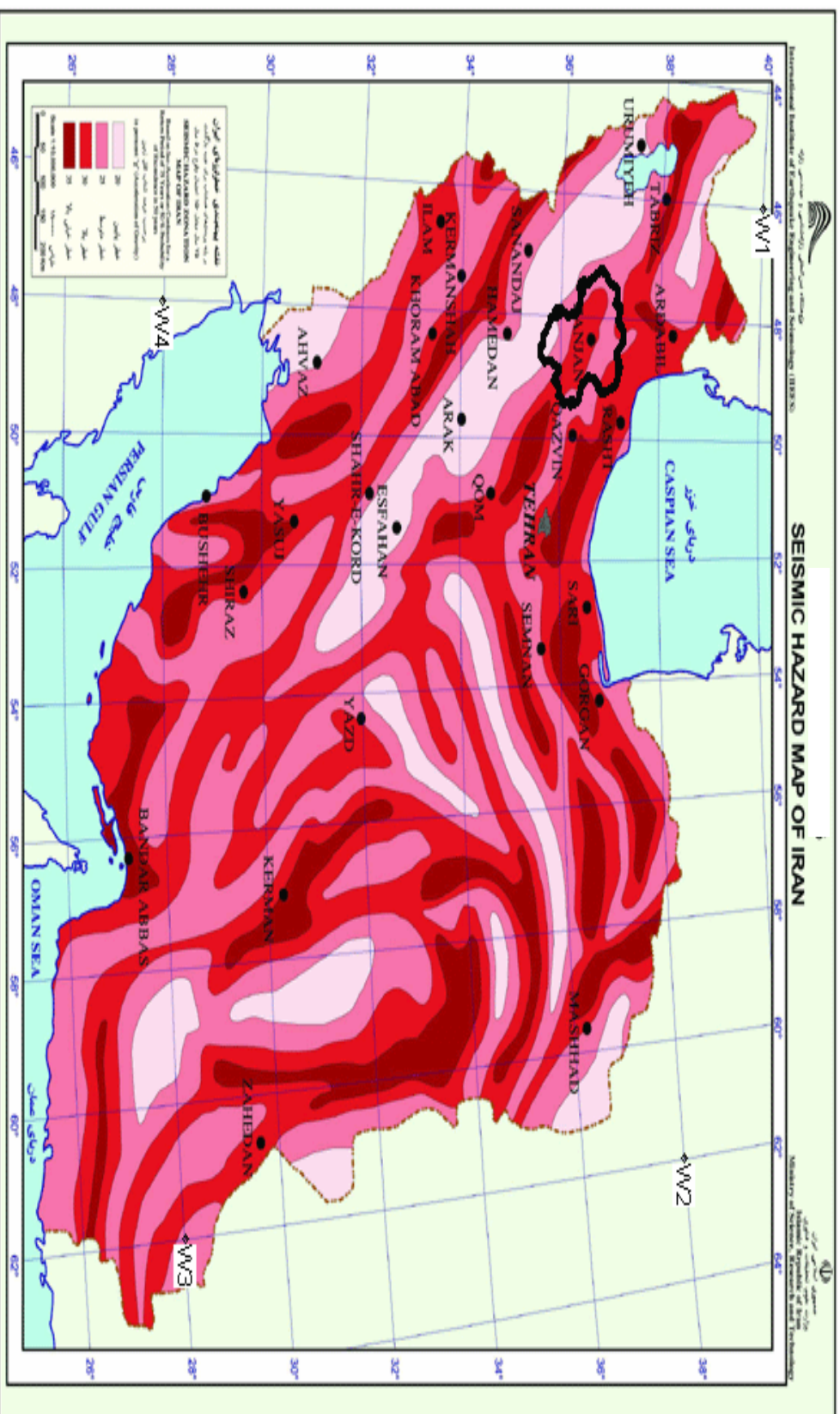
در ایران تنش‌های فشارش ناشی از بازشدگی دریای سرخ (به میزان ۲ تا ۱/۵ سانتیمتر در سال) و حرکت ورقه‌ی آفریقا - عربستان در راستای شمال - شمال خاوری و نیز حرکت ورقه‌ی هند در راستای شمال - شمال باختری موجب حرکت جابه‌جایی نسبی متفاوت در پوسته‌ها و قطعات گوناگون قاره‌ای و اقیانوسی ایران می‌شود و در نتیجه عامل فراوانی زمین لرزه‌ها در ایران است. بر اساس زمین‌لرزه‌های تاریخی و دستگامی دو نوار لرزه خیز اصلی در ایران قابل شناسایی می‌باشد: نوار لرزه خیز جنوبی (کوه‌های زاگرس)، با روند شمال باختری - جنوب خاوری و نوار لرزه خیز شمالی (کوه‌های البرز و کپه داغ)، در انتهاالیه شمالی کشور است.

نقشه‌ی شماری ۲۴ - نقشه‌ی خطر زلزله‌ای ایران



منابع: سازمان صنایع و معادن استان زنجان ، ۱۳۸۵.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۵ - نقشه‌ی خطر لرزه‌ای ایران



مانند: سازمان صنایع و معادن استان زنجان ، ۱۳۸۵.

مطالعه‌ی تاریخچه لرزه‌خیزی البرز نشان می‌دهد که رویداد زمین‌لرزه‌های ویرانگر تاریخی و دستگامی متعددی شهرها و روستاهای بسیاری را در این گستره از کشور ویران نموده است. حضور گسل‌های بنیادی فعال و کواترنر باعث شده است که گستره البرز به عنوان یکی از لرزه‌خیزترین پهنه‌های ایران، از خطر لرزه‌ای (Seismic Hazard)، بالایی برخوردار باشد. همچنین پیشینه‌ی لرزه‌خیزی البرز نشان می‌دهد که این گستره بدلیل چگالی جمعیتی بالا و قرار گرفتن شهرهای بزرگ و پرجمعیت در مجاورت گسل‌های بنیادی جنبا از خطرپذیری لرزه‌ای (Seismic)، بالایی نیز برخوردار بوده است.

رویداد زمین‌لرزه‌های تاریخی در گستره‌ی رسوبی - ساختاری البرز و قرارگیری روندهای ساختاری جنبا در این گستره نمایانگر لرزه‌خیزی بالای این بخش از کشور، است.

رخداد زمین‌لرزه‌های تاریخی مخرب با بزرگی $M_s > 7$ ، در پهنه‌های مختلف این گستره از البرز خاوری تا آذربایجان البرز خاوری، البرز میانی، البرز باختری و آذربایجان زمین‌لرزه‌های چون زمین‌لرزه‌های ۱۳۸۹ و ۱۲۰۹ م نیشابور با بزرگای $M_s = 7.3$ ، در البرز خاوری، زمین‌لرزه ۹۵۸ م ری - طالقان با بزرگای $M_s = 7.4$ ، در البرز میانی و زمین‌لرزه‌های ۱۰۴۲ و ۱۷۲۱ م تبریز، با بزرگای $M_s = 7.3$ ، در البرز خاوری و آذربایجان، نشان از توان بالای بخش‌های مختلف آن برای بروز زمین‌لرزه‌های مخرب و ویرانگر دارد.

لرزه‌خیزی گستره البرز نمایانگر وقوع زمین‌لرزه‌های مخرب در اثر جنبایی روندهای لرزه زمین‌ساختی و همچنین محل تلاقی این روند با هم می‌باشد. به طور کلی روندهای شمال باختر - جنوب خاور پهنه کپه داغ، روندهای خاور - شمال خاوری، باختر - جنوب باختری تا باختر - شمال باختری، خاور - جنوب خاوری البرز مرکزی و روندهای شمال باختری - جنوب خاوری البرز باختری و آذربایجان، روندهای بنیادی لرزه زمین‌ساختی البرز را تشکیل می‌دهند (نقشه‌ی گسل‌های اصلی البرز خاوری، البرز مرکزی و البرز باختری و آذربایجان).

لرزه‌خیزی در البرز تحت تأثیر روندهای شمال باختر - جنوب خاوری، گسل‌های پهنه‌ی داغ مانند گسل‌های کشف رود، بینالود، نیشابور، کپه داغ و همچنین برخورد این روندها با روندهای خاور شمال خاوری، باختر - جنوب باختر در بخش خاوری رشته کوه‌های البرز می‌باشد و لرزه‌خیزی البرز مرکزی متأثر از روندهای ساختاری بنیادی خاور - شمال خاوری، باختر - جنوب باختری تا باختر - شمال باختری، خاور - جنوب خاوری گسل‌هایی مانند البرز، شمال البرز، آستانه، دامغان، مشاء - فشم، شمال تهران، کندوان، الموت، شمال قزوین، می‌باشد که جنبایی گسل‌های فوق موجب بروز زمین‌لرزه‌های متعددی در تاریخچه‌ی لرزه‌ای این بخش شده است.

در البرز باختری و آذربایجان لرزه‌خیزی منطقه، عمدتاً متأثر از روندهای ساختاری جنبای شمال باختری - جنوب خاوری تا روندهای شمال - شمال خاوری، جنوب - جنوب باختری گسل‌های کارایی چون شمال تبریز، گسل بزقوش، گسل سلطانیه و گسل تالش در این بخش از گستره رسوبی - ساختاری البرز می‌باشد. اکثر زمین‌لرزه‌های البرز کم ژرفا بوده ($< 33 \text{ Km}$)، و تنها بعضی از آنها دارای عمق

متوسط می‌باشند (۳۴-۵۹ Km) و در کل البرز خاوری لرزه خیزتر از البرز باختری است (نقشه‌ی لرزه‌ی زمین ساخت ایران؛ بربریان، ۱۹۷۶).

تاریخچه‌ی لرزه‌ای البرز نشان می‌دهد که شهرهایی مانند نیشابور، مشهد، قوچان، بجنورد، شاهرود، گرگان، ساری، بابل، آمل، لاهیجان، رشت، فشم، دماوند، جیرود، قزوین، اردبیل، میانه، تبریز و بسیاری نواحی دیگر بر اثر زمین‌لرزه تخریب شده‌اند. به طور مثال زمین‌لرزه‌های ویرانگر ۱۲ نوامبر ۸۷۴ میلادی گرگان با بیش از ۲۰۰۰ نفر کشته، زمین‌لرزه ۲۳ نوامبر ۱۰۴۵ م نیشابور با بیش از ۳۰۰۰۰ نفر تلفات و زمین‌لرزه ۸ ژانویه ۱۷۸۰ م تبریز با حدود ۵۰۰۰۰ تن کشته، نمونه‌هایی از تلفات سنگین انسانی در این گستره می‌باشند. در این میان شهر تبریز در شمال باختری ایران بیش‌ترین صدمات را از زمین‌لرزه‌های ویرانگر تاریخ ایران زمین تحمیل نموده است به گونه‌ای که رویداد ۱۲ زمین‌لرزه تاریخی این شهر را کاملاً ویران نموده است.

گستره‌ی رسوبی - ساختاری البرز شامل بلندی‌های شمال ورقه‌ی ایران است که به شکل تاقدیسی مرکب، در یک راستای عمومی خاوری - باختری، از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد. از نگاه زمین ریخت شناسی، مرز شمالی البرز منطبق بر تپه ماهورهای متشکل از نهشته‌های ترشیری و دشت ساحلی خزر است و از نگاه زمین شناختی، این مرز محدود به زمین درز تئیس کهن است که از برخورد سنگ کره‌ی قاره‌ای البرز با سنگ کره‌ی توران، در تریاس پسین به وجود آمده است. ولی، در بیشتر نقاط، محل زمین درز با ورق‌های رانده شده از شمال به جنوب پوشیده شده است (شکل ۲).

حد جنوبی البرز چندان روشن نیست. گسل تبریز (علوی، ۱۹۹۱)، آنتی البرز (ریویه، ۱۹۴۱) گسل گرمسار (بربریان، ۱۳۷۵)، گسل سمنان (نبوی، ۱۳۵۶) و گسل عطاری (علوی نایینی، ۱۹۷۲)، مرز جنوبی البرز دانسته شده‌اند. ولی چنین به نظر می‌رسد که مرز شاخصی در مرز جنوبی البرز وجود نداشته باشد و گذر از پهنه‌ی ایران مرکزی به پهنه‌ی البرز تدریجی باشد (آقا نباتی، ۱۳۸۳). حاشیه‌ی جنوبی کوه‌های البرز در خود نه تنها از نظر ساختار زمین شناسی بلکه از نظر چینه شناسی نیز به ایران مرکزی شباهت دارد، درحالی که حاشیه‌ی شمالی آن با دامنه‌ی جنوبی‌اش از نظر زمین شناسی و چینه شناسی اختلاف زیادی دارد (خسرو تهرانی، ۱۳۸۴).

روند ساختمانی کوه‌های بخش باختری البرز، شمال باختری - جنوب خاوری و تا اندازه‌ای با نوار شمالی زاگرس چین خورده و امتداد ساختمانی قفقاز کوچک و بزرگ هم جهت است در حالی که روندهای ساختمانی بخش خاوری کوه‌های البرز تقریباً شمال خاوری - جنوب باختری بوده و با امتداد گسل بزرگ کویر (یا گسل درونه)، موازی است (بربریان، ۱۹۷۶ b و نوگل، ۱۹۷۸).

کوه‌های البرز دارای رورانگی‌های پرشیبی در دامنه‌های جنوبی و شمالی، خود می‌باشد. شیب این رو رانگی‌ها در دامنه‌ی جنوبی به سمت شمال و در دامنه‌ی شمالی به سمت جنوب، می‌باشد. گسل‌های مشا، شمال تهران و شمال قزوین در دامنه جنوبی و گسل خزر در دامنه شمالی کوه‌های البرز، تراست‌های بزرگ دامنه‌های البرز را تشکیل می‌دهند (بربریان و یتس، ۱۹۹۹).

پهنه‌ی رسوبی - ساختاری البرز براساس نقشه‌ی تکتونیک ایران (اشتوکلین و نبوی، ۱۹۷۳) و تقسیم بندی واحدهای ساختمانی رسوبی نبوی (۱۳۵۵) به دلیل عدم یک نواختی البرز از نظر چینه شناسی و تکتونیک به واحدهای زیر تقسیم می‌شود: البرز خاوری، پهنه‌ی داغ بینالود، پهنه بینالود، البرز مرکزی، پهنه‌ی گرگان-رشت، پهنه‌ی البرز مرکزی، البرز باختری و آذربایجان. رشته‌ی کوه‌های البرز بخش حاشیه‌ی فلات چین خورده وسیع ایران را تشکیل می‌دهد که ساختار آن نتیجه‌ی دو کوه‌زایی مهم است: یکی کوه‌زایی پرکامبرین (آسینتیک) و دیگری کوه‌زایی آلپ مربوط به دوران مزوزوئیک و سنوزوئیک (خسروتهرانی، ۱۳۸۴). اولین حرکات واقعی که منجر به چین خوردگی البرز شد در ماسترتین پایانی و پالتوسن اتفاق افتاد (فاز لارامید) و در اثر آن، محدوده‌ی فرورفتگی کاسپین در شمال به خشکی مبدل شده و موجب تشکیل جبال البرز در اوایل دوران سنوزوئیک گردید. دومین فاز کوه‌زایی در اوایل - اواسط اولیگوسن، اتفاق افتاده است (فاز پیرنه). این حرکات موجب مرتفع شدن بیشتر و فرسایش بعدی قسمت مرکزی کمر بند، البرز شد. آخرین حرکات کوه‌زایی مهم البرز در اواخر پلیوسن یا اوایل پلیستوسن اتفاق افتاده است. (فاز پاسادین)، (درویش زاده، ۱۳۸۲).

ساختارهای زمین شناختی البرز بیشتر از نوع چین‌های ملایم و ناهماهنگ با روند عمومی خاوری - باختری است. در بخش باختری البرز، ساختارها روند شمال باختری - جنوب خاوری، دارند ولی در بخش خاوری، روند ساختارها شمال خاوری - جنوب باختری است. این دو روند ناهمسان در البرز مرکزی به یکدیگر می‌رسند. گفتنی است که در شکل‌گیری ساختارهای چین خورده‌ی البرز عواملی مانند برخورد صفحه‌ی ایران و توران، عملکرد گسل‌های راندگی و سرانجام عملکرد گسل‌های امتداد لغز شمال باختری - جنوب خاوری در البرز باختری، و شمال خاوری - جنوب باختری در البرز خاوری، نقش دارند (آقا نباتی، ۱۳۸۳).

بررسی‌های علوی (۱۹۹۱)، در نواحی بینالود، جنوب گرگان، منطقه‌ی کیاسر، شمال تهران، ناحیه‌ی تالش، نشان می‌دهد: - الگوی ساختاری چیره‌ی البرز از نوع گسلش راندگی است که سبب شده تا ورقه‌های ساختاری به مقدار زیاد حمل و سیستم‌های دوپلکس از نوع گرده‌ای مرکب ۲، به وجود آید. ساختارهای گرده‌ای مرکب، حاصل دو نسل گسلش راندگی هستند. نسل اول راندگی‌ها به سن پیش از ژوراسیک میانی و در ارتباط با حوادث برخوردی، سیمین پیشین است. نسل دوم راندگی‌ها به سن سنوزویک و در ارتباط با کوه‌زایی آلپی است.

- راندگی‌های سیمین ویژگی شکل پذیر دارند ولی راندگی‌های آلپی ویژگی شکننده دارند.

- هر دو نسل یاد شده، شبیهی به سمت شمال خاوری دارند و روند عمومی آنها NW - SE، موازی روند البرز، است.

- در نتیجه‌ی عملکرد دو نسل راندگی مورد سخن، ورقه‌های گوناگون از پس خشکی (Hinterland)، (NE)، به سمت پیش

خشکی (Forland)، (SW)، جابه‌جا شده‌اند.

- در اثر این راندگی‌ها، به طور عموم سنگ‌های کهن‌تر بر روی واحدهای جوان‌تر حمل شده‌اند ولی گاهی، نیز واحدهای جوان‌تر، بر روی سنگ‌های کهن‌تر، برده شده‌اند. (آقا نباتی، ۱۳۸۳).

اشتوکلین (۱۹۷۴)، با توجه به عملکرد چندین گسل و راندگی عمده‌ی طولی که با روند ساختاری کوه‌های البرز موازی می‌باشند، البرز را از شمال به جنوب به ۶ ناحیه تقسیم نموده است:

- ۱ - زون برآمده گرگان: ناحیه‌ای متشکل از سنگ‌های دگرگونی نسبتاً مقاومی است که اغلب توسط رسوبات کم ضخامت ۳۰۰-۵۰۰ متر، دوران مزوزوئیک، پوشیده شده است.
- ۲ - زون نئوژن شمالی: شامل کمر بند چین خورده‌ای از سنگ‌های دوران مزوزوئیک و مولاس‌های نئوژن است. این زون با یک راندگی در قسمت جنوبی خود از زون شمالی - مرکزی، جدا می‌شود.
- ۳ - زون شمالی - مرکزی: این زون با رسوبات کم عمق که از پرکامبرین پسین تا کرتاسه بالایی انباشته شده‌اند مشخص می‌شود. ضمناً دوره‌های کوتاه فعالیت ولکانیکی و تغییر شکل‌های ساختمانی سنوزوئیک از مشخصات دیگر آن است.
- ۴ - زون جنوبی - مرکزی: در این زون رسوبات کم عمق پیش از ترشیری توسط ولکانیک‌های بسیار ضخیم ائوسن پوشیده شده‌اند. روراندگی هم پس از ائوسن در این زون مشاهده می‌شود.
- ۵ - زون ترشیری جنوبی: این زون با راندگی‌های ملایم به سمت جنوب مشخص شده و شامل ولکانیک‌های بسیار ضخیم ائوسن و رسوبات خشکی نئوژن است.
- ۶ - زون بالآآمدگی پیشانی جنوبی: شامل رسوبات کم ژرفا و سنگ‌های ولکانیکی است. مراحل چین خوردگی از کرتاسه آغازین به بعد و گسل خوردگی عادی و معکوس در آن مشهود است.

روند کوهستانی البرز به دلیل پیچ و خم‌های شکل گرفته در پیکره‌ی آن (البرز باختری، البرز مرکزی و البرز خاوری)، سیمایی سینوسی شکل ب البرز بخشیده است که محققین دلیل عمده‌ی این انحناها را چنین بیان می‌کنند:

- انحناى البرز باخترى در ناحیه‌ی آذربایجان: طبق نظر زوئن شاین و لوپیشون (۱۹۸۶)، حرکت کشویی مینی کراتون آذربایجان بر اثر نزدیک شدن تدریجی عربستان به اوراسیا در امتداد گسل‌های محدود کننده‌ای وقوع یافته است که موجب انحناى البرز باخترى به سمت شمال در طی ۷-۶ میلیون سال شده است.
- انحناى البرز مرکزی به سمت جنوب: این انحنا ممکن است به وجود هسته‌ای سنگین (پوسته اقیانوسی)، در خزر جنوبی در ارتباط باشد. این مسأله و حضور سنگ‌های دگرگونی قدیمی در لاهیجان و ماسوله، ممکن است نقش تعیین کننده‌ای در تغییر شکل و انحناى البرز مرکزی به سمت جنوب باشد (درویش زاده، ۱۳۸۳).

- انحنای البرز خاوری: در البرز خاوری، روند کوه‌های البرز تغییر کرده و به سمت شمال انحنای می‌یابد. این عمل ممکن است نتیجه‌ی جابه‌جایی و حرکت قطعه لوت به سمت شمال باشد. چنان که داده‌های پالئومانیسم حاکی از چرخش بلوک لوت تا حدود ۱۳۵ درجه، در جهت عقربه ساعت به دور خود در کرتاسه می‌باشد. حضور پوسته اقیانوسی و وفور مواد آتشفشانی در گسل‌های محدودکننده‌ی بلوک لوت ممکن است نتیجه همین جابه‌جایی و حرکت آن باشد که در نتیجه آن، در کرتاسه پایانی، البرز خاوری را به صورت کنونی در آورده است (درویش زاده، ۱۳۸۳).

پهنه‌ی البرز مرکزی و باختری

گسل البرز (خزر)، در شمال این واحد ساختمانی مرز شمالی این بخش با زون گرگان - رشت را تشکیل می‌دهد. محدوده‌ی جنوبی گسل البرز بین شمال سمنان تا قزوین جزء، البرز مرکزی و از قزوین به سمت مغرب جزء البرز باختری، می‌باشد. بنا به نوشته‌ی افتخار نژاد (۱۳۵۹)، گسل عطاری در طی سیلورین و دونین پیشین البرز خاوری را از البرز مرکزی و باختری جدا می‌کرد و این بخش از البرز همراه بخش سلطانیه می‌شود و زاگرس در طی دونین پیشین و میانی بالا آمدگی واحدی را تشکیل می‌داده است. در البرز مرکزی رسوبات پوشش پلاتفرمی اینفراکامبرین - اردوویسین شباهت زیادی با سایر نواحی ایران داشته و حاکی از یکپارچگی البرز با سایر نواحی ایران است. از دونین بالایی مجدداً بین البرز خاوری و مرکزی ارتباط برقرار شد و رسوبات مشابهی در البرز به جای گذاشته شد. سنگ‌های دونین پسین و کرینفر پیشین (سازند جیروند)، به طور پیش رونده و با انفصال رسوب بر روی کامبرین زیرین و میانی قرار می‌گیرد. در ضمن رسوبات کربونیفر بالایی در البرز مرکزی وجود ندارد که نشانه‌ی خروج از آب این ناحیه کرد و شرایط مردابی - رودخانه‌ای که مساعد برای تشکیل زغال سنگ بود در آن فراهم شد. وجود عدسی‌های بازالتی فرسوده (ملافیر)، در داخل رسوبات تریاس فوقانی و لیاس احتمالاً نشانه‌ی تجدید فعالیت گسل‌ها و کشش پوسته قاره‌ای، پس از فاز کوه‌زایی سیمرین پیشین است. با توجه به رسوبات آهکی طی ژوراسیک نشانه پیشروی دریا در البرز مرکزی است. در البرز مرکزی، تقریباً در همه جا، رسوبات کرتاسه زیرین با سنگ‌ها آواری قرمز رنگ و آهک اریتولین دار شروع می‌شود که نشانه‌ی پس‌روی دریا در اواخر ژوراسیک (فاز سیمرین پسین) و خروج از آب البرز مرکزی و بالاخره پیشروی دریای کرتاسه است. البرز جنوبی و مرکزی در طی پالئوژن مجدداً به زر آب می‌رود. در ائوسن میانی حجم بسیار عظیمی از سنگ‌های آتشفشانی انفجاری زیر دریایی به ضخامت زیاد در البرز جنوبی به جای گذاشته شد در حالی که البرز شمالی در همین زمان از آب خارج بوده است. با کوه‌زایی پیرنه (ائوسن پایانی، اولیگوسن آغازی)، البرز جنوبی از آب خارج شد و البرز شمالی به تدریج به زیر آب رفت. پس از فاز کوه‌زایی پیرنه البرز مرکزی و باختری از آب خارج شد و تنها فعالیت مهم تا این زمان می‌توان از حرکات گسل‌ها و بالازدگی بیشتر البرز و در نتیجه فرسایش شدید آن را خاطر نشان کنیم که به صورت کنگلومرا و رسوبات آبرفتی در دامنه‌ی ارتفاعات البرز (سازند هزار دره و ابرفت تهران و ...)، گسترده شده و بیشتر شهرهای واقع در دامنه‌ی جنوبی بر روی همین آبرفت‌ها بنا شده‌اند (تهران، قزوین و ...)، در طول کوارترن،

فعالیت آتشفشانی نسبتاً مهمی که اکثراً از نوع آکالی هستند، در البرز مرکزی وجود داشته و آتشفشان دماوند شاهد اصلی آن به شمار می‌رود (درویش زاده، ۱۳۸۳).

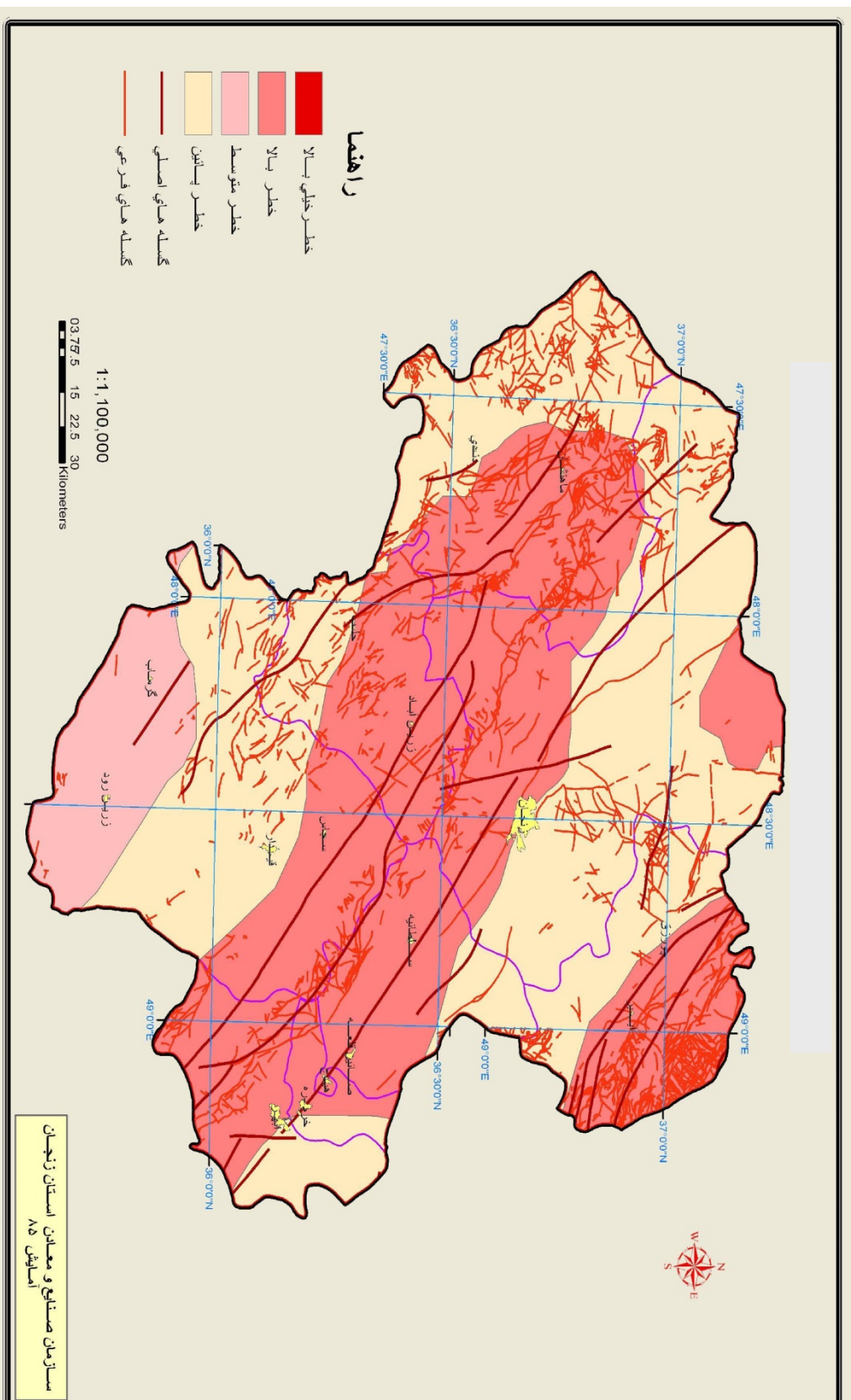
البرز باختری و آذربایجان

از آنجا که البرز مرکزی و باختری سرگذشت واحدی را پشت سر گذاشته‌اند، جداسازی البرز مرکزی و باختری کار چندان آسانی نیست. همانند البرز مرکزی، در طی ائوسن فعالیت آتشفشانی زیر دریایی در آذربایجان (البرز باختری)، گسترش داشت به نحوی که قدری به مغرب توجه کنیم بر شدت این فعالیت افزوده می‌شود. با کوه‌زایی پیرنه، وضعی مشابه با البرز مرکزی پدید آمد و فعالیت ماگماتیسم گسترده‌ای که اکثراً گرانیتی و بعضاً سینیتی بوده‌اند در داخل توفیت‌های سبز تزریق شده‌اند (درویش زاده، ۱۳۸۳).

تفسیر خمیدگی فلات آذربایجان

بعد از گرانیتی شدن فلات آذری در اولیگوسن (بر اثر کوه‌زایی پیرنه)، سرزمین آذربایجان سخت و مستحکم شده، مانند یک کراتون کوچک (مینی کراتون)، عمل کرد (لکسویه و وریو، ۱۹۸۶). در حدود ۲۰ میلیون سال قبل، در حد بین کوه‌های طالش، قفقاز کوچک، گسل‌های ترانسفورم زون جوش خورده قفقاز را به زون زاگرس روراند متصل می‌ساخت (زونن شانن و دیگران ۱۹۸۶). در این زمان، حرکات زمین ساختی شدیدی که جهت آن از جنوب به شمال و در نتیجه جلوآمدگی قاره عربستان و فشار فزاینده آن بود مینی کراتون مزبور را به سمت شمال متوجه ساخت و قفقاز را از آب خارج کرد. حرکت مزبور از نوع کشویی بوده و در عین حال باعث چرخش فلات عربستان در خلاف جهت عقربه ساعت شد، این حرکت احتمالاً در امتداد گسل سلطانیه تبریز به صورت راست گرد انجام شد. که نهایتاً موجب خمش در سلسله جبال البرز در ناحیه‌ی آذربایجان شد. چنانچه قبلاً گفته شد به عقیده‌ی زونن شاین و لوپیشون، حرکت رو به شمال دماغه عربستان در پلیسون میانی (۳/۵ میلیون سال قبل)، موجب حرکت و فعالیت گسل‌های ترانسفورم طالش و قفقاز شد و در نتیجه بین دریای سیاه حوضه جنوبی دریای خزر فاصله به وجود آمد و این دو حوضه‌ی اقیانوسی از هم جدا شدند، به نظر می‌رسد که علاوه بر خمیدگی، وفور آتشفشان‌های پلیو – کوارترنر، سبلان، سهند و گنبد‌های داسیتی و ریولیتی در امتداد گسل تبریز و زمین‌لرزه‌های این منطقه پرجمعیت، نتیجه همین جابه جایی باشد. وفور چشمه‌های آبگرم و استثنایی در اردبیل، هرو آباد و بستان آباد از شواهد فعال بودن تکتونیک منطقه در حال حاضر است (درویش زاده، ۱۳۸۳).

نقشه‌ی شماره‌ی ۳۶- نقشه پهنه‌بندی خطر لرزهای در گستره‌ی استان زنجان



ماخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۵.

۱-۱-۵-۴- تحلیل موقعیت کانسارهای معدنی

تعاریف و مفاهیم

باطله (Gangue): مواد بی‌ارزش همراه با کانه‌ها را باطله می‌گویند. باطله ممکن است، سولفور، سیلیکات، کربنات و یا فلورید باشند. یک کانی ممکن است در یک معدن باطله و در معدنی دیگر کانی با ارزش محسوب شود.

کان سنگ یا معدن سنگ (Ore): سنگ‌ها یا کانی‌هایی که استخراج و ارائه آنها به بازار و یا بخش صنعتی، سودآور باشد.

کانسار یا سنگ معدن (Mineral Deposit): به محل پیدایش طبیعی کانی یا کانی‌هایی که معمولاً دارای ارزش اقتصادی می‌باشند، کان سار اطلاق می‌گردد.

کانسار فلزی (Ore Deposit): کانساری است که تحت شرایط اقتصادی و فن آوری موجود از فلز به دست آید.

معدن (Orebody): کانسار یا کانسار فلزی که در حال بهره‌برداری باشد و یا آنکه قبلاً از آن بهره‌برداری شده باشد.

توده معدنی (Orebody): توده‌ای پیوسته با شکل مشخص که مقدار ماده‌ی معدنی آن به حدی است که استخراج آن را از نقطه نظر اقتصادی امکان پذیر می‌سازد.

عیار (Grade): مقدار فلز موجود در یک سنگ معدن عیار آن نامیده می‌شود که به صورت درصد و یا پی پی ام ppm، بیان می‌شود.

ذخایر: این واژه به توده‌های معدنی در حال استخراج، توده‌های معدنی‌ای که موجودیت آنها به کمک حفاری یا سایر روش‌ها مشخص گردیده است و بالاخره توده‌های معدنی‌ای که وجودشان در مناطق خاصی با اطمینان حدس زده شده است، اطلاق می‌گردد.

منابع: این واژه به ذخایر، مواد کشف شده‌ای که در حال حاضر استخراج آنها غیر اقتصادی می‌باشد و توده‌های معدنی هنوز کشف نشده، اطلاق می‌گردد.

تقسیم بندی ذخایر و منابع معدنی: معیارهایی که در تقسیم بندی ذخایر و منابع معدنی به کار گرفته می‌شوند عبارتند از: داده‌های زمین شناسی موجود، امکانات تکنیکی و قابلیت‌های اقتصادی.

انواع ذخایر معدنی عبارتند از:

الف) ذخیره‌ی قطعی یا ذخیره‌ی گروه A: ذخیره قطعی به ذخیره‌ای گفته می‌شود که با نمونه برداری کامل و مشخص نمودن دقیق شکل، عیار و تناژ توده‌ی معدنی، تعیین گردیده باشد.

ب) ذخیره‌ی احتمالی یا ذخیره‌ی گروه B: اگر نمونه‌برداری به طور کامل انجام نشود، اما اطلاعات زمین شناسی به اندازه‌ی کافی وجود داشته باشد، به طوری که بتوان از روی آنها به طور معقولانه‌ای تناژ و عیار توده را حدس زد، ذخیره تعیین شده، ذخیره احتمالی نامیده می‌شود.

ج) ذخیره‌ی ممکن یا ذخیره‌ی گروه C: اگر از توده‌ی معدنی تعداد کمی نمونه در اختیار داشته باشیم؛ اما از اطلاعات دیگری نظیر؛ زمین‌شناسی و مقایسه با کان سارهای مشابه بتوانیم عیار و مقدار ذخیره‌ی ممکن را حدس بزنیم، به ذخیره‌ای که بدین طریق محاسبه می‌گردد، ذخیره‌ی ممکن گفته می‌شود.

چنانچه داده‌های زمین‌شناسی این اندیشه را به وجود آورد که ممکن است در منطقه‌ی مورد مطالعه منابع معدنی‌ای موجود باشد، که از اکتشاف به دور مانده‌اند، به چنین منابعی، منابع «فرضی» گفته می‌شود؛ اما چنانچه منطقه از نقطه نظر زمین‌شناسی ناشناخته باشد، به منابعی که ممکن است در منطقه‌ی مورد مطالعه موجود باشد، منابع «نظری» گفته می‌شود. در صورتی که کارهای اکتشافی در منطقه‌ی حضور کانسار را به اثبات برساند، این دو نوع منابع دارای (منابع فرضی و نظری)، به ذخایر و یا منابع «مشخص شده زیر اقتصادی «Identified-Subeconomic Resources»، تبدیل می‌شوند.

منابع «زیر اقتصادی» که از نقطه نظر زمین‌شناسی شناخته شده می‌باشند، به دو رده‌ی «همکرانه‌ای (Paramarginal)» و «زیرکانه‌ای (Submarginal)»، تقسیم می‌شوند. «منابع همکرانه‌ای» بخشی از منابع «زیر اقتصادی» می‌باشند که از نقطه نظر بهره‌برداری، در مرز اقتصادی بودن قرار گرفته‌اند؛ لیکن بواسطه‌ی شرایط قانونی و یا سیاسی خاصی، از نقطه نظر تجاری بهره‌برداری از آنها منوط به افزایش ارزش ماده‌ی معدنی و یا کاهش مخارج بهره‌برداری، به واسطه پیشرفت در فن‌آوری است.

کانسار همزاد (Syngenetic)، (همزمان): به کانساری گفته می‌شود که همزمان با سنگ‌های دربرگیرنده به وجود آمده باشد؛ مانند یک افق رسوبی غنی از آهن.

کانسار غیر همزاد (Epigenetic)، (غیر همزمان): به کانساری گفته می‌شود که بعد از سنگ‌های دربرگیرنده به وجود آمده باشد؛ مانند معادن گچ رگه‌ای (معدن سرب نخلک).

(Epithemal) عمق کم و حرارت ۵۰ تا ۲۰۰.

در استان زنجان بالغ بر ۱۷۳ اندیس معدنی شناسایی و مورد اکتشاف قرار گرفته که نوع و میزان ذخیره‌ی قطعی و احتمالی آن بالغ بر ۴۲۷۳۰۶۵۳۳ تن برآورد و تایید شده است. تنوع مواد معدنی ۲۷ فقره می‌باشد که این تنوع در شهرستان طارم کمترین و در حد ۳ نوع ماده معدنی و در شهرستان ماهنشان بیش‌ترین و در ۲۳ نوع می‌باشد.

انواع ماده معدنی موجود استان به ترتیب اهمیت شامل: سرب و روی، سیلیس، براسیت، پتاس، گرانتیت، فلدسپات، خاکهای صنعتی، کائولن، آلومیت، مس، نمک، گچ، منگنز، منیزیت، پرلیت، دولومیت سنگ چینی، تالک، آنتی موئن، تراورتن، مرمریت سنگ چینی، آهک و سنگ لاشه می‌باشند. تنوع و میزان ذخایر و موقعیت معادن فعال و غیر فعال استان به شرح جداول شماره‌ی ۱-۲ و ۱-۲ بوده و به تفکیک شهرستان به شرح زیر تشریح می‌گردد:

– شهرستان ابهر

تنوع معدنی این شهرستان در ۱۱ نوع شامل سیلیس (کلیه‌ی معادن سیلیس استان در این شهرستان قرار گرفته است)، گرانیت، خاک صنعتی، آهن، کائولن، سنگ لاشه و تراورتن می‌باشد. بیشترین ذخیره‌ی شهرستان در رتبه‌ی اول سیلیس و پس از آن گرانیت می‌باشد. مواد معدنی موجود در معادن غیر فعال نیز شامل باریتین، دولومیت و مرمیت، آهک، سیلیس می‌باشد. تنها ذخایر دولومیت در این شهرستان واقع شده و بالغ بر ۳۳٪ معادن گرانیت استان نیز در شهرستان ابهر، قرار گرفته است. میزان ذخیره قطعی معادن فعال ۳۴۲۰۶۹۰۱ تن و معادن غیر فعال ۲۳۴۱۰۰۰ تن یعنی جمعاً ۳۶۵۴۷۹۰۱ تن ذخیره در این شهرستان وجود دارد.

- شهرستان ایجرود

تنوع معدنی این شهرستان در معادن فعال و غیر فعال شامل گرانیت، آهک، گچ و خاک صنعتی می‌باشد. گرانیت موجود در این شهرستان دارای رنگ جذاب و بازار پسندی است. ذخایر گچ و آهک شهرستان ایجرود با توجه به کارخانه در دست احداث سیمان در این شهرستان باید در آینده، بیشتر مورد بررسی قرار گرفته و اندیس‌های فسفات موجود در این شهرستان مطالعات اکتشافی جدی را طلب می‌کند. میزان ذخیره‌ی قطعی معادن فعال شهرستان ۵۴۰۷۵۰۰ تن و ذخیره قطعی معادن غیرفعال ۴۶۶۰۰۰ تن می‌باشد.

- شهرستان خداآبند

تنوع مواد معدنی این شهرستان در معادن فعال و غیر فعال ۹ فقره، می‌باشد که شامل مواد معدنی نمک به صورت صنعتی، نمک آبی (تنها نمک آبی فعال استان)، باریتین (تنها معدن فعال باریتین استان)، تراورتن، مرمیت، سنگ لاشه مواد اولیه سیمان شامل مارن آهکی و مارن رسی است. میزان ذخیره‌ی قطعی معادن فعال ۱۱۵۳۷۰۰۰ تن که عمدتاً نمک صنعتی است و ذخیره قطعی معادن غیرفعال ۶۶۳۸۰۰۰۰ تن یعنی جمعاً ۷۷۹۱۷۰۰۰ تن، می‌باشد. معدن مارن آهکی و مارن رسی اخیراً به شرکت سیمان زنجان واگذار و در آینده‌ی نزدیک، فعالیت بهره برداری خود را شروع خواهد کرد که این فعالیت آینده خوبی را از نظر تولید مواد معدنی شامل ماده معدنی مارن آهکی و رسی و گچ در این شهرستان، نوید می‌دهد.

- شهرستان خرمدره

تنوع معدنی این شهرستان بسیار محدود و در حد ۳ نوع ماده معدنی در معادن فعال و غیرفعال است. بالغ بر ۹۹٪ معادن فعال این شهرستان گرانیت بوده و فقط یک معدن مس فعال دارد و نوع ماده معدنی تنها معدن غیرفعال خاک صنعتی می‌باشد. میزان ذخیره قطعی معادن فعال ۸۸۴۰۰۰۰ تن، بوده و ذخیره قطعی تنها معدن غیر فعال آن ۳۴۰۰۰۰ تن یعنی جمعاً ۹۱۸۰۰۰۰ تن، می‌باشد. این شهرستان از نظر داشتن ذخایر و معادن فعال گرانیت با اهمیت بوده و باعث ایجاد واحد سنگ بری گرانیتی در این شهرستان، شده است.

- شهرستان زنجان

تنوع مواد معدنی شهرستان در معادن فعال و غیرفعال ۱۳ نوع، است که شامل مواد معدنی گرانیت، فلدسپات، آهن، مس، خاک صنعتی، گچ، نمک، سنگ لاشه، زغال سنگ، پرلیت و مرمیت، می‌باشد. بالغ بر ۴۰٪ معادن گرانیت، ۶۰٪ معادن آهن و ۶۰٪ معادن

فلدسپات و ۹۰٪ ذخایر گچ و تنها معدن زغال سنگ استان در این شهرستان، قرار گرفته است و از نظر درجه‌ی اهمیت فعالیت استخراج ماده معدنی گرانیات قابل توجه است. میزان ذخیره‌ی معادن فعال شهرستان ۵۸۹۳۶۲۵۱ تن، بوده که بیشترین درصد آن ذخایر گچ و بعد از آن گرانیات و فلدسپات، می‌باشد. میزان ذخایر معادن غیر فعال که عمدتاً ماده معدنی کم ارزش سنگ لاشه است، بالغ بر ۲۱۵۷۳۳۰۰۰ تن، می‌باشد که غیر از مواد معدنی خاک صنعتی، مرمیت و سنگ لاشه موزاییکی بقیه دارای اهمیت و ارزش کمتری هستند. این شهرستان از نظر میزان ذخیره‌ی مواد معدنی در رتبه اول استان قرار گرفته است ولی از نظر اهمیت چنین رتبه‌ای ندارد.

– شهرستان طارم

این شهرستان از کمترین تنوع مواد معدنی برخوردار بوده و تنها ۳ نوع ماده معدنی به صورت معادن غیر فعال دارد. ذخایر آلونیت و کائولینیت این شهرستان بسیار عظیم بوده و در صورت ایجاد واحد فرآوری از قبیل تولید آلومینا از آلونیت و یا زاج بلور و همچنین فرآوری کائولینیت، می‌تواند رونق فعالیت معدنی را سبب شود و معدن نمک با خلوص پایین هم معادن نمک شهرستان را تشکیل می‌دهد که دارای ارزش اقتصادی چندانی نیست. میزان ذخایر معدنی شهرستان ۱۳۰۱۸۰۰۰۰ تن، می‌باشد که رتبه‌ی دوم استان را به خود اختصاص می‌دهد. البته اندیس‌های متعددی از مس در این شهرستان وجود دارد که علی‌رغم مطالعات پراکنده انجام شده، نتیجه قابل استنادی بدست نیامده است.

– شهرستان ماهنشان

این شهرستان بیشترین و مهم‌ترین و با ارزش‌ترین تنوع معدنی استان را در خود جای داده است. بالغ بر ۲۳ نوع ماده معدنی، در معادن فعال و غیر فعال خود دارد که شامل سرب و روی، پتاس، فلدسپات، خاک صنعتی، نمک، مس، منکنز، سنگ چینی، براسیت، سولفات پتاسیم، سولفات منیزیم، منیزیت، تالک شیبست، آنتی موئن، تالک، تراورتن، پرلیت، سیلیس، گچ، آهک و سنگ لاشه تراورتن می‌باشد. پرمیاریترین و بیشترین ذخیره سرب و روی تنها معدن براسیت و تنها معدن پتاس سنگی کشور در این شهرستان واقع شده و ذخایر قابل توجهی از فلدسپات و خاک صنعتی و نمک با خلوص بالا و تنها معادن منکنز، سولفات پتاسیم، سولفات منیزیم، منیزیت، تالک شیبست استان در این شهرستان، قرار دارد. میزان ذخیره‌ی قطعی معادن شهرستان ۳۲۶۳۷۸۲۰ تن و معادن غیر فعال ۱۱۸۶۹۵۳۳ تن یعنی جمعاً ۴۴۵۰۷۳۵۳ تن ذخیره معدنی قطعی در این شهرستان، وجود دارد گرچه از نظر رتبه در سطح چهارم استان قرار دارد ولی مهم‌ترین و توانمندترین شهرستان استان از نظر ذخایر معدنی است و دارای ارزش اقتصادی قابل توجهی است، در مجموع از نظر پراکندگی شهرستانی، معادن استان از وضعیت مناسبی برخوردار نیستند به طوری که شهرستان ماهنشان ۴۵ فقره و زنجان دارای ۵۳ فقره معدن فعال و غیر فعال است در حالی که این تعداد در شهرستان طارم تنها ۳ فقره، می‌باشد.

جدول شماره ۲- مشخصات کلی معادن فعال استان، در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام ماده معدنی	محل و موقعیت	مدت بهره‌برداری (سال)	ذخیره‌ی قطعی (تن)		عیار یا درصد کوبدهی	میزان تولید (تن)		میزان سرمایه گذاری (هزارریال)	روش استخراج
				ذخیره‌ی احتمالی (تن)	واقعی		اسمی			
۱	گرانیت حاجی سیران ۱	۶۸ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۵	۱۶۵۴۲۵۷ ---	۷۰٪	۳۷۵۰	۵۰۰۰	۶۲۱۹۱۶	روباز	
۲	گرانیت حاجی سیران ۲	۷۳ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۵	۲۰۰۰۰ ---	۷۰٪	۱۲۰۰	۴۰۰۰	۸۲۴۳۳۴	روباز	
۳	گرانیت حاجی سیران ۳	۸۶ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۵	-- ۵۰۰۰۰	۷۵٪	۹۵۰	۵۰۰۰	۱۲۵۰۸۰۰	روباز	
۴	گرانیت حاجی سیران ۴	۷۵ کیلومتری، شمال زنجان	۱۰	-- ۹۵۰۰۰	-	۳۵۰۰	۴۰۰۰	۴۹۶۷۶۷	روباز	
۵	گرانیت ورمزیار سفلی	۷۲ کیلومتری، شمال زنجان	۱۰	۱۰۰۰۰ ---	-	-	۳۵۰۰	۶۳۹۴۲۶۰	روباز	
۶	گرانیت برونده	۹۰ کیلومتری، شمال زنجان	۸	۳۰۰۰ ---	-	-	۳۵۰۰	۴۹۸۵۰۰	روباز	
۷	گرانیت سلیمان بلاغی	۷۴ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۵	۳۱۶۰ ---	۴۰٪	۲۵۰۰	۵۰۰۰	۳۰۷۷۰۰	روباز	
۸	گرانیت خراسانلو ۱	۷۸ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۱۲۶۶۳۳۸ ---	۷۰٪	۷۵۰۰	۴۰۰۰	۸۷۲۵۹۴	روباز	
۹	گرانیت خراسانلو ۲	۷۸ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۱۴۸۶۸۲۰ ---	۷۰٪	۱۰۲۵۵	۳۰۰۰	۶۷۳۱۲۵	روباز	
۱۰	گرانیت خراسانلو ۳	۷۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۴۰۰۰ ---	۳۰٪	۲۷۵	۳۰۰۰	۴۶۲۸۳۴	روباز	
۱۱	گرانیت خراسانلو ۴	۷۶ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۱۰۰۰ ---	-	۳۵۰۰	۳۵۰۰	۴۴۹۶۵۸	روباز	
۱۲	گرانیت گوادر ۱	۷۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	---	۷۰٪	۷۹۰۰	۴۰۰۰	۵۰۳۵۰۹	روباز	
۱۳	گرانیت گوادر ۲	۸۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۵	۲۷۸۵۰۸ ---	--	-	۵۰۰۰	۷۳۱۰۰۰	روباز	
۱۴	گرانیت گوادر ۳	۷۴ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۱۰۵۰۰ ---	۳۵٪	-	۳۰۰۰	۴۲۸۳۰۰	روباز	
۱۵	گرانیت گوادر ۴	۷۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۹۵۰۰ ---	۳۵٪	-	۳۰۰۰	۲۷۷۸۴۱	روباز	
۱۶	گرانیت امیر	۷۴ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۹۱۵۱۰ ---	۷۰٪	-	۳۵۰۰	۷۷۷۳۰۰	روباز	
۱۷	گرانیت گل سنگ	۷۲ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	---	۳۰٪	۳۲۵۰	۴۰۰۰	۲۳۷۹۵۰	روباز	
۱۸	گرانیت جزیمقی	۷۳ کیلومتری، شمال زنجان	۱۰	۱۰۰۰۰ ---	--	۳۵۰۰	۵۰۰۰	۹۴۸۴۳۳	روباز	

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲- مشخصات کلی معادن فعال استان، در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام ماده‌ی معدنی	محل و موقعیت	مدت بهره‌برداری (سال)	ذخیره‌ی قطعی (تن)		عیار یا درصد کوبدهی	میزان تولید (تن)		میزان سرمایه گذاری (هزارریال)	روش استخراج
				ذخیره‌ی احتمالی (تن)	واقعی		اسمی			
۱۹	گرانیت خلیفه لو	۹۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۶۲۲۵۰۰۰	---	--	۱۱۱۷۶	۵۰۰۰	۹۷۷۱۷۵	رو باز
۲۰	گرانیت خلیفه لو ۲	۸۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۵۰۰۰۰	---	--	۱۰۵۶	۴۰۰۰	۶۹۷۷۴۷	رو باز
۲۱	گرانیت ام آباد	۷۷ کیلومتری شمال غرب زنجان	۵	۱۳۵۰۰۰	---	۳۰٪	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۴۱۵۳۰۰	رو باز
۲۲	گرانیت کوه زین ۲	۶۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۲	۴۵۰۰۰	---	-	۳۵۲۰	۳۰۰۰	۵۳۴۲۹۲	رو باز
۲۳	گرانیت دو اسب	۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۵	۵۰۰۰۰	---	-	-	۳۵۰۰	۵۶۷۳۶۷	رو باز
۲۴	گرانیت گوادر	۷۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۱۵۰۰۰۰	---	--	۱۲۵۰	۴۰۰۰	۷۹۴۱۲۶	رو باز
۲۵	گرانیت پالاس ۱	۹۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۳۰۰۰۰۰	---	۲۵٪	۱۰۰۰	۴۰۰۰	۲۵۰۱۰۰	رو باز
۲۶	گرانیت پالاس ۲	۹۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۲	۱۶۵۰۰۰	---	--	-	۴۰۰۰	۵۰۶۸۰۰	رو باز
۲۷	گرانیت الوند ۱	۷۹ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۱۱۲۰۰۰۰	---	--	-	۴۰۰۰	۵۵۵۰۰۰	رو باز
۲۸	گرانیت الوند ۲	۸۶ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۷۰۰۰۰۰	---	-	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۰۵۶۴۸۲۰	رو باز
۲۹	گرانیت الوند ۳	۸۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۲۰۰۰۰۰	---	--	-	۵۰۰۰	۶۴۸۱۶۸	رو باز
۳۰	گرانیت قره داغ	۷۱ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۵	۲۹۵۷۵۰۰	---	۵۰٪	-	۶۰۰۰	۶۸۷۸۱۵	رو باز
۳۱	گرانیت والایش	۸۵ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۰	۱۰۰۰۰۰	---	---	۳۰۰	۳۰۰۰	۶۸۶۵۰۳	رو باز
۳۲	گرانیت سلیمان بلاغی ۲	۷۵ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۸	۵۰۰۰۰	---	---	۳۰۰	۴۰۰۰	۵۳۴۵۰۰	رو باز
۳۳	سنگ لاشه ازدهاتور	۱۴ کیلومتری، جنوب زنجان	۱۰	-	---	--	۱۲۰۰	۱۴۰۰۰	۴۹۱۵۰۰	رو باز
۳۴	سنگ لاشه قارلوق	۵۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۳۵۰۰۰۰	---	-	۱۳۵۰۰	۱۰۰۰۰	۹۵۵۰۰	رو باز
۳۵	سنگ لاشه کوه زین	۷۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۶	۱۰۰۰۰۰	---	-	-	۵۰۰۰	۱۱۲۸۳۳	رو باز
۳۶	سنگ لاشه خراسانلو	۷۶ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۳۰۰۰۰۰۰	---	-	---	۱۰۰۰۰	۷۴۳۵۰	رو باز
۳۷	گرانیت الوند جنوبی	۲۲ کیلومتری، شمال ابهر	۱۰	۵۰۰۰۰	---	۲۰٪	-	۳۰۰۰	۷۳۹۷۹۸	رو باز
۳۸	سنگ لاشه اوچ بلاغ	۵۲ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۰	۵۰۰۰۰۰	---	--	۱۲۵۰۰	۱۰۰۰۰	۱۶۳۵۰۰۰	رو باز
۳۹	سنگ لاشه بهرام بیگ	۵۵ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۰	۷۵۴۰۰۰	---	-	۴۲۵۰۰	۱۵۰۰۰	۱۲۷۰۰۰	رو باز
۴۰	سنگ لاشه زنگی کوه	۵۳ کیلومتری، شمال زنجان	۱۰	۲۰۰۰۰۰	---	-	۲۵۰۰	۱۰۰۰۰	۴۱۹۵۰	رو باز
۴۱	فلدسپات قزلجه	۱۶۰ کیلومتری، غرب زنجان	۱۰	۵۵۰۰۰	---	-	---	۵۰۰۰	---	رو باز
۴۲	فلدسپات چورزق	۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۵۰۰۰۰	---	-	۵۰۵۰	۵۰۰۰	۹۸۶۰۰	رو باز
۴۳	فلدسپات رحیم آباد	۸۶ کیلومتری، غرب زنجان	۱۰	۶۰۰۰۰۰	---	---	---	۱۰۰۰۰	۱۰۵۰۲۵	رو باز پلکانی
۴۴	فلدسپات مرصع	۵۳ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۵	۵۲۷۰۰۰	---	۷۷/۳۸٪ ۱۲/۷٪	---	۱۰۰۰۰	۹۲۰۰۰	رو باز پلکانی

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲- مشخصات کلی معادن فعال استان، در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام ماده‌ی معدنی	محل و موقعیت	مدت	ذخیره‌ی قطعی (تن)	عیار یا درصد کوبدهی	میزان تولید (تن)	میزان سرمایه گذاری	روش استخراج
------	------------------	--------------	-----	-------------------	---------------------	------------------	--------------------	-------------

ردیف	نام ماده‌ی معدنی	محل و موقعیت	مدت بهره‌برداری (سال)	ذخیره‌ی قطعی (تن)	عیار یا درصد کوبدهی	میزان تولید (تن)		میزان سرمایه گذاری (هزارریال)	روش استخراج
				ذخیره‌ی احتمالی (تن)	درصد کوبدهی	واقعی	اسمی	گذاری (هزارریال)	استخراج
۴۵	فلدسپات دوران ریحان	۱۹ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۰	۱۸۵۲۰۰ ---	%۱۶/۴	۱۰۵۰۰	۱۰۰۰۰	۱۶۱۵۰۰۰	رو باز
۴۶	فلدسپات مغانلو ۱	۱۰۲ کیلو متری، غرب زنجان	۱۵	۳۰۰۰۰۰ ---	%۱۱/۸	۵۲۵۰	۱۰۰۰۰	۱۶۳۰۰۰۴	رو باز پلکانی
۴۷	فلدسپات مغانلو ۲	۱۰۰ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۵	۶۴۶۷۴۰ ---	---	۲۰۷۲۰	۱۰۰۰۰	۶۸۹۵۰۰	رو باز پلکانی
۴۸	فلدسپات جنت اولنگ	۸۳ کیلومتری، غرب زنجان	۱۵	۱۰۰۰۰۰ ---	%۱۳	۴۵۰۰	۵۰۰۰	۱۲۸۲۵۰	رو باز پلکانی
۴۹	فلدسپات زنگین	۸۲ کیلومتری، غرب زنجان	۷	۶۰۰۰۰ ---	---	۶۷۰۰	۷۰۰۰	۱۳۸۲۵۰	رو باز
۵۰	فلدسپات قره داش	۱۴۵ کیلومتری، غرب زنجان	۵	۴۰۰۰۰ ---	---	---	۶۰۰۰	۳۷۶۰۰۰	رو باز
۵۱	خاک صنعتی قره ذاکر	۱۲۶ کیلومتری، غرب زنجان	۱۵	۴۶۵۰۰۰ ---	%۶۷ %۱۱/۸	۱۶۱۵۳	۱۰۰۰۰	۵۹۸۷۵	رو باز پلکانی
۵۲	فلدسپات شاه بلاغی	۳۵ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۵	۳۸۶۵۰۰ -	-	-	۶۰۰۰	۳۷۶۰۰۰	رو باز
۵۳	فلدسپات تقی کندی	۸۵ کیلومتری، شرق زنجان	۱۰	۵۴۰۰۰۰ -	%۱۱/۹۹	-	۱۰۰۰۰	۲۴۳۲۵۸	رو باز
۵۴	خاک صنعتی خلیج	۱۰۵ کیلومتری، جنوب شرق ماهنشان	۱۰	۲۰۰۰۰۰ ---	---	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۳۲۲۰۰	رو باز
۵۵	خاک صنعتی کلکته	۶۵ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۰	۵۵۰۰۰۰ ---	%۵۸/۴۱ %۱۳/۸	۴۰۰۰	۶۰۰۰	۱۱۰۵۰۰	رو باز پلکانی
۵۶	خاک صنعتی مرشون	۱۲۲ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۲۲۵۰۰۰۰ ---	%۵۸ %۲۴	۱۵۳۵۰	۱۵۰۰۰	۳۰۴۰۰۰	رو باز پلکانی
۵۷	خاک صنعتی ویر	۶۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۱۲۰۰۰۰ ---	---	-	۱۰۰۰۰	۱۵۷۴۶۷	رو باز پلکانی
۵۸	خاک صنعتی خراسانلو	۸۰ کیلومتری جنوب شرق زنجان	۱۵	۲۴۸۰۰۰۰ ---	%۱۵	-	۱۰۰۰۰	۲۹۸۸۷۵	رو باز پلکانی
۵۹	خاک صنعتی دمیرلو	۶۳ کیلومتری، غرب زنجان	۵	۲۰۰۰۰۰ ---	-	۷۰۰۰	۷۰۰۰	۲۱۷۳۲۷	رو باز
۶۰	خاک صنعتی قره ناز	۱۲۸ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۵	۲۳۰۰۰۰ ---	%۱۷/۷	۲۵۰۰	۶۰۰۰	۸۱۷۰۰	رو باز پلکانی
۶۱	خاک صنعتی حاجی بچه	۶۵ کیلومتری، غرب زنجان	۵	۱۰۰۰۰۰ ۱۲۰۰۰۰	%۶/۸	---	۵۰۰۰	۸۶۲۳۳	رو باز
۶۲	گچ مهرآباد (گونی)	۶۶ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۰	۲۰۰۰۰۰ ---	%۹۸/۷	۳۵۰	۱۰۰۰۰	۶۶۷۰۰	رو باز
۶۳	گچ ابراهیم آباد	۷۷ کیلومتری، غرب زنجان	۱۵	۴۹۰۰۰۰۰ ---	%۹۸	۲۱۰۰۰	۴۰۰۰۰	۱۷۷۰۰۰	رو باز پلکانی
۶۴	گچ قمچه قای	۵۰ کیلومتری، جنوب زنجان	۱۰	۱۰۵۰۰۰۰ ---	%۹۸	۱۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۹۵۰۰	رو باز
۶۵	آهک قمچه قای	۵۱ کیلومتری، جنوب زنجان	۱۰	۲۰۰۰۰۰ ---	%۶/۲۴	---	۱۰۰۰۰	۵۵۵۶۷	رو باز پلکانی

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲- مشخصات کلی معادن فعال استان، در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام ماده‌ی معدنی	محل و موقعیت	مدت بهره‌برداری (سال)	ذخیره‌ی قطعی (تن)	عیار یا درصد کوبدهی	میزان تولید (تن)		میزان سرمایه گذاری (هزارریال)	روش استخراج
						واقعی	اسمی		

روپاز	۱۰۸۸۰۰	۱۰۰۰۰	--	--	۱۵۰۰۰۰	۱۰	۷۲ کیلومتری، غرب زنجان	پرلیت آقکند	۶۶
روپاز	۴۷۲۳۳۳	۵۰۰۰	---	--	۷۰۰۰۰۰	۱۰	۱۳۴ کیلومتری، غرب زنجان	سنگ چینی آلمالو ۱	۶۷
روپاز	۳۰۳۲۵۰	۵۰۰۰	---	--	۱۸۶۰۰۰	۱۰	۱۴۱ کیلومتری، غرب زنجان	سنگ چینی تخته یورد	۶۸
روپاز	۱۰۵۰۰۱	۶۰۰۰	---	%۷۰	۲۷۲۰۴	۵	۱۰۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	تراورتن درسجین	۶۹
روپاز	۴۰۷۲۵۰	۵۰۰۰	---	---	۶۳۰۰۰۰	۱۰	۱۰۳ کیلومتری، غرب زنجان	تراورتن کپزا	۷۰
روپاز	۱۵۹۰۰۰	۳۰۰۰	--	--	۱۷۰۰۰	۵	۱۶۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	باریت اردلان	۷۱
روپاز	۵۲۸۰۰۰	۵۰۰۰	---	---	۱۸۶۰۰۰	۱۰	۱۰۳ کیلومتری، غرب زنجان	تراورتن کپزا ۲	۷۲
روپاز	۲۵۶۷۶۰	۴۰۰۰	۲۵۱۶	%۹۸/۳	۱۰۰۰۰۰۰	۵	۶۵ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	نمک دوزکند	۷۳
روپاز پلکانی	۲۰۲۸۴۹	۴۰۰۰	۴۰۰۰	%۸۶	۴۲۰۰۰	۸	۷۵ کیلومتری، شمال غرب زنجان	نمک چهر آباد	۷۴
روپاز	۲۰۱۷۳۴	۱۰۰۰۰	۱۱۶۸۸	%۹۹	-	۱۵	۱۲۶ کیلومتری، شمال غرب زنجان	نمک سیدلر	۷۵
روپاز	۸۲۸۷۵	۴۰۰۰	--	%۸۱/۴	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰	۱۳۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	نمک قوئی گرماب	۷۶
حوضچه‌های تبخیری	۷۰۳۰۱	۱۰۰۰	۱۰۰۰	%۹۷/۵	-	۵	۱۲۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	نمک آبی سعید محمد	۷۷
روپاز پلکانی	۲۸۹۶۱۷	۳۰۰۰۰	-	%۹۶/۳	۶۵۵۰۰۰	۱۵	۱۰۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس شیورین	۷۸
روپاز، انفجار ی	۶۵۰۰۰۰	۳۰۰۰۰	۳۵۰۰۰	%۹۴	۷۰۰۰۰۰	۱۵	۱۱۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس چالچوق	۷۹
روپاز پلکانی	۳۳۸۴۰۰	۱۵۰۰۰	۲۵۳۰۰	%۹۶/۵	۵۴۷۰۰۰۰	۱۵	۱۰۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس کلنگرز	۸۰
روپاز	۵۰۶۲۵۰	۱۵۰۰۰۰	۲۵۶۷۰۰	%۹۶/۳	۴۶۸۹۳۳۱	۱۵	۱۱۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس قرلجه شاهبلاغی	۸۱
روپاز پلکانی	۱۶۱۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۲۵۰	%۹۵/۵	۲۰۰۰۰۰۰	۱۰	۹۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس قانلی چقلو	۸۲
روپاز	۱۲۷۲۲۵	۱۰۰۰۰	--	۹۵/۷	۴۰۰۰۰۰	۱۰	۱۱۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس شکرچشمه	۸۳
روپاز	۱۴۵۷۰۰	۱۰۰۰۰	۱۱۲۵۰	۹۶/۸	۷۵۰۰۰۰	۱۰	۹۸ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس ازناپ	۸۴
روپاز	۱۷۳۶۳۴	۱۰۰۰۰	-	%۹۶/۳ sio 2=	۳۴۰۰۰۰۰	۱۰	۵۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس ترکانده	۸۵
روپاز	۲۵۴۷۰۰	۱۰۰۰	--	%۹۵/۵	۲۴۰۰۰۰	۱۰	۱۵۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس اورنه	۸۶
روپاز	۲۱۳۶۶۷	۲۰۰۰۰	--	--	۵۰۰۰۰۰	۱۰	۸۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس طهماسب آباد	۸۷
روپاز	۱۵۸۱۷۷	۱۰۰۰۰	--	--	۱۰۰۰۰۰۰	۱۰	۶۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	سیلیس ویک	۸۸
روپاز	۸۱۸۹۱۶	۳۰۰۰	۸۰۰	-	۱۲۰۰۰۰	۱۰	۶۵ کیلومتری، شرق زنجان تقی کندی	گرانیت قره حصارلو	۸۹
روپاز	۲۸۰۸۳۵	۸۰۰۰	--	--	۳۰۰۰۰۰	۱۰	۱۰۲ کیلومتری، شمال شرق زنجان	سیلیس خلیفه لو	۹۰
روپاز	۱۸۳۸۷۰/۳۵۰	۱۵۰۰۰	۹۰۰۰	%۸۲/۵	۲۶۱۹۴	۱۲	۴۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	آهن مرواربه	۹۱

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲- مشخصات کلی معادن فعال استان، در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام ماده‌ی معدنی	محل و موقعیت	مدت بهره‌برداری (سال)	ذخیره‌ی قطعی (تن)		عیار یا درصد کوبده‌ی	میزان تولید (تن)		میزان سرمایه گذاری (هزارریال)	روش استخراج
				ذخیره‌ی احتمالی (تن)	واقعی		اسمی			
۹۲	آهن حسین آباد	۵۳ کیلومتری، غرب زنجان	۱۰	۱۶۰۰۰۰	-	% ۹۰/۳	--	۱۵۰۰۰	۴۹۰۵۰	رو باز
۹۳	آهن ارجین	۴۲ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۵	۱۱۲۰۰	-	% ۶۸/۹۶ Fe =	--	۲۰۰۰	۱۲۵۰۰	رو باز
۹۴	آهن سرخه دیزج	۳۶ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۲۷۰۰۰۰	-	% ۶۰	--	۱۰۰۰۰	۱۷۰۲۰	رو باز
۹۵	آهن ذاکر	۲۹ کیلومتری، شمال شرق زنجان	۱۵	۵۰۰۰۰۰	-	% ۵۷/۷	-	۱۰۰۰۰	۴۰۹۳۰۰	رو باز
۹۶	آهن کوسه لر	۲۲ کیلو متری، جنوب غربی زنجان	۱۰	۱۰۰۰۰۰	-	--	--	۱۰۰۰۰	۳۶۳۱۰۰	رو باز
۹۷	آهن گوزلدرد	۴۴ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۱۰۰۰۰۰	-	--	۵۵۰۰	۱۰۰۰۰	۲۳۱۲۳۴	رو باز
۹۸	آهن گلجیک	۴۶ کیلو متری، شمال غرب زنجان	۱۰	۱۰۰۰۰۰	-	--	۵۰۰	۱۰۰۰۰	۲۷۵۰۰۱	رو باز
۹۹	مس خلیفه لو	۹۸ کیلومتری، شمال شرق زنجان و ۱۵ کیلومتری	۱۰	۶۰۰۰۰	-	--	--	۶۰۰۰	۵۰۴۰۰۰	زیر زمینی
۱۰۰	مس کردکندی	۲۰ کیلومتری، شمال زنجان	۶	۴۳۵۰۰	-	% ۴/۳۵	۲۵۰	۷۰۰۰	۶۴۸۷۰۰	رو باز
۱۰۱	مس بایچه باغ	۱۴۵ کیلومتری، غرب زنجان	۵	۵۰۰۰۰	-	% ۱/۷	--	۱۰۰۰۰	۷۲۰۲۴۲	رو باز
۱۰۲	منگنز ساری کند	۱۳۱ کیلومتری، غرب زنجان	۶	۲۵۰۰۰	-	% ۴۰	۳۰۰	۳۰۰۰	۹۳۳۰۰۰	رو باز
۱۰۳	سرب روی انگوران	۱۲۵ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۵	۲۳۰۰۰۰۰ ۲۵۰۰۰۰۰	-	% ۲۷/۷ % ۶	۸۸۲۰۰۰	۲۵۰۰۰	۵۰۴۲۹۵۰۰	رو باز
۱۰۴	سرب و روی علم کندی	۲۰۸ کیلومتری، غرب زنجان	۱۵	۱۷۵۰۰۰	-	۱۰/۹۵ = % ۱۰/۲	--	۱۰۰۰۰	۱۰۰۱۶۳۰	رو باز پلکانی
۱۰۵	سرب و روی گمیش تپه	۱۱۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۲۰۰۰۰۰	-	= % ۱/۵ = % ۱۶/۵	--	۱۰۰۰۰	۲۰۸۲۴۰۰	رو باز
۱۰۶	براسیت قره گل	۸۷ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۵	۸۲۸۰	-	% ۴۴	۱۷۲۶	۱۵۰۰	۲۱۳۶۵۰۰	زیرزمینی
۱۰۷	براینچه	۸۷ کیلومتری، جنوب غرب	۵	۲۵۰۰	-	% ۳۵	--	۲۰۰	۳۹۸۱۰۰	رو باز
۱۰۸	سولفات منیزیم و پتاسیم میانج	۱۵۵ کیلومتری، غرب زنجان	۷	۶۳۰۰	-	= % ۲۸/۲ = % ۶	۲۲۲ آب معدنی	۸۰۰	۷۰۲۹۹۰	رو باز پلکانی
۱۰۹	متیزیت حسن آباد	۱۳۰ کیلومتری، غرب زنجان	۱۲	۱۵۰۰۰	-	% ۴۶/۵	۱۸۲	۸۰۰	۷۰۲۹۹۰	رو باز پلکانی
۱۱۰	زغالسنگ قالیچه بلاغ	۹۲ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۶	۱۲۰۰۰	-	= % ۶۵ F.C	--	۱۰۰۰	۱۲۹۵۰۰	رو باز
۱۱۱	کانولن خراسانو	۷۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۴۵۰۰۰۰	-	% ۷۳/۵ % ۱۶	---	۲۰۰۰	۴۸۷۳۸۲	زیرزمینی
۱۱۲	تالک شیست ماهنشان	۱۱۰ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۰	۱۵۰۰۰۰	-	--	۱۳۹۸۸	۱۰۰۰۰	۱۵۶۰۰۰	پلکانی
۱۱۳	آهن شاهبلاغی	۴۷ کیلومتری، غرب زنجان	۱۰	۱۵۰۰۰۰	-	--	---	۱۰۰۰۰	۵۳۳۰۰	ذوباز
۱۱۴	مرمیریت و سنگ لاشه مهرین آباد	۱۰۵ کیلومتری، جنوب زنجان	۱۰	۱۰۰۰۰۰۰	-	---	---	۲۵۰۰ ۱۵۰۰	۲۶۵۸۸۰	رو باز

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲- مشخصات کلی معادن فعال استان، در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام ماده‌ی معدنی	محل و موقعیت	مدت بهره‌برداری (سال)	ذخیره‌ی قطعی (تن)		عیار یا درصد کوبدهی	میزان تولید (تن)		میزان سرمایه گذاری (هزارریال)	روش استخراج
				ذخیره‌ی احتمالی (تن)	درجه دو		واقعی	اسمی		
۱۱۵	کائولن گاودره	۷۷ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۳۰۰۰۰۰	-	%۴/۴۵	۵۰۰۰	-	۱۴۶۵۰۰	روباز
۱۱۶	زغالسنگ قالیچه بلاغ	۹۲ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۶	۱۲۰۰۰	-	%۶۵	۲۰۰۰	-	۴۸۷۲۸۲	زیرزمینی
۱۱۸	گرانیت خلیفه لو ۳	۸۹ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۵	۲۰۰۰۰	-	%۶۰	۴۰۰۰	-	۹۳۳۰۴۲	روباز
۱۱۹	گرانیت ورم‌زار ۲	۷۷ کیلومتری، شمال زنجان	۱۰	۸۰۰۰۰	-	-	-	-	۹۱۰۰۰۳	روباز
۱۲۰	گرانیت کبریک	۹۳ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۱۲	۵۰۰۰۰	-	-	۶۰۰	-	۵۷۱۳۷۶	روباز
۱۲۱	گرانیت امیر ۲	۷۳ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۱۳۰۰۰۰	-	درجه دو	-	-	۱۳۱۴۷۵۰	روباز
۱۲۲	گچ ملک چمنی	۱۱۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۸	۱۲۰۰۰۰	-	-	-	-	۲۵۵۰۲۶	روباز
۱۲۳	گچ سعید آباد	۵۸ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۰	۱۲۰۰۰۰۰	-	%۷۶/۹۲	۱۱۲۵۰	-	۵۴۹۰۰۲	روباز
۱۲۴	پرلیت قرلار گنبدی	۱۱۰ کیلومتری، غرب زنجان	۵	۵۰۰۰۰۰	-	%۷۱	-	-	۸۸۲۲۸	روباز
۱۲۵	تراورتن دربند	۱۴۰ کیلومتری، جنوب زنجان	۱۰	۲۰۰۰۰۰	-	درجه دو	-	-	۱۳۱۴۷۵۰	روباز
۱۲۶	سیلیس قوه‌جین	۹۸ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۱۵	۸۰۰۰۰۰	-	%۹۸	۲۱۵۰۰	-	۱۶۷۵۰۰	روباز
۱۲۷	آهن قوزلو	۶۵ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۱۰	-	-	-	-	-	-	-
۱۲۸	سرب و روی ساری آغل	۱۱۰ کیلومتری، غرب زنجان	۷	۴۰۰۰۰۰	-	%۵	۱۲۰	-	۱۰۱۸۲۰۰۰	روباز

مأخذ: سازمان صنایع و معدن استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۳- مشخصات معادن غیرفعال متروکه استان زنجان

ردیف	معادن	میزان ذخیره (تن)	شهرستان
۱	خاک صنعتی گلابیر	۶۶۰۰۰	ایجرود
۲	خاک صنعتی قلعه جوق سیاه منصور	۷۵۰۰۰۰	ماهانشان
۳	خاک صنعتی اسلام آباد	۳۴۰۰۰۰	خرمدره
۴	خاک صنعتی ماهانشان	۳۵۰۰۰۰	ماهانشان
۵	آهک قلعه جوق	۲۰۰۰۰۰۰	ماهانشان
۶	آهک قیدار	۵۰۴۰۰۰۰	خداپنده
۷	آهک آقبلاغ	۹۲۰۰۰۰	زنجان
۸	آهک اسد آباد	۲۶۴۰۰۰	ابهر
۹	گچ سونتو	۴۰۰۰۰۰	ماهانشان
۱۰	گچ دوزکند	۲۴۰۰۰۰	ماهانشان
۱۱	گچ ایلن	۴۰۰۰۰۰	زنجان
۱۲	پتاس ایلجاق	۲۰۰۰۰۰۰	ماهانشان
۱۳	نمک چورزق	۶۰۰۰۰	طارم
۱۴	نمک ینگچه	۳۰۰۰۰	ماهانشان
۱۵	سنگ لاشه کهناب	۲۰۰۰۰۰۰۰	زنجان
۱۶	سنگ لاشه اند آباد	۱۰۰۰۰۰۰	ماهانشان
۱۷	کاتولنیت و آلونیت زاجکندی	۱۳۰۰۰۰۰۰	طارم
۱۸	گچ کهریر	۱۲۰۰۰۰	ماهانشان
۱۹	سنگ لاشه کرسف	۱۰۰۰۰۰۰	خداپنده
۲۰	مرمریت خوشنام	۶۸۵۰۰۰	ابهر
۲۱	چینی سهند علیا	۱۸۵۲۰۰۰	ماهانشان
۲۲	نمک زهتر آباد	۱۲۰۰۰۰	طارم
۲۳	نمک قره آجاج	۱۳۱۰۰۰	ماهانشان
۲۴	گچ قلعه جوق	۱۱۷۰۰۰۰	ماهانشان
۲۵	دولومیت گوزلدرد	۳۵۰۰۰۰	ابهر
۲۶	گچ شهرک	۴۰۰۰۰۰	ایجرود
۲۷	مرمریت قوزلو	۱۵۰۰۰۰۰۰	زنجان

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۳- مشخصات معادن غیرفعال متروکه استان زنجان

ردیف	معادن	میزان ذخیره (تن)	شهرستان
۲۸	خاک صنعتی آقی بلاغ سردار	۳۰۰۰۰۰	ماه‌نشان
۲۹	باریتین جرین	۳۲۰۰۰	ابه‌ر
۳۰	سیلیس چشین	۱۰۰۰۰۰۰	ابه‌ر
۳۱	نمک توتورقان	۹۰۰۰۰	خدابنده
۳۲	گچ گیل	۲۵۰۰۰۰	خدابنده
۳۳	سیلیس بلند پرچین	۱۰۰۰۰۰	ماه‌نشان
۳۴	مواد اولیه سیمان (مارن آهکی و مارن رسی)	۶۰۰۰۰۰۰۰	خدابنده
۳۵	بر اورجک	۱۵۳۳	ماه‌نشان
۳۶	تراورتن انگوران	۱۰۰۰۰۰۰	ماه‌نشان
۳۷	خاک صنعتی شاه بلاغی	۴۰۰۰۰۰	زنجان
۳۸	سنگ لاشه جارچی	۱۷۵۰۰۰۰۰۰	زنجان
۳۹	مس ماری	۳۰۰۰۰۰	زنجان
۴۰	گرانیت حبش	۳۰۰۰۰	زنجان
۴۱	گرانیت ورمزیار ۳	۵۰۰۰۰	زنجان
۴۲	سنگ لاشه دیزج آباد	۳۷۵۰۰۰۰	زنجان
۴۳	سنگ لاشه گوگ تپه	۲۴۸۰۰۰	زنجان
۴۴	سنگ لاشه موزائیکی	۳۵۰۰۰	زنجان
۴۵	سنگ چینی لاشه آلمالو ۲	۲۵۰۰۰	ماه‌نشان
	جمع	۴۲۷۳۰۶۵۳۳	-

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۵.

در معادن استان چند ویژگی وجود دارد که تصور می‌شود در دیگر استان‌ها دیده نشود. این ویژگی‌ها که موقعیت معدنی استان را ممتاز و برجسته می‌نماید، عبارتند از:

- تنوع مواد معدنی

قریب ۸۰ تا ۸۵ درصد، از انواع مواد معدنی که از معادن کشور استخراج می‌گردد، از معادن استان نیز استخراج و بهره‌برداری می‌گردد.

تنوع مواد معدنی استان به صورتی است که علاوه بر معادن فلزی سرب، روی، سرب و نقره معادن غیر فلزی شامل انواع خاک‌های صنعتی، سیلیس، کائولن، فلدسپات، بر و همچنین نمک طعام و سنگ‌های ساختمانی، گچ، آهک و زغال سنگ نیز در حال استخراج و بهره برداری می‌باشد.

- موقعیت مکانی

امروزه حمل مواد معدنی از محل معدن به بازار مصرف یکی از فاکتورهای عمده در هزینه‌ی تولید محسوب می‌شود. از آن جایی که تعداد زیادی از واحدهای تولیدی که مواد اولیه آنها معدنی است، در استان زنجان به ویژه در شهر صنعتی قزوین و یا در استان‌های مجاور مانند تهران، همدان و گیلان واقع شده‌اند، اهمیت موقعیت مکانی استان بهتر نمایان می‌گردد.

- معادن نادر و کمیاب

در این استان بعضی از مواد معدنی وجود دارند (یا استخراج می‌گردند) که در سطح کشور منحصر به فرد می‌باشند مانند بر، آلونیت و

به طور کلی معادن استان زنجان را می‌توان در سه گروه به شرح زیر طبقه‌بندی کرد:

- معادن فلزی

- معادن غیر فلزی صنعتی

- معادن غیر فلزی ساختمانی

الف- معادن غیر فلزی ساختمانی

معادن سنگ‌های تزئینی ساختمانی

خصوصیات سنگ‌های تزئینی

خصوصیات کیفی

عواملی که در تعیین کیفیت یک نوع سنگ دخالت دارند عبارتند از:

الف) امکان تهیه بلوک از سنگ مورد نظر

ب) امکان انجام پردازش سطح

ج) ارزش زیبایی شناختی

جدول شماره ۴- روابط بین رنگ سنگ و خصوصیات کانی شناختی آن

رنگ غالب	کانی‌های موجود در سنگ
سفید، متمایل به سفید، خاکستری روشن، بدون رنگ غالب	کوارتز، اورتوکلاز سفید (یا سایر فلدسپارها)؛ لئوسیت، کلسیت، دولومیت (که ممکن است با کلسیت همراه باشد).
سیاه (با شدت رنگ متفاوت)	بیوتیت، اژیت پیروکسن، مگنتیت، اکسیدهای منگنز، گرافیت، ایلمنیت، کربن بدون شکل، مواد قیری شکل و کربنی.
آبی، متمایل به آبی، خاکستری تیره	گلوکوفان، روتیل، سودالیت، لابرادوریت، دومورتیریت، ریبکیست، پیریت یا پراکندگی غیر متراکم.
سبز (با شدت رنگ متفاوت)	برخی آمفیبول‌ها، کلریت، برخی پیروکسن‌ها، تالک، اپی دوت‌ها، اولیوین، سرپانتین.
متمایل به قرمز، ارغوانی همیشه بهار، بنفش	هماتیت، اورتوکلاز قرمز (یا سایر فلدسپارها)، ایلمنیت، اکسیدهای منگنز، برخی گارنت‌ها.
صورتی، متمایل به صورتی، ارغوانی روشن	املاح منگنز، اورتوکلاز صورتی (یا سایر فلدسپارها)، لیمونیت قرمز.
زرد روشن - تیره، نارنجی، قهوه‌ای	لیمونیت (با درجات متفاوت هیدراسیون اکسیدهای آهن)، موسکویت.

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

خصوصیات فنی:

- جرم حجمی ظاهری
- ضریب جذب (اشباع)
- مقاومت در برابر فشار تراکمی / کششی ساده (یا مقاومت تراکمی)
- مقاومت در برابر فشار تراکمی / کششی ساده به دنبال چرخه‌های انجماد گرمایش (مقاومت در دمای پایین)
- مقاومت در برابر کششی ناشی از خمش غیرمستقیم (مقاومت خمشی)
- قدر مطلق نرمال کشسانی
- مقاومت ضربه‌ای
- ضریب انبساط حرارتی خطی
- مقاومت در برابر فرسایش شعاعی اصطکاکی
- مقاومت خرد- سختی نوپ
- آزمون تعیین خصوصیات معدنی - سنگ نگاری

در استان زنجان نزدیک ۳۰ معدن سنگ گرانیت تزئینی در حال بهره‌برداری و استخراج می‌باشند که بیش از ۲۰ فقره آن در کوه‌های شمالی شهرستان ابهر و خرمدره واقع شده و ۱۰ فقره آن نیز در منطقه‌ی قردپشتلوی زنجان (در حال حاضر در میان معدن چیان سنگ منطقه "حاجی سیران" نامیده می‌شود)، فعال می‌باشند.

تصویر شماره‌ی ۲ - نمایی از رخنمون‌های گرانیتی در شمال خرمدره - معدن گوادر ۱



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۳ - نمایی از کوپ‌های گرانیتی جهت استخراج در شمال خرمدره - معدن گوادر ۱



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۴ - نمایی از کوپ‌های گرانیتی استخراج شده در شمال خرمدره - معدن گوادر ۱



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۵- نمایی از سینه کارگرانیتهی احداث شده شمال خرمدره - معدن خلیفه لو ۱



مأخذ: سازمان صنایع ومعادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

ب- معادن غیر فلزی صنعتی

معادن فلدسپات سدیک

به طور کلی، معادن فلدسپات سدیک استان زنجان از تجزیه و تخریب فیزیکی کناره‌های توده گرانیت دوران، است که این توده‌ی گرانیتی در استان زنجان گسترش زیادی دارد. به همین لحاظ تعداد معادن فلدسپات سدیک در حال بهره برداری ۱۲ فقره، می باشد و تعدادی نیز دارای گواهی‌نامه (حداقل ۴ فقره)، هستند که در شرف بهره برداری و استخراج، می‌باشند.

جدول شماره ۵ - معادن فلدسپات سدیک

ردیف	نام معدن	مقدار ذخیره به تن	حداقل استخراج سالانه‌ی تن	Fe _{۲O۳} %	Al _{۲O۳} %	Na _{۲O} %	Sio _۲ %
۱	دوران و ریجان	۳۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	-	۱۲٪	۶/۵	-
۲	معدن مغانلو ۱	۳/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰۰۰	-	-	-	-
۳	مغانلو ۲	۶۴۶۷۴۰	۱۰۰۰۰	-	-	-	-
۴	جنگ آلتنگ	۱/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰۰	-	-	۵/۹	-
۵	خاک صنعتی (فلدسپات دار)، حاجی بچه	۱۰۰۰۰۰	۵۰۰۰	۱۳	-	۷/۷	۷۱/۳۵
۶	فلدسپات سدیک حاجی بچه	۲۵۰/۰۰۰	۳۰۰۰	-	-	۵/۲۸-۷	-۷۹ ۷۴/۵
۷	تلخ آب	۴۰۰۰۰۰	۵۰۰۰	۰/۵	۱۱/۲۵	۵/۹۷	۷۹/۳۶
۸	رحیم آباد	۶۰۰۰۰۰	-	۰/۲۸	-	۵/۲	۷۵/۷۸
۹	مرصع	۶۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	-	۱۱	۵	۸۰
۱۰	خاک صنعتی میر آخور (فلدسپات آرن دار)	۶۳۰۰۰۰	۵۰۰۰	-	۱۰/۷۳	۵/۶۸	۷۹/۸۳
۱۱	فلدسپات سدیک تقی کندی	-	-	-	-	-	-
۱۲	فلدسپات سدیک زنگین	-	-	-	-	-	-

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۶- نمایی دور از از سینه‌ی کار استخراجی معدن فلدسپات مغانلو یک، ماهنشان



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۷- نمایی نزدیک از سینه‌ی کار استخراجی معدن فلدسپات مغانلو یک، ماهنشان



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۸- نمایی از سینه‌ی کار استخراجی معدن خاک صنعتی مرشون - ابهر



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۹- نمایی از سینه‌ی کار استخراجی معدن خاک صنعتی مرشون - ابهر



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

معادن سیلیس

به طور کلی ذخایر سیلیس اکتشاف شده و در دست بهره‌برداری در استان زنجان ۲۵ میلیون تن و کل ذخیره‌ی افزون بر ۲۰۰ میلیون تن، تخمین زده می‌شود، مشخصات معادن فعال و شناخته شده استان زنجان در جدول شماره‌ی ۶ ارائه شده است.

جدول شماره‌ی ۶- معادن سیلیس

ردیف	نام معدن	ذخیره‌ی قطعی (تن)	استخراج سالانه (تن)	وضعیت فعلی
۱	معدن سیلیس شیورین	۶۵۵/۰۰۰	۱۵/۰۰۰	فعال
۲	معدن سیلیس از ناب	۷۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۳	معدن سیلیس شکر چشمه	۴۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۴	معدن سیلیس قزلجه شاه بلاغی	۴/۶۸۹/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	فعال
۵	معدن سیلیس چشین	۱/۰۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۶	معدن سیلیس قانلوچقلو	۲/۰۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۷	معدن سیلیس اورنه	۲/۴۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۸	معدن سیلیس طهماسب آباد	۵/۰۰۰/۰۰۰	-	غیرفعال
۹	معدن سیلیس ترکانده	۳/۴۰۰/۰۰۰	-	غیرفعال
۱۰	معدن سیلیس ویک	۱/۰۰۰/۰۰۰	-	غیرفعال
۱۱	معدن سیلیس کلنگرز	۵/۵۰۰/۰۰۰	۱۵۰۰۰	فعال

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۴.

بنتونیت قره ناز

در اطراف روستای قره ناز، چند معدن بنتونیت در حال، فعالیت می‌باشند و اغلب پس استخراج و خردایش ساده در صنایع گل‌های حفاری، فیلتراسیون، پالایش نفت، سرامیک سازی و صاف کردن آب میوه‌ها و ... استفاده می‌شود ذخایر بنتونیت در منطقه به میلیون‌ها تن می‌رسد.

پرلیت قیزلارگنبدی

معدن پرلیت، در ناحیه‌ی قزلارگنبدی و در احوالی روستای شیخلر، واقع شده است و ذخیره‌ی آن به بیش از ۳/۵ میلیون تن، می‌رسد پرلیت در صنایع غذایی، صنایع شیمیایی، ساختمان، ذوب فلزات و کشاورزی، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

منیزیت حسن آباد

ذخیره‌ی منیزیت در زون افیولیتی تشکیل شده و محل آن در ۵ کیلومتری، جنوب غرب روستای حسن آباد و در ۱۳ کیلومتری جنوب غرب روستای پری، واقع شده است. ذخیره‌ی شناخته شده آن در یک نقطه، ۲۸۱۲۴ تن گزارش شده است. منیزیت مهم‌ترین ماده‌ی اولیه برای ساخت دیرگدازهای منیزیتی است که البته عناصر ترکیبی دیگرش SiO_2 ، Al_2O_3 ، در تغییرات و میزان درجه‌ی ذوب دیرگدازها تأثیر دارند، بیش‌ترین مصرف دیرگدازها در صنعت فولاد سازی، کوره‌های الکتریکی و کوره‌های روباز و کوره‌های سیمان و ذوب مس و نیکل، است.

اندیس تالک وازبست قره ناز

در داخل مجموعه‌ی افیولیتی (آمیزه رنگی)، اندیس‌های فراوانی از تالک و آسبست (پنبه نسوز)، دیده می‌شود. آسبست به صورت رگه‌های نازک ۱ تا ۵ سانتی متری، در شمال روستای قره ناز و تالک به صورت عدسی‌هایی از سنگ‌های اولترابازیک سرپانتینی است که تحت تأثیر دگرسانی به تالک تبدیل شده است. بیش‌ترین گسترش تالک در افیولیت‌های اطراف روستای علم کنده می‌باشد که فعالیت‌های اکتشافی پراکنده نیز در آن به عمل آمده است.

تصویر شماره‌ی ۱۰- کانی اولیکسیت



مأخذ: پایگاه داده‌های علوم و زمین کشور، ۱۳۸۶.

پتانسیل‌های معدنی بر ذخایر جالبی از انواع کانی‌های "بر" در استان زنجان به نام کان سار "بر" قره‌گل و کان سار سولفات منیزیم و بر میانج در بخش ماهنشان وجود دارد، هر دو کان سار در نقشه‌ی چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰ تکاب و با فاصله‌ی حدود ۷۰ کیلومتر، از هم واقع شده‌اند.

جهت آشنایی با این ماده معدنی به شرح مختصری در رابطه با معرفی ماده معدنی، می‌پردازیم. کلیاتی چند درباره موارد استعمال بر و برات‌ها در صنعت:

- صنعت برات یکی از معدود بخش‌های معدنی و فرآوری کانی‌ها است که هنوز در کنترل ایالات متحده‌ی آمریکا است و تقریباً از سال ۱۹۲۷ تاکنون بیش از نیمی از مواد خام بر، برات‌های موجود در دنیا و همچنین بسیاری از مشتقات شیمیایی آنها را تهیه کرده است.

برات‌هایی که در صنعت به کار می‌روند شامل:

- برات‌های سدیم‌دار و یا مشتقاتی است که از براکس ($\text{Borax-Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) و شورابه‌های براکس‌دار به وجود می‌آیند. زیرا قابل حل در آب بوده و به آسانی با سایر مواد شیمیایی ترکیب می‌شوند.

- برات‌های کلسیم‌دار که مورد نیاز برخی از کارهای اساسی صنایع می‌باشند از توده‌های کوچک‌تر کولمانیت ($\text{Colemanite-Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)، اولکسیت ($\text{Ulexite-NaCa B}_5\text{O}_9 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) و پروبرتیت ($\text{Probertite-NaCaR}_5\text{O}_9 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)، گرفته می‌شود. به طور کلی از برات‌های کلسیم‌دار زمانی استفاده می‌شود که برات‌های سدیم‌دار از جمله براکس در اختیار نباشد. در طول صدسال گذشته استفاده از ترکیب بر سراسر دنیا، از چند تن در سال تقریباً به بیش از یک میلیون تن B_2O_3 رسیده است. این‌گونه تحول در مصرف نشان می‌دهد که کشورهای مختلف به اهمیت این ماده پی‌برده‌اند. در این راستا یافتن ذخایر جدید، عملیات گسترده در اکتشاف و استخراج آنها به عمل آورده‌اند. فرآورده‌های اساسی برات در سراسر دنیا مصارف گوناگون دارد از آن جمله: در صنعت شیشه، در تهیه‌ی فایبر گلاس و صنایع سرامیک، در جلوگیری از فساد اشیاء چوبی، در لعاب سفال و تهیه کمک ذوب‌های متالورژیکی، در تهیه مواد پاک کننده.

گروه بندی برات‌ها و تفسیرهای ژنتیکی آنها:

به طور کلی برات‌ها را به دو گروه اورتوبرات (Orthoborates) و پلی برات (Polyborates)، تقسیم می‌نمایند:

- اورتوبرات‌ها منحصراً به صورت ترکیبات بدون آب (Anhydrous)، پیدا می‌شوند. انواع نرمال آنها علاوه بر اینکه در آب نامحلولند حتی در اسیدها نیز حل نمی‌شوند. نقطه ذوب بالا دارند و تنها در درجات حرارت بالا قابل ذوب هستند. معمولاً سخت هستند و از درجه‌ی سختی زیاد برخوردارند. از انواع اورتوبرات‌ها به ویژه می‌توان از آشاریت (Ascharite)، یازبیلیت (Szaibelyite)، با فرمول MgHBO_3 ، نام برد.

- پلی برات‌ها علی‌رغم کاتیون (Mg^{+2})، ممکن است حاوی کاتیون‌های بزرگتر از جمله (Ca^{+2})، (Na^{+1})، باشد و به عنوان برات‌های آبدار (Hydrous borates)، مرسوم هستند. پلی برات‌های سدیم‌دار و دیگر کاتیون‌های پایدار به آسانی در آب سرد حل می‌شوند در حالی که برات‌های سدیم - کلسیم دار در آب گرم حل می‌شوند. از انواع پلی برات‌ها (برات‌های آبدار)، می‌توان از: براکس ($\text{Borax - Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)، الکسیت ($\text{Ulexite - NaCaB}_5\text{O}_9 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$)، هیدروبراسیت

($\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)، کولمانیت (Colemanite - $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11}$) و پاندریمیت ($\text{Pandermitite-Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) نام برد. پلی برات‌ها بدون آب از نوع منیزیم دار (Mg)، به عنوان مثال براسیت $\text{Mg}_3\text{B}_7\text{O}_{13}\text{Cl}$ ، در شرایط معمولی آزمایشگاه به تدریج آبدار، می‌گردند و به آن علت با دیگر برات‌های بدون آب فرق دارد.

عمل و رفتار عنصر "بر" در طبیعت جالب توجه است، برای این که در درجات پایین B_2O_3 ، جانشین CO_2 ، می‌گردد و در درجات حرارت بالا واکنش معکوس و CO_2 جانشین B_2O_3 می‌شود.

برات‌ها همچنین ممکن است طی فرایند هوازدگی جانشین کربنات‌ها شوند، به همین دلیل از کان‌سارهای جانشینی (Contact Metasomatic Deposits)، برات‌ها به وجود آمده است.

به طور کلی "بر" عنصر ناقلی است که توسط محلول‌های حاوی (Cl) و (OH) و به ویژه (F)، منتقل می‌شود. بدین حال در فرآورده‌های باقیمانده (Residual Products)، چون پگماتیت‌ها و محیط‌های هیدروترمالی (اورتوبرات‌ها و بورسیلیکات‌ها) که طی فرایندهای زمین شناسی به وجود می‌آیند، پیدا می‌گردند. در بیشتر مواقع برات‌ها در حوضه‌های نمکی خشک به صورت پلی برات و بورسیلیکات‌های آبدار به وجود می‌آیند.

محیط تشکیل و خاستگاه برات‌ها می‌توانند در:

الف- حوضه‌های غیر دریایی

ب- حوضه‌های تبخیری دریایی

باشد.

الف- خاستگاه کان‌سارهای "بر" در حوضه‌های غیردریایی

بزرگ‌ترین کان‌سارهای شناخته شده "بر" از تبخیری‌ها و یا نهشته‌های رسوب شیمیایی برخاسته‌اند و به طور بین لایه‌ای به همراه رس‌ها، گل سنگ "Mudstone"، توف، آهک و رسوباتی شبیه رسوبات دریاچه‌ای یافت می‌گردند.

شواهدی وجود دارد که این گونه رسوبات در زمان تشکیل خود، در ارتباط با چشمه‌های گرمایی (آتشفشانی)، بوده و ماده‌ی کانه آمای "بر" از آنجا تأمین می‌شده است.

ب- خاستگاه کان‌سارهای "بر" در حوضه‌های تبخیری دریایی

برات منیزیم دار، براسیت و تعداد معدودی از برات‌ها چنین شناخته شده‌اند که در تبخیرهای لایه، وارد شرایط تبخیر آب دریا به وجود آمده‌اند. انباشته‌ای از برات به عنوان کان‌سار در این گونه محیط‌ها تشکیل نگردیده، بلکه آنچه که وجود دارد به صورت مواد

همراه (by product)، با دیگر کان‌سارها می‌باشد. به عنوان مثال، در آلمان برات به همراه کان‌سارپتاس است. در شوروی برات به همراه طبقات پتاس‌دار پرمین در یک سری از گنبدها دیده می‌شود.

گاه ممکن است که برات‌های استخراج شده در محیط‌های دریایی منشاء ثانویه، داشته باشند و از شسته شدن گنبدهای نمکی که خود منشاء دریایی دارند، به وجود آمده باشند.

در هر صورت و به احتمال زیاد باید حدس زد که منشاء "بر" در حوضه‌های دریایی خاستگایی غنی‌تر چون آتشفشان‌های زیر دریایی (Submarine Volcanic Vents) دارد که بدین وسیله موجودیت این گونه کان‌سارها توجیه می‌گردد.

نهشته‌هایی از "بر" در ارتباط با توده‌های گرانیتی وهاله در برگیرنده‌ی آنها شناخته شده که شامل مجموعه‌ی کانی‌هایی از تورمالین، لودویجیت، پی جی ایت یاداتولیت، است.

این مجموعه کانی‌ها در شرایط پنومالیتیک در فاز تأخیری از ماگمای گرانیتی به وجود آمده‌اند، که در اینجا بحث بیشتر در این مقوله جایز نیست.

- به صورت کان‌سارهای لایه ای در اطراف چشمه‌های برزا به همراه اولکسیت و براکس و غیره باشد.

- در کفه‌های گلی (Mud-flat)، از یک حوضه‌ی خشک "بر" و برات‌ها می‌توانند به طریق تراوش طبیعی انباشته گردند و تحت کان‌سارهای مردابی "Marsh" و یا کویری "Playa" نام گذاری گردند. کان‌سارهای کفه‌ی گلی معمولاً دارای عیار پایین و پراکنده با گستردگی وسیع، می‌باشند و به صورت بین لایه‌ای و مخلوط با یکدیگر کانی‌های تبخیری، رسوبات کلاستیک (آواری)، چون ماسه سنگ و کنگلومرا و غیره پیدا می‌کردند. عقیده بر این است که انباشتگی برات‌ها در کفه‌های گلی به احتمال زیاد از چشمه‌های آب گرم آتشفشانی نشأت گرفته‌اند.

- در محیط‌های دریاچه‌ای که ضمن رسوب‌گذاری برات‌ها هنوز خشک نگردیده، تحت رسوب‌های شیمیایی بردار انباشته می‌گردند و در این راستا کانی‌های تبخیری دیگر آنها را همراهی نمی‌نمایند و همین حالت وجه تمایز این گونه کان‌سارها را با کان‌سارهای مربوط به کفه‌های گلی مشخص می‌نمایند.

- در این محیط‌ها تأمین برات‌ها از چشمه‌های آب گرم مجاور خواهد بود.

- در این محیط‌ها به علت طرح آبراهه‌های محدود، از ورود آواری‌ها کاسته شده در حالی که بر میزان "بر" محلول در آب افزوده و انباشته می‌گردد.

- در این گونه محیط‌ها برات‌های سدیم‌دار حاصل از آب‌های گرمابی "Thermal Waters" با کلسیم حاصل از آب‌های رودخانه‌ای "Stream Waters" رسوبات و نهشته‌ای مخلوط را بوجود می‌آورد.

- حوضه‌های دریاچه‌ای می‌بایستی به قدر کافی عمیق باشد تا بتواند نهشته‌های بردار را در " بر " گیرد مع هذا برای جلوگیری از تشکیل کانی‌های نمکی می‌بایستی سر ریزتر داشته باشند.

معدن بر قره گل

کان سار بور قره گل در ۸۰ کیلومتری، غرب - جنوب غرب زنجان در حوالی دهکده‌ای به همین نام، واقع شده است. علاوه بر این کان سار، یک اندیس معدنی که ظاهراً در ارتباط با این کان سار تشکیل شده است، در فاصله ۱/۵ کیلومتری، جنوب غرب معدن در ساحل رودخانه قزل اوزن قرار دارد. این کان سار از سال ۱۳۵۱، بهره برداری شده و برای اولین بار در سال ۱۳۵۶، در نقشه زمین شناسی تکاب - صابین قلعه، ثبت شده است. کانی‌های تشکیل دهنده‌ی این کانسار بورات‌های آبدار منیزیم، منیزیم - کلسیم و کلسیم می‌باشند و هیدروبوراسیت (بورات منیزیم - کلسیم) مهم‌ترین کانی کان سار است. تاکنون مطالعات اکتشافی مختلفی برای شناسایی گسترش عرضی و عمقی این کان سار و اکتشاف کانسارهای مشابه در نواحی اطراف صورت گرفته اما به لحاظ این که شناخت دقیقی از ژنز کان سار وجود نداشته، موفقیت مهمی در این زمینه بدست نیامده است.

تصویر شماره‌ی ۱۱ - نمایی از توف‌های ریوداسیتی حاوی یون بر - حاشیه‌ی قزل اوزن - جاده دندی



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره‌ی ۱۲- نمایی از دهانه‌ی تونل اکتشافی - استخراجی معدن قره گل - ماهنشان



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره‌ی ۱۳- نمایی از لایه‌بردار در سینه‌ی کار استخراجی داخل تونل معدن قره گل - ماهنشان



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

معدن بر میانج

معدن برمیانج در فاصله‌ی ۱۶۰ کیلومتری، غرب زنجان در بخش ماهنشان و در ۳/۵ کیلومتر، شمال خاوری روستای پری، قرار دارد. معدن در ارتفاع ۱۵۰۰ متر در بخش غربی کوه‌های قره داغ و کنگرلی، واقع است، ارتفاعات ناحیه‌ی معدنی عبارتند از: مجموعه تپه‌هایی با ارتفاع متوسط (۱۰۰ تا ۱۵۰ متر)، از کف دره‌های اصلی یا رودخانه‌ی پری چای با روند شمالی - جنوبی با شیب متوسط حدود ۲۰ درجه، به ندرت دارای پوشش گیاهی از نظر آب و هوایی معدن دارای تابستان‌های معتدل و زمستان‌های بسیار سرد بوده و امکان فعالیت صحرایی در طول سال بیش از ۸ ماه، نمی‌باشد.

موقعیت زمین شناسی و طرز تشکیل کان‌سار

محدوده‌ی معدن را رسوباتی از نوع مارن‌های رنگی، آگلومرات، توف، کنگلومرا، با سن احتمالی ترسیری (میوسن - پلیوسن)، می‌پوشاند و در قسمت‌هایی رسوبات جوان کواترنری به شکل آلوویوم‌های ناپیوسته بسیار جدید و تراس‌های قدیمی‌تر نهشته شده است. ماده‌ی معدنی بر طبق مقطع شماره‌ی ۴ توده‌ی عدسی مانند است که در روند $N60-65E$ ، تقریباً به صورت دانه‌ی تسبیحی حدود ۷۰ متر گستره‌ی طولی داشته و در داخل نهشته‌های پلیوسن در محل گسل خوردگی به وجود آمده است. در مورد ژنز معدنی کان‌سار بروسولفات منیزیم برخی از ارتباط آن را با فعالیت‌های آتشفشانی دانسته و عده‌ای هم با فعالیت‌های ژئوترمال و یا رسوبات چشمه‌های حاوی املاح بردار و سولفات منیزیم دار می‌دانند شناسایی معدن ابتدا با صدور موافقت نامه اصولی اکتشاف مورخ ۶۶/۲/۱۵ شروع و نهایتاً در تاریخ ۶۹/۱/۹ منجر به صدور گواهی نامه کشف گردید که بر اساس آن ماده‌ی معدنی مخلوطی از کانی‌های "بر" (بوراسیت $B_2O_3 = 62\% Mg_2B_7O_{13}Cl$) و (زاییلیت $B_2O_3 = 41\% MgHBO_3$) و سولفات منیزیم (اپسومیت $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ و کیسریت $MgSO_4 \cdot H_2O$) اعلام گردید. ذخیره گواهی شده معادل ۴۲۰۰ تن اکسید بر با عیار ۴۰ تا ۴۲ درصد، تعیین گردیده است.

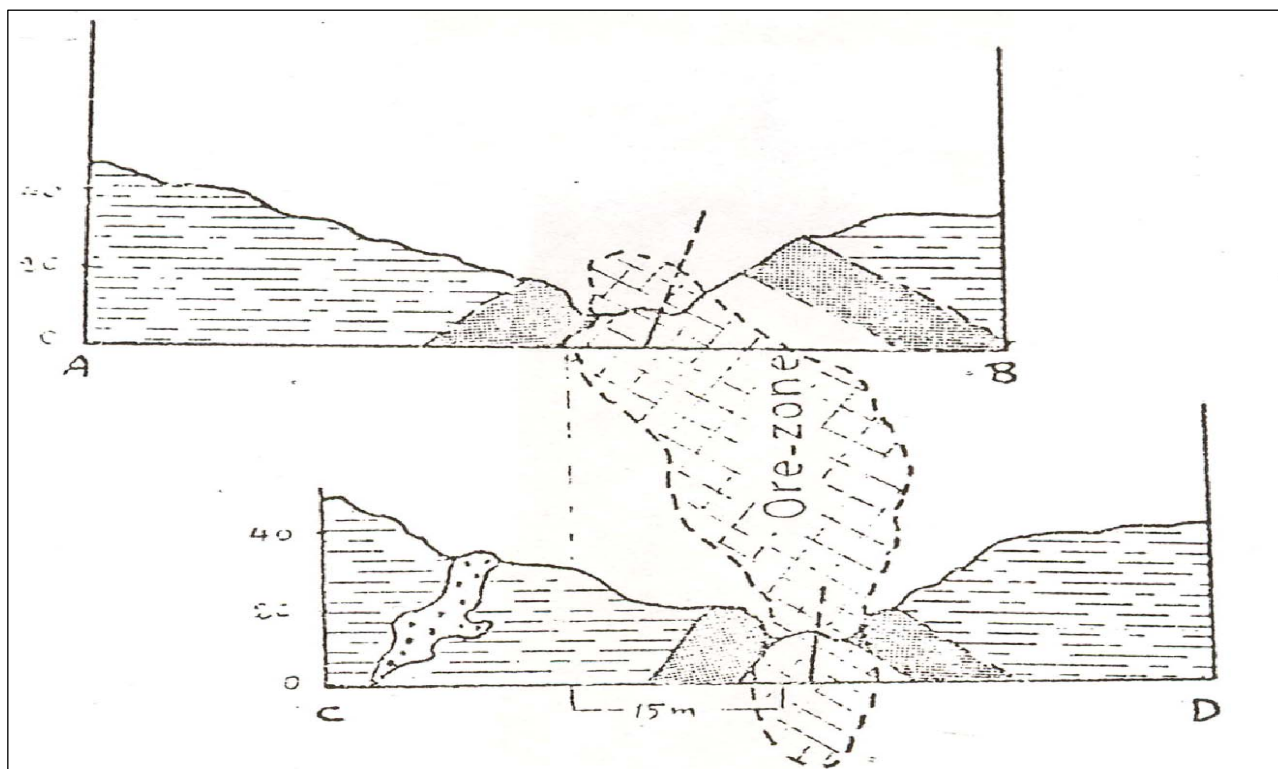
ضخامت لایه‌های رسی از ۳۰ سانتی متر تا ۱/۵ متر و ضخامت کنگلومرا از ۵۰ سانتی متر تا ۵ متر، متغیر است. ماده‌ی معدنی را کانی‌های کلمانیت، پاندرمیت، الکسیت با عیار به طور متوسط ۴۵ درصد، ذکر نموده‌اند. نتایج آنالیز شیمیایی از دو نمونه در جدول ۷ ارائه شده است. ذخیره‌ی معدن ۲۰/۰۰۰ تن و استخراج به طریقه‌ی روباز صورت می‌گیرد. در سال ۱۳۸۶ با برنامه‌ریزی که به عمل آمده، معدن به صورت تونلی برداشت خواهد شد.

جدول شماره‌ی ۷ - آنالیز شیمیایی برمیانج

SiO _۲	Fe _۲ O _۳	Al _۲ O _۳	CaO	MgO	Na _۲ O	K _۲ O	LO _۱	B _۲ O _۳
۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۱۰	۱۳/۴۸	۱۰/۶۴	۰/۱۴	۰/۰۷	۲۵/۱۶	۵۰/۲۱
۷	۱/۴۰	۰/۲۰	۱۲/۱۲	۱۵/۸۲	۰/۲۳	۰/۱۹	۲۴/۷	۳۸/۰۸

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۷- نمایی از موقعیت زون کانی‌دار براسیت - سولفات منیزیم در مقطع لیتواستراتی گرافی



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۵.

معدن پتاس سنگی ایلجاق

معرفی پیکرومریت (The mineral picro merite)

پیکرومریت یا شوئینیت از کانی‌های گروه شیمی سولفات‌ها زیر کلاسه هیدرو سولفات‌ها و از مجموعه‌ی پیکرومریت‌ها می‌باشد.

پیکرومریت دارای فرمول شیمیایی $K_2Mg(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ می‌باشد.

دارای امورفولوژی توده‌ای درخشان منشوری و قوس قزحی، است، وزن مخصوص آن ۲/۱۵ و سختی آن ۲/۵ می‌باشد به صورت بی‌رنگ سفید خاکستری متمایل به زرد و خاکستری متمایل به قرمز، دیده می‌شود جلای آن شیشه‌ای و اثر آن سفید رنگ، بوده کلیواژ آن نیز کامل است.

سولفات هیدراته پتاسیم منیزیم و یا شوئینیت که به عنوان منبعی برای پتاسیم و منیزیم، مورد استفاده قرار می‌گیرد، در حوضچه‌های تبخیری به صورت رسوبی تشکیل می‌شود، شرط تشکیل آن بالا بودن غلظت شورابه دریاچه و شدید بودن میزان تبخیر می‌باشد این کانی به همراه سایر کانی‌های تبخیری شامل پلی‌هالیت کائینیت کلسیت ودولومیت، ژبپس، آنهدریت، هالیت، کیزیت، کارنالیت و سیلویت تشکیل می‌شود. کانی‌های تبخیری به لحاظ این که بیانگر شرایط محیطی در زمان تشکیل خود می‌باشند از نظر زمین‌شناسی دارای اهمیت می‌باشند، آنها همچنین می‌توانند به راحتی در آزمایشگاه توسط رسوب‌شناسان کریستالیزه و خصوصیات خود را نشان دهند. پیکرومریت در حاشیه فومارول‌ها به صورت پوسته‌ای رسوب‌گذاری شده و در غارهای خشک نیز تشکیل می‌شود.

از مشخصات مهم پیکرومریت تبدیل آن در هوای خشک به لانگ بینیت ($K_2SO_4, MgSO_4$) و ابری شدن آن است. این موضوع سبب می‌شود که پیکرومریت همیشه در درون قشری از لانگ بینیت محفوظ بماند.

گروه پیکرومریت‌ها به شرح زیر هستند:

۱- سولفات آبدار آمونیوم منیزیم (Boussingaultite).

۲- سولفات آبدار پتاسیم مس (Cyanochroite).

۳- سولفات آبدار آمونیوم آهن (Mohrite).

۴- سولفات آبدار آمونیوم نیکل منیزیم (Nickel- boussingaultite).

۵- سولفات آبدار پتاسیم منیزیم (Picromerite).

میزان پتاسیم آن معادل ۲۲/۶۹ درصد و منیزیم آن ۴/۶۲ درصد می‌باشد. آنالیز نمونه سنگ این ماده‌ی معدنی در ایلجاق تنها منبع موجود آن در کشور به شرح (جدول ۱)، است.

جدول شماره ۱- نتیجه آنالیز کانی پیکرومریت معدن ایلجاق

So_4^{2-}	Cl^-	K^+	K_2so_4	Mg^+	$Mgso_4$	Ca^{2+}	Na^+
۴۸/۲۷	۰/۱۰۷	۲۲/۶۹	۴۴/۶۱	۴/۶۲	۲۳/۱۷	۰/۰۴	۰

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

مصارف پتاسیم شامل: تولید صابون، شیشه، سرامیک، حفر چاه‌های نفتی به عنوان فلاکس در پروسه فرعی تولید آلومینیوم به عنوان عاملی در خاموش کننده‌های شیمیایی خشک می‌باشد. پتاسیم به عنوان یک مکمل غذایی در خوراک دام و طیور بوده و مصرف آن کمبود عناصر معدنی را در حیوانات مرتفع ساخته و سبب افزایش وزن گیری طیور می‌شود. پتاسیم به عنوان کود کیفیت باعث بهبود رنگ پوست میوه و خوش خوراکی آن شده و قند و ویتامین C در مرکبات و اکثر میوه‌ها را افزایش می‌دهد.

منیزیم در تولید آلیاژها در احیای حرارتی کلورهای فلزی و ترکیبات دیگر در صنعت آهن و فولاد و نورافشانی استفاده می‌شود.

معدن ایلجاق در بخش جنوب شرق نقشه ۲۵۰۰۰۰: میانه، قرار دارد و از نظر زون بندی زمین شناسی در زون ایران مرکزی قرار گرفته است. واحدهای سنگی منطقه‌ی عموماً کولابی و تبخیری بوده و شامل سازند مارن ژپس دار ماسه سنگ و گچ کنگومرا و ماسه سنگ مارنی سیلیتی مربوط به میوسن می‌باشد که کیلومترها گسترش دارد. بخش نمک‌دار معدن از مارن ژپس دار به رنگ سفید قرمز ماسه سنگ قرمز و گچ به صورت مطبق و توده ای تشکیل شده است. روند عمومی لایه‌ها شرقی غربی و شیب عمومی به سمت شمال می‌باشد. در منطقه‌ی معدن فعالیت‌های تکتونیکی زیادی به چشم می‌خورد و گسل‌های متعددی مواد مختلف را در جهات مختلف تغییر مسیر داده بدین جهت هر جا که نمک به سطح زمین نزدیک شده نظم عمومی طبقات را به هم ریخته است و به وسیله

گسل‌های کوچک و بزرگ لایه‌ها گسیختگی و به هم ریختگی پیدا کرده است و به نظر می‌رسد هر جا که نمک وجود دارد گچ نیز از ضخامت بیشتری برخوردار است و این ویژگی می‌تواند به عنوان لایه‌ی راهنما در اکتشاف نمک به کار گرفته شود در سطح زمین لایه‌های نمک رخنمون ندارند و لایه‌های نمکی در بخش جنوب به طبقات مارن و سیلت محدود می‌شود که تماس به صورت گسلی می‌باشد. در بخش شمالی ادامه‌ی لایه‌های نمکی دقیقاً معلوم نبوده و طبقات گچ و مارن بر روی آن واقع شده‌اند. در اردیبهشت سال ۱۳۷۵ وجود پتاس در معدن ایلجاق توسط گروه اعزامی سازمان زمین‌شناسی و با نمونه برداری و بررسی پرتوزایی مورد بررسی قرار گرفته که نتیجه بررسی‌ها بیانگر وجود پتاس به صورت کانی لئونیت $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ آپتیتالیت $Na_2K(SO_4)_2$ سیلویت KCl و پیکرومریت $K_2SO_4 \cdot mg \cdot 6H_2O, SO_4$ می‌باشد بر اساس گزارش گروه اعزامی سازمان زمین‌شناسی با توجه به بررسی زمین‌شناسی اقتصادی معدن لایه‌های نمک در این معدن تا حد زیادی منظم باقی مانده و چین‌های دیابیری که از مشخصات بیشتر رسوبات نمکی ایران است کمتر به چشم می‌خورد و علی‌رغم سفید بودن نمک غالباً آغشتگی پتاس در آن مشاهده می‌گردد به طوری که لایه‌ی ای از پتاس در سینه کار شمالی معدن به ضخامت ۶ متر و با عیار حدود ۱۵ درصد پتاسیم وجود دارد. در بخش ورودی معدن پتاسیم با عیار حدود ۴ درصد و با ضخامت ظاهری ۱۶ متر پراکنده شده و تمرکزهایی با عیار حدود ۱۷ درصد نیز وجود دارد، به طور کلی لایه‌ها و باندهایی با ضخامت ۱۵ سانتی‌متر الی ۲ متر و عیار ۳ تا ۱۹ درصد پتاسیم در قسمت‌های مختلف معدن وجود دارد. کف غار از شورابه حاوی پتاس پر شده که پمپاژ آن با لوله‌ی ای به قطر ۲ اینچ و به طور دائمی قادر به خشک کردن شورابه کف غار نشده است. یک لیتر از این شورابه ۴۲۰ گرم نمک محلول داشته که باقیمانده خشک آن حاوی کانی‌های هالیت، کارنالیت، کائینیت و بیشوفیت می‌باشد. نتیجه آنالیز نمک فوق و مطالعه X.R.F نشان می‌دهد که این شورابه به عنوان یک منبع پتاس قابل مطالعه و بررسی است.

نتایج آزمایشات X.R.D، در ماده معدنی موجود در ترانشه ورودی در دیواره غربی بیانگر وجود هالیت به عنوان کانی اصلی و آپتیتالیت به عنوان کانی فرعی و در دیواره‌های شرقی کانی کالیت به عنوان کانی اصلی و لئونیت و آپتیتالیت به عنوان کانی فرعی است. وجود غارها و ژئودهای فراوان با میزان پتاسیم بالا (حدود ۱۸ درصد)، لایه‌های نمک ثانویه و حل شدن برخی از لایه‌های تبخیری در امتداد بعضی از لایه‌های نمک بیانگر نامتجانس بودن لایه‌ها از نظر فیزیکی و یا شیمیایی، است. وجود حفرات انحلال نمک بیانگر وجود کانی‌های محلول‌تر از نمک $NaCl$ ، مانند املاح پتاسیم و منیزیم به صورت سولفات می‌باشد که زودتر حل شده و غار را به وجود آورده است. وجود شورابه در کف غار و آب میان‌کریستالی در معدن با سایر مناطق شناخته شده در ایران را نشان می‌دهد کانی‌های موجود در این معدن شامل، پیکرومریت لئونیت و آپتیتالیت، می‌باشند.

میزان ذخیره‌ی معدن

ذخیره‌ی پتاس در ایلجاق براساس آخرین گزارش ارائه شده از طرف سازمان زمین‌شناسی کشور بر حسب عمق و زمین‌شناسی ساختمانی به سه بلوک جداگانه ساختمانی، تقسیم شده است. ذخیره شماره‌ی یک به صورت دیواره‌ی قائم در حاشیه‌ی جنوب غرب

توده‌ی نمک به ضخامت متوسط ۱۰ متر در قسمت بالا و بیشتر از ۱۵ متر در قسمت پایین. ذخیره شماره‌ی ۲ با ضخامت متوسط کمتر از ۱۰ متر و ذخیره‌ی شماره‌ی ۳ در شمال معدن قرار گرفته است.

- میزان ذخیره شماره‌ی یک بالغ بر ۸۶۹۰۰۰ تن، می‌باشد که متشکل از ۴۱/۳ درصد کائینیت ۸/۴ درصد سیلویت و ۴۲/۴ درصد هالیت است.

- ذخیره شماره‌ی ۲ به میزان ۳۹۴۰۰۰ تن، محاسبه گردیده که متشکل از ۴۰ درصد کائینیت ۲۳/۲ درصد سیلویت و ۳۷/۶ درصد هالیت می‌باشد.

- ذخیره شماره‌ی ۳ به میزان ۸۳۸۹۶۲ تن، محاسبه گردیده که متشکل از ۵۲/۵ درصد کائینیت و ۴۵/۴ درصد هالیت می‌باشد

و در نهایت مشخصات ذخیره قطعی معدن به شرح جدول شماره‌ی ---- اعلام شده و میزان آن ۲ میلیون تن، مورد تأیید قرار گرفته است.

و متوسط کانی‌های موجود ۵۱/۱ درصد کائینیت و ۶/۲ درصد سیلویت و ۴۲/۸ درصد هالیت، تعیین شده است.

جدول شماره‌ی ۹ - عیار متوسط کل ذخیره

K ₂ O	MgO	Na ₂ O
۱۳/۷	۸/۴	۲۲/۷

مأخذ: داداشی، رباب (۱۳۸۳)؛ بررسی روش جدا سازی کانی پیکرومریت و پتاس و کلرید سدیم از نمک معدن ایلجاق.

ج- معادن فلزی

معدن آهن سرخه دیزج

معدن در ۴۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان و در ۲ کیلومتری، جنوب غرب روستای سرخه دیزج و ۱۱ کیلومتری، اتوبان تهران- زنجان واقع شده است. از نظر زمین شناسی وسعت محدوده را یک توده بزرگ گرانیت و گرانودیوریت پوشانده است که نفوذ این توده ماگمایی در داخل تشکیلات کرج (اٹوسن)، باعث پیدایش کان‌سار آهن شده است شکل و ذخیره کان‌سار به صورت عدسی می‌باشد. عیار ماده معدنی برابر ۶۰٪-۵۰٪ Fe₂O₃ می‌باشد، وزن مخصوص آن بین ۴-۳/۵ گرم بر سانتی متر مکعب و سختی آن ۵/۵-۶/۵ می‌باشد و عناصر مضره آن فسفات و گوگرد و سیلیس است که احتمال مصرف آن‌را در ذوب آهن مشکل می‌سازد. به دلیل سختی زیاد و تنوع کانی آن بازار مطلوبی ندارد و مصرف کننده‌ی اصلی آن کارخانه‌ی سیمان صوفیان است، جمع کل ذخیره‌ی باقی مانده ۲۵۰/۰۰۰ تن و حداقل استخراج سالیانه آن ۱۰/۰۰۰ تن، می‌باشد.

معدن آهن مروارید

در ۴۰ کیلومتری، شهرستان زنجان و ۵ کیلومتری، معدن آهن سرخه دیزج، قرار دارد. ذخیره‌ی قطعی آن، ۲۵۰،۰۰۰ تن و کانی اصلی آن منگنتیت است. فرم تشکیل کان‌سار در مرز توده‌ی نفوذی گرانیتی - گرانودیوریتی و لاهای آندریتی مربوط به سازند کرج می‌باشد. شکل توده معدنی رگه‌ای پهن بوده که دارای امتداد شرقی، غربی می‌باشد، کانی اصلی ماگنتیت بوده و کانی‌های دیگر آن هماتیت، کوارتز، کلسیت، گوتیت، و سیدریت می‌باشد. نتایج آنالیز دو نمونه از آن در جدول ارائه شده است.

جدول شماره‌ی ۱۰ - آنالیز شیمیایی آهن مروارید

	Sio _۲	Al _۲ O _۳	Fe _۲ O _۳	Feo	CaO	Mgo	Mno	P
۱	۵/۰۸	/۱۲	۵۹/۹۱	۱۹/۴۵	۸/۶۳	/۵۰	/۲۶	۵/۱۲
۲	۵/۰۶	۱/۴۰	۸۱/۶۶	۶/۰۶	۱/۳۶	X.d	۱/	۳/۰۱

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۷۵.

معدن آهن ذاکر

این معدن در ۲۵ کیلومتری، جنوب شرق شهرستان زنجان، واقع شده و ذخیره‌ی قطعی آن ۵۰۰/۰۰۰ تن و عیار ماده‌ی معدنی $Fe_2O_3 = 67\%$ و $FeO = 4\%$ و کانی اصلی آن ماگنتیت، گوتیت و هماتیت، می‌باشد. استخراج معادن فوق به صورت روباز و با استفاده از آتش‌باری انجام می‌شود.

معدن آهن در کوه‌های مرکزی (سلطانیه)

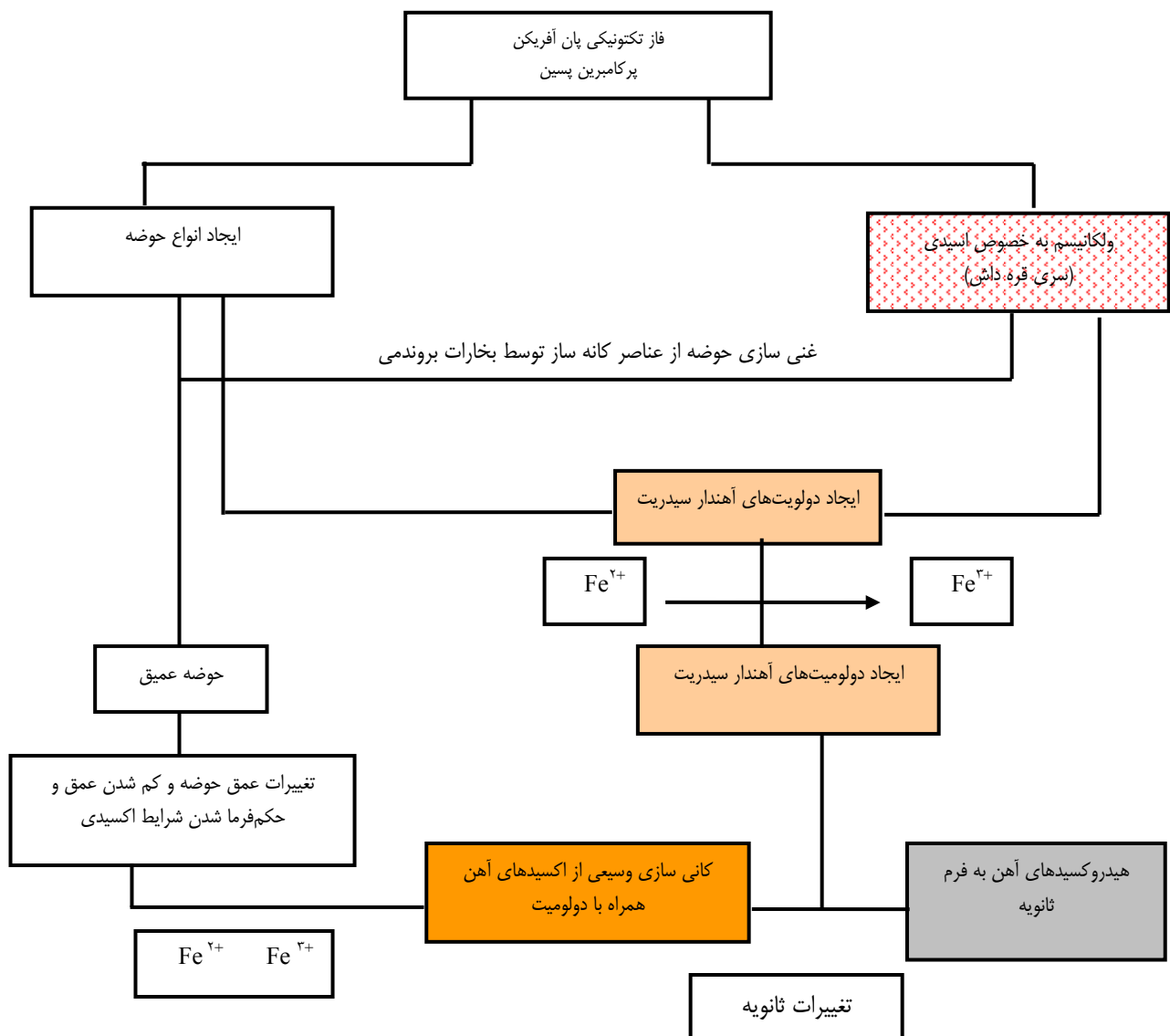
از نظر چینه شناسی، در منطقه بسیاری از سازندهای مشابه و معادل البرز را می‌توان مشاهده کرد. کهر، باروت، زاگون، لالون، میلا، روته، شمشک، لار، فجن، زیارت و کرج از الیگوسن به بعد سازندهای ایران مرکزی یعنی سازند قرمز زیرین، قم و قرمز بالایی دیده می‌شوند. ستون چینه شناسی منطقه، سنگ شناسی اصلی سازندهای بالا را نشان می‌دهد. سه نوع سنگ آذرین در گستره مطالعاتی دیده می‌شود. نخست گرانیت دوران که در انتهای جنوبی منطقه رخنمون دارد، دوم یک گدازه تراکی آندزیتی که روی سازند کرج جریان پیدا کرده و سوم یک سیل دیابازی که درون سازند باروت قرار دارد. در اطراف این رخدادهای معدنی، توده‌های نفوذی یا خروجی مرتبط با کانه‌زایی و همین‌طور آثاری که دال بر دگرسانی باشد، دیده نمی‌شود. رخنمون‌های آهن دارای ساخت جریانی، نواری و گل کلمی است. آنچه قابل ملاحظه است، وجود چرت‌های نواری در واحدهای شیلی سازند باروت، در مجاورت ماده معدنی و همراهی عناصری چون بر، وانادیوم، طلا و تنگستن با آهن است که می‌تواند نشانی بر فعالیت برون می‌باشد. همزمان با پرکامبرین

پسین، فاز زمین ساختی پان آفریکن باعث بروز حوادث چندی از جمله آتشفشانی (به خصوص اسیدی) و پیدایش انواع حوضه (کم عمق و عمیق)، شده است.

آتشفشانی مذکور، موجب غنی شدگی حوضه از عناصر کانه ساز توسط بخارهای نهایی (بروندهی)، خود شده است. از جمله این عناصر می توان به آهن، منگنز، باریوم و سیلیس، اشاره کرد. وجود عناصری چون طلا، تنگستن و بر نیز تأیید کننده این ادعاست که بخارهای نهایی تأمین کننده اصلی عناصر کانه ساز بوده و در حوضه ی کم عمق، شرایط اکسیدی حکم فرماست. بنابراین عناصر موجود اکسید می شوند. از جمله، آهن که اصولاً به صورت کمپلکس های کلریدی Fe^{2+} ، وارد محیط می شود، اکسید شده و به آهن سه ظرفیتی Fe^{3+} تبدیل می شود. در این شرایط آهن می تواند به صورت کربنات (سیدریت)، همراه با دولومیت های آهن دار رسوب کنند. شاهد این ادعا وجود تناوب دولومیت و آهن است که در محل رخداد معدنی دیده می شود. در حوضه ی عمیق، شرایط احیایی حکم فرماست. و PH، محیط اسیدی است. به مرور زمان که شرایط حوضه از عمیق به کم عمق تغییر می کند، محیط اکسیدی شده و PH، افزایش می یابد، افزایش PH، موجب ته نشین شدن عناصری چون سیلیس می شود که در محیط های قلیایی دیگر انحلال پذیری ندارد. علت این ادعا وجود چرت های نواری در مجاورت آهن است. پس از حکم فرما شدن شرایط اکسیدی در محیط یاد شده، عناصر موجود، از جمله، آهن و منگنز می تواند اکسید شده و کانی سازی وسیعی از اکسیدهای آهن و منگنز را همراه دولومیت شکل دهند. اکسیدهای آهنی که بدین شکل تشکیل می شوند، به همراه کربنات های آهنی که در محیط کم عمق اولیه تشکیل شده اند و نیز پیریت هایی که از ابتدا موجود بوده اند، در اثر آبگیری و تغییرات ثانویه به هیدروکسید آهن تبدیل می شوند و گوتیت هایی را می سازند که امروزه در محدوده ی مورد نظر رخنمون دارند.

هفت معادن در این رشته کوه شناسایی و گواهی نامه کشف دارند و چندین اندیس نیز شناسایی ولی تعیین ذخیره نشده اند. از آن جمله، ذخیره معدنی آهن خان قارداش و اوزج به طور کلی ذخایر فراوانی در کوه های سلطانیه به خصوص در کوه مرکزی دمیرلو (کوه آهنی)، وجود دارد که برای اوّلین بار لادام در ۱۹۴۵ بیشتر این ذخایر را تشریح کرده است. افتخار نژاد و علوی در سال ۱۹۶۳، ذخایر مورد نظر را در کوه های سلطانیه مورد مطالعه قرار داده و در گزارش شماره ی ۲ اشتوکلین و همکاران شرح داده اند. با توجه به مطالعات فوق روشن گردیده است که اکثر ذخایر آهن شناخته شده در سازندهای سلطانیه و باروت و شیل های کهر، احتمالاً تحت تأثیر مواد گرمایی فازهای بعدی گرانیته دوران تشکیل شده اند. این آثار معدنی در گذشته خیلی دور (۶۰ سال قبل)، مورد مطالعه قرار گرفته و چندین تونل اکتشافی قدیمی در کوه دمیرلو در محل هایی با سامی خان قارداش (به دلیل ارتفاع بلند بیرونزدگی های آهن تیره رنگ به این اسم نام گذاری شده است) و شمال کاوند (کوه دمیرلو)، حفر شده است. طبق گزارش "لادام" ذخایر آهن حدود ۱/۱۸ الی ۲ میلیون تن با عیار ۴۰ تا ۶۰ درصد در اطراف کوه دمیرلو، وجود دارند. ولی در حال حاضر هیچ کدام از ذخایر و معادن فوق با ظرفیت کامل استخراج نمی شوند گرچه اخیراً فعالیت های زیادی در این مورد انجام می شود و دلیل عمده ی آن نبود بازار مصرف و فروش می باشد و خلاصه مشخصات معادن مزبور به شرح زیر می باشد:

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۸- نمایی از فرآیند کانه‌زایی آهن در کوه‌های سلطانیه



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

معادن آهن ارجین

در ۳۰ کیلومتری، غرب زنجان و ۱۰ کیلومتری، جنوب غرب سلطانیه، واقع شده و قبل از انقلاب با ذخیره ۱۱۲۰۰ تن، گواهی نامه کشف، گرفته است و کانی اصلی آن ماگنتیت با عیار $Fe_2O_3 = 79.6\%$ و احتمالاً تحت تأثیر ماگمای توده‌ی گرانیتی خرمدره بن ترسیب تشکیل شده است و به رغم داشتن پروانه‌ی بهره‌برداری هیچ وقت به طور کامل بهره‌برداری نشده است.

معادن آهن گوزلدره

در ۲۵ کیلومتر، جنوب غرب زنجان و در ادامه‌ی محدوده‌ی آهن ارجین، واقع شده است، ذخیره‌ی آن ۱۰۰/۰۰۰ تن و عیار متوسط آن $Fe_2O_3 = 78\%$ و کانی‌های اصلی آن مگنتیت و هماتیت در سال ۱۳۸۲، گواهی نامه کشف گرفته است و در شرف بهره‌برداری و استخراج می‌باشد. در تشکیلات دولومیتی سلطانیه و شیل‌های کهر تشکیل شده و تشکیل آن تحت تأثیر گرانیته خرمدره به سن ائوسن می‌باشد.

معادن آهن کوسه لر

در ۲۰ کیلومتری، غرب زنجان و در شرق روستای کوسه لر (جاده بیجار)، واقع شده دارای ذخیره یک صد هزار تن (۱۰۰/۰۰۰)، با عیار متوسط $Fe_2O_3 = 75\%$ و دارای ترکیب کانی‌شناسی هماتیت، کوارتز، سیدریت، می‌باشد. و نتیجه‌ی آنالیز یک نمونه در جدول ارائه شده است.

جدول شماره‌ی ۱۱- آنالیز شیمیایی آهن کوسه لر

P ₂ O ₅	Mno	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂
۱/۳۰	/۰۴	/۱۷	/۰۱	%۳۳	%۸۰/۹۲	%۱/۹۵	%۱۱/۰۳

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۷۹.

سازند در برگرنده سنگ معدن آن رسوبات شیلی ژوراسیک و دولومیتی و آهکی پرمین می‌باشد که احتمالاً تحت تأثیر نفوذ مواد ولکانیکی با ترکیب داسیتیک آندزیت به سن الیکومپوسن، تشکیل شده است.

معادن آهن شاه بلاغی

در ۵۰ کیلومتری، غرب شهرستان زنجان و دارای ذخیره ۱۷۰،۰۰۰ تن و کانی اصلی آن هماتیت و الژیت، می‌باشد و در داخل و کنتاکت تشکیلات شیل‌های کهر و دولومیت سلطانیه (اینفرا کامبرین)، تشکیل شده و خلوص متوسط آن $Fe_2O_3 = 63/5\%$ می‌باشد. آنالیز یک نمونه از آن در جدول ۱۲ ارائه شده است.

جدول شماره‌ی ۱۲- آنالیز شیمیایی آهن شاه بلاغی

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Mno	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	L.OI
۸/۴۳	۱/۱۰	۷۱/۱۶	N.D	/۲۳۱	/۲۱۱	۱/۰۵	/۵۸۹	۷۱/۷	%۲۰۷

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۷۵.

معادن آهن حسین آباد

این معدن در ۵۰ کیلومتری، غرب شهرستان زنجان، واقع شده و میزان ذخیره آن ۱۵۰۰۰۰ تن، است. کانی اصلی آن هماتیت و ماگنتیت عیار $Fe_2O_3 = 90\%$ و $Fe = 63\%$ ، است. استخراج آن به روش روباز می باشد و در سازند شیل‌های کهر و دولومیت سلطانیه (اینفراکامبرین)، تشکیل شده است.

ذخیره معدنی کلجیک

در ۵۰ کیلومتری غرب، زنجان با ذخیره ۱۰۰/۰۰۰ تن گواهی نامه کشف گرفته است و کانی‌های اصلی آن هماتیت مانیتیت و Fe_2O_3 برابر ۷۰ درصد، می باشد. به دلیل وجود سنگ‌های ماگمایی قرمز رنگ که به شدت تکتونیزه، است فرم و زمان تشکیل آن با ذخایر دیگر اطراف کوه دمیرلو تفاوت دارد. ذخایر آهن اوزج نیز در ادامه‌ی کوه‌های سلطانیه و ۲۰ کیلومتری آهن میرجان قرار دارد، این منطقه نیز قبلاً شناسایی شده ولی عملیات اکتشاف در آن انجام نشده است و احتمالاً تحت تأثیر و نفوذ مایعات هیدرو ترمالی حاصل از ماگمای گرانیتی قرمز رنگ به وجود آمده است.

معدن آهن قوزلو

در ۶۵ کیلومتری، غرب زنجان و نزدیک روستای قوزلو در جاده دندی، واقع شده است. سنگ همبر ماده‌ی معدنی گرانیت الیگومیوسن است که در داخل تشکیلات آهکی کرتاسه نفوذ کرده است. رگه‌های از کابرو و عدسی‌های نفوذی به صورت دایک در داخل گرانیت‌ها نفوذ کرده و باعث کانی سازی آهن و مس شده است و ذخیره آهن آن ۱۰۰/۰۰۰ تن تأیید شده است و هنوز به بهره‌برداری نرسیده است.

معدن سرب و روی انگوران

اولین پروانه بهره‌برداری معدن در سال ۱۳۰۱ صادر و در همان سال، لغو می‌گردد و سپس در سال ۱۳۲۴، پروانه مربوط به "شرکت اتحادیه سرب و روی انگوران" منتقل و کار استخراج به روش زیرزمینی و غیر سیستماتیک آغاز می‌گردد. در سال ۱۳۴۸ پس از واگذاری سهام به "شرکت کالسمین"، مقدمات طراحی روباز شروع شده و در سال ۱۳۵۲ کار استخراج روباز، به صورت پلکانی اجرا می‌گردد که کماکان همین مِتد در معدن انگوران به کار گرفته می‌شود.

جدول شماره‌ی ۱۳ - معادن آهن

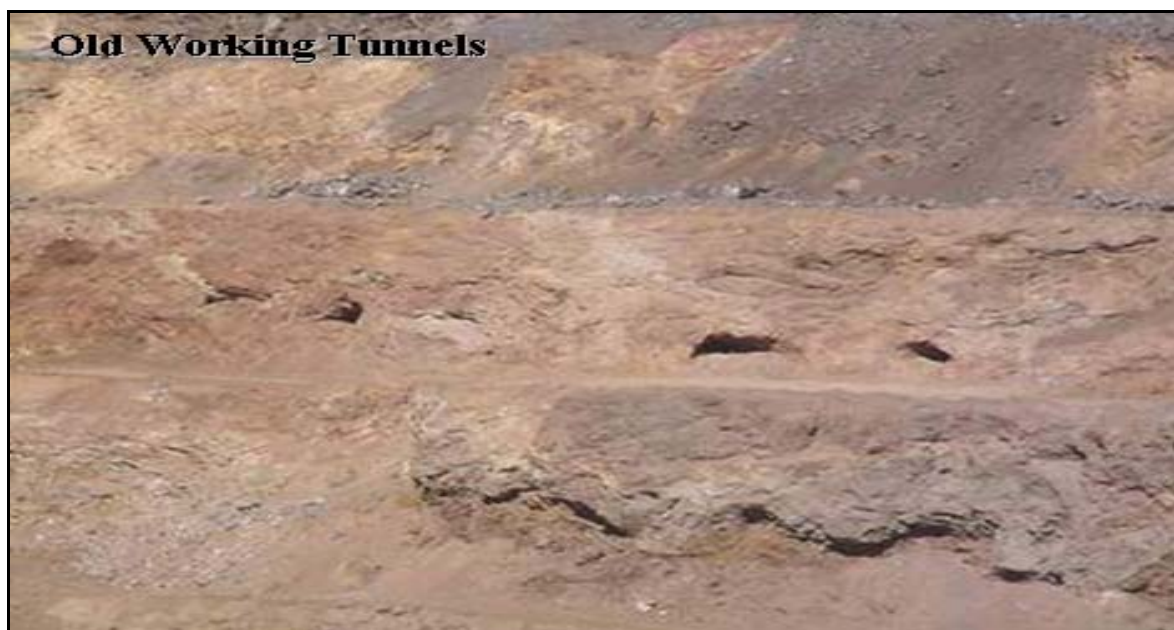
ردیف	نام معدن	شهرستان	موقعیت جغرافیایی	Fe ₂ O ₃	ذخیره به تن	استخراج	کانی‌های اصل
۱	مروارید	ابهر	۴۰ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	٪۸۱/۶۱	۲۵۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	مگنتیت
۲	سرخه دیزج	ابهر	۴۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۷۰-۸۰	۲۵۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	مگنتیت
۳	معدن ذاکر	سلطانیه	۲۵ کیلومتری، جنوب شرق زنجان	۶۷	۵۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	مگنتیت
۴	ارجین	سلطانیه	۲۵ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۷۸	۱۰/۰۰۰	-	مگنتیت و هماتیت
۵	گوزلدرد	سلطانیه	۲۵ کیلومتری، جنوب غرب زنجان	۷۸	۱۰/۰۰۰	۱	هماتیت کوارتز
۶	کوسه لر	زرین آباد	۲۰ کیلومتری، غرب زنجان	۸۰	۱۰/۰۰۰	۱	هماتیت کوارتز
۷	شاه بلاغی	زنجان	۵۰ کیلومتری، غرب زنجان	۷۰-۸۰	۱۷۰،۰۰۰	۱۰،۰۰۰	هماتیت-الژیت
۸	حسین آباد	زنجان	۵۰ کیلومتری، غرب زنجان	۷۰-۸۰	۱۵۰،۰۰۰	۱۰،۰۰۰	الژیت
۹	گلچیک	زنجان	۴۰ کیلومتری، غرب زنجان	۷۲	۱۰۰،۰۰۰	-	هماتیت، ماگنتیت
۱۰	قوزلو	ماه‌نشان	۶۰ کیلومتری، غرب زنجان	۷۰-۸۰	۱۰۰،۰۰۰	-	ماگنتیت
۱۱	اندیس	ماه‌نشان	۶۰ کیلومتری، شمال غرب زنجان	۷۰	ذخیره یابی	-	گونیت
۱۲	اندیس آهن	ماه‌نشان	۷۰ کیلومتری، زنجان	-	اکتشاف نشده	-	-

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۴.

تصویر شماره‌ی ۱۴ - نمایی از کانسار معدن انگوران در سال ۱۳۱۷ ش



مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران، ۱۳۸۴.



مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران، ۱۳۸۴.

د- تاریخچه‌ی وقایع زمین شناسی

مجموعه‌ی دگرگونی شمال شرق تکاب، بخشی از این پی سنگ ایران زمین می‌باشد که کانسار انگوران را در خود جای داده است. سنگ مادر این مجموعه دگرگونی، توف‌های بازالتی، دگرگونه‌ی این ناحیه را سنگ‌های متابازیک، تشکیل می‌دهند که سنگ مادرشان توف‌های بازالتی، می‌باشد که در طول پروتروزوئیک بالای (پان افریکن زیرین)، در سیستم جزایر قوسی داخل اقیانوس و در ادامه‌ی سیستم قوس جزیره‌ای سپر عربستان، پدید آمده‌اند. توده‌های اولترابازیک منطقه‌ی را نیز می‌توان بقایای پوسته‌ای اقیانوس قدیمی موجود در بین این جزایر دانست. کانسار انگوران نیز در جهت همین جزایر قوس و بر روی اولترابازیک‌های دگرگونه تشکیل گردیده است. علاوه بر کانسار انگوران، کانسارهای استراتی باند و استراتی فرم دیگری همچون سرب و روی علم کندی در افق مرمری که در تناوب با متابازیک‌ها قرار دارد، در منطقه تشکیل گردیده است. در پروتروزوئیک بالایی در اثر برخورد این قوس‌های جزیره‌ای با یکدیگر و در اثر توسعه دگرگونی ناحیه‌ای، سنگ‌های نامبرده تا حد رخساره شیست سبز و آمفیبولیت، دگرگون می‌شوند.

دگرگونی از نوع درجه‌ی حرارت بالا و فشار متوسط، می‌باشد. شدت دگرگونی از جنوب به شمال شدیدتر می‌شود و سبب میگماتیتازایی و ذوب بخشی دگرگونی می‌گردد. مجموعه‌ی فوق سپس دگرگونی ضعیف ناحیه‌ای (رخساره‌ی شیست سبز)، را نیز متحمل می‌گردد. کانسار انگوران نیز در اثر دگرگونی پروتروزوئیک بالایی دگرگون می‌گردد. رترشیاری دوره (میوسن)، با پیشروی دریای ایران مرکزی، توف‌های اسید همراه با آهک‌های معادل با سازند قم بر روی مجموعه دگرگونی فوق، نهشته می‌گردد.

در کوهزایی آلپ پایایی، بخش عمده‌ی طبقات سنگی از آب خارج شده و دچار چین‌خوردگی می‌گردد. در طول کوتاه‌تر با گسترش فعالیت ولکانیکی در شمال غرب ایران، در شمال شرق تکاب نیز آثار و تظاهرات این فعالیت آتشفشانی ظاهر می‌گردد که آثار این ولکانیسم به صورت سیستم‌های ژئوترمال فسیل، چشمه‌های آبگرم و کانسارهای تیبیک هیدروترمال مشاهده می‌گردد. این سیستم‌های ژئوترمال و هیدروترمال سبب آلتراسیون گسترده در کانسار انگوران می‌گردد و در نتیجه بخش عمده‌ای از کانسار سولفور اولیه در اثر فرآیندهای جانشینی تبدیل به کانسار کربناته می‌گردد و علاوه بر این سبب کانه‌زایی سرب و افزایش عیار سرب در کانسار می‌گردد.

چینه شناسی و جایگاه کانسار انگوران

از نظر تقسیمات زمین شناسی ایران، این معدن بخشی از مجموعه دگرگونی شمال شرق تکاب بوده که خود بخش مهمی از منطقه ایران مرکزی را تشکیل می‌دهد. این مجموعه از گنیس و آمفیبولیت و شیست سبز تشکیل شده است. شیست‌های معدن انگوران نیز در چینه شناسی، تحت عنوان شیست انگوران معرفی گردیده است و شامل مکاشیست، کلریت شیست، سریزیت شیست، کوارتزشیست، گرافیت شیست و کمی هماتیت کوارتزشیست می‌باشد که مجموعاً دارای ضخامت هزار متر، می‌باشند.

بر روی این شیست‌ها ۲۰۰ متر، آهک کریستالین خاکستری رنگی وجود دارد که به علت دگرگونی فاقد هرگونه آثار فسیلی می‌باشد. این آهک در ناحیه‌ی غربی معدن متافورمیسیم بیشتری را تحمل نموده و تا حد مرمر پیش رفته است. ضمناً آهک فوق دارای میانالیه‌های شیستی می‌باشد که ضخامت آنها از چندین میلی متر، تا ۳ متر، متغیر می‌باشد. کانسار انگوران عمدتاً در این واحد تشکیل گردیده است. به طوری که کمر بالای آن را آهک‌های کریستالین و کمر پایین آن را شیست‌های انگوران تشکیل می‌دهد.

در شمال شرق معدن می‌توان تشکیلات قرمز زیرین و آهک‌های معادل قم را مشاهده نمود و در جنوب و جنوب شرق، توف‌های داسیتی تا آندزیتی سبز رنگ مشاهده می‌گردند که دایک‌های بازالتی و آندزیتی کوتاه‌تر آنها را قطع نموده است. مجموعه‌ی دگرگونی فوق‌الذکر در اکثر جاها بر روی توف‌ها تراست گردیده‌اند. سپس بر اثر فرآیندهای ژئوترمال، لایه‌های تراورتن بر روی سازندهای جوان، خصوصاً توف‌ها نهشته گردیده‌اند از نظر سنی برای مجموعه‌ی دگرگونی سن دقیق تعیین نگردیده است. ولی آنها را به طور قطع قبل از پالئوزوئیک در نظر می‌گیرند. تشکیلات قرمز زیرین نیز مربوط به الیگوسن می‌باشد.

طبقات آهکی همراه با توف‌های اسیدی مربوط به میوسن می‌باشد که در اکثر نقاط توف‌ها در زیر طبقات آهکی قم، قرار می‌گیرند. هر چند که حالت متناوبی را بین طبقات آهکی و توف‌های اسیدی میوسن می‌توان مشاهده نمود. این مجموعه خود به صورت دگرشیب بر روی سنگ‌های دگرگونی قرار می‌گیرند.

ویژگی‌های کانسار انگوران

الف) شکل کانسار

به طور کلی ماده معدنی از نظر شکل دارای دو تصویر متفاوت می باشد که یکی به صورت لایه‌ای شکل بوده که با ضخامت ظاهری حدود ۱۰۰ الی ۲۶۰ متر شیبی حدود ۶۰ تا ۳۰ درجه به طرف شرق دارد که گستردگی طولی آن به دلیل نقصان کارهای اکتشافی هنوز شکل نگرفته است. شکل دیگر کانسار به صورت عدسی شکل و یا گلابی می باشد که در بین شیست و آهک کریستالین قرار گرفته است.

تصویر شماره‌ی ۱۶ - نمایی از ساختار زمین شناسی اطراف معدن انگوران



مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران، ۱۳۸۴.

تصویر شماره‌ی ۱۷ - نمایی از شکل و پهنای زون کانه سازی در معدن انگوران



مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران، ۱۳۸۴.

تصویر شماره‌ی ۱۸ - نمایی از افراز زون کانه سازی معدن انگوران



مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران، ۱۳۸۴.

ب) منطقه بندی کانسار

ماده‌ی معدنی به طور کلی از دو قسمت سولفور در پایین و اکسیده (کربناته - سیلیکاته)، در بالا تشکیل شده است. که قسمت کربناته آن عمدتاً حالت شیستی و متورق داشته و گاه اوقات حالت متراکم دارد که در اثر فرآیندهای تکنونیک ساخت برشی نیز در آنها ایجاد گردیده است. به لحاظ آنکه بخش سولفور در اعماق قرار دارد. در حال حاضر تنها بخش کربناته استخراج می‌گردد.

ژنز کانسار

تئوری‌های داده شده در این خصوص عبارتند از:

۱- برای بخش سولفور دلیلی ارائه نموده ولی کربنات‌ها و سیلیکات‌ها را حاصل متاسوماتیزم آهک کریستالین آب‌های حاصل از انحلال سولفورها می‌داند. (آقای هیرایاما، ۱۹۷۴).

۲- ماده معدنی، حاصل محلول‌های هیدروترمال بوده که از گسله‌های معدن بالا آمده اند و در یک آهک و شیست جایگزین شده‌اند، سپس در اثر متاسوماتیزم آهک، کربنات‌ها و سیلیکات‌ها بوجود آمده‌اند (علیپور ۱۳۶۰).

۳- توده معدنی، حاصل از عمل *Sedimentary subvolcanic*، می‌باشد، منشاء اولیه ولکانیک‌های آن را، ولکانیک قره داش تشکیل می‌دهد (حسین رضایی و دیگران).

۴- این کانسار را ماسیو سولفاید نوع کروکو معرفی می‌کند. از آنجایی که این تئوری آخرین فرضیه‌ی ارائه شده می‌باشد، بیشتر به شرح آن می‌پردازیم:

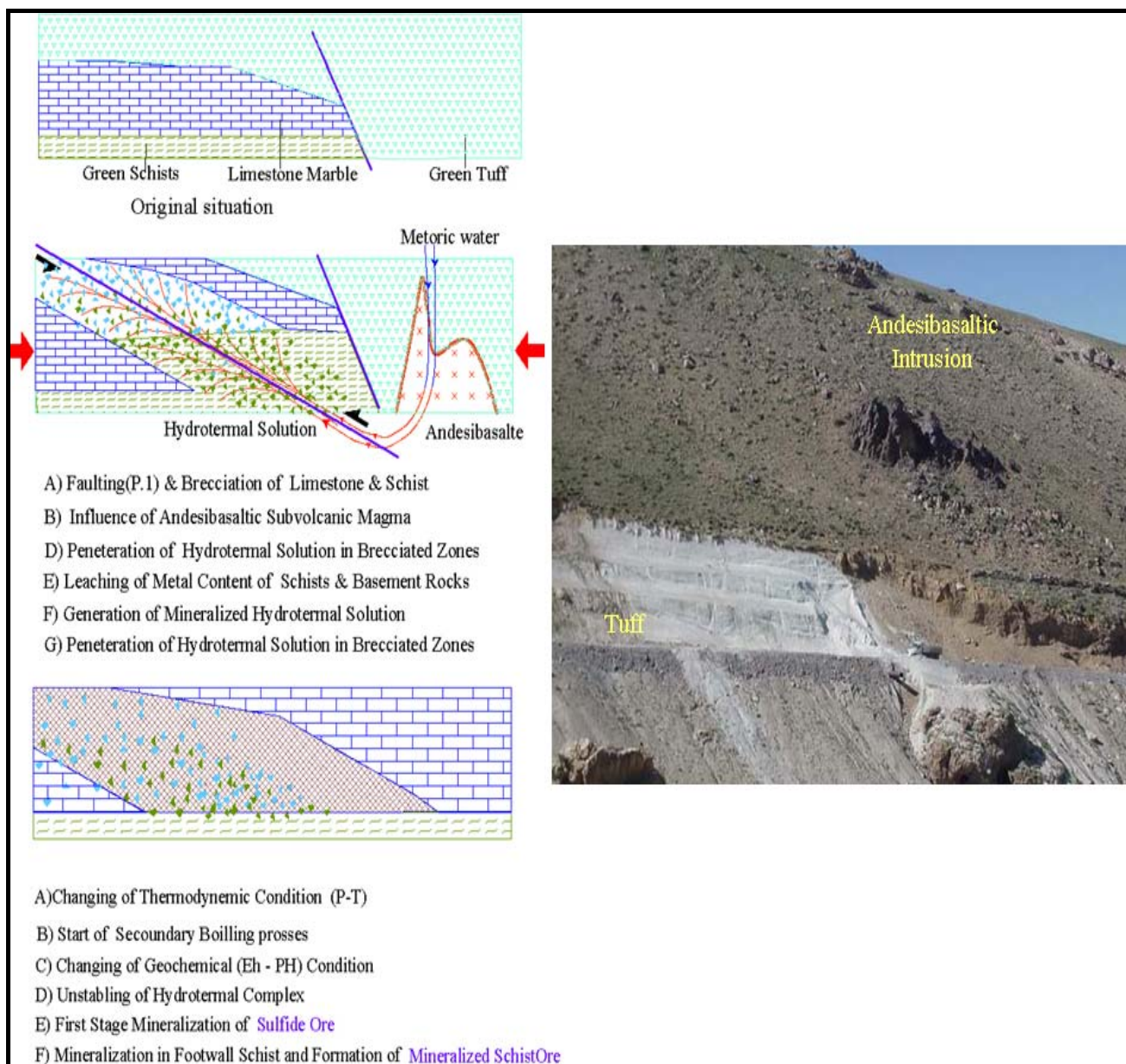
کانسار انگوران شکل توده‌ای داشته و بیش از ۶۰٪ کان‌سنگ در بخش سولفیدی از کانه‌های سولفور تشکیل شده است. این کانسار در درون یک لایه مرمر سفید رنگ دیده می‌شود و از این لحاظ یک کانسار استراتی باند می‌باشد.

کانسار انگوران علی‌رغم اینکه در یک سنگ میزبان کربناته جای دارد، با این حال همراه اجتماع ضخیمی از سنگ‌های ولکانیکی دگرگون شده و پیکره‌های اولترا بازیک دگرگون شده یافت می‌گردد. از این رو در مخلوطی از سنگ‌های رسوبی ولکانیکی یافت می‌شود و اساساً شامل سرب و روی و مس و نقره می‌باشد. البته از آنجا که سنگ میزبان کانسار کربناته می‌باشد. کانسار انگوران را می‌توان یک کانسار ماسیو سولفاید نزدیک منبع (Proximal) تلقی کرد و انواع دور از مبداء (Distal) این کانسار را می‌توان اندیس‌های سرب و روی علم‌کندی تلقی کرد (غضنفری، ۱۳۷۰).

خلاصه آن که این کانسارها جزء ماسیوسولفاید با ماهیت دوگانه (مخلوط رسوبی و ولکانیکی) می‌باشند. اما ویژگی‌های ماسیوسولفاید‌های سنگ میزبان رسوبی را از خود نشان می‌دهند. خاستگاه سیالات کانیساز، حاصل تفریق ماگمای بازالتی می‌باشد که خود از توده‌های اولترا بازیک منشاء گرفته‌اند. بدین صورت که در اثر بالادگی پوسته اقیانوسی (توده‌های سرپانتین - دشت غرب معدن) در بالاترین بخش خود منجر به تفریق سکانتین اولترابازیک شده و ایجاد ماگماهای اسیدی تا حد واسط را می‌نماید و توف‌های اسیدی و حد واسط (سنگ مادر شیستهای کمر پایین) از آنها منشاء می‌گیرد.

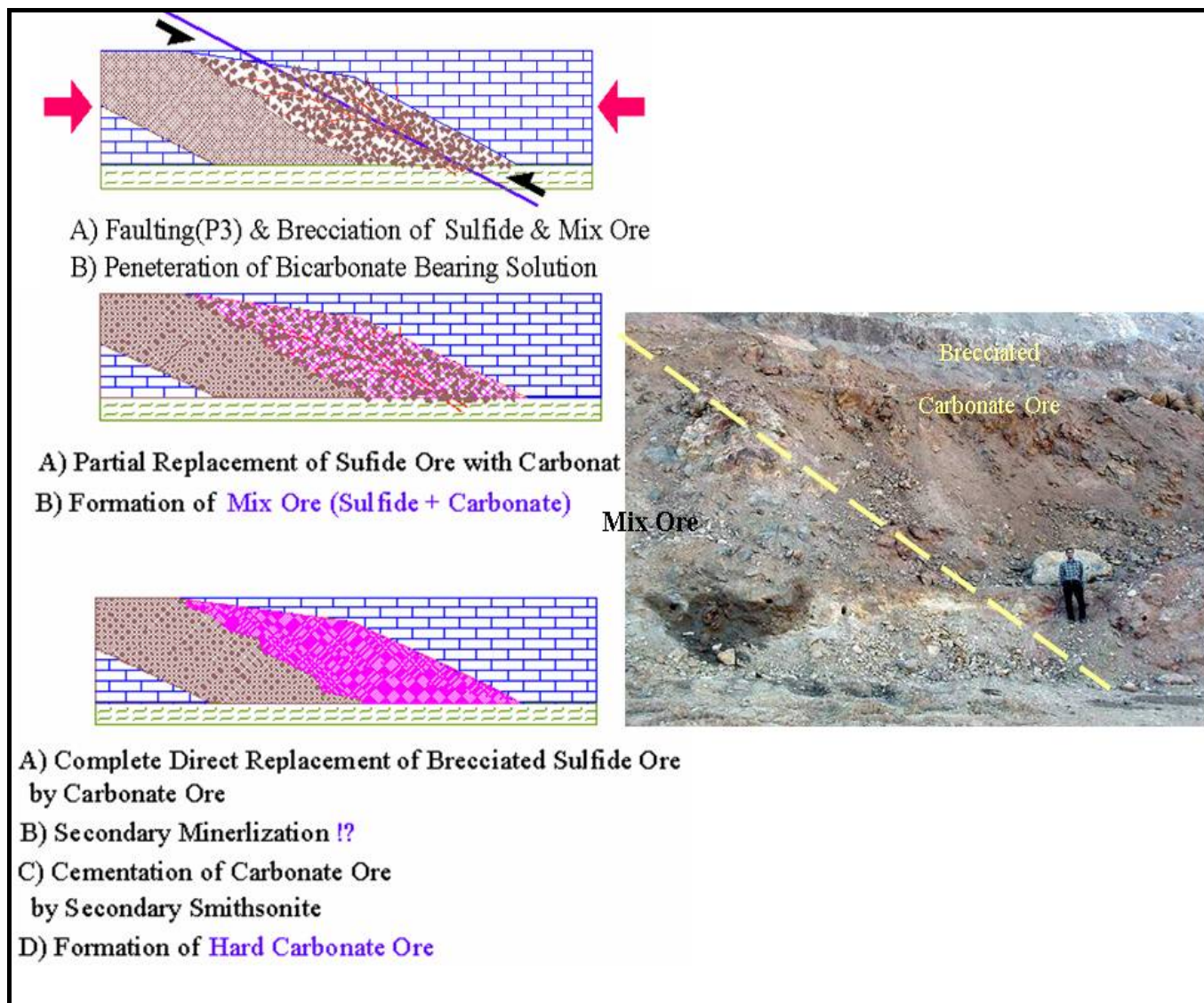
سیالات مینالیزه فوق ضمن کانسارسازی، آلتراسیون توفها (شیست‌های کمر پایین) نیز می‌گردند.

تصویر شماره ۱۹- نمایی از فرآیند کانه‌سازی در معدن انگوران



مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران، ۱۳۸۴.

تصویر شماره‌ی ۲۰ - نمایی از فرآیند کانه‌سازی و غنی‌شدگی در معدن انگوران



مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران، ۱۳۸۴.

Hard Carbonate Formation

Zn=%33

Enrichment

Zn=%40

A) Partial Replacement of Sulfide Ore with Carbonate
 B) Formation of Mix Ore (Sulfide + Carbonate)

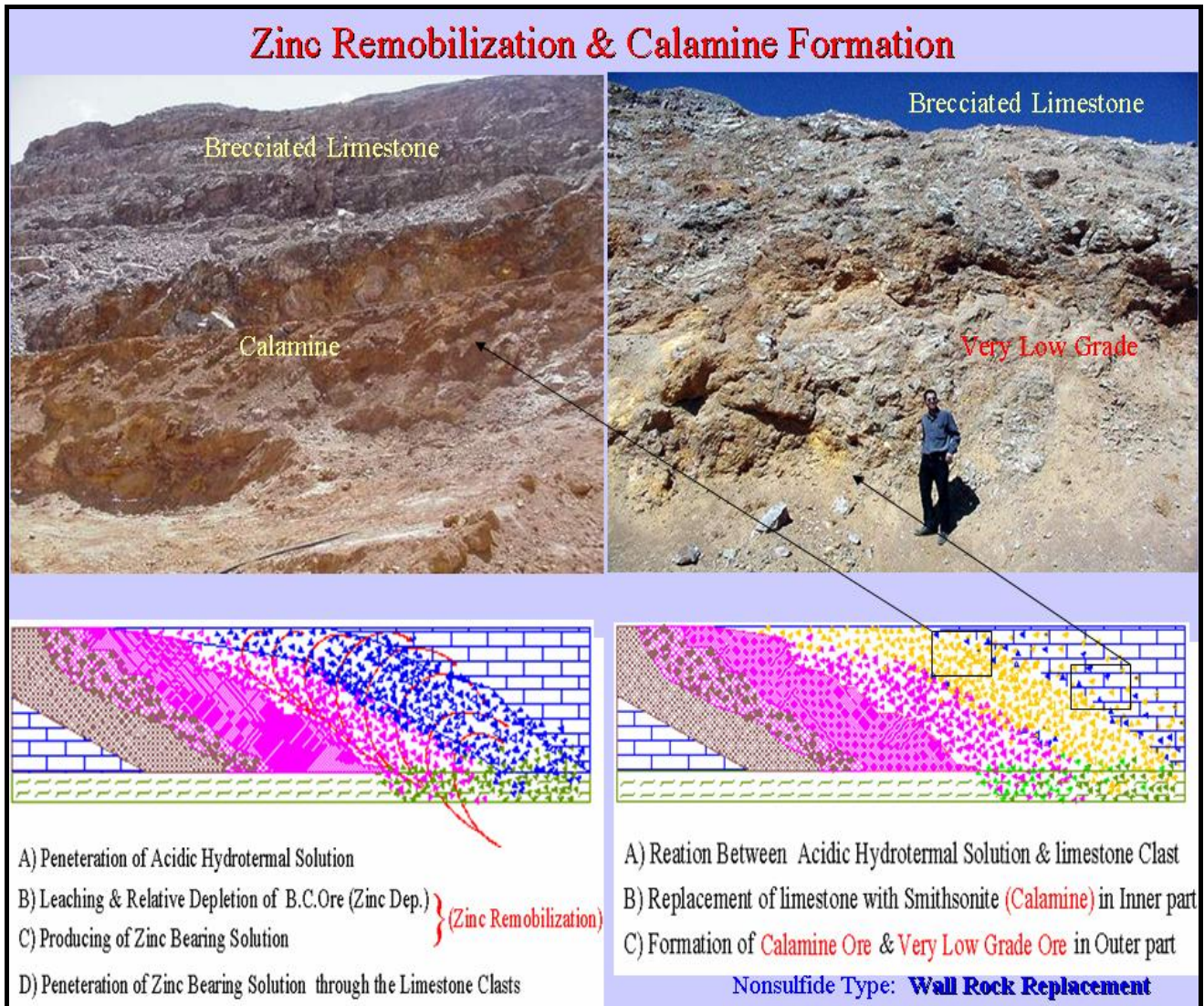
A) Complete Direct Replacement of Brecciated Sulfide Ore by Carbonate Ore
 B) Secondary Minerlization !?
 C) Cementation of Carbonate Ore by Secondary Smithsonite
 D) Formation of Hard Carbonate Ore

Nonsulfide Type:
Direct Replacement

Reaction Rim (Sulfide by Carbonate)

Cementation of Carbonate Ore

مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران ، ۱۳۸۴.



مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران ، ۱۳۸۴.

ذخیره کانسار انگوران

طبق آخرین برآورد، ذخیره معدن انگوران در ابتدای سال ۱۳۸۱، به شرح ذیل می‌باشد:

جدول شماره‌ی ۱۴ - ذخیره کانسار انگوران

نوع ماده معدنی	تناژ	عیار روی (درصد)	عیار سرب (درصد)	عیار سیلیس (درصد)
سنگ معدنی خیلی کم عیار	۲۱۹۱۸۰۸	۸/۱۹	۱/۰۱	۳۱/۴۴
کتلامین	۱۶۶۳۶۹۱	۳۰/۱۸	۰/۷۷	۸/۱۵
سنگ معدنی کربناته نرم	۷۱۰۷۶۸	۱۸/۰۲	۶/۳۴	۲۴/۳۵
سنگ معدنی کربناته برشی	۵۷۹۸۷۵۲	۲۹/۰۶	۶/۶۹	۱۶/۰۸
سنگ معدنی کربناته سخت	۱۴۲۸۵۵۶	۴۰/۵۰	۷/۲۰	۵/۰۵
سنگ معدنی مخلوط سولفید و کربنات	۱۷۰۷۲۹۰	۳۳/۳۷	۵/۴۶	۱۷/۳۱
سنگ مهعدنی سولفور (سولفید)	۳۰۰۳۳۶۷	۳۹/۸۶	۲/۸۸	۱۳/۱۹
شیبست مینرالیزه	۱۱۲۸۰۶۳	۱۳/۱۲	۱/۵۸	۴۶/۷۸
جمع کل	۱۷۶۳۲۲۹۳	۲۸/۲۹	۴/۳۶	۱۸/۲۷

مأخذ: دفتر فنی معدن انگوران، ۱۳۸۴.

کانسار سرب و روی علم کندی

این کانسار در فاصله ۵۰ کیلومتری، جنوب روستای علم کندی و در پای کوه قارگالان، قرار دارد. کانی‌سازی به صورت رگچه‌های نازک سیلیس و باریت همراه با کانی‌های گالن، اسفالریت، پیریت، کالکوپریت، مالاکیت و آزوریت در داخل یک واحد مرمری دیده می‌شود. دو تونل عمود بر امتداد لایه‌بندی در این واحد مرمری حفر گردیده که به علت پایین بودن میزان ذخیره و عیار کانسار ادامه نیافته است.

کانسار مس بایچه باغ

کانسار مس بایچه باغ، در گذشته قبل از کشف معادن مهم مس فعلی، از جمله معادن مس سرچشمه، سونگون، معروف‌ترین معدن مس کشور و منطقه بوده است که تأسیسات باقیمانده مانند ساختمان‌های اداری و مسکونی و خدماتی و انبارها و همچنین تأسیسات کانه‌آرایی و ذوب و حدود ۱۲ کیلومتر، تونل استخراجی و اسناد باقی مانده از آن سال‌ها، مؤید این مطلب می‌باشد. اولین دوره‌ی فعالیت کانسار فوق پس از پیدایش آن که مربوط به سال ۱۳۱۶، می‌باشد شروع می‌شود و تا سال ۱۳۴۵، توسط شرکت سهامی کل معادن و ارتش استخراج می‌شد. از سال ۱۳۴۵ تا سال ۱۳۷۳ (۲۸ سال) فعالیت نداشته و از سال ۱۳۷۳ تاکنون نیز علی‌رغم داشتن پروانه اکتشاف و استخراج، فعالیت چشم‌گیری ندارد.

معدن فوق در ۱۵۵ کیلومتری، غرب شهرستان زنجان و ۱۲۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان میانه و از نظر تقسیمات کشوری جزء شهرستان ماهنشان، استان زنجان می‌باشد محدوده‌ی معدن بر اساس نقشه‌ی توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ "پری" بین طول‌های

جغرافیایی $۲۰'۲۲''$ - ۴۷° - $۱۶'۸''$ $۴۳''۴۷'$ شرقی و عرض‌های جغرافیایی $۳۶'۵۳''$ - ۳۶° - $۵۰'۲۱''$ ، شمالی قرار گرفته است از روستاهای نزدیک به معدن می‌توان به اسامی قلعه‌ی ارزه خوران و احمد آباد، اشاره نمود.

کانی سازی به صورت رگه‌های کوارتز دارای کالکوپیریت، سافلوریت، اسمالتیت، گالن و اسفالریت در شکستگی‌های راستای N-S تا $N۶۰^{\circ}W$ ، در درون سنگ‌های ولکانیت برش الیگومیوسن، دیده می‌شود. این کان‌سار در اصل یک معدن مس- کبالت بوده و کانی‌سازی آن به صورت پلی متال مس، کبالت سرب، روی و آهن است. کانی سازی در این کانسار از نوع هیدروترمال رگه‌ای و در پیوند با ولکانیسم می‌باشد.

اندیس کرومیت قره داش

کرومیت که به صورت چینه‌ای در ژرف‌ترین بخش‌های کمپلکس‌های افیولیتی در فرآیند تفریق و تبلور متمرکز گردیده، در منطقه‌ی مورد بررسی در دامنه شمالی کوه چال داغی به صورت یک عدسی کوچک، ضخامت ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر و درازای حدود ۵۰ متر در یک توده کوچک سرپانتینی وجود دارد. بهره‌برداری از آن به صورت روباز است، ولی به علت ذخیره‌ی کم کار بر روی آن دنبال نشده است.

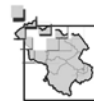
منابع و مأخذ

- ۱- احمدی، بهاء‌الدین؛ (۱۳۷۴)، سنگ‌های پرکامبرین (کامبرین در ایران)، تهران: سازمان زمین‌شناسی کشور.
- ۲- پایگاه داده‌های علوم زمین کشور (www. Ngdir..ir).
- ۳- حاجیان، جواد؛ (۱۳۷۵)، پالتوسن - اتوسن در ایران، تهران: سازمان زمین‌شناسی کشور.
- ۴- داداشی، رباب؛ (۱۳۸۳)، بررسی روش جداسازی کانی پیکرومیریت و پتاس و کلرید سدیم از نمک معدن ایلجاق، زنجان، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان.
- ۵- رحیم پوربناب، حسین؛ (۱۳۸۲)، زمین‌شناسی، کانی‌شناسی و ژنز کانسار برقره گل، مجله‌ی علوم دانشگاه تهران، ج ۲۹، ش ۱.
- ۶- شهاب‌پور، جمشید؛ (۱۳۸۰)، زمین‌شناسی اقتصادی، کرمان، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- سازمان صنایع و معادن استان زنجان، گزارشات اکتشافی _ معدنی.
- ۸- محمدی نیائی، رامین؛ (۱۳۸۴)، نگاهی بر کانسار انگوران، گزارش دفتر فنی معدن انگوران.



۱-۱-۶- تحلیل محیط زیست استان





۱-۱-۶-۱-۱- ارزیابی توان اکولوژیک در واحدهای زیست بومی برای انواع کاربری‌های اصلی

۱-۱-۶-۱-۱- شناسایی منابع اکولوژیکی

۱-۱-۶-۱-۱-۱- منابع فیزیکی (آب و هوا و اقلیم، هیدرولوژی، شکل زمین، زمین شناسی، خاک)

آب و هوا، اقلیم

استان زنجان بین جریان شمال شرق غالب در تابستان و بادهای باران‌زای غربی در زمستان، قرار دارد. اثرات اقلیمی این حالت که در نتیجه‌ی جابجایی فصلی کمربند فشار در نیم‌کره‌ی شمال به وجود می‌آید، شدیداً توسط عوارض و ناهمواری‌ها و نیز پراکندگی آب‌ها و خشکی‌ها تغییر و تبدیل، می‌یابد. در زمستان، تفاوت بین هوای سرد قاره‌های سیبری و آسیای مرکزی و نفوذ پی‌درپی توده‌های هوای گرم و مرطوب مدیترانه، وضع آب و هوای استان را تعیین می‌کند. توده‌ی هوای قطبی که در فصل زمستان وارد کشور می‌شود، اگر چنانچه از شمال غرب وارد کشور شود، آب و هوای این استان را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. ورود این نوع توده‌ی هوا در پشت جبهه‌ی سرد سیکلون‌های مدیترانه‌ای و به صورت فراباره‌های دینامیک، صورت می‌گیرد. این توده‌ی هوا خیلی معتدل‌تر و مرطوب‌تر از توده‌ی هوایی است که از شمال شرق کشور وارد می‌شود. مخصوصاً اگر چنانچه از روی مدیترانه و دریای سیاه عبور کرده باشد، رطوبت زیادی با خود همراه خواهد داشت. منشاء تشکیل آن، اروپای شمال شرقی و یا اقیانوس اطلس شمالی می‌باشد. استان زنجان معمولاً از حدود آذرماه تا اوایل اسفند ماه به طور متناوب تحت تأثیر این توده‌ی هوا که از غرب وارد کشور می‌گردد، قرار گرفته و باعث ریزش باران و برف شده و همچنین دمای هوا را پایین و به طور عموم به زیر صفر، می‌آورد. توده‌ی هوای دیگری که کشور ایران و استان را تحت تأثیر قرار می‌دهد توده‌ی هوای قطبی اقیانوسی می‌باشد که خیلی مرطوب بوده و از طرف شمال و شمال غرب وارد کشور می‌شود. این توده‌ی هوا منشاء اصلی عمده‌ی بارش‌ها می‌باشد. در فصل زمستان، این استان تا حدی از رطوبت توده‌ی مذکور بهره‌مند شده ولی در بهار و پاییز، سبب رگبارهای نسبتاً شدید و رعد و برق می‌شود (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

در تابستان نیز منطقه، تحت تأثیر توده‌ی هوای مداری قاره‌ای قرار گرفته که در این فصل به جز سواحل خزر، در کل کشور گسترده می‌شود. این توده‌ی هوا معمولاً از شمال آفریقا یا عربستان منشاء گرفته و یا در خود ایران در فصل تابستان تشکیل می‌گردد و اگر آن همراه با سیکلون‌ها باشد به جای بارش، طوفان و گرد و غبار، ایجاد می‌کند. هر چند اغلب نقاط استان در ارتفاع بالاتری از سطح دریا واقع شده‌اند، ولی گرمی و خشکی هوا در تابستان کاملاً تحت تأثیر توده‌ی هوای مذکور، ایجاد می‌شود. البته در بعضی موارد توده‌ی هوای مرطوب‌خزری با عبور از ارتفاعات شمالی وارد منطقه شده و ایجاد بارش‌های خفیف می‌نماید. در مواقعی که ابرهای باران آور در بالای ارتفاعات شمالی منطقه قرار گیرند آن روز بلا استثناء هوا خنک می‌باشد. با توجه به توضیحات مذکور به نظر می‌رسد که استان در محل تلاقی ۳ توده‌ی مهم آب و هوایی یعنی توده‌ی هوای غربی، توده‌ی مرطوب خزر، توده‌ی گرم و خشک ایران مرکزی بوده و



بر حسب توان ورودی این توده‌ی هوایی به منطقه، آب و هوای روزانه استان را تنظیم و تعیین، می‌نمایند که البته با تغییر فصول دچار تغییرات کلی نیز، می‌شوند. نکته‌ای را که در این جا باید یادآوری نمود، این است که کم و کیف ورود این توده‌ها معمولاً با جریان‌های هوایی، صورت می‌گیرد که در سطح منطقه در بعضی موارد به صورت باد، نمایان می‌گردد (حیدری، ۱۳۸۲: ۵).

جریان‌های باران‌زا در استان عمدتاً غربی بوده و آنها را می‌توان به سه نوع عمده تقسیم بندی کرد: بیش‌ترین مقدار باران حاصل توده‌ی هوای مرطوب مدیترانه‌ای می‌باشد که عموماً در طول سال، استان را تحت تأثیر قرار می‌دهند، گرچه اثر این جریان‌ها در زمستان و بهار بیش‌تر می‌باشد. دسته‌ی دوم سامانه‌های شکل گرفته بر روی دریای سیاه می‌باشند که گاهی اوقات، به خصوص در زمستان موجب ایجاد بارندگی در زمستان می‌گردند و دسته‌ی آخر جریان‌های جنوب غربی نشأت گرفته از دریای سرخ می‌باشند که عموماً در بهار و به ندرت در تابستان به منطقه، نفوذ کرده و بارش ایجاد می‌کنند (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

تحلیل دما

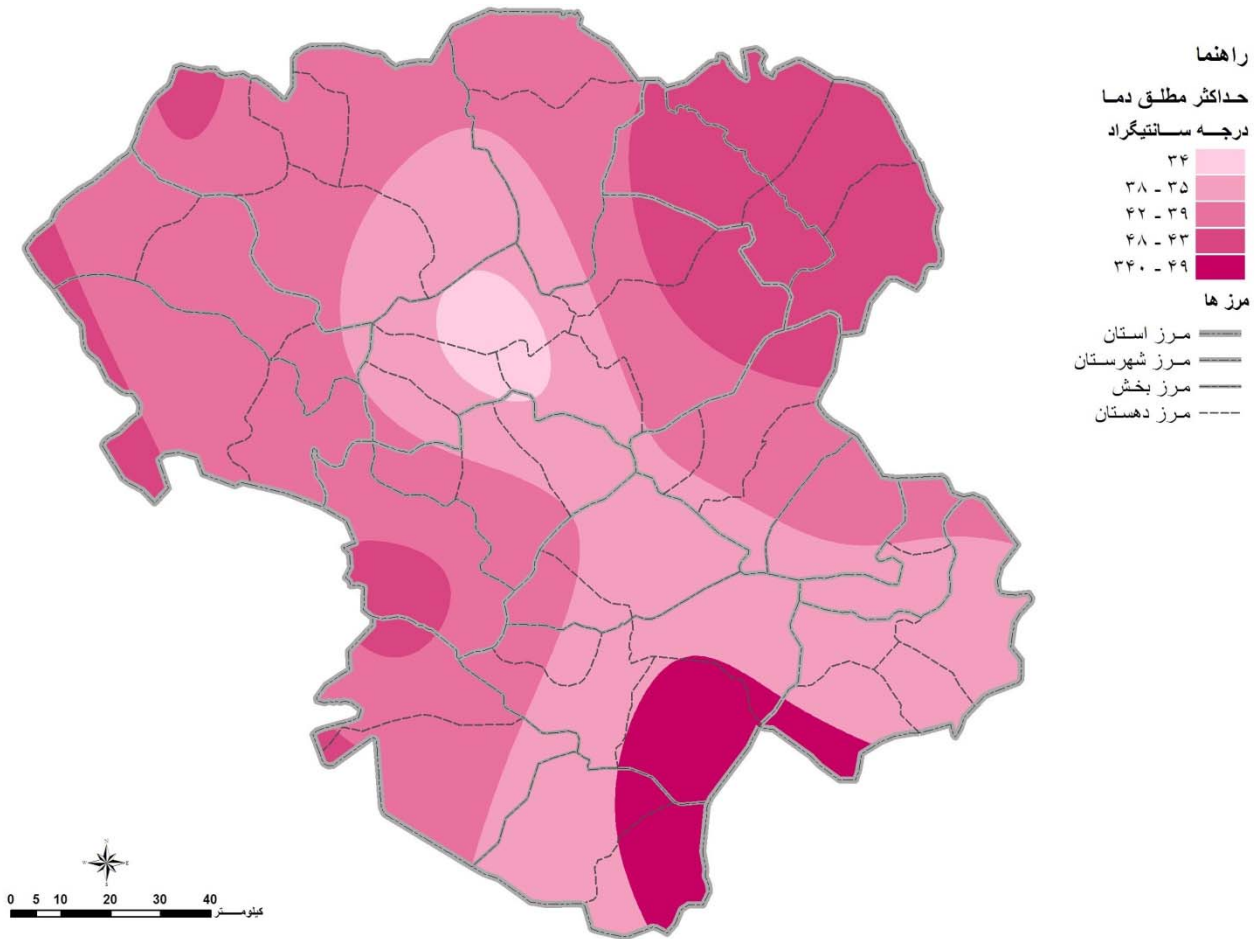
میانگین دمای سالیانه‌ی زنجان ۱۰/۸، ابهر و خرمدره ۱۱/۹، خدابنده ۱۱/۲، ماهنشان ۱۴/۷ و آب‌بر ۱۷/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد. به طور کلی میانگین دما در استان بین ۹/۴ درجه‌ی سانتی‌گراد در باروت آغازی از بخش معجزات شهرستان زنجان و ۱۷/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد در شهرستان آب‌بر، متغیر است. همان طوری که در نقشه‌ی شماره‌ی (خطوط هم مقدار مربوط به متوسط دما)، مشخص است، سردترین نقاط استان در بخش‌های معجزات، گوزل دره، سلطانیه، و قسمت‌های شمالی سجاسرود، و قسمت‌هایی از سنبل آباد و صابین قلعه، می‌باشد. به طوری که بین حداقل‌های اتفاق افتاده در دوره‌ی آماری خیرآباد با میانگین ۲ درجه‌ی سانتی‌گراد کمترین مقدار را دارا می‌باشد، همچنین گرمترین نقاط استان را، بخش‌های آب‌بر، گیلوان و درام، تشکیل می‌دهند. بین میانگین‌های حداکثر نیز، آب‌بر با ۲۳/۴ درجه‌ی سانتی‌گراد بیشترین مقدار را در استان به خود اختصاص داده است.

حداکثر دمای ثبت شده در شهر زنجان در طول دوره‌ی آماری ۴۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداکثر دمای ثبت شده در کل استان مربوط به آب‌بر و به میزان ۴۸/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد است.

کمترین دمای اتفاق افتاده در شهر زنجان ۲۸/۶-، می‌باشد این در حالی است که کمترین دمای اتفاق افتاده در کل استان در خیرآباد و به میزان ۳۶/۴-، می‌باشد.



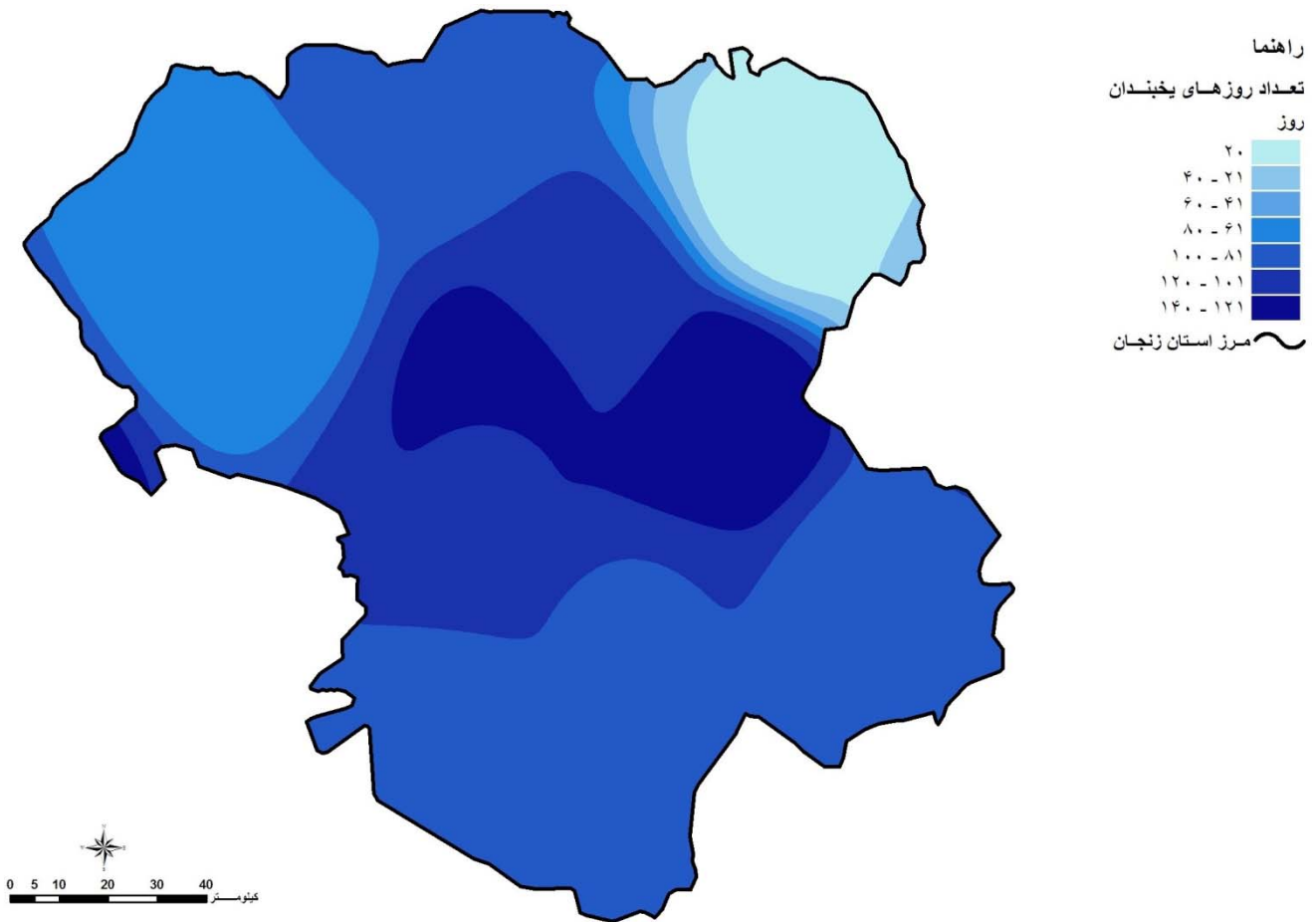
نقشه‌ی شماره‌ی ۱ - خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی حداکثر دما در استان زنجان



مأخذ: مشاور.



نقشه‌ی شماره‌ی ۲- خطوط هم مقدار سالیانه‌ی تعداد روزهای یخبندان در استان زنجان



مأخذ: مشاور.

نقشه‌های خطوط هم مقدار حداکثر مطلق دما، حداقل مطلق دما، متوسط حداکثر دما و متوسط حداقل دما همگی مؤید گفته فوق می‌باشد (اداره‌ی هواشناسی، ۱۳۸۶).



- تحلیل روزهای یخبندان^۱

میانگین روزهای یخبندان زنجان ۱۱۹/۳ روز، خرمدره ۱۰۳ روز، خدابنده ۱۰۹/۷ روز، ماهنشان ۷۵/۶ روز و آببر ۲۲/۱ روز، می باشد. مطابق نقشه‌ی شماره‌ی ۲ کمترین روزهای یخبندان به طور طبیعی مربوط به گرم‌ترین نقاط استان، یعنی آببر می باشد و بیش‌ترین روزهای یخبندان را خیرآباد با ۱۴۳/۲ روز، تجربه می کند (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

سرمایش و گرمایش

شهر زنجان به طور متوسط در سال نیاز به حدود ۳۰۰۰ درجه/روز گرمایش و حدود ۲۰۰ درجه/روز سرمایش دارد. شهر خرمدره به طور متوسط در سال نیاز به ۲۹۰۰ درجه/روز گرمایش و حدود ۲۰۰ درجه / روز سرمایش دارد. (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

تحلیل رطوبت، بارش تبخیر و تعرق و پوشش ابر

تحلیل رطوبت نسبی سالیانه

مطابق با نقشه‌ی شماره‌ی ۳ مرطوب‌ترین محدوده‌ی استان منطقه‌ی آببر با (رطوبت نسبی سالیانه ۶۳٪)، می باشد. که با توجه به قرار گرفتن شهر آببر در محدوده‌ی رودخانه قزل اوزن، متأثر بودن از توده‌ی هوای مرطوب دریای خزر و ارتفاع کم آن قابل توجیه است. منطقه‌ی گرماب با (رطوبت نسبی سالیانه ۴۵٪)، خشک‌ترین، منطقه‌ی استان هست. متوسط رطوبت نسبی سالیانه‌ی زنجان، خدابنده و خرمدره، به ترتیب ۵۳٪، ۵۲٪ و ۴۷٪، می باشد.

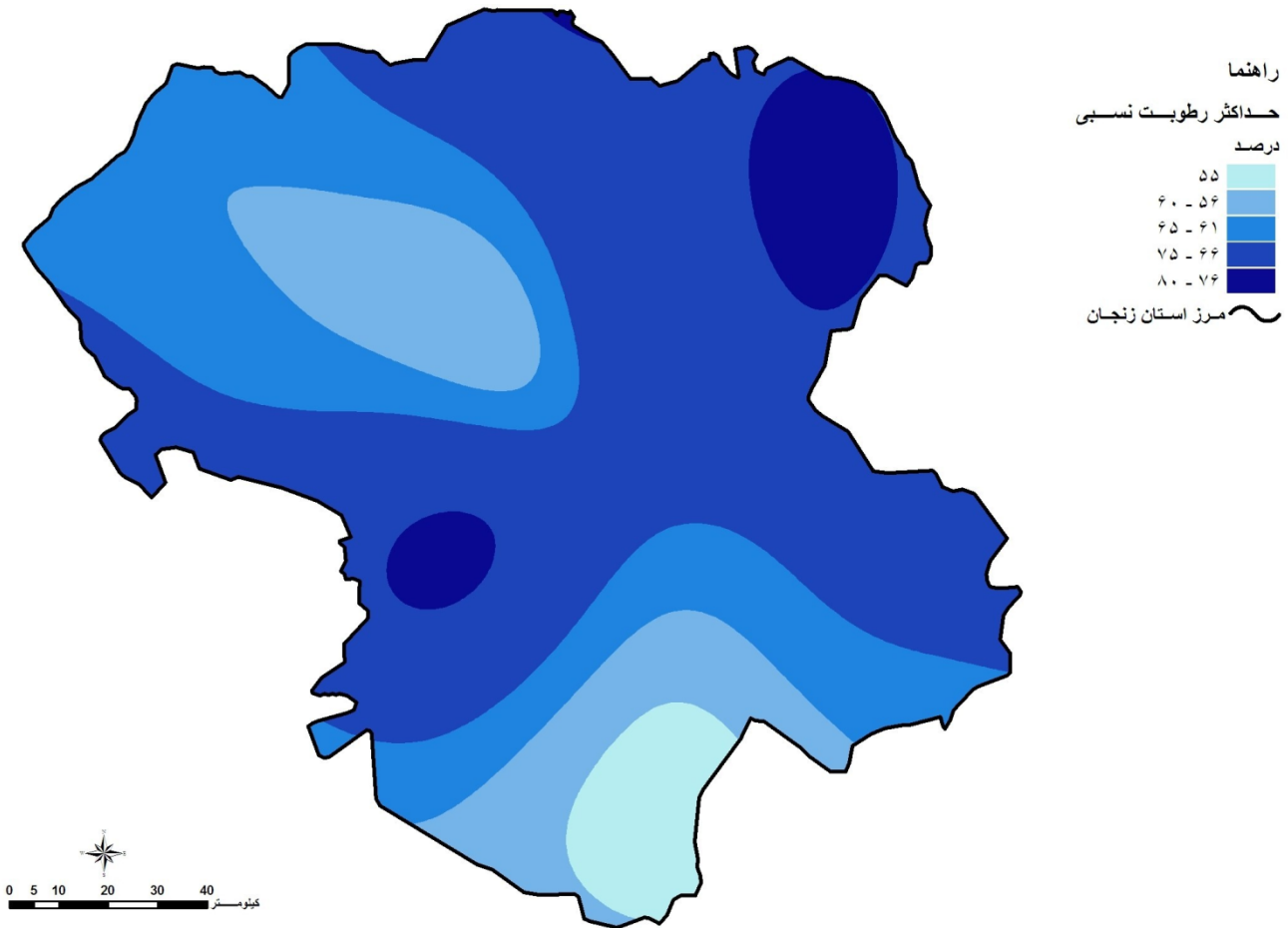
بیش‌ترین متوسط رطوبت نسبی ماهیانه‌ی مرطوب‌ترین ماه در شهر زنجان دی ماه ۶۹٪، خرمدره دی ماه ۶۶٪ و خدابنده بهمن ماه ۶۹٪، بوده است. کمترین متوسط رطوبت نسبی ماهیانه "خشک‌ترین ماه" شهرهای زنجان، خرمدره و خدابنده به ترتیب ۴۰٪، ۴۰٪ و ۲۶٪ در شهریور ماه، اتفاق افتاده است.

در استان بیش‌ترین متوسط رطوبت نسبی در مناطق طارم و قسمتی از بخش‌های ایجرود پایین و گلابر و کمترین رطوبت نسبی در بخش بزینهرود و قسمتی از زرینه‌رود دیده می شود (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

۱ - برای مطالعه‌ی بیش‌تر به پیوست شماره ۳ مراجعه کنید.



نقشه‌ی شماره‌ی ۳- خطوط هم مقدار سالیانه‌ی حداکثر رطوبت نسبی در استان زنجان



مأخذ: مشاور.

تحلیل بارندگی سالیانه^۱

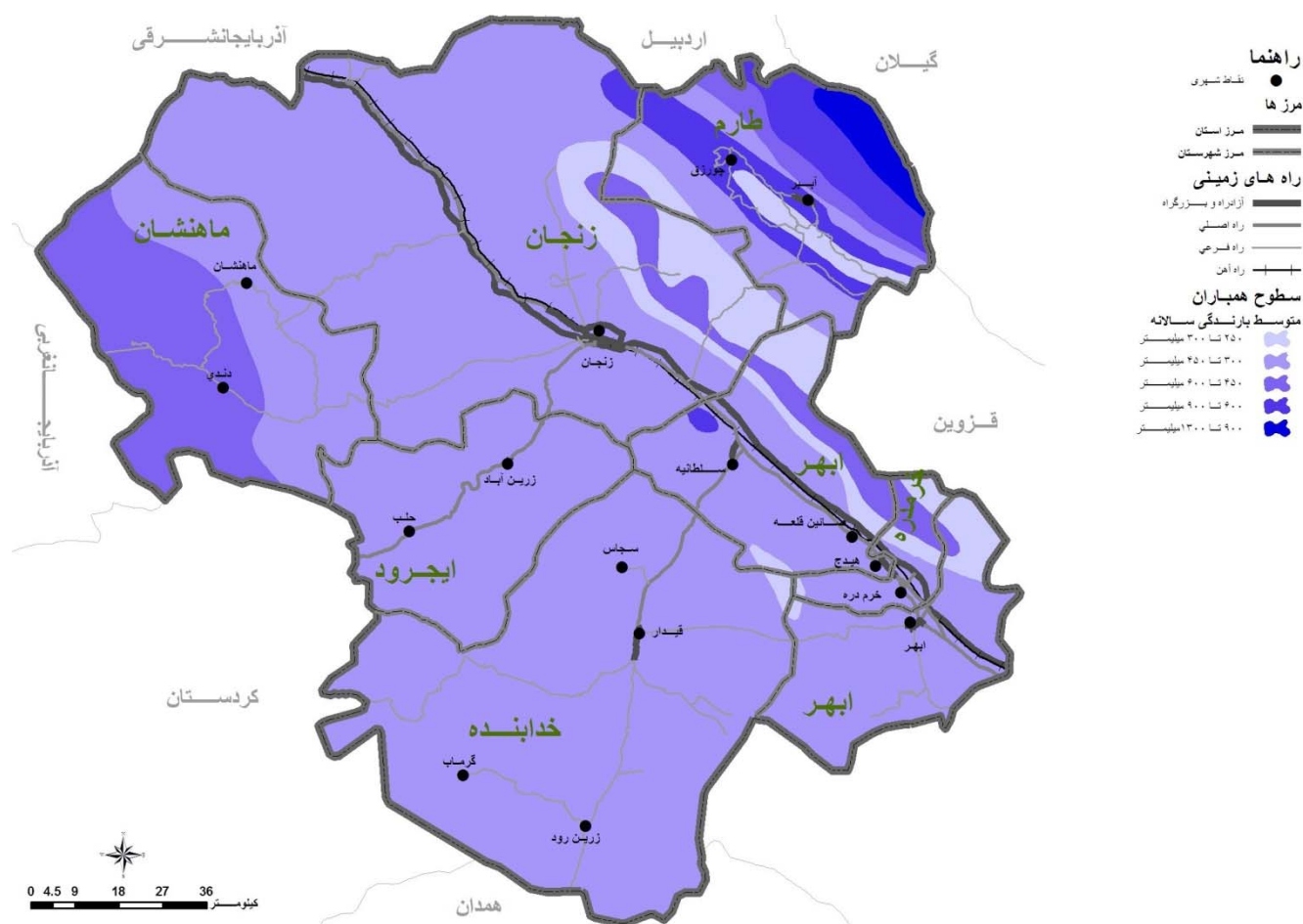
براساس نقشه‌ی شماره‌ی ۴ متوسط بارندگی سالیانه‌ی استان زنجان در مناطق مختلف بین ۴۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر است. از نظر توزیع فصلی به ترتیب فصل‌های بهار، زمستان، پاییز و تابستان بیش‌ترین سهم را از بارندگی سالیانه، دارند. مهم‌ترین عامل در تفاوت میزان بارندگی نقاط مختلف استان، ارتفاع می‌باشد. بیش‌ترین بارندگی سالیانه در مناطق خدابنده و باروت آغاجی، است که با توجه به ارتفاع نسبی این مناطق قابل انتظار است. کمترین بارندگی سالیانه هم در فیله خاصه، ماهنشان، بخش‌های ایجرود پایین، قشلاقات افشار و مناطق کم ارتفاع طارم، می‌باشد. البته گردنه‌های موجود در مسیر زنجان به طارم و به خصوص بادامستان و خانچایی جزء

۱- برای مطالعه‌ی بیشتر به پیوست‌های شماره ۵ و ۴ مراجعه کنید.



پرباران‌ترین مناطق استان، محسوب می‌گردند. حداکثر بارندگی اتفاق افتاده در طی ۲۴ ساعت در نقاط مختلف استان بین ۷۰ تا ۴۰ میلی‌متر بوده است. عمده‌ی حداکثر بارندگی روزانه به صورت رگباری و در فصل بهار، اتفاق می‌افتد. به طور کلی از لحاظ طبقه‌بندی‌های، اغلب نقاط استان از لحاظ بارندگی جزء مناطق خشک به حساب می‌آیند (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

نقشه‌ی شماره‌ی ۴- سطوح هم‌باران در استان زنجان



مأخذ: اداره کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.



ابرنای

همان طور که پیش از آن نیز اشاره شد برای بررسی ابرنای، آسمان به سه وضعیت صاف، ابری و قسمتی ابری دسته‌بندی شده است.

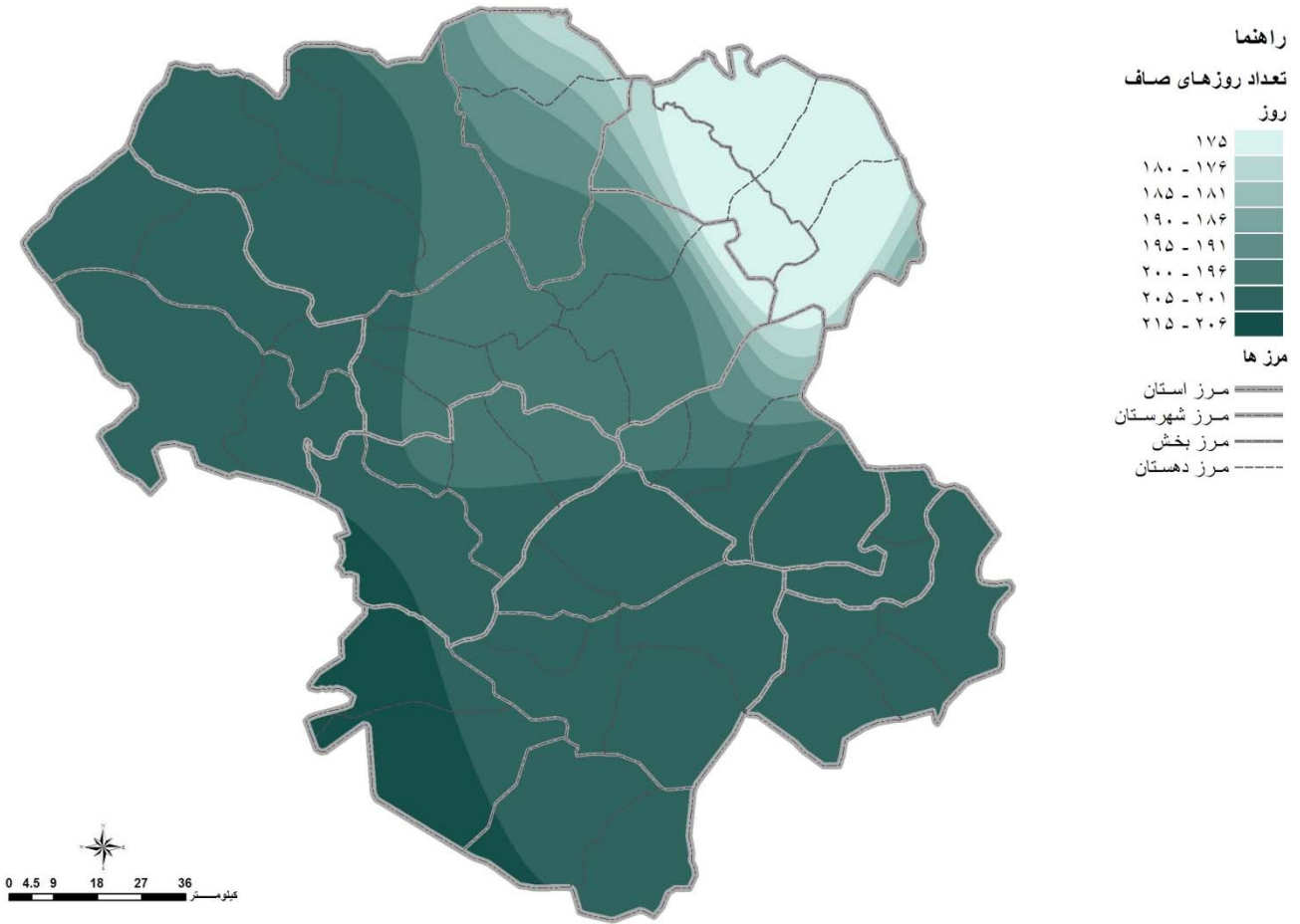
بر این اساس و مطابق نقشه‌ی شماره‌ی ۵ تعداد روزهای صاف سال در شهر زنجان ۱۹۶ روز و ۱۰۶ روز دارای هوای قسمتی ابری و ۶۳ روز دیگر سال هوا در شهر زنجان ابری، می‌باشد. بیش‌ترین هوای صاف در استان شهرهای ماهنشان و خدابنده با ۲۰۴ روز صاف به خود اختصاص داده است. با توجه به نقشه‌ی خطوط هم مقدار تعداد روزهای صاف یک روند افزایشی در تعداد روزهای صاف از منطقه‌ی آبر تا گرماب، دیده می‌شود. به عبارت دیگر وقتی از گوشه‌ی شمال شرقی استان به سمت غرب و جنوب غربی پیش می‌رویم تعداد روزهای با هوای صاف بیشتر می‌شود. این مسأله به این شکل قابل توجیه است که منطقه‌ی آبر با توجه به نزدیکی به شمال کشور و سواحل دریای خزر از ابر حاصل از سامانه‌های جوی آن خطه، بهره‌مند شده است. سامانه‌های سواحل دریای خزر وقتی که از وسعت زیادی برخوردار می‌گردند، ابرهای خود را تا منطقه‌ی آبر گسترش می‌دهند، ولی شرایط اقلیمی متفاوت این منطقه با سواحل دریای خزر موجب عدم بارش مشابه با شمال کشور است.

ابری‌ترین روزها در شهر زنجان اتفاق افتاده است. این درحالی است که ماهنشان با ۳۳ روز ابری، کمترین روزهای ابری را در سال شاهد است. همان طوری که در نقشه‌ی خطوط هم مقدار روزهای ابری سالانه، نمایان است مناطق تقریباً مرکزی زنجان از روزهای ابری بیش‌تری برخوردار هستند.

کمترین هوای قسمتی ابری را شهر زنجان با ۱۰۶ روز و بیش‌ترین را آبر با ۱۴۷ روز، دارا می‌باشد. از آنجایی که ابری بودن هوا وضعیت عکس این مطلب را دارا می‌باشد. می‌توان به این مطلب پی برد که نوع ابرهای تشکیل شده در منطقه‌ی طارم بیش‌تر از نوع تکه‌ای می‌باشد و کمتر ابرهای پوشنی آن منطقه را فرا می‌گیرد و عکس این مطلب در مورد مرکز استان صادق می‌باشد (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).



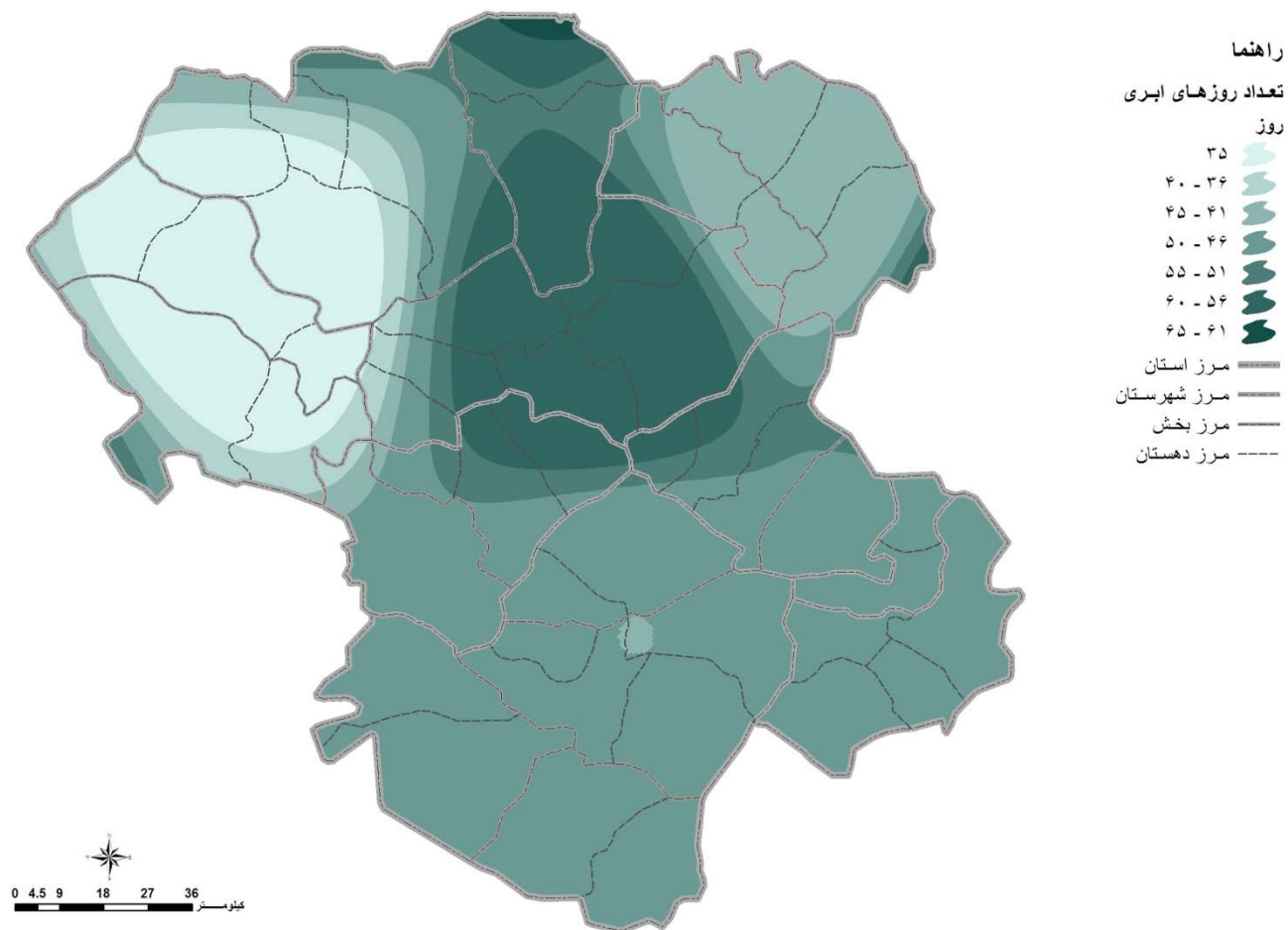
نقشه‌ی شماره‌ی ۵- خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی تعداد روزهای صاف در استان زنجان



مأخذ: مشاور.



نقشه‌ی شماره‌ی ۶- خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی تعداد روزهای ابری در استان زنجان



مأخذ: مشاور.

تبخیر^۱

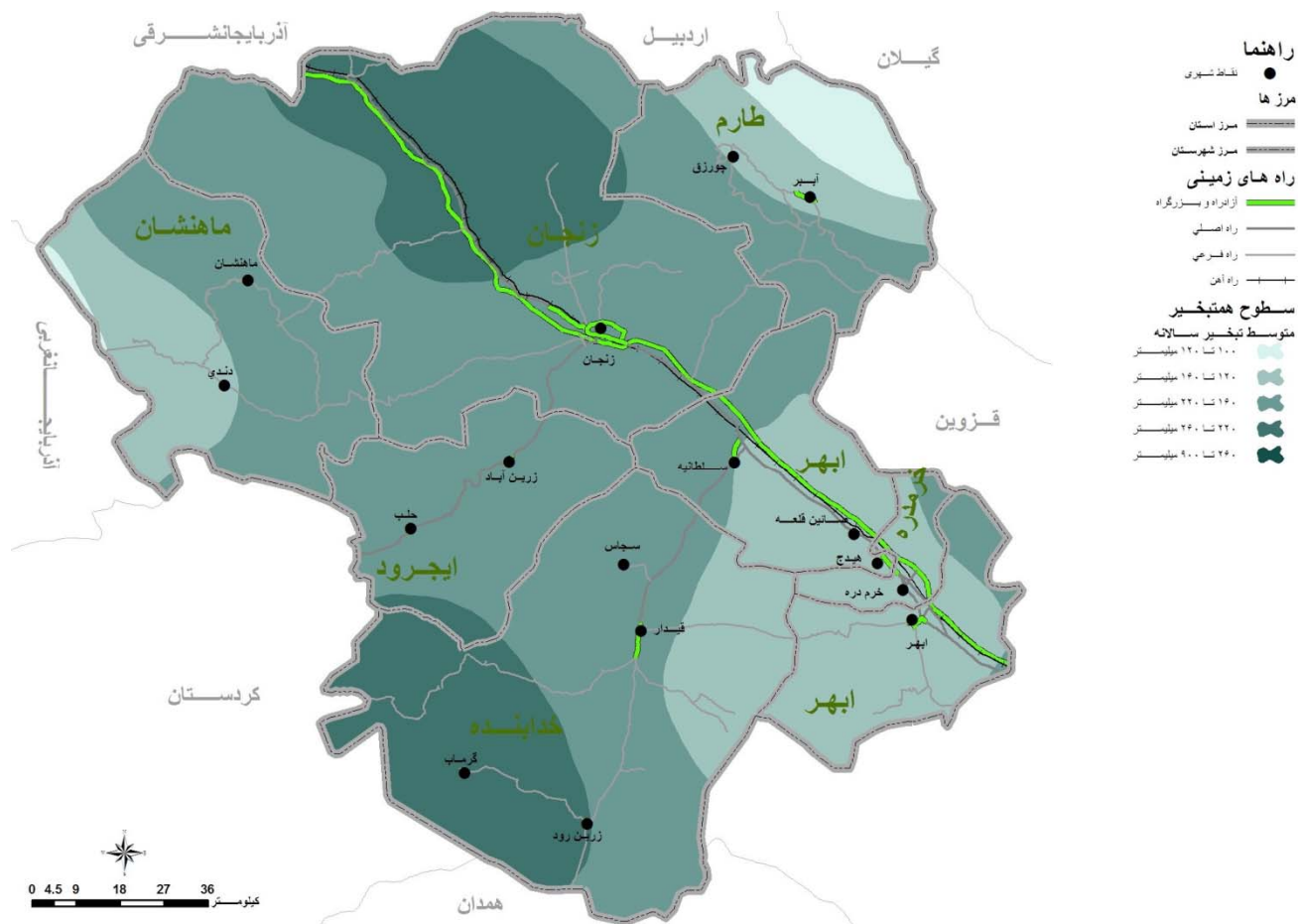
مقدار تبخیر سالانه در شهر زنجان ۱۶۱۲ میلی‌متر می‌باشد. بیش‌ترین تبخیر در خدابنده و ۲۰۴۱ میلی‌متر در سال و کمترین تبخیر در آب‌بر به میزان ۱۳۰۰ میلی‌متر در سال ثبت شده است. مطابق با خطوط هم‌مقدار سالیانه‌ی تبخیر در نقشه‌ی شماره‌ی ۷ مناطق اطراف شهرستان خدابنده و به سمت جنوب و جنوب غربی استان از تبخیر بالایی در سال برخوردار هستند. همچنین بخش کوچکی از استان که مجاور شهرستان منجیل قرار دارد نیز با تبخیر بالا در طول سال، مواجه می‌باشد. کمترین تبخیر مربوط به

۱- برای مطالعه‌ی بیشتر به پیوست‌های شماره ۶ و ۷ مراجعه کنید.



منطقه‌ی طارم و به سمت آب بر و در شمال آن منطقه، می‌باشد. مناطق زنجان و ماهنشان از وضعیت مشابه و بینابینی نسبت به دو نقطه حداکثر و حداقل قرار دارند (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

نقشه‌ی شماره‌ی ۷- سطوح هم‌تبخیر در استان زنجان



مأخذ: مشاور.

ساعات آفتابی

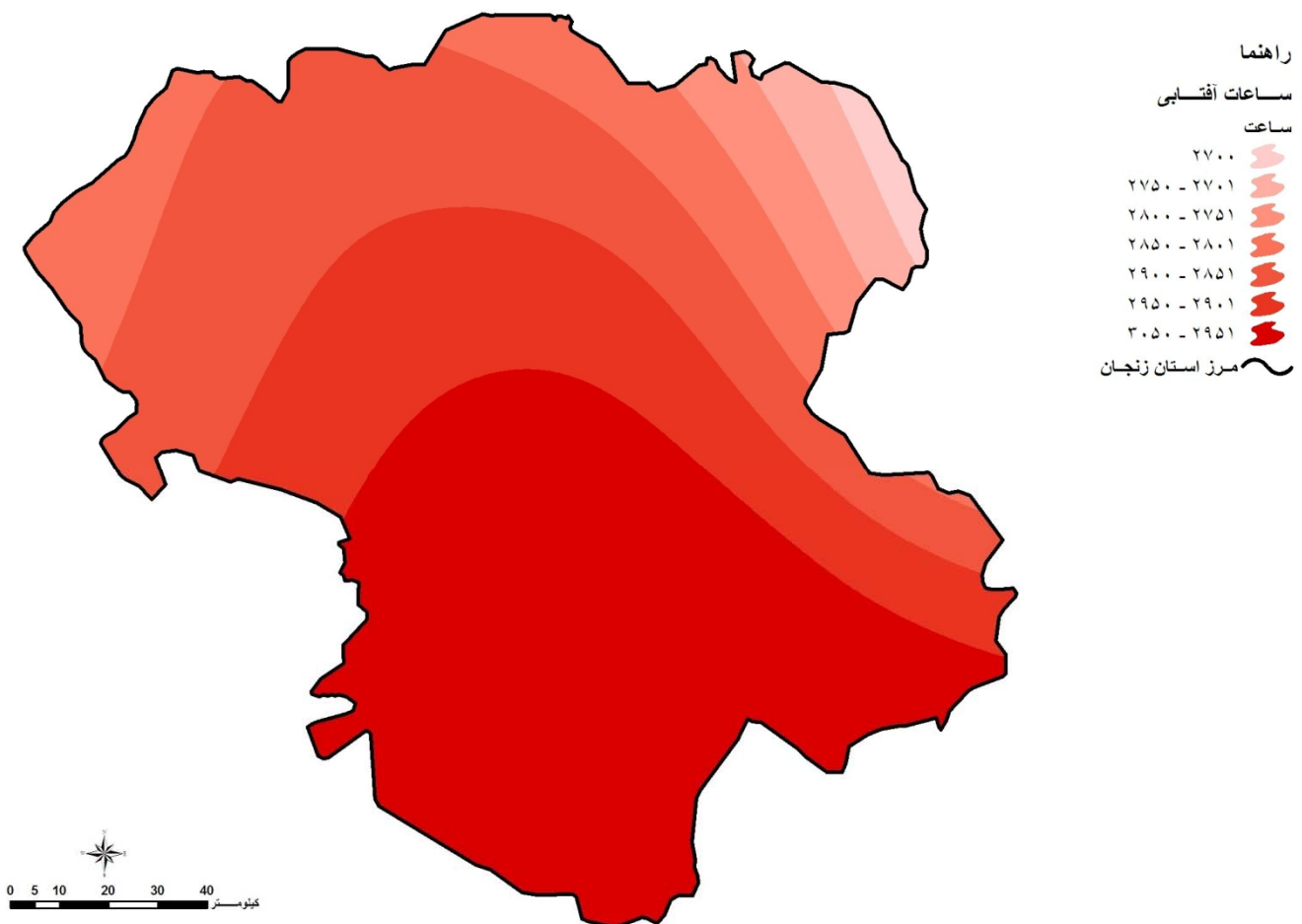
شهر زنجان به طور میانگین در سال ۲۹۸۲ ساعت آفتابی را، سپری می‌کند. در بین ایستگاه‌های موجود در استان خدابنده با ۳۰۵۵ ساعت و آب‌بر با ۲۸۱۵ ساعت به ترتیب رکورددار بیش‌ترین و کمترین ساعات آفتابی، هستند. باتوجه به مطالب عنوان شده برای تبخیر



در استان، مشاهده می‌شود که انطباق زیادی بین این دو وجود دارد. به عبارت دیگر مناطق با ساعات آفتابی بیش‌تر دارای تبخیر بیش‌تری نیز می‌باشند.

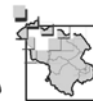
آنچه که در نقشه‌ی شماره‌ی ۸ خطوط هم مقدار سالیانه‌ی ساعات آفتابی مشاهده می‌شود. وجود یک روند افزایشی در ساعات آفتابی از شمال استان به سمت جنوب استان می‌باشد. به عبارت دیگر هرچه از شمال و همچنین غرب استان به سمت جنوب و جنوب‌شرقی پیش برویم، ساعات آفتابی بیش‌تری را شاهد خواهیم بود (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).^۱

نقشه‌ی شماره‌ی ۸- خطوط هم مقدار سالیانه‌ی ساعات آفتابی در استان زنجان



مأخذ: مشاور.

۱ - برای مطالعه‌ی بیش‌تر به پیوست‌های شماره‌ی ۸-۱۰ مراجعه کنید.



تحلیل باد

علی‌رغم این‌که باد غالب زنجان در اکثر ماه‌های سال شرقی بوده و سرعت متوسط آن ۳ متر بر ثانیه ۱۱ کیلومتر بر ساعت می‌باشد. شدیدترین بادهای معمولاً غربی و جنوب‌غربی است. در منطقه‌ی خرمدره سمت باد غالب، شمال‌غربی و سرعت متوسط آن ۳ متر بر ثانیه ۱۱ کیلومتر بر ساعت می‌باشد.

شدیدترین باد ثبت شده در استان با سرعت ۲۸ متر بر ثانیه و در شهر زنجان و از جنوب‌غربی بوده است. شدیدترین باد در خرمدره ۲۰ متر بر ثانیه و شمالی، خدابنده ۱۹ متر بر ثانیه و جنوب‌غربی، آب‌بر ۲۵ متر بر ثانیه و شرقی و ماهنشان ۲۲ متر بر ثانیه و جنوب‌غربی ثبت شده است.

در منطقه‌ی خدابنده سمت باد غالب جنوب‌غربی تا جنوب‌شرقی و سرعت متوسط آن ۵ متر بر ثانیه " ۱۸ کیلومتر بر ساعت " می‌باشد و حداکثر سرعت باد ثبت شده از سمت جنوب‌غربی و با سرعت ۱۹ متر بر ثانیه " ۶۸ کیلومتر بر ساعت " بوده است (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

رژیم بادهای منطقه

بررسی ویژگی سالانه‌ی باد

جهت باد غالب سالانه در زنجان شرقی بوده و در اولویت دوم جهت شرق، جنوب‌شرق می‌باشد که البته درصد بادهایی با سرعت ۳ - ۱ متر بر ثانیه در جهت شرقی بیش‌تر می‌باشد. میانگین سرعت باد سالانه‌ی منطقه ۳/۴ متر بر ثانیه و درصد باد آرام نیز حدود ۵۳ درصد می‌باشد. سرعت باد نیز از ۲/۸ متر بر ثانیه به ۳/۷ متر بر ثانیه در موقع عصر افزایش می‌یابد. در این ارتباط درصد باد آرام نیز در موقع صبح ۷۲، ظهر ۳۹، عصر ۴۵ درصد، می‌باشد که حاکی از تغییرات دمایی از حیث اختلاف در میزان جذب انرژی از یک طرف و همچنین تأثیر عوامل توپوگرافی و ورود جریانات هوایی از طرف دیگر (در نتیجه‌ی اختلاف فشار)، موجبات تغییر در جهت و سرعت باد می‌گردد. به عبارت دیگر در ابتدای روز به دلیل کمی اختلاف فشار و همچنین کمبود انرژی، سرعت باد پایین بوده و عمدتاً باد ملایم می‌باشد ولی در موقع ظهر به دلیل تغییر عوامل مذکور روند سرعت باد افزایش می‌یابد (حیدری، ۱۳۸۲: ۵).

در خرمدره ۵۳ درصد از صبح‌های سال شاهد وزش باد هستیم و سرعت متوسط این باد نزدیک به ۳ متر بر ثانیه، است. بیش‌ترین وزش باد در جهت شمال‌غربی، می‌باشد. در حالی که بیش‌ترین احتمال وزش باد در جهت شمال‌غربی با ۱۵.۵ درصد، می‌باشد. کمترین احتمال وزش باد در جهت جنوب و ۰/۳ درصد می‌باشد. به طور کلی در صبح وزش باد را می‌توان غالباً در جهت‌های بین غرب



تا شمال دانست^۱ و در سایر جهتها احتمال وزش باد بسیار پایین است. میانگین باد در مواقعی که باد می‌وزد. سریع‌ترین باد وزیده شده سرعتی بین ۱۶ تا ۲۱ متر بر ثانیه داشته است و در طول دوره‌ی آماری مورد بررسی تنها یک مورد اتفاق افتاده است و جهت آن نیز شمال شمال شرقی بوده است. با بررسی فراوانی وزش باد در صبح می‌توان به این نکته پی برد که بادهای سریع غالباً از همین جهت شمال شمال شرقی وزیده‌اند (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

وضعیت باد سالانه‌ی خرمدره در بعدازظهر مانند صبح منظم نیست و وزش باد در تمامی جهتها انتظار می‌رود ولی به طور کلی می‌توان باد غالب را در جهت جنوب شرقی دانست. احتمال وزش باد با سرعت بیش از ۲۱ متر بر ثانیه در این زمان نیز حدود صفر می‌باشد و ۲ مورد باد بین ۲۱ تا ۱۶ متر بر ثانیه از بین ۵۳۷۲ مشاهده به ثبت رسیده است. ۱۳/۵ درصد مواقع باد نمی‌وزد ولی در سایر مواقع با سرعت متوسط ۴/۵۳ متر بر ثانیه، خواهد وزید. در اوایل شب به طور قابل توجهی احتمال وزش باد از شمال، شمال غرب، زیاد می‌باشد و کمترین احتمال وزش باد در جهت جنوبی، است. بعد از باد غالب شمال شمال غرب، می‌توان توقع داشت که باد در سایر جهتها به خصوص شمال غربی، غربی و جنوب غربی بوزد. به طور کلی ۷ مورد از ۴۸۸۷ مورد مشاهده باد، سرعتی بین ۲۱ تا ۱۶ متر بر ثانیه، داشته است که ۶ مورد آن در جهت شمال شرقی می‌باشد. بنابراین اگر بادی با سرعت بالا در اوایل شب بوزد باید انتظار داشت که جهت آن شمال شرقی باشد، در اوایل شب نزدیک به ۷۹ درصد مواقع باد با سرعت متوسط ۴/۸۹ متر بر ثانیه می‌وزد (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

به طور کلی در خرمدره باد غالب را در طول سال می‌توان شمال غربی با ۸/۸ درصد احتمال وزش دانست ولی همان گونه که گلباد این شهر نشان می‌دهد، پراکندگی وزش باد در جهتهای مختلف خیلی زیاد است. پس از جهت شمال غربی وزش باد از جهت شمال شرقی با ۸/۲ درصد بیشترین احتمال وزش را دارد. به طور کلی کمترین احتمال وزش بین جهتهای جنوب تا جنوب غربی و شرق شمال شرقی تا شرق است. و بیشترین احتمال بین جهتهای غرب جنوب غربی تا شمال شمال شرقی است. احتمال وزش باد با سرعت ۲۱ تا ۱۶ متر بر ثانیه بسیار پایین است، ولی قابل توجه است که این باد غالباً از جهت شمال شرقی می‌وزد. لازم به ذکر است که در آمار مورد بررسی باد بیش از ۲۱ متر بر ثانیه به ثبت، نرسیده است. بیشترین سرعت باد ثبت شده ۲۰ متر بر ثانیه و ۶ مورد می‌باشد که ۵ مورد آن در تیر و مرداد سال ۱۳۶۹، اتفاق افتاده است. متوسط سرعت باد در طول سال با احتساب زمانی که باد نمی‌وزد ۲/۸۵ متر بر ثانیه، است که چگالی توان باد قابل استحصال به طور میانگین ۶۱/۰۳ وات بر متر مربع، است و این بدان معنی است که منطقه به طور کلی بادخیز محسوب نمی‌شود و متوسط چگالی هوا در سال ۱/۰۳، محاسبه شده است. جهت بردار باد ۹۸/۹۲ نسبت به محور طولها و اندازه آن ۰/۸۱ متر بر ثانیه، می‌باشد. میانگین سرعت باد فقط در زمانی که باد می‌وزد در طول

۱۲- به طور کلی در این تحقیق گردش جهتها در جهت عقربه‌های ساعت منظور گردیده است، به عنوان مثال وقتی گفته می‌شود از غرب تا شرق منظور نیمه شمالی دایره جهتها می‌باشد.



سال ۴/۱۸ متر بر ثانیه، است. ۳۰/۵۸ درصد از اوقات سال باد نمی‌وزد به عبارت دیگر سرعت باد صفر ثبت شده است و بیش‌ترین بادها با سرعت ۳-۶ متر بر ثانیه وزیده است (ضیائیان، ۱۳۸۲:۶).

بررسی ویژگی فصلی باد

زنجان

بهار: در این فصل جهت باد غالب شرقی بوده و سرعت متوسط ۳/۵ متر بر ثانیه و درصد باد آرام ۴۹/۶ درصد، می‌باشد، در موقع صبح سرعت باد ۲/۶ متر بر ثانیه بوده که در نهایت به ۴ متر بر ثانیه در موقع عصر افزایش پیدا می‌کند. در این حال درصد باد آرام در موقع صبح بیش از نصف آن در طی ظهر و عصر می‌باشد. ضمناً بررسی جهت باد نیز نشان می‌دهد که جهت باد در موقع صبح شرقی بوده ولی از ظهر به بعد و حتی عصر جهت آن غرب جنوب غربی و غربی می‌شود. همچنین درصد بادهایی که در جهت غرب جنوب‌غرب می‌باشند عمدتاً بیش از ۳ متر بر ثانیه است (گزارش تحلیلی اداره‌ی هواشناسی، ۱۳۸۶).

تابستان: در تابستان نیز جهت باد غالب شرقی بوده و سرعت متوسط باد ۳/۵ متر بر ثانیه و درصد باد آرام ۵۲ درصد، است. در موقع صبح نیز جهت باد غالب شرقی، ظهر شرق جنوب‌شرق، عصر شرق شمال‌شرق می‌باشد و به نوعی ثبات در جهت وزش باد وجود دارد. سرعت متوسط باد در موقع صبح ۲/۷ متر بر ثانیه بوده که به طرف عصر با روند افزایشی به ۳/۹ متر بر ثانیه می‌رسد. در عین حال درصد باد آرام در موقع عصر ۳۵ درصد بوده و این درحالی است که میزان آن در صبح ۸۰ درصد می‌باشد (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

پاییز: در این فصل نیز جهت باد غالب شرقی بوده ولی سرعت متوسط باد ۳ متر بر ثانیه و درصد باد آرام نیز ۵۹/۵ درصد، است. در موقع صبح نیز که سرعت باد ۲/۷ متر بر ثانیه است افزایش یافته به طوری که موقع عصر به ۳/۳ متر بر ثانیه، می‌رسد. همچنین حداقل در صد باد آرام نیز در موقع ظهر به وقوع می‌پیوندد. در عین حال جهت باد غالب در موقع صبح همانند دو فصل قبلی شرقی بوده ولی موقع ظهر و عصر همچون فصل بهار غرب جنوب‌غرب و غرب می‌باشد. بنابراین جهت باد غالب در موقع صبح اختلاف آشکاری با سایر اوقات روز دارد (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

زمستان: در این فصل جهت باد غالب شرقی بوده و سرعت متوسط باد ۳/۳ متر بر ثانیه و درصد باد آرام نیز حدود ۵۰ درصد، می‌باشد. در موقع صبح نیز جهت باد غالب شرقی بوده و سرعت متوسط باد ۳/۱ متر بر ثانیه و درصد باد آرام ۶۱ درصد، می‌باشد که در موقع ظهر سرعت به ۳/۵ متر بر ثانیه و درصد باد آرام به ۳۹/۵ درصد افزایش می‌یابد ولی جهت باد غالب شرق و جنوب‌شرق می‌گردد. این وضعیت در موقع عصر از نظر جهت باد غالب به شرق جنوب‌شرق، سرعت متوسط ۳/۴ متر بر ثانیه و درصد باد آرام به ۵۰ درصد



بالغ می‌گردد. بررسی گلبادهای مربوطه، نشان می‌دهد که موقع ظهر به دلیل تغییرات انرژی، مهم‌ترین تغییرات را موجب می‌گردد، و ویژگی خاص این فصل موجبات این تغییرات را فراهم می‌آورد (حیدری، ۱۳۸۲: ۵).

خرمدره

در فصل بهار پراکندگی جهت در وزش باد، دیده می‌شود و جهت مشخص برای تعیین باد غالب بسیار دشوار است ولی احتمال وزش باد در جهت شمال غربی از سایر جهتها بیشتر است. پس از آن نیز وزش در جهت غرب جنوب غربی از احتمال زیادی برخوردار است و کمترین احتمال وزش باد در جهت شرق شمال شرق، است. ۲۶/۶ درصد مواقع باد نمی‌وزد و در ۷۳/۴ درصد اوقات که باد می‌وزد، باید انتظار داشت که با سرعت متوسط ۴/۱۳ متر بر ثانیه بوزد. با در نظر گرفتن کلیه شرایط میانگین سرعت وزش باد در فصل بهار ۲/۹۷ متر بر ثانیه، است. اندازه برداری باد ۰/۸۱ متر بر ثانیه است که اختلاف زیاد آن با سرعت متوسط (۲/۹۷) نشان‌دهنده پراکندگی شدید جهتی در این فصل می‌باشد. زاویه ایجاد کرده این بردار با محور طول‌ها ۱۳۲/۳۷ درجه می‌باشد. متوسط چگالی توان باد در این فصل ۵۸/۰۸ وات بر متر مربع است (گزارش اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

در فصل تابستان در تمام روز باد غالب به طور مشخص شمال شرقی است. باد در ۷۳ درصد از مواقع با سرعت متوسط ۴/۸۴ متر بر ثانیه می‌وزد و ۱۷ مورد از ۷۸۲۴ مورد مشاهده، سرعتی بین ۲۱ تا ۱۶ متر بر ثانیه به ثبت رسیده که عمدتاً از جهت شمال شرق بوده است. بالاترین میانگین سرعت و بیش‌ترین توان باد قابل حصول در میان سایر فصل‌ها از آن فصل تابستان می‌باشد. میانگین سرعت باد با در نظر گرفتن زمانی که باد نمی‌وزد ۳/۴۹ متر بر ثانیه و چگالی توان باد ۹۳/۹۵ وات بر متر مربع است که بسیار نزدیک به نقاط بادخیز می‌باشد و توان باد نسبتاً خوب است. جهت برداری باد ۵۲/۳۲ درجه نسبت به محور طول‌ها و اندازه برداری آن ۱/۹۴ متر بر ثانیه است (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

به طور کلی در فصل پاییز و در طول روز وزش باد دارای پراکندگی جهتی زیادی می‌باشد و در مجموع می‌توان باد غالب را در این فصل شمال غربی دانست. کمترین احتمال وزش باد در جهت شرقی شمال شرقی می‌باشد. تنها یک مورد باد با سرعت بین ۲۱ تا ۱۶ متر بر ثانیه در طول دوره آماری مورد بررسی مشاهده شده است. ۳۹ درصد از مواقع باد نمی‌وزد و در ۶۱ درصد از مواقع دیگر با متوسط سرعت ۳/۷۵ متر بر ثانیه خواهد وزید. ولی به طور کلی و با در نظر گرفتن مواقعی که باد نمی‌وزد، میانگین سرعت باد ۲/۲۴ متر بر ثانیه است. جهت برداری باد در فصل پاییز ۱۱۶/۷۹ درجه نسبت به محور طول‌ها و اندازه بردار آن ۰/۵ متر بر ثانیه است. متوسط چگالی توان باد در طول فصل ۳۹/۹۷ وات بر متر مربع است که در بین سایر فصل‌ها از کمترین مقدار برخوردار است (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

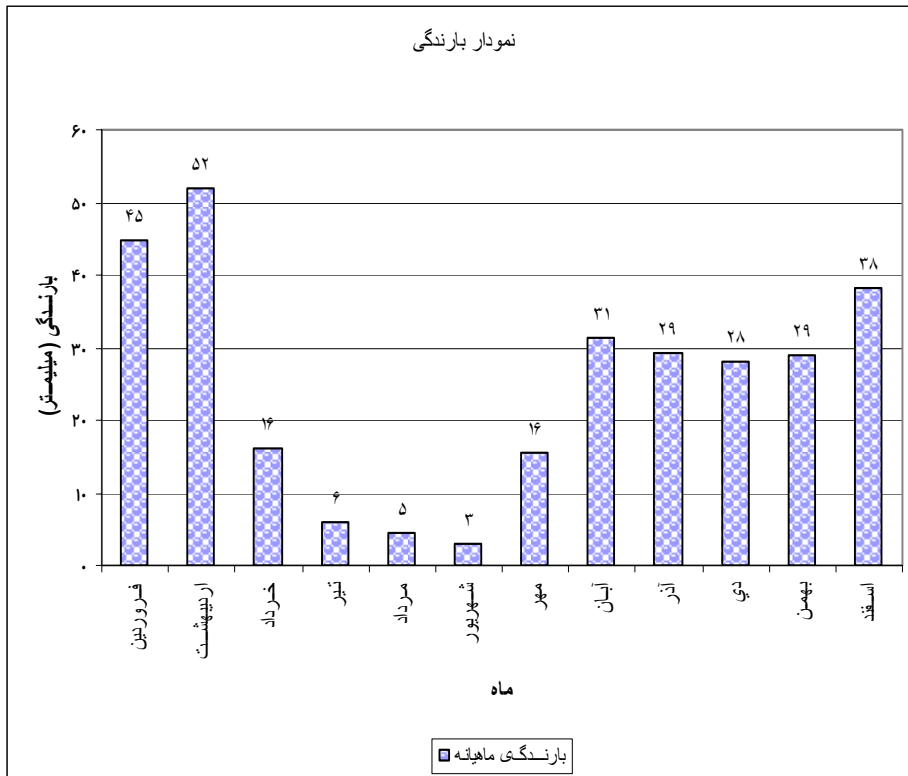
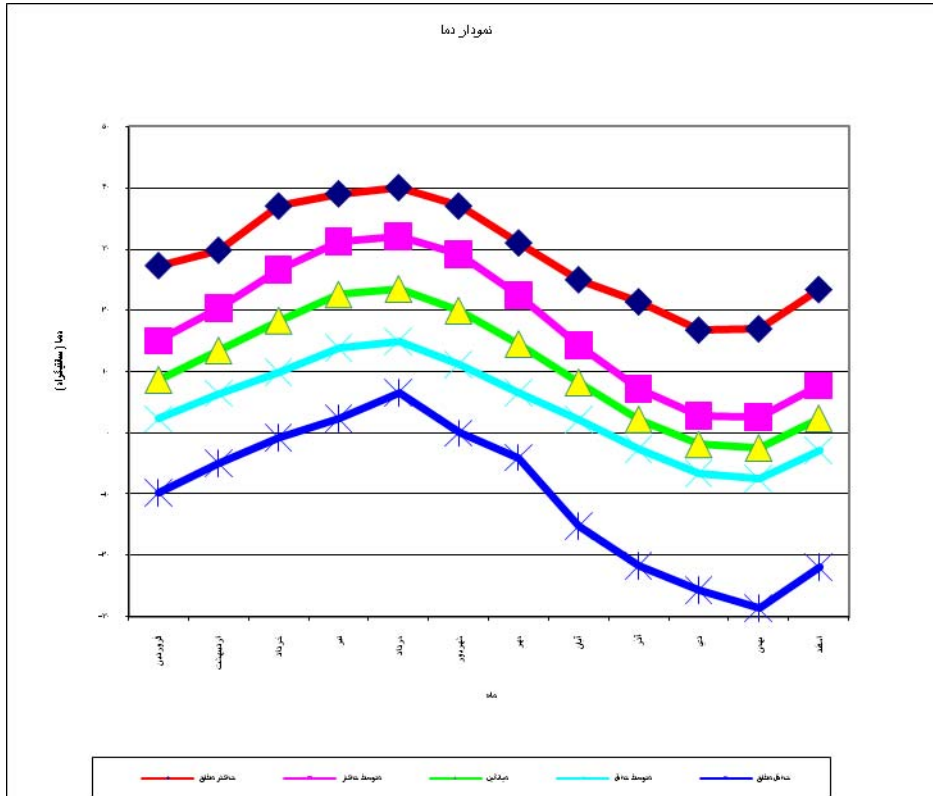
در فصل زمستان باد غالب شمال غربی است. احتمال وزش باد در جهت‌های شرقی، جنوبی و شرق شمال شرق بسیار پایین است. بیش‌ترین سرعت وزش باد اتفاق افتاده بین ۲۰ تا ۱۶ متر بر ثانیه است و ۳۰/۶۷ درصد مواقع به طور کلی باد نمی‌وزد (سرعت صفر)،



همچنین میانگین سرعت باد در حالت کلی در این فصل $2/64$ متر بر ثانیه است. جهت برداری آن نسبت به محور طولها $147/94$ درجه و اندازه آن $1/15$ می باشد. چگالی توان باد $50/41$ وات بر متر مربع در این فصل، محاسبه شده است که در رده‌ی مناطق غیر بادخیز قرار می گیرد. همان طور که اشاره شد درصد بالایی از مواقع در بعد از ظهر باد می وزد، بنابراین عمده‌ی توان باد قابل استحصال در ساعات بعد از ظهر و حداقل آن در صبح می باشد (ضیائیان، ۱۳۸۲: ۶).



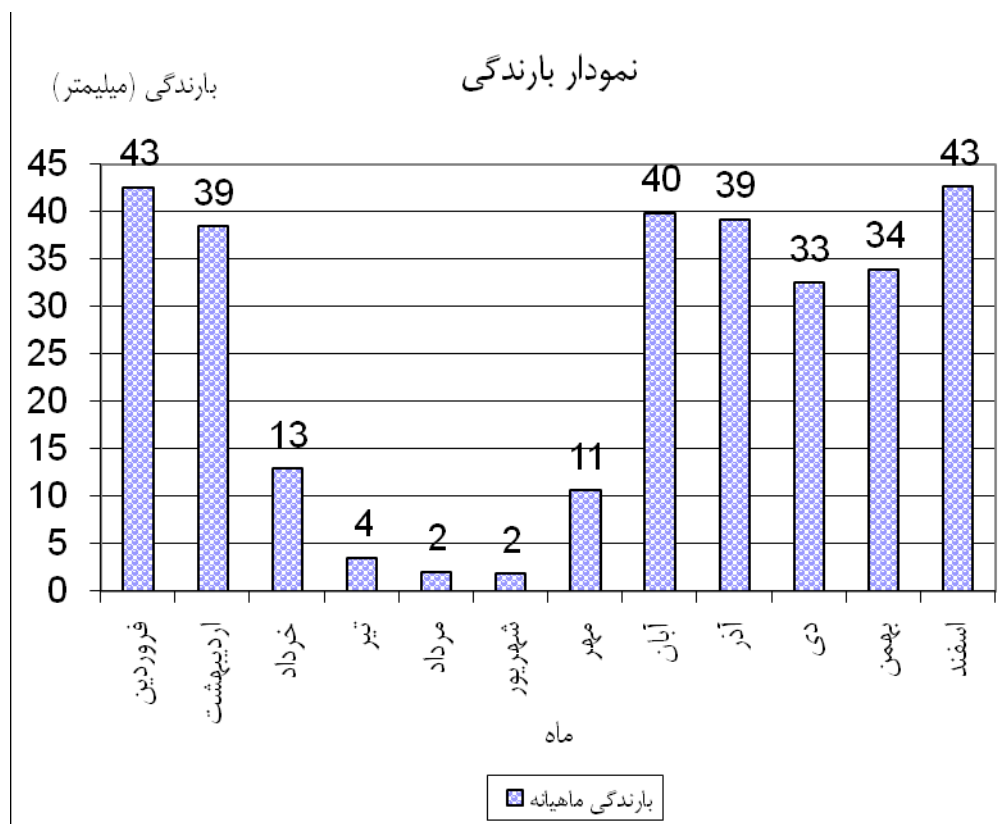
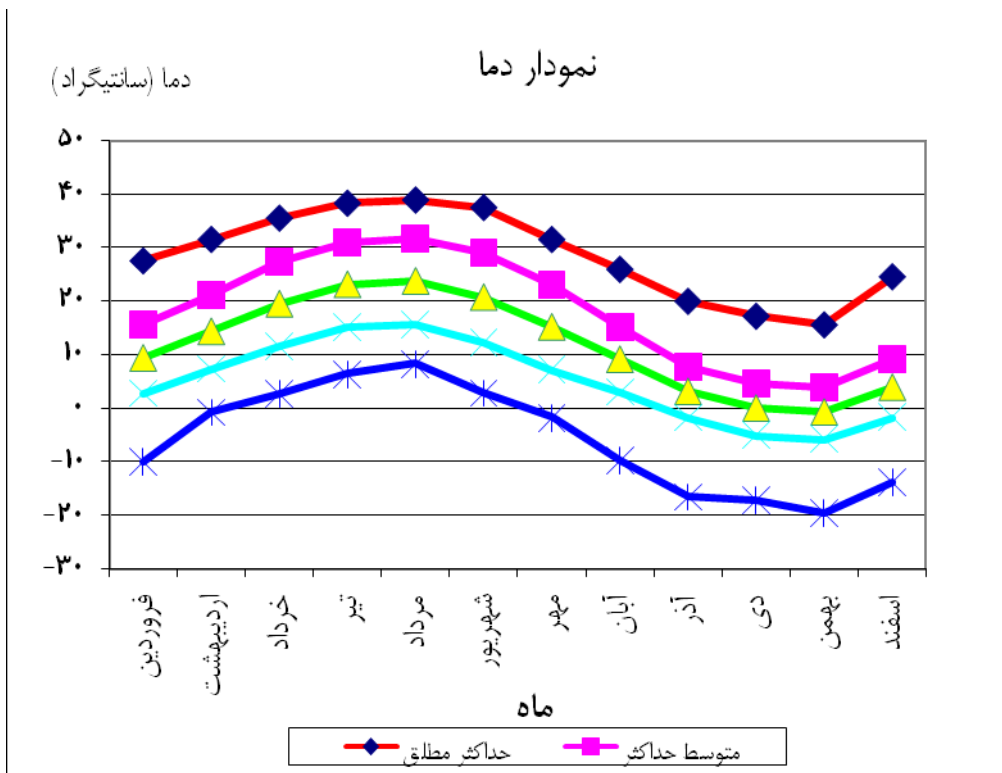
نمودار شماره ۱- نمودار دما و بارندگی شهر زنجان



مأخذ: اداره کل هواشناسی استان زنجان ، ۱۳۸۶.



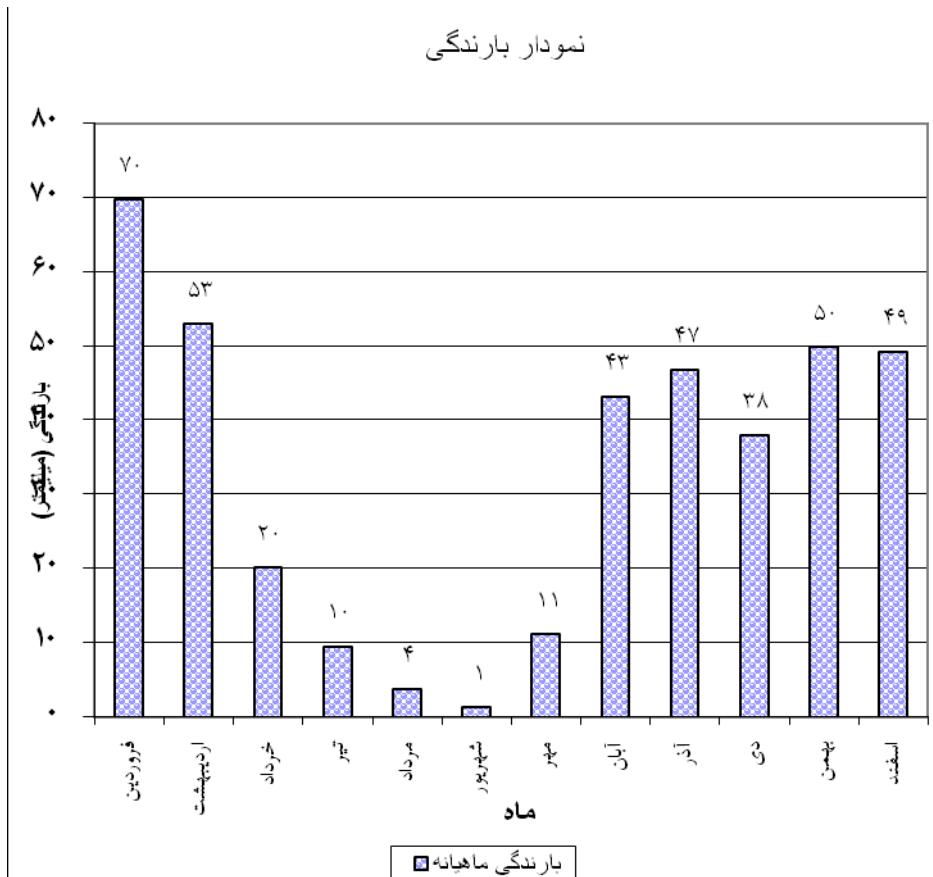
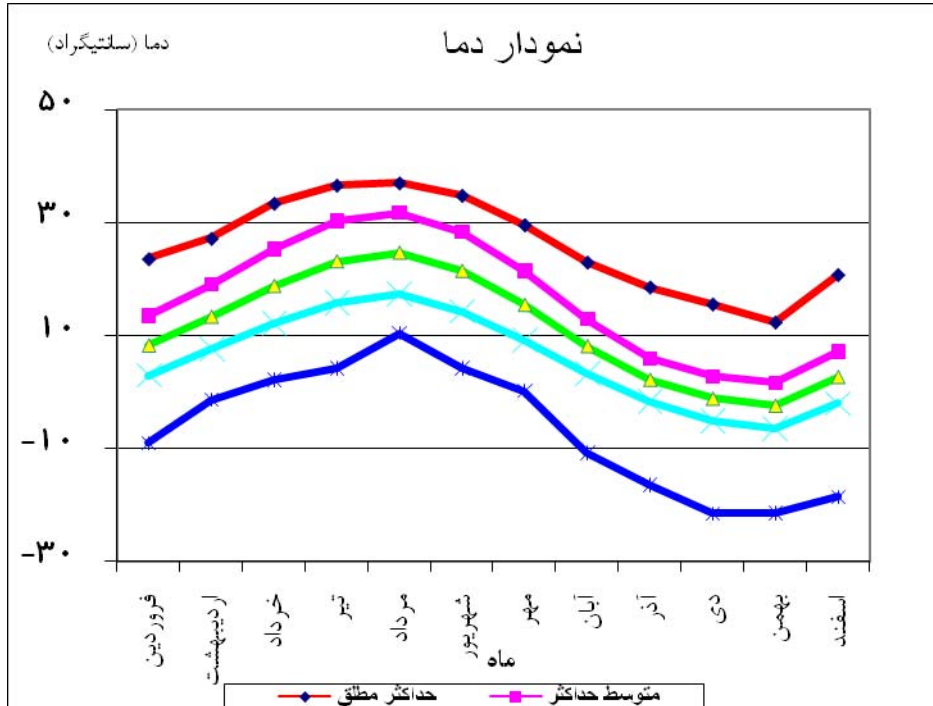
نمودار شماره ۲- نمودار دما و بارندگی شهر خرمدره



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.



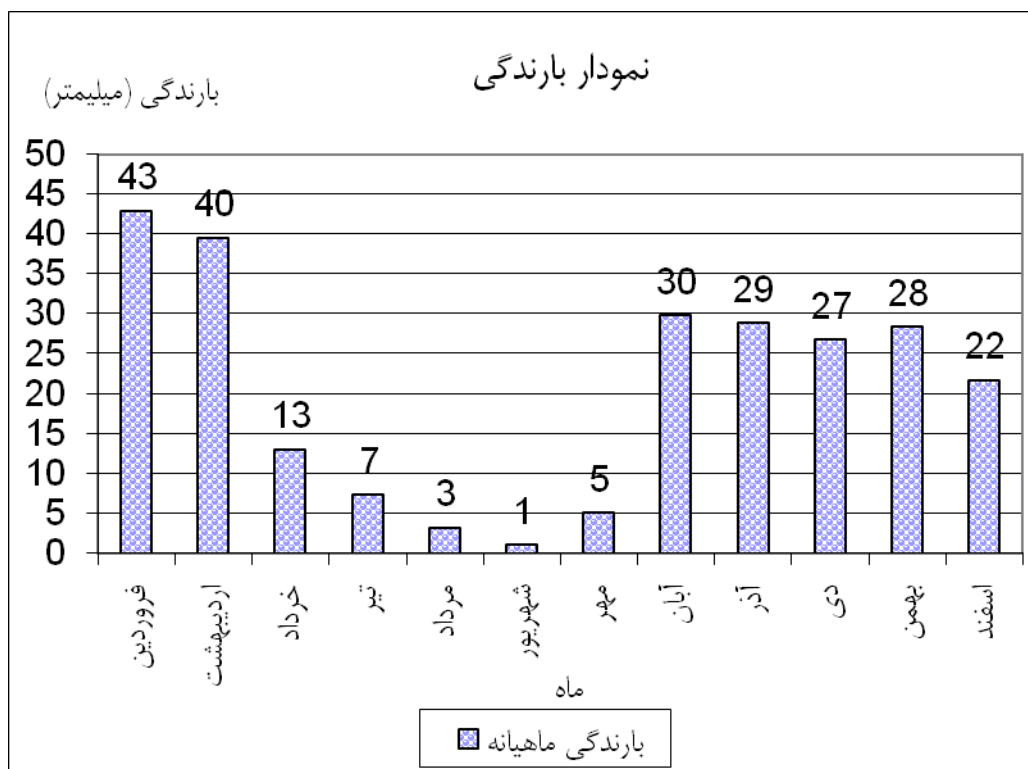
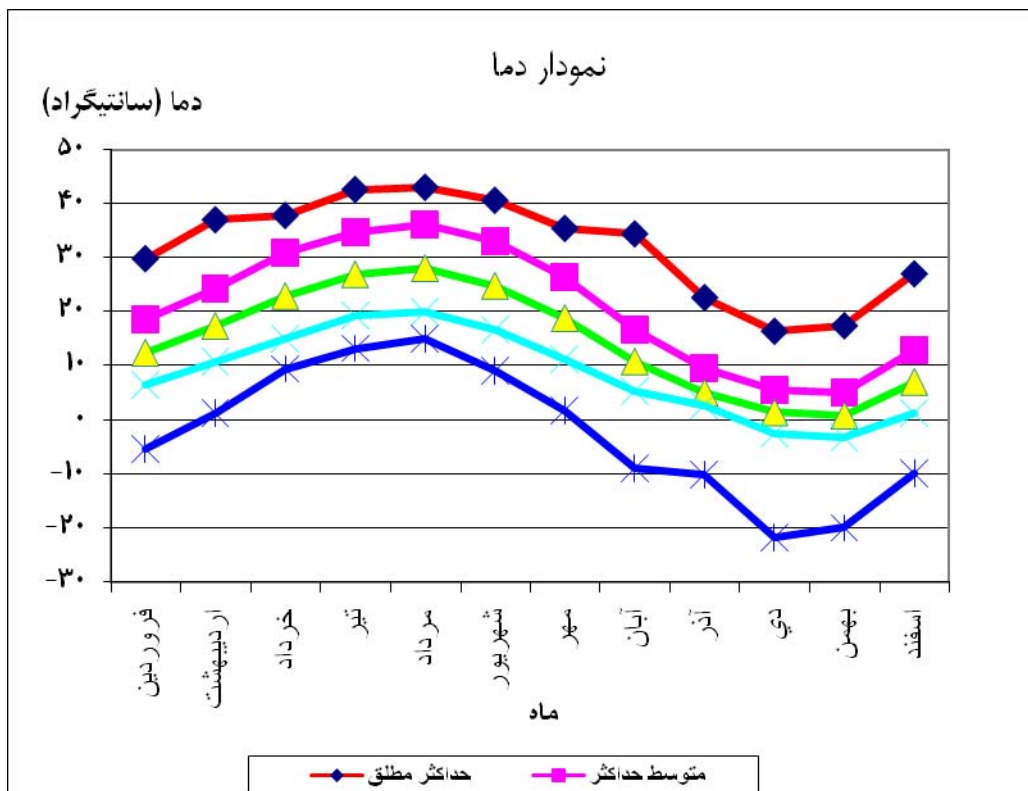
نمودار شماره ۳- نمودار دما و بارندگی شهر قیدار



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.



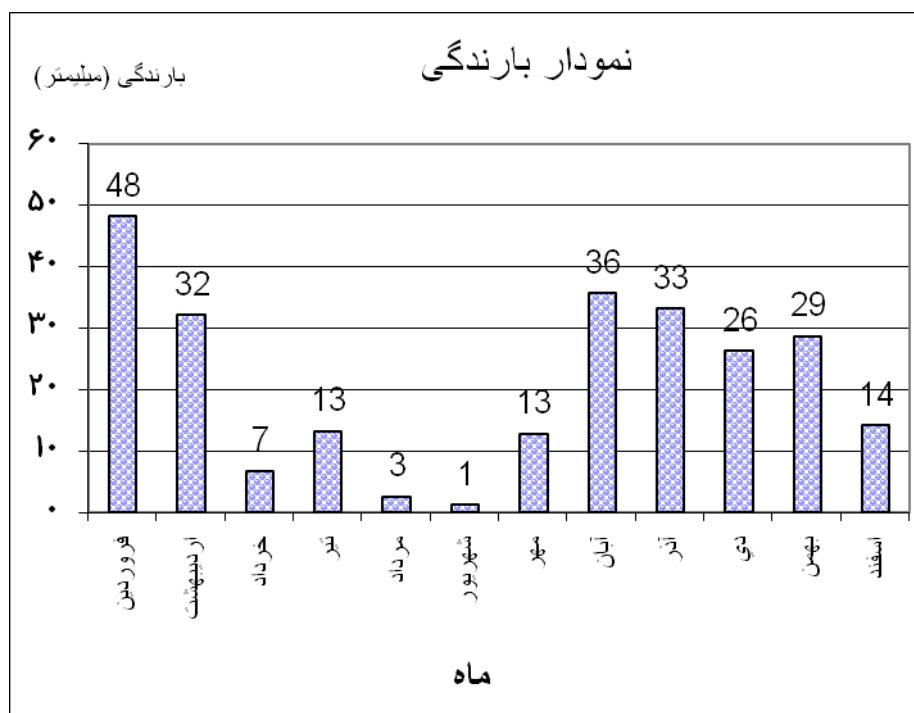
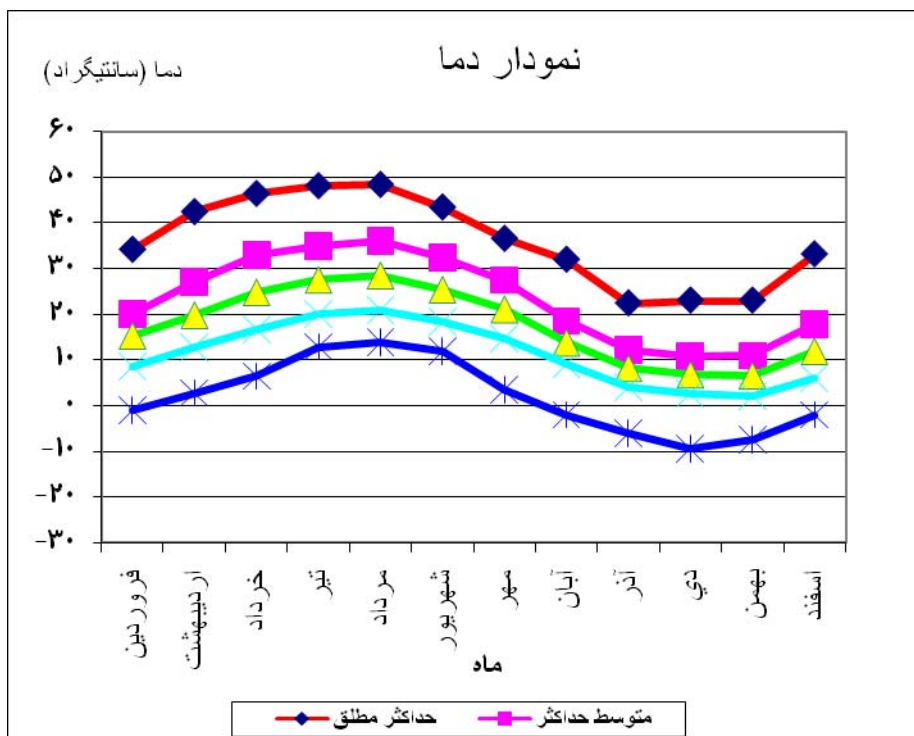
نمودار شماره ۴- نمودار دما و بارندگی شهر ماهنشان



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.



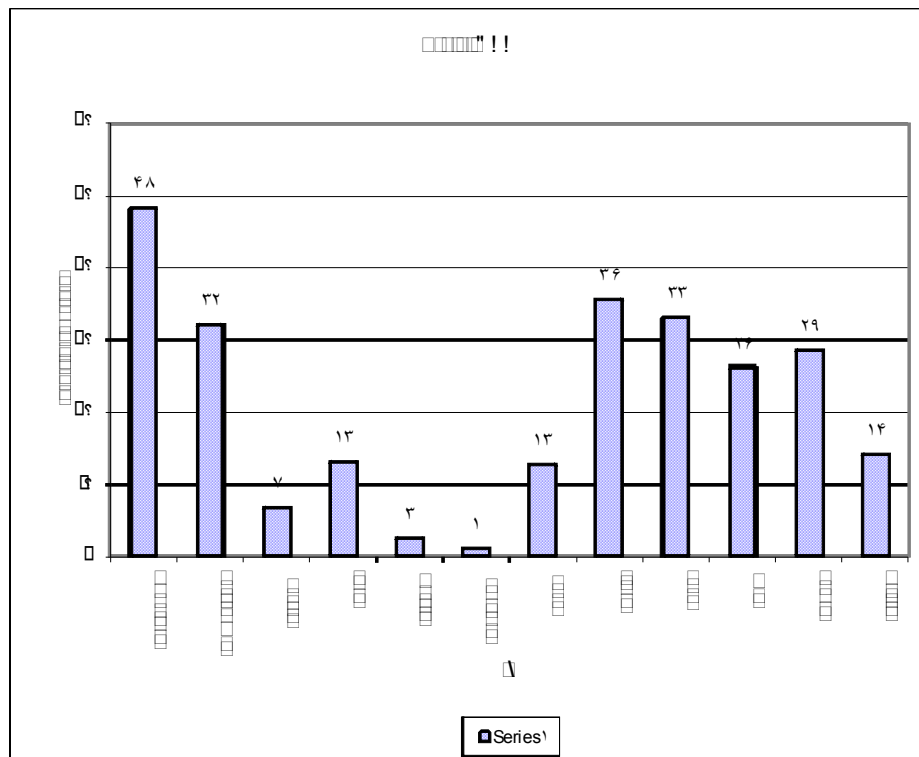
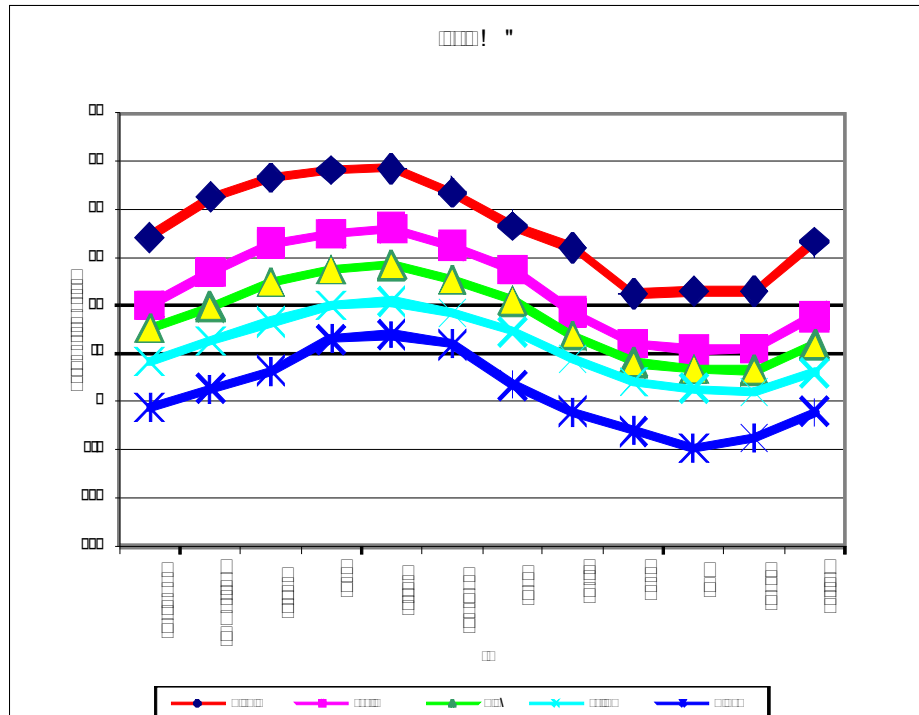
نمودار شماره ۵- نمودار دما و بارندگی آبر



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.



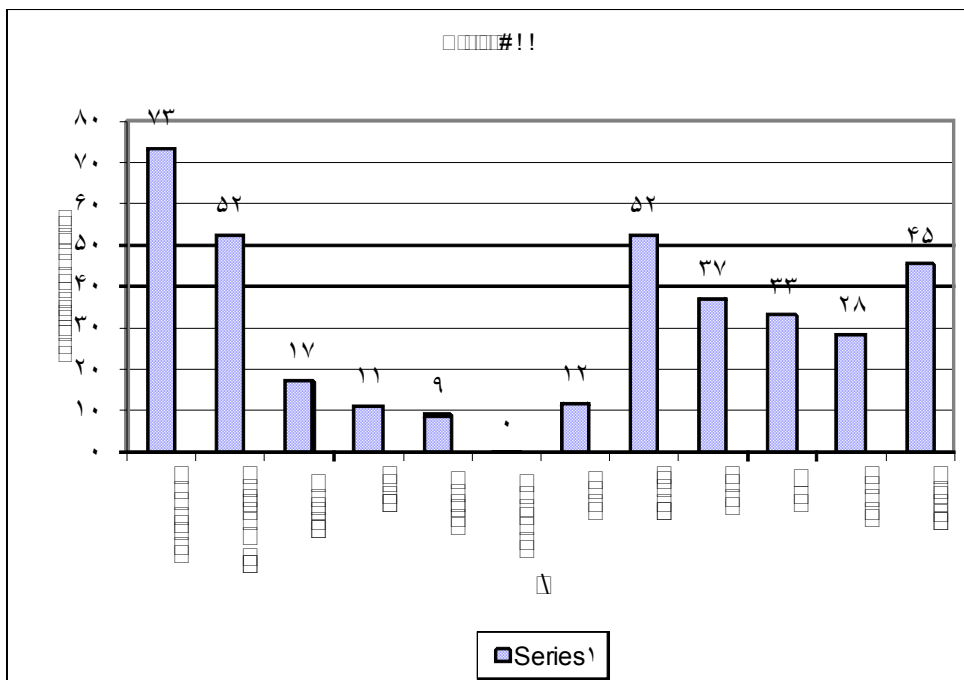
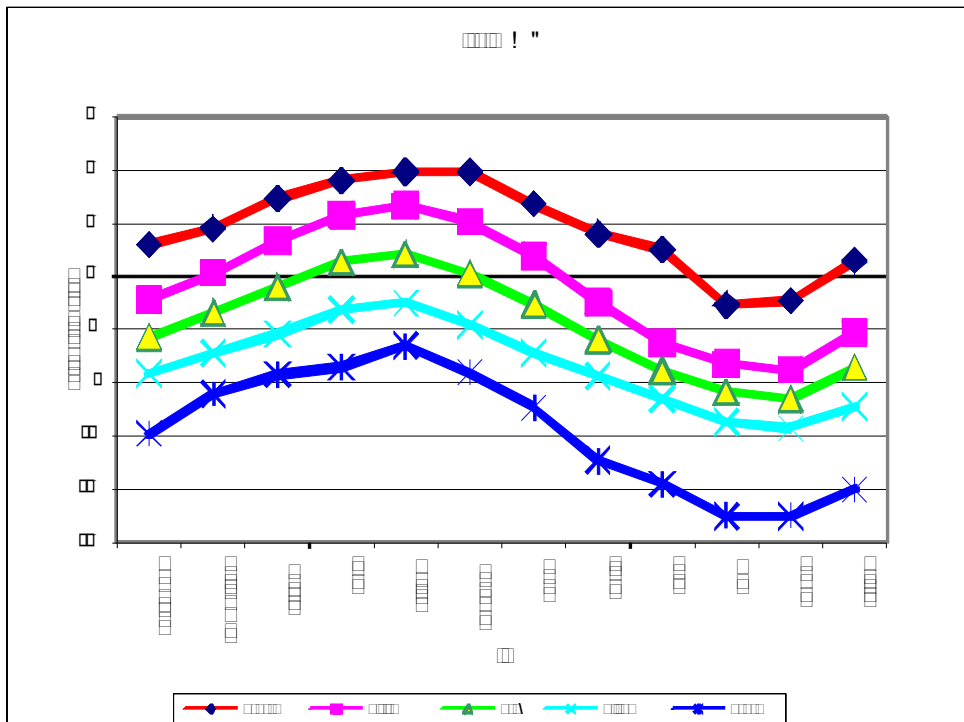
نمودار شماری ۶- نمودار دما و بارندگی گرماب



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنگنه، ۱۳۸۶.



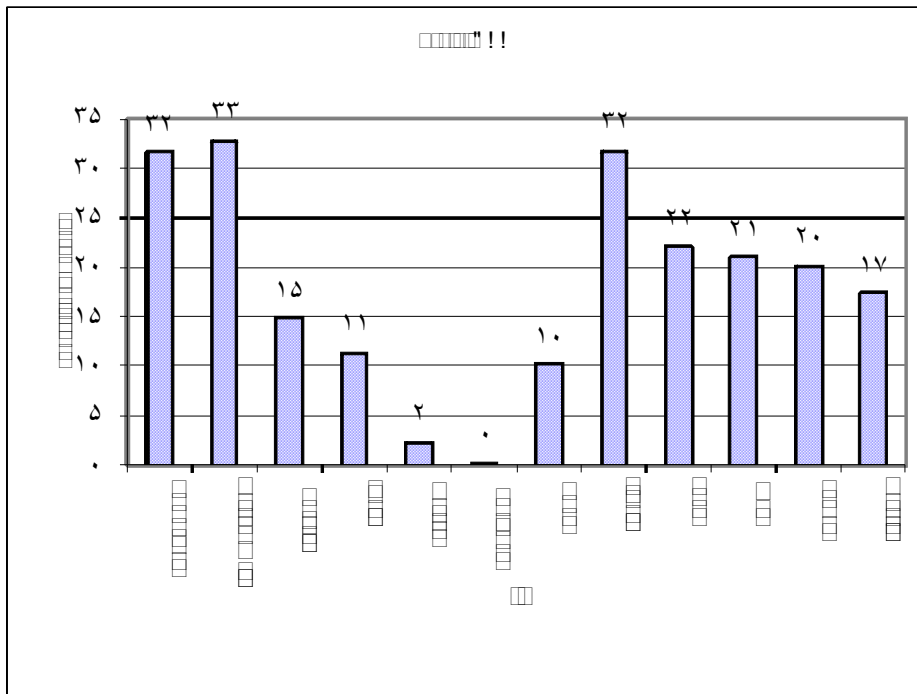
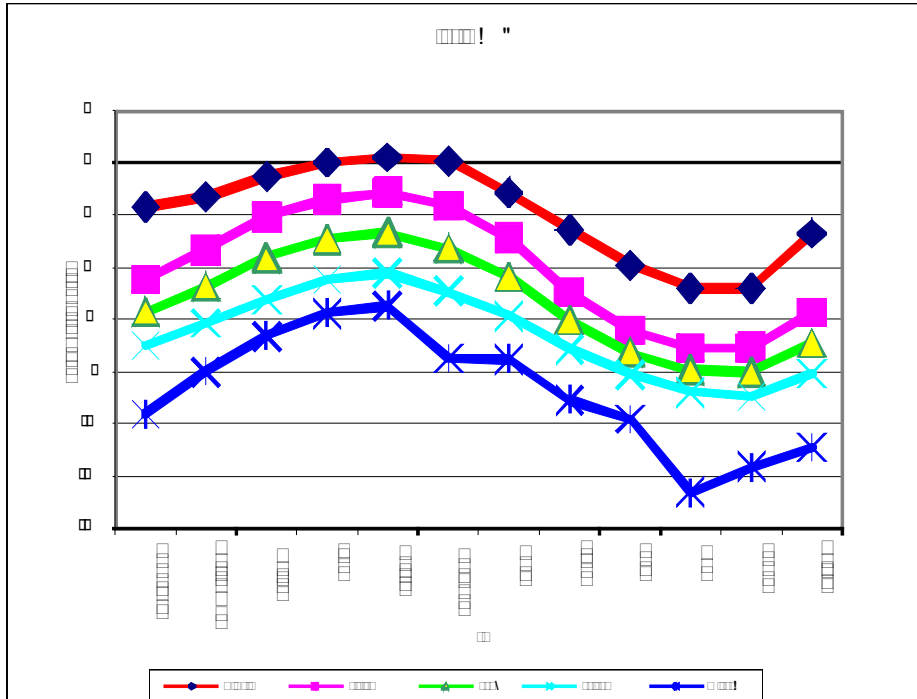
نمودار شماره ۷- نمودار دما و بارندگی فیله خاصه



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.



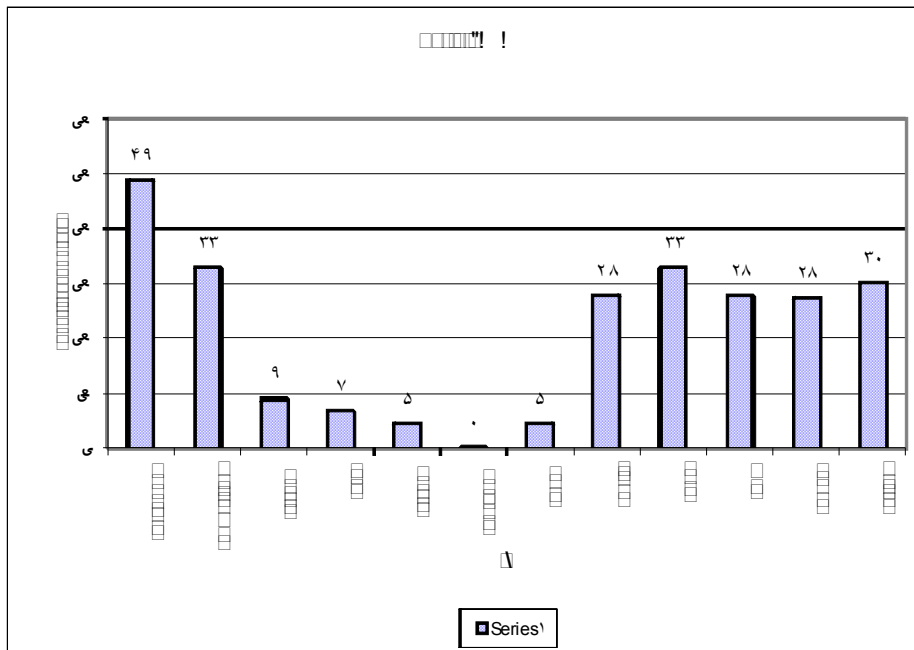
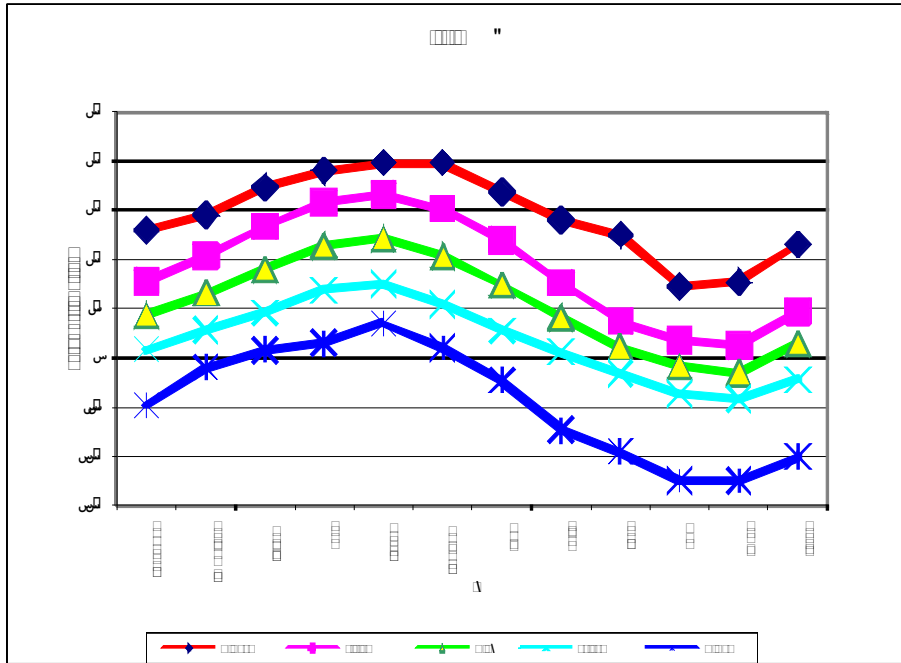
نمودار شماره ۸- نمودار دما و بارندگی باروت آغاجی



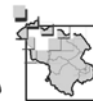
مأخذ: اداره ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.



نمودار شماره ۹- نمودار دما و بارندگی ایجرود



مأخذ: اداره‌ی کل هواشناسی استان زنجان، ۱۳۸۶.



رژیم بادهای محلی

شهرستان زنجان توسط دو رشته ناهمواری، زنجان شمالی و جنوبی که میانگین ارتفاع آنها ۲۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر بوده و در حد فاصل آنها یک دشت میان کوهی با ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر، می‌باشد، گسترده شده است. به نظر می‌رسد که وجود ارتفاعات مذکور باعث شده که جریان بادهای شمالی و جنوبی در ورود به منطقه به مقدار زیادی توسط ارتفاعات سد شوند. در صورتی که ورود بادهای غربی و شمال غربی و نیز شرقی و جنوب شرقی تا حد زیادی در منطقه با موانع کمتری مواجه است که آن نیز به دلیل اثر توپوگرافی و تغییر جهت آن عمدتاً به صورت جهت شرقی در منطقه ظاهر می‌شود. البته ورود بادهای غربی در منطقه در بعضی مواقع توسط ارتفاعات اطراف تغییر جهت یافته و در نهایت باعث ایجاد جهت جنوب غربی می‌گردد. چنانکه بررسی جدول درصد فراوانی باد را نشان می‌دهد که باد شرقی با درصد فراوانی ۱۷/۹ و جنوب شرقی با ۶/۹ درصد در ساعت ۳ گرینویچ و ۱۲/۶ و ۱۲/۷ درصد در ساعت ۹ گرینویچ و ۱۰/۷ و ۷/۴ درصد در ساعت ۱۵ گرینویچ را به خود اختصاص داده است. بنابراین با توجه به کوهستانی بودن منطقه می‌توان به این نتیجه دست یافت که جهت‌گیری بادها در بعد کشوری و منطقه‌ای تا اندازه‌ی زیادی از عوارض توپوگرافی تأثیر می‌پذیرد. چنانکه معمولاً جریان باد شمالی به منطقه، خیلی کم بوده و در غیر این صورت با وجود این جریان منطقه می‌توانست از رطوبت بیش‌تر و بالطبع بارش مناسبی برخوردار باشد. ضمن آنکه دقیقاً چنین شرایطی توسط ارتفاعات جنوبی نیز اعمال می‌گردد (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

از طرف دیگر با توجه به اختلاف ارتفاع نه چندان زیاد بین دو رشته ارتفاعی فوق‌الذکر با بخش میانی آن به نظر می‌رسد، اختلاف سرعت باد بین سطح زمین و بالای ارتفاعات خیلی زیاد نباشد (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

به طور کلی دو باد محلی معروف "مه و شره" در استان وجود دارد، باد مه از جهت شمال به جنوب در منطقه، حرکت می‌کند و رطوبت دریای خزر را به این نواحی منتقل کرده موجب برودت و کاسته شدن درجه‌ی حرارت می‌گردد، دوّمی "باد شره" در جهت جنوب غرب و شمال شرق حرکت می‌کند (حیدری، ۱۳۸۲).

تحلیل پهنه‌های اقلیمی

اقلیم، عملکرد ویژگی‌های غالب یک منطقه در درازمدت می‌باشد که خود تحت تأثیر عواملی از قبیل، عرض جغرافیایی، دوری و نزدیکی به منابع بزرگ آب، پستی و بلندی، ارتفاع از سطح دریاها و واقع شدن در مسیر جریان‌های عظیم رطوبتی قرار می‌گیرد. در استان زنجان با توجه به متوسط بارندگی سالیانه (۴۰۰ تا ۲۰۰ میلیمتر) و متوسط دمای سالیانه (۱۷ تا ۹ درجه سانتی‌گراد) اقلیم‌های بسیار متفاوتی را می‌توان مشخص کرد (اداره هواشناسی، ۱۳۸۶).



اوضاع جوی و شرایط اقلیمی منطقه برحسب پستی و بلندی‌ها سخت متغیر، است. به طور کلی ارتفاعات دارای آب و هوای سرد کوهستانی، زمستان‌های پر برف و سرد و در تابستان معتدل و خشک می‌باشد. در این میان دره‌های قزل اوزن دارای آب و هوای معتدل تر بوده و دارای زمستان‌های معتدل و تابستان‌های به نسبت گرم، است. جلگه‌های مابین ارتفاعات نظیر جلگه‌ی سجاس، منطقه‌ی قشلاقات افشار و قسمت سفلی زنجان رود دارای آب و هوای معتدل تری هستند (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

طبقه‌بندی اقلیمی

روش‌های گوناگونی برای طبقه‌بندی اقلیمی وجود دارد. در اینجا روش دومارتن جهت تعیین اقلیم مناطق مختلف استان انتخاب گردیده و نتایج حاصل از آن براساس محاسبات صورت گرفته در جدول زیر آمده است:

جدول شماره‌ی ۱ - طبقه‌بندی اقلیمی بر اساس روش دومارتن

ردیف	نام شهر	نوع اقلیم
۱	زنجان	نیمه خشک فرا سرد
۲	خرمدره	نیمه خشک سرد
۳	خدابنده	مدیترانه ای سرد
۴	باروت آغاجی	نیمه خشک فرا سرد
۵	فیله خاصه	خشک و سرد
۶	خیرآباد	نیمه خشک فرا سرد
۷	ایجرود	نیمه خشک فرا سرد
۸	طارم	خشک معتدل
۹	ماهانشان	خشک و سرد

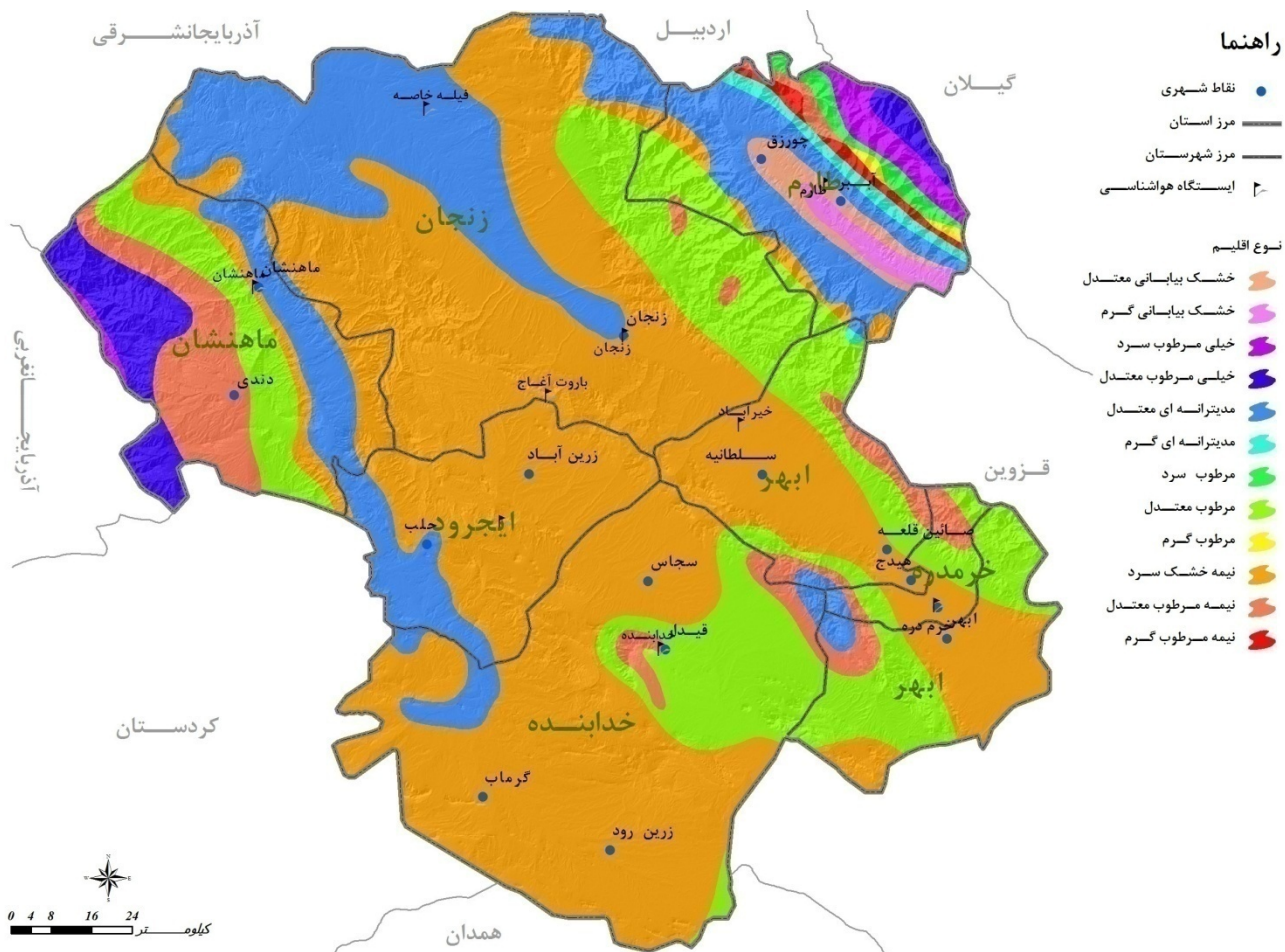
مأخذ: علیزاده، کمالی و همکاران، ۱۳۷۴.

بنابراین مطابق با جدول شماره‌ی ۱، پنج نوع اقلیم متفاوت در استان قابل تمایز و تشخیص هستند. روش دو مارتن برای تشخیص این اقلیم‌ها به کار رفته است و این روش مبتنی بر بارش و دما می‌باشد. بنابراین تشخیص خشک یا مرطوب بودن یک منطقه براساس بارش آن منطقه صورت می‌گیرد (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).

به هر حال به جزء منطقه‌ی طارم که دارای اقلیم خشک و معتدل می‌باشد. وجه مشترک سایر مناطق استان سرد بودن یا فرا سرد بودن این نقاط می‌باشد (اداره‌ی کل هواشناسی، ۱۳۸۶).



نقشه‌ی شماره‌ی ۱۸- طبقه بندی اقلیمی استان زنجان



مأخذ: مشاور.

منابع آب‌های سطحی و زیرسطحی

الف- آب‌های سطحی

• رودخانه سارمساقلو

آب این رودخانه در محل نمونه‌برداری سارمساقلو از کیفیت مناسبی برای مصارف کشاورزی و شرب برخوردار بوده و از نظر طبقه‌بندی در کلاس $C2S1$ ^۱ قرار می‌گیرد. از نظر میزان برونیتراات جزء آب‌های بدون محدودیت برای تولید محصولات، محسوب می‌گردد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

۱- C = هدایت الکتریکی S = شوری (جدول کلاسبندی آب Fao)



• رودخانه سهرین

آب این رودخانه در محل نمونه برداری سهرین در فصول مختلف سال برای مصارف کشاورزی و شرب از کیفیت مناسبی برخوردار است و از نظر طبقه بندی در کلاس $C2S1$ ، قرار می گیرد. میزان برونیترا ت موجود در آن هیچ گونه محدودیتی برای محصولات ایجاد نمی کند (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• سجاس رود

آب این رودخانه در محل نمونه برداری سجاس و در فصل پرآبی از کیفیت مناسبی برخوردار بوده و جزء کلاس $C2S1$ ، بشمار می رود که برای مصارف آبیاری و شرب از نظر شوری محدودیتی ندارد. پس از دریافت سرشاخه ی شیوه و جوقین تغییراتی در کیفیت آن ایجاد نشده، به طوری که در محل نمونه برداری گلابر سفلی همچنان در کلاس $C2S1$ ، طبقه بندی می شود. در فصل کم آبی در محل نمونه برداری سجاس باز از کیفیت مناسبی برخوردار بوده و پس از دریافت آب سرشاخه شیوه همچنان در کلاس $C2S1$ ، قرار می گیرد ولی پس از وارد شدن آب سرشاخه جوقین به مقدار شوری آن افزوده شده و به حدود ۱۱۰۰ میکروموس بر سانتی متر می رسد و در کلاس $C3S1$ ، قرار می گیرد که از نظر مصارف کشاورزی دارای کیفیت متوسطی می باشد. از نظر میزان برونیترا ت در طول مسیر رودخانه و در طول زمان در محدوده ی آب های بدون محدودیت برای تولید محصولات ارزیابی می گردد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• زنجان رود

کیفیت آب این رودخانه در ایستگاه های نمونه برداری سایان و خروجی شهر زنجان از نظر شوری و قلیا بودن برای مصارف آبیاری در حد متوسط قرار دارد و در کلاس $C3S1$ ، طبقه بندی می شود. پس از دریافت آب رودخانه های سهرین و سارمساقلو که از کیفیت مناسبی برخوردارند کیفیت آن مناسب تر شده و در ایستگاه نمونه برداری باغلوچه در کلاس $C2S1$ ، قرار می گیرد که برای مصارف کشاورزی و آبیاری محدودیتی ندارد. با واریز شدن رودخانه ی قره چریان که از نظر شوری در وضعیت نامناسبی قرار دارد، شوری زنجان رود افزایش یافته و در کلاس $C3S1$ ، قرار می گیرد که آب متوسطی برای آبیاری محسوب می گردد. میزان نیترا ت و بر این رودخانه در طول مسیر تغییر محسوسی نمی کند و برای تولید محصولات کشاورزی آب بدون محدودیت محسوب می گردد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• رودخانه ایچ

کیفیت آب این رودخانه در مبداء ورودی در ایستگاه های نمونه برداری گل تپه و دهشیر علیا، از کیفیت مناسبی برخوردار بوده و از نظر شوری و قلیا بودن در کلاس $C2S1$ ، قرار می گیرد و هیچ گونه محدودیتی برای مصارف کشاورزی و شرب ندارد. پس از دریافت آب سرشاخه های قلتون و ینگگی کند در محل نمونه برداری قمچقای کیفیت آن از نظر شوری تغییر یافته و در کلاس $C3S1$ ، قرار می گیرد که دارای کیفیت متوسط برای مصارف کشاورزی می باشد. در فصل کم آبی کیفیت آن در محل اندازه گیری قمچماق از نظر



شوری و قلیا بودن به شدت تغییر یافته و میزان شوری آن به بیش از ۷۰۰۰ میکروموس و سانتی متر می‌رسد و در کلاس $C6S3$ ، قرار می‌گیرد که برای مصارف کشاورزی غیر قابل استفاده می‌باشد. از نظر میزان برونیترا آب آلوده محسوب نمی‌گردد و در حد آبیاری بدون محدودیت طبقه‌بندی می‌شود (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• خر رود

آب این رودخانه در ایستگاه‌های نمونه‌برداری قوشه کند و آهار مشکین، در فصول مختلف سال از کیفیت مناسبی برخوردار بوده و در کلاس $C2S1$ ، قرار می‌گیرد که برای مصارف کشاورزی و شرب از نظر شوری و قلیا بودن هیچ گونه محدودیتی ندارد. پس از دریافت سرشاخه‌ی محمود آباد از نظر شوری کیفیت آن در محل نمونه‌برداری کوچ تپه نامناسب شده و شوری آن به بیش از ۱۱۰۰ میکروموس بر سانتی متر می‌رسد که از نظر طبقه‌بندی در کلاس $C3S1$ ، قرار می‌گیرد که برای آبیاری دارای کیفیت متوسطی می‌باشد و از نظر میزان بر در فصول مختلف سال هیچ گونه محدودیتی برای تولید محصولات کشاورزی ندارد و آب بدون محدودیت تلقی می‌گردد. و از نظر میزان نیترا در محل نمونه‌برداری محمود آباد جزء آب‌های با محدودیت کم ارزیابی می‌گردد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• ابهر رود

آب این رودخانه در محل نمونه‌برداری غرب ابهر دارای شوری ۱۰۳۲ میکروموس بر سانتی متر بوده که از نظر طبقه‌بندی در کلاس $C3S1$ ، قرار می‌گیرد و آب با کیفیت متوسط از نظر شوری برای آبیاری محسوب می‌گردد. در محل نمونه‌برداری قمیچ آباد نیز کیفیت آن از نظر شوری و قلیا بودن تغییر نمی‌یابد، از نظر میزان برونیترا محدودیتی نداشته و آب بی‌خطر برای مصارف کشاورزی قلمداد می‌گردد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• قزل اوزن

آب این رودخانه در فصل پر آبی و در محل نمونه‌برداری حاج قشلاق، از کیفیت نامناسبی برخوردار بوده و در کلاس $C5S2$ ، قرار می‌گیرد که برای مصارف کشاورزی و شرب نامناسب می‌باشد. در محل نمونه‌برداری ابراهیم‌آباد، تغییراتی از نظر شوری ایجاد نشده و در محل نمونه‌برداری ایلی بلاغ پس از دریافت رودخانه انگوران چای کیفیت آن از نظر شوری و قلیا بودن تغییر یافته و در کلاس $C4S1$ ، طبقه‌بندی می‌شود و در طول مسیر تا محل نمونه‌برداری مشمپا، تغییراتی ایجاد نمی‌شود پس از دریافت زنجان چای و رودخانه میانه در محل اندازه‌گیری شوری آن کاهش یافته و در کلاس $C3S1$ ، قرار می‌گیرد و در طول مسیر تا محل نمونه‌برداری گیلوان، تغییراتی ایجاد نمی‌شود در فصل کم آبی در محل نمونه‌برداری حاج قشلاق و ابراهیم آباد شوری و قلیا بودن آن افزایش یافته و در کلاس $C6S3$ ، قرار می‌گیرد که نامناسب‌ترین نوع آب برای مصارف آبیاری و کشاورزی می‌باشد. پس از دریافت رودخانه انگوران چای از میزان شوری و قلیا بودن آن کاسته شده و در کلاس $C5S3$ ، قرار می‌گیرد که باز هم آب نامناسب برای آبیاری و کشاورزی،



محسوب می‌گردد. پس از عبور از اراضی Badland ماهنشان که دارای تشکیلات گچی نمکی هستند، دوباره شوری و قلیا بودن آن افزایش یافته و در محل نمونه‌برداری مشمپا به بدترین نوع خود می‌رسد و در کلاس C^6S^2 قرار می‌گیرد. پس از دریافت رودخانه زنجان رود و رودخانه میانه از شوری و قلیا بودن آن کاسته شده و در محل نمونه‌برداری درام در کلاس C^3S^1 قرار می‌گیرد و در طول مسیر تا محل نمونه‌برداری گیلوان، تغییراتی ایجاد نمی‌شود و آب قابل قبول برای مصارف کشاورزی و آبیاری، محسوب می‌گردد. از نظر میزان نیترات در طول مسیر تغییرات محسوسی ایجاد نشده و آب بدون محدودیت به حساب می‌آید، از نظر میزان بر در محل نمونه‌برداری ابراهیم آباد و ایلی بلاغ دارای محدودیت کم برای تولید محصولات کشاورزی می‌باشد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

جدول شماره ۲- مشخصات منابع آب سطحی استان

نام رودخانه	طول رودخانه (کیلومتر)	آورد سالانه (میلیون متر مکعب)
زنجانرود	۱۲۰/۵	۱۵۸/۷
تهم	۳۲/۵	۳۴/۷
سهرین	۳۳/۲	۲۲/۶
سجاس رود	۹۲/۵	۱۵۲/۷
ایجرود	۳۷/۵	۷۵
قزل اوزن (ایستگاه پلدختر)	۳۹۶/۷	۱۶۷۰/۲
انگوران	۵۲/۵	۷۲/۵
قزل اوزن (ایستگاه گیلوان)	۵۹۴/۵	۳۵۱۶/۳
بزینه رود	۹۵	۱۳/۴

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۵.

ب- منابع آب زیر زمینی:

با توجه به دیاگرام کلاس بندی آب آبیاری ۴۴ درصد نمونه‌ی آب‌های زیرزمینی در سطح استان مناسب برای مصارف کشاورزی و شرب بوده و در کلاس C^2S^1 قرار می‌گیرند و ۴۸ درصد آنها در کلاس C^3S^1 ، طبقه بندی شده که از نظر آبیاری آب‌های با کیفیت متوسط قلمداد می‌شوند و ۸ درصد بقیه در کلاس‌های نامناسب C^6S^3 ، C^5S^1 قرار دارند که برای آبیاری و شرب نامناسب می‌باشند (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).



در بررسی کیفیت آب غیر از مسأله‌ی شوری شاخص‌های مختلفی مورد بررسی قرار می‌گیرند که میزان آنیون کلر، بیکربنات، نیترات و بر از آن جمله‌اند. با توجه به نتایج آزمایش‌گاهی نمونه‌ها و با استفاده از جداول طبقه‌بندی آب آبیاری که در سال ۱۹۸۵ توسط FAO، ارائه گردیده، ۸۶ درصد نمونه‌ها از نظر میزان یون کلرید برای آبیاری محدودیتی نداشته و ۶ درصد آنها دارای محدودیت متوسط و در ۸ درصد نیز غلظت یون کلرید از حد قابل قبول بالاتر است. میانگین غلظت کلرید در گروه اول حدود ۴۶ میلی‌گرم در لیتر و در گروه دوم حدود ۱۹۲ میلی‌گرم در لیتر و در گروه سوم حدود ۱۰۳۰ میلی‌گرم در لیتر می‌باشد. با توجه به میانگین غلظت کلرید در هر گروه با مصرف هر متر مکعب آب به طور متوسط به ترتیب ۰/۰۴۶، ۰/۱۹۳، ۱/۰۲ کیلوگرم کلر وارد خاک، می‌گردد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

میزان بی‌کربنات و شوری آب ارتباطی با یکدیگر ندارند، وقتی شوری آب زیاد نیست و از این نظر آب مناسب برای آبیاری ارزیابی می‌شود، میزان بی‌کربنات می‌تواند، عامل محدودکننده، باشد. با توجه به نتایج آزمایش‌گاهی نمونه‌ها ۱۰۰ درصد آنها دارای محدودیت کم تا متوسط می‌باشند و میزان بی‌کربنات در محدوده‌ی ۸/۵-۱/۵ میلی‌اکی والان در لیتر متغیر است (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴). ۹۴ درصد نمونه‌ها دارای بر کمتر از ۰/۷ میلی‌اکی والان در لیتر بوده که از این نظر آب‌های بدون محدودیت، محسوب می‌گردد و تنها ۶ درصد دارای بر بیش از ۰/۷ میلی‌اکی والان در لیتر می‌باشند که از نظر کاربردی دارای محدودیت کم می‌باشند و میزان ازت نیتراته نمونه‌ها کمتر از ۵ میلی‌گرم در لیتر، است که آب‌های بدون محدودیت طبقه‌بندی می‌شوند. علاوه بر ارزیابی آب‌های زیرزمینی در محدوده‌ی استان، در محدوده‌ی بعضی شهرستان‌های مختلف نیز ارزیابی‌هایی صورت گرفته که به صورت زیر خلاصه شده است (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• شهرستان زنجان و ایجرود

۲۹ درصد نمونه‌های آب زیرزمینی این شهرستان مناسب برای آبیاری و شرب بوده و از نظر طبقه‌بندی در کلاس C₂S₁، قرار می‌گیرند و ۷۱ درصد دارای کیفیت متوسط بوده و در کلاس C₃S₁، طبقه‌بندی می‌شوند که از نظر کلرید ۸۶ درصد آنها بدون محدودیت و ۱۴ درصد دارای محدودیت کم هستند، کلیه نمونه‌ها از نظر میزان بی‌کربنات دارای محدودیت کم و از نظر برونیترات آب‌های بدون محدودیت برای آبیاری می‌باشند (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• شهرستان خداآینده

از نظر شوری ۶۷ درصد نمونه‌ی آب‌های زیرزمینی مناسب برای آبیاری و شرب بوده و در کلاس C₂S₁، قرار می‌گیرند و ۳۳ درصد در کلاس C₃S₁، طبقه‌بندی می‌شوند که دارای کیفیت متوسطی هستند، از نظر میزان بون کلر و بر ۸۳ درصد بودن



محدودیت و ۱۷ درصد دارای محدودیت کم می‌باشند. از نظر میزان نیترات، نمونه‌ها در محدوده آب‌های بدون محدودیت قرار گرفته و از نظر میزان بی‌کربنات آب‌های زیرزمینی این شهرستان دارای محدودیت کم می‌باشند (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• شهرستان ابهر

کیفیت آب‌های زیرزمینی این شهرستان از نظر شوری خوب تا متوسط ارزیابی می‌گردد که ۴۰ درصد مناسب آبیاری و شرب بوده و در کلاس $C2S1$ قرار می‌گیرد و ۶۰ درصد نیز دارای کیفیت متوسط بوده و جزء آب‌های کلاس $C3S1$ طبقه‌بندی می‌شود. حدود ۵۰ درصد آب نمونه‌های این شهرستان از نظر میزان کلرید برای آبیاری بدون محدودیت و ۵۰ درصد بقیه دارای محدودیت کم است. میزان نیترات محدودیتی ایجاد نمی‌کند و ۹۵ درصد آنها از نظر میزان بر بدون محدودیت و تنها ۵ درصد دارای محدودیت کم می‌باشند. بی‌کربنات موجود در کلیه نمونه‌ها دارای محدودیت کم برای آبیاری می‌باشد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

• شهرستان خرمدره

آب‌های زیرزمینی این شهرستان از کیفیت مناسبی برخوردار بوده، به طوری که حدود ۶۰ درصد نمونه‌ها محدودیتی برای آبیاری و مصارف کشاورزی و شرب نداشته و در کلاس $C2S1$ قرار دارند و ۴۰ درصد بقیه دارای کیفیت متوسط برای آبیاری می‌باشند و در کلاس $C3S1$ طبقه‌بندی می‌شوند. از نظر میزان نیترات و کلرید هیچ‌گونه محدودیتی ندارند و ۹۰ درصد آنها از نظر بر بدون محدودیت و ۱۰ درصد بقیه دارای محدودیت کم هستند و بی‌کربنات موجود در نمونه‌ها دارای محدودیت کم برای آبیاری می‌باشد (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

جدول شماره ۳- مشخصات منابع آب زیر زمینی استان

ردیف	نام شهرستان	تعداد چاه‌ها			تعداد قنات	تعداد چشمه	مقدار تخلیه سالانه (میلیون متر مکعب)		
		عمیق	نیمه	دستی			چاه	قنات	چشمه
۱	زنجان	۹۶۹	۳۱۴۴	—	۲۳۰	۱۱۴۳	۲۴۱/۸۷۸	۳۹۲/۱۹۷	۶۷۲/۱۰۷
۲	سجاس	۱۸۳	۹۶۷	—	۲۵۷	۱۴۲۴	۵۴/۷۲۳	۳۸۸/۱۲۴	۱۰۰/۲۴۴
۳	گل تپه - زرین آباد	۲۱۵	۱۴۷۱	—	۱۴۲	۹۷۶	۵۹/۲۵۶	۲۶/۱۵۹	۸۸/۵۶۰
۴	طارم - خلخال	۲۴	۴۹۵	—	۴۱	۶۹۶	۲۲/۴۸	۱۰/۱۸۶	۲۴/۳۶۶
۵	ماه‌نشان - انگوران	۱۳	۱۱۵۷	—	۶۳	۸۲۶	۲۴/۳۳۲	۵/۴۰۳	۸۷/۳۴۳

مأخذ: سازمان سهامی آب منطقه‌ای زنجان، ۱۳۸۵.

ضمناً سواحل دریایی در استان زنجان موضوعیت ندارد.



هیدرولوژی منطقه:

الف _ رودخانهی سجاس واقع در موقعیت جغرافیایی به عرض 30° - 36° تا 7° - 36° شمالی و 50° - 48° تا 16° - 48° شرقی با وسعت $1298/6$ کیلومترمربع که شهرهای خدابنده - سلطانیه و کیلومتر 60 غرب شهرستان ابهر را تحت پوشش دارد.

۱ _ مساحت (شبکه تیسن)، آبخوان آبرفتی: $585/29$ کیلومترمربع.

مساحت ارتفاعات $713/31$ کیلومترمربع و مساحت کل محدودهی مطالعاتی 2494 کیلومترمربع.

جدول شماره ی ۴- مشخصات ایستگاههای هیدرومتری رودخانه سجاس

سالهای آماری	مختصات جغرافیایی			تجهیزات	درجه	نام ایستگاه	نام رودخانه
	ارتفاع	عرض	طول				
۳۷	۱۴۷۰	۳۶.۱۴.۵۵	۴۷.۵۸.۳۰	اشل	۴	ینگی کند	سجاس
۳	۱۷۱۰	۳۶.۱۷.۲	۴۸.۲۵.۵۲	اشل	۴	ینگی کند	سجاس

مأخذ: گزارش پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴.

۲ - متوسط دبی سالیانه $150/171$ میلیون مترمکعب .

۳ - سنگ کف دشت: مجموعه ای از رسوبات مارنی و رسی و سیلتی و گنگلومرای میوسن تا پلیو پلیستوسن که رخنمون آنها در حوالی دشت، قابل مشاهده است.

۴ - وضعیت آبدهی سازندهای سخت در محدودهی مطالعاتی سجاس.

جدول شماره ی ۵- وضعیت آبدهی سازندهای سخت در محدودهی مطالعاتی سجاس

جمع کل تخلیه MCM	چشمه		قنات		چاه	
	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد
۷/۰۵	۵/۷۶	۴۹۶	۰/۰۳	۳	۱/۲۸	۴

مأخذ: گزارش پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴.



۵- خصوصیات آبخوان آبرفتی: سفره آب زیرزمینی محدوده‌ای به وسعت ۵۸۵/۲۹ کیلومترمربع، را در برمی‌گیرد، از شمال به مجموعه‌ی سنگ‌های پالئوزوئیک و مزوزوئیک کوه‌های سلطانیه از شرق به حد حوزه‌ی آبریز رودخانه خرا رود و از غرب و جنوب به رودخانه سجاسرود منتهی می‌گردد.

- ضخامت رسوبات آبرفتی: حداقل ۲۵ متر در حاشیه رودخانه تا حداکثر ۱۲۵ متر در حاشیه شمالی و راست دشت تغییر می‌کند.

- قابلیت انتقال آبخوان: حداکثر مقدار قابلیت انتقال در بخش شمال شرقی ناحیه‌ی شمالی دشت برابر با ۲۰۰۰ مترمربع در روز می‌باشد.

ضریب ذخیره آبخوان: دامنه و تغییرات پارامتر هیدرولوژیکی بین ۲ درصد تا ۱۰ درصد می‌باشد که ۲ درصد مربوط به حاشیه آبخوان و ۱۰ درصد مربوط به مرکز دشت است.

- سطح سفره‌ی آب زیرزمینی: حدود ۸۰ متر در شمال دشت حوالی روستای بولاماجی که دارای روند کاهش به سمت رودخانه سجاس است.

- تراز آب زیرزمینی (بررسی پیژومتریکی آبخوان): شیب هیدرولیکی در شمال غرب دشت حدود ۰/۰۲۱ که بسیار تند است و در بخش‌های مرکزی ۰/۰۰۶ (بخش غربی) و ۰/۰۰۴۵ (بخش شرقی) می‌باشد.

تحدب و تقریباً بارز و مشخص منحنی‌های هم پتانسیل ۱۹۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا که تقریباً منطبق با امتداد مسیل‌ها و آبراهه‌های شمالی دشت می‌باشد.

۴-۵- هیدروگراف واحد دشت: میزان اُفت برای کل دشت از سال ۷۶-۷۵ تاکنون به میزان ۴/۷۷ متر است.

۵-۵- کیفیت آب محدوده‌ی مطالعات: برای ارزیابی کیفیت آب زیرزمینی کیفیت محدوده‌ی مورد مطالعه از نظر شرب از روش شولر استفاده شده است که تقریباً با کمیّت قابل قبول در طبقه، خوب (Good)، قرار دارند.

۵-۶- بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف کشاورزی: جهت تعبیر کلاس آب آبیاری، میزان شوری و نسبت جذب سدیم از عوامل عمده می‌باشند که با بررسی‌های انجام گرفته روی چاه‌های انتخابی تقریباً چاه‌ها براساس دی‌گرام ویلکوکس در کلاس‌های CS_1 و CS_1 و بدون محدودیت جهت کشاورزی می‌باشد.

۶- بیان آب زیرزمینی آبخوان آبرفتی: از کل مساحت حوزه‌ی ۹۷۸/۵ کیلومترمربع تنها ۵۸۵/۲۹ کیلومترمربع سفره‌ی آب زیرزمینی تشکیل یافته است.

۷- منابع تغذیه آب‌های زیرزمینی: (پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس در سال ۱۳۸۴).

- تغذیه از سیلاب‌های دشت: مقدار صفر.



- تغذیه از آب برگشتی کشاورزی، چشمه‌ها، قنوات و چاه‌ها: ۳۰/۹۸ میلیون مترمکعب از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و تخلیه از چشمه و قنوات ۹/۶۳ میلیون متر مکعب.

- تغذیه از سطح دشت (بارندگی، نفوذ جریان سطحی ورودی، نفوذ آب مصرفی): میزان کل نفوذ ۲۴ میلی‌متر در سال.

۸- مؤلفه‌های تخلیه:

جدول شماره ۶- حجم جریانات خروجی آب زیرزمینی آبخوان ابرفتی دشت سجاس وسعت ۵۸۵/۲۹ کیلومترمربع

شماره‌ی مقطع	طول مقطع بر حسب متر	شیب هیدرولیکی	قابلیت انتقال m ^۲ /day	زمان	حجم عددی m ^۳
۱	۷۸۲۸/۸۵۸۴	۶/۷۱	۱۰۰	۳۶۵	۱۹۲۰۰۰۰

مأخذ: گزارش پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴.

جدول شماره ۷- میزان تخلیه منابع آب زیرزمینی بر حسب نوع منبع و براساس آمار برداری سال ۸۱ در محدوده‌ی

بیان وسعت ۵۸۵/۲۹ کیلومترمربع

مجموع حجم کل تخلیه MCM	قنات		چشمه		چاه	
	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد
۴۰/۶۱	۶/۳۲	۱۶۷	۳/۳۱	۳۰	۳۰/۹۷	۴۰۱

مأخذ: گزارش پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴.

جدول شماره ۸- تعداد تخلیه منابع آب زیرزمینی واقع در محدوده‌ی بیان دشت سجاس بر حسب وسعت ۵۸۵/۲۹

کیلومترمربع

جمع تخلیه MCM		قنات		چشمه		چاه		سال
۸۱	۷۳	۸۱	۷۳	۸۱	۷۳	۸۱	۷۳	
۴۰/۶۱	۷۲/۸۰۸	۶/۳۲	۱۹/۸۴	۳/۳۲	۴۰/۰۶۸	۳۰/۹۷	۱۲/۹	کشاورزی
-	۳/۹	-	-	-	۲/۵	-	۰/۴	شرب
-	۰/۲	-	-	-	-	-	۰/۲	صنعت
۴۰/۶۱	۷۶/۹۸	۶/۳۲	۲۰/۸۴	۳/۳۲	۴۲/۵۶۸	۰/۹۷	۱۳/۵	جمع

مأخذ: گزارش پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴.



ب - رودخانه قزل اوزن واقع در موقعیت جغرافیایی بین ۴۹۰ تا ۴۸۰ طول شرقی و ۲۰ - ۳۶۰ تا ۱۵ - ۳۷۰ عرض شمالی است. مساحت کل محدوده ۴۷۰۵ کیلومترمربع که ۳۰۳۸ کیلومترمربع آن را از ارتفاعات و ۱۶۶۷ کیلومترمربع را مناطق دشتی تشکیل می‌دهد. شیب منطقه ۶ تا ۳ در هزار و انباشته از رسوبات آبرفتی و واریزه‌ای است. حداکثر ارتفاع این دشت در شرق و دامنه ارتفاعات شمالی و جنوبی ۱۸۵۰ متر و حداقل در انتهای غربی به ۱۴۰۰ متر می‌رسد.

۱ - زهکش این دشت رودخانه زنگان رود در قسمت شمال غرب، می‌باشد.

۲ - آبدهی متوسط سالیانه در ارتفاعات ۱۱۲/۹۶ میلیون مترمکعب و دشت ۶۲/۶۴ میلیون متر مکعب است.

۳ - خصوصیات آبخوان آبرفتی: (پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴).

- رسوبات آبرفتی، ضخامت آبرفت در بخش شرق و شمال شرق و در مسیر رودخانه‌های سارمساقلو و سهرین از ۱۵۰ متر نیز تجاوز می‌کند.

۴ - ویژگی‌های هیدرو دینامیکی سازندها: حداکثر مقدار قابلیت انتقال در بخش مرکزی شمال شرق دشت برابر با ۲۰۰۰ مترمربع در روز در بخش شمال شرق دشت و مناطقی مانند بویین و ذاکر و حداقل آن معادل ۲۵۰ مترمربع در روز در حاشیه‌ی ارتفاعات شمالی و نیز جنوب دشت ملاحظه می‌گردد که ناشی از ضخامت ناچیز لایه‌ی اشباع آبخوان ویا ریز دانه بودن آبرفت می‌باشد.

۵ - سطح سفره‌ی آب زیرزمینی: در حالت کلی عمق سطح آب زیرزمینی از حاشیه‌ها به سمت مرکز و در امتداد زنگان رود به شدت کاهش می‌یابد، به نحوی که مقدار آن از ۸۰ متر به حداقل ۵ متر و کمتر در امتداد زنگان رود می‌رسد.

۶ - بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصرف شرب: آب از نظر شرب بین دو محدوده‌ی قابل قبول و نامناسب متغیر است.

۷ - بررسی کیفیت شیمیایی آب در مصارف کشاورزی، تغییرات کیفیت آب از نظر کشاورزی بین $C2S1$ خوب تا $C3S1$

متوسط، متغیر است.

۸ - برداشت از منابع آب زیرزمینی.

جدول شماره‌ی ۹- تعداد و تخلیه منابع آب زیرزمینی به تفکیک آبخوان و مخازن سازند سخت در محدوده‌ی مطالعاتی

دشت زنجان

جمع کل MCM	سطح هکتار	مخازن سازند سخت						آبخوان آبرفتی						
		چشمه		قنات		چاه		جمع کل	چشمه		قنات		چاه	
		تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد		تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد
۲۷۰/۹۳	۲۴/۶۶	۲۰/۹۷	۵۹۶	۳/۶۹	۴۵	۰/۰	۰/۰	۲۴۶/۲۷	۱۹/۳۵	۵۴۹	۱۴۷/۹۶	۱۸۵	۲۱۱/۹	۳۵۷۵

مأخذ: گزارش پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴.



جدول شماره ۱۰ - تعداد و تخلیه منابع آب زیر زمینی واقع در محدوده مطالعاتی زنجان وسعت ۴۷۰۵ کیلومتر مربع

مجموع میلیون متر مکعب	قنات		چشمه		چاه	
	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد
۲۷۰/۹۳	۱۸/۶۹	۲۳۰	۴۰/۳۲	۱۱۴۳	۲۱۱/۹۲	۳۵۷۵

مأخذ: گزارش پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴.

۹ - بیان هیدرو کلیماتولوژی: در محدوده دشت زنجان متوسط ارتفاع بارندگی دشت ۲۷۸/۵ میلی متر، تبخیر تعرق حقیقی ۲۰۲/۸۸ میلی متر، جریان سطحی حاصل از بارندگی ۳۶/۶۴ میلی متر و میزان نفوذ به آبخوان آبرفتی ۴۸/۶۶ میلی متر، محاسبه و برآورد، شده است.

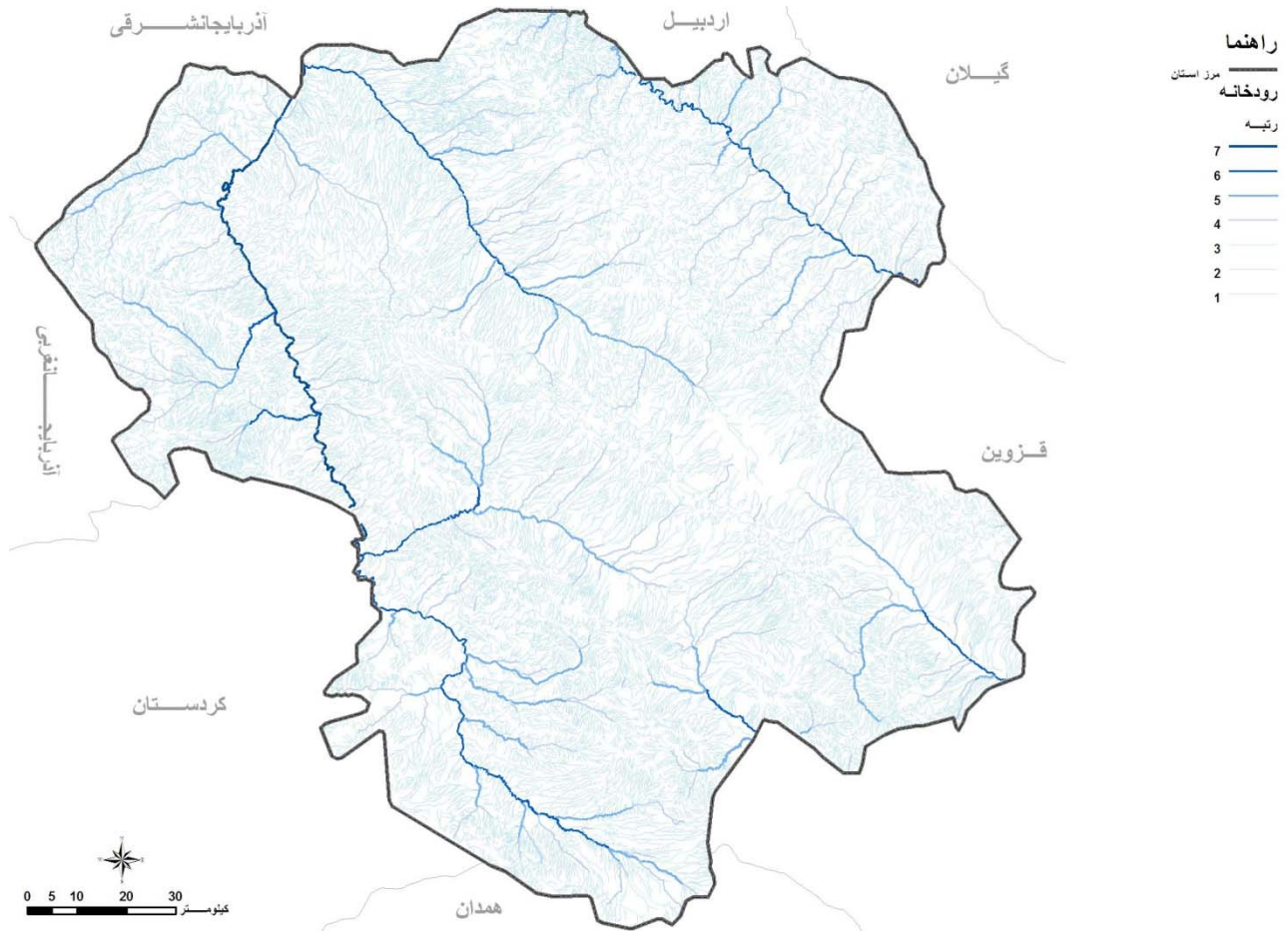
۱۰ - میزان تغذیه برای دو منطقه محدود و ممنوعه برابر با ۲۳۳/۲۴ و ۱۴۷/۴ میلیون مترمکعب، محاسبه شده است.

۱۱ - میزان تخلیه برای دو منطقه محدود و ممنوعه به ترتیب برابر با ۲۸۸/۹۹ و ۱۷۹/۹ میلیون مترمکعب، محاسبه می شود

(پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس، ۱۳۸۴).



نقشه‌ی شماره‌ی ۱۹- نقشه آبراهه‌های استان زنجان



مأخذ: مشاور.



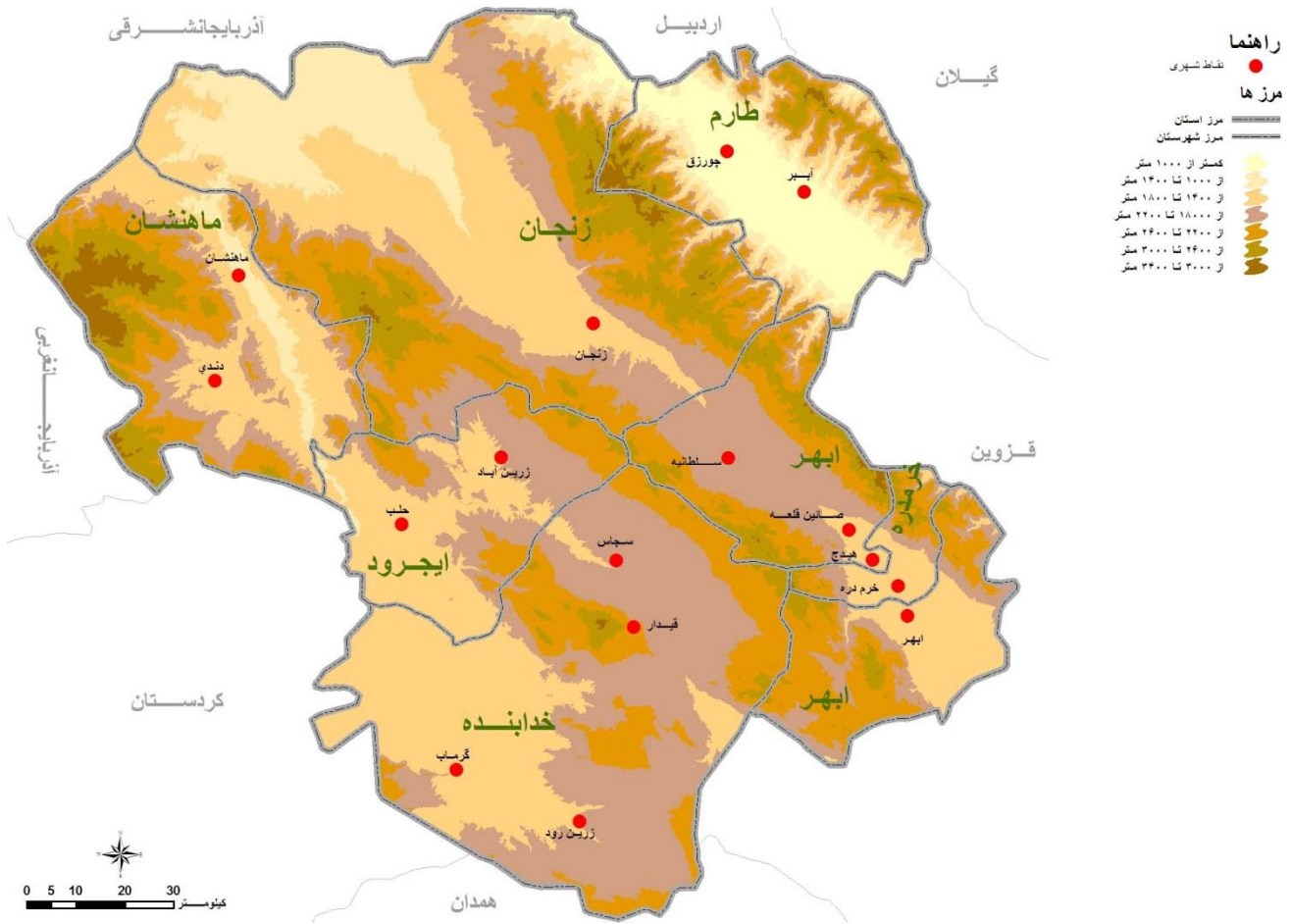
نقشه‌ی شماره‌ی ۲۰- نقشه‌ی حوزه‌ها و زیر حوزه‌های استان



مأخذ: مشاور.



نقشه‌ی شماره‌ی ۲۱- نقشه‌ی طبقات ارتفاعی استان



مأخذ: مشاور.



- شیب‌های اصلی مؤثر در استان و منطقه‌بندی آنها:

بررسی وضعیت شیب در سطح استان که از نقشه‌های اطلس شیب ایران استفاده می‌گردد نشان می‌دهد که حدود ۳۶/۸ درصد از اراضی مطالعه شده‌ی منطقه، دارای شیبی بیش از ۱۵٪ می‌باشد و همین بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیش‌ترین بخش از اراضی مطالعه شده‌ی منطقه، دارای شیبی بین ۱۰-۵ درصد بوده (حدود ۱۷/۷٪) و پس از آن شیب‌های بین ۳۰-۱۰ درصد و بیش‌تر از ۵۰٪ به ترتیب با اشغال ۱۴/۱۴ و ۱۳/۸۴ درصد از اراضی ناحیه‌ی مزبور، بیش‌ترین سهم را دارا بوده‌اند (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵).

بررسی نحوه‌ی توزیع شیب در سطح شهرستان‌ها و استان نشان می‌دهد که در اکثر شهرستان‌ها به ترتیب ۲۶/۴۱، ۵۰/۴۹، ۱۹/۰۳ و ۵۰/۴ درصد از اراضی شیبی بیش از ۱۵ درصد می‌باشد. به این ترتیب ملاحظه می‌گردد که محدودیت شیب در مناطق کوهستانی به مراتب بیش‌تر از مناطق دیگر است و در نحوه‌ی توزیع سکونت‌گاه‌ها و مراکز فعالیت‌های اقتصادی به مراتب دارای تأثیر بیش‌تری می‌باشد (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵).

بررسی شیب استان:

جهت مطالعه‌ی شیب استان پس از تهیه DEM از نقشه توپوگرافی رقومی با فواصل ۱۰۰ متر؛ نقشه رقومی شیب تهیه و سپس این نقشه به ۶ طبقه طبقات شیب به شرح زیر طبقه‌بندی گردید (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵):

جدول شماره‌ی ۱۱ - محدوده‌ی طبقه‌های شیب

شماره‌ی طبقه	محدوده‌ی شیب (%)
۱	۰-۵
۲	۵-۱۲
۳	۱۲-۲۰
۴	۲۰-۳۰
۵	۳۰-۶۰
۶	>۶۰

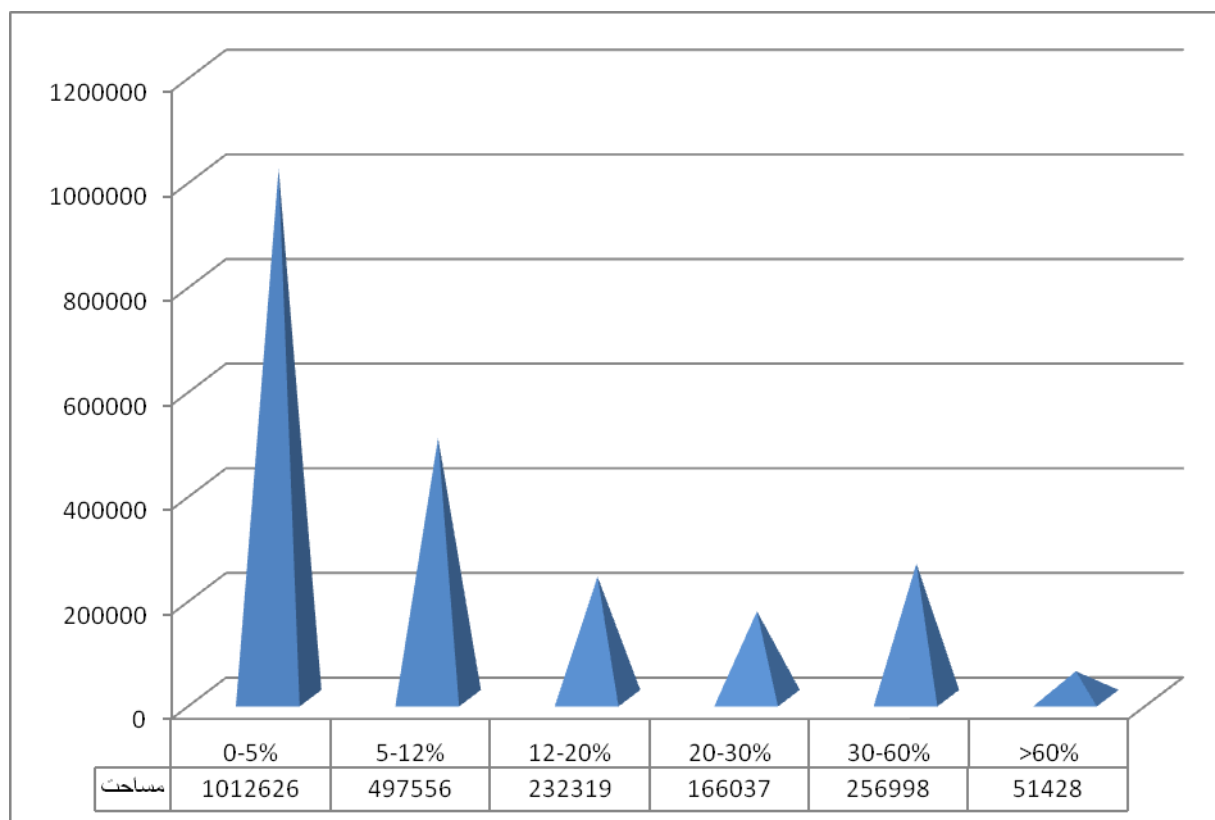
مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵.

پس از تهیه‌ی نقشه‌ی طبقه‌های شیب مساحت هر طبقه مشخص و جدول طبقه‌های شیب و نمودار مربوط تهیه که در صفحه‌ی بعد ارائه شده است. ارقام ارائه شده در جدول شماره‌ی ۳۲ بیانگر این امر است که ۲۱ درصد از سطح استان که شامل ۴۷۴/۴۶۳ هکتار، می‌باشد دارای شیبی بیش از ۲۰٪، می‌باشد. بیش‌ترین سطح مربوط به طبقه شیب ۵-۰٪ با مساحت ۱۰۱۲۶۲۶ هکتار بوده



غالباً اراضی زراعی آبی و دیم در این مناطق واقع شده‌اند، این مناطق شامل تراس‌های رودخانه‌ای و دشت‌های آبرفتی استان (دشت زنجان، قیدار، سهرین) می‌باشند. مراتع این مناطق غالباً جهت کاشت گندم دیم تخریب شده‌اند و به ندرت در این مناطق مراتع مشاهده می‌شود. طبقه شیب ۳۰٪ که در برگیرنده مناطق کوهستانی و پر شیب بوده، شامل ۳۰۸۴۲۶ هکتار و ۱۴٪ از کل استان بوده و مراتع بیلاقی و میان‌بند غالباً در این محدوده، واقع شده‌اند. در این محدوده نیز آثار تخریب مراتع به صورت چرای خارج از فصل و وجود دام مازاد بر ظرفیت نمایان است. کمترین سطح طبقه شیب مربوط به طبقه شیب ۶۰٪ با مساحت ۵۱۴۲۸ هکتار بوده که عمدتاً شامل مراتع خوب و زیست‌گاه، وحوش می‌گردد. نقشه طبقه‌های شیب، نمودار و جداول مربوطه در زیر ارائه شده‌اند. (اداره کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵).

نمودار شماره ۱۰ - توزیع سطح در طبقات شیب



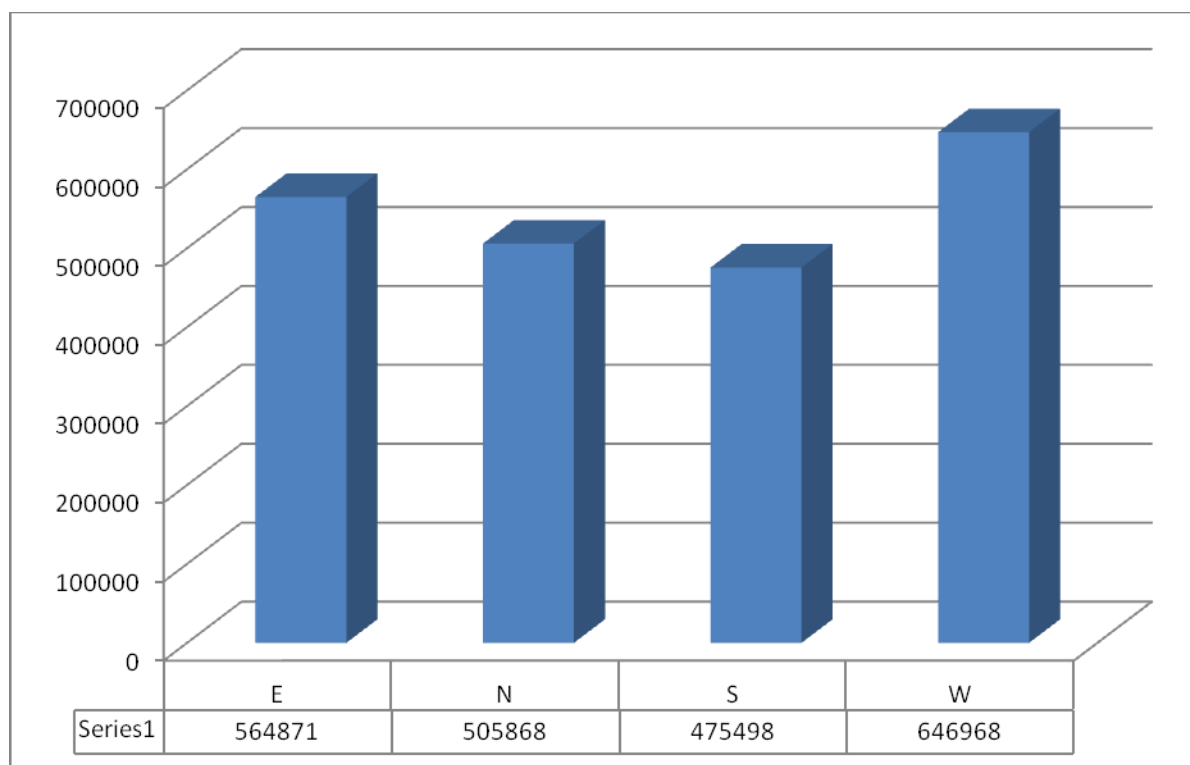
مأخذ: اداره کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵.



بررسی جهت شیب

جهت شیب نقش مهمی را در کیفیت و کمیت مراتع ایفا می‌نماید. مراتع موجود در شیب‌های جنوبی و شرقی عمدتاً شامل گراس‌های یک‌ساله و گیاهان خشبی بوده که این امر به دلیل ذوب سریع برف؛ کمبود رطوبت خاک و کم عمق بودن خاک زراعی این گونه مناطق، می‌باشد. فصل رویش در این مناطق کم و مدت بهره‌برداری نیز کوتاه‌تر از سایر مناطق است. فصل چرا نیز در این مناطق زودتر شروع می‌شود. در مقابل در شیب‌های رو به شمال و غرب به دلیل ذوب تدریجی برف و کاهش رواناب سطحی، رطوبت خاک بالاتر و خاک نیز عمیق‌تر بوده و پوشش گیاهی شامل گراس‌های دایمی و انواع فورب‌ها می‌باشد. به همین دلیل کیفیت و پوشش مراتع این قسمت عمدتاً بهتر، فصل چرا طولانی‌تر و مدت بهره‌برداری نیز طولانی‌تر، خواهد بود. نقشه‌ی جهت شیب استان و جدول سطوح شیب مبین این امر است که جهت شیب در استان دارای پراکنش تقریباً برابری بوده و به عبارت دیگر سطح جهت مختلف شیب در استان تقریباً برابر می‌باشد. شیب غربی با ۲۹٪ کل سطح و ۶۵۳۸۷۴ هکتار، بیش‌ترین سطح را پوشش می‌دهد (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵).

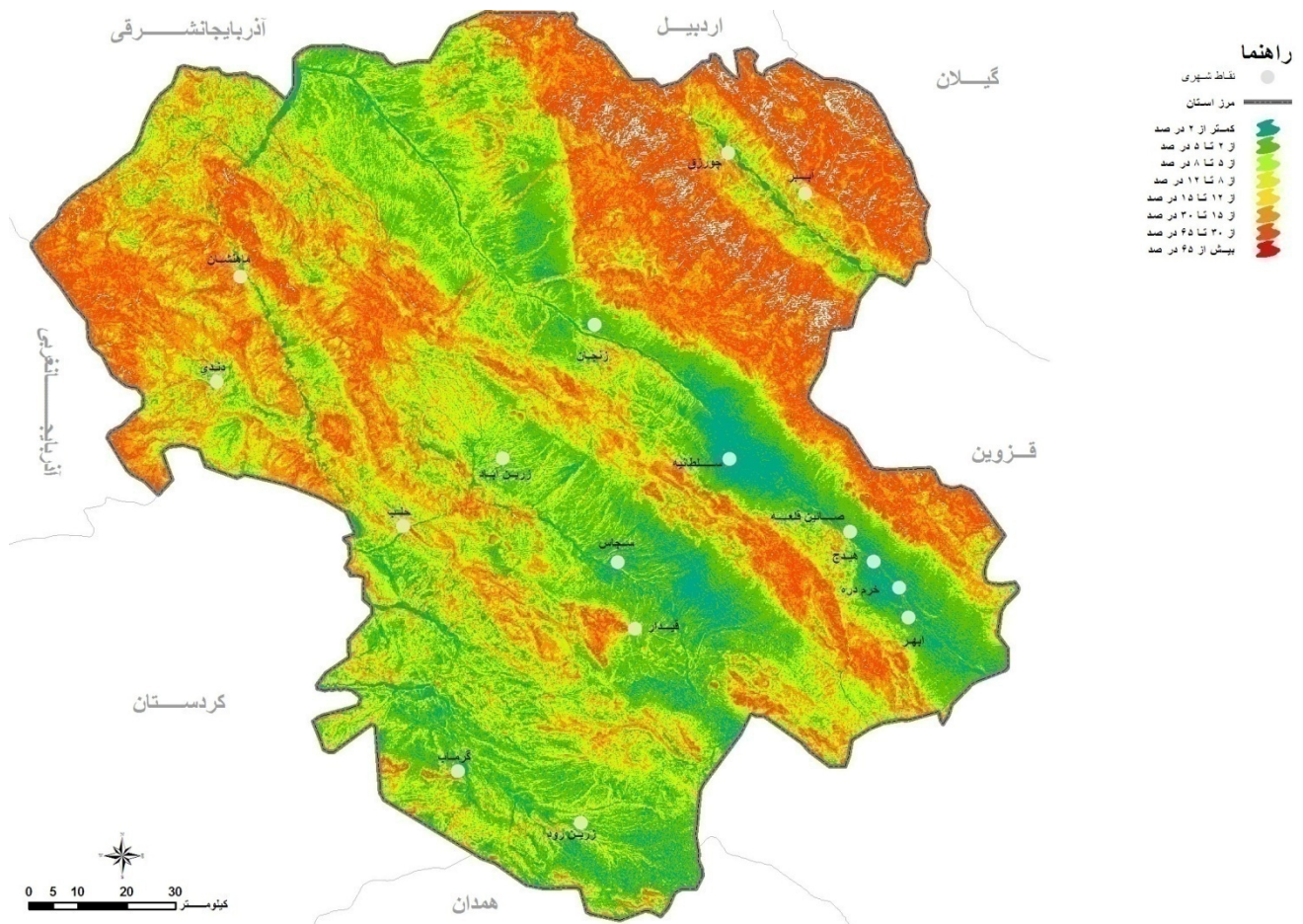
نمودار شماره‌ی ۱۱- نمودار توزیع سطح در طبقات جهت شیب



مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵.



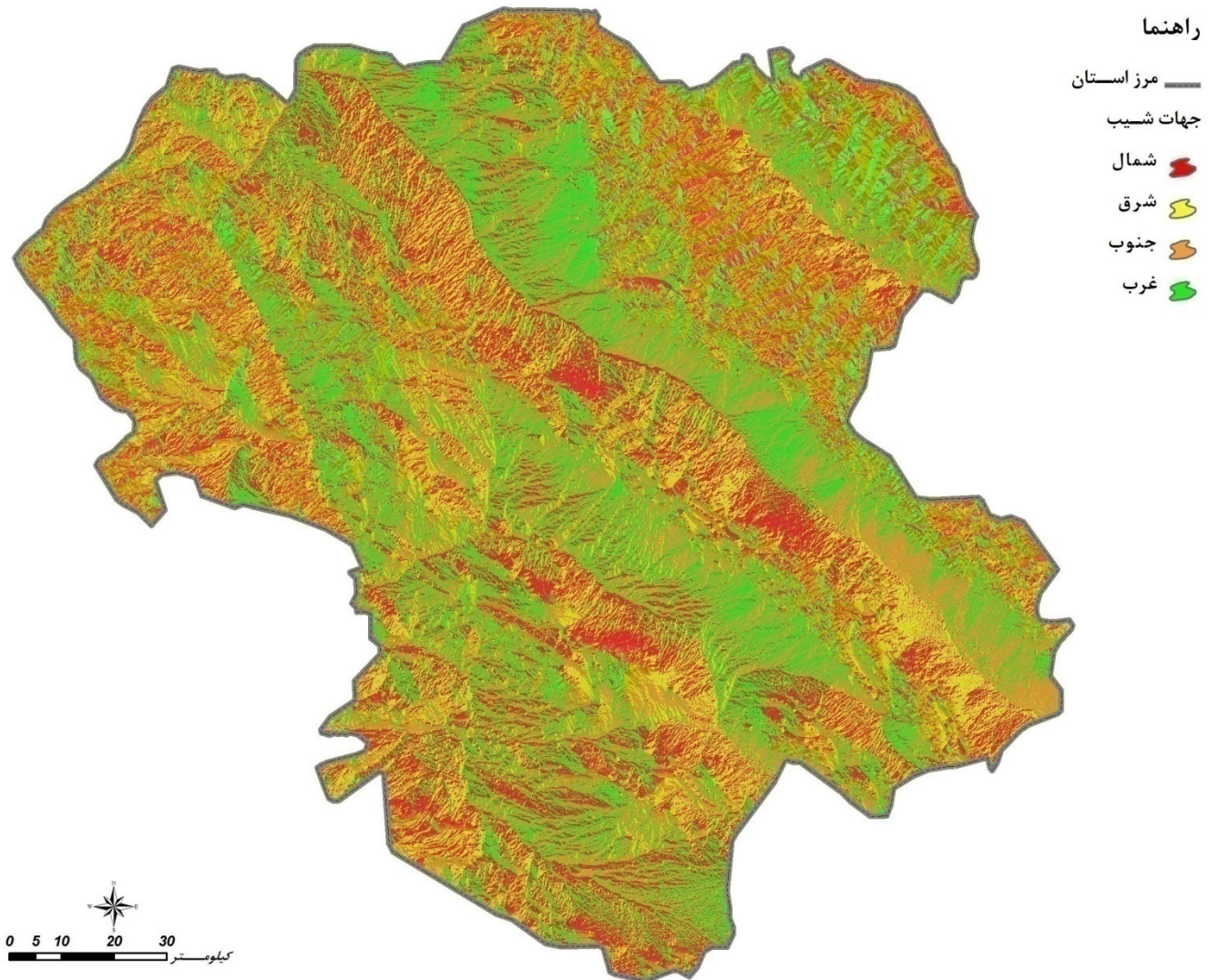
نقشه‌ی شماره‌ی ۲۲- نقشه‌ی طبقات شیب استان



مأخذ: مشاور.



نقشه‌ی شماره‌ی ۲۳- نقشه‌ی جهت شیب استان زنجان



مأخذ: مشاور.



زمین‌شناسی منطقه

از نگاه زمین‌شناسی ساختمانی و پهنه‌های ساختاری- رسوبی ایران در استان زنجان و قلمروی متفاوت تکتونیکی حاکم است (سازمان صنایع استان زنجان، ۱۳۸۶).

بخش شمال خاوری استان (کوه‌های طارم)، قسمت کوچکی از دامنه‌های جنوبی البرز باختری، است در حالی که گستره‌های وسیعی از نواحی مرکزی و جنوب استان متعلق به ورق ایران مرکزی است، شواهد زمین‌شناسی موجود نشانگر آن است که مرز بین دو پهنه‌ی مزبور از دشت قزوین، ابهر، زنجان، عبور می‌کند (سازمان صنایع استان زنجان، ۱۳۸۶).

ارتفاعات شمال شهرستان زنجان به عنوان بخشی از البرز باختری مورفولوژی کوه‌ساز دارد. بخش عمده‌ی هرز آب‌ها این ارتفاعات از طریق رودخانه‌ی قزل‌اوزن و سفیدرود به دریای خزر، تخلیه می‌شود. مع‌هذا بخش ناچیزی از آن به دریاچه‌ی حوض سلطان منتهی می‌شود، بخش بیش‌تر رخنه‌های شمال استان زنجان مجموعه‌های پیروکلاستیک ائوسن (سازند کرج)، است که به دو عضو امند و کردکند تقسیم شده است. لیتولوژی چیره ردیف‌های آذرین آواری بخش شمالی استان، همانند سایر نواحی البرز، از نوع توف‌های سبز به همراه میان لایه‌هایی شیلی و گاهی آهکی است که سیمای یک کمبرند خمیده به سمت جنوب را دارد. جدا از ردیف‌های آذرین آواری، در این مجموعه همراهانی از گدازه‌های آندزیتی، آندزی بازالتی، ریوداسیت پورفیری و غیر پورفیری، وجود دارد که هم به صورت زیردریایی و هم در سطح خشکی، تشکیل شده‌اند. اشکال رسوبی موجود در پیروکلاستیک‌ها و ولکانی کلاستیک‌ها نظیر لایه‌بندی دانه‌بندی تدریجی لایمناسیون خمیده، فلوت کاست، لغزش‌های ثقلی، نه تنها حکایت از انباشتگی در محیط دریایی دارد، بلکه به نوعی جریان‌های آشفته و نا آرامی‌های تکتونیکی زمان رسوب‌گذاری را تداعی می‌کند. تکامل شیمیایی این مجموعه ماگمایی نشانگر یک کمان ماگمایی سیالیک است که در دامنه‌ی جنوب غرب البرز مرکزی، در طول زمان سنوزوئیک، شکل گرفته است (سازمان صنایع استان زنجان، ۱۳۸۶).

از خاصه‌های بارز زمین‌شناسی ارتفاعات ماگمای شمال استان زنجان توده‌های نفوذی گرانیتی و گرانودیوریتی درشت دانه است که به افزون مجموعه‌های ولکانی کلاستیک ائوسن (سازند کرج)، تزریق شده‌اند، به همین لحاظ این توده‌ها سن بعد از ائوسن دارند و با توجه به شواهد منطقه‌ای بخشی از توده‌های نفوذی فاز کوه‌زایی پیرنین هستند که در امتداد ساختار و گسل‌های طولی و عمیق بلندی‌های طارم، تزریق شده‌اند، یکی از خاصه‌های توده‌های نفوذی بعد از ائوسن " ایجاد هاله‌های دگرسان در ولکانو کلاستیک‌های ائوسن است که به طور عموم فازهای هیدروترمالی آن با تشکیل عناصری نظیر طلای اپی ترمال، مس، سرب - روی و کائولن و ... همراه بوده است (سازمان صنایع استان زنجان، ۱۳۸۶).

در دامنه‌ی شمالی کوه‌های طارم، در یک روند شمال باختری- جنوب خاوری و به موازات رودخانه قزل‌اوزن، ردیفی از نهشته‌های مارنی، کنگلومرای، سنگ ماسه‌ای وجود دارد که گاهی عدسی‌هایی از گچ دارند و به طور دگر شیب پیروکلاستیک‌های ائوسن را



می‌پوشانند. شکل عمومی این ردیف‌های قاره‌ای همانند مجموعه‌های نئوژن سایر نواحی ایران است. شواهد موجود نشان می‌دهد که رسوب‌های نئوژن مورد نظر در یک فرونشست تکتونیکی موجود بین کوه‌های تالش در شمال و کوه‌های طارم در جنوب، انباشته شده‌اند. در استان زنجان، نواحی واقع در جنوب کوه‌های طارم، بخشی از ورق ایران مرکزی هستند که در نتیجه‌ی عملکرد گسل‌های شمال خاوری-جنوب باختری به چند بلوک تکتونیکی محدود به زون‌های گسلی تبدیل شده‌اند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- فرونشست زنجان - ابهر

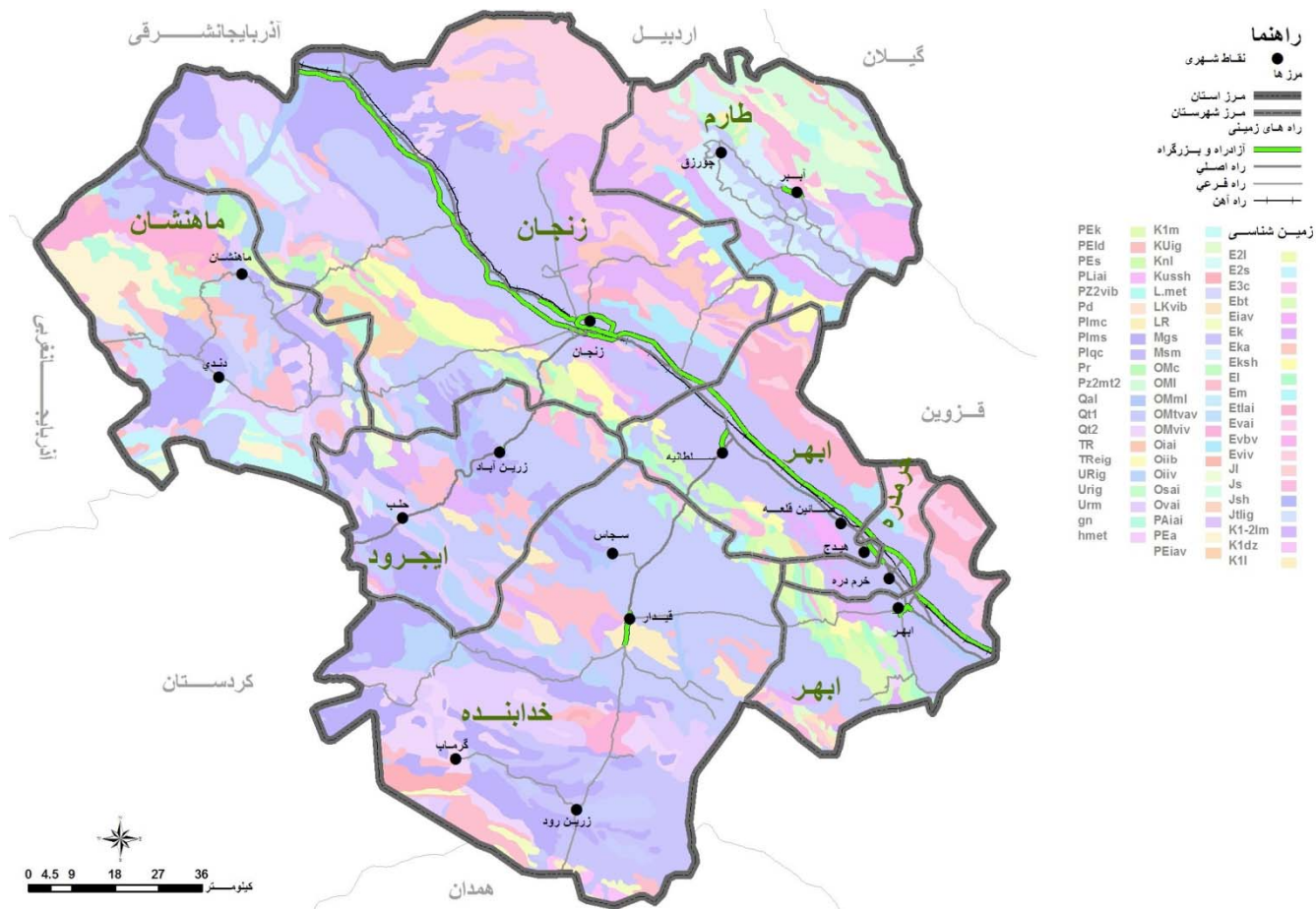
دشت کم عرض زنجان ابهر که با پوشش آبرفتی کواترنر پوشیده شده است، نوعی فرونشست تکتونیکی است که با توجه به شواهد موجود در حاشیه‌ی آن دشت با توالی ضخیم توف‌های سازند کرج، سه سون ائوسن، پوشیده شده است. ولی در شمال باختری زنجان می‌توان رخنمون‌هایی از سنگ‌های اولیگو-میوسن منطقه‌ی میانه و ردیف‌های چین نخورده‌ی پلیو- پلیستوسن را نیز دید.

فرازمین سلطانیه

فرازمین سلطانیه رشته کوه باریکی است که در یک روند شمال باختری-جنوب خاوری، سرتاسر استان زنجان تا ابهر زیر پوشش دارد و در شکل‌گیری آن عملکرد ادامه‌ی جنوب خاوری گسل تبریز و همزاده‌های آن نقش اساسی دارند (سازمان صنایع استان زنجان، ۱۳۸۶).



نقشه‌ی شماره‌ی ۲۴- نقشه زمین‌شناسی استان زنجان



مأخذ: مشاور.



تشخیص مناطق حساس و آسیب پذیر به لحاظ عوامل طبیعی

– نقاط آسیب پذیر به لحاظ زمین لرزه

همانگونه که در مبحث خطرها در گزارش وضع موجود ناحیهی ابهر، آمده است طرح کالبدی ملی ایران (ط ک م ا)، نقشه‌ی پهنه‌بندی خطر نسبی زمین لرزه را با درهم آمیختن سه نقشه‌ی خم‌های هم بیشینه شتاب افقی حرکت زمین برای دوره‌های بازگشت رویداد ۳۰۰۰ و ۱۰۰۰، ۵۰۰ سال، به دست آورده است. در این پهنه‌بندی، با مقایسه‌ی دوری و نزدیکی نقاط سرچشمه‌های احتمالی لرزه‌زا و در نظر گرفتن جنبش بخشی از این سرچشمه‌ها، کل گستره ایران به شش پهنه‌ی: خطر بسیار بالا، خطر بالا، خطر نسبتاً بالا، خطر متوسط، خطر نسبتاً پایین و خطر پایین تقسیم شده است.

بخش اعظم ناحیه ابهر، شامل تمامی شهرستان خدابنده، بیش از نیمی از شهرستان ابهر و خرمدره در ناحیه‌ی خطر نسبتاً پایین قرار دارند (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴).

مهم‌ترین گسل‌های موجود در استان

از مهم‌ترین گسل‌های استان که برخی از آنها فعال بوده و سبب بروز زلزله‌هایی می‌شود شامل:

- **گسل آوج:** جهت شمال غرب – جنوب شرق و به موازات گسل زاگرس قرار دارد (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴).
- **گسل تبریز:** که از گسل‌های فعال ایران به شمار می‌رود ولی نشانه‌هایی از فعالیت آن طی ۸۰ سال اخیر مشاهده نشده است. این گسل با شکستگی توأم است و از دشت زنجان – ابهر شروع و با امتداد شمال غرب تا رشته کوه‌های شمال تبریز و از آن جا تا شمال غرب آذربایجان و قفقاز ادامه می‌یابد (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴).
- **گسل حسن آباد:** در شمال گسل آوج و به موازات آن قرار دارد. جهت آن شمال غرب به جنوب شرق بوده از اهمیت کمتری نسبت به گسل آوج برخوردار است (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴).
- کانون زلزله‌های بویین‌زهرا در مرداد ماه ۴۱ بر روی این گسل بوده است.
- **گسل سلطانیه:** به موازات کوه‌های سلطانیه و در حاشیه‌های بخش شمالی آن قرار دارد و این گسل از دوره‌ی پلیوسن به بعد مجدداً فعال شده است، کوه‌های سلطانیه و تخت سلیمان دارای فعالیت زمین ساختی شدیدی هستند. زلزله شدید سلطانیه در سال ۱۱۸۰ هـ. ش و زلزله سال ۱۲۸۵ هـ. ش، گروس تخت سلیمان از جمله‌ی فعالیت‌های تکنونیک مهم در قلمرو استان زنجان بوده است. در زلزله‌ی خرداد ۱۳۶۹، در استان زنجان بیش‌ترین خسارات به منطقه‌ی طارم علیا وارد شد، به طوری که حدود ۵۶٪ واحدهای مسکونی تخریب گردید (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴).



به طور کلی در این منطقه دو سری گسل با دو روند متفاوت وجود دارد که به نظر می‌رسد از دو فاز متفاوت باشد که عبارتند از: گسل قلعه - ابراهیم آباد.

این گسل با روند شمال غرب - جنوب شرق، یکی از اصلی‌ترین گسل منطقه می‌باشد که در امتداد آن گرانودیوریت نفوذ نموده و واحد کردکند را قطع کرده و گرانودیوریت را بر روی این واحدها رانده است.

گسل تره چای - سندستان

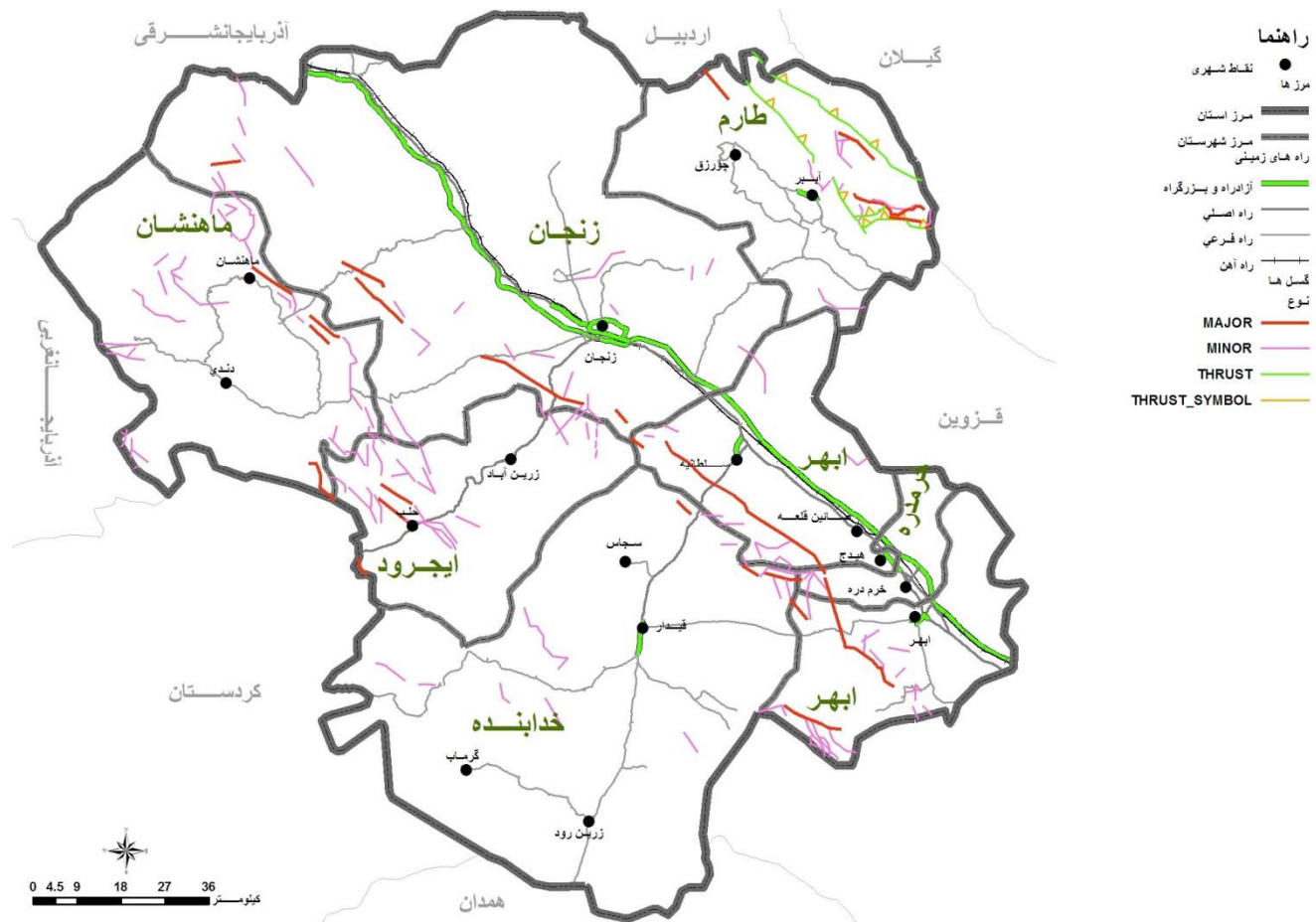
این گسل نیز روند شمال غرب - جنوب شرق، می‌باشد که تقریباً به موازات محور آنتی کلینال طارم ادامه دارد. این گسل اصلی گسل‌های کوچک و فرعی متعدد منشعب می‌شود (نقشه‌ی شماره‌ی ۳۴).

گسل‌های گروه دوم مجموعه‌ای از گسل‌ها می‌باشد که تأثیر آن از گسل‌های گروه اول کمتر است ولی به طور محلی بر روی زمین ساخت و روندهای زمین شناسی تأثیر گذاشته است، روند عمومی آنها همانطور که ذکر گردید شمال شرق - جنوب غرب می‌باشد که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- گسل آق گدوک.
- گسل کوه دی دره.
- گسل گمان - شیر میشه.



نقشه‌ی شماره‌ی ۲۵- نقشه‌ی پراکنش گسله‌ها در گستره‌ی استان زنجان



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان، ۱۳۸۶.



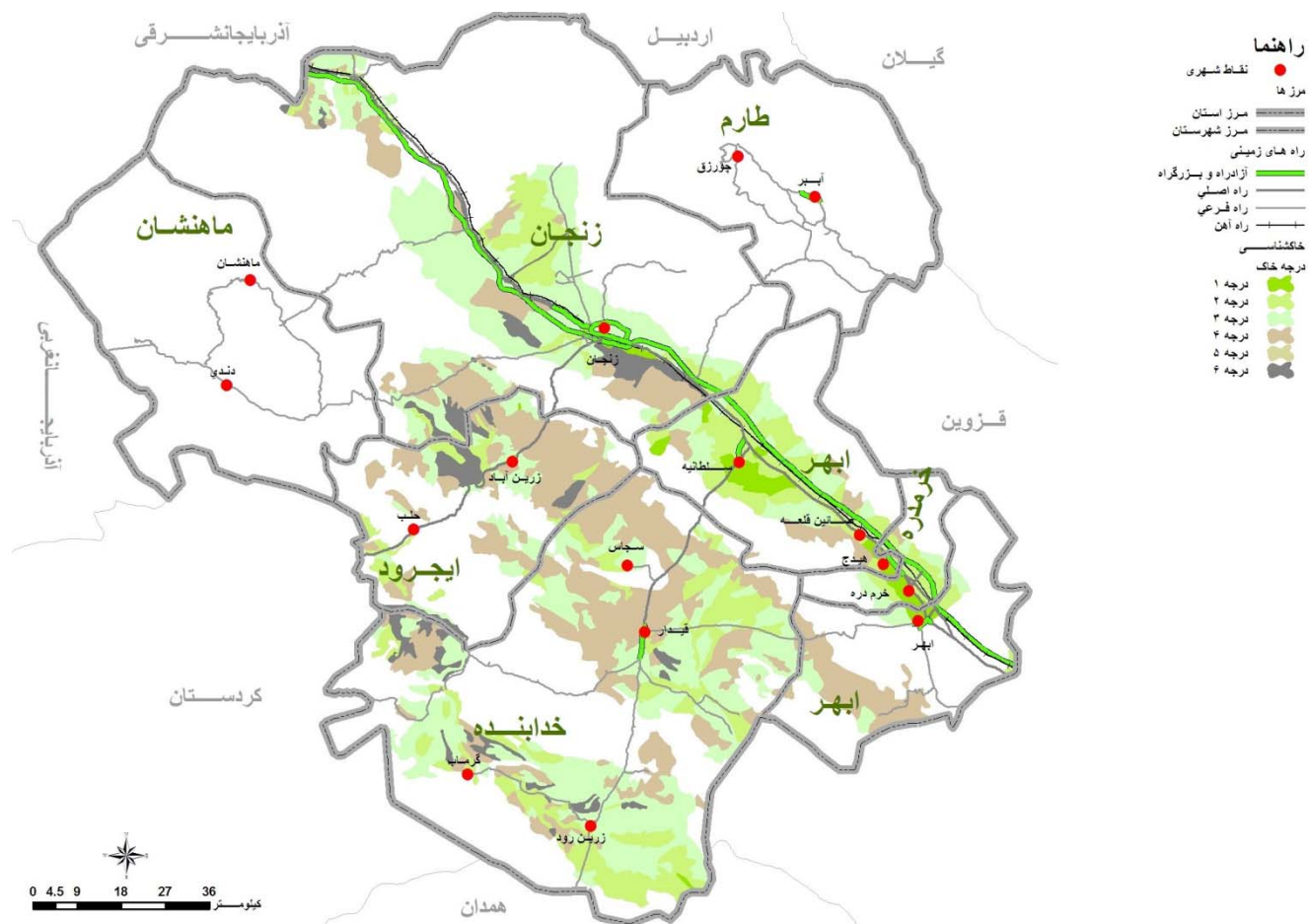
۱-۱-۶-۱-۱-۲- منابع بیولوژیکی (گیاهان ، جانوران)

پستی و بلندی

استان زنجان از نظر پستی و بلندی دارای تنوع زیاد بوده و ارتفاع ۳۰۰ متر در منطقه‌ی گیلوان تا بیش از ۳۲۰۰ متر در منطقه‌ی ماهنشان در آن، قابل مشاهده است. کوه قیزلار قلعه سی در شهرستان ماهنشان با ۳۲۱۴ متر از سطح دریا بلندترین نقطه‌ی ارتفاعی استان را به خود اختصاص داده است و دیگر ارتفاعات مهم عبارتند از: کوه ابدال با ۳۰۹۹ متر ارتفاع، ولیدر با ۲۸۷۳ متر، کوه نگین با ۲۸۵۰ متر و ارتفاع، کوه قیزقلعه با ۲۷۹۳ متر، تکه قیدسی با ۲۷۳۵ متر ارتفاع، کلهرود با ۲۶۱۷ متر، دیزاب ۲۶۰۷ متر، لوشان در غرب ماهنشان ۲۵۹۹، سوره خراتی با ۲۵۳۱ متر ارتفاع، می‌باشند. استان زنجان عمدتاً دارای پستی و بلندی‌های زیادی می‌باشد به طوری که بیش‌ترین وسعت آن در مناطق کوهستانی و تپه‌ی ماهوری قرار گرفته اند. مناطق کوهستانی استان که اغلب دارای قله مرتفع می‌باشند در بخش‌های ماهنشان، طارم علیا، مرکزی، انگوران و خدابنده، قرار دارند. مناطق جلگه‌ای استان را دشت‌های وسیع استان، قسه دار و ابهر به وجود آورده‌اند. بیش‌تر کوه‌های موجود در محدوده‌ی استان از نظر زمان پیدایش متعلق به دوران سوم زمین شناسی بوده و فرسایش دوران چهارم سبب تغییر چهره این ناهمواری‌ها شده است. این استان منطقه‌ای کوهستانی است که شهرها و روستاهای آن در دامنه‌ها و دشت‌های بین رشته کوه‌ها واقع شده است (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴).



نقشه‌ی شماره‌ی ۲۶- نقشه‌ی خاک‌شناسی استان زنجان



مأخذ: مشاور.



جدول شماره ۱۲ - تیپ‌های پوشش گیاهی موجود در استان

ردیف	نام تیپ گیاهی	وضعیت	درصد	گرایش
۱	<i>Acanthophyllum -Festuca-Astragalus</i>	متوسط	۴۶/۷	منفی
۲	<i>Acanthophyllum - Agropyron-Festuca</i>	متوسط	۵۷/۸	مثبت
۳	<i>Acantholimon-Annual grass- Thymus</i>	متوسط	۴۶/۸	منفی
۴	<i>Acanthophyllum- Bromus-Astragalus</i>	متوسط	۶۲	منفی
۵	<i>Acantholimon - Festuca</i>	متوسط	۵۲/۶	منفی
۶	<i>Acantholimon - Festuca-Agropyron</i>	متوسط	۶۷/۵	مثبت
۷	<i>Acantholimon - Festuca-Artemisia</i>	خوب	۶۰/۵	منفی
۸	<i>Acantholimon- Festuca-Astragalus-Thymus</i>	متوسط	۶۳/۳	ثابت
۹	<i>Agropyron-Achillea-Astragalus-</i>	متوسط	۴۷/۸	منفی
۱۰	<i>Agropyron- Astragalus</i>	متوسط	۵۰/۵	ثابت
۱۱	<i>Agropyron- Astragalus- Acanthophyllum-Bromus</i>	خوب	۷۱	ثابت
۱۲	<i>Agropyron- Astragalus- Acanthophyllum-Festuca</i>	متوسط	۶۰/۵	منفی
۱۳	<i>Agropyron- Astragalus- Bromus</i>	متوسط	۶۴/۸	مثبت
۱۴	<i>Agropyron- Astragalus-Festuca</i>	متوسط	۵۵/۵	ثابت
۱۵	<i>Agropyron - Astragalus-Thymus</i>	متوسط		منفی
۱۶	<i>Annual grass- Acanthophyllum- Astragalus-Lactuca</i>	متوسط	۴۶	منفی
۱۷	<i>Annual grass- Achillea-Astragalus</i>	فقیر	۳۴/۶	منفی
۱۸	<i>Annual grass- Artemisia</i>	فقیر	۳۸/۶	منفی
۱۹	<i>Annual grass- Artemisia- Festuca</i>	فقیر	۵۸/۸	منفی
۲۰	<i>Annual grass- Astragalus</i>	فقیر	۴۶/۳	منفی
۲۱	<i>Annual grass- Astragalus-Acantholimon</i>	متوسط	۴۶	مثبت
۲۲	<i>Annual grass- Astragalus-Achillea</i>	متوسط	۵۹/۸	منفی
۲۳	<i>Annual grass- Astragalus-Festuca</i>	متوسط	۶۳/۵	مثبت
۲۴	<i>Annual grass- Astragalus-Thymus</i>	متوسط	۴۳/۷	منفی
۲۵	<i>Annual grass- Hulthemia</i>	متوسط	۵۴/۴	منفی
۲۶	<i>Annual grass- Hulthemia -Acanthophyllum-</i>	فقیر	۴۳/۵	منفی
۲۷	<i>Annual grass- Hulthemia-Astragalus</i>	فقیر	۵۸/۸	منفی
۲۸	<i>Artemisia-Annual grass</i>	متوسط	۵۲	منفی
۲۹	<i>Artemisia- Festuca- Astragalus</i>	متوسط	۷۱	ثابت
۳۰	<i>Artemisia-Hulthemia- Annual grass</i>	فقیر	۵۰/۵	منفی
۳۱	<i>Artemisia- Annual grass- Hulthemia</i>	متوسط	۴۸	منفی
۳۲	<i>Astragalus- Annual ; grass-Agropyron</i>	متوسط	۷۱/۲	منفی
۳۳	<i>Astragalus - Festuca-Acanthophyllum -Agropyron</i>	متوسط	۴۲/۳	منفی
۳۴	<i>Festuca - Acanthophyllum -Agropyron</i>	متوسط	۶۱/۳	مثبت
۳۵	<i>Festuca-Acanthophyllum-Astragalus-Bromus</i>	متوسط	۳۲	منفی
۳۶	<i>Festuca- Artemisia</i>	خوب		منفی

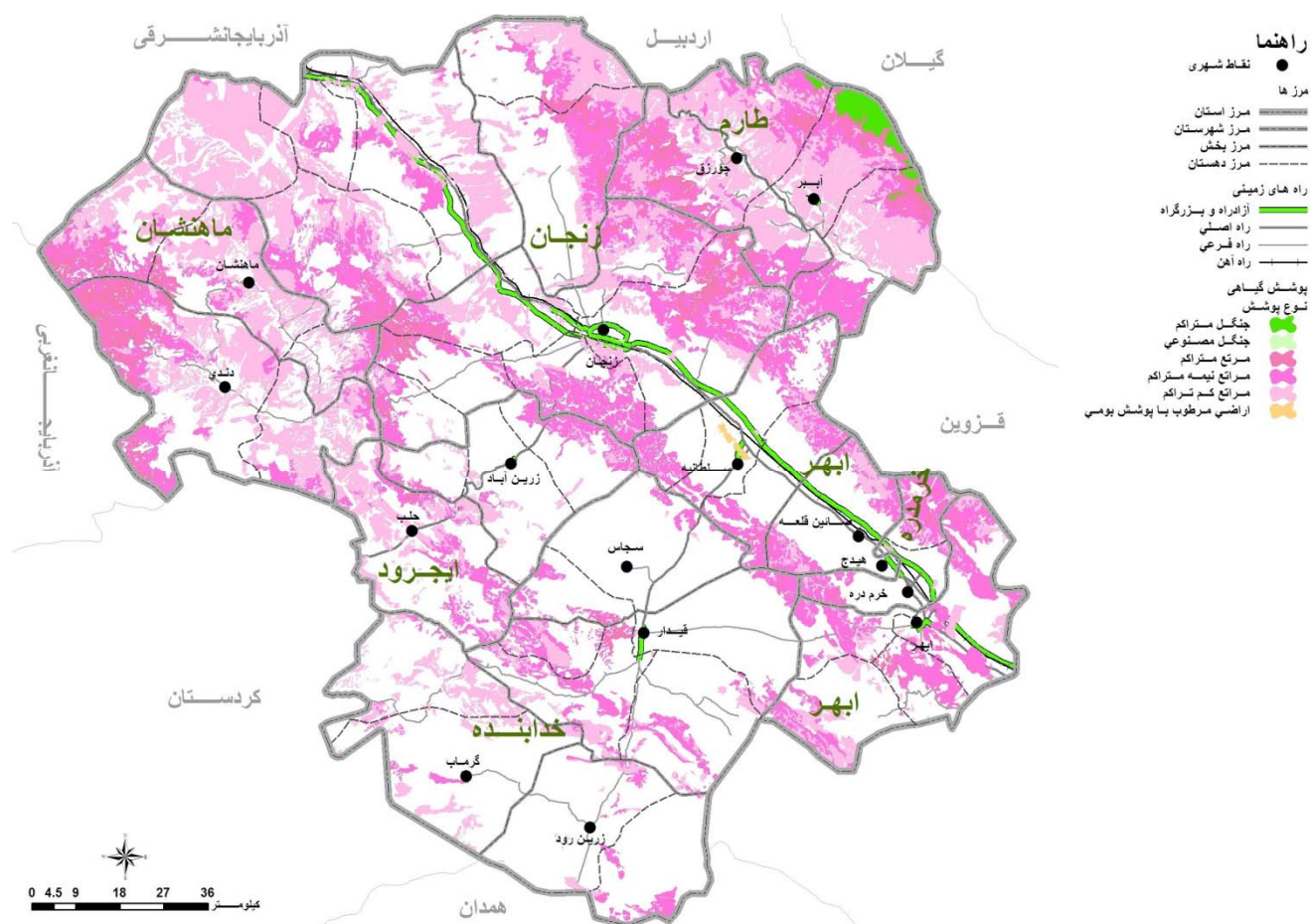


ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۲- تیپ‌های پوشش گیاهی موجود در استان

ردیف	نام تیپ گیاهی	وضعیت	درصد	گرایش
۳۷	<i>Festuca- Artemisia- Annual grass</i>	خوب	۷۶	منفی
۳۸	<i>Festuca- Annual grass</i>	خوب	۵۶	مثبت
۳۹	<i>Festuca- Annual grass- Acanthophyllum</i>	متوسط	۶/۵	مثبت
۴۰	<i>Festuca - Acanthophyllum</i>	خوب	۶۳/۲	ثابت
۴۱	<i>Festuca - Acanthophyllum- Bromus</i>	متوسط	۵۹	منفی
۴۲	<i>Meadow</i>	خوب		ثابت

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

نقشه‌ی شماره‌ی ۲۷- نقشه‌ی وضعیت پوشش گیاهی استان زنجان



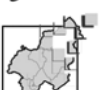
مأخذ: مشاور.



لیست فلورستیک گیاهی

براساس مطالعات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تعداد ۱۱۰۰ گونه گیاهی در استان شناسایی گردیده است که عمده‌ی این گیاهان، گونه‌های مرتعی می‌باشند. در جدول شماره‌ی ۱۳ مهم‌ترین گونه‌های گیاهی مرتعی استان مشخص شده است. از مهم‌ترین تیره‌های مرتعی موجود می‌توان به تیره‌های گندمیان *Poaceae*، کاسنی *Compositae*، پروانه آسا *Papilionaceae*، نعناع *Labiatae*، اسفناجیان *Chenopodiaceae* اشاره کرد که بیش‌ترین سهم را در فلور استان زنجان دارند. از مهم‌ترین گونه‌های گیاهی مراتع استان می‌توان به علف گوسفند *Festuca ovina*، انواع آگروپایرون، *Agropyron sp*، جا شیر *Prangos ferulaceae*، انواع گون *Astragalus sp*، درمنه دشتی *Artemisia sieberi*، کلاه میرحسن *Acantholimon* و... اشاره کرد که علاوه بر تولید علوفه، نقش مهمی در جلوگیری از فرسایش خاک، کنترل رواناب و... بازی می‌کنند.

مراتع استان علاوه بر تولید علوفه دام‌های وابسته به مرتع، از نظر تولید گیاهان داروئی، صنعتی و محصولات فرعی دارای اهمیت بوده و سهم بسزایی در اقتصاد بهره‌برداران دارند که از جمله می‌توان به گونه‌های گیاهی مانند آویشن *Thymus kotschyanus*، باریجه *Ferula gummosa*، *Senecio sp*، انواع بابونه *Anthemis sp*، انواع گل راعی *Hypericum*، علف چای *Stachys lavandulifolia*، کنگر *Gundelia tournefortii*، ریواس *Rheum ribes* و... اشاره کرد.



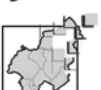
جدول شماره ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرئی استان زنجان

ردیف	نام علمی خانواده	نام علمی گونه - جنس	نام فارسی یا محلی	فرم رویشی (شکل رویش)	طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	نوع مصرف					نوع طبقه خوش خوراکی	
						بومی	خوراکی	دارویی	سبزی	مربئی		
۱	Boraginaceae	<i>Anchusa italica</i>	گاوزبان	F	P	*						*
۲	Amaranthaceae	<i>Amaranthus graecizans</i>	تاج خروس	F	A							*
۳	Alliaceae	<i>Allium sp</i>	انواع پیاز	F	A	*						*
۴	Boraginaceae	<i>Heliotropium sp</i>	انواع آفتاب	F	A							*
۵	Boraginaceae	<i>Lappula microcarpa</i>	خار لنگری	F	P	*						*
۶	Boraginaceae	<i>Nonna caspica</i>	چشم گربه	F	P	*						*
۷	Boraginaceae	<i>Onosma bubotrichum</i>	زنگوله ای	F	A	*						*
۸	Boraginaceae	<i>Onosma microcarpa</i>	زنگوله ای	F	A	*						*
۹	Boraginaceae	<i>Onosma sericeum</i>	زنگوله ای	F	A	*						*
۱۰	Compositae	<i>Artemisia sieberi</i>	درمنه دشتی	S	P							*



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرئی استان زنجان

ردیف	نام علمی خانواده	نام علمی گونه - جنس	نام فارسی یا محلی	فرم رویشی (شکل رویش)	طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	نوع مصرف					نوع طبقه خوش خوراکی			
						بغای	بغای	بغای	بغای	بغای				
۱۲	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum microcephallum</i>	چوبک ایرانی	S	P	*								
۱۳	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum sp</i>	انواع چوبک	S	P	*								
۱۴	Caryophyllaceae	<i>Arenaria gypsophlioides</i>	مرجانی گچ دوست	F	P	*								
۱۵	Caryophyllaceae	<i>Dianthus orientalis</i>	میخک شرقی	F	P	*								
۱۶	Caryophyllaceae	<i>Dianthus crossopetalus</i>	میخک صلیبی	F	P	*								
۱۷	Caryophyllaceae	<i>Silene commelinifolia</i>	سیلن دربندی	F	P	*								
۱۸	Caryophyllaceae	<i>Silence caesarea</i>	سیلن فلسطینی	F	P	*								
۱۹	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium sp</i>	انواع سلمه تزه	F	P,A	*								
۲۰	Chenopodiaceae	<i>Eurotia ceratoides</i>	برگ توره ای	F	P	*								



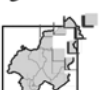
ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرئی استان زنجان

ردیف	نام علمی خانواده	نام علمی گونه - جنس	نام فارسی یا محلی	فرم رویشی (شکل رویش)	طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	نوع مصرف					نوع طبقه خوش خوراکی				
						بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تجاری	I	II	III	
۳۴	Compositae	<i>Cirsium sp</i>	انواع کنگر	F	P	*									*
۳۵	Compositae	<i>Cousinia calcephala</i>	هزار خارشیک	F	P	*									*
۳۶	Compositae	<i>Cousinia lepida</i>	هزار خار فلسی	F	P	*									*
۳۷	Compositae	<i>Crepis sancta</i>	ریش قوش	F	P	*									*
۳۸	Compositae	<i>Echinops sp</i>	انواع شکر تیغال	F	P	*									*
۳۹	Compositae	<i>Erigeron acer</i>	بیر بهار تلخ	F	P	*									*
۴۰	Compositae	<i>Gundelia tournefortii</i>	کنگر خوراکی	F	P		*	*							*



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان

ردیف	نام علمی خانواده	نام علمی گونه-جنس	نام فارسی یا محلی	فرم رویشی (شکل رویش)	طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	نوع مصرف					تجاری	نوع طبقه خوش خوراکی					
						بسیار	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم		I	II	III			
۴۱	Campanulaceae	<i>Asyneuma sp</i>	انواع گل چاک	F	A,P												
۴۲	Campanulaceae	<i>Campanula sp</i>	انواع گل استکانی	F	A						*						
۴۳	Campanulaceae	<i>Lonicera sp</i>	انواع پیلاخور	F	P	*											
۴۴	Compositae	<i>Lactuca orientalis</i>		F	P	*										*	
۴۵	Compositae	<i>Artemisia spicigera</i>	درمنه سنبله ای	S	P	*											*
۴۶	Compositae	<i>Artemisia incana</i>	درمنه خاکستری	S	P	*											*
۴۷	Compositae	<i>Carthamus oxyacantha</i>	گلرنگ زرد	F	A						*						*
۴۸	Compositae	<i>Centaura aucheri</i>	گل گندم زاگرسی	F	A						*						*
۴۹	Compositae	<i>Centaura albonitens</i>	گل گندم درخشان	F	A						*						*
۵۰	Compositae	<i>Centaura depressa</i>	گل گندم	F	A						*						*



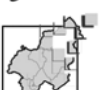
ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان

نوع طبقه خوش خوراکی	نوع طبقه خوش خوراکی			تجاری	سمی	نوع مصرف					طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	ردیف	
	III	II	I			بغلی	بوری	ساقی	سبزی	سوی							سوی
*								*				A	F	گل گندم گیلانی	<i>Centaurea gilanica</i>	Compositae	۵۱
*								*				A	F	گل گندم رنگارنگ	<i>Centaurea triumfetti</i>	Compositae	۵۲
*								*				A	F	گل گندم بوته ای	<i>Centaurea virgata</i>	Compositae	۵۳
*										*		P	F	کنگر صحرائی	<i>Cirsium arvensis</i>	Compositae	۵۴
*										*		P	F	مینای شانه‌ای	<i>Tanacetum pinnatum</i>	Compositae	۵۵
*										*		P	F	مینای آذربایجانی	<i>Tanacetum polycephallam</i>	Compositae	۵۶
*										*		A	F	گل قاصد گوهی	<i>Taraxacum montanum</i>	Compositae	۵۷
*										*		A	F	گل قاصد قرمز	<i>Taraxacum roseum</i>	Compositae	۵۸
*					*							A	F	پیچک صحرائی	<i>Convolvulus arvensis</i>	Compositae	۵۹



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرئی استان زنجان

نوع طبقه خوش خوراکی	نوع تجاری	سمی	نوع مصرف				طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	نوع
			نیغ	بهر آبی	تافتنی	نیغ						
*		*					P	F	پیچک کپه‌ای	<i>Convolvulus commutatus</i>	Compositae	۶۰
*		*					A,P	F	انواع پیچک صحرایی	<i>Convolvulus sp</i>	Compositae	۶۱
*							P	F	آتشین شرابه‌ای	<i>Aethionema fimbriatum</i>	Cruciferae	۶۲
*							P	F	آتشین	<i>Aethionema grandiflora</i>	Cruciferae	۶۳
*							A,P	F	انواع قدوم	<i>Alyssum sp</i>	Cruciferae	۶۴
*				*			A	F	نوعی خاکشیر	<i>Erysimum crassipes</i>	Cruciferae	۶۵
*							P	F		<i>Fibigia saffruticosa</i>	Cruciferae	۶۶
*							P	F	وسمه آذربایجانی	<i>Isatis cappadocica</i>	Cruciferae	۶۷
*		*					P	F	نوعی فرغون	<i>Euphorbia condyllocarpa</i>	Euphorbiaceae	۶۸



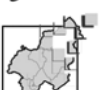
ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرئی استان زنجان

ردیف	نام علمی خانواده	نام علمی گونه - جنس	نام فارسی یا محلی	فرم رویشی (شکل رویش)	طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	نوع مصرف					تجاری	نوع طبقه خوش خوراکی			
						گل رایج	زاگراسی	گل رایج	گل رایج	گل رایج		گل رایج	سمی	I	II	III
۶۹	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sp</i>	انواع فرغیون	F	P, A										
۷۰	Gramineae	<i>Erodium cicutarium</i>		F	P										
۷۱	Gramineae	<i>Geranium persicum</i>		F	P	*									
۷۲	Hypericaceae	<i>Hypericum helianthemoides</i>	گل رایج زاگراسی												
۷۳	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i>	گل رایج	F	P	*									
۷۴	Hypericaceae	<i>Hypericum scabrum</i>	گل رایج دیده‌ی	F	P	*									
۷۵	Juncaceae	<i>Juncus inflexus</i>	سازوی شلاق	GL	A	*									
۷۶	Labiatae	<i>Marrubium astracanicum</i>	فراسیون کوهستانی	F	P	*									
۷۷	Labiatae	<i>Marrubium cuneatum</i>	فراسیون حلی	F	P	*									



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان

نوع طبقه خوش خوراکی	نوع تجاری			سمی	نوع مصرف					طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	ردیف
	III	II	I		بغلی	بغلی	بغلی	بغلی	بغلی						
*									*	P	F	بونه سالی البرزی	<i>Nepeta crassifolia</i>	Labiatae	۷۸
*									*	P	F	بونه سالی خوش رنگ	<i>Nepeta heliotraopifolia</i>	Labiatae	۷۹
*									*	P	F	گوش بره قفقازی	<i>Phlomis caucasica</i>	Labiatae	۸۰
*									*	P	F	گوش بره	<i>Phlomis olivieri</i>	Labiatae	۸۱
*									*	P	F	نوعی مریم گلی	<i>Salvia aristata</i>	Labiatae	۸۲
*									*	P	F	نوعی مریم گلی	<i>Salvia hydrangea</i>	Labiatae	۸۳
*									*	P	F	مریم گلی ارغوانی	<i>Salvia multicaulis</i>	Labiatae	۸۴
*									*	P	F	چای کوهی	<i>Stachys lavandulifolia</i>	Labiatae	۸۵
*									*	P	F	سنبله ای ارغوانی	<i>Stachys inflata</i>	Labiatae	۸۶



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان

نوع طبقه‌بندی خوراکی	نوع طبقه‌بندی خوراکی			تجاری	سمی	نوع مصرف					طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	ردیف
	III	II	I			بن‌بانی	بور آبی	دارویی	سنگینی	گره‌بانی						
*										*	P	F	سنبله‌ای نیش دار	<i>Stachys setifera</i>	Labiatae	۸۷
*										*	P	F	نوعی مریم نخودی	<i>Teucrium orientale</i>	Labiatae	۸۸
*										*	P	F	نوعی مریم نخودی	<i>Teucrium polium</i>	Labiatae	۸۹
*							*			*	P	F	اوپیشن قفقازی	<i>Thymus caucasicus</i>	Labiatae	۹۰
*							*			*	P	F	اوپیشن	<i>Thymus kotschyanus</i>	Labiatae	۹۱
*							*			*	P	F	اوپیشن ایرانی	<i>Thymus persicus</i>	Labiatae	۹۲
*							*			*	P	F	کاکوتی کوهی	<i>Thymus cinopodiodes</i>	Labiatae	۹۳
*							*			*	P, A	F	انواع ختمی	<i>Alcea sp</i>	Malvaceae	۹۴
*							*			*	P	F	خشتخاش شرقی	<i>Papaver orientalis</i>	Papaveraceae	۹۵



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرئی استان زنجان

نوع طبقه خوش خوراکی	نوع طبقه تجاری	سمی	نوع مصرف				طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	نوع
			نیغی	بهر آبی	تافتنی	نیغی						
*				*		P, A	F	انواع خشخاش	<i>Papaver sp</i>	Papaveraceae	۹۶	
*				*	*	P	S	نوعی گون	<i>Astragalus incami</i>	Papilionaceae	۹۷	
*				*	*	P	S	گون زرد	<i>Astragalus microcephallus</i>	Papilionaceae	۹۸	
*				*	*	P	S	گون درختچه‌ای	<i>Astragalus scuireus</i>	Papilionaceae	۹۹	
*			*	*	*	P	F	بارهنک سر نیزه‌ای	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantaginaceae	۱۱۱	
*			*	*	*	P	F	بارهنک	<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	۱۱۲	
*				*	*	P	S	کلاه میر حسن علف بره ای	<i>Acantholimon festucum</i>	Plumbaginaceae	۱۱۳	
*				*	*	P	S	انواع کلاه میر حسن	<i>Acantholimon sp</i>	Plumbaginaceae	۱۱۴	
*				*	*	P	T	سیاه تنگرس	<i>Rhamnus pallasii</i>	Rhamnaceae	۱۱۵	



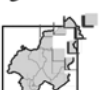
ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان

نوع طبقه خوش خوراکی	نوع مصرف			طول عمر دوره رویشی (دبیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	نقش
	تجاری	سمی	بازو							سبزی	خوراکی	دانه	چوب
III	II	I							
*				*	P	T	<i>Amygdalus communis</i>	Rosaceae	۱۱۶
*				*	P	T	<i>Amygdalus lycioides</i>	Rosaceae	۱۱۷
		*		*	P	F	<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae	۱۱۸
*				*	P	S	<i>Hulhemia persica</i>	Rosaceae	۱۱۹
*				*	P, A	S	<i>Verbascum sp</i>	Scrophulariaceae	۱۲۰
*				*	P	F	<i>Veronica orientalis</i>	Scrophulariaceae	۱۲۱
*				*	A, P	F	<i>Eryngium sp</i>	Umbelliferae	۱۲۲
	*			*	P	F	<i>Prangos ferulaceae</i>	Umbelliferae	۱۲۳
			*	*	P	F	<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae	۱۲۴
*				*	P	S	<i>Zygophyllum sp</i>	Zygophyllaceae	۱۲۵



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان

نوع طبقه خوش خوراکی	نوع تجاری	سمی	نوع مصرف					طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	شماره
			نیغی	بهرگی	توتی	نیغی	بهرگی						
III	II	I											
		*						P	G	چچم دایمی	<i>Lolium perenne</i>	Poaceae	۱۲۶
								P	G	برنجی زاگرسی	<i>Oryzopsis holciformis</i>	Poaceae	۱۲۷
*								P	G	چمن پیازک دار	<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	۱۲۸
	*							P	G	چمن مرتعی	<i>Poa pratense</i>	Poaceae	۱۲۹
	*							P	G	چاودار کوهی	<i>Secale montanum</i>	Poaceae	۱۳۰
*								P	G	استیپا	<i>Stipa barbata</i>	Poaceae	۱۳۱
*								P	G	گیسو چمن	<i>Taenatherum crinitum</i>	Poaceae	۱۳۲
*								P	T	کاروان کش	<i>Atraphaxis spinosa</i>	Polygonaceae	۱۳۳
*								P	T	پرند ایلامی	<i>Pteropyrum aucheri</i>	Polygonaceae	۱۳۴
*				*				P	F	ربواس	<i>Rheum ribes</i>	Polygonaceae	۱۳۵



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان

نوع طبقه خوش خوراکی	نوع طبقه خوراکی	تجاری	سمی	نوع مصرف				طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	ت.ع.ب.ع.
				سبزی	کوبیده	تافتنی	سبزی						
*							*	A	G		<i>Boissiera saavrosa</i>	Poaceae	۱۳۶
*							*	A	G	نوعی علف پشمکی	<i>Bromus danthoniae</i>	Poaceae	۱۳۷
	*						*	A	G	نوعی علف پشمکی	<i>Bromus tectorum</i>	Poaceae	۱۳۸
		*					*	P	G	نوعی علف پشمکی	<i>Bromus tomentellus</i>	Poaceae	۱۳۹
*							*	P	G	مرغ	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	۱۴۰
		*					*	P	G	علف باغی	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	۱۴۱
*							*	A	G	بیابان گندمی مصری	<i>Eromopyron bonaepartis</i>	Poaceae	۱۴۲
		*					*	A	G	علف گوسفند	<i>Festuca ovina</i>	Poaceae	۱۴۳
*							*	P	G	جو بیازدار	<i>Hordeum bulbosum</i>	Poaceae	۱۴۴
	*						*	P	G	جو بنفش	<i>Hordeum violaceum</i>	Poaceae	۱۴۵
*							*	A	G	نوعی گندم نیا	<i>Aegilops crassa</i>	Poaceae	۱۴۶



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۳ - لیست گیاهان شاخص بومی مرتعی استان زنجان

نوع طبقه خوش خوراکی	تجاری	سمی	نوع مصرف					طول عمر دوره رویشی (دیر زیستی)	فرم رویشی (شکل رویش)	نام فارسی یا محلی	نام علمی گونه - جنس	نام علمی خانواده	نوع
			نیستی	خوراکی	تزیینی	نیستی	نیستی						
*							P	G	نوعی گندم نیا	<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	۱۴۷	
*							P	G	نوعی علف گندمی	<i>Agropyron elongatifolium</i>	Poaceae	۱۴۸	
	*						P	G	نوعی علف گندمی	<i>Agropyron intermedium</i>	Poaceae	۱۴۹	
*							P	G	نوعی علف گندمی	<i>Agropyron pectiniform</i>	Poaceae	۱۵۰	
	*						P	G	نوعی علف گندمی	<i>Agropyron tauri</i>	Poaceae	۱۵۱	
	*						P	G	نوعی علف گندمی	<i>Agropyron tricophorum</i>	Poaceae	۱۵۲	
	*						P	G	دم رواباهی رونده	<i>Alopecurus arundinaceae</i>	Poaceae	۱۵۳	
*							P	G	دم رواباهی دماوندی	<i>Alopecurus textiles</i>	Poaceae	۱۵۴	
	*						P	G	یولانک	<i>Arrhenatherum kotschri</i>	Poaceae	۱۵۵	

مانند: اداره کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.



بخش جنگل

استان زنجان که از آن به عنوان " فلات زنجان " نیز نام برده شده، به مساحت ۲۲۱۶۴۰۰ هکتار و جمعیت ۹۰۱۶۷۰ نفر در قسمت مرکزی و شمال غربی کشور جمهوری اسلامی ایران، مابین عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۹ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده و با هفت استان به نام‌های اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، همدان، قزوین و گیلان هم مرز می باشد.

استان زنجان در ناحیه‌ی رویشی ایران - تورانی واقع شده، به دلیل موقعیت خاص از نظر جغرافیایی و با توجه به وجود یازده نوع اقلیم از ترکیب گیاهی متنوعی برخوردار می باشد. بدین صورت که از شمال با رشته کوه‌های البرز هم مرز است و از طریق دره سفید رود و کوه‌های جنوبی گیلان تحت تأثیر آب و هوای خزری قرار می‌گیرد و گونه‌های گیاهی موجود در این ناحیه به خصوص پوشش جنگلی در این ناحیه متأثر از این نوع آب و هوا می باشد و از طرف جنوب و جنوب غربی با رشته کوه‌های زاگرس هم مرز بوده و تنوع گونه‌های گیاهی آن بخش، از فلور این رشته کوه می باشد و منطقه مرکزی و بین این دو ناحیه‌ی شمال و جنوب به دلیل واقع شدن در بین دو رشته کوه البرز و زاگرس و همچنین وجود خاک‌های آهکی و شور در بعضی مناطق، پوشش گیاهی موجود، نیمه بیابانی است.

از مساحت ۲۲۱۶۴۰۰ هکتاری، استان، ۱۲۹۲۶۰۰ هکتار یعنی ۵۸٪ آن شامل اراضی منابع ملی است و از این اراضی ملی ۹۷۳۵۵/۳ هکتار آن شامل جنگل‌های طبیعی استان می باشد. به عبارت دیگر ۷/۵٪ عرصه‌های ملی و ۴/۴٪ مساحت کل استان را مناطق جنگل طبیعی تشکیل می‌دهد و با احتساب مساحت ۱۲۰۰۰ هکتاری جنگل‌های دست کاشت، سرانه جنگل در استان زنجان ۰/۱۲ هکتار برای هر نفر می‌باشد.

مناطق جنگلی استان زنجان با مساحت ۹۷۳۵۵/۳ هکتار در ارتفاعات شمالی و جنوبی رودخانه قزل اوزن در شهرستان طارم، ارتفاعات شمال غربی شهرستان زنجان، ارتفاعات شمال شرقی شهرستان ماهنشان و ارتفاعات شمال شرقی شهرستان‌های ابهر و خرمدره واقعند. این جنگل‌ها به مساحت حدود ۲۷/۵ هکتار جنگل انبوه، ۳۳۵۰ هکتار جنگل نیمه انبوه، ۵۷۷۰۰ هکتار جنگل تنک و ۳۶۴۴۰ هکتار بیشه زار و درختچه زار می باشد. لازم به ذکر است جنگل‌های این استان از نوع جنگل‌های مخروطه و توان اکولوژیکی آنها حفاظتی می‌باشد. گونه‌های غالب این جنگل‌ها، ارس، بنه، زالزالک، سیاه تلو، بادام کوهی، گیلاس وحشی و شیر خشت می باشد.

(اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶)



گونه‌بندی نواحی مختلف استان از نظر ویژگی‌های طبیعی (جنگل)

• شهرستان طارم

- از ارتفاع ۳۰۰ متری سطح دریا تا ارتفاع ۷۰۰ متر: به صورت پراکنده عمدتاً گونه‌هایی مثل پرنده، بادام کوهی و انجیر وحشی.
- در دره‌ها: انجیر وحشی و انار ترش.
- در کنار رودخانه‌های دائمی (قزل اوزن): گز.
- بستر رودخانه‌های طارم: توسکا قشلاقی و چنار.
- رودخانه‌ی پاسار چای: به صورت پراکنده سماق.
- از ارتفاع ۷۰۰ متری تا حدود ۲۰۰۰ متر: به صورت پراکنده بادام کوهی.
- از ارتفاع ۱۵۰۰ متری تا ۲۰۰۰ متر: در شمال رودخانه قزل اوزن ارس _ بنه و جنوب رودخانه قزل اوزن بنه - ارس.
- از ارتفاع ۷۰۰ متری تا ۲۰۰۰ متر: به صورت پراکنده افرا.
- از ارتفاع ۱۸۰۰ متری تا ۲۵۰۰ متر: به صورت پراکنده بلوط، ارس، گلابی وحشی، توسکا بیلاقی، راش.
- در بالای روستاهای جمال آباد و باکلور و در بالای روستای ولیدر (از ولیدر تا ولیس): به صورت لکه‌های انبوه بلوط.
- از ارتفاع ۱۰۰۰ متری تا ۱۸۰۰ متر: تک پایه‌های پراکنده زالزالک.
- از ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ در ارتفاعات شمالی و جنوبی رودخانه قزل اوزن: درختچه‌زارهایی شامل: بادام کوهی، سیاه تلو، زالزالک، شیر خشت، گیلاس وحشی و پلاخور.
- در حاشیه‌ی رودخانه‌ها از چال تا رزه بند، رودخانه‌ی طارم (از بابالنگ تا دهنه)، لوان چای (از بالای شیر مشه تا جیا): چنار.
- در حاشیه‌ی رودخانه‌ها، از روستای جیش آباد تا ارتفاع ۵۰۰ متر، از روستای چرزه تا ارتفاع ۵۰۰ متر، از ارتفاع ۱۵۰۰ متری تا ۵۰۰ متر در مسیر زهترآباد، از ده بهار تا خرم آباد کهریز، از ارتفاع ۱۰۰۰ متری تا قانقلی، از ارتفاع ۱۵۰۰ متری تا ۵۰۰ متر در مسیر هزار رود، از سیاه ورود تا گماندشت: چنار، توسکا قشلاقی.



• شهرستان زنگان

- در قسمت شمال شرقی شهرستان از ارتفاع ۱۵۰۰ متری تا ۲۰۰۰ متر و در امتداد ارتفاعات شهرستان طارم تا کلپین: بنه - ارس.
- در قسمت شمال شرقی شهرستان از ارتفاع ۱۰۰۰ متری الی ۱۵۰۰ متر: درختچه زار با ترکیب گونه‌های شهرستان طارم.
- بین کلاس، جزوان و حبش: لکه بزرگی از بنه.

• شهرستان ابهر، خرمدره:

- در قسمت شمال شرقی شهرستان از ارتفاع ۱۵۰۰ متری تا ۲۰۰۰ از امیرآباد تا انجلین و لکه ای بین چشین، قشلاق مردعلی و چالچوق: بادام کوهی، زالزالک، نسترن وحشی، شیر خشت، پلاخور، گیلاس وحشی، دیوآلبالو و بصورت پراکنده ارس و بنه.

• شهرستان ماهنشان:

- در ارتفاعات شمال شرقی ماهنشان از ارتفاع ۱۵۰۰ متری تا ۲۵۰۰ متر در امتداد روستای حبش تا چرلانگوش: ارس بنه.
- دو لکه بین قره‌زکی، خورجهان و قوزلو و دیگری بین ینگجه، گنج آباد، ساغرچی، کاکا: درختچه‌زاری از بادام کوهی، زالزالک، نسترن وحشی، شیر خشت و گیلاس وحشی.

- نام و مشخصات گونه‌ی درختی و درختچه‌ای استان به تعداد ۱۰۱ گونه در صفحات بعد گزارش، ذکر گردیده است.

الف) ذخیره‌گاه‌های جنگلی

ذخایر جنگلی زیر گروهی از پارک‌های طبیعی هر سرزمین است که در آن حفاظت و حمایت از نمونه‌های در حال انقراض، نادر، مورد تهدید، گونه‌های جنگلی بومی با ارزش ژنتیکی برتر، از اکوسیستم‌های طبیعی کشور در زنجیره‌های مرتبط با شبکه‌های بین‌المللی بسیار حائز اهمیت می‌باشد چرا که حفظ تنوع ژنتیکی به نوبه‌ی خود توسعه اقتصادی سرزمین را در ارتباط با کشاورزی، صنعت و تولید از نظر کمی و کیفی در مطلوب‌ترین وضع ممکنه در دراز مدت تضمین می‌کند.

در این راستا اداره کل منابع طبیعی استان زنگان ضمن شناسایی و انتخاب محل با تهیه‌ی نقشه‌ی پیرامونی و تعیین جهات اربعه، نسبت به آگهی قرق در یکی از روزنامه‌های رسمی کشور اقدام و کپی از آگهی همراه با تشریح عمومی محدوده جهت ثبت در لیست ذخایر جنگلی به دفتر ستادی ارسال می‌نماید.

با عنایت به مساحت ۱۷۹۰/۶ هکتاری ذخیره‌گاه‌های جنگلی استان می‌توان گفت ۱/۸۳٪ از عرصه‌های جنگلی استان به‌عنوان ذخیره‌گاه‌های جنگلی مدیریت می‌شود(اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنگان، ۱۳۸۶).



جدول شماره ۱۴- ذخیره گاه‌های جنگلی استان زنجان

ردیف	عنوان ذخیره	سال	شهرستان	مساحت	تعداد	سه گونه‌ی غالب	درجه‌ی شیب
۱	ویلوار	۷۴	طارم	۱۵۰	۴۰-۶۰	ارس، زرشک، شیرخشت	۴۰-۵۰
۲	زاشکان	۷۵	طارم	۱۲۰	۳۰-۴۰	ارس، بنه، زالزالک، بادام کوهی	۴۰-۵۰
۳	حیش	۷۶	زنجان	۱۲۳/۲	۱۰-۲۰	ارس، بنه	۴۰-۵۰
۴	جیش آباد	۷۷	طارم	۱۶۰/۳	۳۰-۴۰	ارس، زرشک، آلوچه وحشی	۴۰-۵۰
۵	چرزه	۷۸	طارم	۱۲۲/۱	۴۰-۶۰	ارس، سیاه تلو، زرشک	۴۰-۵۰
۶	مینا	۸۴	طارم	۲۰۰	۴۰-۶۰	ارس، شیرخشت، نسترن وحشی	۴۰-۵۰
۷	قوشکار	۸۴	ماه‌نشان	۹۱۵	۱۰-۳۰	ارس، بنه، گیلاس وحشی، بادام	۲۰-۴۵
	جمع			۱۷۹۰/۶			

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

ب) مدیریت منابع جنگلی

استان زنجان که تقریباً خصوصیات اقلیمی حد واسط سلسله کوه‌های زاگرس شمالی و البرز غربی را دارد، در سطح بسیار کوچک و پراکنده‌ای دارای مناطق جنگلی بلوط، بنه، ارس می‌باشد. ولی سطح مراتع مشجر که ترکیبی از درختچه‌ها و بوته‌های مرتعی است، بسیار وسیع‌تر از سطح مناطق جنگلی است. به دلیل وجود انواع فرسایش آبی در سطح استان، توجه ویژه به حفظ و حمایت از این جنگل‌ها، از اولویت خاصی برخوردار بوده، از مهم‌ترین برنامه‌هایی است که در استان بدان پرداخته می‌شود. با توجه به این که گسترش این جنگل‌ها بیشتر در مناطق کوهستانی و اراضی پرشیب استان می‌باشد لذا فرسایش شدید خاک موجب کاهش توان تولیدی و حاصل‌خیزی این مناطق می‌گردد. بنابراین توجه به جنگل‌های این مناطق از هر نظر حائز اهمیت است. ارزش این نوع جنگل‌ها در استان از نظر حفظ منابع آب و خاک، تعادل بوم زیستی، حفظ ذخایر ژنتیکی گونه‌های جنگلی و مرتعی و... بسیار با اهمیت است. (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).



جدول شماره ۱۵ - گونه‌های شاخص جنگلی استان

ردیف	نام علمی	نام تیره	نام فارسی	توضیحات
۱	<i>Acer monspessulanum</i>	Aceraceae	کیکم	
۲	<i>Pistacia atlantica</i>	Anacardiaceae	بنه	
۳	<i>Periploca graeca</i>	Asclepiadaceae	کتوس	
۴	<i>Berberis integerrima</i>	Berberidaceae	زرشک زر افشانی	
۵	<i>Berberis orthobotrys</i>	Berberidaceae	زرشک راست خوشه	
۶	<i>Berberis vulgaris</i>	Berberidaceae	زرشک	
۷	<i>Alnus subcordata</i>	Betulaceae	توسکا بیلاقی	
۸	<i>Alnus glutionsa</i>	Betulaceae	توسکا قشلاقی	
۹	<i>Lonicera caucasica</i>	Caprifoliaceae	پلاخور سیاه دانه	
۱۰	<i>Lonicera ibeica</i>	Caprifoliaceae	پلاخور بوته ای	
۱۱	<i>Lonicera nummulariifolia</i>	Caprifoliaceae	شن	
۱۲	<i>Evonymus latifolia</i>	Celasteraceae	گوشوارک	
۱۳	<i>Haloxylon ammodendron</i>	Chenopodiaceae	سیاه تاغ	
۱۴	<i>Juniperus sp</i>	Cupressaceae	سرو کوهی ، ارس	
۱۵	<i>Juniperus excelsa</i>	Cupressaceae	ارس	
۱۶	<i>Diospyros lotus</i>	Ebenaceae	خرمندی ، کلهور	
۱۷	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Elaeagnaceae	سنجد	
۱۸	<i>Ephedra major</i>	Ephedraceae	ارمک ، ریش بز	
۱۹	<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	Ericaceae	سیاه گیله	
۲۰	<i>Euphorbia sp</i>	Euphorbiaceae	فرفیون	
۲۱	<i>Euphorbia boissieriana</i>	Euphorbiaceae	فرفیون بوته ای	
۲۲	<i>Quercus macranthera</i>	Fagaceae	اوری	
۲۳	<i>Quercus petraea</i>	Fagaceae	سفید مازو	
۲۴	<i>Prosopis farcta</i>	Mimosaceae	جنگفک ، کهورک	
۲۵	<i>Ficus carica</i>	Moraceae	انجیر	
۲۶	<i>Fraxinus excelsior</i>	Oleaceae	ون	
۲۷	<i>Fraxinus rotundifolia</i>	Oleaceae	زبان گنجشک	
۲۸	<i>Jasminum fruticans</i>	Oleaceae	یاسمن زرد	
۲۹	<i>Halimodendron halodenderon</i>	Papilionaceae	اشک ، شور درخت	
۳۰	<i>Platanus orientalis</i>	Platanaceae	چنار	
۳۱	<i>Plumbago europaea</i>	Plumbaginaceae	علف سربی	
۳۲	<i>Atraphaxis spinosa</i>	Polygonaceae	کاروان کش	
۳۳	<i>Atraphaxis suaedifolia</i>	Polygonaceae	کاروان کش تبریزی	
۳۴	<i>Pteropyrum aucheri</i>	Polygonaceae	پرند	



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۵ - گونه‌های شاخص جنگلی استان

ردیف	نام علمی	نام تیره	نام فارسی	توضیحات
۳۵	<i>Punica granatum</i>	Punicaceae	انار وحشی	
۳۶	<i>Clematis orientalis</i>	Ranunculaceae	کلماتیس شرقی	
۳۷	<i>Clematis vitalbe</i>	Ranunculaceae	کلماتیس سفید	
۳۸	<i>Paliurus spina-christi</i>	Rhamnaceae	سیاه تلو	
۳۹	<i>Rhamnus sp</i>	Rhamnaceae	سیاه تنگرس	
۴۰	<i>Rhamnus cathartica</i>	Rhamnaceae	سیاه تنگرس طبی	
۴۱	<i>Rhamnus pallasii</i>	Rhamnaceae	سیاه تنگرس، ارجنک	
۴۲	<i>Amygdalus sp</i>	Rosaceae	بادام	
۴۳	<i>Amygdalus carduchorum</i>	Rosaceae	جفالک	
۴۴	<i>Amygdalus communis</i>	Rosaceae	بادام معمولی	
۴۵	<i>Amygdalus haussknechtii</i>	Rosaceae	بادام زاگرسی	
۴۶	<i>Amygdalus lycioides</i>	Rosaceae	بادامک، بادام کوهی، تنگرس	
۴۷	<i>Amygdalus orientalis</i>	Rosaceae	بادام شرقی	
۴۸	<i>Cerasus sp</i>	Rosaceae	گیلاس	
۴۹	<i>Cerasus mahaleb</i>	Rosaceae	محلّب	
۵۰	<i>Cerasus microcarp</i>	Rosaceae	آلبالو وحشی	
۵۱	<i>Cotoneaster sp</i>	Rosaceae	شیرخشت	
۵۲	<i>Cotoneaster hissaricus</i>	Rosaceae	شیر خشت تاجیک	
۵۳	<i>Cotoneaster morulus</i>	Rosaceae	شیرخشت زاگرسی	
۵۴	<i>Cotoneaster nummularia</i>	Rosaceae	شیرخشت	
۵۵	<i>Cotoneaster ovatus</i>	Rosaceae	شیرخشت خراسانی	
۵۶	<i>Crataegus sp</i>	Rosaceae	زالزالک	
۵۷	<i>Crataegus azarolus</i>	Rosaceae	زالزالک زرد	
۵۸	<i>Crataegus meyeri</i>	Rosaceae	زالزالک ارمنستانی	
۵۹	<i>Crataegus pontica</i>	Rosaceae	زالزالک گرجی	
۶۰	<i>Crataegus pseudomelanocarpa</i>	Rosaceae	زالزالک ترکمنستانی	
۶۱	<i>Crataegus turcamanica</i>	Rosaceae	زالزالک ترکستانی	
۶۲	<i>Melus orientalis</i>	Rosaceae	سیب جنگلی	
۶۳	<i>Mespilus sp</i>	Rosaceae	ازگیل	
۶۴	<i>Mespilus germanica</i>	Rosaceae	ازگیل	
۶۵	<i>Prunus sp</i>	Rosaceae	گوجه ، آلوچه	



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۵ - گونه‌های شاخص جنگلی استان

ردیف	نام علمی	نام تیره	نام فارسی	توضیحات
۶۶	<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae	گوجه وحشی	
۶۷	<i>Pyrus sp</i>	Rosaceae	گلابی وحشی	
۶۸	<i>Pyrus elaeagnifolia</i>	Rosaceae	گلابی سنجدی	
۶۹	<i>Pyrus syriaca</i>	Rosaceae	گلابی سوری	
۷۰	<i>Rosa sp</i>	Rosaceae	نسترن، رز	
۷۱	<i>Rosa canina</i>	Rosaceae	نسترن وحشی	
۷۲	<i>Rosa foetida</i>	Rosaceae	نسترن، رز	
۷۳	<i>Rosa iberica</i>	Rosaceae	رز قفقازی	
۷۴	<i>Rosa orientalis</i>	Rosaceae	رز شرقی	
۷۵	<i>Rosa persica</i>	Rosaceae	رز ایرانی	
۷۶	<i>Rosa pulverulenta</i>	Rosaceae	رز گردآلود	
۷۷	<i>Rosa webbiana</i>	Rosaceae	رز خراسانی	
۷۸	<i>Rubus hyrcanus</i>	Rosaceae	تمشک خزری	
۷۹	<i>Rubus anatolicus</i>	Rosaceae	تمشک درختی	
۸۰	<i>Sorbus sp</i>	Rosaceae	بارانک، تیس	
۸۱	<i>Sorbus graeca</i>	Rosaceae	دیوآلبالو	
۸۲	<i>Sorbus persica</i>	Rosaceae	بارانک ایرانی	
۸۳	<i>Populus sp</i>	Salicaceae	صنوبر	
۸۴	<i>Populus euphratica</i>	Salicaceae	پده	
۸۵	<i>Salix acmophylla</i>	Salicaceae	زرد بید	
۸۶	<i>Salix aegyptica</i>	Salicaceae	بید مشک	
۸۷	<i>Salix zygostemon</i>	Salicaceae	بید شمیرانی	
۸۸	<i>Lycium ruthenicum</i>	Solanaceae	گرگ تیغ	
۸۹	<i>Solanum persicum</i>	Solanaceae	تاج ریزی طناز	
۹۰	<i>Tamarix sp</i>	Tamaricaceae	گز	
۹۱	<i>Tamarix karakalensis</i>	Tamaricaceae	گز ازبکی	
۹۲	<i>Tamarix kotschy</i>	Tamaricaceae	گز بوشهری	
۹۳	<i>Tamarix leptopetala</i>	Tamaricaceae	گز گل کوچک	
۹۴	<i>Daphne mucronata</i>	Thymelaeaceae	دافنه، خوشک	
۹۵	<i>Dendrostellera lessertii</i>	Thymelaeaceae	سیاه گینه	
۹۶	<i>Thymelaea mesopotamica</i>	Thymelaeaceae	دانه پرستو	



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۱۵ - گونه‌های شاخص جنگلی استان

ردیف	نام علمی	نام تیره	نام فارسی	توضیحات
۹۷	<i>Celtis glabrata</i>	Ulmaceae	داغداغان بی کرک	
۹۸	<i>Celtis tournefortii</i>	Ulmaceae	تاپله	
۹۹	<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	انگور	
۱۰۰	<i>Zygophyllum atriplicoides</i>	Zygophyllaceae	قیچ ارمنستانی	
۱۰۱	<i>Zygophyllum fabago</i>	Zygophyllaceae	قیچ لوبیایی	

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

جدول شماره‌ی ۱۶ - طبقات پوشش گیاهی و سطح هر طبقه

ردیف	نام طبقه‌ی پوشش گیاهی	مساحت (ha)	درصد به سطح
۱	مناطق مسکونی	۵۸۳۳/۵۲	۰/۲۷
۲	جنگل انبوه	۲۷/۴۸	۰/۰۰
۳	جنگل نیمه انبوه	۳۳۴۸/۰۴	۰/۱۵
۴	جنگل تنک	۵۷۷۳۷/۵۳	۲/۶۵
۵	بیشه زار و درختچه زار	۳۶۴۴۰/۲۵	۱/۶۷
۶	مراتع متراکم	۲۴۰۴۴۲/۳۹	۱۱/۰۴
۷	مراتع نیمه متراکم	۴۲۵۳۰/۷۵	۱۹/۵۲
۸	مراتع کم تراکم	۴۷۱۳۱۷/۲۲	۲۱/۶۴
۹	زراعت آبی و باغات	۱۴۴۸۰۳/۱۰	۶/۶۵
۱۰	زراعت دیم	۷۰۱۹۰۱/۶۷	۳۲/۲۲
۱۱	اراضی بدون پوشش و بیرون زدگی سنگی	۷۹۹۳۱/۳۹	۳/۶۷
۱۲	سطوح آبی	۷۷/۹۱	۰/۰۰۴
۱۳	بستر رودخانه	۱۱۱۲۲/۰۲	۰/۵۱
	سطح استان	۲۱۷۸۲۸۳/۲۷	۱۰۰/۰۰

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

جدول شماره ۱۷ - مساحت طبقات مراتع استان زنجان

ردیف	نام طبقه	مساحت (هکتار)	استان	درصد نسبت به سطح کل مراتع
۱	مراتع متراکم	۲۴۰۴۴۲/۳۹	۱۱/۰۴	۲۱
۲	مراتع نیمه متراکم	۴۲۵۳۰۰/۷۵	۱۹/۵۲	۳۷
۲	مراتع کم تراکم	۴۷۳۱۷/۲۲	۲۱/۶۴	۴۲
	جمع	۱۱۳۷۰۶۰/۳۷	۵۱	۱۰۰

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

پوشش گیاهی منطقه براساس طبقات ارتفاعی:

براساس دیدگاه کلان منطقه‌ای در مطالعات پوشش گیاهی می‌توان سه طبقه‌ی ارتفاعی را برای بیان تغییرات پوشش گیاهی مشخص کرد. این سه طبقه ارتفاعی شامل (۱۵۰۰-۳۰۰) متر و (۲۱۰۰-۱۵۰۰) متر و (۳۳۰۰-۲۱۰۰) متر از سطح دریا می‌باشد.
الف: محدوده‌ی ارتفاعی (۳۰۰-۱۵۰۰) متر از سطح دریا.

سیمای گیاهی این منطقه بوته‌زار و سیمای گیاهی اراضی رها شده می‌باشد. گونه‌های عمده‌ی گیاهی موجود در بوته زارها شامل:

Hultemia persica
Artemisia herbaalba
Khochia prostrata
Astragalus sp
Alhaji camelorum
Atriplex lococlada
Ephedra sp
Erotia cerateoides

که لابه‌لای آن‌ها گونه‌های دیگری از قبیل:

Stipa barbata
Bromus tomentellus
Annual grosses
Centura vergata

قابل مشاهده‌اند. سیمای گیاهی اراضی مرتعی رها شده عموماً دارای پوشش از گراس‌های یکسان نظیر:

Hor deum sp



Bromus tectorum

Carex sp

می‌باشد علاوه بر آنها در بعضی از مناطق پایاب رودخانه قزل اوزن، پوشش درختچه‌های از نوع قره تیکان *Palivirus* *sriratica* به صورت مراتع مشجر مشاهده می‌شود.

ب: محدوده ارتفاعی (۲۱۰۰-۱۵۰۰) متر از سطح دریا:

سیمای گیاهی این مناطق از نوع سیمای گیاهی بوته‌زار- علفزار است که در ترکیب آنها میزان درصد تابع پوشش بوته‌ها بیشتر از گیاهان علفی پهن برگ و گراس‌هاست. گونه‌های گیاهی بوته‌ای این سیمای گیاهی عمدتاً شامل:

Artemisia auchen

Ast ragalus sp

Thymus sp

و گونه‌های علفی آن شامل:

Festuca ovina

Agropyron sp

Bromus tomentellus

Stipa barbata

Stachys sp

Phlomis sp

می‌باشد. این محدوده‌ی ارتفاعی در واقع تشکیل دهنده‌ی مراتع میانه بنه دامداران است و در طول سال تا آنجا که شرایط جوی اجازه می‌دهد مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند و از این رو موجب تخریب بیشتر سیمای گیاهی فراهم شده است. در این محدوده اراضی زراعت دیم به شدت گسترش یافته که ناگزیر سطح پوشش گیاهان طبیعی را نیز به شدت کاهش داده است.

ج: محدوده‌ی ارتفاعی (۳۳۰۰-۲۱۰۰) متر از سطح دریا.

این مناطق به دلیل داشتن ارتفاع زیاد و بر خورداری از میزان بارندگی بیش از محدوده‌های قبلی دارای سیمای گیاهی علفزار، بوته‌زار است. توضیح اینکه به دلیل کوهستانی بودن منطقه و سرعت زیاد باد در یال‌ها، تغییراتی در پوشش گیاهی ایجاد شده است و عمدتاً به صورت بوته‌های تیغدار بالشتکی از قبیل:

Onobrychis cornota

Acantholimon sp

Acanthophilum sp

Astragalus sp

به دلیل امکان تطابق با شرایط محیطی خاص خودنمایی کرده‌اند. میزان اراضی، با پوشش گیاهی تخریب یافته این مناطق اندک است و گونه‌های گیاهی علفی اکثراً از گراس‌ها می‌باشند که از مهم‌ترین آنها می‌توان گونه‌های ذیل را نام برد:

Festuca ovina

Bromus persica

Agropyron sp

و از گونه‌های پنج برگ:

Achillea sp

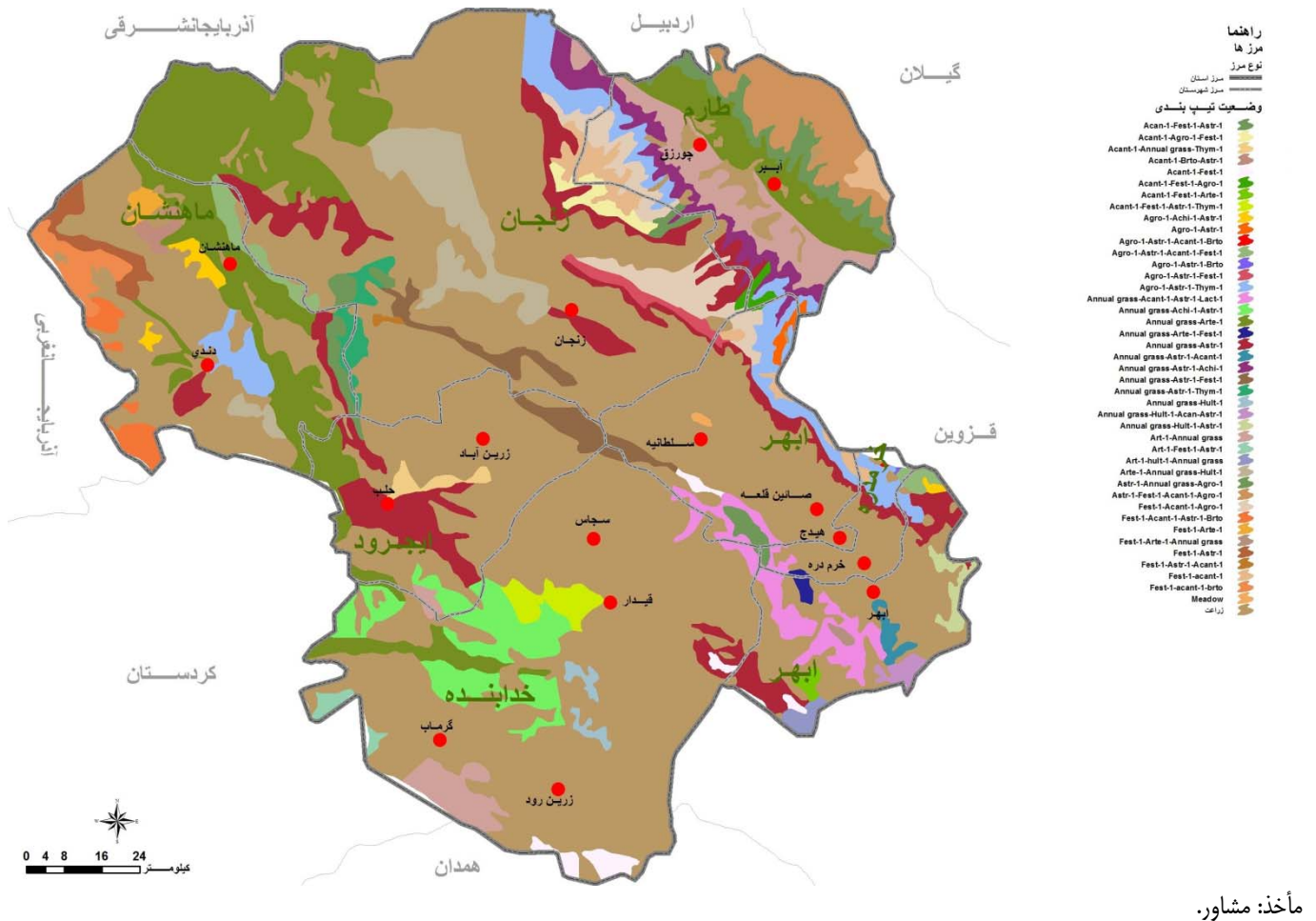
Dianthus sp

گونه‌های گیاهی موجود در این مناطق شامل گونه‌های تیغ دار بالشتکی پیش گفته و *Thymus SP* بوده که تراکم کم و زیاد دیده می‌شود.

گونه‌های غالب نباتی استان شامل: - غلات (گندم، جو و ذرت)، - حبوبات (نخود، لوبیا، عدس)، - محصولات جالیزی (خربزه، هندوانه، خیار)، - سبزیجات (سیب زمینی، پیاز، گوجه فرنگی) و - علوفه‌ای (یونجه و شبدر)، است (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶).



نقشه‌ی شماره‌ی ۲۸- نقشه‌ی تیپ بندی پوشش گیاهی استان



- گونه‌های جانوری موجود در استان

استان زنجان به لحاظ موقعیت جغرافیای در شمال غرب ایران واقع شده است و این امر با توجه به تشابه شرایط بوم ساختی آن با سایر سرزمین‌های واقع در این ناحیه از ایران سبب شده است که فون استان زنجان از الگویی کلی که شکل دنده فون شمال غرب کشور است، تبعیت کند. اگرچه برخی از گونه‌های جانوری حاضر در شمال غرب ایران به نحوی اختصاصی در محدوده‌های باریکی پراکنش یافته‌اند، لیکن حضور و یا دست کم احتمال حضور غلب گونه‌های جانوری در این ناحیه از ایران، در برگیرنده غالب سرزمین‌های واقع در این ناحیه و از جمله استان زنجان، است. از این رو با توجه به اینکه غالب نقشه‌های پراکنش گونه‌های جانوری که در منابع مطالعاتی درج شده‌اند تا حدودی جنبه‌ی تخمینی دارند، فهرستی که از گونه‌های جانوری در این گزارش تدوین شده است، در واقع با نگاهی اجمالی به شمال غرب ایران تهیه شده است. در واقع باید گفت که با عنایت به نقش فعال گونه‌های جانوری در بوم سازگان هر سرزمین، سعی شده است که احتمال حضور گونه‌های جانوری شناخته شده ایران در پهنه‌ی استان زنجان از نظر دور نماند. اگرچه توجه به نکات زیر ضروری است:



- نظر به اینکه به طور کلی میزان مطالعات انجام یافته در خصوص فون ایران به مرز اطمینان بخشی نرسیده است، احتمال یافته شدن گونه‌های جدید جانوری در ایران و به تبع آن استان زنگان بسیار زیاد است.
 - پراکنش گونه‌های جانوری فهرست شده در منابع مطالعاتی منتشر شده در ایران به طور دقیقی شناخته نشده است و امکان گزارش‌های جدیدی از حضور گونه‌های مختلف در نواحی جدید وجود دارد که استان زنگان نیز از این امر مستثنی نیست. مطالعات اخیر در حوزه بیوسستماتیک و مطالعات فونی، گونه‌های کثیری را به فهرست گونه‌های جانوری موجود در ایران افزوده است، لیکن عدم تجدید نظر مستمر در تجدید چاپ منابع مطالعاتی سبب شده است که این یافته‌ها در منابع قابل دسترس منعکس نشده باشند.
 - اگرچه در فهرست تهیه شده حضور و وجود گونه‌های جانوری در استان در نظر گرفته شده است، لیکن احتمال آن وجود دارد که برخی مطالعات دقیق‌تر - به خصوص مطالعات میدانی - وجود و یا احتمال وجود برخی از گونه‌های فهرست شده را متنی نماید
 - نظر به اینکه فوق رده ماهیان به طور عمده موضوع مطالعات مراکز شیلات بوده و اطلاعات به روز آن در این ارگان‌ها قابل اعتمادتر می‌باشند، فهرست ذیل به بررسی این تاکسون نپرداخته و در برگیرنده رده‌های دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران می‌باشد (رمضانی یخفروزانی، ۱۳۸۶).
- با توجه به نکات یاد شده، فهرست گونه‌های جانوری مهره‌دار استان زنگان به تفکیک رده‌های فوق‌الاشاره به شرح زیر می‌باشد:
- رده‌ی دوزیستان:**
- با توجه به نقشه‌های پراکنش درج شده در کتاب دوزیستان ایران، احتمال وجود ۶ گونه دوزیست در استان زنگان قابل اعتنا می‌باشد.



جدول شماره ی ۱۸ - دوزیستان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
<i>Hynobiidae</i>	<i>Caudata</i>	سمندر جویباری ایران	<i>Batrachuperus persicus</i>
<i>Salamandridae</i>	<i>Caudata</i>	سمندر تاجدار	<i>Triturus cristatus karelini</i>
<i>Salamandridae</i>	<i>Caudata</i>	سمندر آذربایجان	<i>Neurergus crocatus</i>
<i>Bufo</i>	<i>Anura</i>	وزغ سبز	<i>Bufo viridis</i>
<i>Rana</i>	<i>Anura</i>	قورباغه مردابی	<i>Rana ridibunda</i>
<i>Rana</i>	<i>Anura</i>	قورباغه مردابی راه راه	<i>R. camerani</i>

مأخذ: اداره ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

- رده ی خزندگان :

این رده خود به گروه های مشخص و شناخته شده ای تقسیم می شود که به طور جداگانه مورد بررسی قرار می گیرد.

الف) مارها:

مطابق فهرست ذکر شده در کتاب مارهای ایران، حضور ۲۸ گونه مار در استان زنجان مسجّل می باشد که تنها ۴ گونه از آنها به

طور واقعی، سمی می باشند.

جدول شماره ۱۹ - خزندگان موجود در استان

نام علمی	نام فارسی	خانواده	سمی ، نیمه سمی، غیر سمی
<i>Eryx jaculus familiaris</i>	کور مار	Boidae	غ
<i>E. j. jaculus</i>	کور مار	Boidae	غ
<i>E. tataricus tataricus</i>	کور مار تاتاری	Boidae	غ
<i>Coluber jugularis</i>	مار آتشی (سیاه سوچه)	Colubridae	غ
<i>C. caspius</i>	مار سوچه	Colubridae	غ
<i>C. schmidti</i>	مار آتشی	Colubridae	غ
<i>C. najadum dahlii</i>	قمچه مار	Colubridae	غ
<i>C. nummifer</i>	مار پلنگی	Colubridae	غ
<i>C. ravergeri ravergeri</i>	مار پلنگی	Colubridae	غ
<i>C. rhodorachis</i>	مار قیطانی	Colubridae	غ
<i>Eirenis meda</i>	مار کوتوله	Colubridae	غ
<i>E. collaris</i>	مار کوتوله	Colubridae	غ
<i>E. modesta</i>	مار کوتوله	Colubridae	غ
<i>E. punctatolineata</i>	تیرک مار	Colubridae	غ
<i>Elaphe dione</i>	گوند مار	Colubridae	غ
<i>E. longissima ssp</i>	مار درختی	Colubridae	غ
<i>E. quatuorlineata sauromates</i>	مار شلاقی	Colubridae	غ
<i>Natrix natrix natrix</i>	مار آبی	Colubridae	غ
<i>Natrix tessellate tessellata</i>	مار چلیپر	Colubridae	غ
<i>Oligodon taeniolatus</i>	لوس مار	Colubridae	غ
<i>Spalerosophis diadema clifordi</i>	مار شتری	Colubridae	غ
<i>S. d. schirazianus</i>	شتر مار شیرازی	Colubridae	غ
<i>Malpolon monspessulanus</i>	یله مار	Colubridae	ن
<i>Telescopus fallax iberus</i>	سوسن مار	Colubridae	ن
<i>Pseudoceratues persicus</i>	مار شاخدار	Viperidae	س
<i>Vipera albicornuta</i>	افعی زنجانی	Viperidae	س
<i>V. lebetina obtusa</i>	گرزه مار	Viperidae	س
<i>V. ursinii eriwanensis</i>	افعی البرزی	Viperidae	س

مأخذ: دفتر آموزش زیست محیطی سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۵.



(ب) مارمولک‌ها:

مطابق با آخرین مطالعات صورت پذیرفته و نیز نقشه‌های پراکنش ترسیم شده توسط اندرسون (۱۹۹۹)، حضور گونه‌های زیر در استان مسجل شده است.

جدول شماره‌ی ۲۰- مارمولک‌های موجود در استان

خانواده	نام علمی
Agamidae	<i>Laudakia caucasia</i>
Agamidae	<i>Phrynocephalus persicus</i>
Agamidae	<i>Trapelus lessonae</i>
Anguidae	<i>Pseudopus apodus</i>
Lacertidae	<i>Ophisops elegans</i>
Lacertidae	<i>Lacerta media media</i>
Lacertidae	<i>Eremias velox velox</i>
Scincidae	<i>Mabuya aurata</i>
Scincidae	<i>Ablepharus bivittatus</i>
Scincidae	<i>Eumeces schneideri</i>
Gekkonidae	<i>Cyrtopodion caspium</i>
Agamidae	<i>Trapelus agilis</i>
Lacertidae	<i>Eremias arguta</i>
Lacertidae	<i>E. persica</i>
Lacertidae	<i>Lacerta brandti</i>
Lacertidae	<i>L. defilippii</i>
Lacertidae	<i>L. raddei</i>

Anderson, ۱۹۹۹.

با این وجود به نظر می‌رسد حضور یا عدم حضور گونه‌های زیر نیز می‌بایستی مورد بررسی قرار گیرد.

- لاک پشت‌ها

تنها حضور یک گونه لاک پشت به شرح زیر در استان زنجان مسجّل است.

جدول شماره ی ۲۱- لاک پشت‌های موجود در استان

خانواده	نام فارسی	نام علمی
Testudinidae	لاک پشت مهمیزدار غربی	<i>Testudo graeca ibera</i>

Anderson, ۱۹۹۹.

- پرندگان:

این رده در برگیرنده گونه‌های متنوعی است که غالب آنها دارای پراکندگی قابل توجهی نسبت به سایر رده‌های جانوری می‌باشند که این امر از قدرت جابه‌جایی آنها منشا می‌گیرد. به هر حال از میان ۳۲۱ گونه پرنده حاضر در شمال غرب ایران، حضور و یا احتمال حضور گونه‌های زیر شامل ۲۲۸ گونه در استان زنجان قابل ذکر، است.



جدول شماره ۲۲ - پرنندگان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Podicipedidae	Podicipediformes	کشیم کوچک	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Podicipedidae	Podicipediformes	کشیم بزرگ	<i>Podiceps cristatus</i>
Podicipedidae	Podicipediformes	کشیم گردن سرخ	<i>Podiceps grisegena</i>
Podicipedidae	Podicipediformes	کشیم گردن سیاه	<i>Podiceps nigricollis</i>
Podicipedidae	Podicipediformes	کشیم شاخدار	<i>Podiceps auritus</i>
Phalacrocoracidae	Pelecaniformes	باکلان	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Ardeidae	Ciconiformes	حواصیل خاکستری	<i>Ardea cinerea</i>
Ardeidae	Ciconiformes	حواصیل ارغوانی	<i>A. purpurea</i>
Ardeidae	Ciconiformes	حواصیل سفید بزرگ	<i>Egretta alba</i>
Ardeidae	Ciconiformes	اگرت کوچک	<i>E. garzetta</i>
Ardeidae	Ciconiformes	حواصیل زرد	<i>Ardeola ralloides</i>
Ardeidae	Ciconiformes	حواصیل شب	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Ardeidae	Ciconiformes	بوتیمار کوچک	<i>Ixobrychus minutus</i>
Ciconiidae	Ciconiformes	لک لک سیاه	<i>Ciconia nigra</i>
Ciconiidae	Ciconiformes	حاجی لک لک	<i>C. ciconia</i>
Threskiornithidae	Ciconiformes	کفچه نوک	<i>Platalea leucorodia</i>
Anatidae	Anseriformes	غاز خاکستری	<i>A. anser</i>
Anatidae	Anseriformes	آنقوت	<i>Tadorna ferruginea</i>
Anatidae	Anseriformes	تنجه	<i>T. tadorna</i>
Anatidae	Anseriformes	گیلار	<i>Anas penelope</i>
Anatidae	Anseriformes	اردک ارده ای	<i>A. strepera</i>
Anatidae	Anseriformes	خوتکا	<i>A. crecca</i>
Anatidae	Anseriformes	سرسبز	<i>A. platyrhynchos</i>
Anatidae	Anseriformes	فیلوش	<i>A. acuta</i>



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۲ - پرندهگان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Anatidae	Anseriformes	خوتکا ابروسفید	<i>A. querquedula</i>
Anatidae	Anseriformes	نوک پهن	<i>A. clypeata</i>
Anatidae	Anseriformes	اردک مرمری	<i>Marmaronetta angustirostris</i>
Anatidae	Anseriformes	اردک تاجدار	<i>Netta rufina</i>
Anatidae	Anseriformes	اردک سر حنایی	<i>Aythya ferina</i>
Anatidae	Anseriformes	اردک بلوطی	<i>A. nyroca</i>
Anatidae	Anseriformes	اردک سیاه کاکل	<i>A. fuligula</i>
Accipiteridae	Falconiformes	کور کورسیاه	<i>Milvus migrans</i>
Accipiteridae	Falconiformes	عقاب دریایی دم سفید	<i>Haliaeetus albicilla</i>
Accipiteridae	Falconiformes	کرکس سیاه	<i>Aegypius monachus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	کرکس	<i>Gyps fulvus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	کرکس کوچک	<i>Neophron percnopterus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	هما	<i>Gypaetus barbatus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	عقاب مارخور	<i>Circaetus gallicus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	سنقر خاکستری	<i>Circus cyaneus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	سنقر سفید	<i>C. macrourus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	سنقر گندمزار	<i>C. pygargus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	سنقر تالابی	<i>C. aeruginosus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	پینگو	<i>Accipiter beryles</i>
Accipiteridae	Falconiformes	پینگوی کوچک	<i>A. badius</i>
Accipiteridae	Falconiformes	قرقی	<i>A. nisus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	طرلان	<i>A. gentilis</i>
Accipiteridae	Falconiformes	سارگپه معمولی	<i>Buteo buteo</i>
Accipiteridae	Falconiformes	سارگپه پرپا	<i>B. lagopus</i>



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۲ - پرنده‌گان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Accipiteridae	Falconiformes	سارگپه پا بلند	<i>B. rufinus</i>
Accipiteridae	Falconiformes	عقاب خالدار کوچک	<i>Aquila pomarina</i>
Accipiteridae	Falconiformes	عقاب خالدار بزرگ	<i>A. clanga</i>
Accipiteridae	Falconiformes	عقاب صحرایی	<i>A. nipalensis</i>
Accipiteridae	Falconiformes	شاه باز	<i>A. heliaca</i>
Accipiteridae	Falconiformes	عقاب طلایی	<i>A. chrysaetos</i>
Falconidae	Falconiformes	دلیجه کوچک	<i>Falco naumanni</i>
Falconidae	Falconiformes	دلیجه	<i>F. tinnunculus</i>
Falconidae	Falconiformes	ترم تایی	<i>F. columbarius</i>
Falconidae	Falconiformes	لیل	<i>F. subbuteo</i>
Falconidae	Falconiformes	بالابان	<i>F. cherrug</i>
Falconidae	Falconiformes	شاهین	<i>F. peregrinus</i>
Phasianidae	Galliformes	تیهو	<i>Ammoperdix griseogularis</i>
Phasianidae	Galliformes	کبک دری	<i>Tetraogallus caspicus</i>
Phasianidae	Galliformes	کبک	<i>Alectoris chukar</i>
Phasianidae	Galliformes	کبک چیل	<i>Perdix perdix</i>
Phasianidae	Galliformes	بلدرچین	<i>Coturnix coturnix</i>
Rallidae	Gruiformes	یلوه آبی	<i>Rallus aquaticus</i>
Rallidae	Gruiformes	یلوه کوچک	<i>Porzana parva</i>
Rallidae	Gruiformes	یلوه خالدار	<i>P. porzana</i>
Rallidae	Gruiformes	چارخو	<i>Gallinula chloropus</i>
Rallidae	Gruiformes	چنگر	<i>Fulica atra</i>
Recurvirostridae	Charadriiformes	چوب پا	<i>Himantopus himantopus</i>
Burhinidae	Charadriiformes	چاخ لق	<i>Burhinus oedicnemus</i>



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۲ - پرنده‌گان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Charadriidae	Charadriiformes	خروس کولی	<i>Vanellus vanellus</i>
Charadriidae	Charadriiformes	سلیم طوقی	<i>Charadrius hiaticula</i>
Charadriidae	Charadriiformes	سلیم طوقی کوچک	<i>Ch. dubius</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	گیلان‌شاه دم سیاه	<i>Limosa limosa</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	گیلان‌شاه	<i>Numenius arquata</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	آبچلیک پاسرخ	<i>T. totanus</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	آبچلیک پاسبز	<i>T. nebularia</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	آبچلیک تک زی	<i>T. ochropus</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	آبچلیک دودی	<i>T. glareola</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	آبچلیک آواز خوان	<i>Actitis hypoleucos</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	ایبا	<i>Scolopax rusticola</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	پاشلک معمولی	<i>G. gallinago</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	تلیله کوچک	<i>Calidris minuta</i>
Scolopacidae	Charadriiformes	تلیله بلوطی	<i>C. ferruginea</i>
Laridae	Charadriiformes	کاکایی نقره ای	<i>Larus argentatus</i>
Laridae	Charadriiformes	کاکایی پشت سیاه کوچک	<i>L. fuscus</i>
Laridae	Charadriiformes	کاکایی سرسیاه	<i>L. ridibundus</i>
Laridae	Charadriiformes	پرستو دریایی بال سفید	<i>Chlidonia leucopterus</i>
Pteroclididae	Columbiformes	باقرقره شکم سیاه	<i>Pterocles orientalis</i>
Columbidae	Columbiformes	کبوتر چاهی	<i>Columba livia</i>
Columbidae	Columbiformes	کبوتر کوهپایه	<i>C. oenas</i>
Columbidae	Columbiformes	فاخته	<i>C. palumbus</i>
Columbidae	Columbiformes	قمری معمولی	<i>Streptopelia turtur</i>
Cuculidae	Cuculiformes	کوکوی معمولی	<i>Cuculus canorus</i>



ادامه ی جدول شماره ی ۲۲- پرندگان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Strigidae	Strigiformes	مرغ حق	<i>Otus scops</i>
Strigidae	Strigiformes	شاه بوف	<i>Bubo bubo</i>
Strigidae	Strigiformes	جغد جنگلی	<i>Strix aluco</i>
Strigidae	Strigiformes	جغد کوچک	<i>Athene noctua</i>
Strigidae	Strigiformes	جغد شاخدار	<i>Asio otus</i>
Strigidae	Strigiformes	جغد تالابی	<i>A. flammeus</i>
Caprimulgidae	Caprimulgiformes	شبگرد	<i>Caprimulgus europaeus</i>
Apodidae	Apodiformes	پرستو	<i>Apus apus</i>
Apodidae	Apodiformes	پرستوی شکم سفید	<i>A. melba</i>
Alcedinidae	Coraciformes	ماهی خورک	<i>Alcedo atthis</i>
Meropidae	Coraciformes	زنبورخوار	<i>M. apiaster</i>
Oraciidae	Coraciformes	سبز قبا	<i>Coracias garrulous</i>
Upupidae	Coraciformes	هدهد	<i>Upupa epops</i>
Picidae	Piciformes	دارکوب کوچک	<i>Dendrocopos minor</i>
Picidae	Piciformes	دارکوب سر سرخ	<i>Picoides medius</i>
Picidae	Piciformes	دارکوب سوری	<i>Dendrocopos syriacus</i>
Picidae	Piciformes	دارکوب سبز	<i>Picus viridis</i>
Alaudidae	Passeriformes	طرقه چکاوک	<i>Melanocorypha calandra</i>
Alaudidae	Passeriformes	چکاوک طوقی	<i>M. biamaculata</i>
Alaudidae	Passeriformes	چکاوک پنجه کوتاه	<i>Calandrella brachydactyla</i>
Alaudidae	Passeriformes	چکاوک کوچک	<i>C. rufescens</i>
Alaudidae	Passeriformes	چکاوک کاکلی	<i>Galerida cristata</i>
Alaudidae	Passeriformes	چکاوک درختی	<i>Lullula arborea</i>

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۲ - پرنندگان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Alaudidae	Passeriformes	چکاوک آسمانی	<i>Alauda arvensis</i>
Alaudidae	Passeriformes	چکاوک شاخدار	<i>Eremophila alpestris</i>
Hirundinidae	Passeriformes	چلچله رودخانه ای	<i>Riparia riparia</i>
Hirundinidae	Passeriformes	چلچله کوهی	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
Hirundinidae	Passeriformes	چلچله	<i>Hirundo rustica</i>
Hirundinidae	Passeriformes	چلچله دمگاه سفید	<i>Delichon urbica</i>
Motacillidae	Passeriformes	دم جنبانک شکم زرد	<i>Motacilla flava</i>
Motacillidae	Passeriformes	دم جنبانک خاکستری	<i>M. cinerea</i>
Motacillidae	Passeriformes	دم جنبانک ابلق	<i>M. alba</i>
Motacillidae	Passeriformes	پی پت دشتی	<i>Anthus campestris</i>
Motacillidae	Passeriformes	پی پت صحرایی	<i>A. pratensis</i>
Motacillidae	Passeriformes	پی پت درختی	<i>A. trivialis</i>
Motacillidae	Passeriformes	پی پت گلو سرخ	<i>A. cervinus</i>
Motacillidae	Passeriformes	پی پت تالابی	<i>A. spinoletta</i>
Laniidae	Passeriformes	سنگ چشم پشت سرخ	<i>Lanius collurio</i>
Laniidae	Passeriformes	سنگ چشم خاکستری کوچک	<i>Lanius minor</i>
Laniidae	Passeriformes	سنگ چشم خاکستری	<i>Lanius exubitor</i>
Laniidae	Passeriformes	سنگ چشم سر خنایی	<i>L. senator</i>
Cinclidae	Passeriformes	زیرآبروک	<i>Cinclus cinclus</i>
Troglodytidae	Passeriformes	الیکایی	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Prunellidae	Passeriformes	صعوه ابروسفید	<i>P. ocularis</i>
Prunellidae	Passeriformes	صعوه باغی	<i>P. modularis</i>
Turdidae	Passeriformes	سینه سرخ	<i>Erithacus rubecula</i>
Turdidae	Passeriformes	بلبل خالدار	<i>Luscinia luscinia</i>



ادامه ی جدول شماره ی ۲۲- پرندگان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Turdidae	Passeriformes	بلبل	<i>L. megarhynchos</i>
Turdidae	Passeriformes	گلو آبی	<i>L. svecica</i>
Turdidae	Passeriformes	سینه سرخ ایرانی	<i>Irania gutturalis</i>
Turdidae	Passeriformes	دم چتری	<i>Cercotrichas galactotes</i>
Turdidae	Passeriformes	دم سرخ سیاه	<i>Phoenicurus ochruros</i>
Turdidae	Passeriformes	دم سرخ	<i>Ph. phoenicurus</i>
Turdidae	Passeriformes	چک بوته ای	<i>Saxicola rubetra</i>
Turdidae	Passeriformes	چک	<i>S. torquata</i>
Turdidae	Passeriformes	چکچک ابلق	<i>Oenanthe pleschanka</i>
Turdidae	Passeriformes	چکچک	<i>O. oenanthe</i>
Turdidae	Passeriformes	چکچک پشت سفید	<i>O. finschii</i>
Turdidae	Passeriformes	چکچک گوش سیاه	<i>O. hispanica</i>
Turdidae	Passeriformes	چکچک دم سرخ	<i>O. xanthopyrna</i>
Turdidae	Passeriformes	چکچک دشتی	<i>O. isabellina</i>
Turdidae	Passeriformes	طرقه کوهی	<i>Monticola saxatilis</i>
Turdidae	Passeriformes	طرقه آبی	<i>M. solitarius</i>
Turdidae	Passeriformes	توکای طوقی	<i>Turdus torquatus</i>
Turdidae	Passeriformes	توکای سیاه	<i>T. merula</i>
Turdidae	Passeriformes	توکای گلو سیاه	<i>T. ruficollis</i>
Turdidae	Passeriformes	توکای پشت بلوطی	<i>T. pilaris</i>
Turdidae	Passeriformes	توکای باغی	<i>T. philomelos</i>
Turdidae	Passeriformes	توکای باغی بزرگ	<i>T. vicivorus</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک دم پهن	<i>Cettia cetti</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک خالدار	<i>Locustella naevia</i>



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۲ - پرنندگان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Sylviidae	Passeriformes	سسک خوش صدا	<i>L. luscinoides</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک ابرو سفید	<i>Acrocephalus melanopogon</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک جگن زار	<i>A. schoenobaenus</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک نیزار	<i>A. scirpaceus</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک بزرگ نیزار	<i>A. arundinaceus</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک درختی زیتونی	<i>Hyppolais pallida</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک درختی بزرگ	<i>H. languida</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک بیدی	<i>Phylloscopus trochiloides</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک چیف چاف	<i>Ph. collybita</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک بیدی سبز	<i>PH. nitidus</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک سر سیاه	<i>Sylvia atricapila</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک گلوسفید	<i>S. communis</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک گونه سفید	<i>S. curruca</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک چشم سفید	<i>S. hortensis</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک تاج طلایی	<i>Regulus regulus</i>
Sylviidae	Passeriformes	سسک برگی سبز	<i>Phylloscopus trochilus</i>
Muscicapidae	Passeriformes	مگس گیر راه راه	<i>Muscicapa striata</i>
Aegithalidae	Passeriformes	چرخ ریسک دم دراز	<i>Aegithalos caudatus</i>
Remizidae	Passeriformes	چرخ ریسک پشت بلوطی	<i>Remiz pendulinus</i>
Paridae	Passeriformes	چرخ ریسک سر سیاه	<i>Parus lugubris</i>
Paridae	Passeriformes	چرخ ریسک بزرگ	<i>P. major</i>
Paridae	Passeriformes	چرخ ریسک سر آبی	<i>P. caeruleus</i>
Sittidae	Passeriformes	کمر کولی درختی	<i>Sitta europea</i>
Sittidae	Passeriformes	کمر کولی کوچک	<i>S. neumayer</i>



ادامه ی جدول شماره ی ۲۲- پرندگان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Sittidae	Passeriformes	کمر کولی بزرگ	<i>S. tephronata</i>
Sittidae	Passeriformes	دیوار خزک	<i>Tichodroma muraria</i>
Emberizidae	Passeriformes	زرد پره مزرعه	<i>Miliaria calandra</i>
Emberizidae	Passeriformes	زرد پره لیمویی	<i>Emberiza citronella</i>
Emberizidae	Passeriformes	زرد پره کوهی	<i>E. cia</i>
Emberizidae	Passeriformes	زرد پره سر خاکستری	<i>E. buchanani</i>
Emberizidae	Passeriformes	زرد پره گلو زرد	<i>E. hortulana</i>
Emberizidae	Passeriformes	زرد پره سر سیاه	<i>E. melanocephala</i>
Emberizidae	Passeriformes	زرد پره تالابی	<i>E. schoeniclus</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره جنگلی	<i>Fringilla coelebs</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره دمگاه سفید	<i>F. montifringilla</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره پیشانی سرخ	<i>S. pusilla</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره سبز	<i>Carduelis chloris</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره زرد	<i>C. spinus</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره طلایی	<i>C. carduelis</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره کوهی	<i>C. flavirostris</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره سینه سرخ	<i>C. cannabina</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره بال سرخ	<i>Rhodopechys sanguinea</i>
Fringillidae	Passeriformes	سهره خاکی	<i>Rhodospiza obsoleta</i>
Ploceidae	Passeriformes	گنجشک خانگی	<i>Passer domesticus</i>
Ploceidae	Passeriformes	گنجشک سینه سیاه	<i>P. hispaniolensis</i>
Ploceidae	Passeriformes	گنجشک درختی	<i>P. montanus</i>
Ploceidae	Passeriformes	گنجشک کوهی	<i>Petronia petronia</i>
Ploceidae	Passeriformes	گنجشک خاکی	<i>P. brachydactyla</i>

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۲ - پرنده‌گان موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Ploceidae	Passeriformes	گنجشک برفی	<i>Montifringilla nivalis</i>
Sturnidae	Passeriformes	سار صورتی	<i>Sturnus roseus</i>
Sturnidae	Passeriformes	سار	<i>S. vulgaris</i>
Oriolidae	Passeriformes	پری شاهرخ	<i>Oriolus oriolus</i>
Corvidae	Passeriformes	جی جاق	<i>Garrulis glandarius</i>
Corvidae	Passeriformes	زاغی	<i>Pica pica</i>
Corvidae	Passeriformes	کلاغ کوهی نوک سرخ	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>
Corvidae	Passeriformes	کلاغ کوهی نوک زرد	<i>P. graculus</i>
Corvidae	Passeriformes	کلاغ گردن بور	<i>Corvus monedula</i>
Corvidae	Passeriformes	کلاغ سیاه	<i>C. frugilegus</i>
Corvidae	Passeriformes	کلاغ ابلق	<i>C. corone cornix</i>
Corvidae	Passeriformes	غراب	<i>C. corax</i>
پرنده‌گان کمیاب و اتفاقی		مگس گیر نیمه طوقدار	<i>Ficedula semitorquata</i>

مأخذ: منصورى، ۱۳۷۹.



- پستانداران:

بر اساس منابع منتشر شده در داخل، حضور ۷۱ گونه از این رده در شمال غرب کشور قابل تأیید به نظر می‌رسد. از این میان تعداد ۴۶ گونه در استان زنجان یافت می‌شوند.

جدول شماره ۲۳- پستانداران موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Erinaceidae	Insectivora	خارپشت اروپایی	<i>Erinaceus eurpaeus</i>
Soricidae	Insectivora	حشره خور آبی	<i>Neomys anomalus</i>
Soricidae	Insectivora	حشره خور دورنگ	<i>Crocidura leucodon</i>
Soricidae	Insectivora	حشره خور دندان سفید	<i>C. russula</i>
Talpidae	Insectivora	حفار اروپایی	<i>Talpa caeca</i>
Rhinolophidae	Chiroptera	خفاش نعل اسبی بزرگ	<i>Rhinolophus</i>
Vespertilionidae	Chiroptera	خفاش گوش موشی کوچک	<i>M. blythii</i>
Vespertilionidae	Chiroptera	خفاش سبیل دار	<i>M. mystacinus</i>
Vespertilionidae	Chiroptera	خفاش بال سفید	<i>P. kuhlii</i>
Vespertilionidae	Chiroptera	خفاش سروتین	<i>Eptesicus serotinus</i>
Vespertilionidae	Chiroptera	خفاش زرد	<i>E. bottae</i>
Vespertilionidae	Chiroptera	خفاش بال بلند	<i>Miniopterus</i>
Sciuridae	Rodentia	سنجاب زمینی	<i>Spermophilus fulvus</i>
Muridae	Rodentia	هامستر طلایی	<i>Mesocricetus auratus</i>
Muridae	Rodentia	هامستر خاکستری	<i>Cricetulus</i>
Muridae	Rodentia	ول آبی	<i>Arvicola terrestris</i>
Muridae	Rodentia	ول اجتماعی	<i>Microtus socialis</i>
Muridae	Rodentia	ول معمولی	<i>M. arvalis</i>
Muridae	Rodentia	ول حفار افغانی	<i>Ellobius fuscocapillus</i>
Muridae	Rodentia	جرد ایرانی	<i>Meriones persicus</i>
Muridae	Rodentia	جرد تریسترام	<i>M. tristrami</i>
Muridae	Rodentia	جرد لیبی	<i>M. libycus</i>
Muridae	Rodentia	جرد پا سرخ	<i>M. vinogradovi</i>
Muridae	Rodentia	موش خانگی	<i>Mus musculus</i>
Muridae	Rodentia	موش ورامین	<i>Nesokia indica</i>
Muridae	Rodentia	موش صحرایی	<i>Apodemus sylvaticus</i>



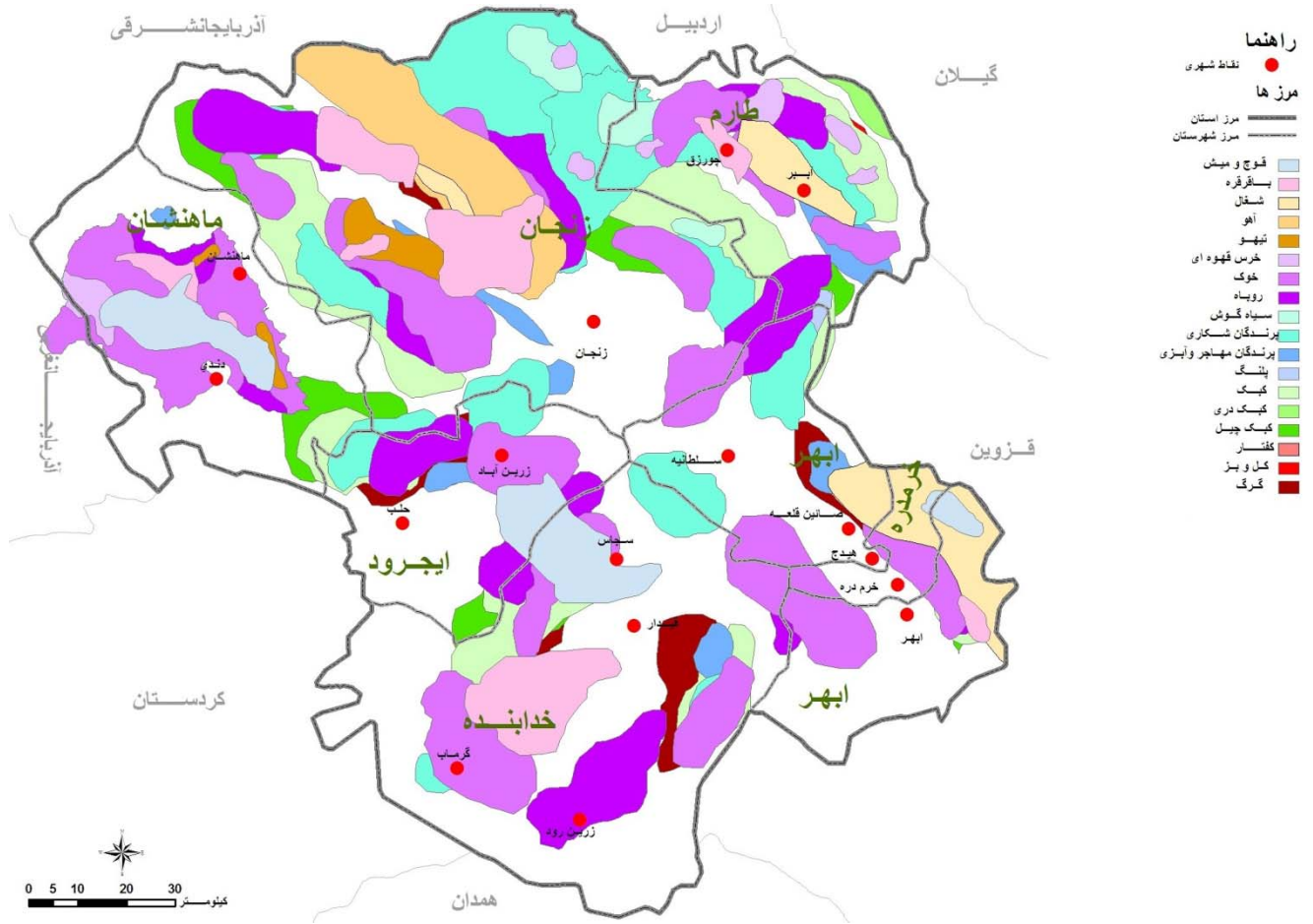
ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۲۳ - پستانداران موجود در استان

خانواده	راسته	نام فارسی	نام علمی
Dipodidae	Rodentia	دوپای کوچک	<i>Allactaga elater</i>
Dipodidae	Rodentia	دوپای فرات	<i>A. euphratica</i>
Hystriidae	Rodentia	تشی	<i>Hystriidae</i>
Leporidae	Lagomorpha	خرگوش	<i>Lepus capensis</i>
Canidae	Carnivora	گرگ	<i>Canis lupus</i>
Canidae	Carnivora	شغال	<i>C. aureus</i>
Canidae	Carnivora	روباه	<i>Vulpes vulpes</i>
Ursidae	Carnivora	خرس	<i>Ursus arctos</i>
Mustelidae	Carnivora	راسو	<i>Mustela nivalis</i>
Mustelidae	Carnivora	زرده بر	<i>Vormela peregusna</i>
Mustelidae	Carnivora	سمور	<i>Martes foina</i>
Mustelidae	Carnivora	رودک	<i>Meles meles</i>
Mustelidae	Carnivora	شنگ	<i>Lutra lutra</i>
Felidae	Carnivora	گره وحشی	<i>Felis catus</i>
Felidae	Carnivora	سیاه گوش	<i>Lynx lynx</i>
Felidae	Carnivora	پلنگ	<i>Panthera pardus</i>
Suidae	Artiodactyla	گراز	<i>Sus scrofa</i>
Bovidae	Artiodactyla	أهو	<i>Gazella subgutturosa</i>
Bovidae	Artiodactyla	پازن	<i>Capra aegagrus</i>
Bovidae	Artiodactyla	قوچ ارمنی	<i>Ovis orientalis</i>

مأخذ: ضیایی، ۱۳۷۵.



نقشه‌ی شماره‌ی ۲۹- پراکنش زیستگاه‌های جانوری استان زنجان



مأخذ: مشاور.



تصویر شماره ۱ - تصویر آهوان دشت سهرین زنجان



مأخذ: اداره ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۲ - تصویر یک گونه لاک پشت موجود در استان زنجان



مأخذ: اداره ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.



تصویر شماره ۳- تصویر گونه‌ای از مارمولک



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۴- تصویری از گونه‌ای از جغد



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.



تصویر شماره ۵- تصویر لک در منطقه ماهنشان



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۶- تصویر لاله واژگون



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.



تصویر شماره ۷- تصویر گونه‌ای از کبک



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنگان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۸- تصویری از منظره‌ی طبیعی استان



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنگان، ۱۳۸۶.



تصویر شماره ۹- تصویر سد طبیعی



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۱۰- تصویر یک بره آهو



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.



تصویر شماره ۱۱- تصویر پرندهی شکاری



مأخذ: ادارهی کل محیط زیست استان زنگان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۱۲- تصویر لک‌های مستقر در روستای شکورچی



مأخذ: ادارهی کل محیط زیست استان زنگان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۱۳ - تصویر آبشار



مأخذ: اداره‌ی کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

- زیستگاه‌های منحصربه‌فرد اکولوژیکی استان و محدوده‌هایی که نیاز به محافظت دارد

توپوگرافی خاص منطقه و استان زنجان و تغییرات فاحشی که از نظر ارقام ارتفاع از سطح دریا (از ارتفاع ۴۰۰ متر تا ۳۲۰۰ متر قرار آن مشاهده می‌گردد)، در آن به چشم می‌خورد با گرادیان أفت دمایی که به ازاء هر یکصد متر ارتفاع نیم تا یک درجه سانتی‌گراد کاهش را سبب می‌شود به همراه توده‌های هوایی مؤثر در منطقه موجب بروز اقلیم‌های حیاتی متفاوتی در استان زنجان شده‌اند که ذیلاً به‌طور کلی به آنها اشاره می‌شود.

در شمال منطقه‌ی مورد بررسی و ارتفاعات البرز و در شهرستان طارم علیا و ارتفاعات زاگرس در جنوب غربی ناحیه در شهرستان ماهنشان با برخورداری از بارندگی مناسب تنوعی از گیاهان مرتعی به چشم می‌خورد و همچنین در این مناطق پستانداران و پرندگانی چون، قوچ، میش، بز، خرس، خوک، پلنگ، سیاه‌گوش، گربه وحشی، کفتار، خرگوش، روباه، سمور، گورکن، کبک، کبک چیل، تیهو و انواع بازهای شکاری وجود دارد که اهمیت ویژه‌ای را به این اکوسیستم‌ها، داده است.

علاوه بر اکوسیستم‌های مذکور که به‌عنوان اکوسیستم‌های ارتفاعات مرتفع و کوهپایه‌ها شناخته می‌شوند، اکوسیستم سارمساقلو از جمله این اکوسیستم‌ها، در زنجان به شمار می‌روند. این اکوسیستم‌ها به دلیل پراکندگی و میزان بارندگی کم و بافت نوع خاک، دارای سیمای استپی با گیاهان شور و قشلاقی می‌باشد. این‌ها یکی از بهترین زیستگاه‌های آهوی ایران بوده و دشت سهرین واقع در شمال و



شمال غرب زنجان با دارا بودن بالغ بر ۱۸۲۰ رأس آهو یکی از زیستگاه‌های مهم و با ارزش آهوی شمال غرب کشور محسوب می‌گردد.

اکوسیستم‌های رودخانه‌ای و تالابی از دیگر اکوسیستم‌های قابل شناسایی در منطقه، است. حوزه آبریز رودخانه قزل اوزن و سرشاخه‌های مهم آن از اکوسیستم‌های رودخانه‌ای و تالاب خندقلو با ۷۰ هکتار مساحت واقع در شهرستان ماهنشان از اکوسیستم‌های تالابی موجود در زنجان به شمار می‌روند. این مناطق در فصل بهار و زمستان زیستگاه موقتی پرنده‌گان مهاجر و آبری و همچنین زیستگاه ماهیان رودخانه ای و پرورشی، محسوب می‌گردد.

از دیگر اکوسیستم‌های شناسایی شده در منطقه اکوسیستم‌های جنگلی می‌باشد این اکوسیستم‌ها در شمال منطقه و در شهرستان طارم قرار گرفته‌اند گونه‌های درختی نادر چون اورس، بلوط، گردو، بنه، ازگیل، زالزالک، سیاه تلو، افرا، داغه اقان، ولیک، آلبالو تلخه و بادام کوهی در آن وجود دارد. در این اکوسیستم و به خصوص در منطقه سرخ آباد وحوشی چون کل و بز، خرس، پلنگ، خوک و کبک وجود دارد.

در سطح استان، سه منطقه دارای استعداد‌های بالقوه و بالفعل از نظر حفظ و احیاء رستنی‌ها و حفظ، تکثیر و پرورش جانوران وحشی بوده و دارای پدیده‌ها و ویژگی‌های خاصی از نظر آثار طبیعی می‌باشند. این مناطق که از نظر قانونی جزو مناطق چهارگانه تحت حفاظت سازمان محیط زیست قرار گرفته اند عبارتند از:

الف - منطقه حفاظت شده سرخ آباد با وسعت ۱۲۰۰۰۰ هکتار.

ب - منطقه حفاظت شده انگوران با وسعت ۹۲۱۸۰ هکتار.

ج - منطقه پناهگاه حیات وحش انگوران در شرق منطقه حفاظت شده بالغ بر ۲۹۸۱۲ هکتار.

که منطقه حفاظت شده سرخ آباد با وسعت ۱۲۰۰۰۰ هکتار در غرب زنجان واقع شده و دشت سهرین که در بخشی از این منطقه قرار گرفته است زیستگاه آهوان منطقه با تعداد ۱۸۲۰ رأس آهو می‌باشد. مناطق شکار ممنوعه در سطح استان شامل منطقه خراسانلو، قیدار فیله خاصه و خرمنه سر است که عمدتاً به مدت ۵ سال محدودیت شکار دارند. مناطق امن تحت اختیار محیط زیست شامل منطقه امن بیلاقی بلقیس به مساحت ۳۰۰۰ هکتار، دو منطقه امن کرده تاج کلاً به وسعت ۹۰۰۰ هکتار، می‌باشد. براساس آخرین آمار مندرج در آمار نامه سال ۸۰ مساحت جنگل کاری شده در بخش دولتی ۵۴ هکتار و در بخش خصوصی ۱۱۰۰۰ هکتار است. میزان فضای جنگلی موجود فعلی بالغ بر ۹۲۰۰۰ هکتار می‌باشد، جنگل‌های عمده استان در شهرستان‌های طارم و ماهنشان واقع گردیده و از نوع جنگل‌های مناطق نیمه‌خشک، سرد و مدیترانه‌ای است. گونه‌های اصلی درختان در منطقه طارم علیا را درختان ارس و دولیک تشکیل می‌دهد گرچه انواع گونه‌های درختی دیگر در جنگل‌های مذکور نیز وجود دارد.

از تالاب‌های مهم استان می‌توان به تالاب‌های خندقلو و قمیشلو و باکلور، اشاره کرد.



لازم به توضیح است که طرح بیابان‌زدایی و دشت‌های ممنوعه، پارک‌های ملی و آثار طبیعی ملی در استان زنجان موضوعیت ندارد (اداره کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۴).

۱-۱-۶-۱-۲- تعیین توان اکولوژیک با استفاده از مدل مناسب

ارزیابی توان اکولوژیک از موضوعات بسیار مهم در مطالعات زیست محیطی است که در کشور ما تا حد زیادی بی توجهی قرار گرفته است. ارزیابی توان اکولوژیک به معنای عینیت بخشیدن به قابلیت بالقوه سرزمین در قالب کاربردهای انجام پذیر و مورد انتظار است. بدین منظور درگام نخست فراوانی عوامل اکولوژیکی پایدار و ناپایدار در گستره سرزمین شناسایی می‌گردد و در مرحله بعد انبوه‌سازی داده‌ها برای مدل‌های اکولوژیکی بر اساس مدل طبقه بندی دکتر مخدوم انجام گرفته است. سپس با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی GIS منابع اکولوژیکی در عرصه استان زنجان تحلیل شده است و سپس نقشه واحدهای زیست محیطی تولید شده است.

در حقیقت نقشه واحدهای زیست محیطی مینا و اساس تصمیم‌گیری مطالعات ارزیابی توان اکولوژیک محسوب می‌گردد. بدین منظور مطابق این مدل برای استان زنجان تعداد ۲۳ لایه اکولوژیکی تهیه و مورد استفاده قرار گرفته است.

۱-۱-۱- شناسایی منابع اکولوژیکی و مدل‌سازی داده‌های اکولوژیک جهت ارزیابی توان اکولوژیکی

۱-۱-۱- تهیه داده‌های اکولوژیکی

با توجه به منابع بوم‌شناختی استان و برای شناسایی منابع اکولوژیک و مدل ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شده است. ماهیت و نوع داده‌های اکولوژیکی مورد برای تولید نقشه، ارزیابی و برنامه‌ریزی به شرح زیر است:

الف) اقلیم (نقشه‌های هم‌باران - هم‌دما - هم‌تبخیر - اقلیم)

ب) منابع آب سطحی و زیر زمینی (هیدروگرافی)

ج) شکل زمین (نقشه توپوگرافی، خطوط تراز، شبکه رودخانه‌ها، آبراهه‌های اصلی و فرعی و ترتیب آنها، داده‌های رقومی ارتفاعی)

ت) زمین شناسی

ث) خاکشناسی (تیپ خاک، گروه‌های هیدرولوژیک خاک، فرسایش پذیری خاکها)

ج) رستنی‌ها (جامعه/تیپ گیاهان شامل درختان، درختچه‌ها، گراس‌ها، علف‌ها، بوته‌ها، خارستانها، خلنگ‌زارها، تراکم پوشش)



چ) زیستگاههای جانوران (زیستگاهها و پراکندگی جانوران) (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۶)

۱-۲-۱- نحوه ورود، ذخیره سازی و مدیریت رایانه ای داده های اکولوژیکی

داده ها پس از ورود باید طبق دستورالعمل مدیریت رایانه ای ذخیره سازی شوند. ذخیره سازی داده ها در سه بخش زیر انجام می گیرد:

- بخش داده های نقشه ای
- بخش داده های جدولی
- بخش داده های مدلی

در هر یک از سه بخش فوق، برای داده های زیر بخش هایی تهیه می شود که هر زیر بخش یک عنوان دارد. عنوان هر یک از زیر بخش ها همان است که از الف تا چ شمرده شدند.

در واقع پردازش داده های مدلی، آماده سازی داده ها برای بکار گیری در مدل است. داده های زیست محیطی اکولوژیکی اقتصادی، اجتماعی از چنان دامنه وسیعی برخوردارند که نمی توان آنها را به صورت خام در مدل تصمیم گیری دخالت داد. بنابراین، برای اینکه تصمیم گیری آسان تر و منطقی تر انجام پذیرد، مدل های ساخته شده برای تصمیم گیری باید حاوی داده هایی باشند که این داده ها در عین معنی دار بودن قابل فهم برای سازنده مدل، تصمیم گیرنده و استفاده کننده باشد. آسانترین روش، قابل درک نمودن داده ها برای مدل های اکولوژیکی است (اوگر و دیگران، ۲۰۰۰).

ماهیت و نوع موضوع داده های اکولوژیکی که برای نقشه سازی، ارزیابی و توان اکولوژیک برنامه ریزی سرزمین با استفاده از GIS بکار گرفته می شوند عبارتند از:

• لایه های اطلاعاتی مربوط به خاکشناسی

- تحول یافتگی خاک
- فرسایش خاک
- شوری خاک
- اسیدیته خاک
- حاصلخیزی خاک
- سنگریزه های خاک
- عمق خاک



- دانه بندی خاک
- زهکشی خاک
- بافت خاک
- گروه های هیدرولوژیکی خاک
- لایه های اطلاعاتی مربوط به زیستگاه های جانوران
 - ارزش گونه های جانوری (پستانداران)
 - تنوع زیستی گونه های جانوری
 - گرایش زیستگاه ها
 - مناطق حفاظت شده
- لایه های اطلاعاتی مربوط به رستنی ها
 - میزان علوفه خشک (برحسب کیلوگرم)
 - ارزش گونه های گیاهی (درختی - تجاری)
 - گرایش مرتع
 - ظرفیت برد مرتع
 - ارزش حفاظتی گونه های گیاهی (درختی و درختچه ای)
 - رویش سالانه در هکتار سوزنی برگان (متر مکعب)
 - رویش سالانه در هکتار پهن برگان (متر مکعب)
 - فرم رویش گیاهان (یکساله تا دوساله و...)
 - رویشگاه های حساس
 - تراکم پوشش گیاهی (درصد)
- لایه اطلاعاتی مربوط به منابع آب سطحی
 - دبی آب
 - اسیدیته آب
 - دمای آب



- لایه های اطلاعاتی مربوط به آبهای زیرزمینی
 - ژئوهیدرولوژی (تأمین آب زیرزمینی)
- لایه های اطلاعاتی مربوط به ژئومورفولوژی
 - درصد شیب
 - لایه های هیپسومتریک (متر)
 - ژئوهیدرولوژی
- لایه های اطلاعاتی مربوط به زمین شناسی
 - ضریب مقاومت سنگها به فرسایش
 - فراوانی سنگ به ترتیب فراوانی
- لایه های اطلاعاتی مربوط به اقلیم شناسی
 - رطوبت نسبی
 - دما (سانتیگراد)
 - بارش (میلیمتر)
 - سرعت باد
 - روزهای آفتابی در ماه
 - طبقه بندی اقلیم دومارتن تصحیح شده

پس از شناسایی منابع و اطلاعات لازم جهت مدلسازی ارزیابی توان اکولوژیک استان زنجان براساس مدل اکولوژیکی دکتر مخدوم اقدام به طبقه بندی تک تک لایه های اطلاعاتی به شرح زیر شد:

الف) خاکشناسی

لایه های اطلاعاتی مورد نیاز خاکشناسی عبارتند از:

- تحول یافتگی خاک
- این لایه با علامت PS^1 شناسایی و در چهار گروه طبقه بندی شد.
- ۱) خاک تحول یافته
 - ۲) خاک نیمه تحول یافته



۳) خاک در حال تحول

۴) خاک تحول نیافته

براساس بررسی های اولیه هر چهار نوع طبقه در مدل در استان زنجان موجود می باشد.

• فرسایش خاک

لایه اطلاعاتی مربوط به فرسایش خاک با علامت ES مشخص شده که در ۷ طبقه در مدل قرار گرفته است که عبارتند از:

۱) بدون فرسایش (مقاوم)

۲) فرسایش خفیف (کمتر از ۲۵ درصد)

۳) فرسایش نسبتاً شدید (۲۵-۷۰ درصد)

۴) فرسایش شدید (بیش از ۷۰ درصد)

۵) خیلی شدید (شیاری)

۶) فرسایش خندقی

۷) فرسایش آبرفتگی

براساس لایه های اطلاعاتی موجود در استان زنجان ۴ طبقه از طبقات بالا موجود می باشد. این لایه ها به شرح زیر می باشد:

- بدون فرسایش

- فرسایش خفیف

- فرسایش نسبتاً شدید

- فرسایش شدید

• شوری خاک

لایه های اطلاعاتی مربوط به شوری خاک با علامت dsm در مدل نشان داده شده است که دارای ۵ طبقه می باشد که شامل:

۱) غیرشور ۰-۴

۲) کمی شور ۴-۸

۳) شور و سدیمی ۸/۱-۱۸

۴) خیلی شور ۱۸/۱-۲۲

۵) کاملاً شور +۲۲



که براساس اطلاعات موجود از بین طبقات فوق ۲ طبقه زیر قابل تفکیک می باشد:

- غیرشور
- کاملاً شور

● اسیدپته خاک

اسیدپته خاک در ۴ طبقه قابل تفکیک است که با علامت PH نشان داده شده است:

(۱) ۴/۲-۶۱

(۲) ۶/۱-۷

(۳) ۷/۱-۸/۵

(۴) ۸/۶-۱۰

از طبقات فوق در استان زنجان تنها یک طبقه ۷/۱-۸/۵ قابل تفکیک می باشد.

● حاصلخیزی خاک

این لایه با علامت اختصاری Pf نشان داده می شود که در ۵ طبقه گروه بندی شده است:

(۱) خیلی خوب

(۲) خوب

(۳) متوسط

(۴) فقیر

(۵) خیلی کم

مطابق بررسی ها و مطالعات بعمل آمده در استان زنجان از نظر حاصلخیزی خاک ۴ طبقه به ترتیب زیر قابل شناسایی است:

- خوب

- متوسط

- فقیر

- خیلی کم

● دانه بندی خاک

این لایه نیز با علامت Pg در مدل ارائه شده است که چهار طبقه زیر را در برمی گیرد:

(۱) خیلی ریز

(۲) ریز

(۳) متوسط

(۴) درشت

مطابق بررسی در استان زنجان هر چهار طبقه یاد شده وجود دارد.

• زهکشی خاک

این لایه با علامت اختصاری Pdr ارائه شده است که شامل ۵ طبقه است که به شرح ذیل است:

(۱) کامل

(۲) متوسط - خوب

(۳) ناقص - متوسط

(۴) ناقص - فقیر

(۵) فقیر

و در استان زنجان ۳ طبقه از ۵ طبقه فوق قابل شناسایی است:

- متوسط - خوب

- ناقص - فقیر

- کامل

• عمق خاک (سانتیمتر)

این لایه با علامت اختصاری Pd ارائه شده که شامل ۵ طبقه می باشد:

(۱) +۱۸۰

(۲) ۱۲۱-۱۸۰

(۳) ۶۱-۱۲۰

(۴) ۳۱-۶۰

(۵) -۳۰

که در استان زنجان ۴ طبقه از ۵ طبقه بالا قابل شناسایی می باشد که عبارتند از:



- ۱۸۰+

- ۳۱-۶۰

- ۶۱-۱۲۰

- ۳۰-

● بافت خاک

این لایه با علامت Pte در مدل وارد شده است که خود شامل ۱۳ لایه اطلاعاتی زیر می باشد:

(۱) شنی

(۲) شنی لومی

(۳) لومی شنی

(۴) لوم

(۵) لومی سیلیتی

(۶) سیلیتی

(۷) لومی رسی شنی

(۸) لومی رسی

(۹) لومی رسی سیلیتی

(۱۰) رسی شنی

(۱۱) رسی سیلیتی

(۱۲) رسی

(۱۳) رگوسول - لیتوسول

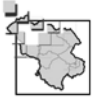
از این طبقات فوق در استان زنجان ۴ طبقه به شرح زیر قابل شناسایی است.

- شنی

- رسی سیلیتی

- رسی

- رگوسول - لیتوسول



• گروههای هیدرولوژیک خاک

اطلاعات مربوط به گروههای هیدرولوژیک خاک با علامت Phg در مدل وارد شده است و چهار طبقه اطلاعاتی زیر را شامل

می‌شود:

A (۱)

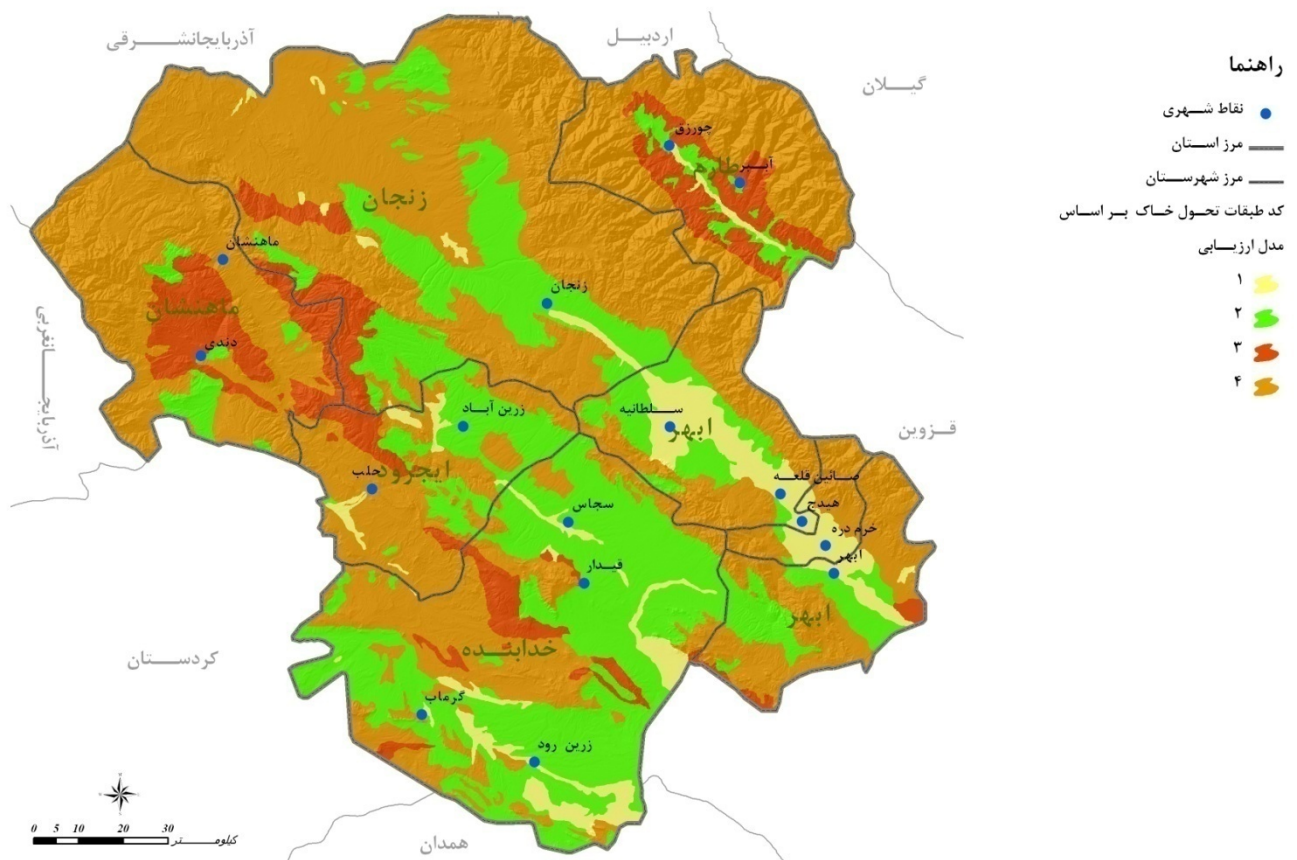
B (۲)

C (۳)

D (۴)

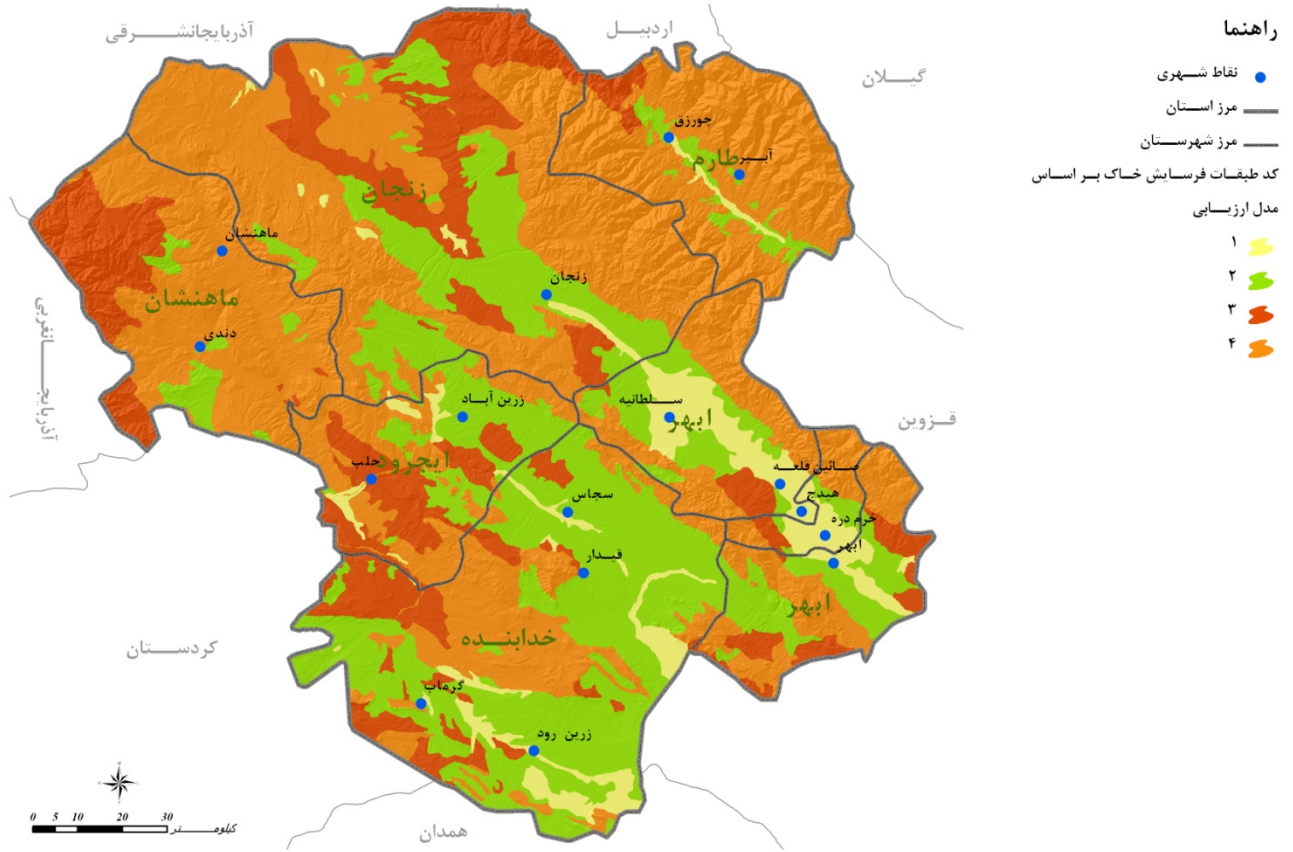
در استان زنجان هر چهار طبقه فوق قابل شناسایی است.

نقشه‌ی شماره‌ی ۳۰- نقشه‌ی تحول خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیک



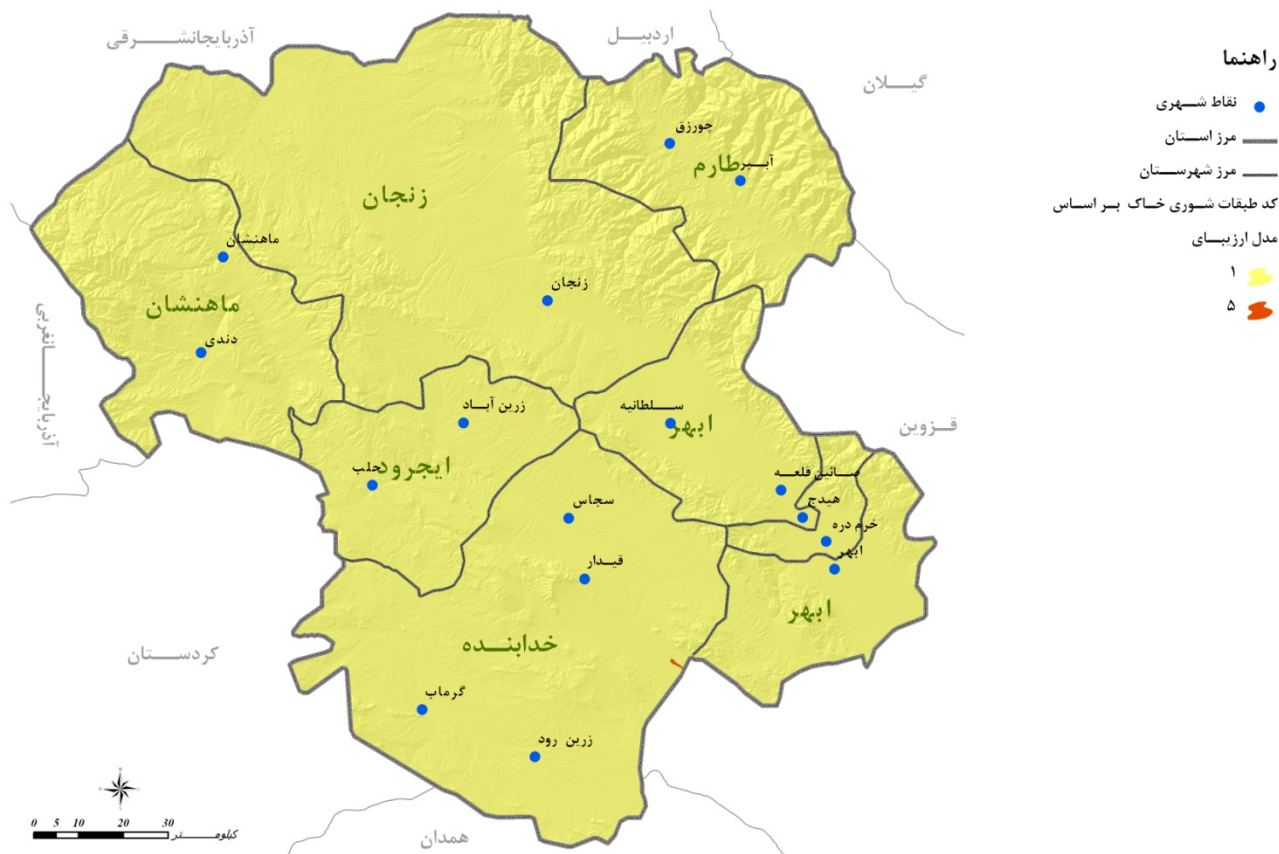


نقشه‌ی شماره‌ی ۳۱- نقشه فرسایش خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



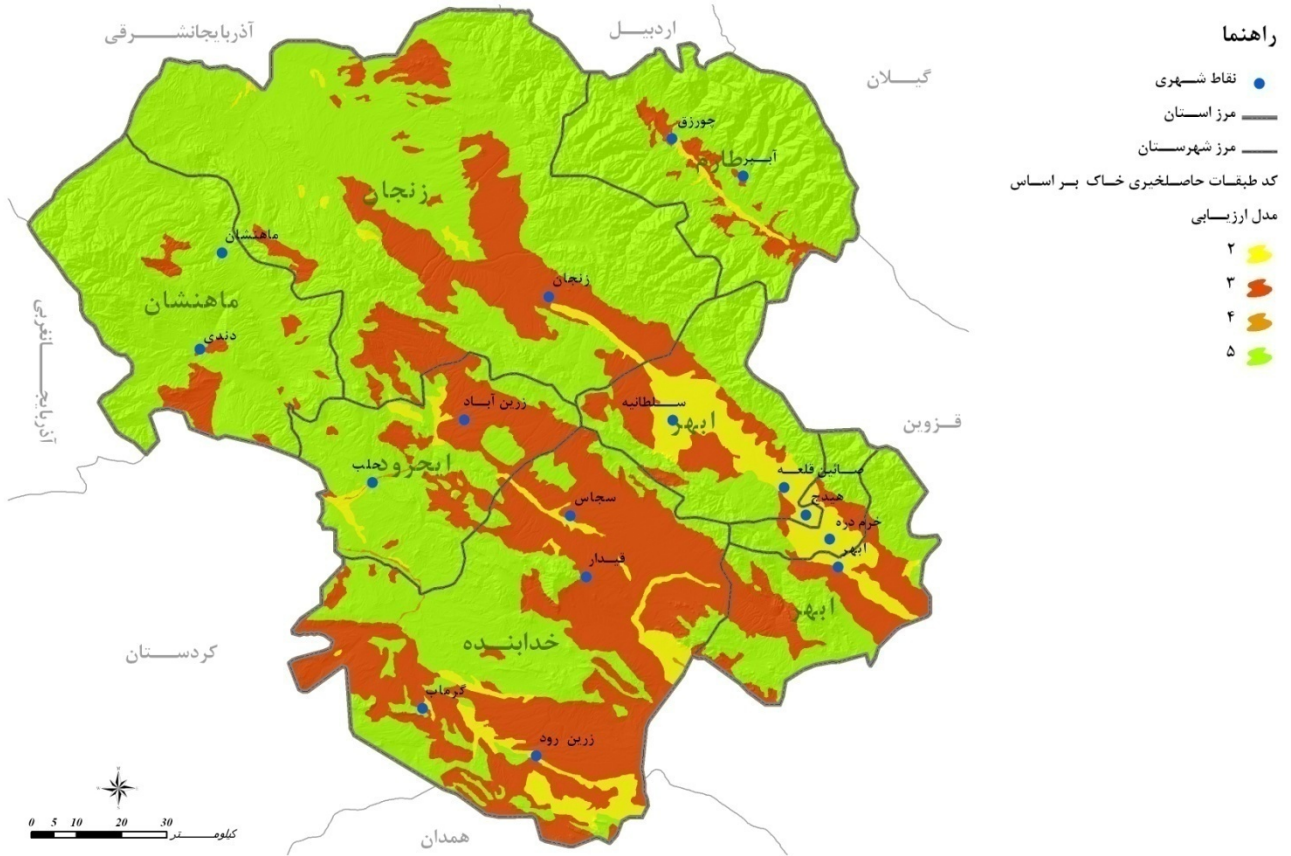


نقشه‌ی شماره‌ی ۳۲- نقشه شوری خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



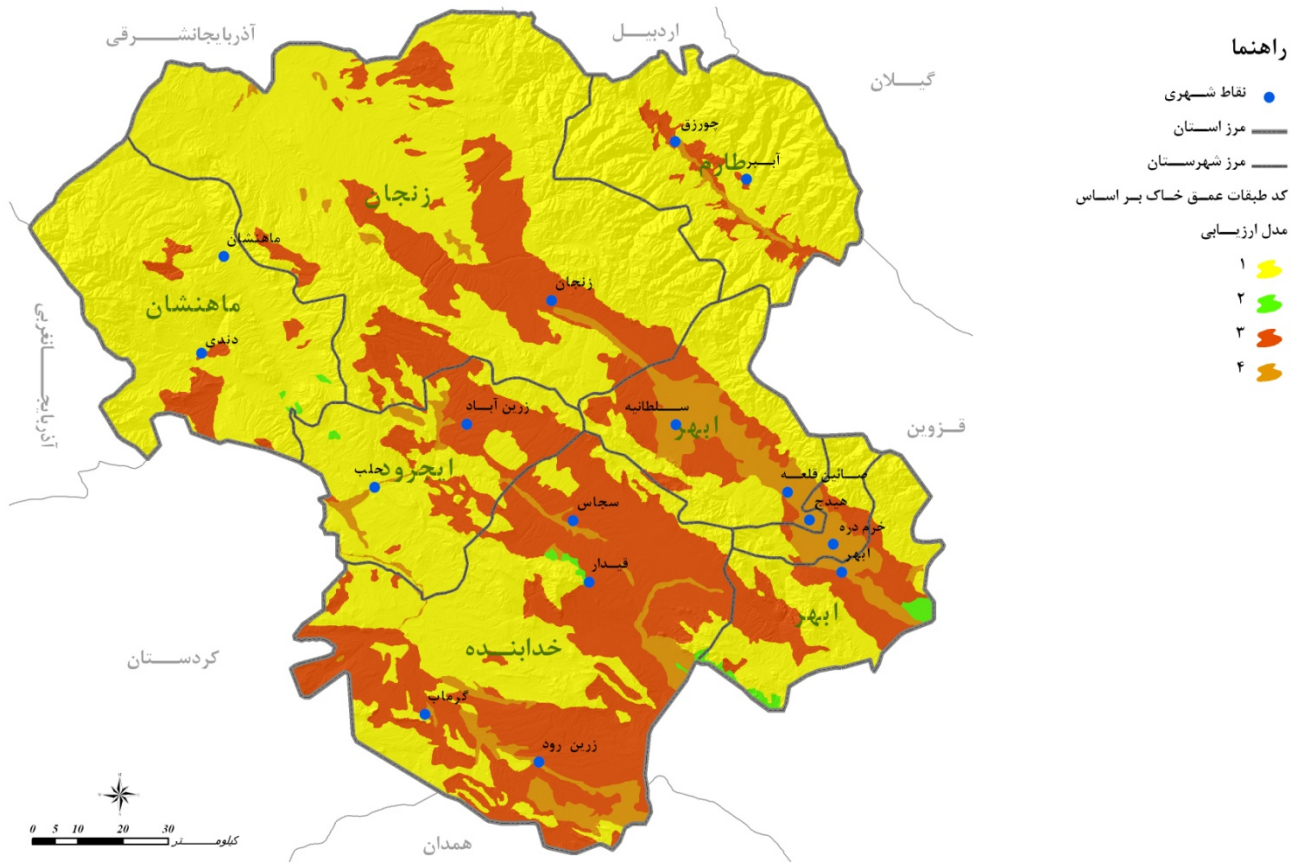


نقشه‌ی شماره‌ی ۳۳- نقشه حاصلخیزی خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



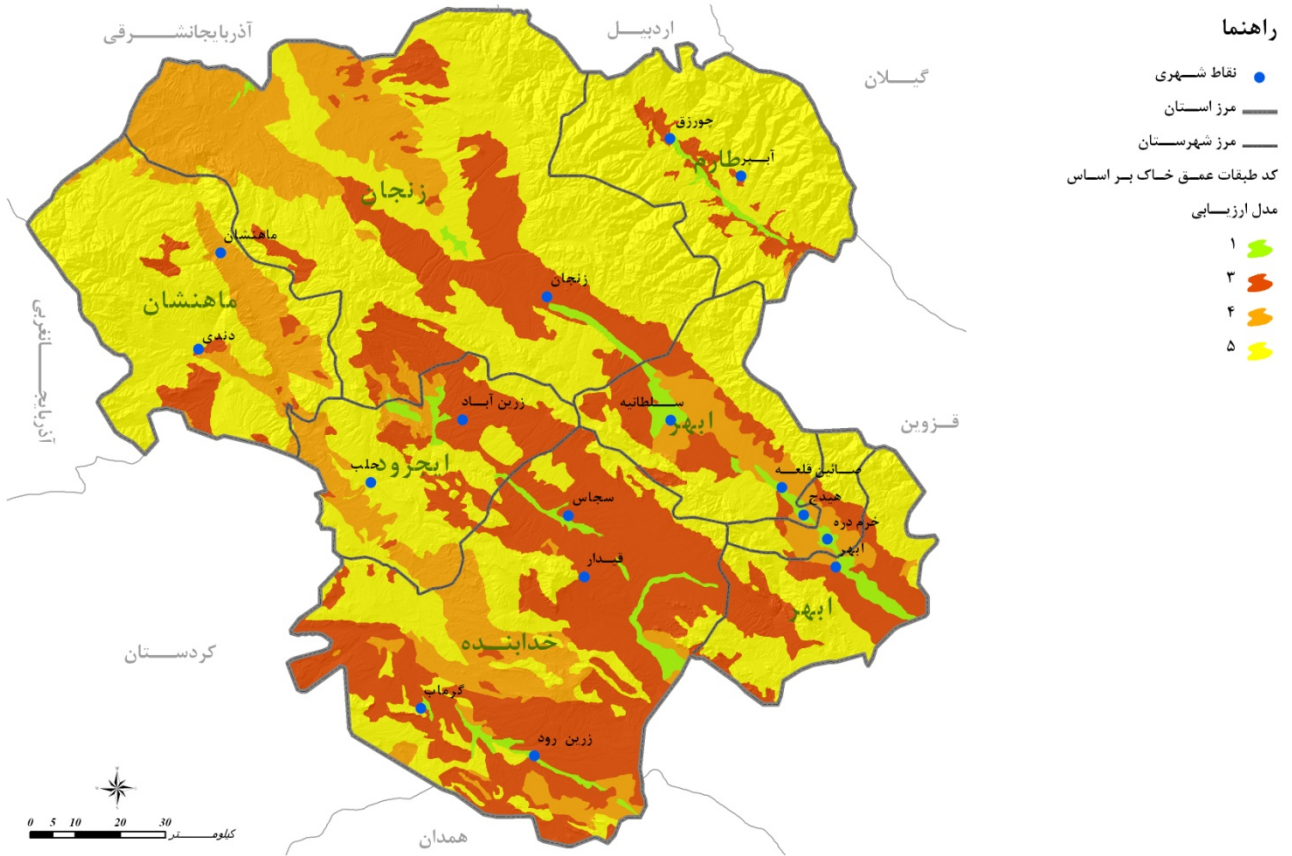


نقشه‌ی شماره‌ی ۳۴- نقشه دانه‌بندی خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



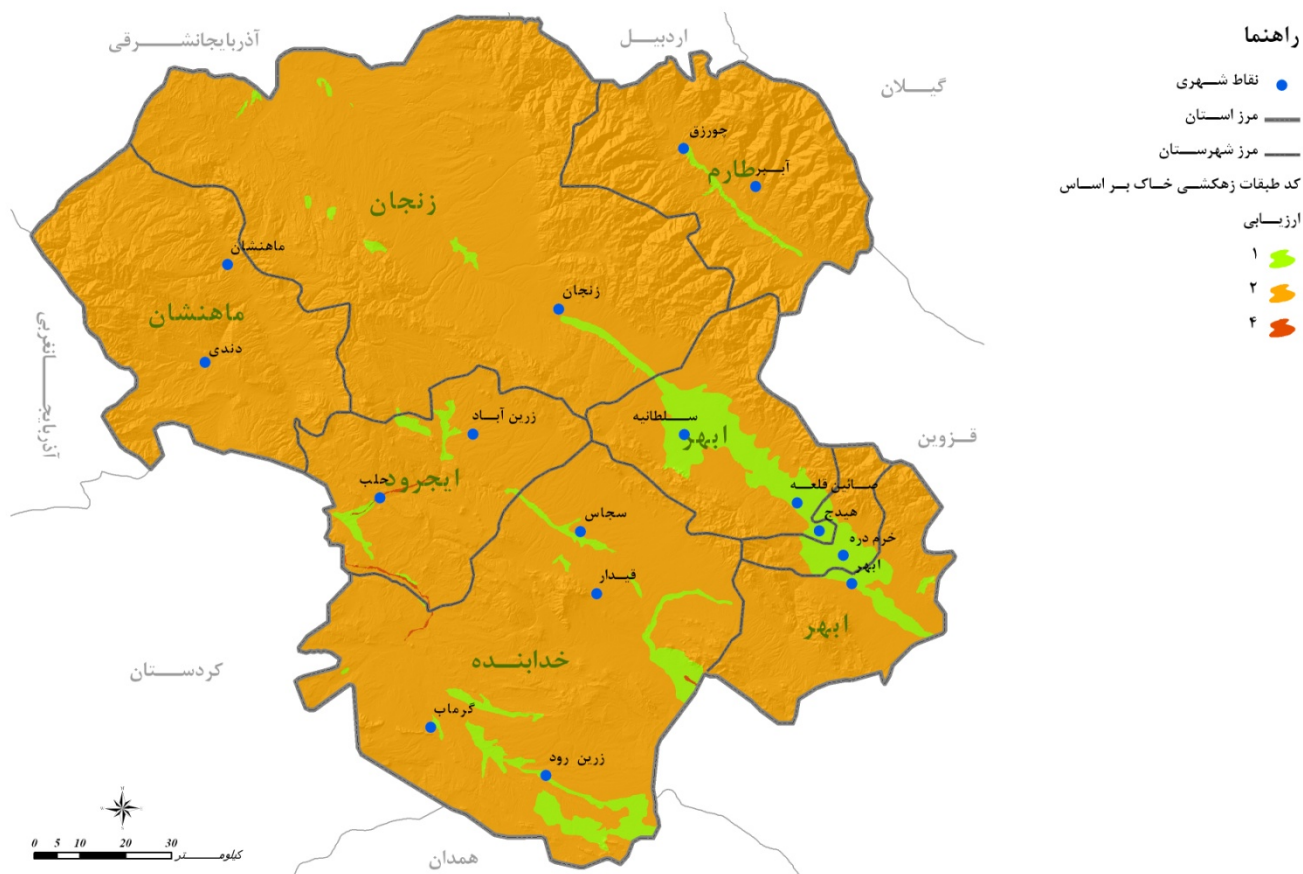


نقشه‌ی شماره‌ی ۳۵- نقشه عمق خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



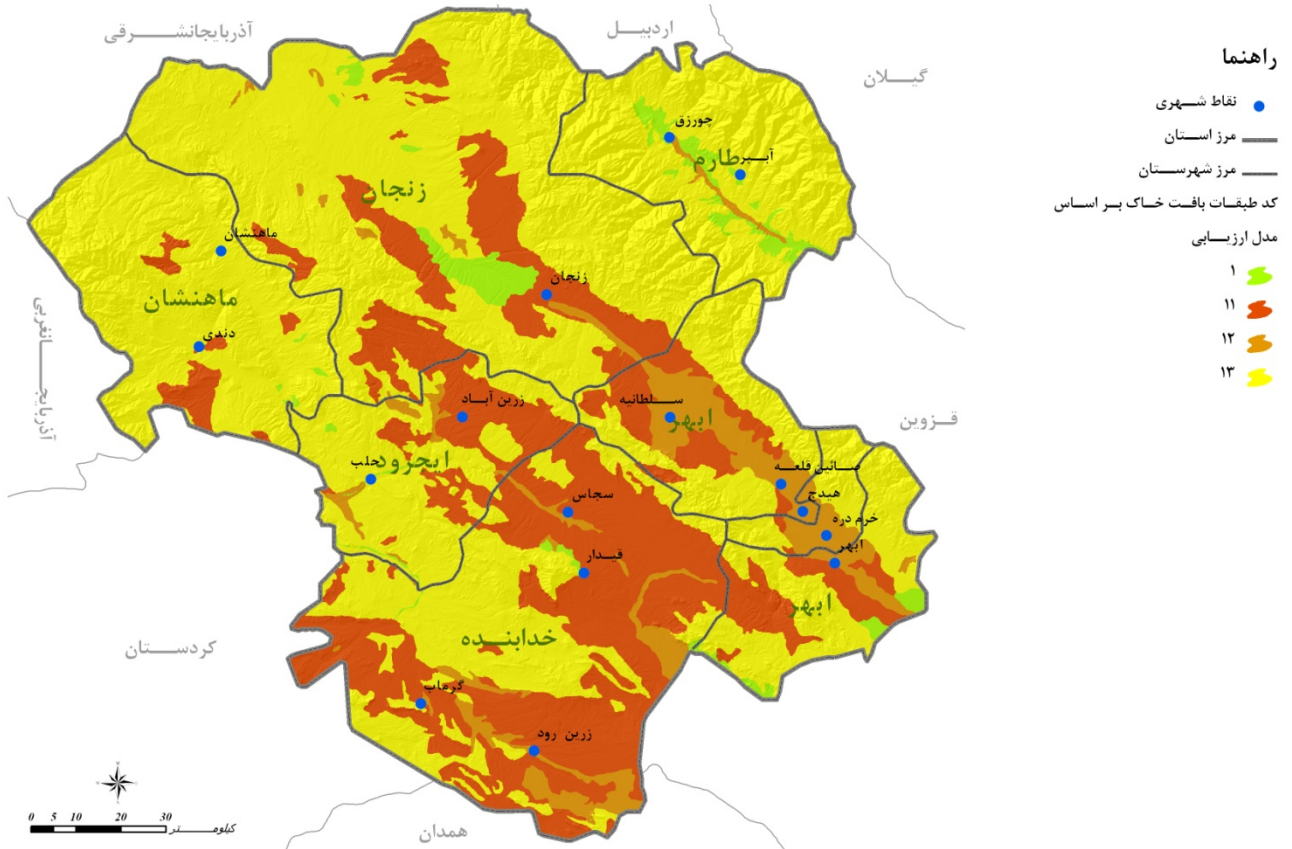


نقشه‌ی شماره‌ی ۳۶- نقشه زهکشی خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی

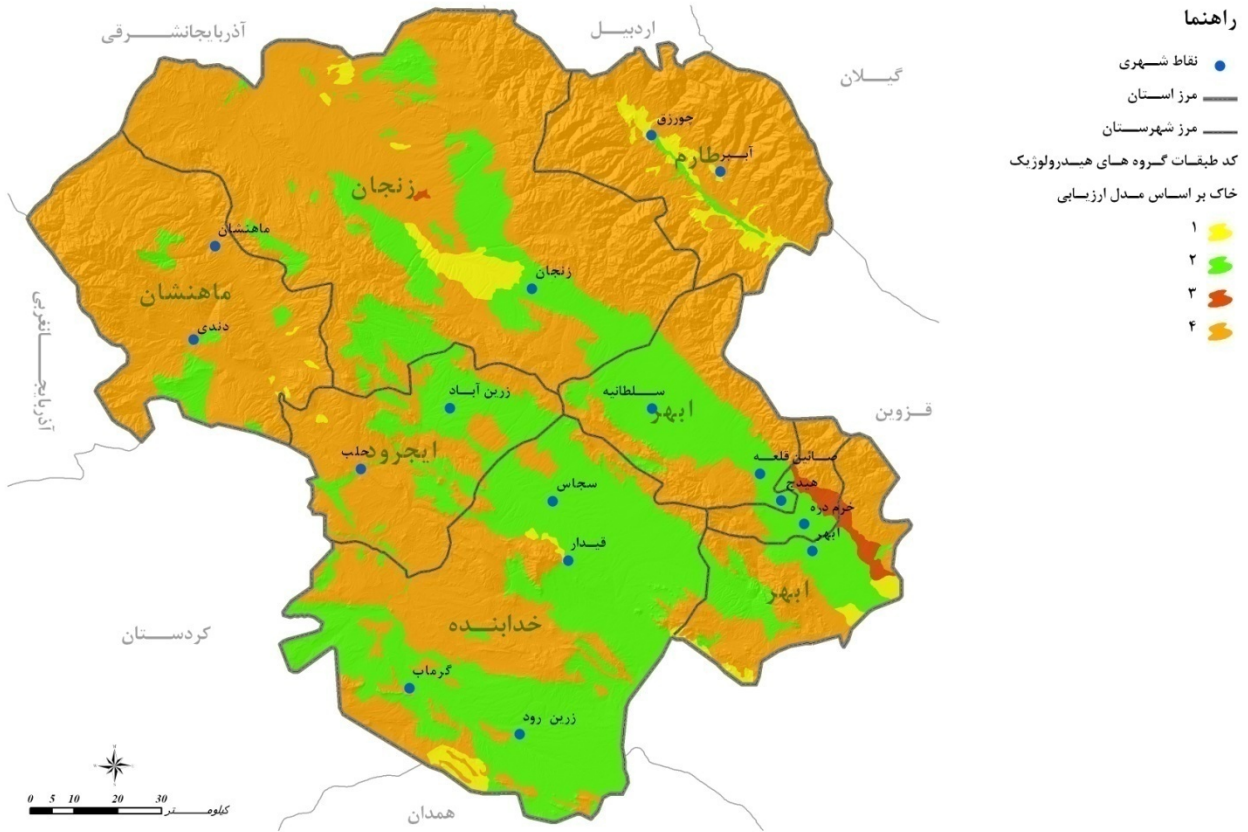




نقشه‌ی شماره‌ی ۳۷- نقشه بافت خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



نقشه‌ی شماره‌ی ۳۸- نقشه گروه‌های هیدرولوژیک خاک در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی %



ب) زیستگاه‌های جانوران

- ارزش گونه‌های جانوری (پستانداران)

این لایه اطلاعاتی با علامت BS مشخص شده که شامل ۵ طبقه زیر می‌باشد:

- ۱) یوز- گوزن زرد- مرال- شوکا- پلنگ- آهو- جبیر
- ۲) قوچ- بز- گرگ- سمور- گربه‌های وحشی- خرس
- ۳) روباه- گورکن- کفتار- راسو
- ۴) سنجاب- شغال- پایکا
- ۵) جوجه تیغی- حشره خور- خفاش- خرگوش- جوندگان (جرد- جربیل- دوپا و ول و...)



در استان زنجان با توجه به تنوع گونه های جانوری و اطلاعات موجود و بررسی های بعمل آمده از طبقات بالا سه طبقه زیر قابل شناسایی است که عبارتند از:

- یوز- گور- گوزن زرد- مرال- شوکا- پلنگ- آهو- جبیر
- قوچ- بز- گرگ- سمور- گربه های وحشی- خرس
- روباه- گورکن- کفتار- راسو

• تنوع زیستی گونه های جانوری

لایه اطلاعاتی مربوط به تنوع گونه های جانوری در مدل با علامت اختصاری Ba مشخص شده است که در سه طبقه غیر قابل تقسیم بندی است:

(۱) ۱۰-۱۴

(۲) ۵-۹

(۳) ۲-۵

• گرایش زیستگاهها

این لایه با Ha نشان داده می شود و امکان استفاده از زیستگاه را برای آینده مشخص می کند و شامل ۵ طبقه می باشد:

(۱) ممتاز

(۲) معمولی

(۳) فقیر

(۴) تخریب یافته

(۵) آسیب پذیر

گفتنی است که در استان زنجان تاکنون گرایش زیستگاهها مشخص نشده است.

• مناطق حفاظت شده

لایه اطلاعاتی مربوط به مناطق حفاظت شده از این نظر مهم می باشد که از یک طرف محدودیتها و موانع خاصی را در امر آمایش سرزمین اعمال می کند و از طرف دیگر امکان سرمایه گذاری زیادی را در این مناطق فراهم می آورد. این لایه اطلاعاتی با علامت اختصاری Pv در مدل وارد شده است و شامل ۱۲ طبقه می باشد که عبارتند از:

(۱) ذخیره گاه جنگلی

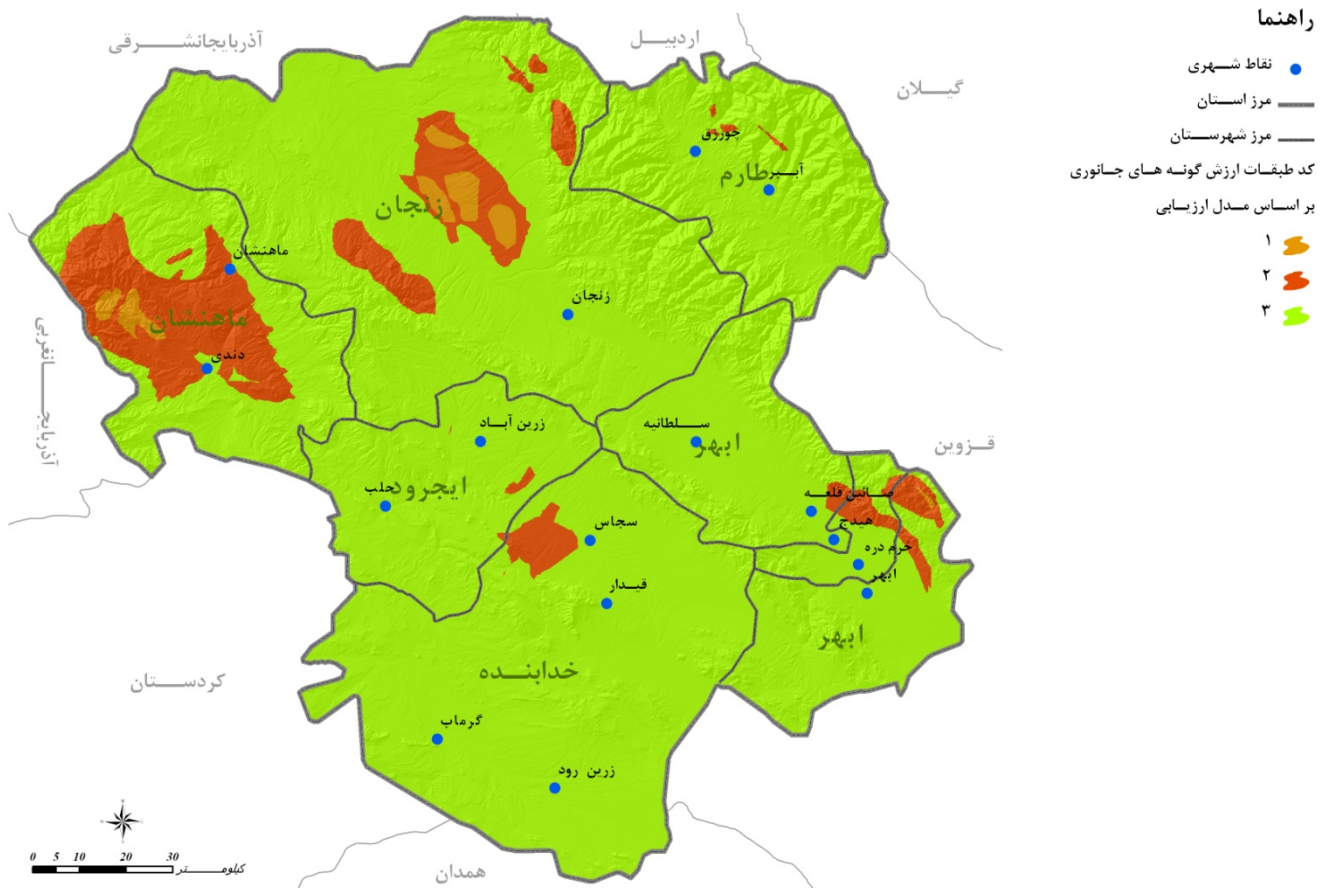
- ۲) پارک جنگلی طبیعی
- ۳) پارک جنگلی دست کاشت
- ۴) پارک طبیعت
- ۵) پارک ملی
- ۶) پناهگاه حیات وحش
- ۷) آثار طبیعی ملی
- ۸) منطقه حفاظت شده
- ۹) اندوختگاه زیست سپهر
- ۱۰) میراث جهانی
- ۱۱) آثار باستانی
- ۱۲) آثار تاریخی، ملی، زیارتی
- ۱۳) دیگر

در استان زنجان ۳ طبقه از لایه های فوق به شرح زیر قابل شناسایی است:

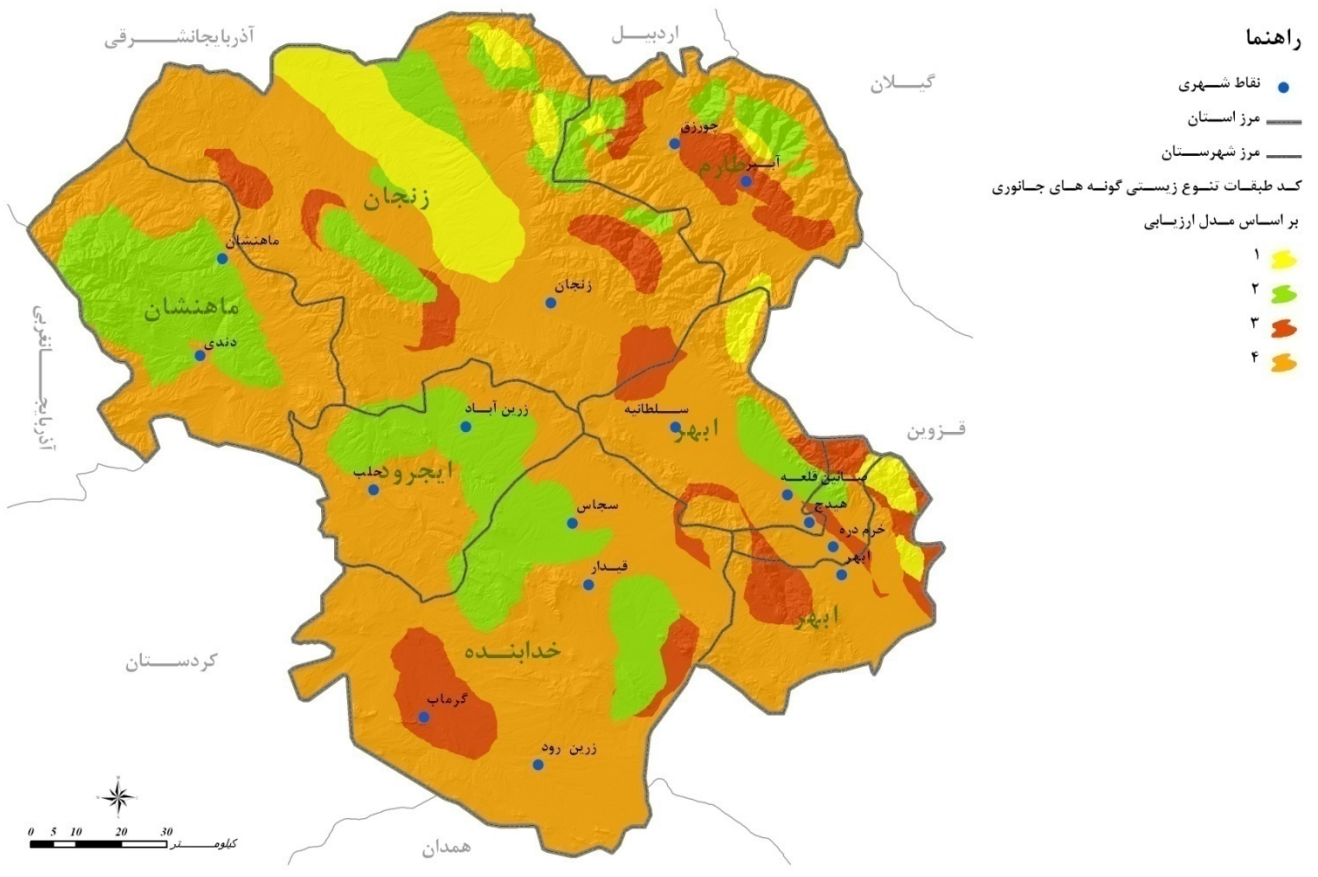
- پناهگاه حیات وحش
- منطقه حفاظت شده
- دیگر (شکار ممنوع)



نقشه‌ی شماره‌ی ۳۹- نقشه ارزش گونه‌های جانوری در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی

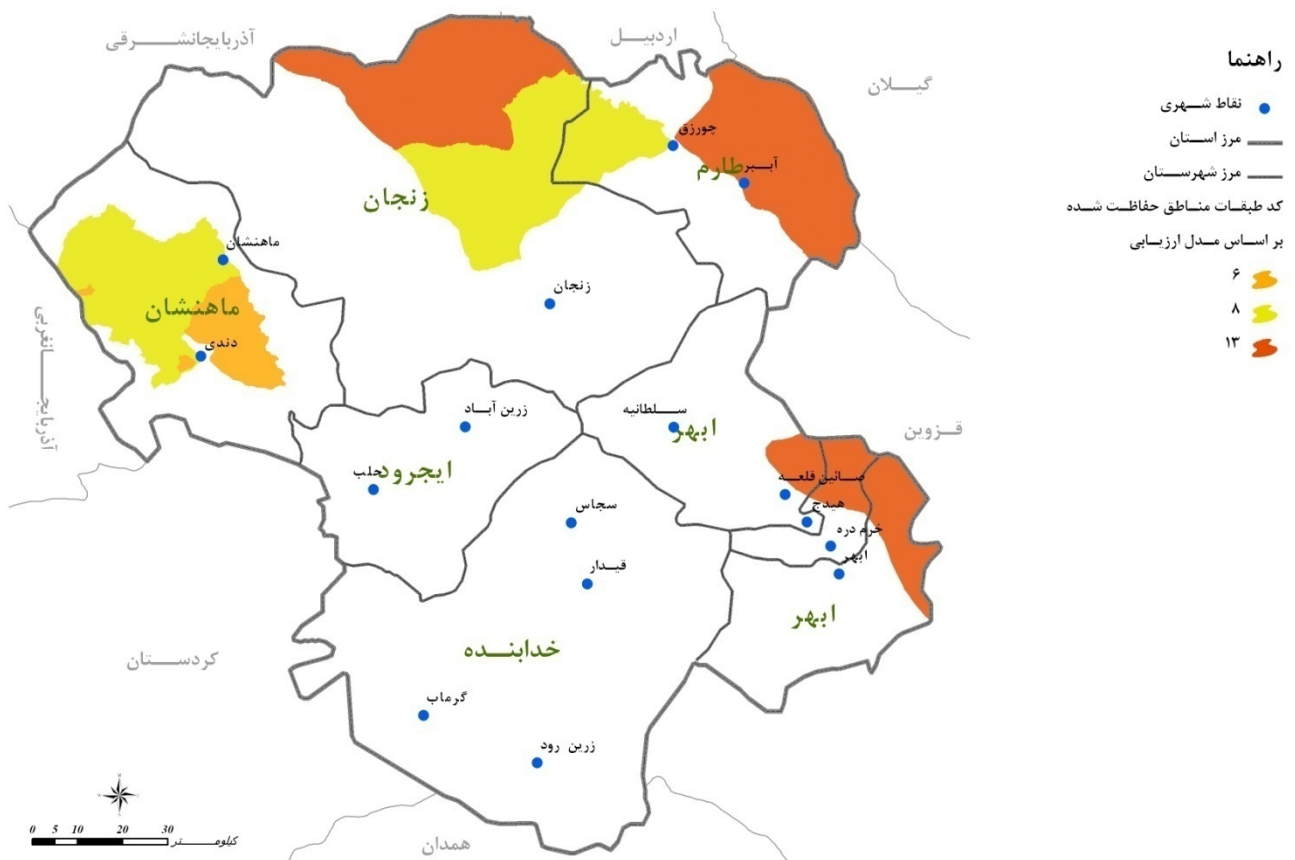


نقشه‌ی شماره‌ی ۴۰- نقشه تنوع زیستی گونه‌های جانوری در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





نقشه‌ی شماره‌ی ۴۱- نقشه مناطق حفاظت شده در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



ج) رستینی‌ها

- میزان علوفه خشک (کیلوگرم)

این لایه با علامت اختصاری Dg مشخص شده و در چهار گروه طبقه بندی شده است:

۵۰۰ (۱)

۳۵۰-۴۹۹ (۲)

۲۵۰-۳۴۹ (۳)

-۲۵۰ (۴)

بر اساس بررسی ها و مطالعات بعمل آمده در استان زنجان از بین لایه های اطلاعاتی فوق تنها طبقه ۲۵۰-۳۴۹ شناسایی شده

است:



- ارزش گونه های گیاهی (درختی- تجاری)

این لایه با علامت Bvc در مدل ارائه شده است و در سه طبقه قابل شناسایی است.

(۱) راش- بلوط-ملج- شیردا- گردو- نمدار - ون

(۲) توسکا- مموز

(۳) سایر گونه ها

در استان زنجان به دلیل حفاظتی بودن این گونه ها پهنه ای با ارزش درخت تجاری وجود ندارد در نتیجه این لایه قابلیت ورود به

مدل را ندارد.

- گرایش مرتع

این لایه با علامت اختصاری Rc مشخص و در ۵ طبقه از یکدیگر تفکیک شده است.

(۱) عالی

(۲) خوب

(۳) متوسط

(۴) فقیر

(۵) خیلی فقیر

در استان زنجان از طبقات فوق ۳ طبقه زیر قابل تشخیص است:

- عالی

- خوب

- متوسط

- ظرفیت برد مرتع (واحد دامی در هکتار) ۱۰۰ روز چرا

این لایه با علامت اختصاری Rac مشخص شده و در چهار طبقه از یکدیگر تفکیک شده است.

(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۵

(۴) -۲۵



• ارزش حفاظتی گونه های گیاهی (درختی و درختچه ای)

این لایه با علامت اختصاری Cvt در سه بخش طبقه بندی شده است:

- (۱) سرخدار- شمشاد- سفید پلت- زربین- بارانک
- (۲) ارس- سروحمزه ای- سرو کوهی- چنل- کیکم- گیلاس وحشی- بلوط غرب- گلابی
- (۳) سایر گونه ها

که در استان زنجان تنها یک طبقه (طبقه دوم) قابل شناسایی است.

• رویش سالانه در هکتار متر مربع (سوزنی برگان دست کاشت)

این لایه با علامت In^۱ مشخص شده و در چهار طبقه قابل تقسیم بندی است:

(۱) ۴۰-

(۲) ۲۶-۴۰

(۳) ۱۳-۲۵

(۴) ۷-۱۲

که با توجه به شرایط اکولوژیکی استان زنجان تنها طبقه چهارم (۷-۱۲) در این استان وجود دارد.

• رویش سالانه در هکتار (متر مکعب پهن برگان)

این لایه اطلاعاتی با علامت In^۰ در مدل مشخص شده است و در ۸ گروه از یکدیگر تفکیک شده است:

(۱) +۷

(۲) ۶/۱-۷

(۳) ۵/۱-۶

(۴) ۴/۱-۵

(۵) ۳/۱-۴

(۶) ۲/۱-۳

(۷) ۱/۱-۲

(۸) -۱

در استان زنجان نیز از طبقات فوق تنها طبقه پنجم (۳/۱-۴) قابل شناسایی است.

• فرم رویش گیاهان

فرم رویش گیاهان با علامت اختصاری Vf نشان داده شده است که در ۵ طبقه به شرح زیر تقسیم بندی شده است:

- (۱) یکساله دوساله
- (۲) بوته علفی پایا
- (۳) بوته چوبی
- (۴) درختچه
- (۵) درخت

در استان زنجان سه طبقه شامل طبقات زیر قابل شناسایی می باشد:

- یکساله دوساله
- درختچه
- درخت

• رویشگاه‌های حساس

این لایه با علامت Si نشان داده می‌شود و شامل ۸ طبقه به شرح زیر می باشد:

- (۱) مانگروها
- (۲) خورها
- (۳) تالابها
- (۴) سازان‌ها
- (۵) حاشیه رودخانه‌ها
- (۶) تپه‌های ساحلی
- (۷) جنگلها
- (۸) سایرین

حسب بررسی به عمل آمده در استان زنجان تا کنون رویشگاه‌های حساس مشخص نشده است.

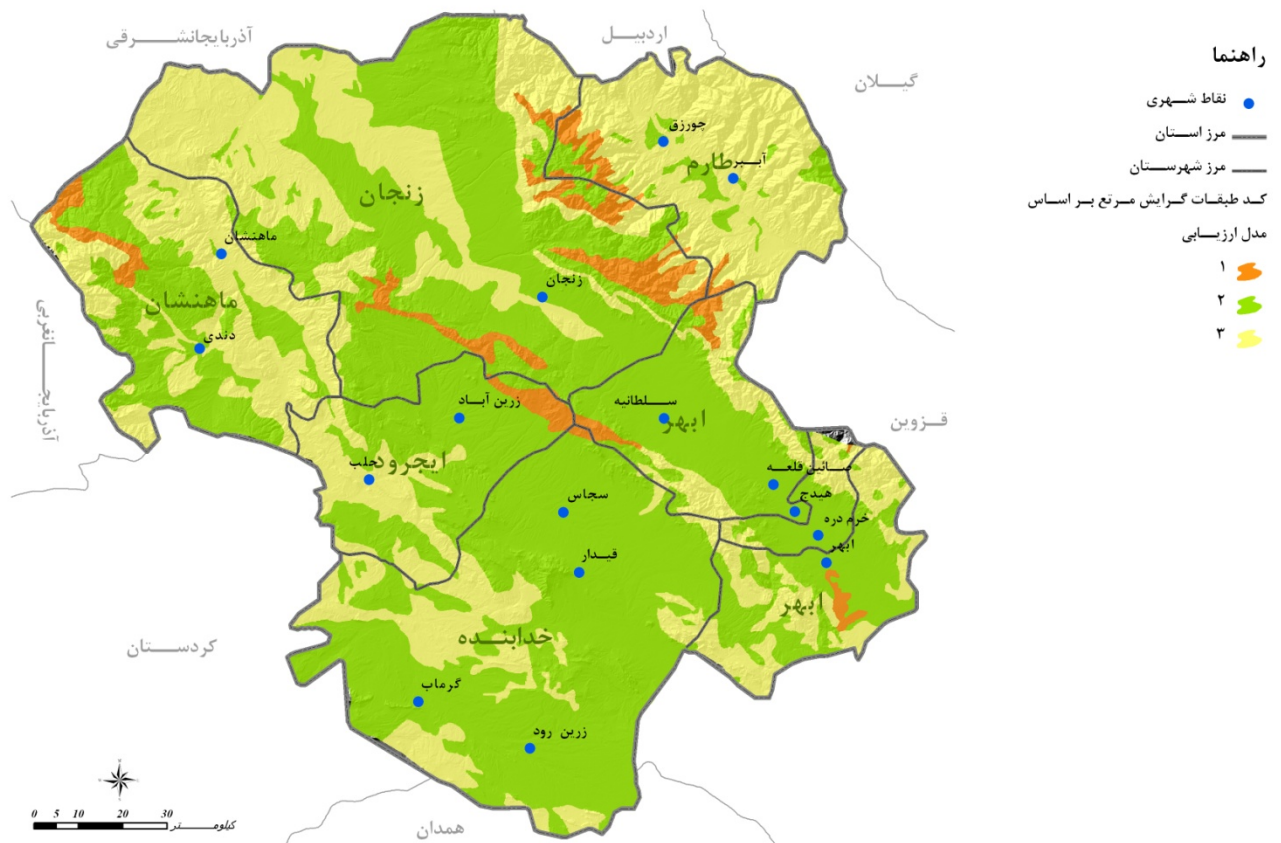
• تراکم پوشش گیاهی (درصد)

این لایه با علامت Vg^۰ نشان داده می‌شود و شامل ۶ طبقه زیر می‌باشد:



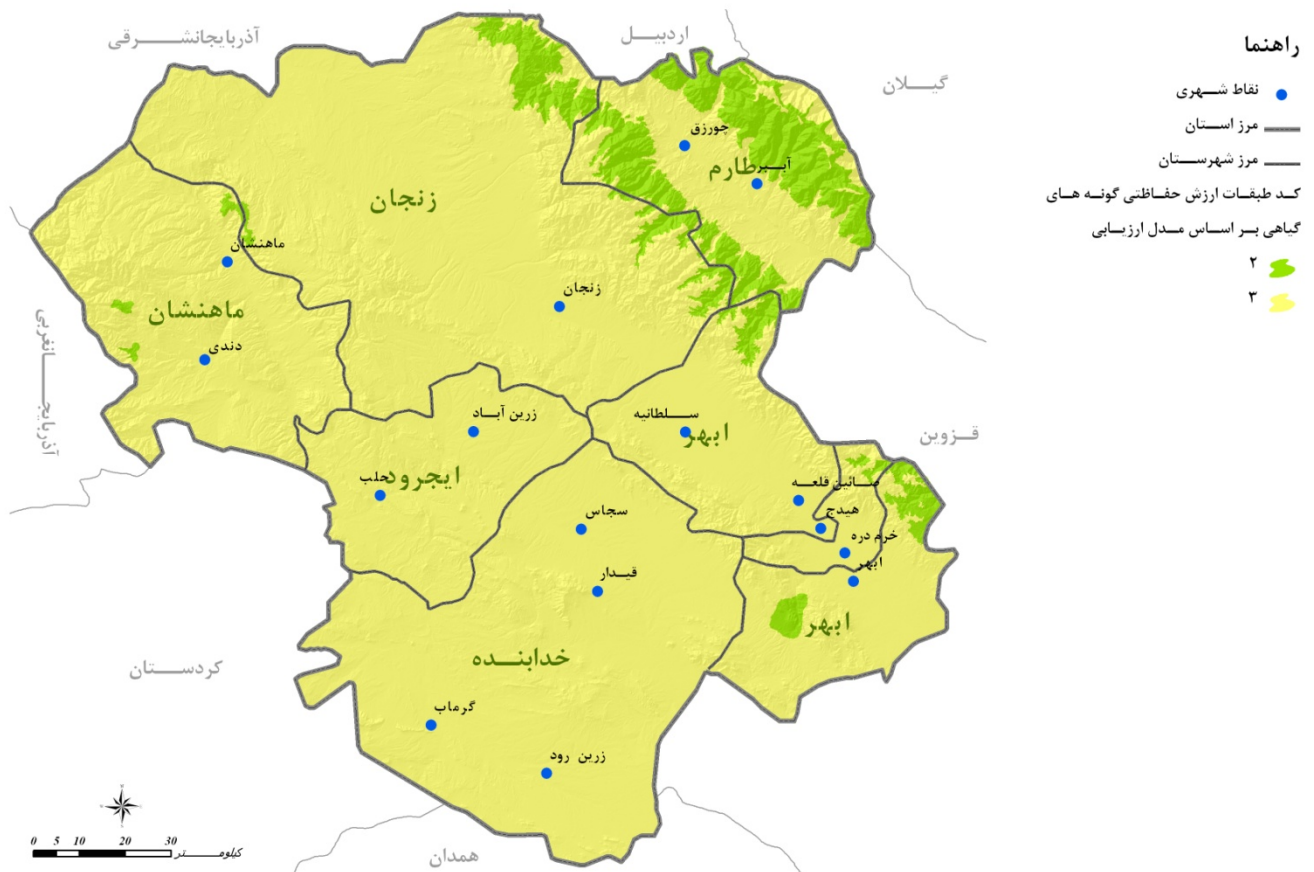
- (۱) ۱۰۰-۷۶
- (۲) ۵۱-۷۱
- (۳) ۲۶-۵۰
- (۴) ۶-۲۵
- (۵) ۱/۱-۵
- (۶) ۰-۱

نقشه‌ی شماره‌ی ۴۲- نقشه‌گرایش مرتع در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



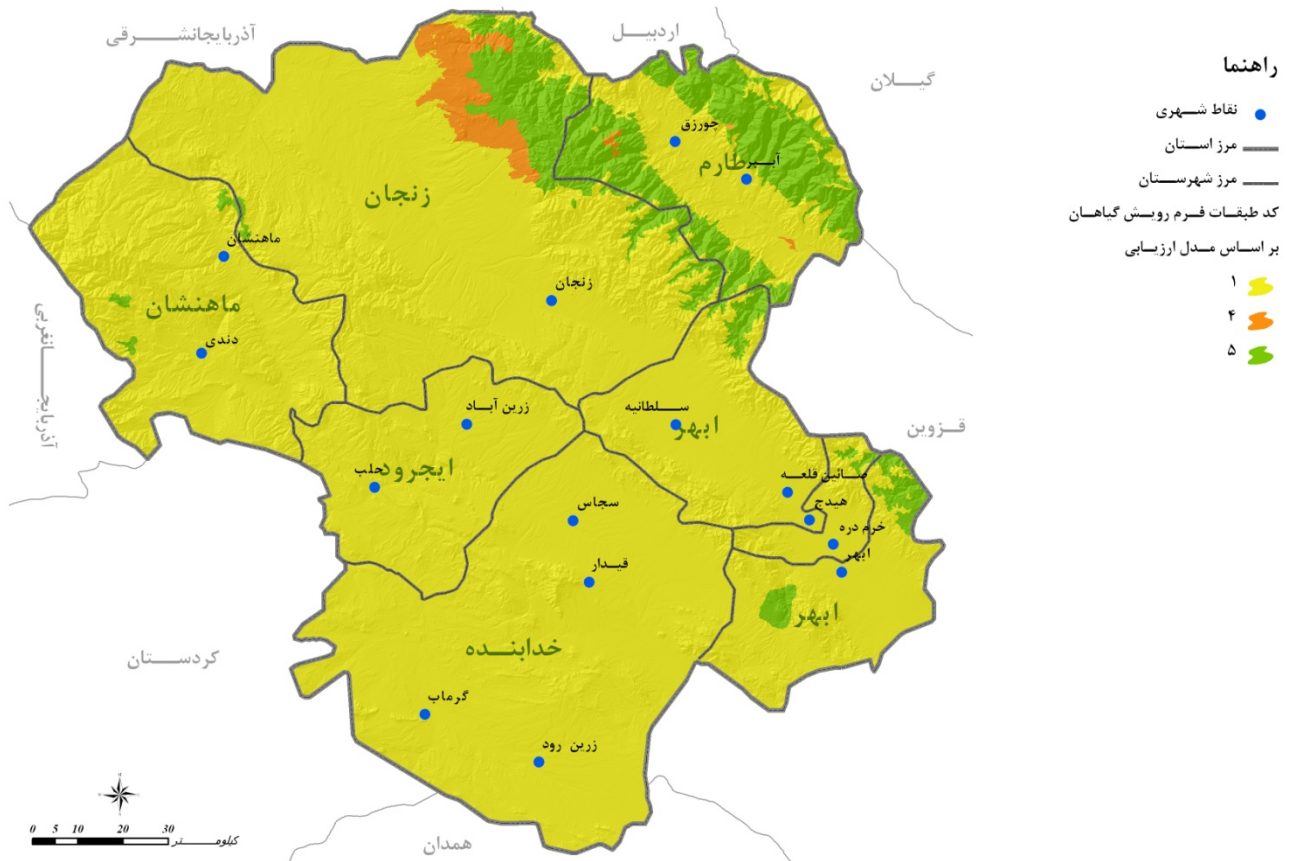


نقشه‌ی شماره‌ی ۴۳- نقشه ارزش گونه‌های گیاهی (درختی- تجاری) در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





نقشه‌ی شماره‌ی ۴۴ - نقشه فرم رویش گیاهان در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



د) لایه هیدرولوژی

● دبی آب

لایه اطلاعاتی دبی آب با علامت WC مشخص شده است که در ۴ طبقه قابل بررسی است:

(۱) +۱۰۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰۰-۶۰۰۰

(۳) ۶۰۰۰-۳۰۰۰

(۴) -۳۰۰۰

در استان زنجان با توجه به شرایط اقلیمی موجود و اینکه برای هر هکتار چند m^3 آب در دسترس می باشد تنها یک لایه چهارم (-۳۰۰۰) وجود دارد.

• اسیدیته آب

لایه اطلاعاتی اسیدیته آب با علامت اختصاری Phw شناسایی شده است که در ۵ طبقه از یکدیگر تفکیک شده است:

(۱) ۳/۵-۵

(۲) ۵/۱-۷

(۳) ۷/۱-۸/۵

(۴) ۸/۶-۱۱

(۵) +۱۱

بر اساس اطلاعات موجود در استان زنجان از وضعیت اسیدیته آب در حد ۷/۱-۸/۵ می باشد.

• دمای آب

دمای آب با علامت اختصاری Ctw مشخص شده است که در سه طبقه زیر قابل بررسی است که :

(۱) ۰-۱۵

(۲) ۱۵-۲۵

(۳) +۲۵

بر اساس شرایط جوی و اقلیمی استان تنها یک طبقه دوم شامل لایه اطلاعاتی ۱۵-۲۵ در استان وجود دارد.

هـ) ژئومورفولوژی

• درصد شیب

این لایه با علامت SO مشخص شده و ۱۰ طبقه را در خود جای داده است که شامل طبقات زیر می باشد:

(۱) ۰-۲

(۲) ۲/۱-۵

(۳) ۵/۱-۸

(۴) ۸/۱-۱۲

(۵) ۱۲/۱-۱۵

(۶) ۱۵/۱-۲۰



۲۰/۱-۲۵ (۷)

۲۵/۱-۴۰ (۸)

۱۰/۱-۶۵ (۹)

+۶۵ (۱۰)

استان زنجان با توجه به شرایط توپوگرافی خود ۹ طبقه از طبقات شیبهای فوق را در خود جای داده است که شامل طبقات ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ می باشد.

• ارتفاع از سطح دریا (متر)

لایه اطلاعاتی مربوط به طبقات ارتفاعی با علامت E مشخص شده و در ۱۱ طبقه تقسیم بندی شده است:

۰-۱۰۰ (۱)

۱۰۱-۲۰۰ (۲)

۲۰۱-۴۰۰ (۳)

۴۰۱-۶۰۰ (۴)

۶۰۱-۱۲۰۰ (۵)

۱۲۰۱-۱۸۰۰ (۶)

۱۸۰۱-۲۶۰۰ (۷)

۲۶۰۱-۳۰۰۰ (۸)

۳۰۰۱-۳۴۰۰ (۹)

+۳۴۰۱ (۱۰)

در استان زنجان ۸ طبقه شامل:

۲۰۱-۴۰۰ -

۴۰۱-۶۰۰ -

۶۰۱-۱۲۰۰ -

۱۲۰۱-۱۸۰۰ -

۱۸۰۱-۲۶۰۰ -

۲۶۰۱-۳۰۰۰ -



- ۳۴۰۰-۳۰۰۱ قابل شناسایی می باشد.

- ضریب مقاومت سنگها به فرسایش (فیض نیا ۱۳۷۴)

این لایه با علامت E^۱ در ۵ طبقه تقسیم بندی نموده اند که شامل:

(۱) ۱۵-۱۷

(۲) ۱۱-۱۳

(۳) ۶-۹

(۴) ۲-۵

(۵) ۰/۷-۲

- سنگ ها به ترتیب کاهش فراوانی Li

این لایه با علامت Li مشخص شده و در ۱۸ طبقه تقسیم بندی شده است:

(۱) مارن تیپ II

(۲) سنگ آهک و آهک دولومیتی

(۳) سنگهای آذرآواری و آتشفشانی حدواسط ائوسن ایران

(۴) ماسه سنگ

(۵) گرانیت

(۶) مخروط افکنه

(۷) شیل - رس - سنگ - کنگلومرا - مارن تیپ I

(۸) شیست - گینس - آمفیولیت

(۹) نمک طعام بصورت گندهای نمکی و قشر نمکی

(۱۰) دشت سیلابی

(۱۱) پادگانه آبرفتی

(۱۲) آمینولیت (پریروتیت، سرپانتیست، بیروگسنیت، گابرو بازالت) آمیزه ای رنگی (چرت ایران)

(۱۳) مرمر کلسیتی و دولومیتی

(۱۴) تپه ماسه ای



۱۵) گنبد ژیبسی

۱۶) لس

۱۷) رسوبات فلات قاره

۱۸) کوارتزیت

• ژئو هیدرولوژی (تأمین آب زیرزمینی)

این لایه با علامت H^۱ نشان داده می‌شود و در سه طبقه تقسیم بندی می‌شود:

۱) سازندهای سست تشکیل دهنده دشت ها: کواترنر (مخروط افکنه، پادگانه های آبرفتی)

۲) سازندهای سخت تشکیل دهنده حاشیه دشت ها: ما قبل کواترنر، آهکهای دوران دوم مخصوصاً کرتاسه (تپه داغ، البرز) آهکهای

الیگومیوسن (زاگرس ایران مرکزی) مابقی آهکهای - درز و شکاف و گسل - کارست.

۳) مارن - شیل - سنگهای آذرین و بقیه

• ژئوهیدرولوژی

ژئوهیدرولوژی با علامت H ارائه شده و در ۱۳ طبقه تقسیم بندی می‌شود که شامل:

۱) بستر خشک رودخانه

۲) دشت سیلابی

۳) گسل

۴) مارن تیپ I و II

۵) بستر خشک رودخانه و گسل

۶) بستر خشک رودخانه و مارن

۷) دشت سیلابی و گسل

۸) دشت سیلابی و مارن

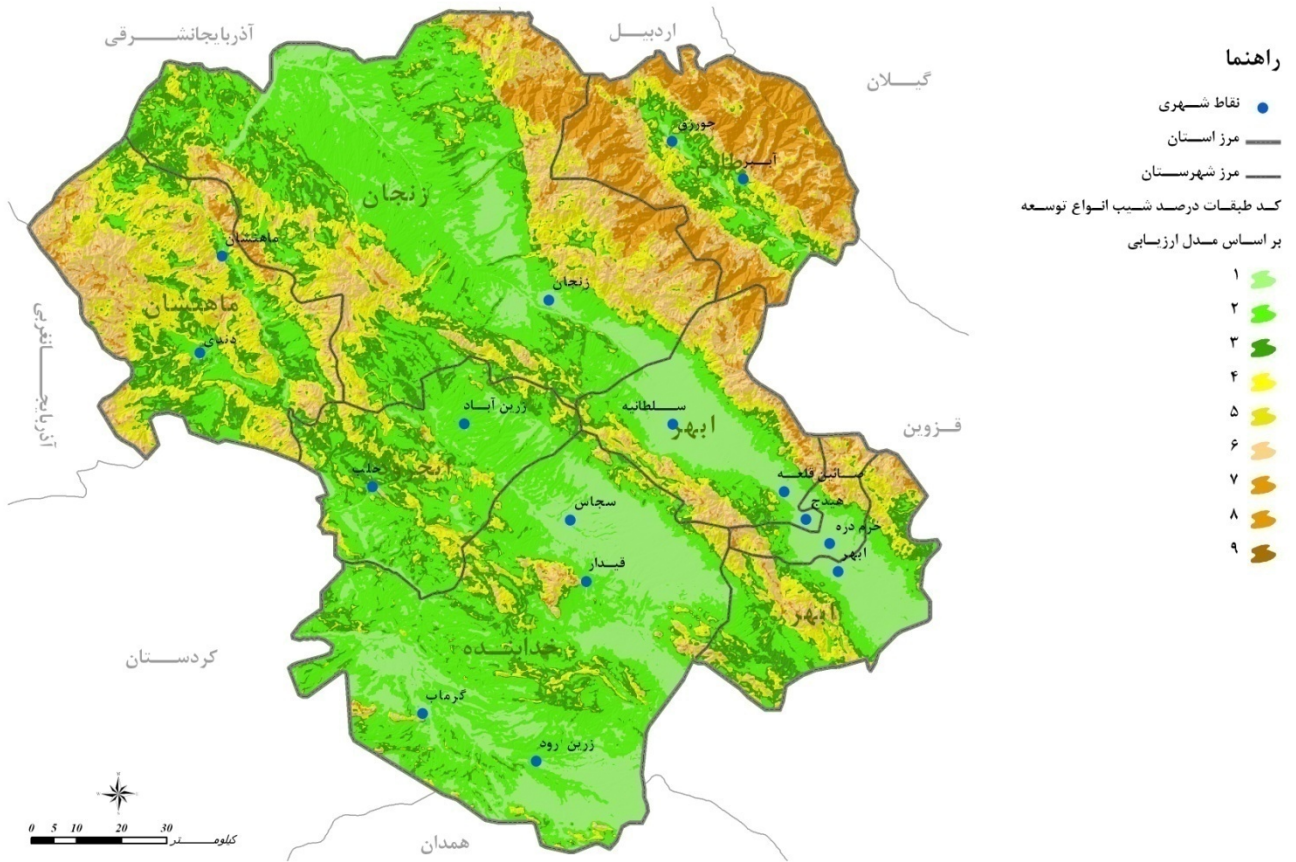
۹) گسل و مارن

۱۰) سایرین

۱۱) سازندهای شور (گنبد های نمکی، مارنهای تبخیری)

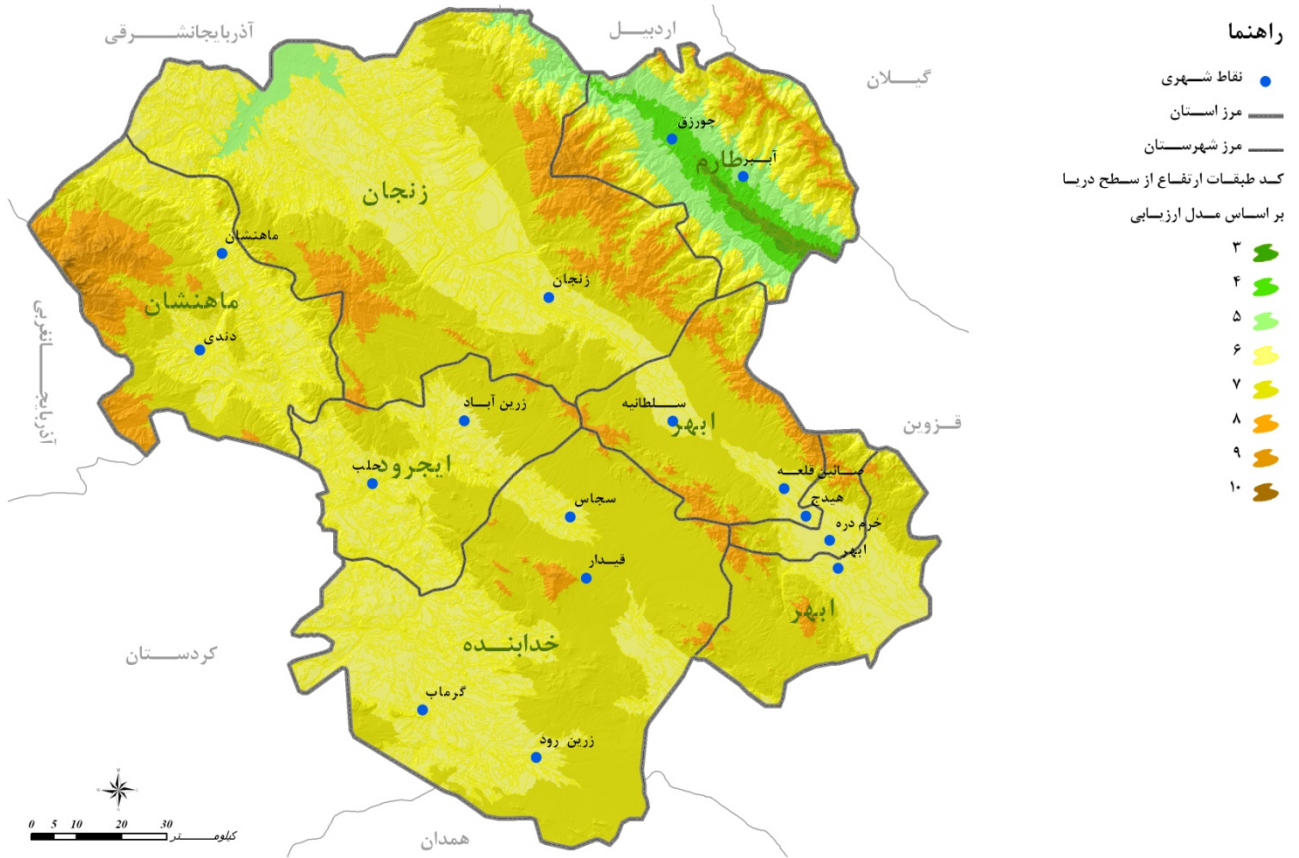
۱۲) سازندهای حساس به فرسایش (تولید رسوب در منابع آب)

نقشه‌ی شماره‌ی ۴۵- نقشه درصد شیب انواع توسعه در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





نقشه‌ی شماره‌ی ۴۶- نقشه ارتفاع از سطح دریا در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



ی) کليما تولوژی

- رطوبت نسبی (درصد)

این لایه با علامت Ch قابل شناسایی بوده و در چهار طبقه تقسیم بندی شده است که عبارتند از:

(۱) ۴۰-

(۲) ۴۰/۱-۶۰

(۳) ۶۰/۱-۸۰

(۴) ۸۰/۱-۱۰۰

که در استان زنجان ۳ طبقه از طبقات فوق موجود است:

- ۴۰ -

- ۶۰/۱-۴۰ -

- ۸۰/۱-۶۰ -

• دما (سانتیگراد)

این لایه با علامت Ct قابل شناسایی است و در ۵ توده طبقه بندی می شود:

(۱) -۱۸

(۲) ۱۸/۱-۲۱

(۳) ۲۱/۱-۲۴

(۴) ۲۴/۱-۳۰

(۵) +۳۰/۱

در استان زنجان ۲ طبقه قابل تفکیک می باشد شامل:

- ۱۸ -

- ۱۸/۱-۲۱ -

• بارندگی به میلیمتر (mm)

این لایه با علامت Cp مشخص شده است و شامل ۷ طبقه است زیر است:

(۱) -۵۰

(۲) ۵۱-۲۰۰

(۳) ۲۰۱-۵۰۰

(۴) ۵۰۱-۸۰۰

(۵) ۸۰۱-۱۲۰۰

(۶) ۱۲۰۱-۲۰۰۰

(۷) +۲۰۰۱

در استان زنجان ۲ طبقه شامل طبقات ۲ و ۳ موجود است:

- ۵۱-۲۰۰ -



- ۲۰۱-۵۰۰

- سرعت باد (کیلومتر در ساعت)

لایه اطلاعاتی مربوط به سرعت باد با علامت CW مشخص شده در چهار طبقه تقسیم بندی شده است که عبارتند از:

(۱) ۱-۳۵

(۲) ۳۵-۶۰

(۳) ۶۱-۱۰۰

(۴) ۱۰۱+

مطابق بررسی های بعمل آمده توسط اداره کل هواشناسی استان، تنها طبقه ۱-۳۵ در استان زنجان مشخص شده است:

- روزهای آفتابی در ماه

روزهای آفتابی با علامت CS مشخص است و در ۳ طبقه تقسیم بندی می شود:

(۱) -۷

(۲) ۷-۱۵

(۳) ۱۵

در استان زنجان ۲ طبقه قابل شناسایی است شامل:

- ۷-۱۵

- ۱۵

- اقلیم دوارتن

این لایه باعلامت CI۱ در ۹ طبقه تقسیم بندی شده است که عبارتند از:

(۱) فراسرد

(۲) فراخشک

(۳) خشک بیابانی

(۴) نیمه خشک

(۵) مدیترانه ای

(۶) نیمه مرطوب

۷) مرطوب

۸) خیلی مرطوب (الف)

۹) خیلی مرطوب (ب)

در استان زنجان طبقات زیر قابل شناسایی است:

- خشک بیابانی

- نیمه خشک

- مدیترانه ای

- نیمه مرطوب

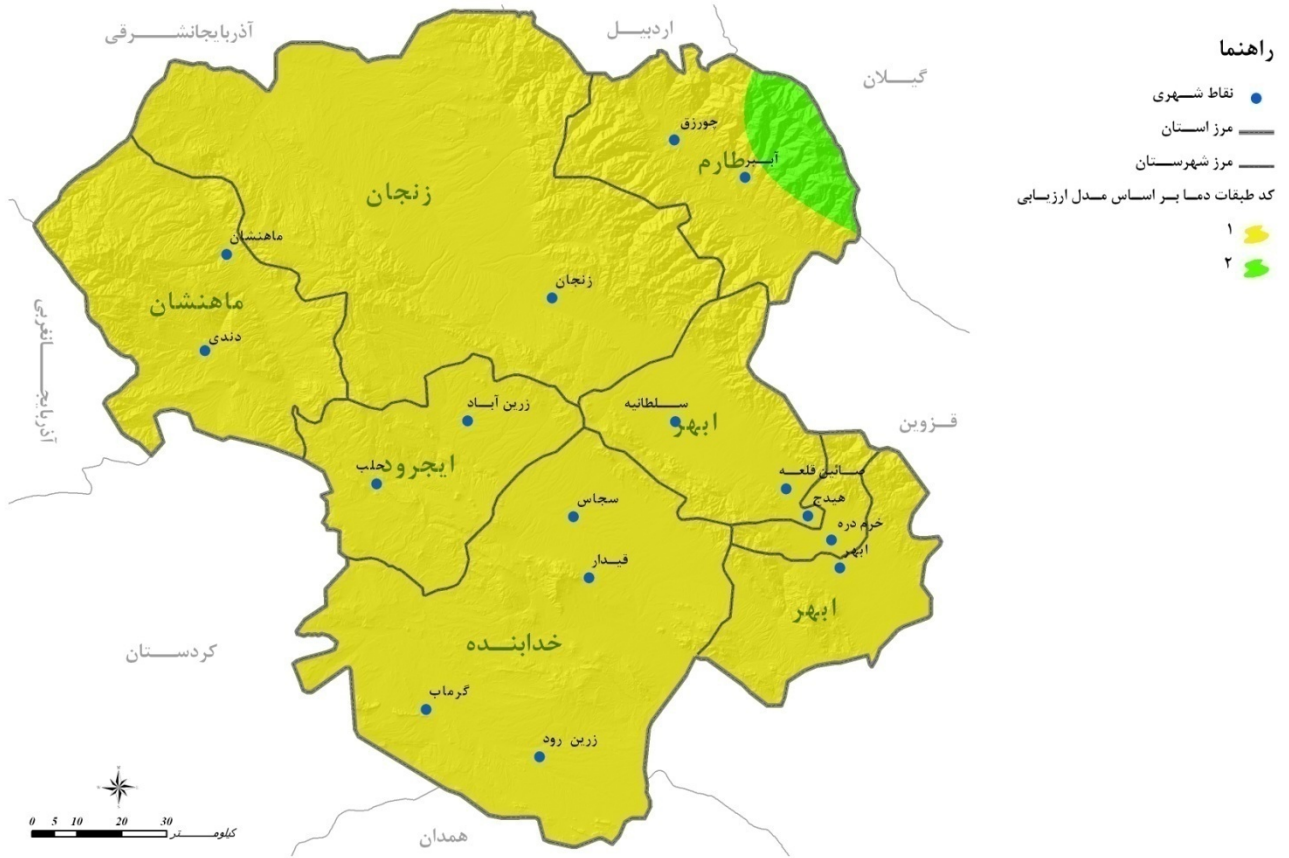
- مرطوب

- خیلی مرطوب (الف)

- خیلی مرطوب (ب)

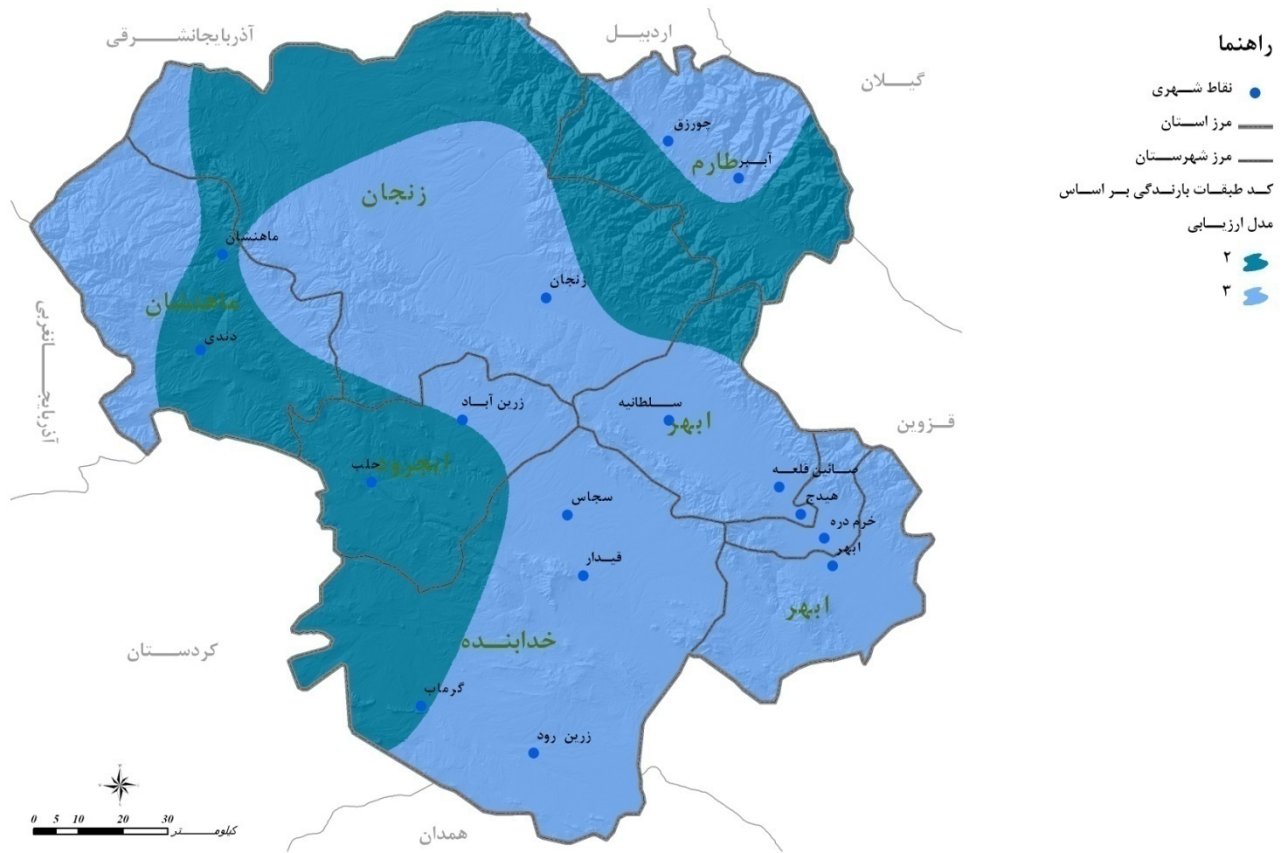


نقشه‌ی شماره‌ی ۴۷- نقشه سطوح دما در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



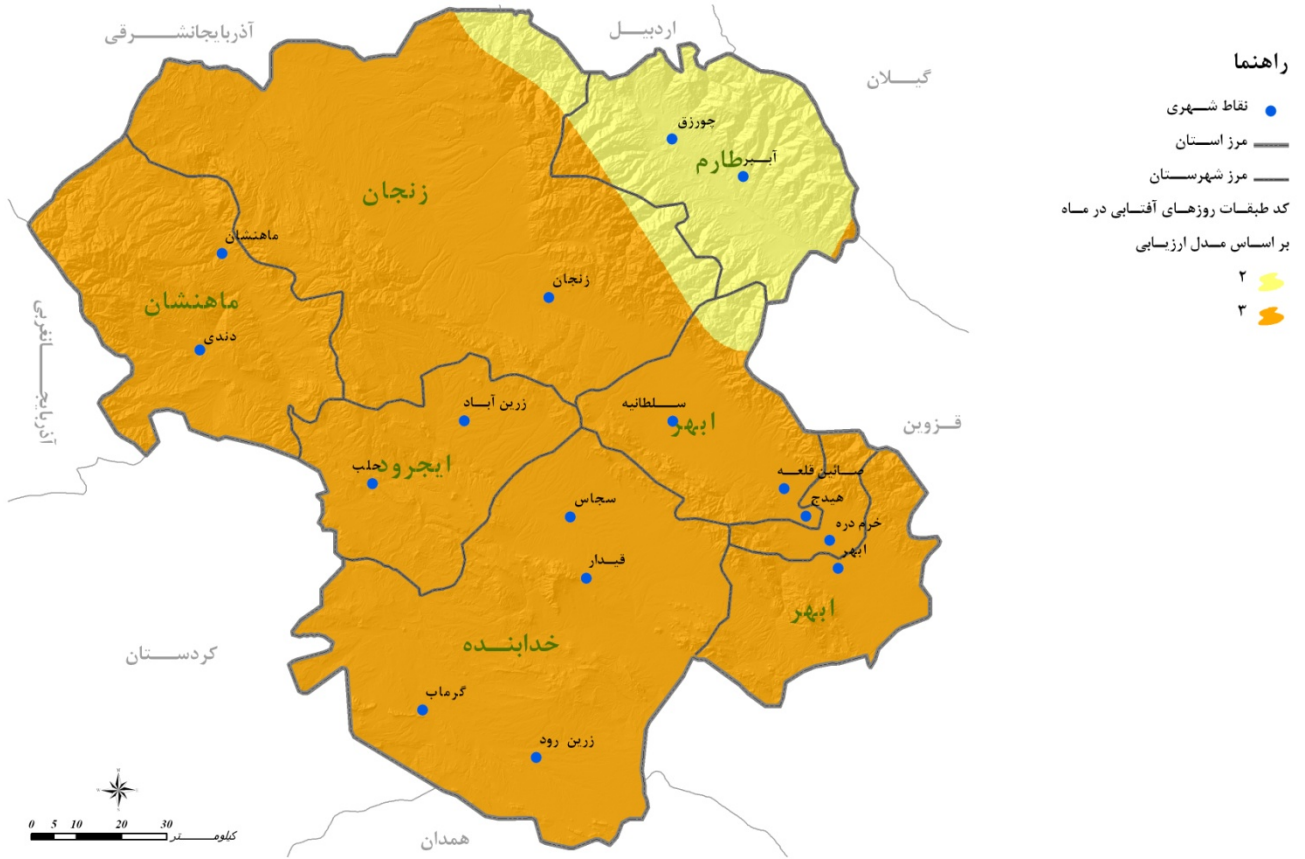


نقشه‌ی شماره‌ی ۴۸- نقشه سطوح بارندگی در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



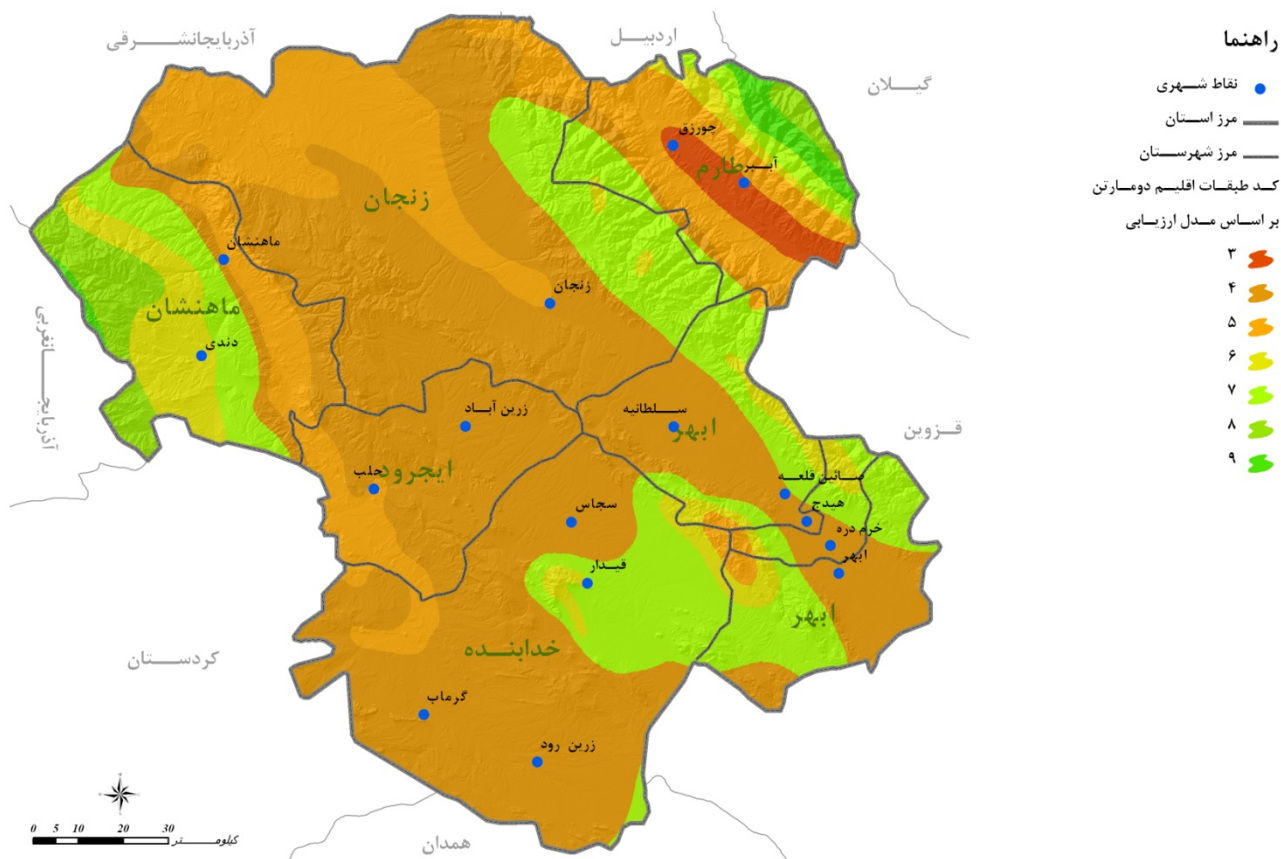


نقشه‌ی شماره‌ی ۴۹- نقشه روزهای آفتابی در ماه در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





نقشه‌ی شماره‌ی ۵۰- نقشه طبقه‌بندی اقلیمی دوما رتن در استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



۱-۱-۶-۱-۲-۲-۱-۲- پهنه‌بندی جهت دستیابی به یگان نقشه‌سازی با استفاده از مدل ارزیابی توان اکولوژیک

دکتر مخدوم

برای مدل‌سازی توان اکولوژیکی استان زنجان ابتدا نقشه توان زیست محیطی استان زنجان به ترتیبی که ذکر خواهد شد تهیه و در ادامه با استفاده از برنامه‌ریزی خطی که در مدل دکتر مخدوم ارائه شده است اقدام به ارزیابی توان اکولوژیکی استان زنجان شد. بر این اساس مدل‌های ریاضی جنگل‌داری و جنگل‌کاری، حفاظت اکولوژیکی، اکوتوریسم، مدل توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی و مدل کشاورزی و مرتعداری مورد ارزیابی قرار گرفت که در ادامه به تشریح بیان خواهد شد.



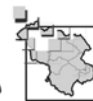
یگان نقشه‌سازی جهت ارزیابی و برنامه‌ریزی سرزمین، یگان یگان زیست محیطی قلمداد می‌شود (مخدوم، ۱۳۸۰). جهت پهنه-بندی یگان زیست محیطی در سطح استان زنجان، از روش روی هم گذاری استفاده شد. در پژوهش حاضر برای دستیابی به یگان نقشه‌سازی (که همان یگان زیست محیطی ایران است) و همچنین برای دستیابی به ساختارهای مشابه و همگن از داده‌ها، پهنه‌بندی بر روی نقشه انجام پذیرفت (مخدوم، ۱۳۸۰). بدین ترتیب پس از جمع‌بندی داده‌ها با پرسش و پاسخ و از همه مهمتر با مدل‌سازی، آسانتر و دقیق‌تر، ارزیابی توان، انجام شد.

برای نقشه‌سازی یگان زیست محیطی با GIS فرآیند زیر گام به گام طی شد:

- ۱- روی هم گذاری نقشه طبقات درصد شیب و نقشه طبقات ارتفاع از سطح دریا (نقشه نخستین شکل زمین)
- ۲- کدگذاری فصول مشترک پهنه بندی شده با فرمول مخدوم (مخدوم، ۱۳۶۶) و یا هر شیوه دیگر
- ۳- جدول سازی برای یگان‌های نخستین شکل زمین و ذخیره شماره طبقه شیب و شماره طبقه ارتفاع هر یگان در جدول
- ۴- روی هم گذاری نقشه نخستین شکل زمین با نقشه جهت جغرافیایی
- ۵- پیدا کردن پهنه های مشترک و کدگذاری آن
- ۶- نقشه سازی یگان های شکل زمین
- ۷- تکمیل جدول یگان‌های شکل زمین با ذخیره طبقه جهت جغرافیایی برای هر یگان در کنار طبقه شیب و طبقه ارتفاع آن یگان
- ۸- روی هم گذاری نقشه یگان‌های شکل زمین با نقشه خاک پردازش شده (نقشه نخستین یگان زیست محیطی)
- ۹- کدگذاری پهنه های مشترک
- ۱۰- تکمیل جدول با ذخیره طبقه خاک برای هر کد پهنه مشترک در نقشه نخستین یگان زیست محیطی
- ۱۱- روی هم گذاری نقشه نخستین یگان زیست محیطی با نقشه پردازش شده رستنی ها و تراکم پوشش (نقشه یگان زیست محیطی)
- ۱۲- کدگذاری پهنه های مشترک
- ۱۳- تکمیل جدول با ذخیره طبقات رستنی ها و تراکم پوشش برای هر کد پهنه مشترک، در نقشه یگان های زیست محیطی (اکوسیستم قراردادی یا اکوسیستم خرد)

تا این گام پهنه بندی برای دستیابی به نقشه یگان های زیست محیطی (که در واقع هر یک از آنها شامل گروه‌های منظم از ساختارهای مشابه و همگن داده ها هستند) به پایان رسید. ویژگی‌های هر یگان در جدول ویژگی‌های اکولوژیکی یگان های زیست محیطی به طریقی که بر شمرده شد ذخیره شدند. برای آن که داده های پردازش شده دیگر برای هر یگان معلوم شوند، عمل روی هم

^{۱۱}. Overlay



گذاری نقشه یگان های زیست محیطی با کلیه داده پردازش داده شد. بر این اساس در عمل روی هم گذاری، تنها جداول ویژگی های یگان های زیست محیطی، با ذخیره اطلاعات نقشه موضوعی روی هم گذاری شده برای هر یگان زیست محیطی، با ذخیره اطلاعات نقشه موضوعی روی هم گذاری شده برای هر یگان، تکمیل گردید.

۱-۱-۶-۱-۲-۳-مدل سازی ارزیابی توان اکولوژیکی استان برای تصمیم گیری

خوشبختانه مدل های اکولوژیکی ایران که در واقع سامانه پشتیبان تصمیم گیری برای ارزیابی توان اکولوژیکی جهت پهنه های زیست محیطی ایران هستند، از سال ۱۳۶۴ وجود داشته و تا به امروز توسعه، تحول و تکامل یافته اند (مخدوم، ۱۳۸۰). اما این مدلها که بصورت مدل حرفی تهیه شده اند، نمی توانند بدین شکل در سامانه های اطلاعات جغرافیایی بکار گرفته شوند. زیرا این مدلها دو محدودیت عمده برای نقش پیدا کردن در GIS دارند. نخستین محدودیت آنها حرفی بودن آنهاست که بکار گیری آنها در GIS، که با داده های رقومی سر و کار دارد، مقدور نمی باشد. دومین محدودیت آنها در واقع محدودیت سامانه های اطلاعات جغرافیایی است که نمی تواند مانند انسان تفسیر کند، در حالی که مدل های حرفی اکولوژیکی ایران برای ارزیابی توان توسط انسان که بتواند با عقل ابزاری خود تجزیه و تحلیل و تفسیر کند، ایجاد شده اند (مخدوم و همکاران، ۱۳۸۶).

بدین ترتیب، مدل های اکولوژیکی ایران در چارچوب معادلات برنامه ریزی خطی برای کاربری های جنگلداری و جنگلکاری، حفاظت اکولوژیکی، اکوتوریسم متمرکز و گسترده، توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی و کشاورزی و مرتعداری برای استان زنجان سامان داده شده و آراسته گردیده اند. ناگفته نماند که مدل های آبی پروری و آبخیزداری (فرسایش پذیری، سیل خیزی و رسوب گذاری) هیچ گونه نتایجی را از خود نشان ندادند و در نتیجه مدل های آنها در این گزارش ذکر نشده است.

• مدل جنگلداری و جنگلکاری

این مدل برای هفت طبقه توان یا درجه مرغوبیت پهنه، برنامه ریزی خطی شده اند. در این معادله خطی چند مجهولی، جایگاه جنگلداری و جنگلکاری جدا شده و بطور منفک بصورت F^4p (جنگلکاری) و F^4n (جنگلداری) نشان داده شده اند. طبیعی است که بکارگیری مدل برای تصمیم گیری راجع به ارزیابی توان اکولوژیکی برای جنگلداری یک طرفه می باشد. یعنی میتوان در پهنه های با توان مثلاً طبقه یک یا دو جنگلداری عملیات مناسب برای طبقه چهار و پنج یا بیشتر را انجام داد. اما نمی توان در پهنه های با توان طبقه چهار و پنج برای جنگلداری و جنگلکاری انتظار انجام جنگلداری طبقه یک را داشت. این قاعده برای بقیه مدلها جهت سایر کاربریها نیز صادق است (همان).



تعیین درجه مرغوبیت پهنه‌های جنگلداری و جنگلکاری به شرح زیر است:

$$F1 = ("E" = '3' \text{ OR } "E" = '4' \text{ OR } "E" = '5') \text{ AND } ("So" = '1' \text{ OR } "So" = '2' \text{ OR } "So" = '3' \text{ OR } "So" = '4' \text{ OR } "So" = '5' \text{ OR } "So" = '6' \text{ OR } "So" = '7') \text{ AND } ("Ct" = '2') \text{ AND } ("Ch" = '3' \text{ OR } "Ch" = '2') \text{ AND } ("Pte" = '11' \text{ OR } "Pte" = '12') \text{ AND } ("Phg" = '3') \text{ AND } ("Ps1" = '1') \text{ AND } ("Pg" = '1' \text{ OR } "Pg" = '2') \text{ AND } ("Pd" = '1') \text{ AND } ("Ps2" = '1') \text{ AND } ("Pdr" = '1') \text{ AND } ("Pr" = '13') \text{ AND } ("Vf" = '1' \text{ OR } "Vf" = '4' \text{ OR } "Vf" = '5')$$

$$F2 = ("E" = '3' \text{ OR } "E" = '4' \text{ OR } "E" = '5') \text{ AND } ("So" = '1' \text{ OR } "So" = '2' \text{ OR } "So" = '3' \text{ OR } "So" = '4' \text{ OR } "So" = '5' \text{ OR } "So" = '6' \text{ OR } "So" = '7') \text{ AND } ("Ct" = '2') \text{ AND } ("Ch" = '3' \text{ OR } "Ch" = '2') \text{ AND } ("Pte" = '11' \text{ OR } "Pte" = '12') \text{ AND } ("Phg" = '3') \text{ AND } ("Ps1" = '1') \text{ AND } ("Pg" = '1' \text{ OR } "Pg" = '2') \text{ AND } ("Pd" = '1' \text{ OR } "Pd" = '3') \text{ AND } ("Ps2" = '1') \text{ AND } ("Pf" = '2') \text{ AND } ("Pdr" = '1' \text{ OR } "Pdr" = '2') \text{ AND } ("Pr" = '13') \text{ AND } ("Vf" = '1' \text{ OR } "Vf" = '4' \text{ OR } "Vf" = '5')$$

$$F3 = ("E" = '3' \text{ OR } "E" = '4' \text{ OR } "E" = '5' \text{ OR } "E" = '6' \text{ OR } "E" = '7' \text{ OR } "E" = '8') \text{ AND } ("So" = '1' \text{ OR } "So" = '2' \text{ OR } "So" = '3' \text{ OR } "So" = '4' \text{ OR } "So" = '5' \text{ OR } "So" = '6' \text{ OR } "So" = '7' \text{ OR } "So" = '8') \text{ AND } ("Ct" = '1' \text{ OR } "Ct" = '2') \text{ AND } ("Ch" = '2' \text{ OR } "Ch" = '3') \text{ AND } ("Pte" = '11' \text{ OR } "Pte" = '12') \text{ AND } ("Es" = '1' \text{ OR } "Es" = '2') \text{ AND } ("Ps1" = '1') \text{ AND } ("Pg" = '1' \text{ OR } "Pg" = '2' \text{ OR } "Pg" = '3') \text{ AND } ("Pd" = '1' \text{ OR } "Pd" = '3') \text{ AND } ("Ps2" = '1') \text{ AND } ("Pf" = '2' \text{ OR } "Pf" = '3') \text{ AND } ("Pdr" = '1' \text{ OR } "Pdr" = '2') \text{ AND } ("Phg" = '2' \text{ OR } "Phg" = '3') \text{ AND } ("Pr" = '13') \text{ AND } ("Vf" = '1' \text{ OR } "Vf" = '4' \text{ OR } "Vf" = '5')$$

$$F4(n) = ("E" = '3' \text{ OR } "E" = '4' \text{ OR } "E" = '5' \text{ OR } "E" = '6' \text{ OR } "E" = '7') \text{ AND } ("So" = '1' \text{ OR } "So" = '2' \text{ OR } "So" = '3' \text{ OR } "So" = '4' \text{ OR } "So" = '5' \text{ OR } "So" = '6' \text{ OR } "So" = '7' \text{ OR } "So" = '8' \text{ OR } "So" = '9') \text{ AND } ("Cp" = '2' \text{ OR } "Cp" = '3') \text{ AND } ("Ct" = '1' \text{ OR } "Ct" = '2') \text{ AND } ("Ch" = '2' \text{ OR } "Ch" = '3') \text{ AND } ("Pte" = '11' \text{ OR } "Pte" = '12') \text{ AND } ("Es" = '1' \text{ OR } "Es" = '2' \text{ OR } "Es" = '3') \text{ AND } ("Ps1" = '2' \text{ OR } "Ps1" = '3') \text{ AND } ("Pg" = '1' \text{ OR } "Pg" = '2' \text{ OR } "Pg" = '3' \text{ OR } "Pg" = '4') \text{ AND } ("Pd" = '3' \text{ OR } "Pd" = '4') \text{ AND } ("Ps2" = '1' \text{ OR } "Ps2" = '2') \text{ AND } ("Pf" = '3' \text{ OR } "Pf" = '4') \text{ AND } ("Pr" = '13') \text{ AND } ("Vf" = '1' \text{ OR } "Vf" = '4' \text{ OR } "Vf" = '5')$$

$$F4(p) = ("E" = '3' \text{ OR } "E" = '4' \text{ OR } "E" = '5' \text{ OR } "E" = '6' \text{ OR } "E" = '7' \text{ OR } "E" = '8') \text{ AND } ("So" = '1' \text{ OR } "So" = '2' \text{ OR } "So" = '3' \text{ OR } "So" = '4' \text{ OR } "So" = '5' \text{ OR } "So" = '6' \text{ OR } "So" = '7' \text{ OR } "So" = '8' \text{ OR } "So" = '9') \text{ AND } ("Cp" = '2' \text{ OR } "Cp" = '3') \text{ AND } ("Ct" = '1' \text{ OR } "Ct" = '2') \text{ AND } ("Ch" = '2' \text{ OR } "Ch" = '3') \text{ AND } ("Pte" = '11' \text{ OR } "Pte" = '12') \text{ AND } ("dsm" = '1') \text{ AND } ("Es" = '1' \text{ OR } "Es" = '2' \text{ OR } "Es" = '3' \text{ OR } "Es" = '4') \text{ AND } ("Ps1" = '1' \text{ OR } "Ps1" = '2' \text{ OR } "Ps1" = '3') \text{ AND } ("Pg" = '1' \text{ OR } "Pg" = '2' \text{ OR } "Pg" = '3' \text{ OR } "Pg" = '4') \text{ AND } ("Pd" = '1' \text{ OR } "Pd" = '3' \text{ OR } "Pd" = '4') \text{ AND } ("Ps2" = '1' \text{ OR } "Ps2" = '2' \text{ OR } "Ps2" = '3') \text{ AND } ("Pf" = '2' \text{ OR } "Pf" = '3') \text{ AND } ("Pdr" = '1' \text{ OR } "Pdr" = '2') \text{ AND } ("Phg" = '1' \text{ OR } "Phg" = '2' \text{ OR } "Phg" = '3' \text{ OR } "Phg" = '4') \text{ AND } ("Pr" = '13') \text{ AND } ("Vf" = '1' \text{ OR } "Vf" = '4' \text{ OR } "Vf" = '5')$$

$$F5 = ("E" = '6' \text{ OR } "E" = '7' \text{ OR } "E" = '8' \text{ OR } "E" = '9') \text{ AND } ("So" = '1' \text{ OR } "So" = '2' \text{ OR } "So" = '3' \text{ OR } "So" = '4' \text{ OR } "So" = '5' \text{ OR } "So" = '6' \text{ OR } "So" = '7' \text{ OR } "So" = '8' \text{ OR } "So" = '9') \text{ AND } ("Cp" = '3') \text{ AND } ("Ct" = '1' \text{ OR } "Ct" = '2') \text{ AND } ("Ch" = '1' \text{ OR } "Ch" = '2' \text{ OR } "Ch" = '3') \text{ AND } ($$



$$\begin{aligned} & \text{"Pte"} = '1' \text{ OR } \text{"Pte"} = '11' \text{ OR } \text{"Pte"} = '12' \text{ OR } \text{"Pte"} = '13') \text{ AND } (\text{"Es"} = '1' \text{ OR } \text{"Es"} = '2' \text{ OR } \\ & \text{"Es"} = '3' \text{ OR } \text{"Es"} = '4') \text{ AND } (\text{"Ps1"} = '1' \text{ OR } \text{"Ps1"} = '2' \text{ OR } \text{"Ps1"} = '3') \text{ AND } (\text{"Pg"} = '1' \text{ OR } \\ & \text{"Pg"} = '2' \text{ OR } \text{"Pg"} = '3' \text{ OR } \text{"Pg"} = '4') \text{ AND } (\text{"Pd"} = '3' \text{ OR } \text{"Pd"} = '4') \text{ AND } (\text{"Ps2"} = '1' \text{ OR } \\ & \text{"Ps2"} = '2' \text{ OR } \text{"Ps2"} = '3') \text{ AND } (\text{"Pf"} = '4') \text{ AND } (\text{"Pdr"} = '4') \text{ AND } (\text{"Phg"} = '1' \text{ OR } \text{"Phg"} = \\ & '2' \text{ OR } \text{"Phg"} = '3' \text{ OR } \text{"Phg"} = '4') \text{ AND } (\text{"Pr"} = '13') \text{ AND } (\text{"Vf"} = '1' \text{ OR } \text{"Vf"} = '4' \text{ OR } \text{"Vf"} = \\ & '5') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F\hat{f} = & (\text{"E"} = '3' \text{ OR } \text{"E"} = '4' \text{ OR } \text{"E"} = '5' \text{ OR } \text{"E"} = '6' \text{ OR } \text{"E"} = '7' \text{ OR } \text{"E"} = '8' \text{ OR } \text{"E"} = '9') \\ & \text{AND} (\text{"So"} = '1' \text{ OR } \text{"So"} = '2' \text{ OR } \text{"So"} = '3' \text{ OR } \text{"So"} = '4' \text{ OR } \text{"So"} = '5' \text{ OR } \text{"So"} = '6' \text{ OR } \text{"So"} = \\ & '7' \text{ OR } \text{"So"} = '8' \text{ OR } \text{"So"} = '9') \text{ AND } (\text{"Cp"} = '2' \text{ OR } \text{"Cp"} = '3') \text{ AND } (\text{"Ct"} = '1' \text{ OR } \text{"Ct"} = '2' \\ &) \text{ AND } (\text{"Ch"} = '2' \text{ OR } \text{"Ch"} = '3') \text{ AND } (\text{"Pte"} = '1' \text{ OR } \text{"Pte"} = '11' \text{ OR } \text{"Pte"} = '12' \text{ OR } \text{"Pte"} = \\ & '13') \text{ AND } (\text{"dsm"} = '1') \text{ AND } (\text{"Es"} = '1' \text{ OR } \text{"Es"} = '2' \text{ OR } \text{"Es"} = '3' \text{ OR } \text{"Es"} = '4') \text{ AND } (\\ & \text{"Ps1"} = '1' \text{ OR } \text{"Ps1"} = '2' \text{ OR } \text{"Ps1"} = '3') \text{ AND } (\text{"Pg"} = '1' \text{ OR } \text{"Pg"} = '2' \text{ OR } \text{"Pg"} = '3' \text{ OR } \text{"Pg"} = \\ & '4') \text{ AND } (\text{"Pd"} = '4' \text{ OR } \text{"Pd"} = '5') \text{ AND } (\text{"Ps2"} = '1' \text{ OR } \text{"Ps2"} = '2' \text{ OR } \text{"Ps2"} = '3') \text{ AND } (\\ & \text{"Pf"} = '5') \text{ AND } (\text{"Phg"} = '1' \text{ OR } \text{"Phg"} = '2' \text{ OR } \text{"Phg"} = '3' \text{ OR } \text{"Phg"} = '4') \text{ AND } (\text{"Pr"} = '13') \\ & \text{AND} (\text{"Vf"} = '1' \text{ OR } \text{"Vf"} = '4' \text{ OR } \text{"Vf"} = '5') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F\hat{v} = & (\text{"E"} = '1' \text{ OR } \text{"E"} = '2' \text{ OR } \text{"E"} = '3' \text{ OR } \text{"E"} = '4' \text{ OR } \text{"E"} = '5' \text{ OR } \text{"E"} = '6' \text{ OR } \text{"E"} = '7' \text{ OR } \\ & \text{"E"} = '8' \text{ OR } \text{"E"} = '9') \text{ AND } (\text{"So"} = '8' \text{ OR } \text{"So"} = '9') \text{ AND } (\text{"Cp"} = '3') \text{ AND } (\text{"Ct"} = '1' \text{ OR } \\ & \text{"Ct"} = '2') \text{ AND } (\text{"Ch"} = '1' \text{ OR } \text{"Ch"} = '2' \text{ OR } \text{"Ch"} = '3') \text{ AND } (\text{"Pte"} = '13') \text{ AND } (\text{"Es"} = '1' \\ & \text{OR } \text{"Es"} = '2' \text{ OR } \text{"Es"} = '3' \text{ OR } \text{"Es"} = '4') \text{ AND } (\text{"Ps1"} = '1' \text{ OR } \text{"Ps1"} = '2' \text{ OR } \text{"Ps1"} = '3' \text{ OR } \\ & \text{"Ps1"} = '4') \text{ AND } (\text{"Pg"} = '4') \text{ AND } (\text{"Ps2"} = '3') \text{ AND } (\text{"Pf"} = '5') \text{ AND } (\text{"Phg"} = '1' \text{ OR } \text{"Phg"} = \\ & '2' \text{ OR } \text{"Phg"} = '3' \text{ OR } \text{"Phg"} = '4') \text{ AND } (\text{"Pr"} = '13') \text{ AND } (\text{"Vf"} = '1' \text{ OR } \text{"Vf"} = '4' \text{ OR } \text{"Vf"} = \\ & '5') \end{aligned}$$

• مدل اکتوریسم

تصمیم گیری برای اکتوریسم متمرکز طبقه ۱ Eti_1 و طبقه دو Eti_2 در پهنه هایی از سرزمین امکان پذیر است که ویژگیهای اکولوژیکی آنها مطابق مدل ارائه شده در زیر باشند. همچنین اکتوریسم گسترده طبقه یک Ete_1 و طبقه دو Ete_2 طبق مدلهای ارائه شده ارزیابی و تصمیم گیری می شوند (همان).

فرمولها این مدل به شرح زیر است:

$$\begin{aligned} \text{Eti}_1 = & (\text{"Ch"} = '1' \text{ OR } \text{"Ch"} = '2') \text{ AND } (\text{"Cs"} = '3') \text{ AND } (\text{"So"} = '1' \text{ OR } \text{"So"} = '2') \text{ AND } (\text{"Pdr"} = \\ & '1') \text{ AND } (\text{"Pf"} = '2' \text{ OR } \text{"Pf"} = '3') \text{ AND } (\text{"Ps2"} = '1' \text{ OR } \text{"Ps2"} = '2') \text{ AND } (\text{"Pg"} = '3' \text{ OR } \text{"Pg"} = \\ & '4') \text{ AND } (\text{"Pd"} = '1') \text{ AND } (\text{"Rc"} = '3') \text{ AND } (\text{"Pr"} = '6' \text{ OR } \text{"Pr"} = '8' \text{ OR } \text{"Pr"} = '13') \text{ AND } \\ & (\text{"Ps1"} = '1' \text{ OR } \text{"Ps1"} = '2') \text{ AND } (\text{"Phg"} = '1' \text{ OR } \text{"Phg"} = '2') \text{ AND } (\text{"Cvt"} = '2' \text{ OR } \text{"Cvt"} = '3') \\ & \text{AND} (\text{"Vf"} = '4' \text{ OR } \text{"Vf"} = '5') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eti}_2 = & (\text{"Ct"} = '2') \text{ AND } (\text{"Ch"} = '1' \text{ OR } \text{"Ch"} = '2' \text{ OR } \text{"Ch"} = '3') \text{ AND } (\text{"Cs"} = '2') \text{ AND } (\text{"So"} = \\ & '1' \text{ OR } \text{"So"} = '2' \text{ OR } \text{"So"} = '3' \text{ OR } \text{"So"} = '4' \text{ OR } \text{"So"} = '5') \text{ AND } (\text{"Pte"} = '1') \text{ AND } (\text{"Pf"} = '2' \\ & \text{OR } \text{"Pf"} = '3' \text{ OR } \text{"Pf"} = '4') \text{ AND } (\text{"Ps2"} = '1' \text{ OR } \text{"Ps2"} = '2' \text{ OR } \text{"Ps2"} = '3') \text{ AND } (\text{"Pg"} = '2' \end{aligned}$$



$$\text{OR "Pg" = '۳' OR "Pg" = '۴')AND ("Pd" = '۱' OR "Pd" = '۳' OR "Pd" = '۴')AND("Rc" = '۳')AND ("Pr" = '۶' OR "Pr" = '۸' OR "Pr" = '۱۳') AND("Ps۱" = '۳' OR "Ps۱" = '۱' OR "Ps۱" = '۲') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲' OR "Phg" = '۳')AND ("Cvt" = '۲' OR "Cvt" = '۳') AND("Vf" = '۴' OR "Vf" = '۵')$$

$$\text{Ete}_1 = ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲') AND("Cs" = '۳')AND ("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳' OR "So" = '۴' OR "So" = '۵' OR "So" = '۶' OR "So" = '۷')$$

$$\text{Ete}_7 = ("Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND("Cs" = '۲')AND ("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳' OR "So" = '۴' OR "So" = '۵' OR "So" = '۶' OR "So" = '۷' OR "So" = '۸' OR "So" = '۹')$$

۱-۲-۳- مدل توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی

جهت ارزیابی توان اکولوژیکی و برای توسعه طبقه یک T^۱ و توسعه طبقه دو T^۲ مدل سازی شده اند: شهر سازی: شهرک سازی (مسکونی، خدماتی، تجاری) شهرها- شهرکهای صنعتی، توسعه روستاها - مکانیابی برای پادگانهای نظامی، مکانهای دائمی برای رزمایش ها، جاده سازی، خطوط ارتباطی و خطوط لوله و نیروگاهها، کارخانه ها و کارگاههای صنعتی و سایر امور خدمات مهندسی (همان).

فرمولها این مدل به شرح زیر است:

$$\text{T}_1 = ("E" = '۴' OR "E" = '۵') AND ("Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳' OR "So" = '۴') AND("Pd" = '۱') AND("Pd" = '۱') AND ("Pdr" = '۱') AND ("Ps۲" = '۱' OR "Ps۲" = '۲') AND ("Pg" = '۳') AND ("Es" = '۱') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲') AND ("Ba" = '۴') AND ("Pr" = '۱۳') AND ("Ps۱" = '۱' OR "Ps۱" = '۲') AND ("Cvt" = '۳')$$

$$\text{T}_7 = ("E" = '۳' OR "E" = '۶') AND ("Cp" = '۲' OR "Cp" = '۳')AND("Ct" = '۱' OR "Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳' OR "So" = '۴' OR "So" = '۵' OR "So" = '۶') AND("Pte" = '۱') AND("Pd" = '۱' OR "Pd" = '۳' OR "Pd" = '۴') AND ("Pdr" = '۲')AND("Ps۲" = '۱' OR "Ps۲" = '۲') AND("Pg" = '۲' OR "Pg" = '۳' OR "Pg" = '۴')AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲') AND("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲') AND("Ba" = '۳' OR "Ba" = '۴') AND("Cvt" = '۳') AND("Ps۱" = '۲') AND ("Cvt" = '۳')AND ("Pr" = '۱۳')$$

• مدل کشاورزی و مرتعداری

دستگاه معادلات این مدل شاید پیچیده ترین مدل در میان مدل‌های ارائه شده باشد، اما با مشخص کردن دامنه فعالیت‌هایی که در این بخش بعمل می آید از پیچیدگی مدل کاسته شده است. بنابراین مدل طوری سامان یافته است که می توان آن را برای فاریاب (I) دامپروری (CA) صنایع تبدیلی کشاورزی (AI) و مرغداری (P) زنبورداری (B) نوغان داری (CA) باغبانی (H) دیم کاری (DF) و

مرتعداری (RC) بکار برد. در دستگاه معادلات ، مدل کلاً در ۷ طبقه دسته بندی شده است. اما همانگونه که در زیر قابل مشاهده است. درجه مرغوبیت هر کاربری ۷ طبقه نیست و بستگی به نوع کاربری از ۲ تا ۵ طبقه نوسان دارد. از این رو ، مدل کشاورزی و مرتعداری عبارت است از AR^۱ (فاریاب - دامپروری - صنایع تبدیلی کشاورزی - مرغداری - زنبورداری نوغان دایر - باغبانی طبقه یک)، AR^۲ (برای کاربری های یاد شده طبقه ۲)، AR^۳ (کاربریهاییاد شده طبقه ۳)، AR^۴ (دیم کاریو باغبانی دیم طبقه ۱ و دامپروری ، صنایع تبدیلی کشاورزی ، مرغداری، زنبورداری و نوغانداری طبقه ۴)، R^۴ (مرتعداری طبقه ۱)، AR^۵ (دیم کاری و باغبانی دیم طبقه دو و دامپروری مرغداری ، زنبورداری، نوغان داری طبقه ۵)، R^۵ (مرتعداری طبقه دو)، R^۶ (مرتعداری طبقه سه)، و R^۷ (مرتعداری طبقه چهار).

فرمولهای مدل کشاورزی و مرتعداری به شرح زیر است:

$$AR^1 = ("CI^1" = '۴' OR "CI^1" = '۵' OR "CI^1" = '۶' OR "CI^1" = '۷' OR "CI^1" = '۸') AND ("So" = '۱' OR "So" = '۲') AND ("Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("dsm" = '۱') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲') AND ("Ps^۱" = '۱') AND ("Pg" = '۱' OR "Pg" = '۲') AND ("Pd" = '۱') AND ("Ps^۲" = '۱') AND ("Pdr" = '۱') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲') AND ("Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۱۳') AND ("Cvt" = '۳')$$

$$AR^2 = ("CI^1" = '۳' OR "CI^1" = '۴' OR "CI^1" = '۵' OR "CI^1" = '۶' OR "CI^1" = '۷' OR "CI^1" = '۸') AND ("So" = '۱' OR "So" = '۳' OR "So" = '۲') AND ("Ct" = '۱' OR "Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("dsm" = '۱') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲') AND ("Ps^۱" = '۱') AND ("Pg" = '۱' OR "Pg" = '۲' OR "Pg" = '۳') AND ("Pd" = '۱' OR "Pd" = '۳') AND ("Ps^۲" = '۱') AND ("Pf" = '۲') AND ("Pdr" = '۱' OR "Pdr" = '۲') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲') AND ("Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۱۳') AND ("Cvt" = '۳')$$

$$AR^3 = ("CI^1" = '۳' OR "CI^1" = '۵' OR "CI^1" = '۶' OR "CI^1" = '۷' OR "CI^1" = '۸') AND ("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳') AND ("Ct" = '۱' OR "Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("dsm" = '۱') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲') AND ("Ps^۱" = '۱' OR "Ps^۱" = '۲') AND ("Pg" = '۳' OR "Pg" = '۴') AND ("Pd" = '۳' OR "Pd" = '۴') AND ("Ps^۲" = '۱' OR "Ps^۲" = '۲' OR "Ps^۲" = '۳') AND ("Pf" = '۲' OR "Pf" = '۳' OR "Pf" = '۴') AND ("Pdr" = '۱' OR "Pdr" = '۲' OR "Pdr" = '۴') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲' OR "Phg" = '۳') AND ("Pte" = '۱' OR "Pte" = '۱۱' OR "Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۱۳') AND ("Cvt" = '۳')$$

$$AR^4 = ("CI^1" = '۳' OR "CI^1" = '۵' OR "CI^1" = '۶' OR "CI^1" = '۷' OR "CI^1" = '۸') AND ("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳' OR "So" = '۴') AND ("Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("dsm" = '۱') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲') AND ("Ps^۱" = '۱' OR "Ps^۱" = '۲') AND ("Pg" = '۳' OR "Pg" = '۲' OR "Pg" = '۱') AND ("Pd" = '۳' OR "Pd" = '۳') AND ("Ps^۲" = '۱' OR "Ps^۲" = '۲') AND ("Pf" = '۲' OR "Pf" = '۳') AND ("Pdr" = '۱' OR "Pdr" = '۲') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲') AND ("Pte" = '۱۱' OR "Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۱۳') AND ("Cvt" = '۳')$$



R۴= ("CI" = '۳' OR "CI" = '۴' OR "CI" = '۵' OR "CI" = '۶' OR "CI" = '۷' OR "CI" = '۸') AND ("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳' OR "So" = '۴' OR "So" = '۵') AND ("Ct" = '۱' OR "Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("dsm" = '۱') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲') AND ("Ps۱" = '۱' OR "Ps۱" = '۲' OR "Ps۱" = '۳') AND ("Pg" = '۱' OR "Pg" = '۲' OR "Pg" = '۳' OR "Pg" = '۴') AND ("Pd" = '۱' OR "Pd" = '۳' OR "Pd" = '۴') AND ("Ps۲" = '۱' OR "Ps۲" = '۲') AND ("Pf" = '۲' OR "Pf" = '۳') AND ("Pdr" = '۲' OR "Pdr" = '۱') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲') AND ("Pte" = '۱' OR "Pte" = '۱۱' OR "Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۸' OR "Pr" = '۱۳') AND ("Ba" = '۴') AND ("Vf" = '۱') AND ("Cvt" = '۳') AND ("Rc" = '۱' OR "Rc" = '۲')

AR۵= ("CI" = '۳' OR "CI" = '۴' OR "CI" = '۵' OR "CI" = '۶' OR "CI" = '۷' OR "CI" = '۸') AND ("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳' OR "So" = '۴') AND ("Ct" = '۱' OR "Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("Cp" = '۳') AND ("dsm" = '۱') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲' OR "Es" = '۳') AND ("Ps۱" = '۱' OR "Ps۱" = '۲' OR "Ps۱" = '۳') AND ("Pg" = '۳' OR "Pg" = '۴') AND ("Pd" = '۳' OR "Pd" = '۴') AND ("Ps۲" = '۱' OR "Ps۲" = '۲' OR "Ps۲" = '۳') AND ("Pf" = '۲' OR "Pf" = '۳' OR "Pf" = '۴') AND ("Pdr" = '۴' OR "Pdr" = '۲' OR "Pdr" = '۱') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲' OR "Phg" = '۳') AND ("Pte" = '۱' OR "Pte" = '۱۱' OR "Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۸' OR "Pr" = '۱۳') AND ("Cvt" = '۳')

R۵= ("CI" = '۳' OR "CI" = '۴') AND ("So" = '۱' OR "So" = '۲' OR "So" = '۳' OR "So" = '۴' OR "So" = '۵') AND ("Ct" = '۱' OR "Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("Cp" = '۳') AND ("dsm" = '۱') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲' OR "Es" = '۳') AND ("Ps۱" = '۱' OR "Ps۱" = '۲' OR "Ps۱" = '۳') AND ("Pg" = '۳' OR "Pg" = '۴') AND ("Pd" = '۳' OR "Pd" = '۴') AND ("Ps۲" = '۱' OR "Ps۲" = '۲' OR "Ps۲" = '۳') AND ("Pf" = '۲' OR "Pf" = '۳' OR "Pf" = '۴') AND ("Pdr" = '۴') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲' OR "Phg" = '۳') AND ("Pte" = '۱' OR "Pte" = '۱۱' OR "Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۸' OR "Pr" = '۱۳') AND ("Ba" = '۳' OR "Ba" = '۴') AND ("Vf" = '۱') AND ("Cvt" = '۳') AND ("Rc" = '۳')

R۶= ("CI" = '۳' OR "CI" = '۴') AND ("So" = '۵' OR "So" = '۶' OR "So" = '۷' OR "So" = '۸') AND ("Ct" = '۱' OR "Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("Cp" = '۳' OR "Cp" = '۲') AND ("dsm" = '۱') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲' OR "Es" = '۳') AND ("Ps۱" = '۱' OR "Ps۱" = '۳') AND ("Pg" = '۳' OR "Pg" = '۴') AND ("Pd" = '۳' OR "Pd" = '۴' OR "Pd" = '۵') AND ("Ps۲" = '۱' OR "Ps۲" = '۲' OR "Ps۲" = '۳') AND ("Pf" = '۵' OR "Pf" = '۳' OR "Pf" = '۴') AND ("Pdr" = '۴') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲' OR "Phg" = '۳') AND ("Pte" = '۱' OR "Pte" = '۱۱' OR "Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۸' OR "Pr" = '۱۳') AND ("Ba" = '۳' OR "Ba" = '۱' OR "Ba" = '۲' OR "Ba" = '۴') AND ("Vf" = '۴' OR "Vf" = '۱') AND ("Cvt" = '۳') AND ("Rc" = '۳' OR "Rc" = '۲')

R۷= ("CI" = '۳' OR "CI" = '۴') AND ("So" = '۹' OR "So" = '۷' OR "So" = '۸') AND ("Ct" = '۱' OR "Ct" = '۲') AND ("Ch" = '۱' OR "Ch" = '۲' OR "Ch" = '۳') AND ("Cp" = '۳' OR "Cp" = '۲') AND ("dsm" = '۱' OR "dsm" = '۵') AND ("Es" = '۱' OR "Es" = '۲' OR "Es" = '۳' OR "Es" = '۴') AND ("Ps۱" = '۴' OR "Ps۱" = '۳') AND ("Pg" = '۱' OR "Pg" = '۲' OR "Pg" = '۳' OR "Pg" = '۴') AND ("Pd" = '۵') AND ("Ps۲" = '۳') AND ("Pf" = '۵' OR "Pf" = '۴') AND ("Pdr" = '۴') AND ("Phg" = '۱' OR "Phg" = '۲' OR "Phg" = '۳' OR "Phg" = '۴') AND ("Pte" = '۱' OR "Pte" = '۱۱' OR "Pte" = '۱۲') AND ("Pr" = '۸' OR "Pr" = '۱۳') AND ("Ba" = '۳' OR "Ba" = '۱' OR "Ba" = '۲' OR

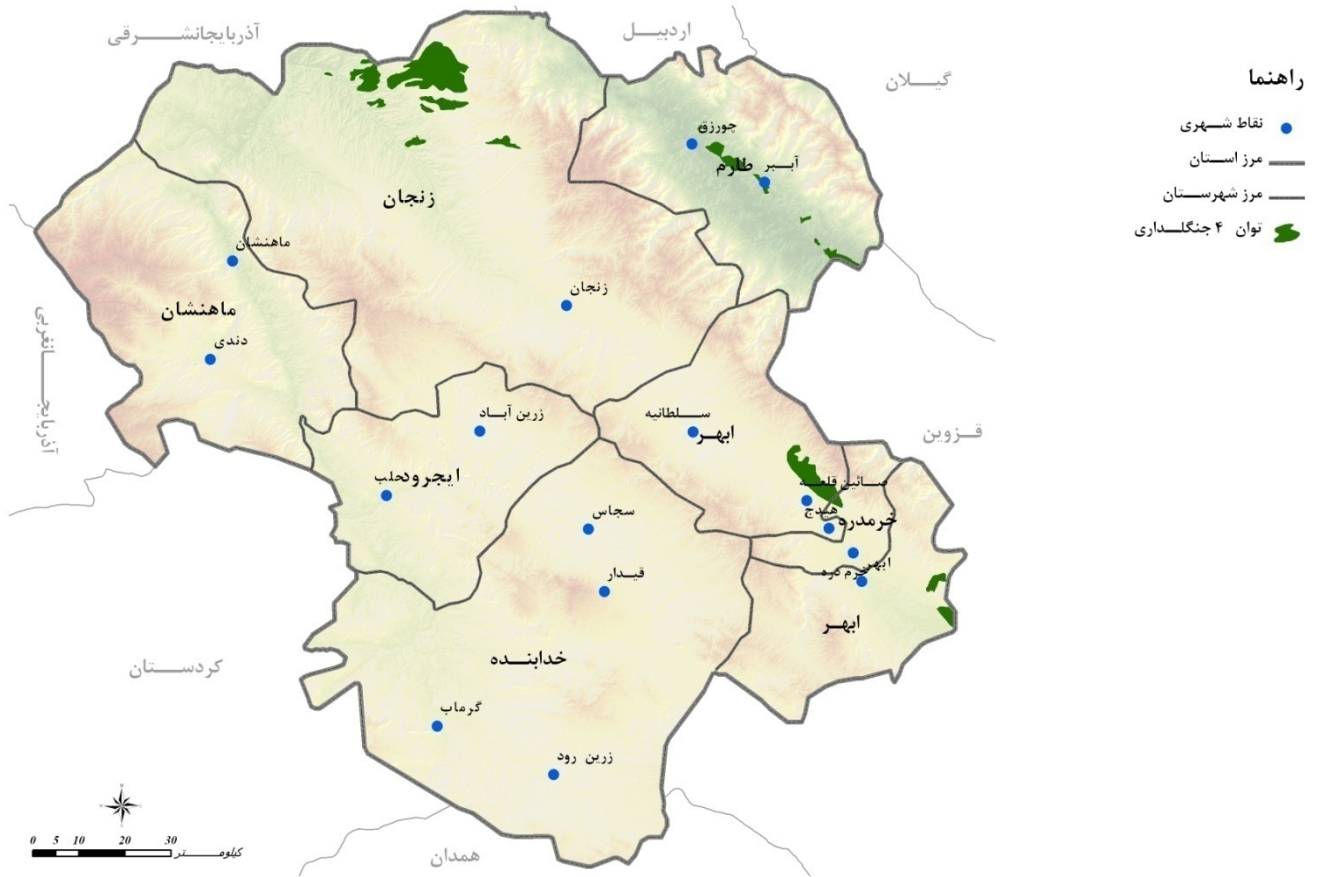
"Ba" = '۴') AND ("Vf" = '۴' OR "Vf" = '۵' OR "Vf" = '۱') AND("Cvt" = '۳' OR "Cvt" = '۲')
AND ("Rc" = '۳')

• یافته های تحقیق ارزیابی اکولوژیک استان زنجان

در تحقیق حاضر با هدف ساماندهی به نظام مکان، فعالیت و بهره‌برداری منطقی و بهینه از امکانات، منابع و حفظ محیط زیست استان زنجان نسبت به طرح ارزیابی توان اکولوژیکی استان زنجان اقدام شد. بدین منظور برای افزایش میزان دقت و سرعت فرآیند ارزیابی و نیز انجام تصمیم‌گیری دقیق‌تر از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. در ادامه ابتدا منابع اکولوژیکی استان زنجان شناسایی شدند. سپس بر اساس رهیافت سیستم اطلاعات جغرافیایی، تجزیه و تحلیل و جنعبندی آن‌ها با تلفیق و ترکیب بیش از ۲۵ لایه اطلاعاتی، به منظور واحدهای همگن زیست محیطی انجام شد. در نهایت با در نظر گرفتن ویژگی‌های محیطی تعیین اولویت کاربری‌های مجاز، انجام شد و کاربری‌های بهینه پیشنهادی معرفی شدند. از نکات اساسی در ترسیم عرصه کاربری‌های بهینه در قالب مراکز استقرار فعالیت یا جمعیت، انعکاس دقیق حریم‌های طبیعی و انسان ساخت می‌باشد.

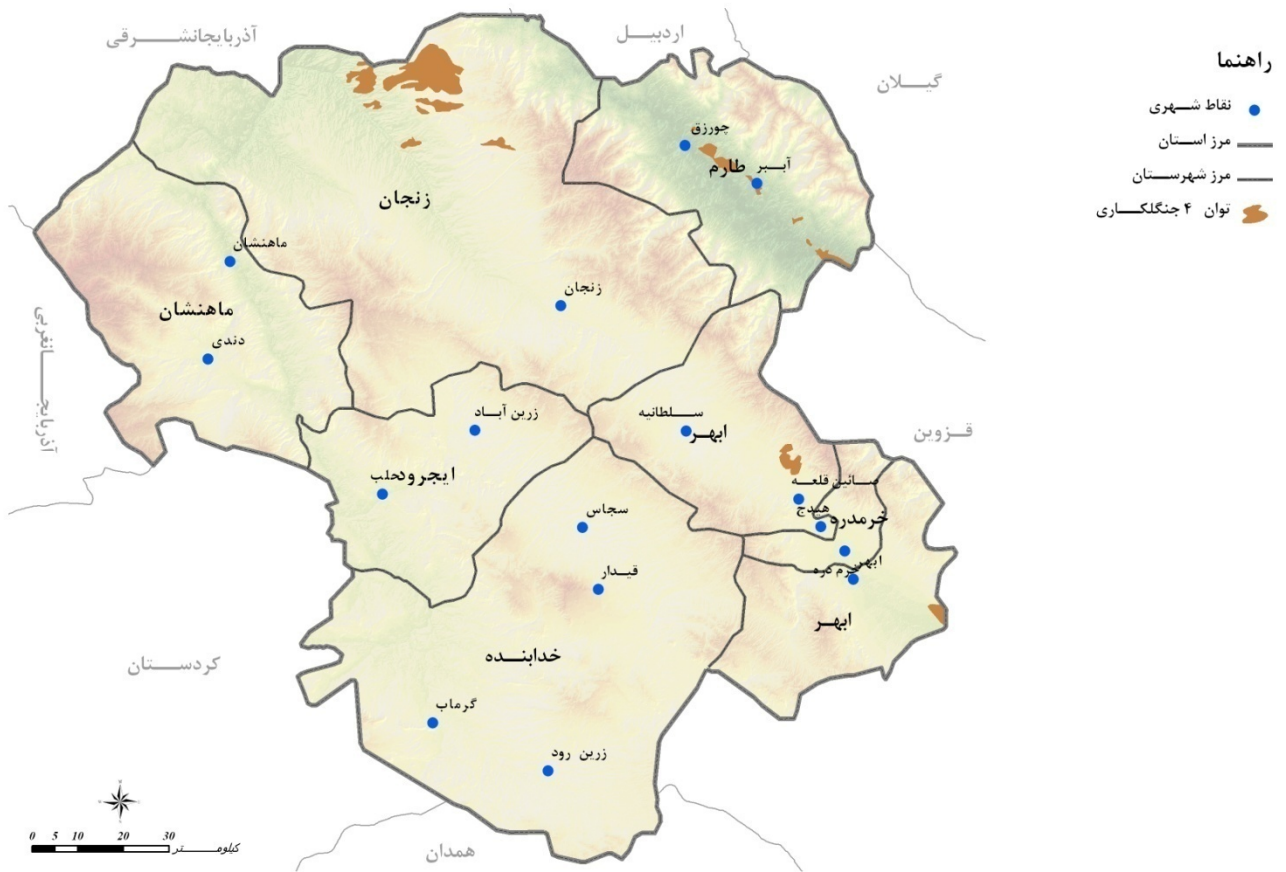


نقشه‌ی شماره‌ی ۵۱- نقشه توان ۴ جنگلداری زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



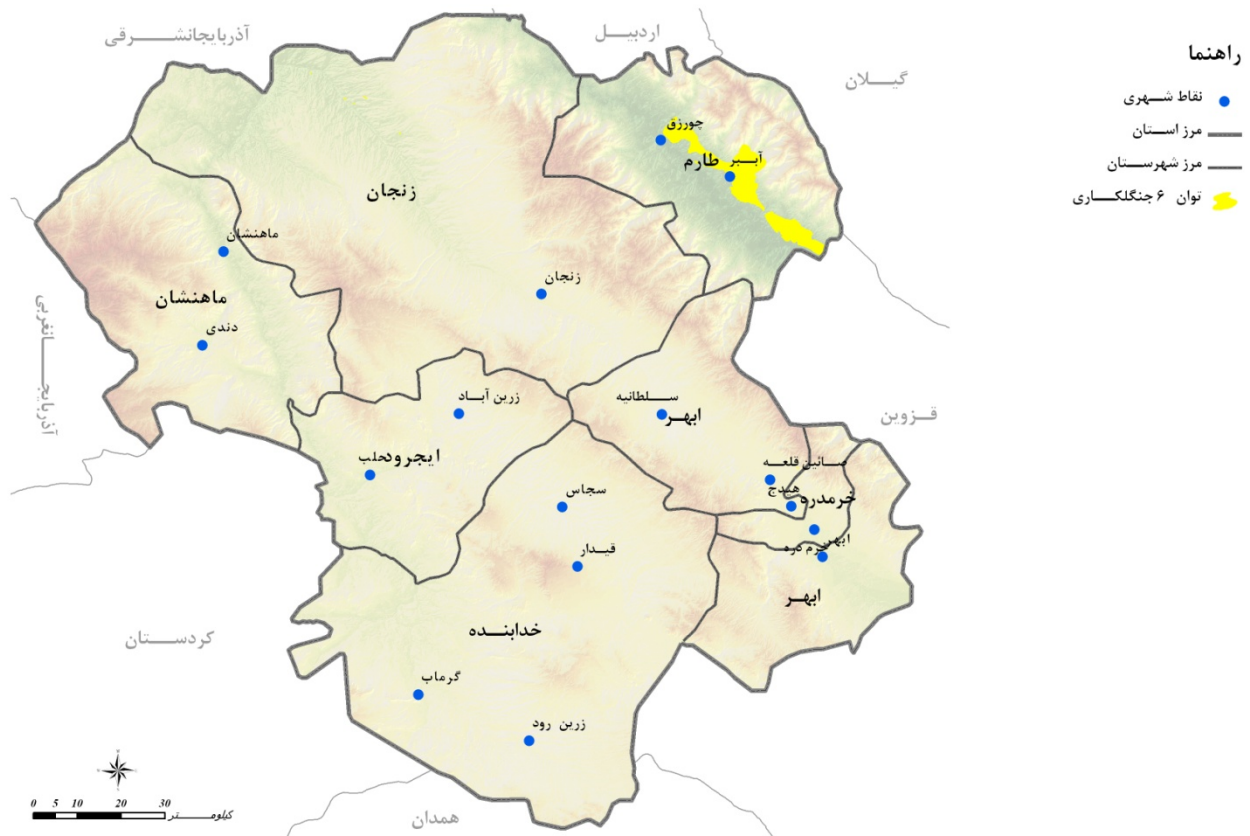


نقشه‌ی شماره‌ی ۵۲- نقشه توان ۴ جنگلکاری زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





نقشه‌ی شماره‌ی ۵۳- نقشه توان ۶ جنگلکاری زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



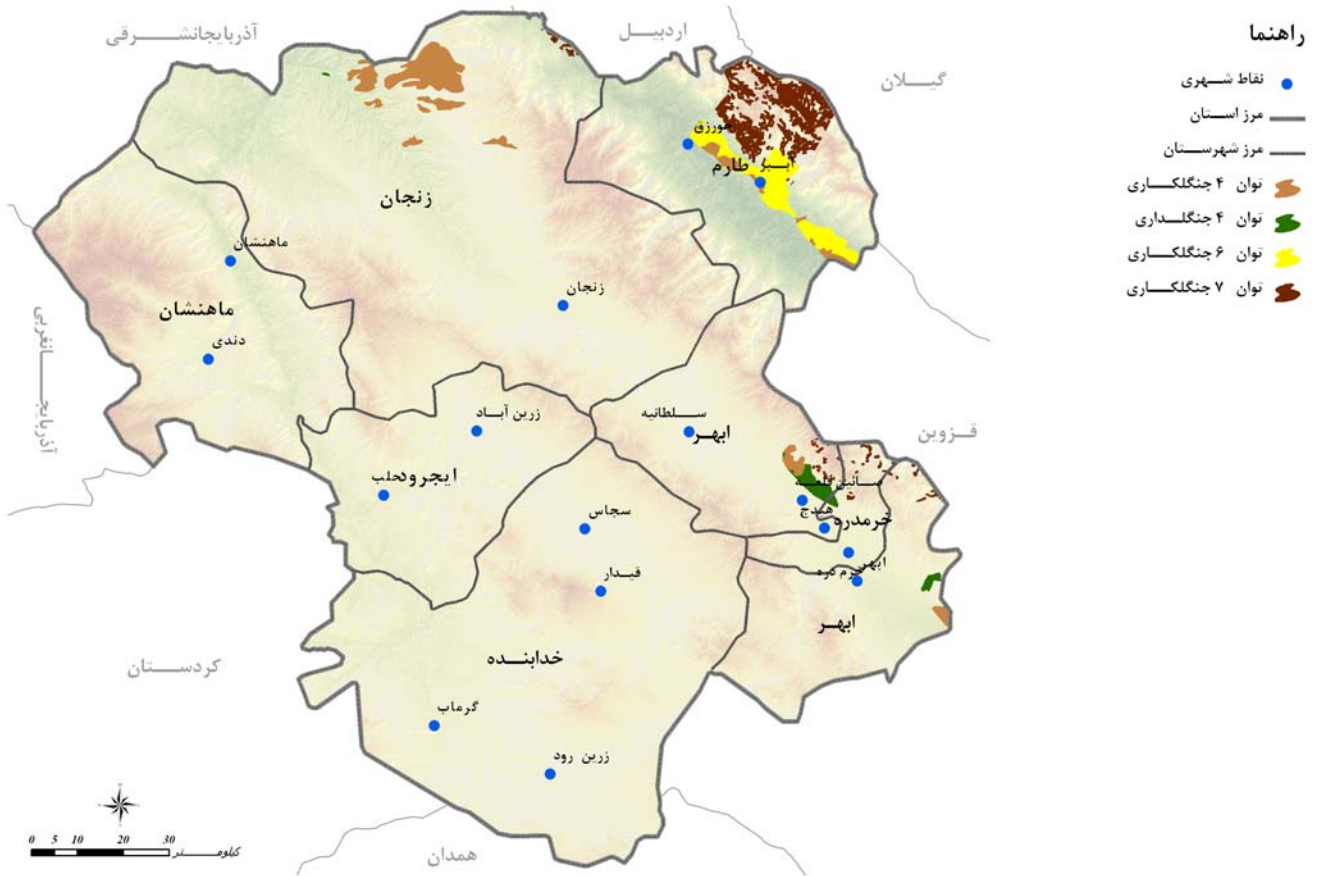


نقشه‌ی شماره‌ی ۵۴ - نقشه توان ۷ جنگلکاری زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



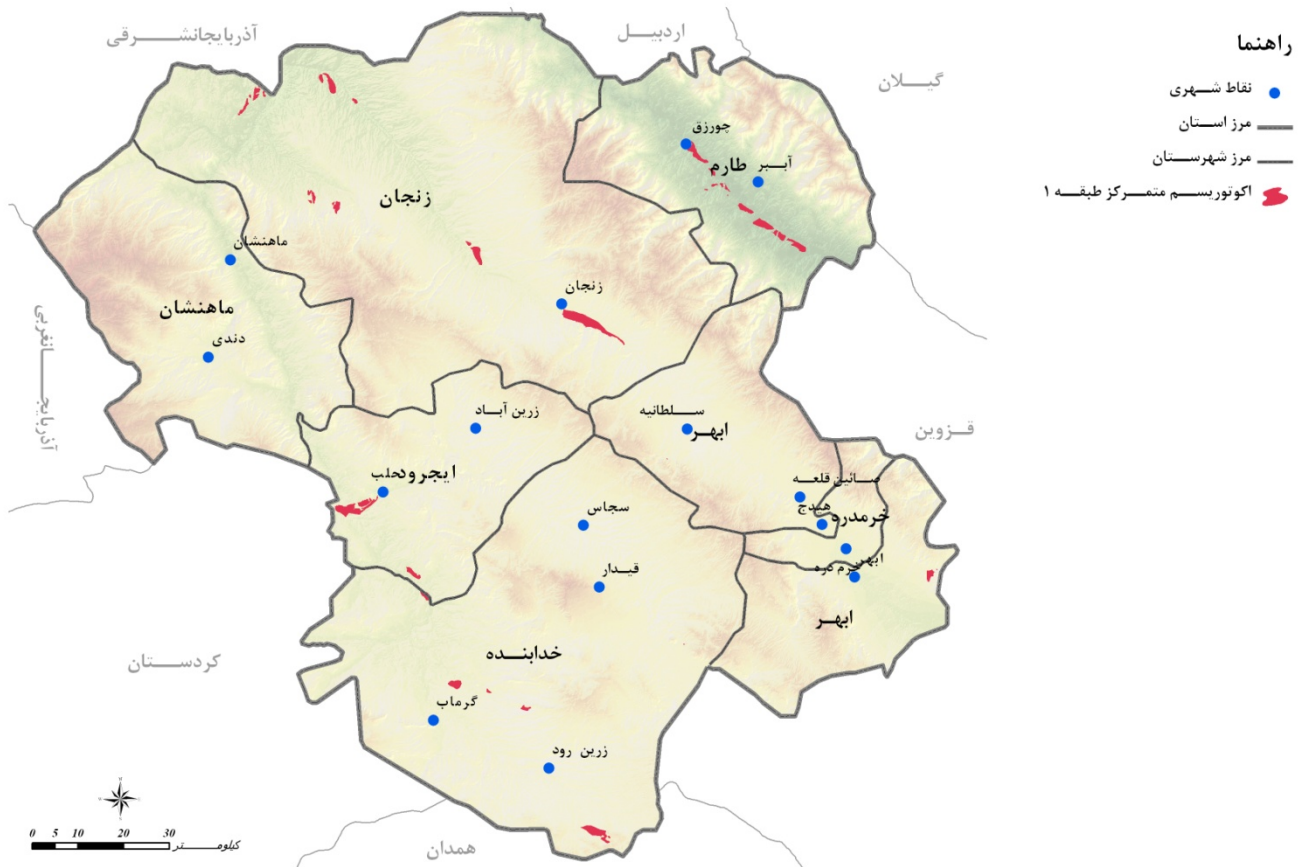


نقشه‌ی شماره‌ی ۵۵- نقشه توان جنگلکاری و جنگلکاری استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



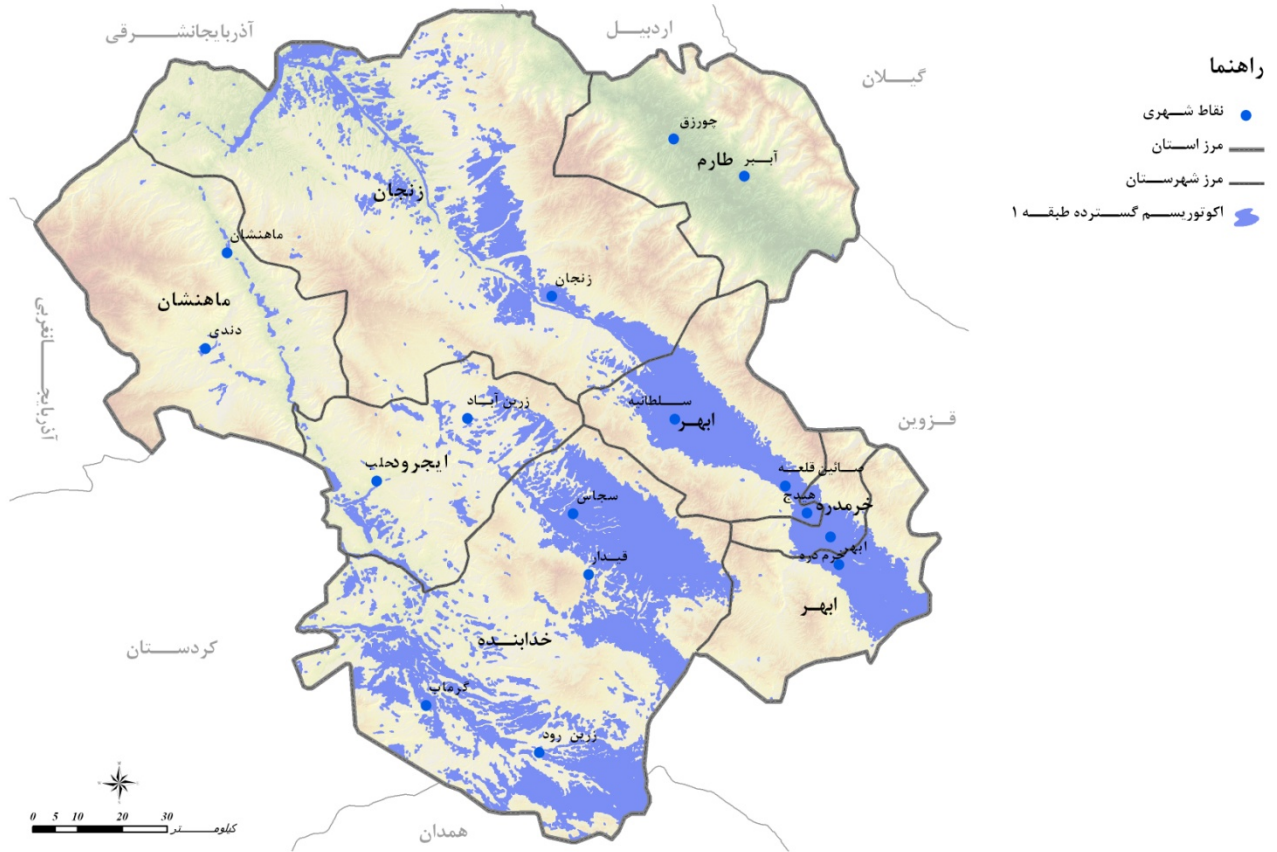


نقشه‌ی شماره‌ی ۵۶- نقشه توان اکوتوریسم متمرکز طبقه ۱ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



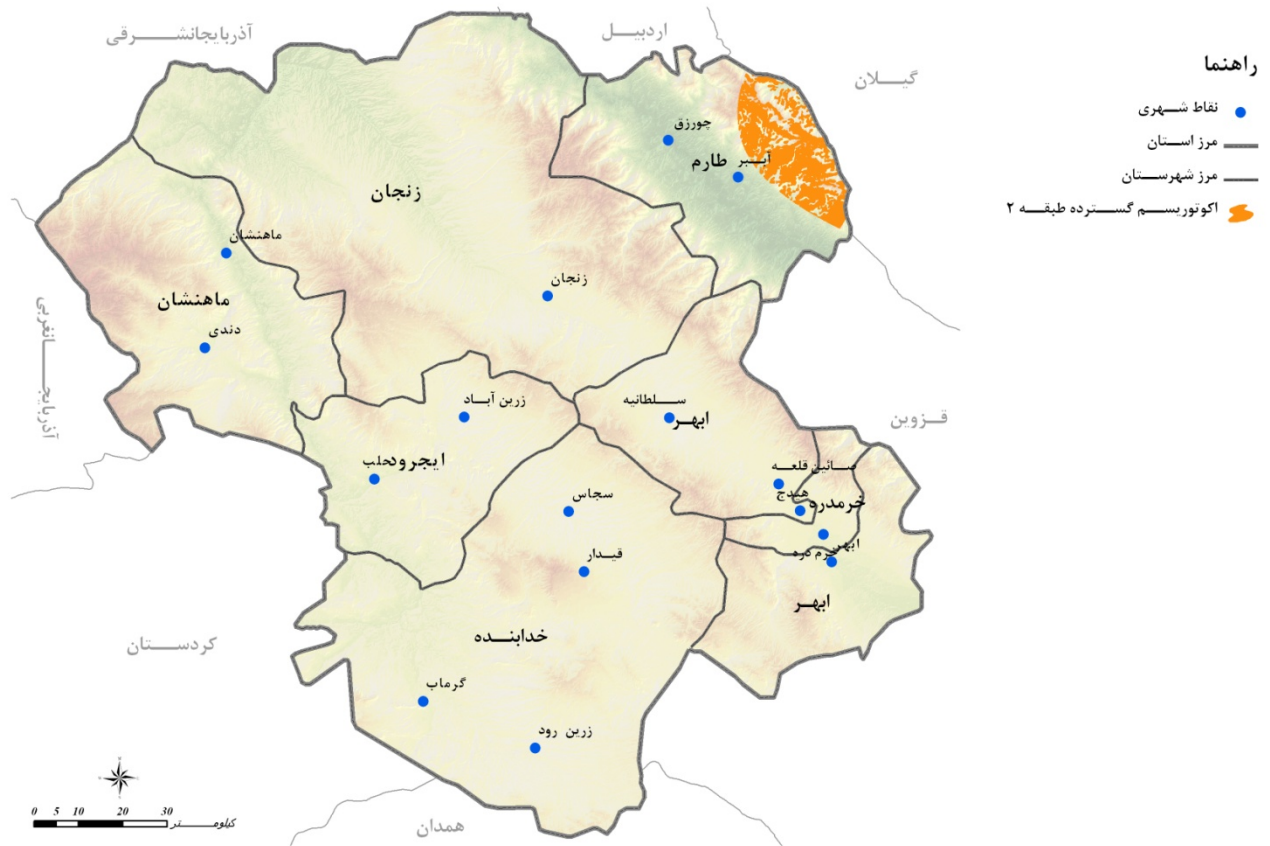


نقشه‌ی شماره‌ی ۵۷- نقشه توان اکوتوریسم گسترده طبقه ۱ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



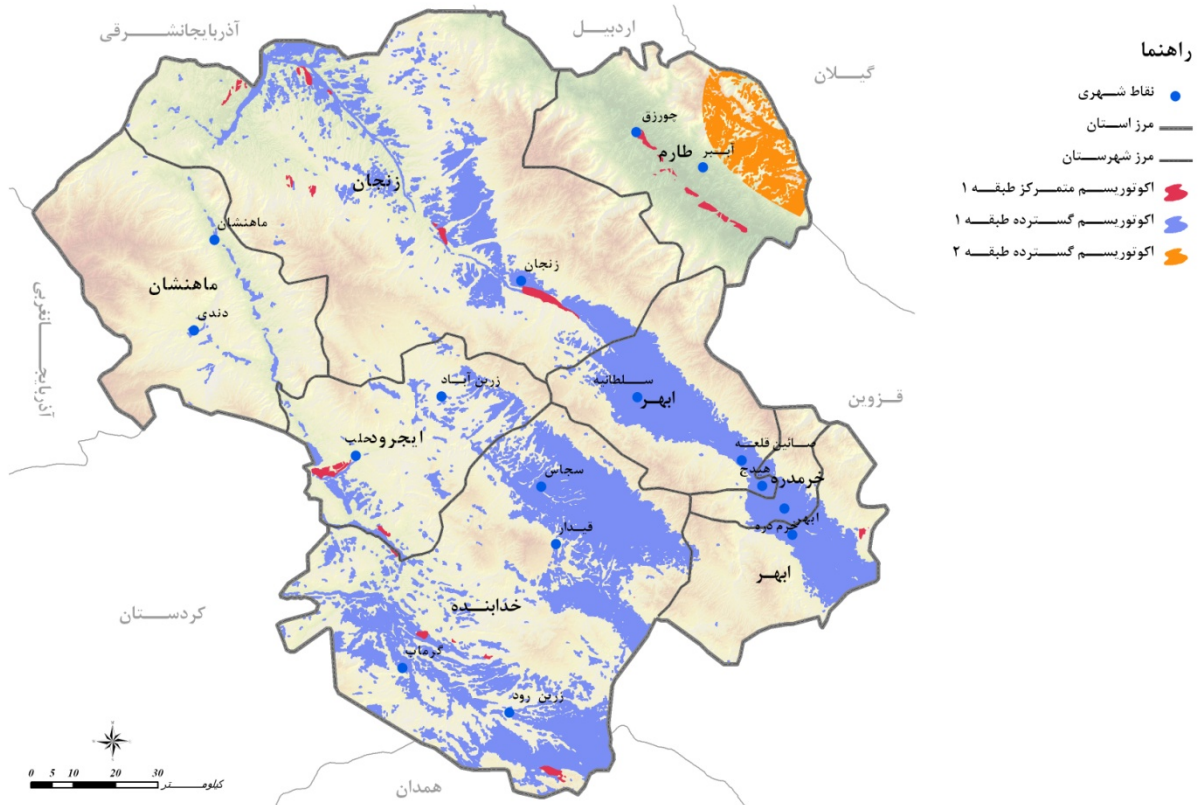


نقشه‌ی شماره‌ی ۵۸- نقشه توان اکوتوریسم گسترده طبقه ۲ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



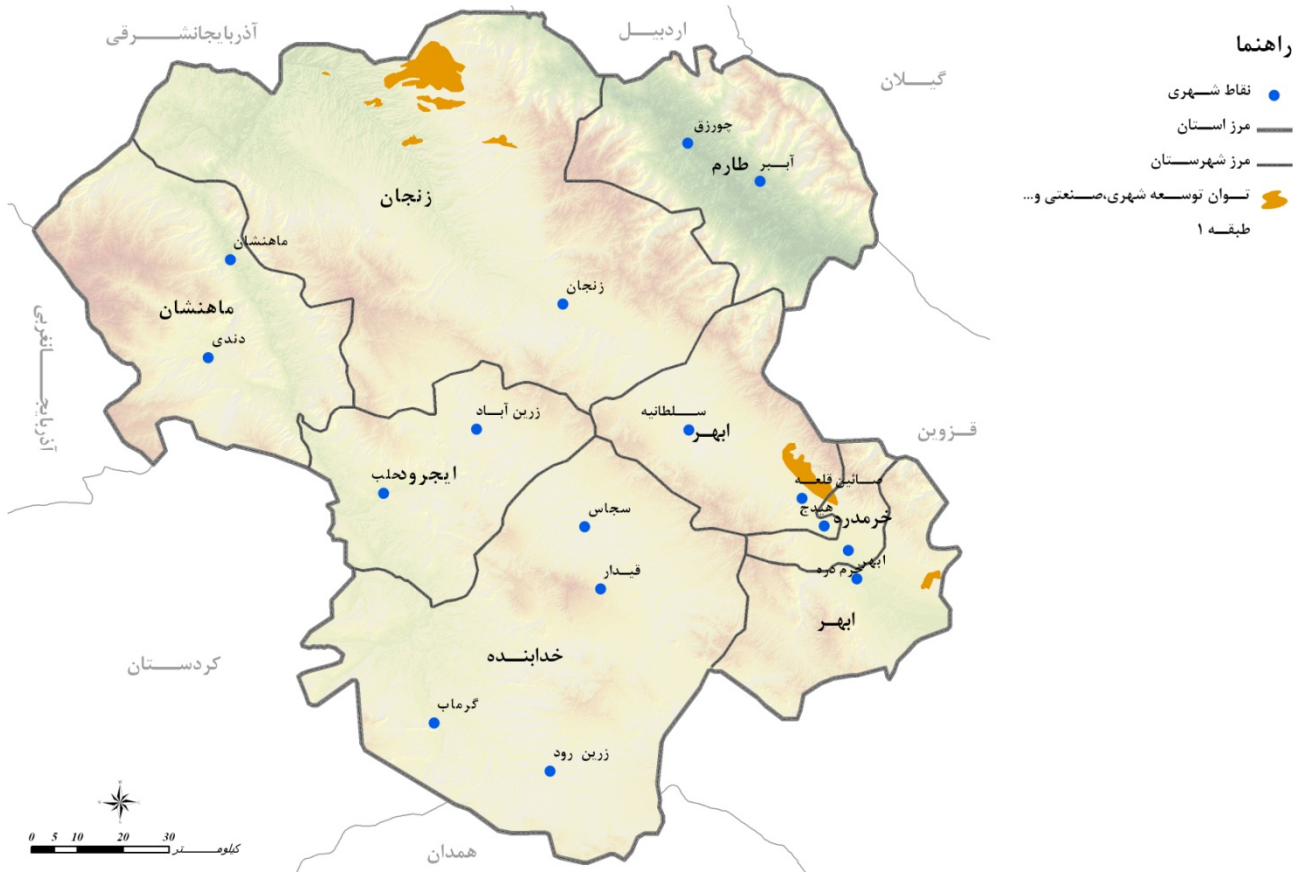


نقشه‌ی شماره‌ی ۵۹- نقشه توان اکوتوریسم استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





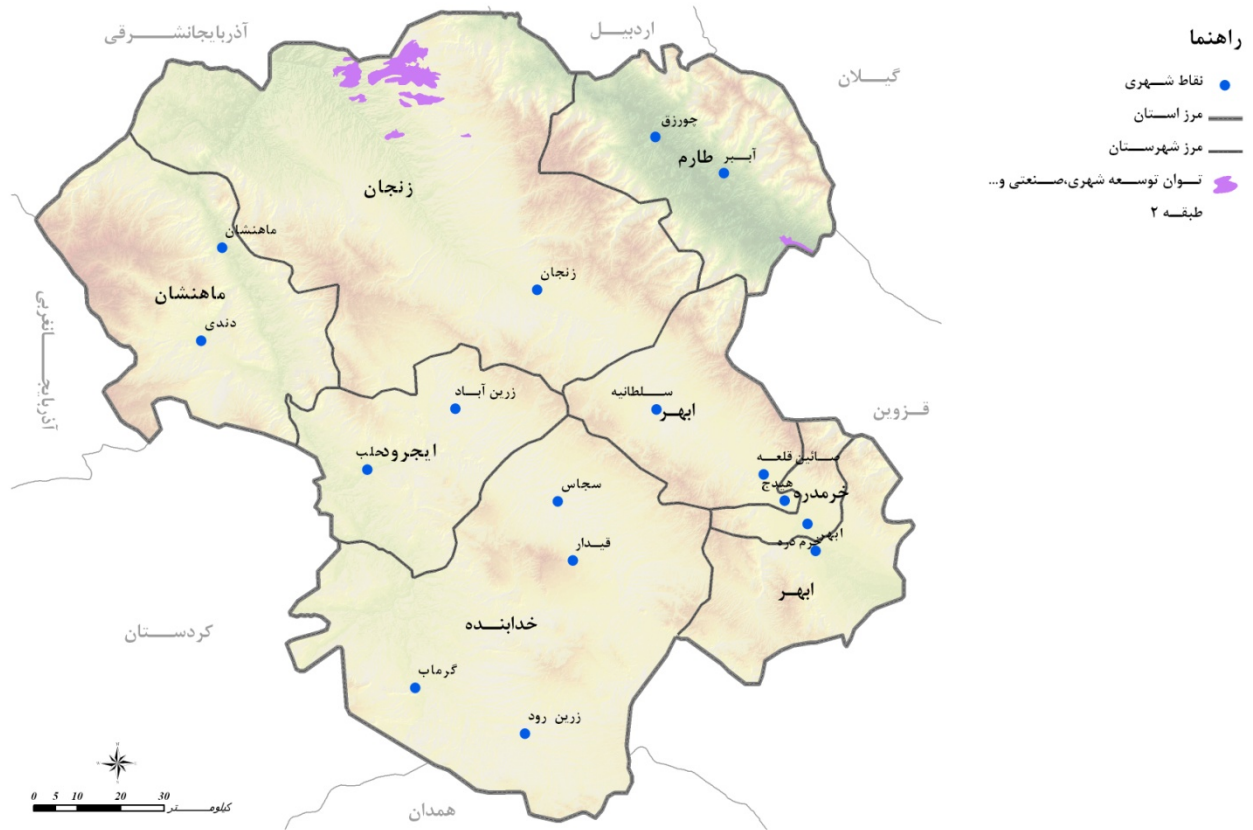
نقشه‌ی شماره‌ی ۶۰- نقشه توان توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی طبقه ۱ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





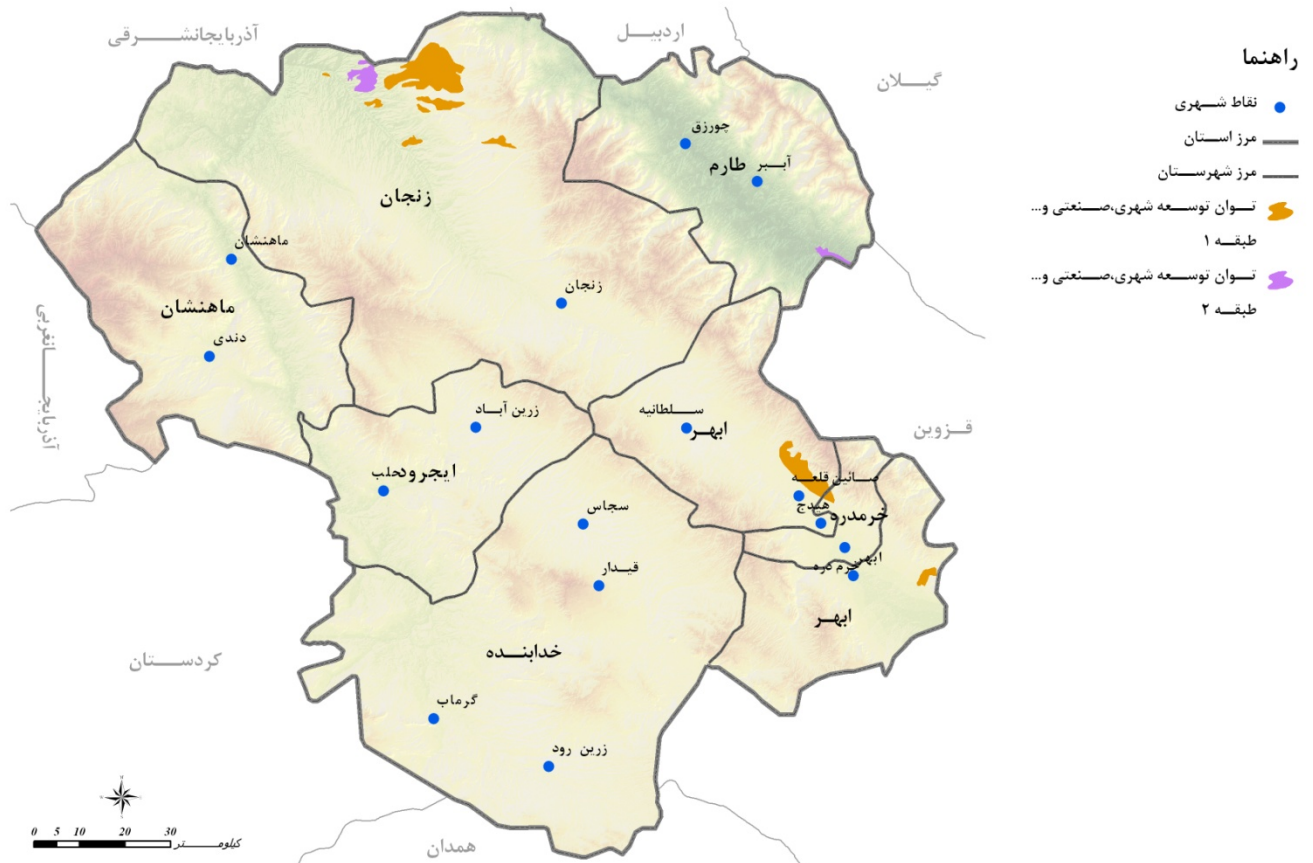
نقشه‌ی شماره‌ی ۶۱- نقشه توان توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی طبقه ۲ استان زنجان بر اساس

مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



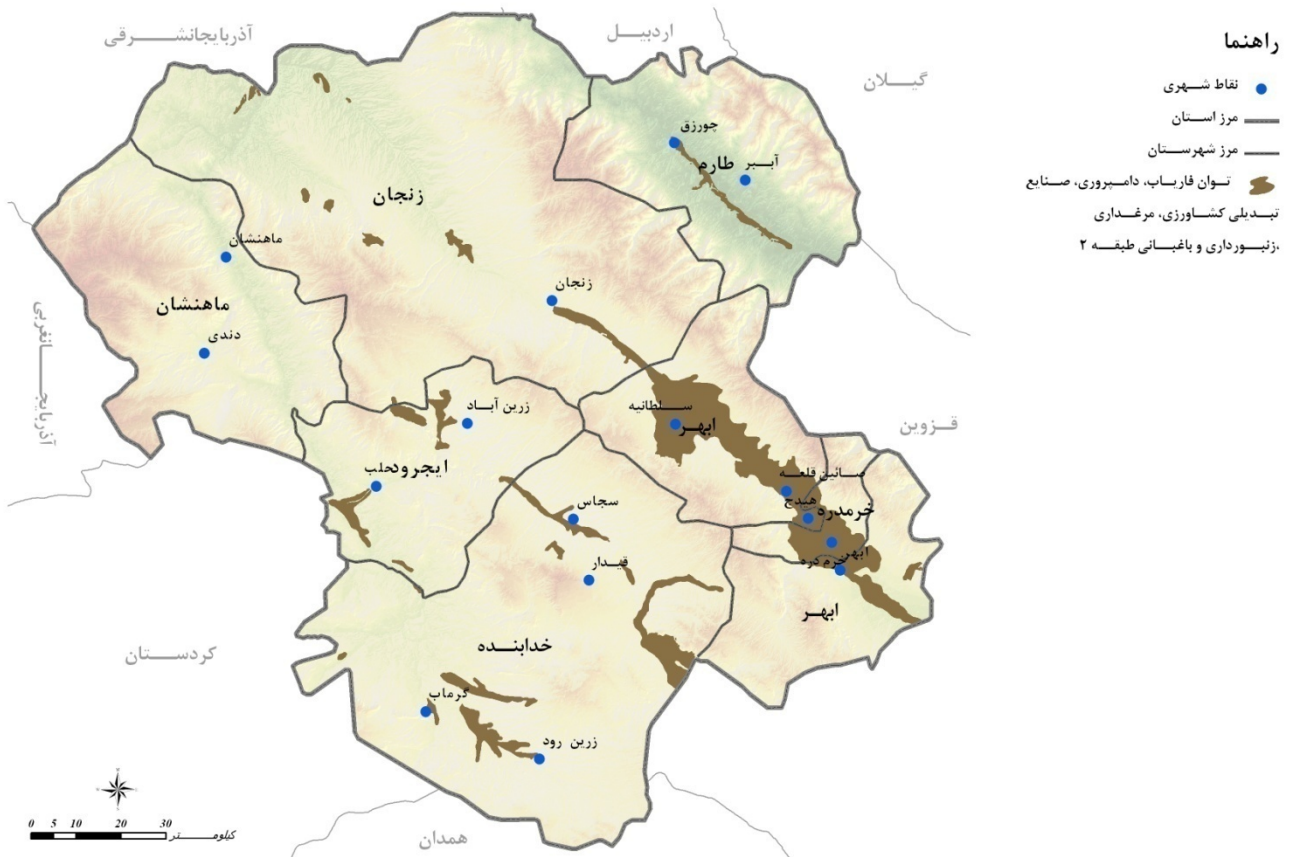


نقشه‌ی شماره‌ی ۶۲ - نقشه توان توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی

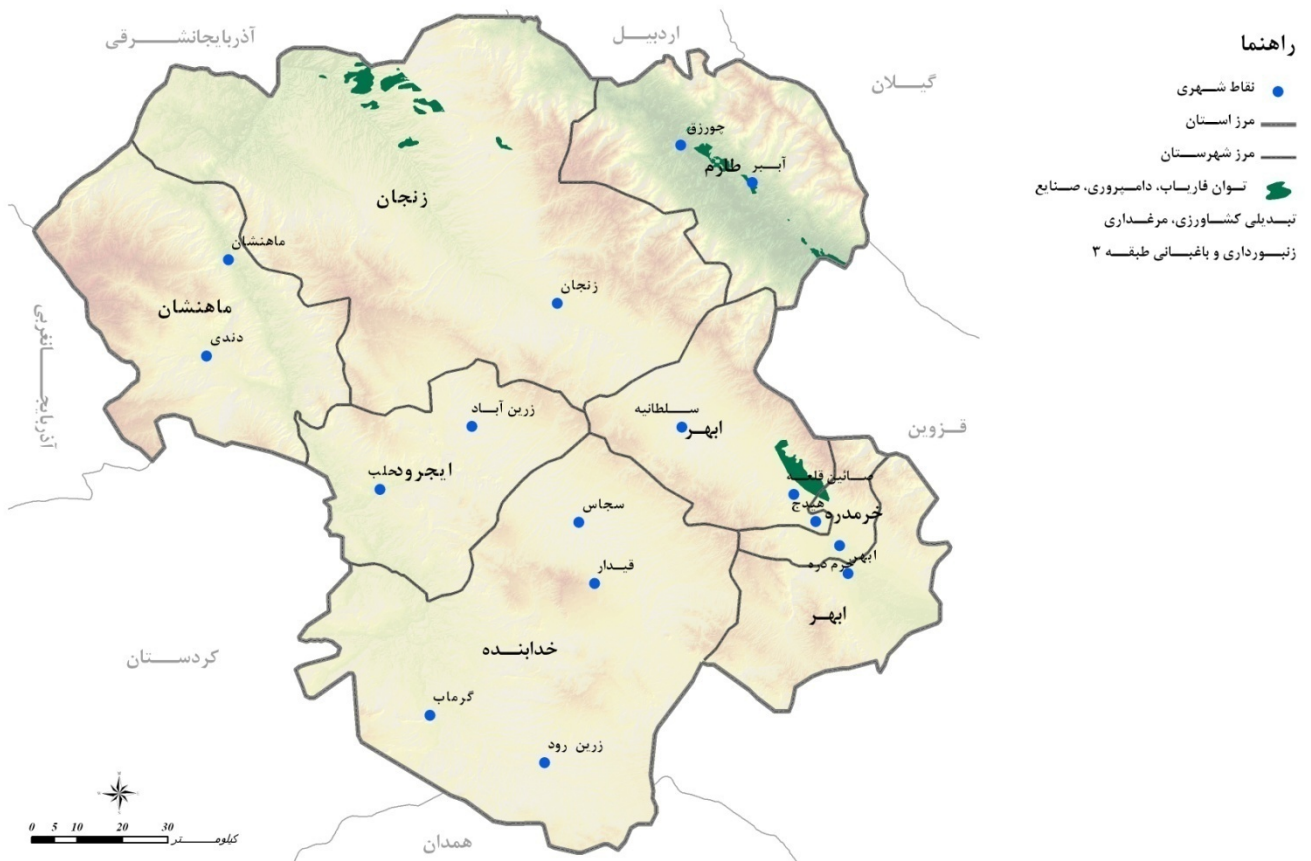




نقشه‌ی شماره‌ی ۶۳- نقشه توان کشاورزی (فاریاب، دامپروزی، صنایع تبدیلی کشاورزی، مغداری، زنبورداری و باغبانی) طبقه ۲ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی

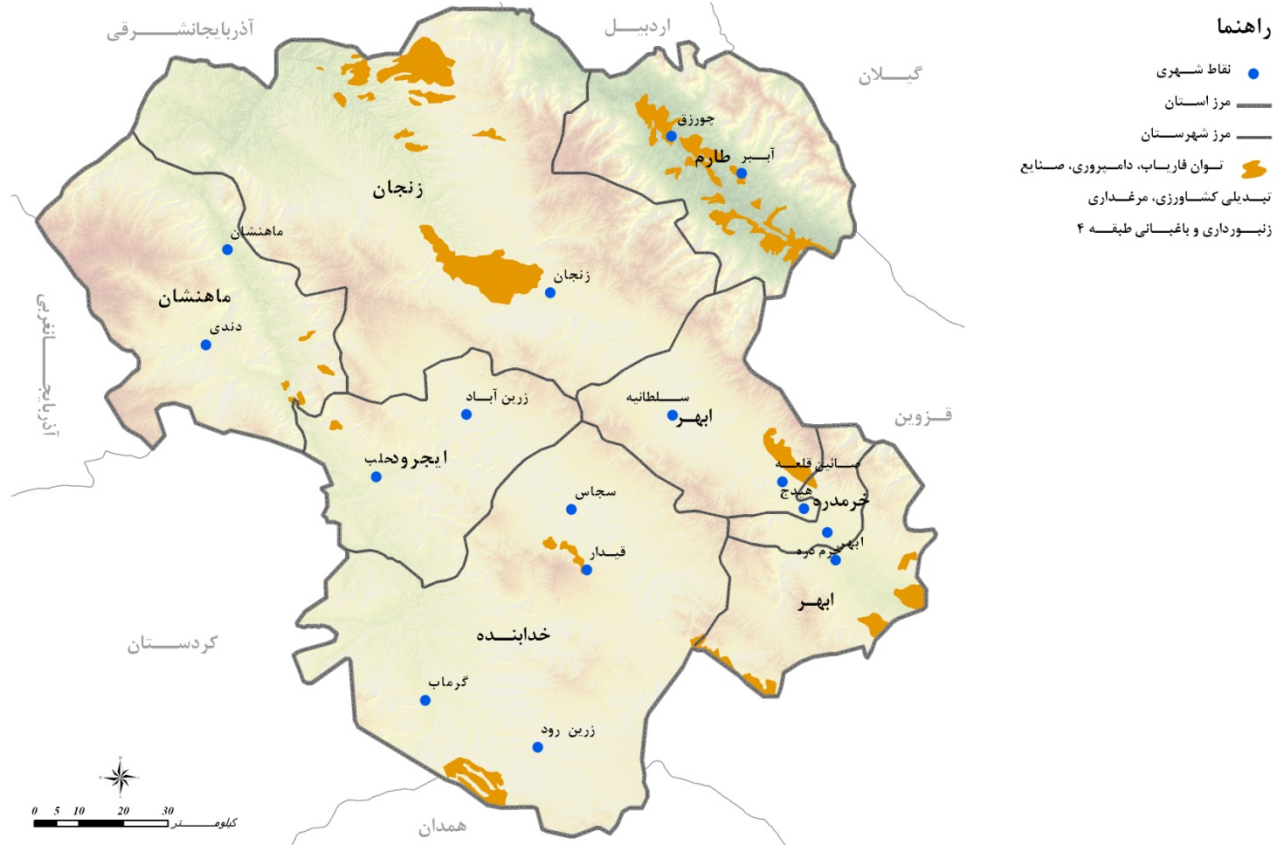


نقشه‌ی شماره‌ی ۶۴- نقشه توان کشاورزی (فاریاب، دامپروزی، صنایع تبدیلی کشاورزی، مغداری، زنبورداری و باغبانی) طبقه ۳ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



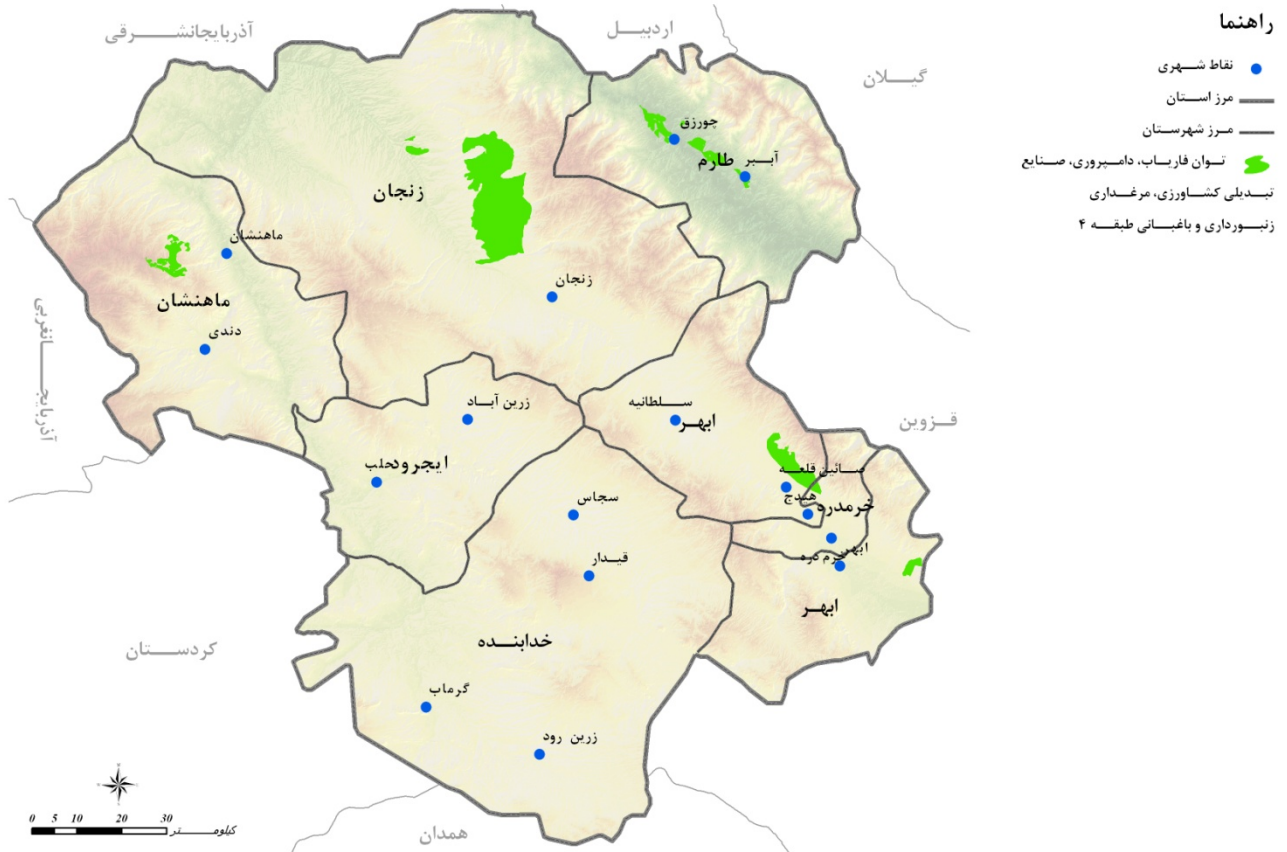


نقشه‌ی شماره‌ی ۶۵- نقشه توان کشاورزی (فاریاب، دامپروزی، صنایع تبدیلی کشاورزی، مغداری، زنبورداری و باغبانی) طبقه ۴ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



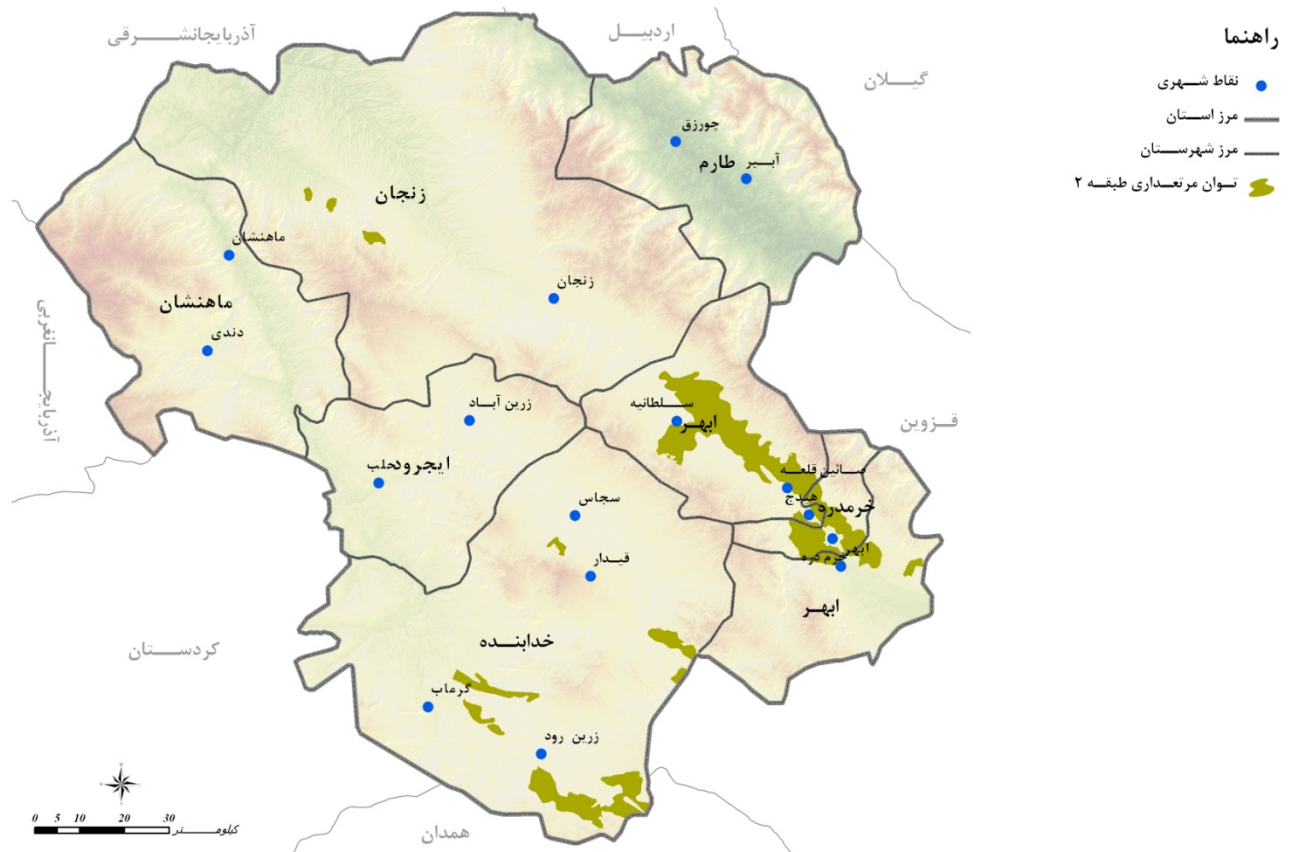


نقشه‌ی شماره‌ی ۶۶- نقشه توان کشاورزی (فاریاب، دامپروزی، صنایع تبدیلی کشاورزی، مغداری، زنبورداری و باغبانی) طبقه ۵ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



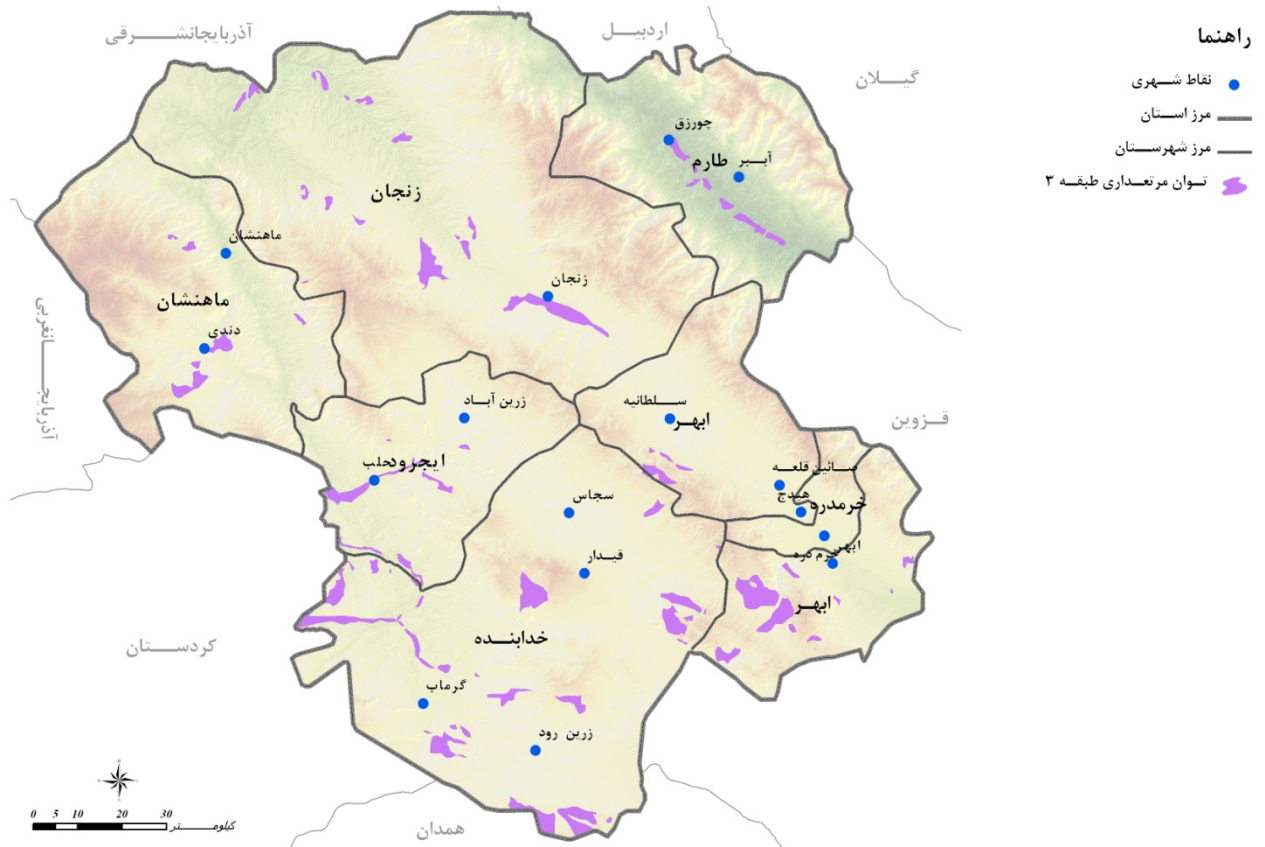


نقشه‌ی شماره‌ی ۶۷- نقشه توان مرتعداری طبقه ۲ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



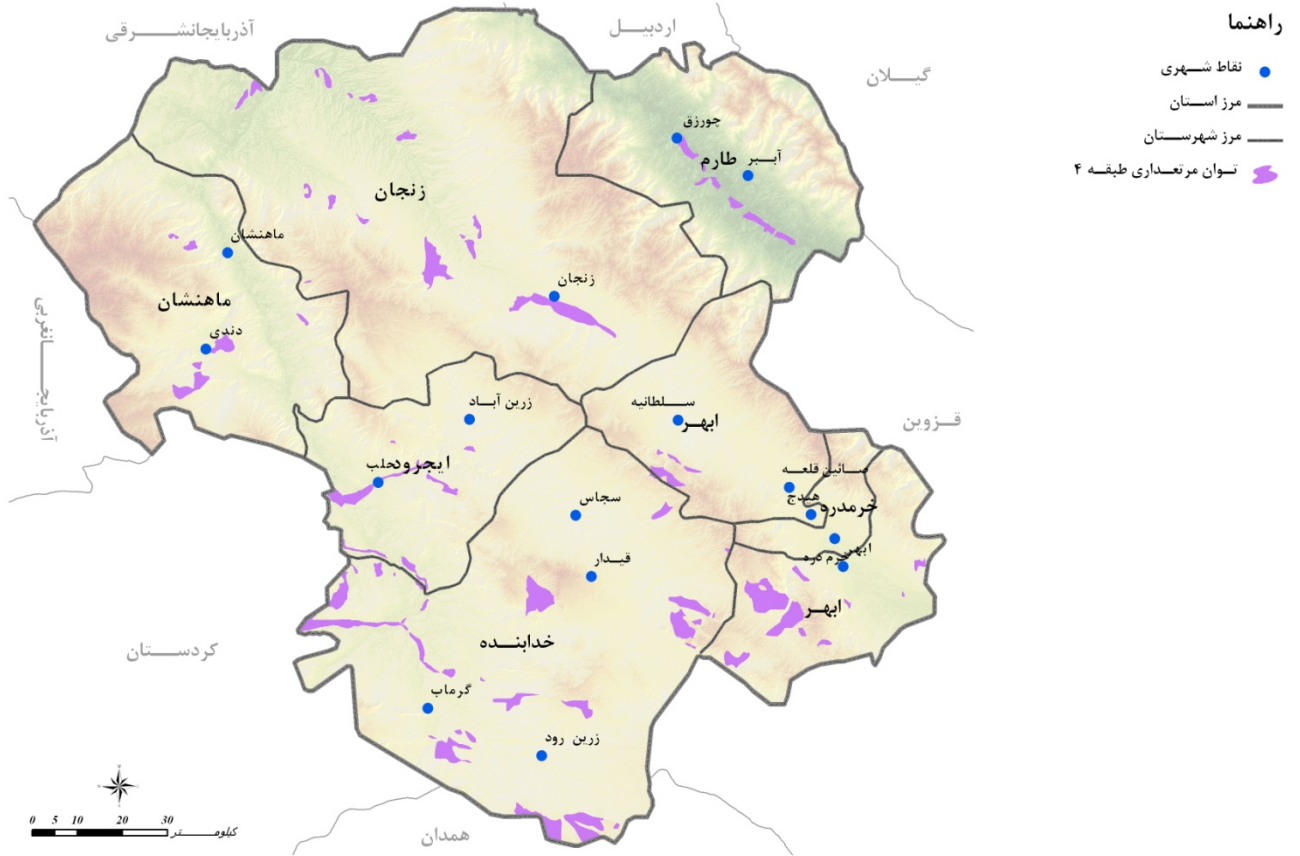


نقشه‌ی شماره‌ی ۶۸ - نقشه توان مرتعداری طبقه ۳ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



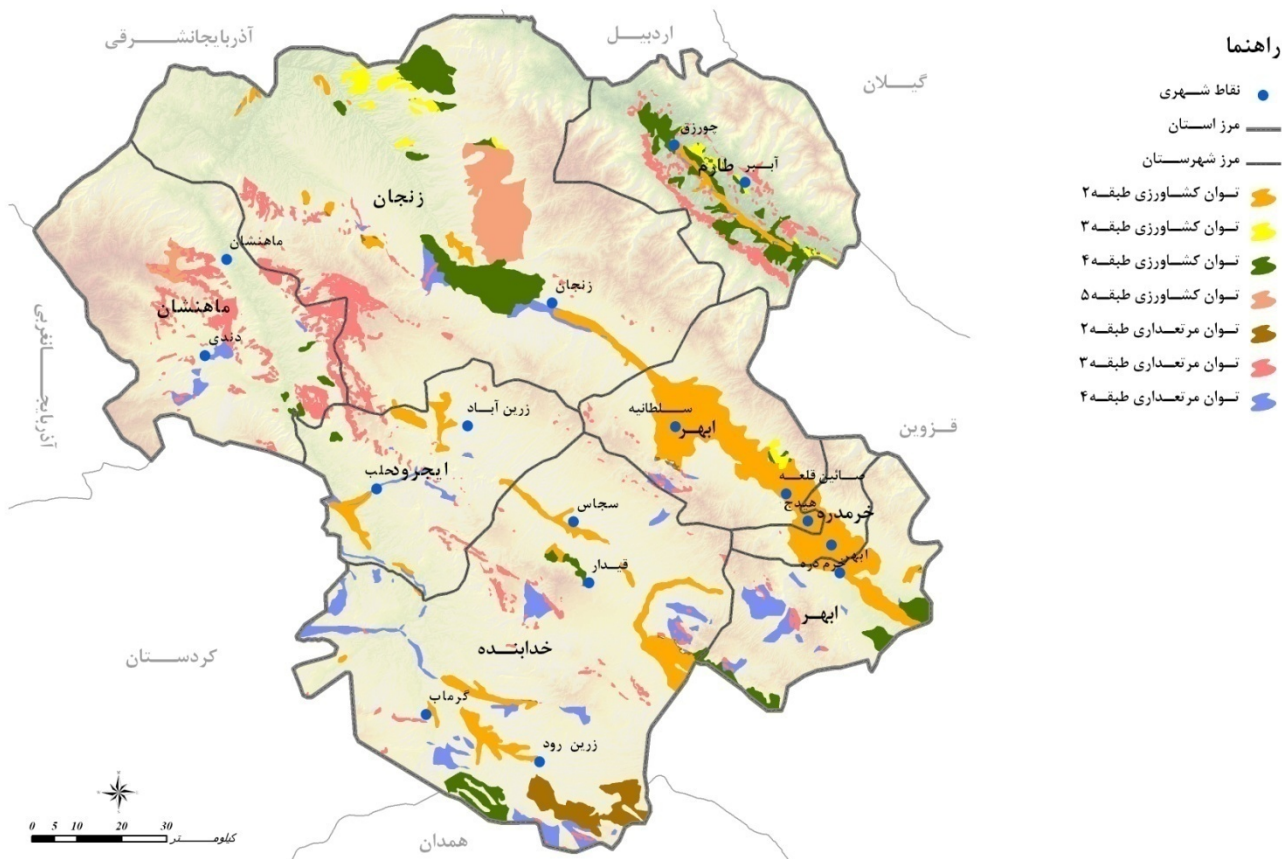


نقشه‌ی شماره‌ی ۶۹- نقشه توان مرتعداری طبقه ۴ استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی



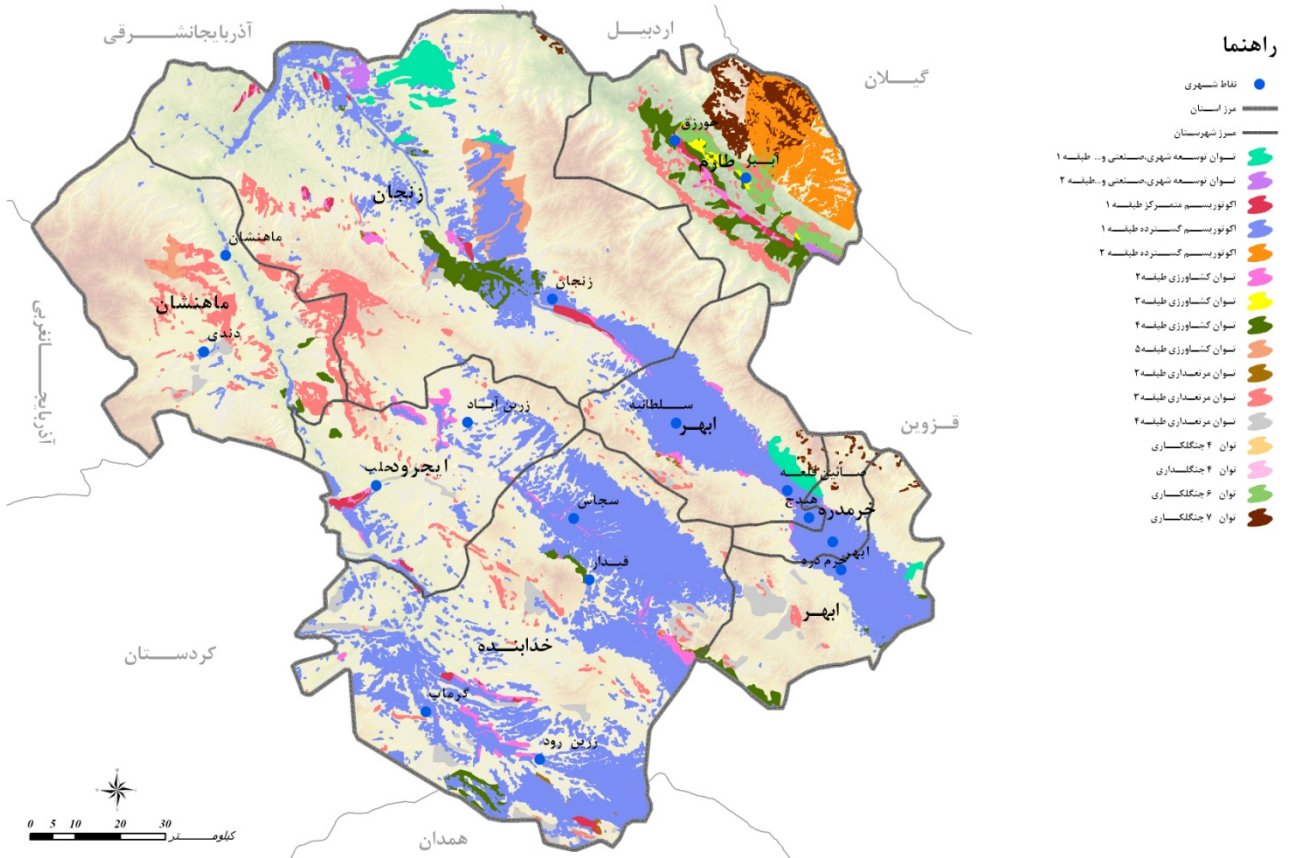


نقشه ی شماره ی ۷۰- نقشه توان کشاورزی و مرتعداری استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





نقشه‌ی شماره‌ی ۷۱- نقشه تعیین کاربردهای بهینه استان زنجان بر اساس مدل ارزیابی توان اکولوژیکی





• جمع‌بندی نتایج توان اکولوژیکی استان زنجان

از مجموع ۲۲۲۵۷/۵۵ کیلومتر مربع مساحت استان زنجان، ۸۶۰۳۲/۶۶ هکتار برای توان جنگلداری و جنگلکاری اختصاص یافته است. که بصورت طبقات چهار، شش و هفت می‌باشد. همچنین ۸۳۲۱/۷۷ هکتار برای اکوتوریسم متمرکز و ۴۱۶۵۲۹/۳۴ هکتار برای اکوتوریسم گسترده، ۳۲۴۵۰/۶۱ هکتار برای توسعه شهری، صنعتی، روستایی، نظامی و مهندسی اختصاص یافته است. در نهایت مناطق مستعد کشاورزی و مرتعداری حدود ۴۳۷۷۰۸/۶۴ هکتار را از مساحت استان دربرگرفته است.

از مجموع سطوح واجد توان کاربری جنگلداری و جنگلکاری، ۲۵۶۳۱/۹۶ هکتار به توان ۴ جنگلداری، ۲۱۵۹۴/۴۶ هکتار به توان ۴ جنگلکاری، ۱۶۵۲۲/۶ هکتار به جنگلکاری طبقه شش و ۲۲۲۸۳/۶۳ هکتار به جنگلکاری طبقه هفت اختصاص یافته است.

از مجموع سطوح واجد توان برای کاربری اکوتوریسم متمرکز، ۸۳۲۱/۷۷ هکتار به اکوتوریسم متمرکز طبقه یک اختصاص یافته است. این در حالی است که اکوتوریسم متمرکز هیچ سهمی از توان اکولوژیکی را دارا نمی‌باشد. همچنین از مجموع سطوح واجد توان برای کاربری اکوتوریسم گسترده، ۳۸۷۰۶۰/۷۷ هکتار به اکوتوریسم گسترده طبقه یک و ۲۹۴۶۸/۵۷ هکتار به طبقه دو اختصاص یافته است.

از مجموع سطوح واجد توان برای کاربری کشاورزی و مرتعداری، ۱۱۱۹۰۹/۴۲ هکتار به کشاورزی طبقه دو، ۱۲۷۶۵/۶۶ هکتار به کشاورزی طبقه سه، ۷۷۲۵۷/۸۴ هکتار به کشاورزی طبقه چهار و ۳۹۴۹۲/۸۴ هکتار به کشاورزی طبقه پنج اختصاص دارد. همچنین ۷۱۴۵۸/۷۶ هکتار به مرتعداری طبقه دو، ۶۸۴۴۲/۰۵ هکتار به مرتعداری طبقه سه و ۵۶۳۸۲/۰۳ هکتار به مرتعداری طبقه چهار اختصاص یافته است.

۱-۱-۶-۲- برآورد ظرفیت تحمل محیطی از نظر پذیرش میزان فعالیت‌های اصلی و توان پذیرش آلاینده‌ها و

تخریب با حفظ توان برگشت پذیری

۱-۱-۶-۲-۱- تعیین میزان بهره‌برداری پایدار از منابع (میزان مجاز بهره‌برداری از جنگل‌ها، آبزیان، مراتع و...):

– میزان بهره‌برداری موجود از منابع آب در جهت تولید شیلات و آبزیان:

در خصوص بهره‌برداری از منابع آب در راستای تولید آبزی پروری و شیلات، با مشخصات ریز شده به شرح ذیل ارائه می‌گردد:



جدول شماره ۲۴ - لیست واحدهای پرورش ماهی

ردیف	نام واحد	محل استقرار	نوع فعالیت	ظرفیت تولید (تن)	حجم آب مصرفی (متر مکعب در ماه)	مقدار فاضلاب تولیدی کیلوگرم در طول دوره پرورش
۱	مزرعه‌ی برادران عباسی	طارم - روستای استاکل	گرمابی	۶	۹۳۳۱۲۰	۷۴۶۴۹۶
۳	مزرعه‌ی برادران مهدیون	زنجان روستای قره بوطه	گرمابی	۶	۹۳۳۱۲۰	۷۴۶۴۹۶
۴	هنرستان کشاورزی	زنجان حومه	گرمابی	۳	۴۶۶۵۶۰	۳۷۳۲۴۸
۵	حسین رحیمی	زنجانرود دره لیک	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۶	علی اله اخباری	ابهر قره بلاغ	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۷	گرز علی زمانی	زرین آباد جوقین	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۸	سیفعلی باقری	زنجانرود قیطول	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۱۱	نصرت اله رحیمی	ماهانشان سربک	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۱۲	فرامرز شمس	ماهانشان سربک	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۱۳	بهرامعلی دوبران	ماهانشان سربک	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۱۴	غلامعلی کشاورز	ماهانشان بهستان	سرد آبی	۲	۳۱۱۰۴۰	۲۴۸۸۳۲
۱۷	سید اسماعیل مرتضوی	زنجان	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۱۸	محمد علی مهدیون	زنجانرود قره بوطه	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۲۲	سکینه الماسی	زرین آباد	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۲۵	محمد حسن قره داغی	زنجانرود	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۲۶	شرکت ولایت	زنجان سهرین	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۲۷	یوسف کشاورز	ماهانشان لیلان	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۲۸	عسگر بابایی	ماهانشان بهستان	سرد آبی	۲	۳۱۱۰۴۰	۲۴۸۸۳۲
۲۹	فرهاد عزیزی	ماهانشان سربک	سرد آبی	۱.۵	۲۳۳۲۸۰	۱۸۶۶۲۴
۳۰	شرکت یاقوت ماهی	ماهانشان قلعه ارزه خوران	سرد آبی	۱۳	۲۰۲۱۷۶۰	۱۶۱۷۴۰۸

مأخذ: اداره کل شیلات استان زنجان، ۱۳۸۵.

تعداد واحدهای فعال پرورش ماهی در استان ۴۷ واحد، است که مساحت کل واحدهای مورد بحث ۴۱۶۵۲۳ مترمربع، است. از این تعداد ۳۷ واحد مجوز زیست محیطی ندارد و ۱۰ واحد با استعلام از اداره حفاظت محیط زیست، مستقر شده‌اند. از لحاظ وضعیت منبع



آبی ۱۱ واحد از رودخانه، ۳ واحد از چشمه و ۳۳ واحد از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق و دستی تغذیه می‌نمایند و دفع پساب کلیه واحدها به اراضی کشاورزی است.

نوع ماده ضد عفونی مصرف شده شامل سولفات مس، نمک آهک، مواد معدنی، پرمنگنات کلر، مالاشیت هست که ۲۰ واحد از ۴۷ واحد از آن استفاده می‌نمایند و در پرورش ماهیان گرم آبی از آهک استفاده می‌شود و ۴ واحد مالاشیت پرمنگنات و سولفات مس و کلر را به عنوان ماده ضد عفونی کننده بکار برده‌اند مقدار ماده ضد عفونی کننده‌ی مصرفی محدود بوده و در طول یک سال سه بار به کار می‌رود.

ظرفیت تولید ماهی در کل استان در حدود ۲۰۰ تن ماهیان سرد آبی و حدود ۵۰۰ تن ماهیان گرم آبی، می‌باشد که ماهی گرم آبی اکثراً قزل آلا و گرم آبی شامل کپور و فیتوفاک کله گنده بیکت و زردپر، است.

ماده‌ی خوراکی مصرفی عمدتاً شامل کنسانتره که از ترکیب فیبر فسفر پروتیین خاکستر و چربی تشکیل شده است که اکثراً در پرورش ماهی سرد آبی مصرف می‌شود و در پرورش ماهی گرم آبی جگر ذرت نان سبوس یونجه پودر گوشت ماهی فسفر کود حیوانی و مرغ گندم جو کود شیمیایی فسفات آمونیوم به مصرف می‌رسد. از لحاظ ساختمانی ۱۸ استخر خاکی و ۲۷ استخر بتونی و ۲ واحد هم استخر خاکی و هم بتونی وجود دارد. امکان خروجی بچه ماهی به رودخانه در واحدهای بررسی شده وجود ندارد و کل پرورش ماهی مورد مطالعه آلودگی در منابع پذیره ایجاد نمی‌نمایند و اکثراً رهاسازی بچه‌سازی در فروردین و اردیبهشت ماه، انجام می‌گیرد و عرضه‌ی محصول در مهر و آبان، است و در این فصل فاضلاب حاصله به مصرف کشاورزی می‌رسد و در استخرهای مخزنی فاضلاب حاصله و ضایعات در خود مخزن تخلیه می‌گردد. در کل پرورش ماهی‌های استان باعث اشتغال ۷۵ نفر بطور مستقیم شده و منابع نسبتاً پاکی به حساب می‌آید و آلودگی خاصی ایجاد نمی‌نماید (یاوری جو، ۱۳۸۳).^۱

– میزان بهره برداری از مراتع و جنگل‌ها

میزان مراتع استان ۱۲۰۰۰۰۰ هکتار بوده که میزان تولید آن ۱۸۳۰۰۰ تن در سال، می‌باشد. در حال حاضر ظرفیت واحد دامی که در حال بهره برداری از میزان تولید مذکور بوده، ۶۳۳۰۰۰ واحد دامی برای مدت ۷ ماه (براساس نیاز غذایی)، می‌باشد. هم اکنون میزان دام موجود دو برابر ظرفیت مراتع بوده و بر این اساس میزان بهره برداری از مراتع استان ۸ برابر ظرفیت می‌باشد. (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).

شیوه‌ی بهره‌برداری از مرتع استان یا در واقع شیوه دامداری در مراتع استان عمدتاً بصورت سنتی – روستائی بوده و فقط در حدود ۱۵٪ از سطح مراتع بیلاقی شیوه دامداری رمه‌گردانی یا دامداری نیمه متحرک اجرا می‌شود (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).

۱- برای توضیحات بیشتر به پیوست شماره‌ی ۱-۱-۶-۶۵- مراجعه کنید.



واقعیت امر آن است که با توجه به روستایی بودن دامداران، اکثر مراتع میانبند استان که براساس پروژه‌های ممیزی مرتع و طبقات ارتفاعی تقسیم بندی گردیده‌اند، علاوه بر فصل بهار و پاییز در فصول تابستان و زمستان هم مورد استفاده قرار می‌گیرند. بدلیل کمبود علوفه و گران بودن آن، چرای دام به صورت عرفی با ذوب برف در بهار شروع و تا بارش مجدد برف در زمستان ادامه می‌یابد. (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).

جدول شماره‌ی ۲۵- مساحت طبقات مراتع استان زنجان

ردیف	نام طبقه	مساحت (هکتار)	استان	درصد نسبت به سطح کل مراتع
۱	مراتع متراکم	۲۴۰۴۴۲/۳۹	۱۱/۰۴	۲۱
۲	مراتع نیمه متراکم	۴۲۵۳۰۰/۷۵	۱۹/۵۲	۳۷
۲	مراتع کم تراکم	۴۷۳۱۷/۲۲	۲۱/۶۴	۴۲
	جمع	۱۱۳۷۰۶۰/۳۷	۵۱	۱۰۰

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

د- میزان تولید علوفه مراتع

با توجه به جدول ذیل میزان تولید علوفه مراتع استان در حدود ۱۰۱۱۰۰ تن T.D.N و یا ۱۸۳۰۰۰ تن علوفه قابل برداشت در سال می‌باشد. بیشترین میزان علوفه تولیدی در هکتار مربوط به مراتع بیلاقی با تولید ۱۲۰ کیلو علوفه قابل برداشت و کمترین آن مربوط به مراتع قشلاقی با ۴۰ کیلوگرم علوفه قابل برداشت است (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).

جدول شماره‌ی ۲۶- مساحت و تولید علوفه انواع مراتع استان

ردیف	نوع مراتع	مساحت (هکتار)	متوسط تولید علوفه قابل برداشت مجاز در هر هکتار (کیلوگرم T.D.N)	کل علوفه تولیدی قابل برداشت (تن T.D.N)
۱	بیلاقی	۴۲۰۰۰۰	۱۲۰	۵۰۴۰۰
۲	میانبند	۷۵۰۰۰۰	۶۶	۴۹۵۰۰
۳	قشلاقی	۳۰۰۰۰	۴۰	۱۲۰۰
	جمع	۱۲۰۰۰۰۰	-	۱۰۱۱۰۰

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.



۵- وضع موجود جمعیت انسانی وابسته به مراتع استان

کل تعداد خانوار دامدار وابسته به مرتع در استان در حدود ۲۰۰۰۰ خانوار، می‌باشد، به طوری که میانگین سهم هر خانوار بهره‌بردار در شرایط فعلی ۶۰ هکتار مرتع و ۸۷ واحد دامی، است. در حالی که بر اساس مطالعات انجام شده توسط امور اجتماعی دانشگاه تهران در مورد اندازه‌های مطلوب بهره‌برداری (۵۰۰ هکتار مرتع و ۲۵۰-۲۳۰ واحد دامی برای هر خانوار) فقط حدود ۲۴۰۰ خانوار بهره‌بردار می‌توانند از مراتع استفاده اقتصادی نمایند. این امر خود نمایانگر فاصله بسیار زیاد ما بین سطح متوسط و تعداد دام هر خانوار دامدار استان با اندازه‌های مطلوب بهره‌برداری می‌باشد به عبارت دیگر تعداد خانوار وابسته به مرتع حدود ۸ برابر معیار مطلوب بوده و همین امر خود باعث بروز مشکلات بعدی در مورد سامان دهی دامداران و اجرای برنامه‌های اصلاحی و احیایی مراتع می‌باشد (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).

جدول شماره‌ی ۲۷- وضعیت جمعیت انسانی وابسته به مراتع استان زنجان

سطح مطلوب برای هر خانوار		متوسط تعداد دام برای هر خانوار (واحد دامی)	متوسط سهم برای هر خانواده (هکتار)	مساحت مرتع (هکتار)	تعداد دام وابسته به مرتع (واحد دامی)	تعداد خانوار وابسته به مرتع
تعداد دام (واحد دامی)	سطح مرتع (هکتار)					
۲۵۰	۴۷۲	۸۷	۶۰	۱۲۰۰۰۰۰	۱۷۴۱۰۹۸	۲۰۰۰۰

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

- وضع موجود دام وابسته به مرتع استان و ظرفیت مراتع

بر اساس آمارهای موجود، جمعیت دام وابسته به مرتع استان در حدود ۱۷۴۱۰۹۸ واحد دامی برآورد، گردیده است که با توجه به نیاز غذایی در طول ۷ ماه و همچنین درصد وابستگی به مرتع میزان دام وابسته ۱۲۸۲۰۸۶ واحد دامی تخمین زده می‌شود. غالب دام وابسته به مرتع، شامل دام‌های کوچک و گاوهای بومی بوده و دامداری‌های بسته در برگیرنده دام‌های اصیل و دو رگ که وابستگی به مرتع را نداشته شامل می‌گردد (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).

در جدول شماره‌ی ۱-۱-۶-۴۹- میزان ظرفیت مراتع استان، میزان دام مازاد بر ظرفیت و همچنین میزان کسری علوفه محاسبه گردیده است، با توجه به جدول مذکور میزان دام موجود تقریباً ۲ برابر ظرفیت مراتع، می‌باشد.

همچنین در جدول شماره‌ی ۱-۱-۶-۵۰ کل دام استان براساس آمار موجود در طرح تعادل دام و مرتع استان، مشخص شده است (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).



جدول شماره ۲۸ - تعداد مازاد بر ظرفیت مرتع و میزان کسری علوفه

میزان کسری علوفه (T.D.N)	میزان دام مازاد (واحد دامی)	ظرفیت مرتع در مدت ۷ ماه (واحد دامی)	میزان دام وابسته به مرتع در مدت ۷ ماه براساس نیاز غذایی (واحد دامی)	مدت بهره برداری از مراتع (ماه)	نیاز غذایی هر واحد دامی در مدت یکسال (کیلوگرم T.D.N)	کل علوفه تولیدی قابل برداشت مجاز مرتع (تن T.D.N)	سطح مراتع استان (هکتار)
۱۰۳۵۲۱	۶۴۸۶۲۷	۶۳۳۴۵۹	۱۲۸۲۰۸۶	۷	۲۷۶/۵	۱۰۱۱۰۰	۱۲۰۰۰۰۰

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

جدول شماره ۲۹ - جمعیت دام استان به تفکیک نوع دام

ردیف	نوع دام	جمعیت (راس)	ضریب تبدیل به واحد دامی	جمعیت (واحد دامی)
۱	گوسفند	۱۰۸۴۲۴۰	۱	۱۰۸۴۲۴۰
۲	بز	۱۷۵۱۵۰	۰/۷۵	۱۳۱۳۶۲
۳	گاو بومی	۱۵۴۵۴۰	۴	۶۱۸۱۶۰
۴	گاو دو رگ	۲۶۰۰۰	۶/۵	۱۶۹۰۰۰
۵	گاو اصیل	۱۳۵۰۰	۹/۵	۱۲۸۲۵۰
۶	گاو اصیل	۳۰۰	۵/۵	۱۶۵۰
۷	شتر (نفر)	۳۰۰۰	۶/۵	۱۹۵۰۰
۸	گاو میش تک سمیان (سر)	۴۳۷۰۰	۳/۵	۱۵۲۹۵۰
	جمع	-	-	۲۳۰۵۱۱۲

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.



جدول شماره ۳۰- میزان دام‌های وابسته به مرتع در طول ۷ ماه

ردیف	نوع دام	جمعیت دام وابسته به مرتع (واحد دامی)	ضریب تبدیل به واحد دامی	وابستگی به مرتع در طول سال (درصد)	نیاز غذایی هر واحد دام (کیلوگرم) (T.D.N)	کل نیاز غذایی در طول مدت ۷ ماه وابستگی به مرتع (تن T.D.N)	جمعیت وابسته به مرتع در طول ۷ ماه براساس نیاز غذایی (واحد دامی)
۱	گوسفند	۱۰۸۴۲۴۰	۱	۵۴	۲۷۶/۵	۱۶۱۸۸۸	۱۰۱۴۳۳۵
۲	بز	۱۳۱۳۶۲	۰/۷۵	۶۵	۲۶۷/۵	۲۳۶۰۹	۱۴۷۹۲۶
۳	گاو بومی	۳۷۰۸۹۶	۴	۱۰	۲۶۷/۵	۱۰۲۵۵	۶۴۲۵۶
۴	شتر	۱۶۵۰	۵/۵	۹۰	۲۶۷/۵	۴۱۱	۲۵۷۳
۵	تک سمیان	۱۵۹۲۵۰	۳/۵	۲۰	۲۶۷/۵	۸۴۵۸	۵۲۹۹۶
	جمع	۱۷۴۱۰۹۸	-	-	-	۲۰۴۶۲۱	۱۲۸۲۰۸۶

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

و- دوره‌ی بهره‌برداری از مراتع استان

با بررسی‌های به‌عمل آمده و با توجه به روستایی بودن اکثر دامداران استان، زمان بهره‌برداری بیش از حد مجاز می‌باشد. جدول شماره‌ی ۱۲ دوره‌ی بهره‌برداری از مراتع مختلف مشخص گردیده است. لازم به توضیح است در مراتع بیابانی که توسط دامداران نیمه متحرک مورد استفاده قرار می‌گیرد به‌دلیل اجرای پروژه‌ی مدیریت چرا توسط اداره کل منابع طبیعی و کنترل ورود و خروج دام، دوره اصولی بهره‌برداری (۳ ماه)، تا حدی رعایت می‌گردد. اما در مراتع روستایی که توسط دامداران ساکن روستاها مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد، به‌دلایل مختلفی از جمله مشاعی بودن مراتع، عدم کنترل دقیق ورود و خروج دام، علوفه رایگان مرتع و.... دوره‌ی اصولی رعایت نشده و دوره‌ی بهره‌برداری عملاً پس از ذوب برف در بهار شروع و تا بارش مجدد برف در پاییز ادامه می‌یابد، به همین دلیل اکثر این مراتع به‌علت چرای طولانی مدت سیر قهقرایی را طی می‌نماید (اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).



جدول شماره ۳۱- دوره بهره برداری از مراتع استان

ردیف	نوع مراتع	طول دوره اصولی بهره برداری (ماه)	طول دوره بهره برداری طبق عرف (ماه)	پراکنش
۱	بیلاقی دامداران نیمه	۳	۴	طارم- زنجان-
۲	میانبند دامداران نیمه	۴	۴	طارم- ماهنشان
۳	قشلاقی دامداران نیمه	۴	۵	طارم- زنجان-

اداره کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.

ز- وضعیت بهره برداری از مراتع استان

همان طوری که اشاره گردید، مراتع استان توسط ۲ نوع بهره بردار (دامداران ساکن روستایی و دامداران نیمه متحرک)، مورد استفاده قرار می گیرد. به طور کلی در مراتعی که توسط دامداران نیمه متحرک مورد بهره برداری قرار می گیرد، بدلائل مختلفی، از جمله؛ اجرای پروژه مدیریت چرا و کنترل ورود و خروج دام، مرتع از وضعیت مناسبی برخوردار بوده و کمتر مورد تخریب قرار می گیرد. اما در مراتع روستایی به دلیل تعدد جمعیت دام و بهره بردار، عدم کنترل صحیح ورود و خروج دام بیشتر در معرض تخریب می باشد.

با توجه به جدول شماره ۱۲ و با عنایت به بررسی های به عمل آمده بهره برداری از مراتع شهرستان طارم با شهرستان های دیگر متفاوت می باشد به طوری که در مراتع این شهرستان به دلیل درآمد کشاورزی و زیتون کاری در سال های اخیر بخش عمده ای از دامداران تغییر معیشت داده و به همین خاطر فشار چرای دام کمتر احساس می گردد ولی در مراتع بیلاقات شمالی این شهرستان که توسط دامداران نیمه متحرک شهرستان طالش مورد استفاده قرار می گیرد از وضعیت نامناسبی برخوردار می باشد به طوری که چمنزارهای طبیعی و منحصر بفرد آن در حال تخریب و نابودی می باشد.

مراتع بیلاقی شهرستان های زنجان و ماهنشان که توسط دامداران نیمه متحرک مورد استفاده قرار می گیرد، به دلیل اجرای سالانه پروژه مدیریت چرا و کنترل ورود و خروج دام از وضعیت بهتری برخوردار بوده و گرایش مرتع تقریباً ثابت می باشد، اما در سایر نقاط این شهرستان ها به دلایل مختلفی از جمله، بالا بودن جمعیت دام و بهره بردار، عدم کنترل صحیح ورود و خروج دام، چرای طولانی مدت، تخریب و تبدیل مراتع و ... عمدتاً سیر قهقهه رایی را طی می نماید.

در شهرستان خدابنده و ایجرود به دلیل رواج دیم کاری، بخش های زیادی از سطح مراتع تخریب و تبدیل به اراضی دیم غلات گردیده است که این عامل باعث کاهش سطح مراتع و فشار چرای دام به مراتع باقیمانده گردیده است، لذا با توجه به مراتب فوق و

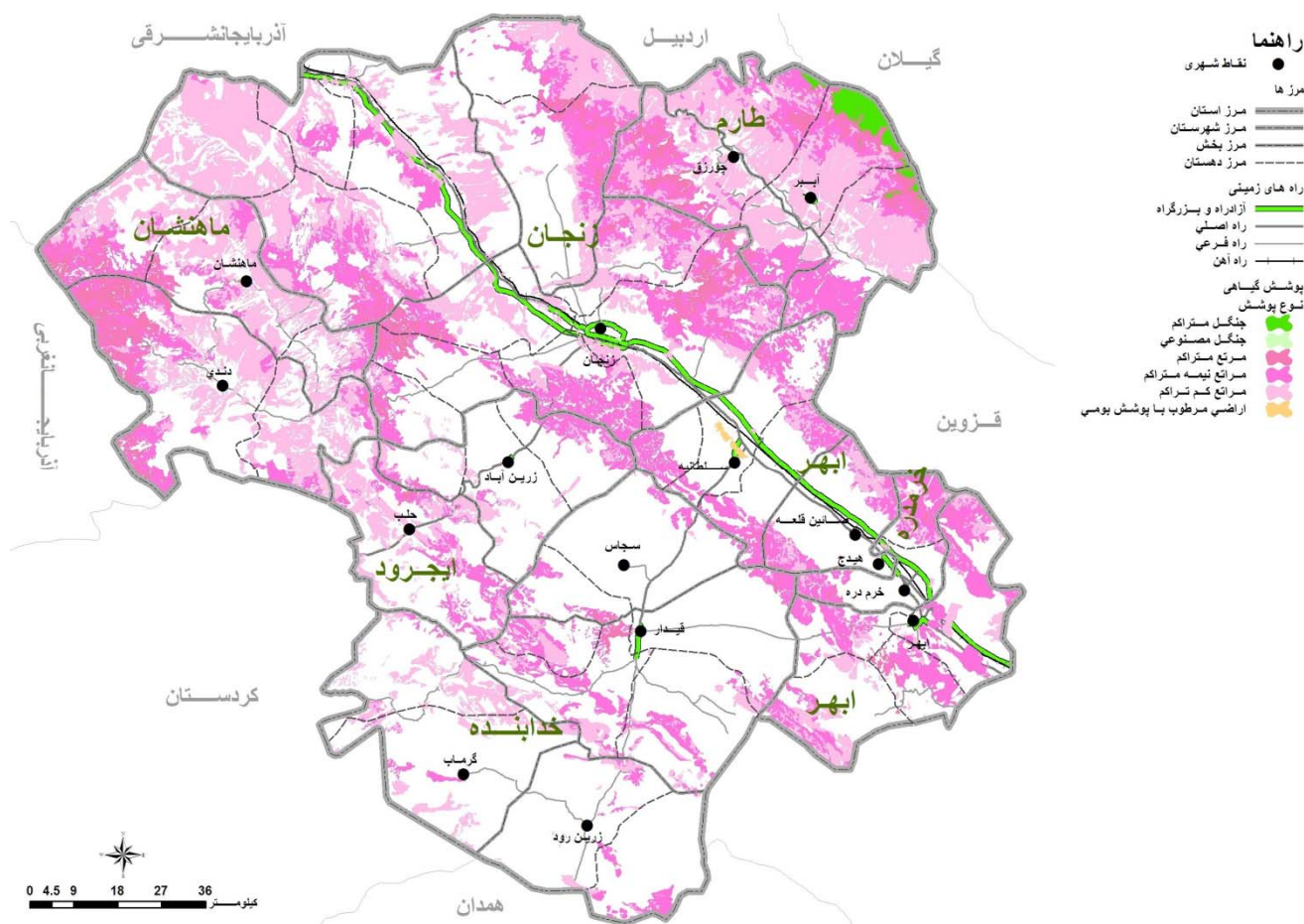


همچنین با توجه به روستایی بودن مراتع این شهرستان و عدم کنترل ورود و خروج دام در مرتع، مراتع این شهرستان عمدتاً سیر قهقرایی را طی می نماید.

مراتع شهرستان ابهر و خرمدره که عمدتاً توسط دامداران روستایی می باشند، به دلایل شرایط توپوگرافی کمتر از مراتع ایجرود مورد تبدیل و تخریب قرار گرفته و به همین دلیل شرایط مناسب تری نسبت به دو شهرستان مذکور دارد. مهاجرت دامداران به شهرها و اقتصادی نبودن نگهداری تعداد کم دام سبب کاهش بهره برداران گردیده است.

در ضمن نقشه جانمایی مراتع و جنگل ها (پوشش گیاهی) استان ارایه شده است (اداره ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶).

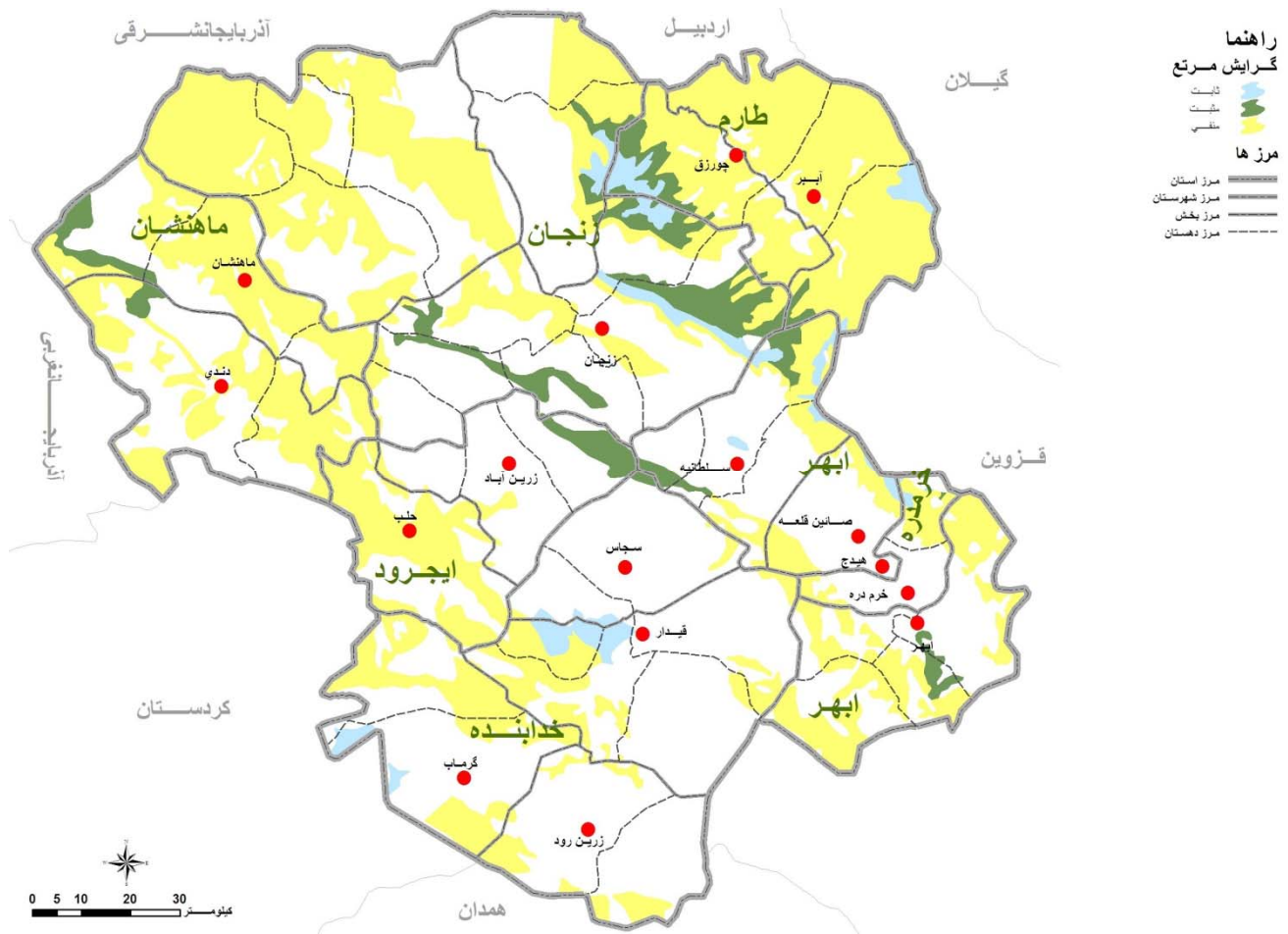
نقشه ی شماره ی ۷۲- نقشه ی مرتع و جنگل استان زنجان



مأخذ: اداره ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.



نقشه‌ی شماره‌ی ۷۳- نقشه‌ی گرایش پوشش گیاهی استان زنجان



مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۶.



میزان بهره برداری موجود از معادن استان

تحلیل موقعیت کانسارهای معدنی

بدلیل وجود اغلب لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی از بدو تشکیل زمین تنوع مواد معدنی در استان زنجان بسیار زیاد است از معادن شناخته شده و فعال استان، معدن سرب و روی انگوران با $22/000/000$ تن ذخیره قطعی و معادن سنگ گرانیت تزئینی با ۲۰ میلیون تن ذخیره، شناخته شده و معادن سیلیس با ذخیره $20/000/000$ تن و معادن فلدسپات سدیک با ذخیره $10/000/000$ تن و معادن خاک‌های صنعتی کائولن و بنتونیت با ذخایر $10/000/000$ تن و با ذخیره حدود $10/000$ تن (از معادن منحصر به فرد ایران)، را می‌توان نام برد، البته معادن و اندیس‌های فلزی دیگری وجود دارند که به دلیل مشکلات استخراج و مخارج بالا اغلب غیر فعال و راکد هستند، از جمله، معادن فلزی مس و منیزیت و اندیس‌های معدنی کرومیت آزیست طلا و نقره.

در استان زنجان نزدیک ۳۰ معدن سنگ گرانیت تزئینی در حال بهره برداری و استخراج می‌باشند که بیش از ۲۰ فقره آن در کوه‌های شمالی شهرستان ابهر و خرمدره واقع شده و ۱۰ فقره آن نیز در منطقه قردپشتلوی زنجان (در حال حاضر در میان معدن چیان سنگ منطقه حاجی سیران نامیده می‌شود)، فعال می‌باشند. بر اساس آمار اعلام شده از طرف سازمان صنایع و معادن استان زنجان در سال ۱۳۸۰، جمع کل ذخایر سنگ گرانیت استان بیش از 200000000 (بیست میلیون ریال تن) و استخراج سالیانه آن نیز بیش از 100000 تن در سال می‌باشند (سازمان صنایع استان زنجان، ۱۳۸۶).



جدول شماره ۳۲ - معادن سنگ تزئینی گرانیت استان زنجان

ردیف	نام معدن	موقعیت جغرافیایی	میزان ذخیره قطبی	میزان استخراج سالیانه به تن
۱	حاجی سیران ۱	منطقه‌ی قره پشتلو	۱/۶۵۴/۱۵۷	۵۰۰۰
۲	حاجی سیران ۲	منطقه‌ی قره پشتلو	۲۰۰/۰۰۰	۴۰۰۰
۳	حاجی سیران ۳	منطقه‌ی قره پشتلو	۲۳۰/۰۰۰	۵۰۰۰
۴	حاجی سیران ۴	منطقه‌ی قره پشتلو	۵۰/۰۰۰	۴۰۰۰
۵	سلیمان بلاغی	منطقه‌ی قره پشتلو	۳۱/۶۰۰	۳۰۰۰
۶	ام آباد	منطقه‌ی قره پشتلو	۱۵۰/۰۰۰	۳۰۰۰
۷	خراسانلو ۱	شمال ابهر و خرمدره	۱/۲۶۶/۳۳۸	۳۰۰۰
۸	خراسانلو ۲	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۱/۴۸۶/۹۲۰	۵۰۰۰
۹	خراسانلو ۳	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۴۰۰/۰۰۰	۳۰۰۰
۱۰	گوادر (۱)	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۲/۲۸۳/۸۰۴	۵۰۰۰
۱۱	گوادر (۲)	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۲۷۸/۵۰۸	۳۰۰۰
۱۲	گوادر (۳)	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۱۰۵/۰۰۰	۳۰۰۰
۱۳	گوادر (۴)	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۹۵/۰۰۰	۴۰۰۰
۱۴	پالاس (۱)	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۳۰۰/۰۰۰	۴۰۰۰
۱۵	پالاس (۲)	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۱۶۵/۰۰۰	۴۰۰۰
۱۶	الوند (۱)	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۱/۱۷۰/۰۰۰	۴۰۰۰
۱۷	الوند (۲)	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۷۰۰/۰۰۰	۴۰۰۰
۱۸	خلیفه لو	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۶/۲۲۵/۰۰۰	۵۰۰۰
۱۹	امیر	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۹۱/۵۱۰	۳۵۰۰
۲۰	گل سنگ	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۱۷۰/۰۰۰	۳۰۰۰
۲۱	ورم‌زار	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۱۰۰/۰۰۰	۳۵۰۰
۲۲	برونده	منطقه‌ی ابهر - خرمدره	۳۰/۰۰۰	۳۵۰۰
۲۳	قره داغ	منطقه‌ی زرین آباد	۲/۹۷۵/۵۰۰	۶۰۰۰

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.



معادن فلدسپات سد یک

به‌طور کلی معادن فلدسپات سد یک استان زنجان از تجزیه و تخریب فیزیکی کناره‌های توده گرانیت دوران است که این توده گرانیتی در استان زنجان گسترش زیادی دارد و به‌همین لحاظ تعداد معادن فلدسپات سدیک در حال بهره‌برداری ۱۲ فقره، می‌باشد و تعدادی نیز دارای گواهینامه (حداقل ۴ فقره) هستند که در شرف بهره‌برداری و استخراج می‌باشند. بدین لحاظ مشخصات معادن فلدسپات سدیک در اینجا ذکر می‌گردد. (سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶).

جدول شماره ۳۳ - معادن سیلیس

ردیف	نام معدن	مقدار ذخیره به تن	حدقل استخراج سالیانه تن	Fe _{۲۰۲} %	Al _{۲۰۲} %	Na _{۲۰۲} %	Sio _۲ %
۱	دوران و ریحان	۳۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰		۱۲٪	۶/۵	
۲	معدن مغانلو ۱	احتمال	۱۰۰۰۰				
۳	مغانلو ۲	۶۴۶۷۴۰	۱۰۰۰۰				
۴	جنگ آنگ	۱/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰۰			۵/۹	
۵	خاک صنعتی (فلدسپات دار) حاجی	۱۰۰۰۰۰	۵۰۰۰	۱۳		۷/۷	۷۱/۳۵
۶	فلدسپات سدیک حاجی بچه	۲۵۰/۰۰۰	۳۰۰۰			۵/۲۸-۷	-۷۹
۷	تلخ آب	۴۰۰۰۰۰	۵۰۰۰	۰/۵	۱۱/۲۵	۵/۹۷	۷۹/۳۶
۸	رحیم آباد	۶۰۰۰۰۰		۰/۲۸		۵/۲	۷۵/۷۸
۹	مرصع	۶۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰		۱۱	۵	۸۰
۱۰	خاک صنعتی میر آخور (فلدسپات)	۶۳۰۰۰۰	۵۰۰۰		۱۰/۷۳	۵/۶۸	۷۹/۸۳
۱۱	فلدسپات سدیک تقی کندی						
۱۲	فلدسپات سدیک زنگین						

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

معادن سیلیس

به‌طور کلی ذخایر سیلیس اکتشاف شده و در دست بهره‌برداری در استان زنجان ۲۵ میلیون تن و کل ذخیره افزون بر ۲۰۰ میلیون تن تخمین زده می‌شود. مشخصات معادن فعال و شناخته شده استان زنجان به شرح جدول زیر می‌باشد. (سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶).



جدول شماره ۳۴ - معادن آهن

ردیف	نام معدن	ذخیره‌ی قطعی (به تن)	استخراج سالیانه (به تن)	وضعیت فعلی
۱	معدن سیلیس شیورین	۶۵۵/۰۰۰	۱۵/۰۰۰	فعال
۲	معدن سیلیس از ناب	۷۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۳	معدن سیلیس شکر چشمه	۴۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۴	معدن سیلیس قزلجه شاه بلاغی	۴/۶۸۹/۰۰۰	۳۰/۰۰۰	فعال
۵	معدن سیلیس چشین	۱/۰۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۶	معدن سیلیس قانلوچیلو	۲/۰۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۷	معدن سیلیس اورنه	۲/۴۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	فعال
۸	معدن سیلیس طهماسب آباد	۵/۰۰۰/۰۰۰	-	غیرفعال
۹	معدن سیلیس ترکانده	۳/۴۰۰/۰۰۰	-	غیرفعال
۱۰	معدن سیلیس ویک	۱/۰۰۰/۰۰۰	-	غیرفعال
۱۱	معدن سیلیس کلنگرز	۵/۵۰۰/۰۰۰	۱۵۰۰۰	فعال

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

معادن آهن

کانسارهای آهن در کوه‌های شمال زنجان

معدن آهن سرخه دیزج:

معدن در ۴۰ کیلومتری جنوب شرق زنجان و در ۲ کیلومتری جنوب غرب روستای سرخه دیزج و ۱۱ کیلومتری جاده اتوبان تهران- زنجان واقع شده است. مختصات جغرافیایی محدوده‌ی معدن ۴۸ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی و ۳۵ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است (سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶).

معدن آهن مروارید:

در ۴۰ کیلومتری شهرستان زنجان و ۵ کیلومتری معدن آهن سرخه دیزج قرار دارد (سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶).

معدن آهن ذاکر:

در ۲۵ کیلومتری جنوب شرق شهرستان زنجان واقع شده است (سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶).



معدن آهن حسین آباد:

واقع ۵۰ کیلومتری غرب شهرستان زنجان میزان ذخیره آن ۱۵۰۰۰۰ تن کانی اصلی آن هماتیت و ماگنتیت عیار $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 90\%$ و $\text{Fe} = 63\%$ استخراج آن به روش روباز می‌باشد و در داخل تشکیلات شیل‌های کهر و دولومیت سلطانیه (اینفراکامبرین)، تشکیل شده است.

اندیس معدنی میرجان:

در ۶۵ کیلومتری غرب زنجان واقع شده و در ستیغ ارتفاعات کوه دمیرلو رخنمون دارد. سنگ آهن‌های مذکور در مرز بین سازند کهر و باروت به شکل عدسی در دولومیت‌های باروت قرار دارد.

در ۶۵ کیلومتری غرب زنجان و نزدیک روستای قوزلو در جاده دندی واقع شده است.

سنگ همبر ماده معدنی گرانیت الیگومیوسن است که در داخل تشکیلات آهکی کرتاسه نفوذ کرده است که رگه‌های از کابرو و عدسی‌های نفوذی به صورت دایک در داخل گرانیت‌ها نفوذ کرده و باعث کانی‌سازی آهن و مس شده است و ذخیره آهن آن $100/000$ تن تأیید شده است و هنوز به بهره‌برداری نرسیده است.



جدول شماره ۳۵- کانسارهای آهن استان زنجان

ردیف	نام معدن	شهرستان	موقعیت جغرافیایی	Fe ₂ O ₃	ذخیره به تن	استخراج سالانه	کانیهای اصل
۱	مروارید	ابهر	۴۰ کیلومتری جنوب شرق	۸۱/۶۱٪	۲۵۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	مگنتیت
۲	سرخه دیزج	ابهر	۴۵ کیلومتری جنوب شرق	۷۰-۸۰	۲۵۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	مگنتیت
۳	معدن ذاکر	سلطانیه	۲۵ کیلومتری جنوب شرق	۶۷	۵۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰	مگنتیت
۴	ارجین	سلطانیه	۲۵ کیلومتری جنوب غرب	۷۸	۱۰/۰۰۰	-	مگنتیت و
۵	گوزلدره	سلطانیه	۲۵ کیلومتری جنوب غرب	۷۸	۱۰/۰۰۰	۱	هماتیت کوارتز
۶	کوسه لر	زرین آباد	۲۰ کیلومتری غرب زنجان	۸۰	۱۰/۰۰۰	۱	هماتیت کوارتز
۷	شاه بلاغی	زنجان	۵۰ کیلومتری غرب زنجان	۷۰-۸۰	۱۷۰،۰۰۰	۱۰،۰۰۰	هماتیت-
۸	حسین آباد	زنجان	۵۰ کیلومتری غرب زنجان	۷۰-۸۰	۱۵۰،۰۰۰	۱۰،۰۰۰	الزیت
۹	گلجیک	زنجان	۴۰ کیلومتری غرب زنجان	۷۲	۱۰۰،۰۰۰	-	هماتیت، ماگنتیت
۱۰	قوزلو	ماهانشان	۶۰ کیلومتری غرب زنجان	۷۰-۸۰	۱۰۰،۰۰۰	-	ماگنتیت
۱۱	اندیس	ماهانشان	۶۰ کیلومتری شمال غرب	۷۰	ذخیره یابی نشده	-	گونیت
۱۲	اندیس آهناوزج	ماهانشان	۷۰ کیلومتری زنجان	-	اکتشاف نشده	-	-

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.



معادن منطقه‌ی انگوران:

منطقه‌ی انگوران از پتانسیل معدنی بسیار بالایی برخوردار است و به دلیل وجود زون افیولیتی، کانی‌سازی کرومیت، کبالت، مس و روی، تیتان، طلا، جیوه و کانسارهای غیر فلزی آسبست، تالک، گرافیت، و

کانسار انگوران:

این کانسار در فاصله ۱۶۰ کیلومتری جنوب باختری شهرستان زنجان قرار دارد (سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶).

کانسار سرب و روی علم کندی:

این کانسار در فاصله ۵۰ کیلومتری جنوب روستای علم کندی و در پای کوه قارگلان قرار دارد.

کانسار مس بایچه باغ:

معدن فوق در ۱۵۵ کیلومتری غرب شهرستان زنجان و ۱۲۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان میانه و از نظر تقسیمات کشوری جزو شهرستان ماهنشان استان زنجان می‌باشد. محدوده معدن براساس نقشه‌ی توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ "پری" بین طول‌های جغرافیایی $36^{\circ}53'/43''$ - $36^{\circ}50'/21''$ شمالی، قرار گرفته است. از روستاهای نزدیک به معدن می‌توان به قلعه ارزه خوران و احمدآباد، اشاره نمود (سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶).

بنتونیت قره ناز:

در اطراف روستای قره ناز چند معدن بنتونیت در حال فعالیت می‌باشند (سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶).

پرلیت قیزلارگنبدی:

معدن پرلیت در ناحیه‌ی قزلارگنبدی و در احوالی روستای شیخلر واقع شده است و ذخیره آن به بیش از ۳/۵ میلیون تن می‌رسد. پرلیت در صنایع غذایی، صنایع شیمیایی، ساختمان، ذوب فلزات و کشاورزی، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

منیزیت حسن آباد:

ذخیره‌ی منیزیت در زون افیولیتی تشکیل شده و محل آن در ۵ کیلومتری جنوب غرب روستای حسن آباد و در ۱۳ کیلومتری جنوب غرب روستای پری واقع شده است.

اندیس تالک وازبست قره ناز:

در شمال روستای قره ناز و تالک به صورت عدسی‌هایی از سنگ‌های اولترابازیک سرپانتینی است که تحت تأثیر دگرسانی به تالک تبدیل شده است. بیش‌ترین گسترش تالک در افیولیت‌های اطراف روستای علم کندی می‌باشد که فعالیت‌های اکتشافی پراکنده نیز در آن به عمل آمده است.

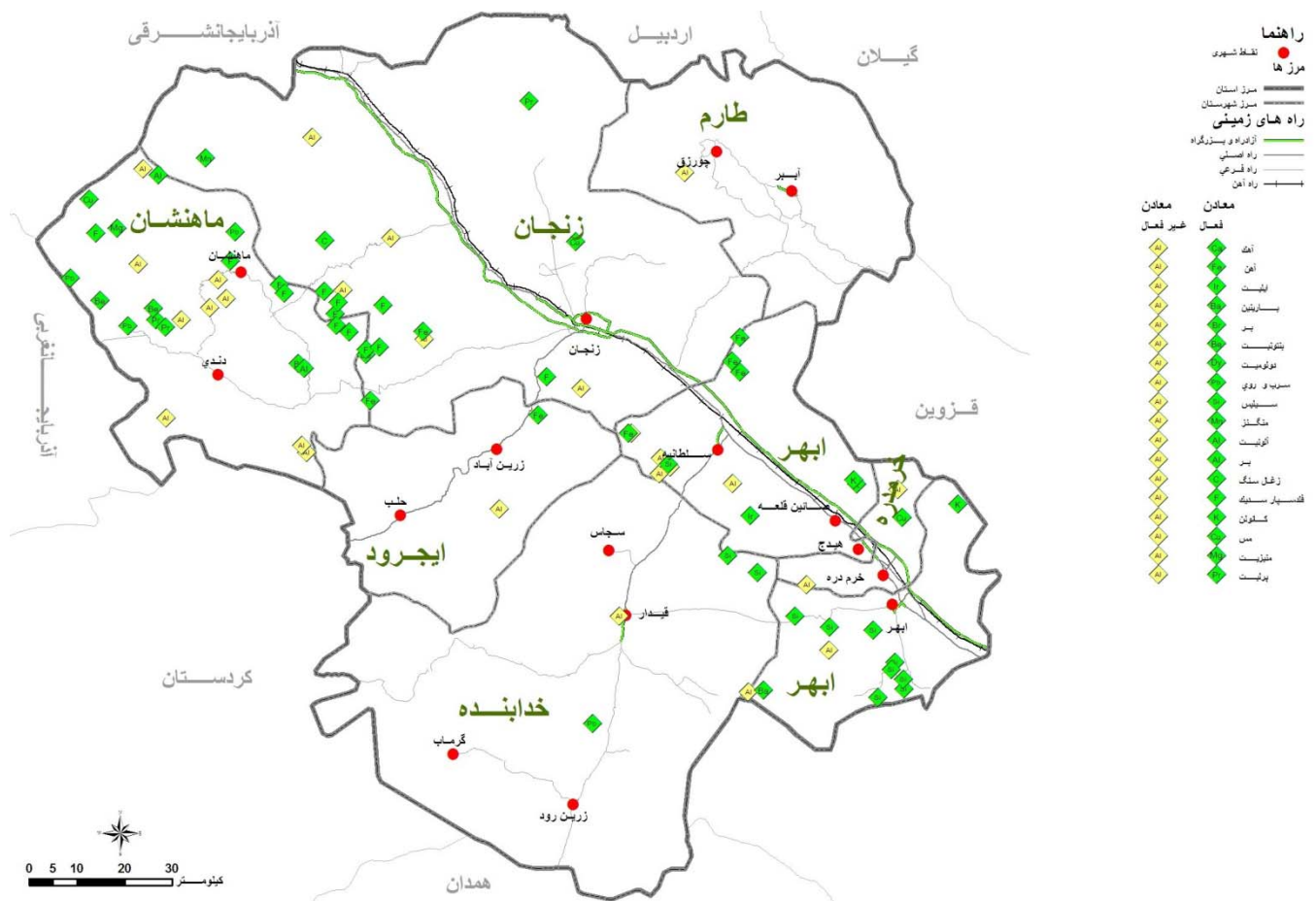


ذخایر بر:

پتانسیل‌های معدنی بر ذخایر جالبی از انواع کانی‌های برد استان زنجان به نام کانسار بر قره گل و کانسار سولفات منیزیم و برمیانج در بخش ماهنشان وجود دارد. هر دو کانسار در نقشه‌ی چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰ تکاب و با فاصله حدود ۷۰ کیلومتر از هم واقع شده‌اند.

معادن استان زنجان در حال حاضر با ذخیره‌ی قطعی ۱۲۵۶۱۷۰۲۸ تن و با ظرفیت اسمی ۱۵۵۶۵۰۰ تن در سال مورد بهره برداری قرار گرفته است.

نقشه‌ی شماره‌ی ۷۴- نقشه‌ی پهنه بندی معادن فلزی و غیر فلزی صنعتی استان



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.



میزان بهره برداری از منابع آبی استان

وضعیت منابع آب استان

- وضعیت منابع آب سطحی

- مساحت استان ۲۲۱۶۴ کیلومتر مربع (۱/۳۴٪ کل کشور) جمعیت ۱ میلیون نفر (۱/۵۴٪ کل کشور).
- حجم نزولات جوی استان ۷ میلیارد مترمکعب (۱/۷٪ کشور).
- حجم جریانات آب سطحی استان ۲/۲ میلیارد مترمکعب (۲/۴٪ کشور).
- حجم مصرفی آب سطحی ۰/۶ میلیارد مترمکعب (۱/۴٪ کشور).
- وسعت اراضی آبی استان ۱۵۵ میلیارد مترمکعب (۱/۸٪ کشور).

- وضعیت منابع آب زیرزمینی استان (سازمان آب منطقه‌ای استان زنجان)

- میزان نفوذ به آب‌های زیرزمینی (نفوذ مستقیم و غیرمستقیم)، ۱ میلیارد مترمکعب در سال (۱/۸۵٪ کشور).
- حجم تخلیه منابع آب زیرزمینی ۱۲۰ میلیون مترمکعب (۲٪ کشور).
- نسبت کسری مخزن به میزان تخلیه ۱۰٪.
- مجموعه‌ی تخلیه از چاه ۷۵۰ میلیون مترمکعب در سال (۶۵٪)، بقیه مربوط به چشمه و قنات (۳۷۰ میلیون مترمکعب).
- مصرف آب در بخش کشاورزی (۷۲۰ میلیون مترمکعب با احتساب ۵۰٪ تخلیه چشمه و قنات‌ها).
- مصرف آب در بخش صنعتی ۱۵ میلیون مترمکعب.
- مصرف آب در بخش شرب و بهداشت ۸۲ میلیون مترمکعب.
- جمع مصرف آب زیرزمینی ۸۱۷ میلیون مترمکعب (۵۰٪ از تخلیه چشمه‌ها در فصل غیرکشاورزی بدون مصرف از دسترس خارج می‌شود).
- سهم کشاورزی ۸۸٪، شرب و بهداشت ۱۰٪، صنعت ۲٪.

توسعه بهره برداری از منابع آب

(آب سطحی)

- حجم آب سطحی در دسترس استان ۲/۲ میلیارد مترمکعب در سال.
- حجم آب استحصالی ۰/۶ میلیارد مترمکعب در سال.



- امکان توسعه ۱/۶ میلیارد مترمکعب در سال.

(آب زیرزمینی)

- پتانسیل ۱ میلیارد مترمکعب در سال.

- تخلیه‌ی فعلی ۱/۱۲ میلیارد مترمکعب در سال.

- کسری مخزن ۰/۱۲۰ میلیارد مترمکعب در سال.

- امکان توسعه وجود ندارد

راهکارها

(آب سطحی)

۱- تامین اعتبار کافی برای طرح‌های اجرایی توسعه بهره برداری از منابع آب سطحی.

۲- گشایش ردیف اجرایی برای طرح‌های مطالعاتی به خصوص سد مشمپا.

(آب زیرزمینی)

۱- رویکرد کاهش بهره برداری از این منابع در دشت‌های ممنوعه (تکالیف قانونی ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم).

۲- افزایش راندمان آبیاری (تکالیف قانونی ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم).

۳- توسعه طرح‌های جایگزین - تغذیه‌ی مصنوعی، انتقال آب از سایر حوزه، جایگزین آب سطحی.

رویکرد اول در برنامه‌ی این شرکت و رویکرد دوم در برنامه سازمان جهاد کشاورزی و شرکت‌های آب و فاضلاب شهری و

روستایی و سازمان صنایع و معادن می‌باشد (سازمان آب منطقه‌ای استان زنجان).

عملکرد شرکت در برنامه‌ی چهارم

رویکرد اول، جلوگیری از حفر چاه‌های غیرمجاز جدید ۱۲۰ مورد، توقیف دستگاه‌های غیرمجاز ۲۵ مورد، انسداد چاه‌های غیرمجاز

۱۵۰ حلقه با دبی ۴/۲ میلیون مترمکعب برای سال پیش بینی شده در برنامه‌ی چهارم ۲۵ میلیون مترمکعب.

رویکرد سوم، توسعه‌ی ظرفیت تغذیه‌ی مصنوعی از ۳۰ میلیون مترمکعب به ۴۵ میلیون مترمکعب و در طول برنامه به ۵۰ میلیون

مترمکعب در سال (سازمان آب منطقه‌ای استان زنجان).

درخصوص رویکرد دوم، در حال حاضر براساس آمار از ۱۵۰ هزارهکتار از اراضی آبی حدود ۱۲ هزار هکتار (۸٪)، آبیاری تحت

فشار بوده است. ولی میزان اراضی تحت آبیاری تحت فشار در حال بهره برداری حدود ۲٪ اراضی تخمین زده می‌شود، میزان آبیاری در

استان، در آب‌های سطحی حدود ۳۰٪ و در چاه‌ها حدود ۳۷-۳۵٪ می‌باشد. با توجه به محدودیت منابع آب به خصوص محدودیت منابع

آب‌های زیرزمینی و هزینه‌های بالای توسعه و استحصال آب‌های سطحی اولویت اساسی به جای افزایش استحصال، مصرف بهینه آب



به خصوص در بخش کشاورزی می باشد. براساس محاسبات انجام شده با افزایش هریک درصد میزان آبیاری در بخش کشاورزی استان امکان توسعه ای اراضی آبی به میزان ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ هکتار وجود خواهد داشت. در صورت افزایش میزان آبیاری تا متوسط ۴۰ درصد، امکان توسعه اراضی آبی فعلی از ۱۵۰ هزار هکتار به ۲۰۰ هزار هکتار بدون توسعه در منابع آب مقدور خواهد بود. در صورت توسعه بهره برداری از آبیاری تحت فشار به ۲۵٪ از اراضی آبی استان متوسط میزان آبیاری از ۳۵٪ به ۴۲٪ خواهد رسید که در این صورت حداقل ۵۰ هکتار به اراضی آبی بدون توسعه منابع آب افزوده خواهد گردید. همچنین با اجرای پوشش آنها و تکمیل شبکه های آبیاری ۳ و ۴ حداقل در ۵ درصد از اراضی آبی، افزایش میزان به میزان ۵-۳ درصد قابل افزایش خواهد بود.

جدول شماره ۳۶- شناسایی وضعیت کیفی منابع آب سطحی

ردیف	منبع		حوزه آبریز	موقعیت		وضعیت جریان		طول رودخانه (KM)	تعداد ایستگاههای پایش کیفی	تعداد پارامترهای کیفی اندازه گیری شده	نتایج
	رودخانه	دریاچه		عرض	طول	دبی M ^۳ /S	حجم M ^۳ /YEAR				
۱	زنجانرود		قزل	-۰۷	-۵۳	۵/۲۲	۱۶۵/۴	۱۲۰/۵	۶	۱۱	
۲	سجاسرود		قزل	-۱۴	-۱۴	۵/۰۳	۱۵۷/۹	۹۲/۵	۳	۱۱	
۳	بیزینه رود		قزل	-۵۶	-۱۰	۰/۳۸۱	۱۱/۹	۹۵	۲	۱۱	
۴	قزل اوزن		قزل	-۱۴	-۵۷	۳۸/۶	۱۲۲۱/۶	۲۲۹-۲	۲	۱۱	
۵	قزل اوزن		قزل	-۲۱	-۴۸	۵۴/۸	۱۷۳۴	۳۹۶/۷	۱	۱۱	

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه ای زنجان، ۱۳۸۵.

- نمونه برداری از ایستگاه های هیدرومتری دو نوبت در هر ماه صورت می گیرد.

جدول شماره ۳۷- شناسایی وضعیت کیفی منابع آب زیرزمینی

ردیف	منبع			نام دشت	مساحت دشت	حجم تخلیه (مترمکعب در ماه)	کاربری منبع	تعداد پارامترهای کیفی اندازه گیری شده	نتایج
	چاه	قنات	چشمه						
۱	۵۲			زنجانرود	۱۶۶۷		کشاورزی و شرب	۱۱	
۲	۳۶			سجاسرود	۱۲۹۸		کشاورزی	۱۱	
۳	۳۳			بیزینه رود	۱۶۵۰		کشاورزی	۱۱	

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه ای زنجان، ۱۳۸۵.

- نمونه برداری و آزمایش نمونه ها از هر چاه دو نوبت در سال انجام می گیرد.



جدول شماره ۳۸ - شناسایی مراکز آلوده کننده منابع آب

ردیف	نام منبع آلاینده	موقعیت منبع آلاینده			نوع منبع آلاینده	نوع منبع پذیرنده	اقدام انجام شده
		نام دشت	مساحت دشت	حوزه آبریز			
۱	فاضلاب شهر زنجان	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	فاضلاب شهری	آب زیر زمینی - رودخانه زنجانرود	تصفیه خانه در حال احداث
۲	کارخانه سرب و روی زنجان	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	صنعتی (فلزی)	رودخانه - آب زیر زمینی	حفر یک حلقه چاه مونیتورینگ و پیگیری حفر دو حلقه دیگر
۳	کارخانه شیروپاستوریزه زنجان	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	صنعتی (غذایی)	رودخانه زنجانرود	بهره برداری از تصفیه خانه انجام می شود
۴	کشتارگاه دام زنجان	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	صنعتی (غذایی)	رودخانه زنجانرود	تصفیه خانه احداث شده و بهره برداری می شود
۵	شهرک صنعتی زنجان	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	صنعتی - انسانی	رودخانه و آب زیر زمینی	پروژه جمع آوری فاضلاب انجام شده
۶	آمادگاه زنجان	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	فاضلاب (انسانی)	رودخانه	طرح تصفیه خانه به مشاور داده شده است
۷	شرکت سامان شیمی	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	صنعتی (شیمیایی)	آب زیرزمینی	در دست پی گیری است
۸	کارخانه کریستال ایران	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	صنعتی (انسانی)	زنجانرود	تصفیه خانه احداث شده و مراحل تجهیز را طی می کند
۹	کارخانه ایران روی گستر	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	صنعتی (کانی فلزی)	زنجانرود	طرح شکایت از سوی محیط زیست - کارخانه تعطیل است
۱۰	کارخانه نخ تایر صبا	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	صنعتی (شیمیایی-انسانی)	زنجانرود	تصفیه خانه بهره برداری می شود
۱۱	محل دفع زباله شهر زنجان	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	زباله	زنجانرود	با تشکیل جلسات مشترک موضوع تغییر محل دفن زباله در دست بررسی است.
۱۲	تخلیه فاضلاب توسط تانکرهای تخلیه فاضلاب درسلیهای و اراضی کشاورزی	زنجانرود	۱۶۶۷	زنجان	فاضلاب- انسانی	زنجانرود	-----

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه ای زنجان، ۱۳۸۶.



جدول شماره ۳۹ - لیست واحدهای صنعتی مستقر در حوزه آبریز رودخانه قزل اوزن

ردیف	نام واحد
۱	مجتمع تغلیظ سرب و روی انگوران
۲	ذوب و روی ۷۰۰۰ تنی انگوران
۳	کیمیا جم پارس
۴	شیر پاستوریزه کندیمیز
۵	کشت و صنعت سبز دشت طارم
۶	کشت و صنعت ماملان
۷	گیلوان زیتون
۸	فراوری مواد معدنی
۹	مهر شیر کاوند
۱۰	فراورده‌های غذایی طارم

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۵.



جدول شماره ۴۰- لیست واحدهای صنعتی مستقر در اطراف رودخانه زنگانرود

ردیف	نام واحد	سیستم تصفیه
۱	سامان شیمی	تصفیه‌ی شیمیایی
۲	روئین کاران الوند	سپتیک
۳	سارا نوش	سپتیک
۴	ارس زنگان	سپتیک
۵	پلیمرهای مهندسی زنگان	سپتیک
۶	آسفالت شهرداری	سپتیک
۷	چشمه سار	سپتیک
۸	فولاد آسا	سپتیک
۹	ماسه شویی شن پل	حوضچه‌ی ترسیب
۱۰	زنگان ماسه	حوضچه‌ی ترسیب
۱۱	ماسه شویی رشیدی	حوضچه‌ی ترسیب
۱۲	روغن نباتی جهان	بیولوژیک
۱۳	نیک ریس	بیولوژیک
۱۴	نخ تاپر	بیولوژیک و شیمیایی
۱۵	بلکا شرق	سپتیک
۱۶	لایی ساز	بیولوژیک و ترسیب
۱۷	پایا کنسرو	حوضچه ترسیب
۱۸	فرایند رشد	سپتیک
۱۹	انبار شرکت نفت تند گویان	سپتیک-slop tank
۲۰	سرب وروی زنگان	بیولوژیک و ترسیب (سیرکوله)
۲۱	آذر هنگ	سپتیک
۲۲	پارس سوئیچ	بیولوژیک و ترسیب
۲۳	ایران ترانسفو	بیولوژیک
۲۴	شیر پاستوریزه زنگان	بیولوژیک و USAB
۲۵	بیمارستان ولیعصر ()	بیولوژیک
۲۶	بیمارستان امام حسین(ع)	بیولوژیک
۲۷	بیمارستان شفیعیه	
۲۸	بیمارستان بهشتی	
۲۹	بیمارستان ارتش	
۳۰	قالیشویی قربانی	حوضچه ترسیب
۳۱	قالیشویی رسولی	حوضچه ترسیب
۳۲	قالیشویی موسوی	حوضچه ترسیب
۳۳	مجتمع رفاهی دهکده سبز	ندارد
۳۴	دانشگاه زنگان	ندارد
۳۵	کشتارگاه دام زنگان	بیولوژیک



ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۴۰- لیست واحدهای صنعتی مستقر در اطراف رودخانه زنجانرود

ردیف	نام واحد	سیستم تصفیه
۳۶	آمادگاه زنجان	ندارد
۳۷	روی کالسیمین	سپتیک و ترسیب
۲۸	شن و ماسه آذین رود	حوضچه‌ی ترسیب
۲۹	شن و ماسه صفائیان	حوضچه‌ی ترسیب
۳۰	شن و ماسه داش قوم	حوضچه‌ی ترسیب

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۴۱- لیست واحدهای صنعتی مستقر در اطراف رودخانه سارمساقلو

ردیف	نام واحد	سیستم تصفیه
۱	شن و ماسه بنیاد بتن	حوضچه‌ی ترسیب
۲	شن و ماسه پیشروان زنگاه راه	حوضچه‌ی ترسیب

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست، ۱۳۸۵.

به طوری که در نمودار کموگراف معرف کیفی ترسیم شده، برای دشت زنجان ملاحظه می‌شود در سال ۱۳۷۷، میانگین شوری آب آبخوان ۷۳۷/۱۷ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بوده که در سال ۱۳۷۸ به ۷۲۱/۳۹۸ میکروزیمنس بر سانتی‌متر کاهش یافته است و مجدداً در سال ۱۳۷۹ این میانگین افزایش یافته که بالغ بر ۷۵۸/۵۳ میکروزیمنس بر سانتی‌متر می‌باشد و همین روند افزایش و کاهش ادامه یافته است که نهایتاً در سال ۱۳۸۴ مطابق محاسبات و نمودار ترسیم شده میانگین شوری به روش تیسن به میزان ۸۶۸/۸۶ میکروزیمنس بر سانتی‌متر، برآورد گردیده است که بیش‌ترین میزان شوری را طی هشت سال اخیر دارد که با توجه به افت هر ساله‌ی سطح آب زیرزمینی در این محدوده و افزایش روز افزون بهره برداری از ذخایر آب زیرزمینی چنین استنباط می‌گردد. چنانچه راهکار مساعدی جهت کنترل میزان برداشت از سفره محدوده مذکور صورت نپذیرد این روند همچنان ادامه داشته باشد (سازمان آب منطقه‌ای استان زنجان).



۱-۱-۶-۲-۲- تعیین میزان بار قابل تحمل بر واحدهای زیست بومی

در سطح استان سه منطقه دارای استعدادهای بالقوه و بالفعل از نظر حفظ و احیاء رستنی‌ها و حفظ، تکثیر و پرورش جانوران وحشی بوده و دارای پدیده‌ها و ویژگی‌های خاصی از نظر آثار طبیعی می‌باشند. این مناطق که از نظر قانونی جزو مناطق چهارگانه تحت حفاظت سازمان محیط زیست قرار گرفته‌اند عبارتند از:

الف - منطقه حفاظت شده سرخ آباد با وسعت ۱۲۰۰۰۰ هکتار.

ب - منطقه حفاظت شده انگوران با وسعت ۹۲۱۸۰ هکتار.

ج - منطقه پناهگاه حیات وحش انگوران در شرق منطقه حفاظت شده بالغ بر ۲۹۸۱۲ هکتار.

منطقه‌ی حفاظت شده سرخ آباد با وسعت ۱۲۰۰۰۰ هکتار، در غرب زنجان واقع شده و دشت سهرین که در بخشی از این منطقه قرار گرفته است، زیستگاه آهوان منطقه با تعداد ۱۸۲۰ رأس آهو، می‌باشد.

این منطقه از غرب به منطقه‌ی شکار ممنوع فیله خاصه، از جنوب به مسیرهای ترددی زنجان به میانه، از شمال به رشته کوه قافلانکوه و سپس در برخی نقاط تا حاشیه رودخانه قزل اوزن و از شرق به دره رودخانه سارمساقلو، منتهی می‌شود.

با عنایت به هموار بودن اراضی این منطقه بالاخص در ضلع جنوبی و دارا بودن چهار دشت مهم باعث گستردگی فعالیت‌های کشاورزی، احداث چاه‌های عمیق، نهالستان‌ها و ... و طبعاً بروز تعارضات فراوان بین بشر امروزی و سایر عناصر زیستگاه شده است. که این خود لزوم بررسی بیشتر این منطقه و تخصیص کاربری‌های مناسب جهت حل این تعارضات را باعث می‌شود.

منطقه‌ی حفاظت شده و پناهگاه حیات وحش انگوران در غرب استان زنجان و بین ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است. با عنایت به این موضوع که مرز منطقه‌ی مذکور در حاشیه‌ی غربی منطبق با مرز سیاسی استان زنجان می‌باشد. می‌توان عنوان کرد این منطقه با سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان هم مرز است که این خود عامل در تعارضات گسترده در این منطقه را باعث شده است.

مناطق شکار ممنوعه در سطح استان شامل مناطق خراسانلو، قیدار، فیله خاصه و خرمنه‌سر، است که عمدتاً به مدت ۵ سال محدودیت شکار دارند. مناطق امن تحت اختیار محیط زیست شامل منطقه‌ی امن بیلاقی بلقیس به مساحت ۳۰۰۰ هکتار، دو منطقه امن گرده تاج کلاً به وسعت ۹۰۰۰ هکتار، می‌باشد. براساس آخرین آمار مندرج در آمار نامه سال ۸۰ مساحت جنگل کاری شده در بخش دولتی ۵۴ هکتار و در بخش خصوصی ۱۱۰۰۰ هکتار است. میزان فضای جنگلی موجود فعلی بالغ بر ۹۲۰۰۰ هکتار می‌باشد جنگل‌های عمده استان در شهرستان‌های طارم و ماهنشان واقع گردیده و از نوع جنگل‌های مناطق نیمه خشک، سرد و مدیترانه‌ای



است. گونه‌های اصلی درختان در منطقه طارم علیا را درختان ارس و دولیک تشکیل می‌دهد، گرچه انواع گونه‌های درختی دیگر در جنگل‌های مذکور نیز وجود دارد.

از تالاب‌های مهم استان می‌توان به تالاب‌های خندقلو و قمیشلو و باکلور اشاره کرد.

مجوز شکار در بعضی از فصول سال برای شکار آهوان دشت سهرین، دسترسی کافی و قرار گرفتن در مسیر جاده‌های اصلی برای اکثر مناطق قید شده، امکانات محیط زیست طبیعی اداره کل از قبیل پاسگاه‌های محلی، محیط بانان تربیت شده به‌عنوان راهنمای توریستی را می‌توان از امکانات بالفعل اکوتوریستی نام برد که با اتخاذ سیاست‌های لازم و حمایت مسؤولین می‌توان امکانات دیگری نظیر اقامتی، حمل و نقل و... را در اختیار توریست‌ها قرار داد.

میزان مراتع استان ۱۲۰۰۰۰۰ هکتار، بوده که میزان تولید آن ۱۸۳۰۰۰ تن در سال می‌باشد. در حال حاضر ظرفیت واحد دامی که در حال بهره برداری از میزان تولید مذکور بوده ۶۳۳۰۰۰ واحد دامی برای مدت ۷ ماه (براساس نیاز غذایی)، می‌باشد. هم اکنون میزان دام موجود دو برابر ظرفیت مراتع بوده و بر این اساس میزان بهره برداری از مراتع استان ۸ برابر ظرفیت می‌باشد. با عنایت به بررسی مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست در سطح استان زنجان و توجه به این مناطق در قالب مناطق حساس اکولوژیکی می‌توان آنها را تحت عنوان زیست بوم‌های مهم استان معرفی نمود، این مناطق دارای گستردگی جالب توجه و همچنین وضعیت توپوگرافی و اقلیمی گوناگونی بوده که خود مسبب به‌وجود آمدن پوشش غنی گیاهی و جانوری در این مناطق، شده است.

لزوم توجه و حفظ و نگهداری زیست بوم‌ها به همراه کلیه عناصر سازنده‌ی آن به‌عنوان بانک‌های ذخیره طبیعی ژن و تداوم بخش نسل جانداران مختلف بر کسی پوشیده نمی‌باشد. بر این اساس تخصیص کاربری‌های مناسب و سازگار با این مناطق جهت حفظ و بهره‌برداری پایدار از آنها امری بدیهی است. با توجه به حساسیت این مناطق و طولانی بودن و در بعضی موارد غیر ممکن بودن خود پالایی و بازگشت زیستگاه‌ها به حالت اولیه و با توجه به نقصان طبیعی به‌وجود آمده در جمعیت جانداران مناطق طی دهه‌های اخیر ظرفیت قابل تحمل زیادی را نمی‌توان برای این مناطق متصور شد.

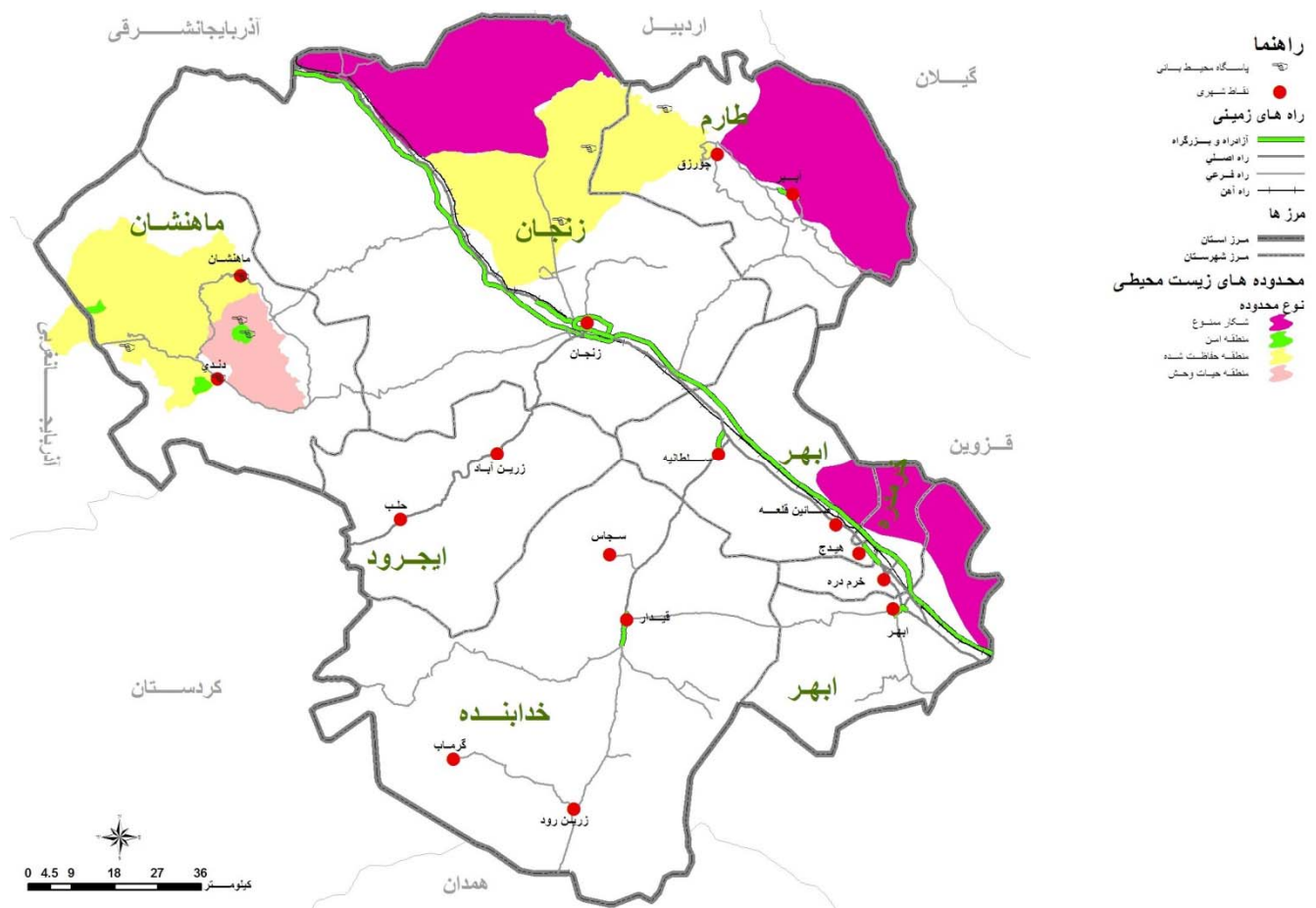
وجود پوشش‌های مختلف گیاهی و جانوری و به طبع آن تشکیل زنجیره‌های پیچیده غذایی این مناطق را می‌توان به‌عنوان مناطق پایه‌ای تشکیل حیات در نظر گرفت. از سوی دیگر وجود منابع غنی معدنی و مناطق بکر و مساعد از نظر دارا بودن منابع زیستی و... نظیر خاک مناسب و منابع آبی غنی آب و... باعث شده تا تقاضای زیادی جهت استقرار صنایع و معادن گوناگون در سطح این مناطق مطرح گردد. فقر آگاهی‌های عمومی در زمینه‌ی حفاظت از منابع زیستی نیز به نوبه خود به این مسأله دامن زده است، وجود این درخواست‌ها و تعارضات بالاخص در منطقه‌ی حفاظت شده سرخ‌آباد، مشهود است. با عنایت به مطالب عنوان شده اجرای محدودیت در استقرار صنایع و ایجاد محدودیت در بهره‌برداری‌های معدنی و سوق دادن زندگی اهالی این مناطق به سوی بهره‌برداری‌های پایدار از منابع طبیعی از ملزومات موردنیاز این مناطق می‌باشد.



براین اساس و جهت افزایش رفاه و رضایت‌مندی در زندگی مردم بومی و به طبع آن حفظ منابع بیولوژیکی مهم و منحصر به فرد این مناطق تخصیص کاربری‌های مناسب و درآمدزا در مناطق مذکور توصیه می‌گردد.

از جمله این کاربری‌ها می‌توان به صنعت اکوتوریسم اشاره نمود که با داشتن ارزآوری کافی برای دولت و مردم باعث توسعه فعالیت‌های غیرمخرب نظیر صنایع روستایی (صنایع دستی روستایی، تولیدات کشاورزی و...)، خدماتی (جهت رفاه حال گردشگران) خواهد شد.

نقشه‌ی شماره‌ی ۷۵- پهنه‌بندی مناطق تحت مدیریت زیست محیطی سازمان حفاظت محیط زیست



مأخذ: اداره کل محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.



۱-۱-۶-۳- عوامل و فرایندهای اصلی مخرب محیط زیست و منابع طبیعی

۱-۱-۶-۳-۱- عوامل انسانی:

پسماندها (مواد زاید - زباله) و مدیریت آنها:

الف- تعداد زباله‌ی خانگی برای ۱۱ شهرستان حدود ۱۴۷۱۴۷ تن، در سال و تولید سرانه ۰/۶۶ کیلوگرم در روز بوده که برحسب فصول سال تغییر می‌یابد.

ب- زباله عفونی از ۵ شهر استان سالانه ۱۵۸ تن بوده که از این میزان ۳۰ تن در سال توسط زباله سوز سوزانده می‌شود و بقیه به صورت غیر اصولی به همراه زباله‌های شهری در محل عمومی دفن زباله دفع یا سوزانده می‌شوند. پسماندهای صنعتی استان سالانه ۱۱۱۱۷۴ تن بوده که اکثراً حاوی عناصر سنگین مانند co, Ni, cd, zn, pb می‌باشد.

در سطح استان ۳ دستگاه زباله سوز وجود دارد و در مجموع قادر به سوزاندن ۵۰ تن زباله عفونی خواهند بود.

لیست واحدهای آلاینده خاک طی پیوست شماره‌ی ۱-۱-۶: ۲۱ منضم گردیده است.

جدول شماره‌ی ۴۲- تبیین وضعیت پسماندهای شهری استان زنجان (تن در روز)

مشکلات موجود	تعداد واحدهای بازیافت و کمپوست	تعداد اماکن غیر بهداشتی	تعداد اماکن دفن بهداشتی	تفکیک از مبدا		میزان تولید	نام شهرستان	ردیف
				بلی	خیر			
عدم مدیریت زباله	ندارد	۱۲	-	*		۲۶۵	زنجان	۱
عدم مدیریت زباله	ندارد	۴	-	*		۹۱/۵	ابهر	۲
عدم مدیریت زباله	ندارد	-	-	*		۲/۵	ایجرود	۳
عدم مدیریت زباله	ندارد	-	-	*		۹	طارم	۴
عدم مدیریت زباله	ندارد	۱۰	-	*		۵/۵	ماهنشان	۵
عدم مدیریت زباله	ندارد	-	-	*		۴۷/۵	خدابنده	۶
عدم مدیریت زباله	ندارد	-	-	*		۵۱	خرمدره	۷

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

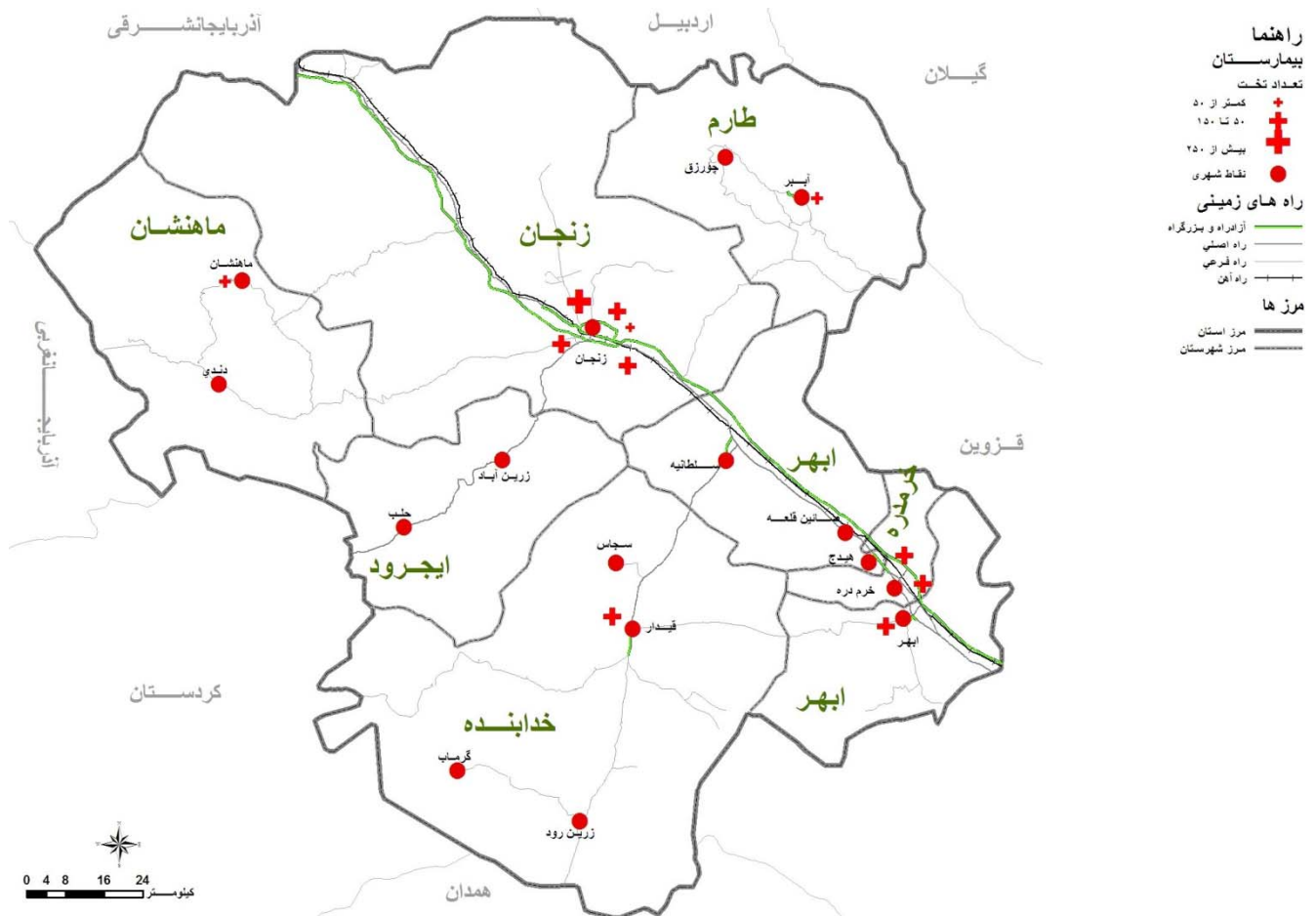


جدول شماره ۴۳- تبیین وضعیت پسماندهای بیمارستانی استان زنجان (تن در سال)

مشکلات موجود	تعداد زباله سوز	نحوه امحاء	تفکیک از مبداء		میزان تولید	نام شهرستان	ردیف
			خیر	بلی			
۱۳۱/۴ تن در سال نیز پسماندهای عفونی مربوط به مراکز پزشکی خصوصی می باشد که بصورت غیر بهداشتی توسط شهرداری امحاء میگردد.	۲	زباله سوز		*	۱۰۹۵	زنجان	۱
	۲	زباله سوز		*	۱۰۲/۲	ابهر	۲
	-	-	*		بیمارستان ندارد	ایجرود	۳
	-	-		*	۴۴	طارم	۴
	-	-	*		بیمارستان ندارد	ماهانشان	۵
	۱	زباله سوز		*	۶۰/۲۲۵	خداینده	۶
	۱	زباله سوز		*	۵۴/۷۵	خرمدره	۷

مأخذ: اداره کل حفاظت محیط زیست زنجان، ۱۳۸۵.

نقشه شماره ۷۶- نقشه پهنه بندی بیمارستان های استان



مأخذ: مشاور.

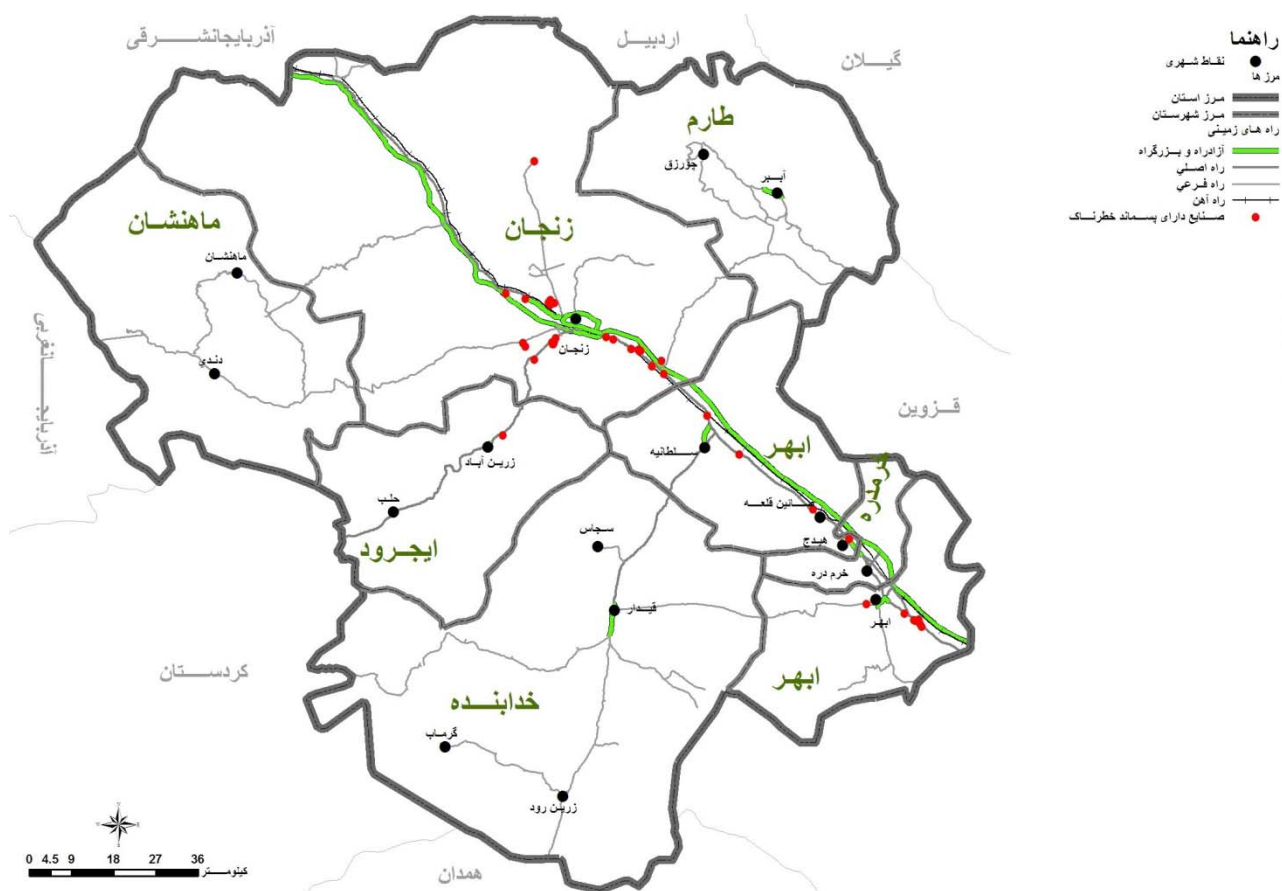


جدول شماره ۴۴- تبیین وضعیت پسماندهای صنعتی در استان

ردیف	نام شهرستان	تعداد واحد صنعتی در استان	نوع پسماندها	میزان پسماند تن در سال	نحوه امحاء	میزان سموم سنواتی تن در سال	چگونگی نگهداری آنها
۱	زنجان	۲۵	سمی و	۱۵۹۷۴۰	در محل موقت	کود ۷۹۰۰۰	انبار سرپوشیده
۲	ابهر	-	-	-	-	-	-
۳	ایجرود	۱	سمی و	۳۱۰۰	در محل موقت	-	-
۴	طارم	-	-	-	-	-	-
۵	ماهانشان	۴	سمی و	۱۲۱۴۶۰	در محل موقت	-	-
۶	خدابنده	۱	سمی و	-	در محل موقت	-	-
۷	خرمدره	-	-	-	-	-	-

مأخذ: اداره کل حفاظت محیط زیست زنجان، ۱۳۸۵.

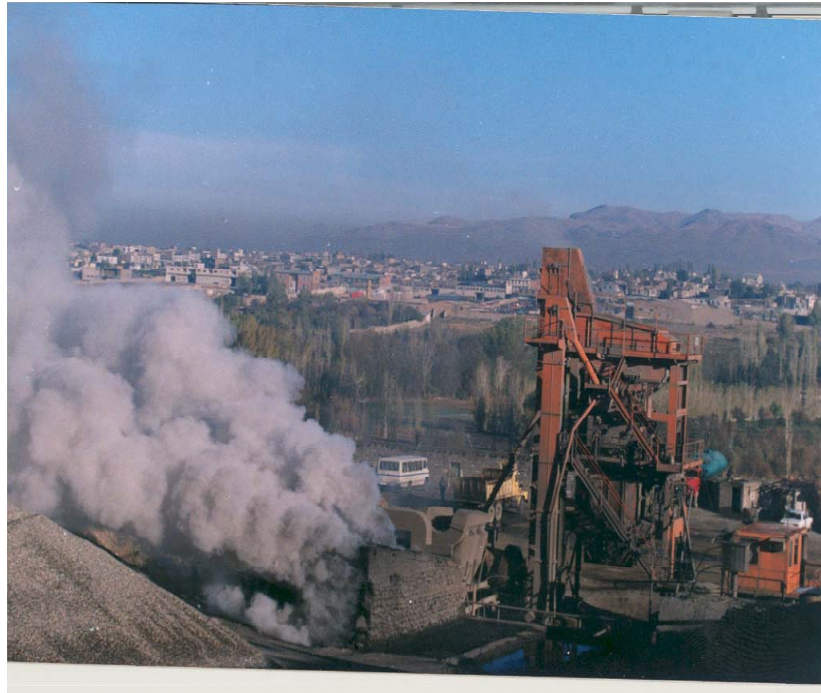
نقشه ۴۵- نقشه پراکنش صنایع دارای پسماند خطرناک



مأخذ: اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.



تصویر شماره ۱۴- تصویری از ایجاد آلودگی هوا توسط واحد صنعتی



مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۱۵- تصویری از ایجاد آلودگی هوا در اثر سوزاندن ضایعات صنعتی



مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

تصویر شماره ۱۶ - تصویر ایجاد آلودگی هوا در اثر انتشار ذرات توسط واحد تولید گچ



مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

کیفیت آب و مدیریت آن :

در برنامه مدیریت کیفیت آب استان: رودخانه‌های قزل‌اوزن، زنجانرود، سارمساقلو، خررود، ابهررود، گلابر، خوئینرود، انگوران چای، از مهم‌ترین رودخانه‌های استان بوده که به لحاظ تمرکز استقرار صنعت و خطر آلودگی آنها رودخانه‌های قزل‌اوزن، زنجانرود، ابهررود، خوئین رود، انگوران چای، در برنامه پایش این اداره کل بوده و از نظر کیفیت (پارامترهای PH – DO – BOD – COD) کلیفرم مدفوعی مورد سنجش قرار گرفته در رودخانه‌های انگوران چای و قزل‌اوزن نیز عناصر سنگین سرب، روی، کادمیوم تحت سنجش قرار گرفته است. در برنامه‌ی پایش منابع آب زیرزمینی استان زنجان در سه نقطه و شهرهای ابهر، سلطانیه، صائین قلعه، هیدج، دندی، ماهنشان، طارم، قیدار، ایجرود، خرمدره، هر کدام یک ایستگاه و در مجموع ۱۳ ایستگاه و تعداد ۴ بار در سال نمونه برداری و در مجموع ۵۲۰ فاکتور سنجش شده است. به منظور حفظ کیفیت منابع آب سطحی، شش رودخانه را به‌عنوان مهم‌ترین به سازمان مرکزی معرفی نموده که نهایتاً رودخانه‌های، سارمساقلو به دلیل تأمین آب موردنیاز شهری و رودخانه قزل‌اوزن به دلیل تأمین بیش از ۲۰٪ نیاز آبی استان و منتهی به سد بزرگ منجیل - حوزه آبریز آسیب‌پذیر دارد و رودخانه زنجانرود به دلیل عبور از داخل شهر زنجان به‌عنوان رودخانه‌های مهم استان پذیرفته شده که در جهت مدیریت و کاهش آلودگی آنها متعاقباً برنامه‌ریزی و اقدام خواهد شد.



به منظور حفاظت کیفی منابع آب علاوه بر پایش نسبت به منابع مولد آلودگی از جمله، واحدهای صنعتی معدنی که پساب خود را بدون تصفیه به منابع آبی هدایت کنند، مشمول جرائم ماده ۱۰۴ و ۱۳۴، قرار خواهند گرفت. در سطح استان از تعداد ۲۰۰۰ واحد صنعتی تعداد ۶۱۳ واحد به بهره‌برداری رسیده‌اند که از مجموع آنها ۴۱ واحد صنعتی دارای سیستم تصفیه بیولوژیک شیمیایی بوده که ۴۲٪ فاضلاب‌های حاصله تصفیه و ۵۸٪ آن بدون تصفیه لازم دفع می‌گردد.

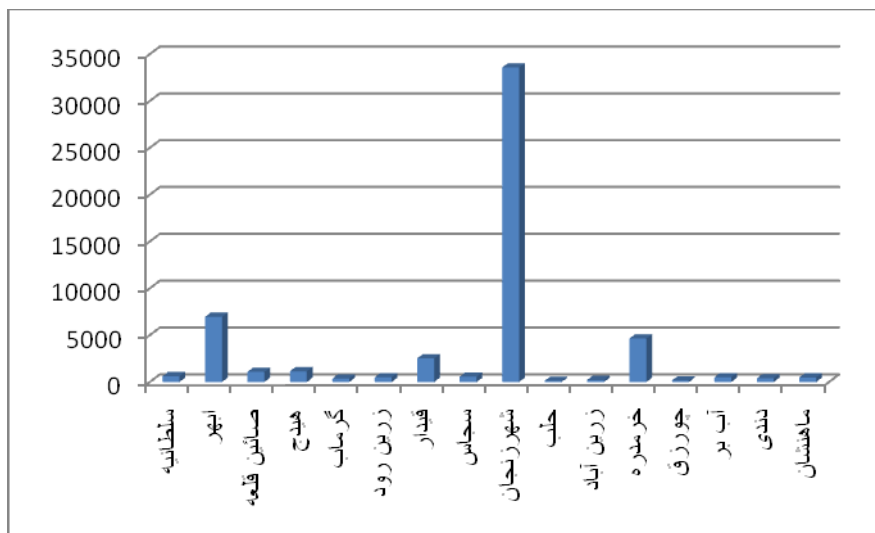
از مجموع ۱۶ شهر استان با جمعیت ۵۵۹۳۴۰ نفر بالغ بر ۵۳۶۹۶/۶۴ متر مکعب در روز و مراکز جمعیت روستایی با جمعیت ۴۰۵۲۶۱ نفر بالغ بر ۳۸۹۰۵/۰۵۶ متر مکعب در روز، فاضلاب تولید می‌شود که در جدول ذیل به تفکیک شهرستان میزان فاضلاب مشخص شده است.

جدول شماره ۵- وضعیت فاضلاب انسانی استان

ردیف	نام شهر	جمعیت شهری	حجم فاضلاب تولیدی متر مکعب در روز
۱	استان زنجان	۵۵۹۳۴۰	۹۲۶۰۱/۶۹۶
۲	سلطانیه	۶۴۵۸	۶۱۹/۹۶۸
۳	ابهر	۷۲۳۶۰	۶۹۴۶/۵۶
۴	صائین قلعه	۱۱۲۶۴	۱۰۸۱/۳۴۴
۵	هیدج	۱۱۸۷۳	۱۱۳۹/۸
۶	گرماب	۳۷۳۹	۳۵۸/۹۴۴
۷	زرین رود	۵۱۶۴	۴۹۵/۷۴۴
۸	قیدار	۲۶۲۶۹	۲۵۲۱/۸۲۴
۹	سجاس	۵۸۴۶	۵۶۱/۲۱۶
۱۰	شهرزنجان	۳۴۹۷۱۳	۳۳۵۷۲/۴۴۸
۱۱	حلب	۱۲۰۶	۱۱۵/۷۷۶
۱۲	زرین آباد	۲۲۲۷	۲۱۳/۷۹۲
۱۳	خرمدره	۴۸۳۹۸	۴۶۴۶/۲۰۸
۱۴	چورزق	۱۶۳۳	۱۵۶/۷۶۸
۱۵	آب بر	۵۲۱۲	۵۰۰/۳۵۲
۱۶	دندی	۳۰۱۷	۳۸۹/۶۳۲
۱۷	ماه‌نشان	۴۹۶۱	۴۷۶/۲۵۶

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

نمودار شماره‌ی ۱۲ - حجم فاضلاب تولیدی متر مکعب در روز



مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۶.

از میان شهرهای استان فقط مرکز استان (زنجان)، اقدام به انجام عملیات لوله‌کشی جهت جمع‌آوری فاضلاب نموده و فعلاً سیستم تصفیه‌خانه که در ضلع غربی و در اراضی روستای کوشکن در فاصله ۵ کیلومتری شهر زنجان واقع است، به بهره‌برداری رسیده است. سایر شهرهای استان فاقد شبکه جمع‌آوری فاضلاب بوده و اقدامات در این زمینه در حد مطالعات اولیه می‌باشد. از مجموع واحدهای خدماتی کشتارگاه‌های دام استان کشتارگاه دام زنجان، کشتارگاه طیور زنجان، کشتارگاه پر طلایی هیدج، کشتارگاه دام ابهر و خرمدره مجهز به سیستم تصفیه می‌باشند. کلیه مراکز آموزشی، دانشگاهی، پادگان‌ها که در حاشیه شهرها یا خارج شهرهای استان مستقر هستند هیچ‌گونه سیستم تصفیه‌ای برای فاضلاب خود ندارند، همچنین لیست واحدهای صنعتی آلاینده آب به پیوست شماره‌ی ۱-۱-۶: ۲۲- موجود می‌باشد (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست زنجان، ۱۳۸۵).

کیفیت هوا و مدیریت آن:

براساس نمونه‌برداری‌های انجام گرفته گازهای SO_2 و NOX و $dust$ شهری زیر حد مجاز استاندارد هوای پاک بوده و با توجه به برآوردهای به‌عمل آمده از میزان سوخت مصرفی هر ساله میزان آلودگی روند افزایش داشته و میزان انتشار آلودگی بر حسب نوع سوخت مصرفی در جدول ذیل ارائه می‌گردد. (اداره‌ی کل محیط زیست، ۱۳۸۵).



جدول شماره ۶۶- میزان انتشار آلودگی بر حسب نوع سوخت مصرفی

سال	Kg	CO	SO ₂	NOX	R – CH ₃	SPM
۸۰	میزان انتشار آلودگی (تن در سال)	۱۲۲۲۴/۴	۲۷۱۶/۲	۴۷۹۳/۱۲	۴۷۹۳/۱۲	۵۸۶۳/۷
۸۱	میزان انتشار آلودگی (تن در سال)	۵۸۵۱۰/۳	۲۹۴۹/۸	۵۶۲۰/۵	۷۸۱۴/۵	۳۸۱
۸۲	میزان انتشار آلودگی (تن در سال)	۶۴۳۵۲/۳۷۱۷۳	۴۲۳۸/۸۷۶۰۴	۱۵۰۹۰/۷۸	۸۷۴۱/۵۸۵۱۸۶	۱۰۴۱/۵۶۶۳

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

بدیهی است براساس جدول تولید آلودگی روند افزایشی دارد.

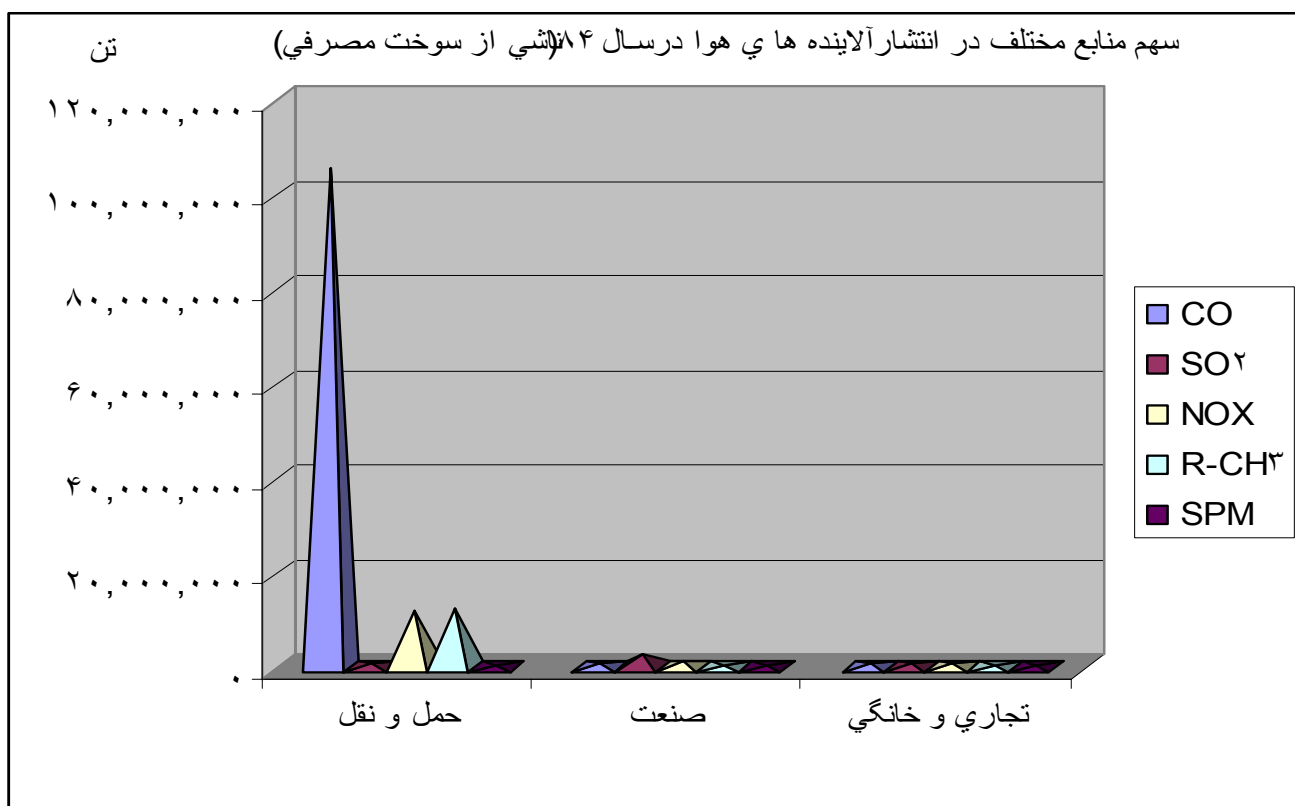
وسایل نقلیه عمومی درون شهری تا پایان سال ۱۳۸۰ حدود ۱۷۲۷ دستگاه که از این تعداد ۱۲۶ دستگاه اتوبوس و ۴۵۰ دستگاه مینی بوس و ۱۵۵۶ دستگاه تاکسی می‌باشد.

کل وسایل نقلیه عمومی در شهرستان زنجان حدود ۴۰۰۰۰ تا ۴۲۰۰۰ دستگاه برآورد می‌گردد رقمی حدود ۴۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ موتور سیکلت در سطح شهرستان وجود دارد.

براساس آخرین آمار سال ۸۱ میزان مصرف فرآورده‌های نفتی در استان زنجان شامل بنزین 11770 m^3 ، نفت سفید 5578 m^3 ، نفت گاز 14119 m^3 و نفت کوره 4088 m^3 و گاز طبیعی 438375000 m^3 ، برآورد شده است. از مهم‌ترین کانون‌های بحران‌زا می‌توان به آلودگی هوا ناشی از واحدهای ذوب مس، کارخانجات آسفالت و صنایع روی اشاره کرد. جداول مربوطه به واحدهای آلاینده هوا در پایان مطالب به پیوست منضم گردیده است.



نمودار شماره‌ی ۱۳ - نمودار سهم منابع مختلف در انتشار آلاینده‌های هوا در سال ۱۳۸۴ ناشی از سوخت مصرفی



مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

* آلودگی صوتی استان:

با توجه به نمونه‌برداری‌های به‌عمل آمده از کانون‌های مولد آلودگی داخل مناطق شهری استان به‌علت تراکم و ترافیک شهری

آلودگی صوتی بالایی داشته و علل آن عبارت است از:

۱ - ناکافی بودن عرض خیابان‌ها و معابر .

۲ - استفاده از بوق‌های غیر استاندارد .

۳ - عدم نظارت و کنترل آلاینده‌های صوتی (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست زنجان، ۱۳۸۵).



* کود و سموم کشاورزی:

کود شیمیایی و سموم توزیع شده در استان در سال‌های ۷۰ الی ۸۰ مقدار کود توزیع شده شامل اوره، فسفات، آمونیوم، نترات آمونیوم، سولفات آمونیوم، سوپر فسفات، تریپل سولفات پتاسیم، کلرور پتاسیم، میکرو المنت و کود کامل ماکرو است در تمامی شهرستان‌های زنجان به شرح ذیل بوده است (سازمان جهاد کشاورزی استان، ۱۳۸۵).

ابهر ۱۰۳۸۵/۶۹۶ تن .

ایجرود ۶۱۹۴/۲۲۵ تن .

خدابنده ۱۰۱۵۹/۶ تن .

خرمدره ۳۱۷۶/۴ تن .

زنجان ۸۰۸۸/۰۷۹ تن .

طارم ۳۵۴۵ تن .

ماهانشان ۴۹۵۰ تن .

مقدار سموم توزیع شده در استان در سال‌های ۷۰ الی ۸۰ که شامل حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها و موش‌کش‌ها و... بوده به شرح ذیل می‌باشد.

ابهر ۳۸۹۲۸ کیلوگرم.

ایجرود ۷۱۳۲ کیلوگرم .

خدابنده ۲۱۶۹۸ کیلوگرم.

خرمدره ۱۴۴۶۵ کیلوگرم .

زنجان ۴۴۷۹۴ کیلوگرم.

طارم ۱۴۴۶۵ کیلوگرم .

ماهانشان ۱۴۴۶۵ کیلوگرم.

میزان دقیق مواد زائد خطرناک تولید شده و مواد نفتی و شیمیایی در استان مشخص نیست و جهت پی بردن به موارد درخواستی نیاز به تحقیقات یا پروژه‌های تحقیقاتی، زمان و اعتبار لازم می‌باشد (سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، ۱۳۸۵).



میزان سموم توزیع شده سه ماهه اول سال ۱۳۸۵ به تفکیک شهرستان (کیلوگرم)

ردیف	نوع سم	ابهر	ایجرود	خدابنده	خرمدره	زنجان	طارم علیا	ماهانشان	جمع کل
۱	سم حشره کش	۳۵۹۲۲	۴۷۵	۱۳۵۹	۷۴۵۴	۸۳۲۹	۴۰۵۳	۱۰۵۷	۵۸۶۹۰
۲	سم علف کش	۹۲۰۰	۱۲۰۵	۲۹۵۱	۵۸۶۱	۲۰۵۵۸	۵۴۷۹	۳۹۸۳	۴۹۲۳۷
۳	سم قارچ کش	۵۹۳۵	۰	۱۳۳۰	۹۲۲	۳۴۵۸	۳۷۲۴	۱۰۰۰	۱۶۳۶۹
۴	سم کنه کش	۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۵	قرص فسفید ۱۰ عددی	۱۰۱۰۰	۰	۰	۰	۵۶۲۰	۱۰۰	۰	۰
۶	قرص فسفید ۳۰ عددی	۰	۰	۰	۰	۲۳۷۰	۰	۰	۰

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، ۱۳۸۵.

میزان سموم توزیع شده سه ماهه دوم سال ۱۳۸۵ به تفکیک شهرستان (کیلوگرم)

ردیف	نوع سم	ابهر	ایجرود	خدابنده	خرمدره	زنجان	طارم علیا	ماهانشان	جمع کل
۱	سم حشره کش	۱۲۳۳	۱۲	۰	۹۸۱	۵۸۲۸	۱۷۸۷	۳۷۶	۱۰۲۱۷
۲	سم علف کش	۲۸۴۰	۰	۰	۱۸۲	۲۵۲۸	۱۵۱۳	۱۶۰	۳۳۱۷۸
۳	سم قارچ کش	۵۴۳۰	۶۵۰۰	۱۹۷۸۱	۹۳۲	۱۷۴۱۷	۵۴	۳۳۲۵	۵۳۴۳۹
۴	سم کنه کش	۲۲۴	۰	۰	۵۲	۵۰	۳۳	۰	۳۵۹
۵	قرص فسفید ۱۰ عددی	۲۴۰	۰	۰	۵۰۰	۰	۰	۰	۷۴۰

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، ۱۳۸۵.

میزان سموم توزیع شده سه ماهه سوم سال ۱۳۸۵ به تفکیک شهرستان (کیلوگرم)

ردیف	نوع سم	ابهر	ایجرود	خدابنده	خرمدره	زنجان	طارم علیا	ماهانشان	جمع کل
۱	سم حشره کش	۱۰۰۰	۰	۰	۸۰۰	۲۳۹۵	۱۴۲۴	۰	۵۶۱۹
۲	سم علف کش	۹۰۰	۰	۳۵۰	۱۴۵۰	۱۵۵۰	۳۴۹	۶۲۲	۵۲۲۱
۳	سم قارچ کش	۱۸۰۰	۶۴۸	۵۸۱۹	۵۸۰	۳۲۲۶	۴۵	۱۱۰۰	۱۳۲۱۸
۴	سم کنه کش	۰	۰	۰	۱۰۰	۱۸۴	۰	۰	۲۸۴

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، ۱۳۸۵.

میزان سموم توزیع شده سه ماهه چهارم سال ۱۳۸۵ به تفکیک شهرستان (کیلوگرم)

ردیف	نوع سم	ابهر	ایجرود	خدابنده	خرمدره	زنجان	طارم علیا	ماهانشان	جمع کل
۱	سم حشره کش	۳۳۸۷	۲۵۰	۱۰۰۰	۷۴۰	۲۷۵۳	۲۲۲۰	۴۰۰	۱۰۷۵۰
۲	سم علف کش	۶۰	۰	۲۰	۹۴۲	۱۰۴۵	۱۴۲۴	۰	۳۴۹۱
۳	سم قارچ کش	۰	۰	۰	۸۹	۷۲	۶۵۰	۵۰۰	۱۳۱۱
۴	سم کنه کش	۰	۰	۰	۶۰	۰	۹۲	۰	۱۵۲
۵	قرص فسفید ۱۰ عددی	۰	۰	۰	۱۰۰۰	۰	۰	۰	۱۰۰۰

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، ۱۳۸۵.



*شهرک‌های صنعتی استان:

شرکت شهرک‌های صنعتی زنجان در سال ۱۳۶۹ تأسیس گردید و در حال حاضر دارای ۸ شهرک صنعتی می‌باشد.

- ابهر ۲
- خدابنده
- خرمدره
- زنجان ۱ و ۲
- شهرک روی
- ماهنشان
- هیدج

جدول شماره ۴۷- تبیین وضعیت شهرک‌های صنعتی استان زنجان

ردیف	نام شهرک صنعتی	آدرس	امکانات	مساحت (هکتار)	درصد زمین واگذار شده
۱	ابهر ۲	۲ کیلومتری شمال شرقی ابهر	آب-برق	۳۰	۳۱
۲	خدابنده	کیلومتر ۵ خدابنده - زنجان	آب - برق	۵۰	۴۷
۳	خرمدره	کیلومتر ۷۹ زنجان - قزوین	آب - برق - تلفن	۵۰	۰
۴	زنجان ۱	کیلومتر ۴ زنجان - فرودگاه	آب- برق - تلفن - گاز	۳۷۲	۸۷
۵	شهرک روی	کیلومتر ۶ زنجان - بیجار	آب - برق - تلفن	۱۶۸	۷۱
۶	ماهنشان	کیلومتر ۵ ماهنشان - روستای میرآخور	آب - برق	۳۴	۲۵
۷	هیدج	جاده زنجان - تهران سه راهی هیدج	آب - برق	۵۲	۳۲

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶



جدول شماره ۴۸- وضعیت واحدهای به بهره برداری رسیده در شهرک‌های صنعتی استان

ردیف	نام شهرک صنعتی	غذایی	نساجی	سلولزی	شیمیایی	کانی غیرفلزی	فلزی	برق و الکترونیک	خدمات	جمع	تعداد اشتغال نفر
۱	ابهر ۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	خدابنده	۰	۰	۰	۳	۰	۰	۰	۰	۳	۵۳
۳	خرمدره	۱	۰	۰	۰	۳	۳	۰	۰	۷	۴۱۵
۴	زنجان ۱	۲۵	۶	۹	۶۴	۷	۴۹	۱۵	۰	۱۷۵	۴۲۴۰
۵	شهرک روی	۰	۰	۰	۲۲	۰	۰	۰	۰	۲۲	۶۷۸
۶	ماهانشان	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۲	۱۶
۷	هیدج	۰	۱	۱	۰	۱	۳	۰	۰	۶	۱۶۴
	جمع	۲۶	۷	۱۰	۹۱	۱۱	۵۵	۱۵	۰	۲۱۵	۵۵۶۶

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

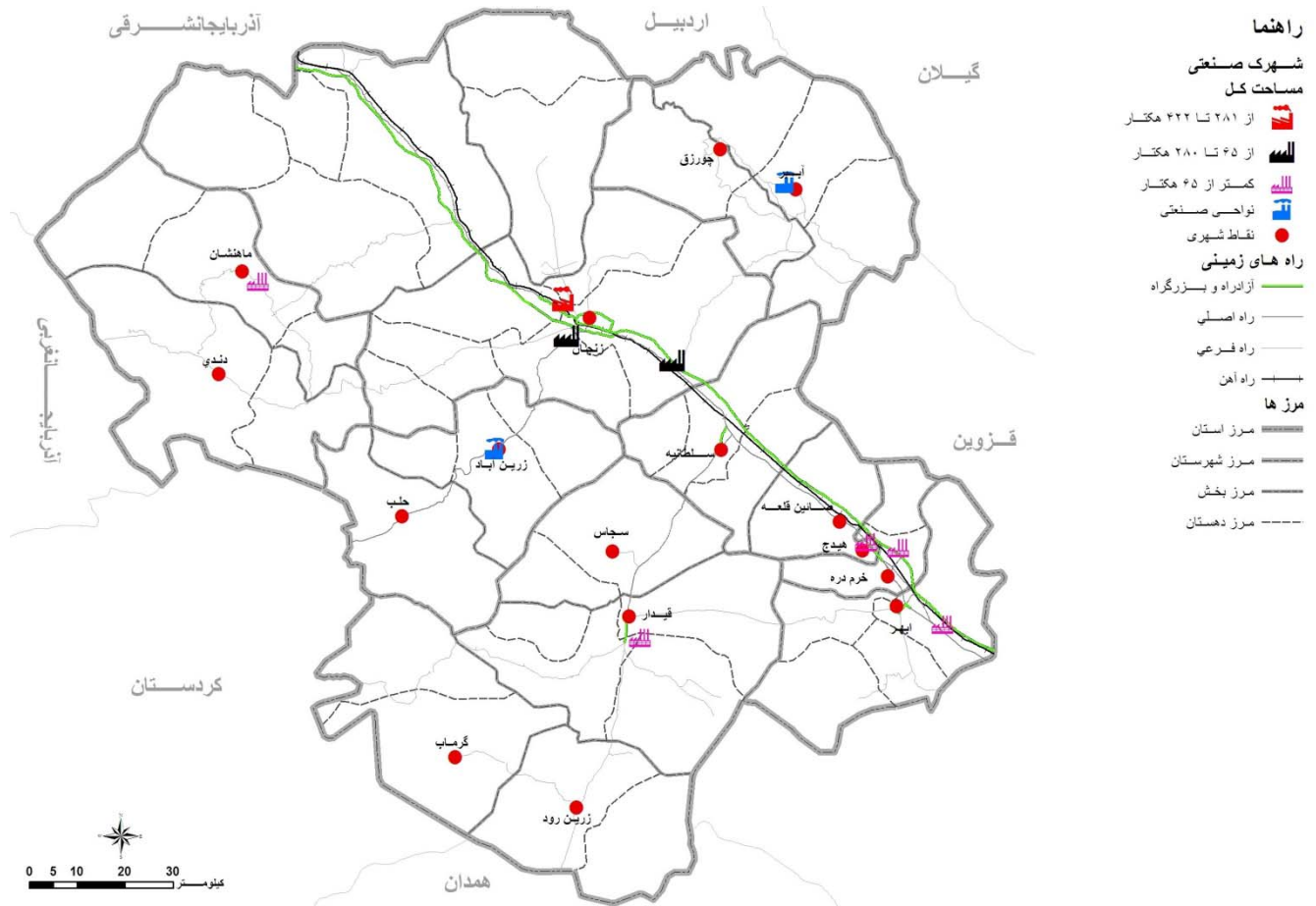
جدول شماره ۴۹- وضعیت مجتمع‌های کارگاهی

ردیف	نام شهرک صنعتی	تعداد کارگاه		
		در حال بهره‌برداری	واگذار شده	تکمیل شده
۱	زنجان ۱	۴۷	۶۳	۶۶
۲	هیدج	۱	۱	۷

مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.



نقشه‌ی شماره‌ی ۷۷- پهنه بندی شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

***وضعیت و میزان راه‌های استان:**

راه‌های استان شامل آزاد راه، بزرگ‌راه، راه اصلی عریض، راه آهن و... می‌باشد. که به شرح ذیل می‌باشد.

جدول شماره ۵۰- وضعیت راه‌های استان

نوع راه	طول (کیلومتر)	حریم (متر از وسط محور به طرفین)
آزاد راه	۱۹۱	۱۲۰
بزرگ‌راه	۲۰۰+۴۵	۷۶
اصلی عریض	۲۵۰+۱۹۱	۷۶
اصلی معمولی	۶۵۰+۱۳۱	۴۵
فرعی عریض	۸۰۰+۳۴۶	۴۵
درجه یک	۹۰۰+۴۳۹	۳۵
درجه دو	۸۰۰+۷۵	۳۵
راه دسترسی	۱۸۰	—
راه روستایی درجه یک	۸۰۰+۸۶	۲۵
راه روستایی درجه دو	۵۰+۳۱۱۷	۲۵

مأخذ: اداره‌ی راه و ترابری استان زنجان، ۱۳۸۵.

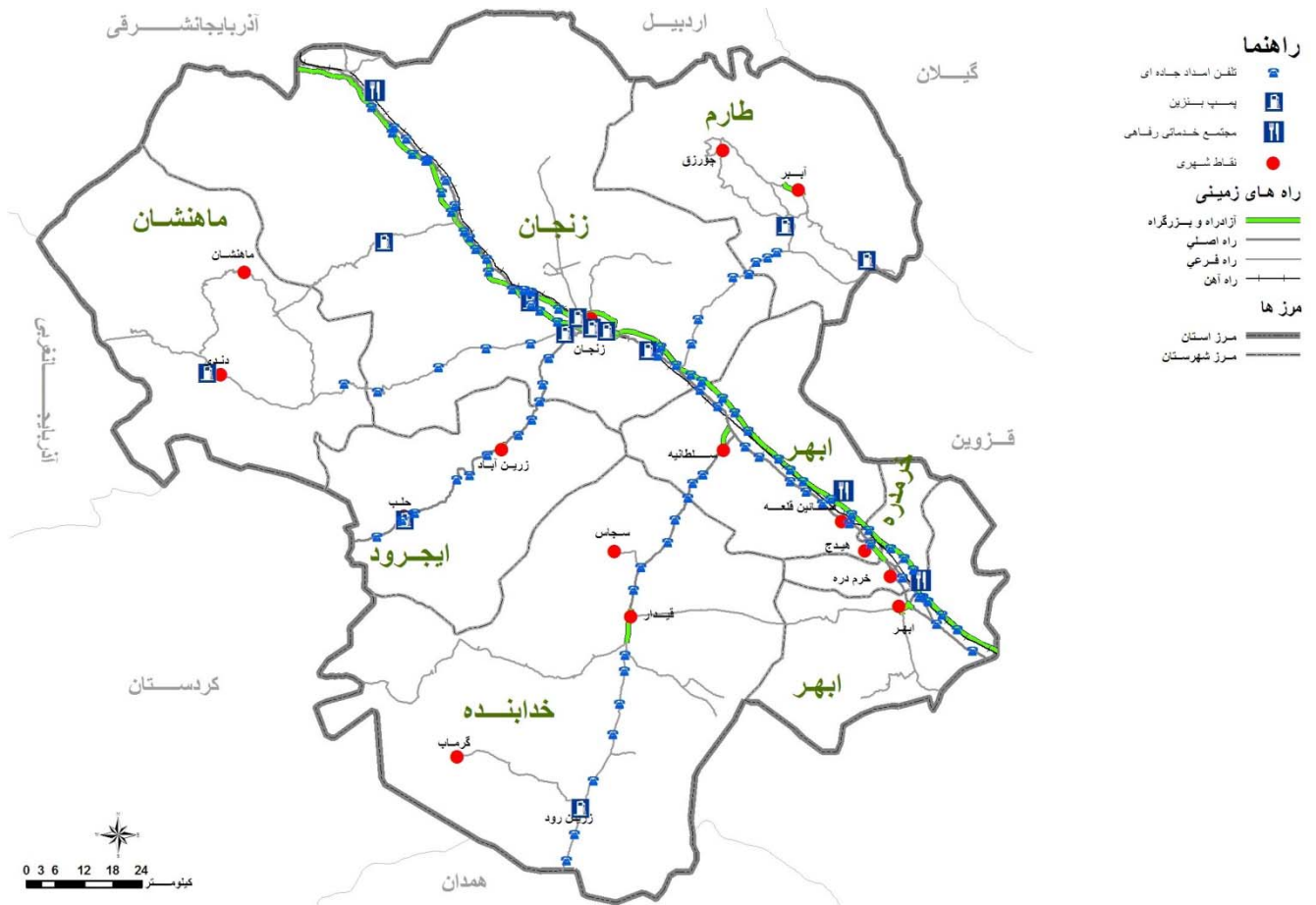
جدول شماره ۵۱- طول انواع خطوط و ایستگاه‌های ناحیه‌ی راه آهن استان

تعداد ایستگاه	طول خطوط (کیلومتر)			سال
	صنعتی و تجاری	فرعی و مانوری	اصلی	
۱۲	۸/۶	۳۳/۵	۱۹۳	۱۳۶۵
۱۲	۸/۶	۳۳/۵	۱۹۳	۱۳۷۰
۱۲	۸/۶	۳۳/۵	۱۹۳	۱۳۷۵
۱۲	۸/۶	۳۳/۵	۱۹۳	۱۳۸۰
۱۲	۸/۶	۳۳/۷۵	۱۹۳	۱۳۸۱

مأخذ: اداره‌ی کل راه آهن شمال غرب استان زنجان، ۱۳۸۵.



نقشه‌ی شماره‌ی ۷۹- تأسیسات جانبی راه‌های استان



مأخذ: مشاور



۱-۱-۶-۳-۲- عوامل طبیعی

- آتش سوزی در منابع طبیعی:

جدول شماره ۵۲- موارد و مساحت آتش سوزی در جنگل‌ها و مراتع استان

سال	موارد آتش سوزی			مساحت مورد حریق	
	جمع(فقره)	جنگل‌ها(فقره)	مراتع(فقره)	جمع(هکتار)	جنگل‌ها(هکتار)
۱۳۶۵	۱۷	۰	۱۷	۱۰۶۵	۰
۱۳۷۰	۲۸	۰	۲۸	۲۱۶	۰
۱۳۷۵	۸	۱	۷	۸۲	۳۵
۱۳۷۷	۳	۰	۳	۱۷	۰
۱۳۷۸	۷	۰	۷	۲۱	۰
۱۳۷۹	۲۱	۰	۲۱	۲۲۰	۰
۱۳۸۰	۲۷	۰	۲۷	۳۰۰	۰
۱۳۸۱	۴۸	۰	۴۸	۲۸۰/۸۹	۰

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره ۵۳- میزان حریق‌های غیر عمدی صورت گرفته در استان زنجان به تفکیک شهرستان

ردیف	نام شهرستان	تعداد(فقره)	مساحت (هکتار)
۱	زنجان	۸	۲۸
۲	طارم	۳	۴۴.۵
۳	ابهر	۴	۳۱.۸
۴	ماه‌نشان	۱	۲

مأخذ: اداره‌ی کل منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۸۵.

- زلزله

استان زنجان طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۴ شاهد ۱۵ مورد زلزله بوده که شدیدترین آن به بزرگی ۷/۳ ریشتر در سال ۱۳۶۹ رخ داد.

جدول شماره ۱-۱-۶: ۵۳ حاوی اطلاعات مربوطه در این برهه زمانی است (ستاد حوادث استان زنجان، ۱۳۸۵).



جدول شماره ۵۴ - زلزله‌های رخ داده در استان

توضیحات	جمع کل خسارت میلیون ریال	خسارات وارده										محل وقوع	تاریخ وقوع	
		زمین کشاورزی		تأسیسات	مسکونی روستایی		مسکونی شهری		تعداد تلفات					
		مبلغ خسارت	میزان هکتار	مبلغ	مبلغ خسارت	تعداد واحد	مبلغ خسارت	تعداد واحد	انسانی(نفر)	دامی مبلغ	دامی راس			
خسارت به منازل مسکونی روستایی	۱۲۰	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	زنجان	۸۴/۷/۴
زلزله خفیف	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	طارم	۸۳/۳/۸
زلزله خفیف	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ایجرود	۸۳/۳/۸
زلزله خفیف	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	خرمدره	۸۳/۳/۸
زلزله خفیف	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	زنجان	۸۳/۳/۸
پس لرزه خفیف	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	خدابنده	۸۱/۴/۱۴
زلزله خفیف	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	خدابنده	۸۱/۴/۱۸
خسارت به ۱ شهر و ۲ روستا	۲۰	.	.	۶۰	۲۰	۲۲	۱۲۰	۲	.	.	.	.	خرمدره	۸۱/۴/۱
خسارت جدی	—	.	.	۷۳۵۲	—	۱۰۵۹	.	.	.	۷۰۰۰	۲۲	.	ابهر	۸۱/۴/۱
—	—	۸۵۰۰	.	—	—	۴۴۳۰	.	.	.	—	۷	.	خدابنده	۸۱/۴/۱
—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	طارم	۷۷/۷/۶
—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ابهر	۷۷/۵/۹
—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	طارم	۷۷/۴/۸
—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	طارم	۷۷/۳/۲۷
—	—	.	.	.	.	۸۰۰۰	.	.	۱۴۲۶	.	.	.	طارم	۶۹/۳/۳۱

مأخذ: ستاد حوادث استانداری زنجان، ۱۳۸۵.

سیل

در طی تاریخ، دره‌های رودخانه‌ها مملو از جمعیت شده‌اند، ولی انسان‌ها همچنان با بلایایی نظیر، سیل و فرسایش رودخانه‌ای روبه‌رو هستند. این پهنه‌ها بنا به دلایلی، بسیار توسعه یافته‌اند. در نواحی کوهستانی و تپه‌ای، دره‌های رودخانه‌ها اغلب تنها سرزمین‌های مسطح موجود برای توسعه بزرگراه‌ها و راه‌های آهن به‌شمار می‌روند. انسان‌ها از زمین‌های حاصلخیز جلگه‌های سیلابی رودخانه‌ها که محل‌هایی مناسب برای کشاورزی هستند، استفاده می‌کنند. رودخانه‌ها، آب آشامیدنی کافی و فراوان برای مصرف انسان، جانوران اهلی و حتی وحشی، آبیاری زمین‌ها و دیگر استفاده‌های انسان در صنعت، فراهم می‌کند.

موفقیت در حمل آب، دلیل دیگری برای توسعه دره رودخانه است. حمل کالا از راه رودخانه، روش کم هزینه‌ای است که بین سواحل و داخل قاره‌ها رواج دارد. زغال سنگ یکی از این کالاهاست.

حمل و نقل در رودخانه نقش مهمی در توسعه بسیاری از شهرها دارد. سیل فاجعه‌آمیز حوضه‌های رودخانه‌ای در بسیاری از پهنه‌های کره زمین قابل بحث و بررسی است. شهرنشینی در دره‌های، رودخانه‌ها، این مورد را افزایش داده است؛ زیرا در این دره‌ها، سیل به‌صورت دوره‌ای اتفاق می‌افتد.

بیشتر سیل‌ها بلایی با منشأ طبیعی محسوب می‌شود، ولی تغییرهایی که انسان در کانال‌های رودخانه‌ها و شهرنشینی در کف دره‌ها ایجاد کرده به نوسان و شدت بسیاری از سیل‌ها، افزوده است، به عبارت دیگر، این بلایا با عامل انسانی نیز مطرح‌اند.

آمار موجود بلایای طبیعی

سابقه ثبت بلایای تاریخی در استان زنجان از سال ۱۳۷۷ می‌باشد. برای قبل از این تاریخ آماری از بلایای طبیعی استان موجود نیست. از جمله‌ی این بلایا:

- زلزله
- رانش زمین
- سیل
- تگرگ
- خشکسالی
- آفت کشاورزی
- سرمازدگی
- آتش سوزی
- صاعقه

متأسفانه میزان خسارات وارده از بلایای جوی و اقلیمی استان نیز در همان سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ به خوبی مشخص نگردیده و به صورت پراکنده و موردی، ثبت گردیده‌اند.

از نه بلایای ثبت شده در سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ فقط بلایای زیر که ارتباط بیش‌تری با مسایل جوی دارند و ناشی از آن می‌باشند مورد بررسی قرار گرفته است. این بلایا عبارتند از:

- سیل
- تگرگ
- خشکسالی
- سرمازدگی
- صاعقه

این پنج بلایا جوی را می‌توان تنها بلایای جوی یا به عبارت دیگر رایج‌ترین بلایای موجود در استان بیان نمود. در آمار ثبت شده و آنچه در اذهان قدیمیان نیز باقی مانده است، غیر از بلایای جوی فوق، بلایای دیگری نیست.

البته می‌توان به پدیده‌های مخرب رایج در استان مانند: کولاک برف، برف‌های سهمگین و وزش بادهای تند نیز، اشاره نمود که آنچه در آمار شش ساله آمده خساراتی از این پدیده‌ها به ثبت نرسیده است. می‌توان برای دو مورد اول این فرضیه را بیان نمود، "بدلیل آنکه منطقه سردسیر می‌باشد معمولاً تمهیدات لازم برای مقابله با این نوع پدیده‌ها در بین عموم مردم در نظر گرفته می‌شود." به عبارت دیگر مدیریت ریسک به صورت سنتی در مقابله با این نوع پدیده‌های هواشناسی رایج صورت گرفته است.

وزش بادهای سهمگین نیز در استان به ندرت گزارش گردیده است و با توجه به خصوصیات ویژه پارامتر باد وزش باد در استان در غالب دو پروژه تحقیقاتی و در اداره کل هواشناسی استان زنجان به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است. (اطلس باد شهرستان زنجان، دکتر حیدری و اطلس باد شهرستان خرمدره، صادق ضیائی‌ان هر دو در اداره کل هواشناسی استان زنجان). بنابراین در این تحقیق به بررسی باد پرداخته نشده است. قابل ذکر است که حتی در فاصله سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ که آمار نسبتاً مدونی جمع‌آوری گردید. بعید به نظر می‌رسد که کل آنچه در اثر بلایای جوی موجب خسارت در استان گردیده است، ثبت شده باشد؛ زیرا که غالباً مواردی ثبت شده است که توسط اهالی آن محل خسارت دیده گزارش شده باشد یا اینکه منجر به پرداخت خسارت از جانب نهادهای دولتی استان شده باشد.

به‌طور خلاصه تعداد بلایای جوی در طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ به تفکیک نوع بلا در جدول آمده است.

جدول شماره‌ی ۵۵- تعداد بلایای جوی در سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۲ در استان زنجان

ردیف	نوع بلایای جوی	تعداد دفعات وقوع
۱	سیل	۵۱
۲	تگرگ	۱۴
۳	خشکسالی	۴
۴	سرمازدگی	۱
۵	صاعقه	۲

مأخذ: حیدری و همکاران، ۱۳۸۲.

با نگاهی به جدول فوق می‌توان دریافت که بیش‌ترین خطری که استان را تهدید می‌کند، سیل می‌باشد. آمار بالای وقوع سیل آن هم با همه محدودیت‌های جمع‌آوری آمار بلایای استانی نشان از اهمیت آن دارد.

نقشه‌ی شماره‌ی ۸۱- نقشه‌ی توزیع وقوع رعد و برق سالیانه



مأخذ: حیدری و همکاران، ۱۳۸۲.

نقشه‌ی شماره‌ی ۸۲- نقشه‌ی توزیع سرمایه‌دگی سالیانه در استان



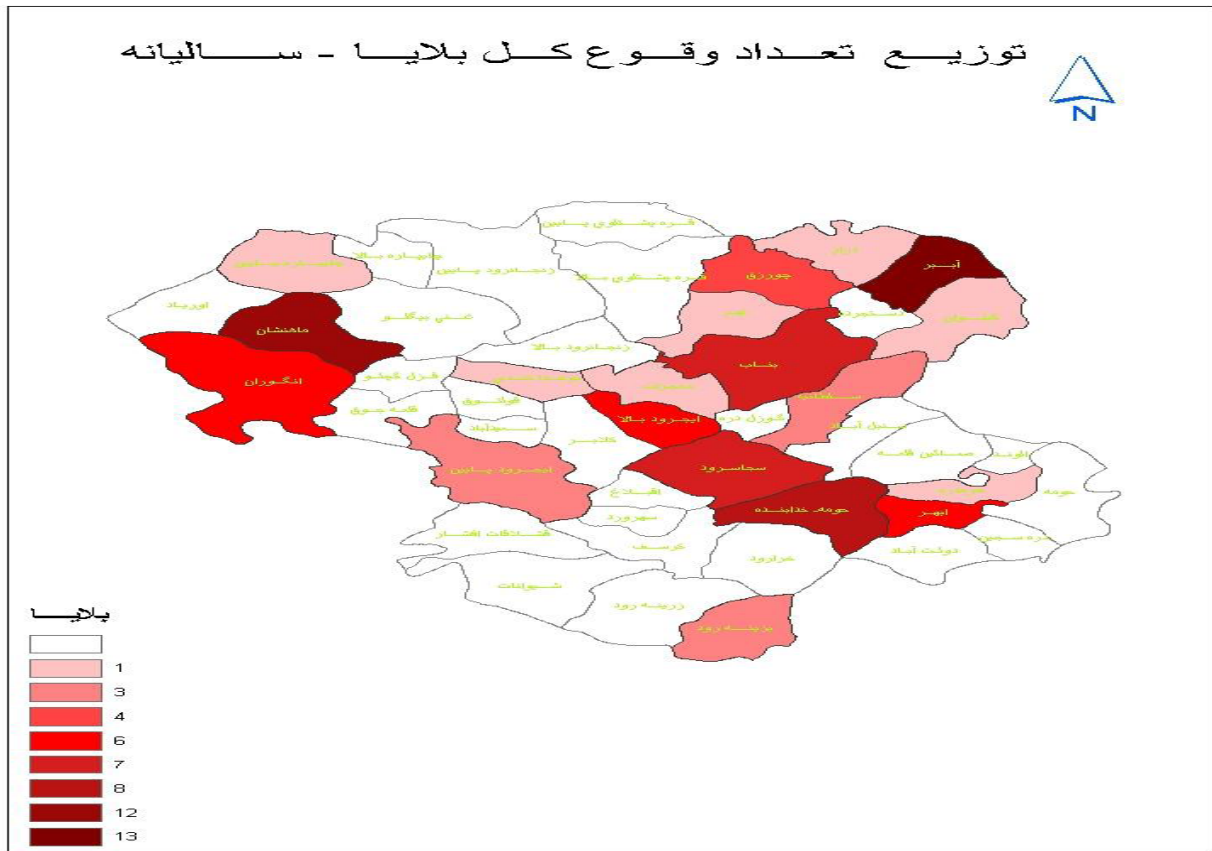
مأخذ: حیدری و همکاران، ۱۳۸۲.

نقشه‌ی شماره‌ی ۸۴- نقشه‌ی توزیع وقوع سیل سالانه در استان



مأخذ: حیدری و همکاران، ۱۳۸۲.

نقشه‌ی شماره‌ی ۸۵- نقشه‌ی توزیع سالیانه تعداد وقوع کل بلایا



مأخذ: حیدری و همکاران، ۱۳۸۲.

۱-۱-۶-۴ - تحلیل ساختار مدیریت منابع زیست بومی

۱-۱-۶-۴-۱ - نوع رویکرد به محیط زیست

در برنامه‌ی بهره‌برداری پایدار از محیط زیست که شامل طرح‌های اجرای مطالعات محیط زیست استان و شامل پروژه‌های بررسی و شناخت اثرات توسعه بر محیط زیست، مدیریت زیست محیطی منابع آب و خاک، هوا و شناخت و احیای محیط زیست طبیعی می‌باشد که در این طرح سه پروژه می‌باشد فعالیت‌های صنعتی و معدنی و تولید پساب‌های صنعتی و آلاینده‌های موجود در استان ناشی از فعالیت کارخانه سرب و روی زنجان، پسماندهای زائد سمی و خطرناکی را در محیط و هواپخش و انتشار می‌نمایند که موجب آلودگی هوا، آب و خاک و گیاهان منطقه می‌گردد در راستای دستیابی به کم و کیف آلاینده‌های مرتبط و همچنین راهبردهای اجرایی و مدیریتی جهت پاک‌سازی و جلوگیری از آلودگی‌ها طرح مطالعات به‌طور مستمر در طول برنامه‌ی سوم و همه ساله بنا به ضرورت خاصی با تصویب شورای پژوهشی به مرحله اجرا در می‌آید و شناسایی دقیق از نظر سازمان‌دهی و بهره‌برداری و حفاظت

مشخص می‌نماید که موجب کاهش شدید تخریب و افزایش احیاء محیط زیست طبیعی و تسهیل بقاء گونه با ارزش آهو و سایر گونه‌های موجود در منطقه می‌گردد.

در عرصه‌ی مطالعات آب‌های جاری رودخانه‌های استان برای تشخیص میزان آلودگی از لحاظ پارامترهای PH، EC، حرارت، رنگ، کدورت، ذرات معلق، اکسیژن محلول و... و توتال کلیرم مورد سنجش قرار می‌گیرند. در مورد منابع آلوده کننده هوا فاکتورهای ذرات گازهای Nox و SO₂ و CO در محیط و گرد و غبار از دودکش و آلودگی صوتی نیز مورد سنجش قرار خواهند گرفت. در قسمت تجهیز و بهره‌وری پایدار از مناطق که شامل دو پروژه حفاظت و قرق حیات وحش و تکمیل و تجهیز ساختمان‌های محیط زیست به منظور فراهم نمودن امکانات مورد نیاز مناطق چهار گانه تحت مدیریت محیط زیست در سطح انگوران- سرخ آباد- خراسانلو و سهرین است. به‌طور مستمر به مرحله‌ی اجرا در می‌آید (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست زنجان، ۱۳۸۵).

۱-۱-۶-۴-۲- تحلیل ضوابط، استانداردها و سیاست‌های بهره‌برداری از منابع

استانداردها و ضوابط و آیین‌نامه‌های محیط زیست

خلاصه‌ی قوانین، استانداردها و آیین‌نامه‌های محیط زیست به پیوست شماره‌ی ۱-۱-۶: ۲۶ منضم گردیده است.

- تحلیل استانداردها و ضوابط و آیین‌نامه‌های بخش محیط زیست انسانی

- ناقص بودن و مشمول نشدن تمامی واحدهای صنعتی، خدماتی و کشاورزی موجود و عدم پیش‌بینی برخی واحدهای صنعتی در ضوابط و معیارهای استقرار صنایع.

- وجود برخی ابهامات در تعاریف به کاربرده شده در ضوابط و معیارهای استقرار صنایع نظیر محدوده‌های قانونی، مصوب، استحفاظی و حریم شهر و نیز برخی ابهامات از قبیل:

- محدوده‌ی اعلام شده در تعریف صنایع (الف) مشخص نیست، لذا پیشنهاد می‌شود این محدوده خدماتی اعلام گردد.

- محدوده مصوب شهری اعلام شده در بند یک تعاریف محدوده‌های مصوب شهری و روستایی نامشخص است.

- محدوده اعلام شده در تعریف تبصره‌ی ۲ محدوده‌های مصوب شهری و روستایی صفحه‌ی ۲ ضوابط مشخص نیست که پیشنهاد می‌گردد، محدوده مصوب قانونی قید گردد.

- محدوده اعلام شده در تعریف گروه (ب) صنایع محدوده مصوب قانونی اعلام گردد.

- عدم به روزرسانی ضوابط و معیارهای استقرار صنایع با توجه به اینکه برخی از واحدهای صنعتی و محصولاتشان جدید می‌باشد و از تکنولوژی جدید بهره می‌برند.

- عدم اجرای کامل قوانین و مقررات توسط تمامی دستگاه‌های اجرای ذیربط. به عنوان مثال با توجه به اینکه استقرار صنایع در شهرک‌های صنعتی منوط به ایجاد فضای سبز، سیستم مرکزی تصفیه فاضلاب و دارا بودن طرح استقرار می‌باشد و لیکن در بسیاری از شهرک‌های صنعتی این امر صورت نمی‌پذیرد و یا اینکه واحدهای صنعتی بزرگ که می‌بایست دارای طرح ارزیابی زیست‌محیطی باشند و پس از تأیید و تصویب آن در محل استقرار یابند، این امر صورت نمی‌گیرد و پس از استقرار نیز اقدام به ارائه طرح مذکور نمی‌نمایند.

- بخش آزمایشگاه

- ❖ عدم وجود استانداردهای لازم در مورد آلودگی خاک و پسماند.
- ❖ واحدهایی که به صورت فصلی فعالیت دارند، ضوابط به‌طور یکسان با سایر واحدها اجرا می‌گردد.
- ❖ عدم وجود معیار و استاندارد برای پایش رودخانه‌ها.
- ❖ تعریف استانداردها به صورت محلی.
- ❖ عدم وجود استاندارد برای لجن‌های با ماهیت نیمه مایع.
- ❖ عدم وجود استانداردها برای پایش منابع آب مورد استفاده برای سبزی‌کاری و صیفی‌کاری.
- ❖ عدم بیان استاندارد قطعی برای زباله سوزها.
- ❖ عدم تعریف استاندارد برای تمامی پروسه‌ها در بخش‌های آب خاک و پسماند.
- ❖ عدم وجود استاندارد برای پایش تالاب‌ها.

در مورد اجرای بند (د) ماده ۴۵ قانون وصول برخی درآمدهای دولتی:

مشکلات ستادی

- ۱- وجود ابهام در مورد اجرای قانون مذکور و عدم وجود ضمانت اجرایی و راهکار مناسب.
 - ۲- نبود آیین نامه اجرایی دقیق در مورد نحوه هزینه کرد آن.
- بند (ج) ماده ۱۳۴-۱۰۴ قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و آیین‌نامه مربوطه.
- ۱- مشکل تعیین حجم فاضلاب تولیدی و نامشخص بودن نحوه محاسبه حجم آب مصرفی و فاضلاب تولیدی.
 - ۲- عدم وجود ضریب ریالی برای تعدادی از فاکتورهای آلاینده مثل روی، TSS و ...
 - ۳- عدم وجود ضمانت اجرایی لازم جهت دریافت جرایم.
 - ۴- بالا بودن میزان جرایم پسماندها (بالا بودن ضریب ریالی) و بالا بودن میزان جرایم آلودگی هوا، به طوری که در برخی موارد برای پرداخت جریمه تعیین شده نیاز به فروش کارخانه می‌باشد.

پیشنهاد جهت رفع مشکلات فوق

- ۱ - حذف ضریب سنوایی.
- ۲ - اعمال تخفیف تا ۹۰٪ برای واحدهای مشمول ماده ۱۰۴، همانند ۱۳۴.
- ۳ - ادغام مواد ۱۰۴ و ۱۳۴ و اعمال آن به صورت یک قانون.
- ۴ - تدوین استانداردهای ضوابط و مقررات و تقویت ضمانت‌های اجرایی مربوط به آلاینده‌های محیط زیست.
- ۵ - بازنگری و ارتقای مقررات و استانداردهای پسماندها.
- ۶ - تصویب قوانین مناسب در جهت حمایت قضایی از ضابطان و حافظان محیط زیست و منابع طبیعی.
- ۷ - تجدید نظر در خصوص ضوابط و معیارهای استقرار صنایع و تعدیل آنها با لحاظ وضعیت موجود، دیدگاه مسئولین، اشتغال‌زایی و ...
- ۸ - کاهش یک کد پایین تر از ضوابط مصوب جهت اجرا در استان‌های محروم مانند استان زنجان.
- ۹ - کاهش حدود و ثغور مناطق حفاظت شده استان جهت کنترل بهینه (بازنگری مناطق).
- ۱۰ - اجازه استفاده از مبالغ دریافتی هزینه‌های کارشناسی بازدید، بهره‌برداری و خدمات آزمایشگاهی در استان‌ها.
- ۱۱ - تجدید نظر در جرایم زیست محیطی مواد ۱۰۴ و ۱۳۴ قانون برنامه پنج ساله سوم توسعه و قانون تجمیع عوارض و بالا بردن کارایی این قوانین با دادن ضمانت اجرایی بیشتر.
- ۱۲ - افزایش ردیف‌های معاونتی در ادارات کل به تعداد معاونت محیط انسانی، معاونت محیط طبیعی، معاونت تحقیقاتی و معاونت اداری و مالی .
- ۱۳ - افزایش ردیف‌های تحقیقاتی و مطالعاتی در ادارات کل در حد کارشناس مسئول و کارشناس و تکنسین .
- ۱۴ - روشن‌تر شدن موضوع ماده‌ی ۴ ضوابط و معیارهای استقرار صنایع برای استان‌ها .
- ۱۵ - قرار دادن ردیف حقوق و مزایای سازمان در حد قانون خاص بانک‌ها و یا بالا بردن حقوق پرسنل با توجه به سختی کار این سازمان و اجرایی و تحقیقاتی بودن آن.
- ۱۶ - قرار گرفتن نوع کار این سازمان جزو کارهای سخت و رسانیدن حد بازنشستگی پرسنل به ۲۵ سال با حفظ مزایای ۳۰ سال سنوات.
- ۱۷ - شفاف‌سازی و صراحت در قانون یک در هزار فروش صنایع و چگونگی هزینه نمودن آن و اقدامات قانونی لازم.
- ۱۸ - ارائه قوانین مدون زیست محیطی برای اکتشاف معادن و بهره‌برداری از آنها به ویژه در مناطق چهارگانه.
- ۱۹ - شفافیت در اجرای کنوانسیون بازل در خصوص استفاده از باتری‌های مستعمل برای افراد وارد کننده و صنایع وابسته.
- ۲۰ - تصمیم‌گیری برای تدوین قوانین قوی‌تر در خصوص تسهیل در آموزش‌های کارشناسان در داخل و خارج از کشور .

۲۱- ایجاد نظام جامع اطلاع‌رسانی در بخش‌های محیط انسانی و محیط طبیعی کشور .

۲۲- تصمیم‌گیری برای تهیه طرح جامع محیط زیست و صنعت کشور .

۲۳- قرار گرفتن کارخانجات ذیل در قالب طرح‌های ارزیابی زیست محیطی :

مجتمع‌های بزرگ دامداری و غیره، شهرک دامپروری یا دام شهر، کارخانجات بزرگ تولید گچ، کارخانجات تصفیه و روغن‌کشی دانه‌های روغنی، کارخانجات خودرو سازی، کارخانجات سیمان، کارخانجات واگن‌سازی و مونوریل، مجتمع‌های تولید چوب و کاغذ، شمش سرب از باطری مستعمل، کارخانه تولید سیمان فوندو (نسوز)، واحدهای تولید و خالص‌سازی مواد شیمیایی، واحد تولید سموم دفع آفات، واحد تولید باطری اتومبیل و وسایل نقلیه سنگین با بازیابی سرب از باطری کهنه .

۲۴- تغییر وضعیت گونه‌های کل، بز و شنگ (سگ آبی)، از گونه‌های غیر حمایت شده به گونه‌های حمایت شده با لحاظ کاهش جمعیت این دو گونه در سطح کشور.

۲۵- اصلاح قانون شکار و صید در ارتباط با اعمال مجازات قانونی برای فعل «نگهداری» در ارتباط با کلیه جانوران وحشی همانند پرندگان شکاری به دلیل عدم قابلیت رهاسازی آنها در طبیعت.

۲۶- تصویب آیین‌نامه‌ای مبنی بر عدم فعالیت معادن در داخل مناطق تحت مدیریت سازمان قبل از سال ۱۳۴۹ و بعد از آن .

۲۷- ارتقاء سطح حفاظتی مناطق چهارگانه سازمان (از شکار ممنوع به حفاظت شده یا...)، صرفاً در حوزه اختیارات و صلاحیت شورای عالی حفاظت محیط زیست قرار داده و مقید به کسب موافقت سازمان جهاد کشاورزی و یا صنایع و معادن در سطح استان‌ها نگردد.

۲۸- واگذاری کلیه امور مربوط به کنترل احشام دامداران در داخل مناطق حفاظت شده به سازمان حفاظت محیط زیست .

۲۹- ممنوعیت صدور هرگونه مجوز اکتشاف و بهره‌برداری معادن در داخل مناطق حفاظت شده و یا پناهگاه حیات وحش.

۳۰- تهیه و تدوین برنامه مشخص برای احیاء مراتع فرسوده در مناطق تحت مدیریت و پیش‌بینی اعتبار لازم جهت اجرای احیاء مراتع.

۳۱- پذیرش و استخدام محیط بان از بین دارندگان مدارک تحصیلی سوم راهنمایی و دیپلم و صرف نظر نمودن از استخدام و به کارگیری محیط بان با مدرک تحصیلی فوق دیپلم.

۳۲- افزایش جیره غذایی افراد مستقر در پست‌های شبانه‌روزی پست و پاسگاه‌های محیط زیست در مناطق چهارگانه و تحت مدیریت سازمان.

۳۳- با توجه به شرایط سخت خدمتی مأمورین اجرایی سازمان (گارد محیط زیست)، در صورت امکان این گروه از مشاغل نیز در طبقه‌بندی مشاغل جزو مشاغل سخت و زیان‌آور محسوب و با ۲۵ سال نیز بازنشسته گردند.

- ۳۴- اصلاح ضریب جرایم در پسماندهای صنعتی مشمول موضوع بند (ج) ماده ۱۰۴ قانون برنامه سوم توسعه.
- ۳۵- تهیه و تدوین ضوابط و استانداردهای منطقه‌ای بجای ضوابط استقرار صنایع فعلی .
- ۳۶- افزایش میزان جرایم نقدی مندرج در مواد ۱۲ و ۱۳ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست .
- ۳۷- ضوابط و استانداردها برای اجرای قانون جرایم کامل نبوده و استاندارد سایر پارامترها اضافه گردد.
- ۳۸- برای اجرای قانون جرایم مواد ۱۰۴ و ۱۳۴ ابزار کار و تجهیز آزمایشگاه‌ها در اولویت قرار گیرد.
- ۳۹- میزان یک در هزار فروش کارخانجات موضوع بند (د) ماده ۴۵ قانون وصول برخی از درآمدهای دولت و مصرف آن در موارد معین خیلی کم بوده و انگیزه کافی برای صاحبان صنعت ندارد که پیشنهاد می‌شود، افزایش یابد.
- ۴۰- اجرایی نمودن معاینه فنی خودروها در سایر استانها .
- ۴۱- اجرای طرح‌های آمایش مناطق و تعیین کاربری مناطق و انطباق طرح‌های توسعه بر مبنای آمایش مناطق .
- ۴۲- افزایش حقوق کارشناسان ارشد و دکترا و یکسان نمودن با مراکز علمی و تحقیقاتی فناوری .
- ۴۳- تدوین اخذ جرایم از واحدهایی که مثل پادگان‌ها و مراکز آموزش، حجم فاضلاب کمتر از ۳۰۰۰ متر مکعب در ماه داشته و در لیست واحدهای صنعتی و تولیدی قرار ندارند.

- استانداردها و ضوابط و آیین‌نامه‌های محیط زیست حوزه اجرایی و نظارت و بازرسی:

۱- مقررات شکار و صید: در حال حاضر قوانین و مقررات شکار و صید، ناظر بر تهدید مستقیم گونه‌های جانوری، آن هم فقط در خصوص گونه‌های مهره‌دار بوده و بر روی گونه‌های بزرگ جنه و یا با اهمیت از نظر جاذبه‌ی شکار و صید تکیه می‌نماید و لذا دارای نواقص ذیل می‌باشد:

الف- اهمیت اکولوژیکی گونه‌های فاقد ارزش انتفاعی نادیده گرفته شده و جرایم مرتبت بر تخلفاتی که این قبیل گونه‌ها را تهدید می‌کنند ناچیز و غیر موثر، است. از طرفی در اجرای قوانین نیز نیروهای اجرایی به سمت تمرکز بر حمایت از گونه‌های دارای ارزش انتفاعی سوق، داده می‌شوند.

ب- به طور کلی ارزش اکولوژیکی گونه‌های بی‌مهره مورد غفلت قرار گرفته و جریمه یا مانع قانونی بازدارنده مشخصی جهت حمایت از این قبیل گونه‌ها تدوین نشده است.

ج- در قوانین فعلی اقدامات مخربانه‌ای که به طور غیر مستقیم سبب تهدید حیات وحش می‌شود، به طور جدی مصداق تهدید حیات وحش، محسوب نشده و در غالب موارد مخربین و متخلفین مشمول پیگیری قانونی نمی‌شوند.

د- در حال حاضر موضوع زنده‌گیری حیات وحش به صورت غیر قانونی دارای برخی ابهامات است که گاهی اوقات این ابهامات در مراجع قضایی سبب گریز متخلفین از پیگرد قانونی و شمول جرایم منطقی می‌شود. از این میان می‌توان به زنده‌گیری گونه‌هایی اشاره کرد که توانایی بازگشت به طبیعت را دارند. در چنین مواردی با توجه به عدم تصریح کامل در خصوص نحوه برخورد با این نوع تخلفات، برخی از قضات محترم به صرف اعاده نمودن جانور به طبیعت، متخلف را از شمول جرایم شکار و صید غیر مجاز مبرا می‌نمایند. این در حالی است به نظر می‌رسد در چنین وضعیتی اقدام مجرمانه‌ای که در صورت عدم کشف منجر به از بین رفتن نمونه شده و یا حتی با وارد نمودن گونه‌ای به زیستگاه غیر بومی، برهم زدن شرایط طبیعی را سبب خواهد شد، از نظر قانون پنهان می‌ماند.

ه- یکی از مواردی که در حال حاضر نیز بسیاری از اقدامات کنترلی را در مراجع قضایی بی‌حاصل می‌نماید، واقع بینانه نبودن قوانین ناظر بر شروع به شکار می‌باشد. توضیح اینکه حضور فرد مسلح آماده به شکار در زیستگاه گونه‌های قابل شکار، به طور منطقی شروع به شکار را محرز می‌نماید. ولی متأسفانه برخی از قضات محترم چنین حالتی را مصداق شروع به شکار نمی‌دانند و شرایط غیر قابل حصولی را جهت احراز امر شروع به شکار مطرح می‌نمایند که شرایط مذکور جهت کشف و دستگیری متخلف در واقع امکان پذیر نمی‌باشد.

و- در حال حاضر غالب قوانین مربوط به تهدید حیات وحش مربوط به گونه‌های جانوری بوده و تأکید چندانی در خصوص گونه‌های گیاهی مشاهده نمی‌گردد.

۲- قوانین مربوط به تخریب مناطق و زیستگاه‌ها: در حال حاضر قوانین مربوط به برخورد با متخلفینی که به انحاء مختلف موجبات تخریب شرایط طبیعی مناطق را در خارج از مناطق چهارگانه فراهم می‌آورند به طور مستقیم به ادارات حفاظت محیط زیست اختیارات کافی را اعطاء ننموده و این امر سبب گریز متخلفین از برخورد عمل مجرمانه آنها می‌شود.

۳- قوانین مربوط به دستورالعمل گارد:

الف- در حال حاضر مطابق دستورالعمل گارد حفاظت محیط زیست میزان فعالیت محیط بانان به صورت مؤظفی، ۱۸ شبانه روز در ماه می‌باشد که هم‌خوانی لازم را با قوانین استخدامی ندارد و سبب بروز مشکلاتی شده است.

ب- در حال حاضر نیازمندی‌های مناطق تحت مدیریت در خصوص تعداد محیط بانان لازم جهت پایش مناطق مدون نشده است و کمبود شدید نیرو سبب شده است تا موفقیت‌های مورد انتظار در انجام امور مربوطه به درستی حاصل نگردد.

ج- مطابق قوانین فعلی پرداخت فوق العاده مأموریت مأمورین اجرایی سازمان محیط زیست از حداکثر ۶ ماه در سال تبعیت می‌نماید. این در حالی است که با توجه به شرح وظایف و نوع فعالیت‌های محوله و نیز وظایفی که در ساعات مختلف شبانه روز احاله می‌گردد که میزان نیاز عظیم به مأموریت نیروهای گارد اجرایی را از این حد فراتر می‌برد. لذا تجدید نظر در این خصوص و ارتقاء حد مجاز مأموریت‌های نیروهای محیط بان تا حد ۹ ماه در سال ضروری به نظر می‌رسد.

د- در حال حاضر جابه‌جایی محل خدمتی محیط بانان مطابق با قوانین استخدام کشوری، دارای انعطاف لازم نبوده و امکان تغییر محل خدمتی آنها برحسب صلاح‌دید و نیازهای مناطق در حد مورد انتظار فراهم نیست که تجدید نظر در این مورد ضروری به نظر می‌رسد.

ه- مطابق قوانین فعلی، مشاغل مربوط به سازمان محیط زیست اعم از امور اجرایی محیط بانی و امور کارشناسی واحدهای فنی در زمره‌ی مشاغل سخت و زیان‌آور قرار نگرفته است و این در حالی است که غالب وظایف و امورات مربوط به نیروهای تخصصی این سازمان در شرایط بد آب و هوایی و در نقاط صعب‌العبور و دارای احتمال آلودگی انجام می‌پذیرد. علاوه بر آن امور اجرای مربوط به گارد محیط زیست مستلزم انجام خدمت در مناطق صعب‌العبور و فاقد حداقل امکانات رفاهی بوده و درگیری با متخلفین را نیز به دنبال دارد. لذا شمول قوانین و مقررات مشاغل سخت و زیان‌آور در خصوص نیروهای تخصصی این سازمان ضروری به نظر می‌رسد.

۴- قوانین مربوط به مناطق ۴ گانه: در حال حاضر غالب قوانین مربوط به مناطق ۴ گانه براساس معضلات متداول در گذشته طراحی شده است و نیازهای به روز رسانی در قوانین بر اساس شرایط فعلی اعمال نشده است. از آن جمله:

الف- در قوانین استقرار، نظر به اینکه گسترش صنایع و ایجاد صنایع جدید در زمان تدوین قوانین به میزان فعلی نبوده است، لذا جلوگیری از هجوم نامعقول و کارشناسی نشده انگیزه‌های فعلی جهت استقرار برخی واحدها در داخل مناطق ۴ گانه فاقد قوانین محکم و جامع و مانعی است که بتواند معضل فعلی را حل نماید.

ب- در حل حاضر برخی مجوزهای فعالیت در مناطق (و در برخی از موارد خارج آن)، از قبیل راه سازی، احداث چاه‌های عمیق و ... بدون در نظر گرفتن اهمیت مدیریت این مناطق از طریق سایر سازمان‌ها صادر می‌گردد که این امر خسارات جبران‌ناپذیری را ایجاد نموده و خواهد نمود. لذا ضروری است در خصوص مدیریت برنامه‌ریزی شده با مرجع واحد که تمامی ارگان‌ها را مؤلف به تبعیت از آن نماید قوانین مشخصی تنظیم گردد.

ج- نظر به اینکه تناسب طبیعت و انسان در مناطق ۴ گانه می‌بایست به ترتیبی حفظ گردد که برحسب نوع منطقه، تحمیل تغییر در طبیعت از جانب انسان به حداقل ممکن کاهش یابد، لذا به نظر می‌رسد تدوین قوانینی جهت بهینه‌سازی شرایط زیست‌جوامع انسانی در قبال قوانین حفاظتی این مناطق ضروری باشد.

۵- قوانین مربوط به محیط انسانی و استقرار و فعالیت صنایع و ...: متأسفانه در حال حاضر غالب واحدهای صنعتی مجوزهای لازمه را بدون توجیه اقتصادی دریافت نموده و تبعات ناشی از آن گریبانگیر بسیاری از ارگان‌ها و از آن جمله سازمان محیط زیست می‌گردد. در این میان یکی از هزینه‌هایی که می‌بایست در خصوص توجیه اقتصادی واحدهای صنعتی، خدماتی و ... مورد توجه قرار گرفته و در هزینه‌های مربوطه لحاظ گردد تا عدم برنامه‌ریزی مربوطه، بروز معضلات یادشده را سبب نگردد هزینه‌های زیست محیطی و کنترل آلودگی است. بدین منظور به نظر می‌رسد تدوین قوانین مصرح جهت پیش‌بینی اقدامات زیست محیطی توسط واحدهای صنعتی و لحاظ آن در صدور مجوز توسط تمامی ارگان‌های ذیربط ضروری باشد. توضیح اینکه فقدان این قوانین در حال حاضر به وجود آمدن آلودگی‌های منابع آب، خاک و هوا را سبب شده است که همین امر به نوبت خود عامل بروز معضلات مدیریتی را در زمینه جوامع انسانی (از جمله بهداشت و درمان و ...)، از یک سو و در زمینه مدیریت منابع از سوی دیگر باعث شده و خواهد شد که هزینه جبران این معضلات ارقام بسیار سنگینی را بر کشور تحمیل خواهد کرد که در آینده‌ای نزدیک ناگزیر از اعمال این هزینه‌ها خواهیم بود (اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵).

- تحلیل استانداردها و ضوابط و آیین‌نامه‌های محیط زیست ضوابط معدنی بخش محیط طبیعی

آخرین ضوابط معدنی موجود طی جلسه مورخ ۱۳۸۴/۱/۲۱ هیأت محترم وزیران مطرح و به تصویب رسید. نگاهی اجمالی بر ضوابط مذکور، اذعان بر بررسی بیشتر و در بسیاری موارد منطقه‌ای دیدن این ضوابط دارد. به این مفهوم که ضوابط ابلاغی معادن می‌بایست برای هر منطقه به صورت جداگانه و پس از بررسی کامل وضعیت اقلیم و توپوگرافی آن منطقه صادر گردد.

به عنوان مثال، در تحلیل بند ۱۷ پیوست (۱) ضوابط مذکور (تخصیص ۱۰ درصد از مساحت سطح بهره برداری به غرس فضای سبز مشجر) می‌توان گفت شرایط اقلیمی مناطق گوناگون کشور در نظر گرفته نشده است. مثلاً اختصاص ۱۰ درصد از مساحت بهره‌برداری به فضای سبز در بسیاری از مناطق استان زنجان، به دلیل واقع شدن محل فعالیت معادن استان در ارتفاعات و کمبود آب و خشکی هوا، امکان‌پذیر نبوده و شایسته است، مالکان چنین معادنی ملزم به اجرای طرح و ایجاد فضای سبز در محل‌های دارای قابلیت

کشت (مثلاً در منطقه‌ی شهری که معدن در حوزه استحقاقی آن واقع شده)، گردند. بدین ترتیب به ایجاد فضاهای سبز مشجر و ایجاد کمربند سبز در محدوده‌ی شهرها و راه‌های استان کمک شایانی خواهد شد.

در خصوص بند (۱) ضوابط مذکور (رعایت فاصله از مراکز حساس) به نظر می‌رسد، فواصل ذکر شده کافی نمی‌باشد. در خصوص معادن با طرح آتش‌باری بهتر است فاصله ۸۰۰ متر به ۱۵۰۰ متر و در خصوص سایر معادن فاصله ۵۰۰ متر به ۱۰۰۰ متر، افزایش یابد. مجوزهای صادره از سوی سازمان حفاظت محیط زیست جهت اجرای عملیات اکتشافی و بهره‌برداری مدت دار نبوده و مادام‌العمر در نظر گرفته می‌شود که لزوم بازنگری در این مورد نیز دیده می‌شود. ضمناً ضوابطی که پس از صدمر مجوز زیست محیطی به صاحبان معادن ابلاغ می‌گردد، توسط سازمان صنایع و معادن به عنوان ضوابط لازم‌الاجراء در پروانه‌های اکتشاف و بهره‌برداری لحاظ نمی‌گردد.

از مهم‌ترین معضلات فعالیت‌های معدنی تخریب چشم‌انداز مناطق مورد بهره‌برداری در حجم وسیع و باقی گذاردن توده قابل توجهی از باطله‌ها و آلودگی‌های معدنی در محوطه و محیط اطراف معدن می‌باشد. با وجود اینکه بند ۱۲ ضوابط مورد بحث صاحب معدن را ملزم به حصارکشی پیرامون سدهای باطله و بند ۲۰ آنها را ملزم به ارائه‌ی طرح مرمت و بازسازی محدوده معدن نموده، لیکن به دلیل هزینه‌ی گزاف اجرای طرح‌های مذکور عملاً هیچ کدام از آنها به مورد اجرا گذاشته نمی‌شوند. در این بخش لزوم همکاری ارگان‌های دولتی در جهت اعطاء تسهیلات جهت مرمت و بازسازی در جهت حفظ مظاهر طبیعت کاملاً مشهود است. در صورت وجود چنین تسهیلاتی از سوی دولت، ضابطه مذکور ضمانت اجرایی بیشتری پیدا کرده و امکان پایش و بررسی دقیق مسأله ترمیم و احیا معادن توسط صاحبان آنها به وسیله دستگاه‌های ذیربط به وجود خواهد آمد.

در خصوص بند ۵ ضوابط مذکور جمله "استفاده از سینه کارهای نوبت بعدی" شبهه برداشت‌های پراکنده و تخریب بسیار زیاد محیط زیست را به وجود می‌آورد، که در این صورت شایسته است سازمان صنایع و معادن ملزم به مطالعه‌ی دقیق و تشخیص قطعی میزان ذخیره و محل رخنمون رگه‌های معدنی شده و در جهت تحمیل خسارت کمتر، تعداد سینه کارهای محدودتری را جهت برداشت به متقاضیان معرفی نماید.

- تحلیل استانداردها و ضوابط و آیین‌نامه‌های محیط زیست بخش حقوقی.

۱- ملحوظ نمودن ممنوعیت و مجازات حمل سلاح در مناطق تحت کنترل سازمان در قانون شکار و صید .

۲- افزایش میزان جرایم نقدی مقرر در قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست و قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا .

۳- اصلاح بند (ج) از ماده‌ی ۱۰ قانون شکار و صید و درج واژه «نگهداری» در بند مذکور با لحاظ ممنوعیت مقرر در ماده‌ی ۳۱

آیین‌نامه اجرایی قانون شکار و صید.

۴ - تعریف و تبیین مراتب احراز وقوع شروع به شکار در آیین‌نامه اجرایی قانون شکار و صید جهت ایجاد وحدت رویه در مراجع قضایی.

۵- تشکیل شعب تخصصی در خصوص رسیدگی به جرایم و تخلفات زیست محیطی در دادسراها و دادگاهها (اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵).

۱-۱-۶-۳- تحلیل فعالیت‌ها و اقدامات انجام شده در جهت حفاظت از محیط زیست

سازمان حفاظت محیط زیست به منظور نیل به اهداف تعیین شده سازمانی و براساس وظایف محوله و اختیارات اعطاء شده، اقدام به اجرای ضوابط تعیین شده زیست محیطی می‌نماید. در همین راستا اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست زنجان نیز در زمینه‌ی فعالیت‌هایی که با مسایل زیست محیطی ملازمه پیدا می‌کنند مقررات و ضوابط قانونی و کارشناسی را چه در مرحله‌ی صدور مجوز و چه در پس از آن در حین پایش به اجرا در آورده و می‌آورد. این ضوابط تأمین کننده نیازهای پیش‌گیرانه جهت جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی، تخریب منابع و جلوگیری از تهدید بقا و یا جمعیت گونه‌های حیات وحش می‌باشد. این امر مستلزم شناسایی واحدهای آلاینده، مخرب و یا تهدید کننده شرایط طبیعی محیط زیست انسانی و طبیعی بوده و در عین حال افراد متخلف از قوانین زیست محیطی و شکار و صید را نیز شامل می‌شود.

*اقدامات انجام شده توسط واحدهای صنعتی در جهت کاهش آلودگی زیست محیطی

از تهدید بقا و یا جمعیت گونه‌های حیات وحش می‌باشد. این امر مستلزم شناسایی واحدهای آلاینده، مخرب و یا تهدید کننده شرایط طبیعی محیط زیست انسانی و طبیعی بوده و در عین حال افراد متخلف از قوانین زیست محیطی و شکار و صید را نیز شامل می‌شود.

*اقدامات انجام شده توسط واحدهای صنعتی در جهت کاهش آلودگی زیست محیطی

جدول شماره‌ی ۵۶- گزارش عملکرد جرایم زیست محیطی سه ماهه‌ی اول ۸۵ استان زنجان در رابطه با ماده‌ی ۱۳۴ و

۱۰۴

ردیف	نام واحد	حجم پساب خروجی m ^۳ در ماه	پارامتر آلاینده	میزان آلودگی	ضریب سنواتی	مهلت داده شده	جریمه ابلاغی	جریمه اخذ (ریال)	آدرس واحد	نوع فعالیت
۱	زرین روی	۶۵۵	اشرشیاکلی	۱۱	۱	۱ ماه	ماهیانه	۱۷۴۳۰۳	شهرک	تولیدشمش
۲	ابهر بافت	۴۵۰۰	مجموع جرائم معوقه از سال ۸۲ تا ۸۵ :					-	ابهر	نساجی
۳	سیم و کابل	۷۰۲	مجموع جرایم معوقه از سال ۸۱ تا ۸۵ :					-	ابهر	برق
۴	نیک ریس	۱۱۰۰	اشر شیا	۱۱	مجموع جرایم معوق سالهای ۸۳ و ۸۴			۵۶۰۱۸۱۵	جاده طارم	نساجی
۵	فرآوری مواد	۹۳۹۰۹۱۱/۰۴	Dust	۰/۳۹	۱	شش	۶۳۵۰۳۵۹۴	-	دندی	شمش روی
۶	فرآوری روی	۲۴۹۳۴۲۷/۲۷	=	۶/۳۲	۱	شش	۲۷۲۴۷۸۵۴۱	-	کیلومتر ۱۲	شمش روی
۷	زنجان	۲۶۰	اشرشیاکلی	۱۱	جرایم معوقه از سال ۸۱ تا ۸۵)			۵۶۵۰۵۹۷	زنجان	کبریت و
۸	زنجان	۳۳۸	رنگ	۴/۶	۱	شش	ماهیانه	-	زنجان	کبریت و

مأخذ: اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۵۷- اقدامات انجام شده توسط اداره کل حفاظت محیط زیست در جهت کاهش آلودگی زیست

محیطی در سه ماهه‌ی اول ۱۳۸۵

تعداد واحدهایی که به آنها اخطار داده شده		کل واحدهای جریمه شده در ماده‌ی ۱۰۴		کل واحدهای جریمه شده در ماده‌ی ۱۳۴	
تعداد واحد	میزان جریمه اخذ شده	تعداد واحد	میزان جریمه اخذ شده	تعداد واحد	میزان جریمه اخذ شده
۱۰		۷	ریال ۱۱۴۲۶۷۱۵	۳	-

مأخذ: اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۵۸ - گزارش عملکرد جرایم زیست محیطی سه ماهه‌ی دوم ۸۵ استان زنجان در رابطه با ماده‌ی ۱۳۴

و ۱۰۴

ردیف	نام واحد	حجم پساب خروجی	پارامتر آلاینده	میزان آلودگی	ضریب سنواتی	مهلت داده شده	جریمه ابلاغی ماهانه	جریمه اخذ (ریال)	آدرس واحد	نوع فعالیت
۱	شن و ماسه	۲۱۰۰	کدورت	۳/۴۴	۱	یک ماه	۴۹۹۳۲	-	جاده قدیم	شن و ماسه
۲	کوبنده شن	۱۱۲۳/۲	کدورت	۶۲/۸	۸	۲۰ روز	۳۹۰۰۴۱۲	-	کیلومتر ۳۸	شن و ماسه
۳	پرچین	۷۳۹۲	اشرشیاکلی	۴/۵	۱	-	۱۷۸۹۸۶۹	-	صایین قلعه	نساجی
۴	مادباقت	۳۳۷۵	جرایم معوقه از سال ۸۱ تا ۸۴ : ۱۵۴۸۱۹۷۹۴۸ ریال			-	-	-	منطقه صنعتی	نساجی
۵	پرطلایی هیدج	۳۱۲۰	رنگ	۲/۳۳	۸	کشتار	۳۶۲۲۹۹۳۹	-	اراضی ویستان	کشتار طیور
۶	شیر پاستوریزه	۶۷۵۰	اشرشیاکلی	۴/۵	۱	-	۸۳۹۸۰۸	-	زنجان	لبنیات
۷	ایران خودرو	۱۶۰۰	COD	۰/۴۲	۱	یک	۱۸۳۰۱	-	ابهر	ریخته گری

مأخذ: اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۵۹ - اقدامات انجام شده توسط اداره کل حفاظت محیط زیست در جهت کاهش آلودگی زیست

محیطی در سه ماهه‌ی دوم ۱۳۸۵

کل واحدهای جریمه شده در ماده ۱۳۴		کل واحدهای جریمه شده در ماده ۱۰۴		تعداد واحدهایی که به آنها اخطار داده شده
تعداد واحد	میزان جریمه اخذ شده	تعداد واحد	میزان جریمه اخذ شده	
۴	-	۳	-	۷

مأخذ: اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۶۰- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده‌ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند ۱۳۸۴

برای اجراء در سال ۱۳۸۵

ردیف	نام واحد آلاینده	آدرس	نوع کالای تولیدی
۱	روی گستر جم	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	تولید اکسید روی
۲	امداد شیمی	ناحیه صنعتی ایجرود	تولید کود کامل جامد
۳	ابه‌ر بافت	هیدج	نخ و پارچه
۴	دوک نخ	هیدج	نخ و پارچه
۵	آجر پزی زرین سفال	اراضی روستای شهرک	آجر ۱۲
۶	سیستان	ابه‌ر جاده کمربندی خرمدره	کنسانتره آمیوه
۷	کانسارهای افرا	سلطانیه شهرک صنعتی سلطانیه	پودر رنگبر
۸	کشتارگاه پر طلایی هیدج	خرمدره اراضی ویستان	کشتار طیور
۹	پروار نوین	کیلومتر ۱۰ جاده ابهر تهران	پروتئین هیدرولیز شده
۱۰	فرایند شیمی زنگان	زنجان - شهرک تخصصی روی	پارافین مایع
۱۱	پرچین	صائبین قلعه منطقه صنعتی حسین آباد	نساجی و رنگرزی
۱۲	زنجان چوب	زنجان شهرک صنعتی شماره‌ی ۱	نئوپان ۹
۱۳	کشتارگاه دام شهرداری زنجان	زنجان جاده قدیم اردبیل	کشتار دام
۱۴	فولاد آسا	اراضی بناب	تولید انواع لوله‌های فشار قوی و سه راهی
۱۵	فرآوری روی زنجان	زنجان کیلومتر ۱۲ جاده تهران	شمش روی
۱۶	مجتمع تغلیظ سرب و روی انگوران	دندی	کنسانتره روی و سرب
۱۷	شیمیایی سلیس	ابه‌ر جاده ترانزیت ابهر تاکستان جنب موتور خانه	روغن چرم
۱۸	رنگینه سازان	خرمدره اراضی ویستان	پیگمنت‌های معدنی
۱۹	مرغداری شناط ایران	ابه‌ر کیلومتر ۱۷	مرغداری تخمگذار
۲۰	باریت ایران	خرمدره جاده ویستان	پودر کانی غیر فلزی
۲۱	شمش سازان	زنجان جاده تبریز	تولید ورق و شمش روی
۲۲	ذوب و روی انگوران (۷۰۰۰ تنی)	دندی	شمش روی
۲۳	صنایع شیمیایی قایم	زنجان کیلومتر ۱۷ ابتدای جاده طارم	شمش روی
۲۴	فرآوری مواد معدنی ایران	دندی	سولفات روی و شمش روی
۲۵	شرکت ملی سرب و روی ایران	کیلومتر ۱۲ جاده زنجان تهران	سولفات روی و شمش روی
۲۶	سینا فرایند رشد	زنجان شهرک صنعتی شماره‌ی ۱	انواع کود کامل ماکرو

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۶۰- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده‌ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند

۱۳۸۴ برای اجراء در سال ۱۳۸۵

ردیف	نام واحد آلاینده	آدرس	نوع کالای تولیدی
۲۷	ذوب فلزات ابهر	کیلومتر ۲۰ جاده ابهر زنجان	ریخته گری قطعات خودرو
۲۸	میلاد روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۲۹	روئین طلای زنجان	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۰	روی گذار	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۱	روی نوسازان زنجان	جاده بیجار کیلومتر ۳۵	شمش روی
۳۲	کاوشگران روی زنجان	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۳	روی سازان زنجان	کیلومتر ۱۲ جاده‌دندی	شمش روی
۳۴	سهند روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	ورق روی و شمش روی
۳۵	روی کاوان زنجان	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۶	زرین روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۷	الوان روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۸	کاوش روی زنجان	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۹	کشتارگاه طیور زنجان	کیلومتر ۲۰ یوسف آباد	گوشت مرغ
۴۰	ذوب مس رستمعلی میرزایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۱	ذوب مس عزیز ا... میرزایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۲	ذوب مس جمال وثوق	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۳	ذوب مس حسن احمدی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۴	ذوب مس عبادا... میرزایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۵	ذوب مس معصومعلی ایوبی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۶	ذوب مس علی ایوبی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۷	ذوب مس صیاد ایوبی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۸	ذوب مس علی خان خیبری	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۹	ذوب مس فرهاد خیبری	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۰	ذوب مس سیف ا... حیدری	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۱	ذوب مس عیوض محمدی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۲	ذوب می قربانعلی چوپانی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۶۰- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده‌ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند

۱۳۸۴ برای اجراء در سال ۱۳۸۵

ردیف	نام واحد آلاینده	آدرس	نوع کالای تولیدی
۵۳	ذوب مس صیاد ملکی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۴	ذوب مس کوثر رضایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۵	ذوب مس غلامعلی هادیلو	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۶	ذوب مس حسین رزاقی	جاده بیجار جنب باغ شهر	ذوب مس
۵۷	پودر روی محمود شیشه چیان	ابتدای جاده زنجان تبریز	پودر روی
۵۸	روی ناب زنجان	جاده بیجار شهرک تخصصی روی	شمس روی
۵۹	کیمیا جم پارس	دندی	ورق روی
۶۰	کشتارگاه دام خدابنده	ابتدای جاده خدابنده ابهر	گوشت دام
۶۱	گردبافان	ابهر نورین	رنگرزی و تکمیل انواع پارچه
۶۲	ذوب سرب اودر	خدابنده شهرک صنعتی	ذوب سرب
۶۳	کشت و صنعت ماهنشان (کندیمیز)	ماهنشان	شیر پاستوریزه
۶۴	جوجه کشی سبز دشت	ابهر شمال اتوبان	تولید جوجه
۶۵	کوکما	شهرک صنعتی خرمدره	پارچه فاستونی
۶۶	فولاد سیادن	منطقه نورین	مقاطع سبک و متوسط فولادی
۶۷	کیمیا کشاورز	کیلومتر ۳ جاده تبریز	تولید کود
۶۸	باری پودر	کیلومتر ۱۴ جاده دندی	پودرهای میکرونیزه
۶۹	ایران خودرو	ابهر روستای قروه	قطعات ریخته گری خودرو
۷۰	دذوب فلزات برادران میرزایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب فلزات رنگین
۷۱	کشتارگاه دام ابهر خرمدره	ابهر خرمدره	کشتارگاه دام
۷۲	قندریزی سلیمان عبدی	زنجان خیابان خیام کوچه شهید بیان لو	قندریزی
۷۳	تجهیز نیروی زنگان	زنجان شهرک صنعتی شماره‌ی ۱	تولید روغن ترانس

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۶۱- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده‌ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند ۱۳۸۳ برای

اجراء در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام واحد آلاینده	آدرس	نوع کالای تولیدی
۱	روی گستر جم	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	تولید اکسید روی
۲	امداد شیمی	ناحیه صنعتی ایجرود	تولید کود کامل جامد
۳	ابه‌ر بافت	هیج	نخ و پارچه
۴	دوک نخ	هیج	نخ و پارچه
۵	آجر پزی زرین سفال	اراضی روستای شهرک	آجر ۱۲
۶	سیستان	ابه‌ر جاده کمربندی خرمدره	کنسانتره آمیوه
۷	کانسارهای افرا	سلطانیه شهرک صنعتی سلطانیه	پودر رنگبر
۸	کشتارگاه پر طلایی هیج	خرمدره اراضی ویستان	کشتار طیور
۹	پروار نوین	کیلومتر ۱۰ جاده ابهر تهران	پروتئین هیدرولیز شده
۱۰	کشتارگاه دام شهرداری زنجان	زنجان جاده قدیم اردبیل	کشتار دام
۱۱	فرآوری روی زنجان	زنجان کیلومتر ۱۲ جاده تهران	شمش روی
۱۲	مجتمع تغلیظ سرب و روی انگوران	دندی	کنسانتره روی و سرب
۱۳	شیمیایی سلیس	ابه‌ر جاده ترانزیت ابهر تاکستان جنب موتور خانه	روغن چرم
۱۴	رنگینه سازان	خرمدره اراضی ویستان	پیگمنتهای معدنی
۱۵	مرغداری شناط ایران	ابه‌ر کیلومتر ۱۷	مرغداری تخمگذار
۱۶	باریت ایران	خرمدره جاده ویستان	پودر کانی غیر فلزی
۱۷	شمش سازان	زنجان جاده تبریز	تولید ورق و شمش روی
۱۸	ذوب و روی انگوران (۷۰۰۰ تنی)	دندی	شمش روی
۱۹	صنایع شیمیایی قایم	زنجان کیلومتر ۱۷ ابتدای جاده طارم	شمش روی
۲۰	فرآوری مواد معدنی ایران	دندی	سولفات روی و شمش روی
۲۱	شرکت ملی سرب و روی ایران	کیلومتر ۱۲ جاده زنجان تهران	سولفات روی و شمش روی
۲۲	سینا فرایند رشد	زنجان شهرک صنعتی شماره ۱	انواع کود کامل ماکرو
۲۳	ذوب فلزات ابهر	کیلومتر ۲۰ جاده ابهر زنجان	ریخته گری قطعات خودرو
۲۴	میلاد روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۲۵	روئین طلای زنجان	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۲۶	روی گذار	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۲۷	روی نوسازان زنجان	جاده بیجار کیلومتر ۳۵	شمش روی
۲۸	کاوشگران روی زنجان	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۲۹	روی سازان زنجان	کیلومتر ۱۲ جاده دندی	شمش روی

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۶۱- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده‌ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند

۱۳۸۳ برای اجراء در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام واحد آلاینده	آدرس	نوع کالای تولیدی
۳۰	سهند روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	ورق روی و شمش روی
۳۱	روی کاوان زنجان	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۲	زرین روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۳	الوان روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۴	کاوش روی زنجان	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	شمش روی
۳۵	کشتارگاه طیور زنجان	کیلومتر ۲۰ یوسف آباد	گوشت مرغ
۳۶	ذوب مس رستمعلی میرزایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۳۷	ذوب مس عزیز ا... میرزایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۳۸	ذوب مس جمال وثوق	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۳۹	ذوب مس حسن احمدی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۰	ذوب مس عبادا...میرزایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۱	ذوب مس معصومعلی ایوبی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۲	ذوب مس علی ایوبی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۳	ذوب مس صیاد ایوبی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۴	ذوب مس علی خان خیبری	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۵	ذوب مس فرهاد خیبری	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۶	ذوب مس سیف ا...حیدری	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۷	ذوب مس عیوض محمدی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۸	ذوب می قربانعلی چوپانی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۴۹	ذوب مس صیاد ملکی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۰	ذوب مس کوثر رضایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۱	ذوب مس غلامعلی هادیلو	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب مس
۵۲	ذوب مس حسین رزاقی	جاده بیجار جنب باغ شهر	ذوب مس
۵۳	روی ناب زنجان	جاده بیجار شهرک تخصصی روی	شمش روی
۵۴	کیمیا جم پارس	دندی	ورق روی
۵۵	کشتارگاه دام خدابنده	ابتدای جاده خدابنده ابهر	گوشت دام
۵۶	ذوب سرب اودر	خدابنده شهرک صنعتی	ذوب سرب
۵۷	کشت و صنعت ماهنشان (کندیمیز)	ماهنشان	شیر پاستوریزه
۵۸	جوجه کشی سبز دشت	ابهر شمال اتوبان	تولید جوجه

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۶۱- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده‌ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند

۱۳۸۳ برای اجراء در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام واحد آلاینده	آدرس	نوع کالای تولیدی
۵۹	ذوب فلزات برادران میرزایی	کیلومتر ۱۳ جاده دندی مجتمع ذوب مس	ذوب فلزات رنگین
۶۰	کشتارگاه دام ابهر خرمدره	ابهر خرمدره	کشتارگاه دام
۶۱	میعاد ثامن	شهرک تخصصی روی	سولفات روی
۶۲	تابان روی	جاده تبریز	شمش روی
۶۳	روی جهان	جاده تبریز	شمش روی
۶۴	سازند روی	شهرک تخصصی روی	شمش روی
۶۵	انگوران روی برتر	شهرک تخصصی روی	شمش روی
۶۶	سولفات سازان زنجان	شهرک تخصصی روی	سولفات روی
۶۷	احمد فنغوری	شهرک تخصصی روی	سولفات روی
۶۸	زینگان روی	شهرک تخصصی روی	سولفات روی
۶۹	ابوالقاسم دهنوی	شهرک تخصصی روی	سولفات روی
۷۰	صالحی و اسدی	شهرک تخصصی روی	سولفات روی
۷۱	مسعود حدادیان	شهرک تخصصی روی	سولفات روی
۷۲	تعاونی فرا گداز	شهرک تخصصی روی	سولفات روی
۷۳	فراوری روی تعاونی رفاه ورزش	کیلومتر ۷ جاده بیجار	شمش روی
۷۴	باران کود	جاده تبریز	کود
۷۵	آرون شیمی	کیلومتر ۳ جاده تبریز	کود
۷۶	ابهر ریس	جاده ابهر تاکستان کیلومتر ۹	پلی پروپیلن منسوجات نبافته
۷۷	نیک ریس	کیلومتر ۱۷ ابتدای جاده طارم	نخ
۷۸	دیسال ابهر	ابهر	تجهیزات شیمیایی فلزی
۷۹	راهان توان	شهرک صنعتی شماره‌ی ۱ زنجان	نئوپان روکش
۸۰	نخ لاستیک فردوس	کیلومتر ۷ جاده تهران	نخ کش
۸۱	تافتریس	ابهر	پارچه رنگ شده
۸۲	صانع گیتی	ابهر نورین	ورقه‌های نسوز
۸۳	خشکیبار البرز	جنب شهرک صنعتی علی اباد	کشمش
۸۴	کشتارگاه دام سلطانیه	سلطانیه	گوشت دام
۸۵	کشتارگاه دام صائین قلعه	صائین قلعه	گوشت دام

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۶۲- لیست واحدهای آلاینده مشمول موضوع بند (ه) ماده‌ی ۳ قانون تجمیع عوارض اسفند ۱۳۸۲

برای اجراء در سال ۱۳۸۳

ردیف	نام واحد آلاینده	آدرس	نوع کالای تولیدی
۱	فراوری معدنی ایران	دندی	فلز روی و سولفات روی
۲	مجتمع تغلیظ سرب و روی انگوران	دندی	کنسانتره روی و سرب
۳	پارس لاک	جاده بیجار کیلومتر ۳	اکسید روی
۴	رنگینه سازان	خرمدره اراضی ویستان	پیگمنت‌های معدنی
۵	فراوری شیمیایی اصغر انصاری	جاده بیجار کیلومتر ۴	کود
۶	باریت ایران	خرمدره جاده ویستان	پودر کانی غیر فلزی
۷	شمش سازان	زنجان جاده تبریز	تولید ورق و شمش روی
۸	ذوب و روی انگوران (۷۰۰۰ تنی)	دندی	شمش روی
۹	مادباقت	کیلومتر ۸ ابره	پارچه
۱۰	معدنکاران نسوز	خرمدره	خاکهای معدنی
۱۱	شرکت ملی سرب و روی ایران	کیلومتر ۱۲ جاده زنجان تهران	سولفات روی و شمش روی
۱۲	کشت و صنعتی نیماور	هیدج	محصولات دامی
۱۳	ابهر دانه	ابهر	پودر استخوان و گوشت
۱۴	پرچین	صائین قلعه	نخ و پارچه
۱۵	پارس نخ	کیلومتر ۲ جاده ابهر قیدار	نخ
۱۶	گردبافان	ابهر	پارچه
۱۷	پلاستیک پوشینه	ابهر	لوازم بسته بندی
۱۸	فراورده‌های غذایی طارم	گیلوان	زیتون پرورده
۱۹	روی سازان زنجان	کیلومتر ۱۲ جاده دندی	شمش روی
۲۰	سهند روی	جاده بیجار - شهرک تخصصی روی	ورق روی و شمش روی
۲۱	ایران روی گستر	جاده طارم کیلومتر ۲۰	شمش روی
۲۲	آذر هنگ	جاده بیجار بطرف روستای راضین	زهتابی
۲۳	شیر پاستوریزه زنجان	زنجان	شیر
۲۴	فرتاب	ابهر	نساجی
۲۵	نخ تایر	زنجان ابتدای جاده طارم	نخ تایر
۲۶	پارس سوئیچ	زنجان	انواع سوئیچ آبکاری شده
۲۷	فراوری شیمیایی اصغر انصاری	جاده تهران اراضی مروارید	کود
۲۸	ابهر برزنت	صائین قلعه	برزنت
۲۹	کامیاب کار	ابهر	مواد نساجی
۳۰	نساجی رازی	ابهر	پارچه
۳۱	صائین بافت	صائین قلعه	نخ و پارچه

مأخذ: اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان زنجان، ۱۳۸۵.

۱-۱-۶-۴-۴ - شناخت فرایندهای اکولوژیک

-آمار دبی لحظه ای و کلی رودخانه‌های قزل اوزن و زنجانرود.

-آمار دبی لحظه ای و کل رودخانه‌های حوزه قزل اوزن.

جدول شماره‌ی ۶۳ - آمار دبی رودخانه قزل اوزن ایستگاه گیلوان

ردیف	سال آبی	دبی لحظه ای متر مکعب بر ثانیه	دبی کل میلیون متر مکعب در سال
۱	۷۶-۷۷	۱۱۳	۳۵۸۸
۲	۷۵-۷۶	۷۶/۹	۲۱۴۸
۳	۷۴-۷۵	۱۳۱	۴۱۶۲
۴	۷۳-۷۴	۱۶۶	۵۲۳۶۱۵۹
۵	۷۲-۷۳	۱۹۵/۶	۶۱۶۱/۵۹۱
۶	۷۱-۷۲	۱۲۰	۳۷۸۷/۰۸۲
۷	۷۰-۷۱	۱۶۰/۵	۵۰۶۱/۶۷۵
۸	۶۹-۷۰	۷۸/۷	۲۴۸۸/۶۵
۹	۶۸-۶۹	۷۴/۷۴	۲۳۵۷/۱۳۸
۱۰	۶۷-۶۸	۸۴/۸۴	۲۶۸۵/۴۴۷
۱۱	۶۶-۶۷	۱۹۵	۶۱۴۹/۸۹۹
۱۲	۶۵-۶۶	۷۶/۵۷	۲۴۱۴/۷۱۳
۱۳	۶۴-۶۵	۹۹	۲۱۳۵/۱۲۵
۱۴	۶۳-۶۴	—	—
۱۵	۶۲-۶۳	—	—
۱۶	۶۱-۶۲	۱۵۶	۴۹۳۳/۷۸۱
۱۷	۶۰-۶۱	۸۵/۷	۲۷۱۶/۳۹۱
۱۸	۵۹-۶۰	۱۳۴	۴۲۵۰/۷۸۶
۱۹	۵۸-۵۹	۹۸/۵	۳۱۴۰/۶۳۶
۲۰	۵۷-۵۸	۱۰۱	۳۲۰۱/۸۲۵
۲۱	۵۶-۵۷	۸۱/۷	۲۷۶۸/۷۲۲
۲۲	۵۵-۵۶	۸۶/۶	۲۷۳۱/۶۰۵
۲۳	۵۴-۵۵	۱۱۳/۹	۳۶۳۸/۳
۲۴	۵۳-۵۴	۸۵	۲۶۹۲/۸

ادامه‌ی جدول شماره‌ی ۶۳- آمار دبی رودخانه قزل اوزن ایستگاه گیلوان

دبی کل میلیون متر مکعب در سال	دبی لحظه‌ای متر مکعب بر ثانیه	سال آبی	ردیف
۴۴۴۹/۵	۱۴۰/۱	۵۲-۵۳	۲۵
۳۲۵۱/۸	۱۳۰/۵	۵۱-۵۳	۲۶
۵۶۶۷/۳	۱۷۷/۲	۵۰-۵۲	۲۷
۲۳۰۱/۲	۷۲/۹	۴۹-۵۰	۲۸
۳۳۸۵	۱۰۷/۸	۴۸-۴۹	۲۹
۱۰۶۶۲/۲	۳۳۷/۸	۴۷-۴۸	۳۰
۴۰۲۷/۵	۱۲۶/۴	۴۶-۴۷	۳۱
۲۵۸۰/۸	۸۲	۴۵-۴۶	۳۲
۲۲۱۳/۹	۷۰/۴	۴۴-۴۵	۳۳
۲۴۸۹/۶	۷/۹	۴۳-۴۴	۳۴

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۶۴ - آمار دبی رودخانه زنجانرود ایستگاه سرچم

ردیف	سال آبی	دبی لحظه‌ای متر مکعب بر ثانیه	دبی کل میلیون متر مکعب در سال
۱	۷۶-۷۷	۸/۴۶	۲۶۹/۱۵۳
۲	۷۵-۷۶	۲/۵۹	۸۲/۲۸۲
۳	۷۴-۷۵	۸/۰۸	۳۵۷/۸۹۲
۴	۷۳-۷۴	۵/۵۵	۱۷۴/۶۰۴
۵	۷۲-۷۳	۱۱/۲۷	۳۵۵/۱۵۸
۶	۷۱-۷۲	۴/۵۲	۱۴۳/۷۵۱
۷	۷۰-۷۱	۸/۳۳	۲۶۶/۷
۸	۶۹-۷۰	۴/۱۷	۱۳۲/۷
۹	۶۸-۶۹	۴/۵۴	۱۴۳/۱
۱۰	۶۷-۶۸	۴/۱۸	۱۳۱/۷
۱۱	۶۶-۶۷	۹/۶۸	۳۰۶/۳
۱۲	۶۵-۶۶	۳/۷۱	۱۱۷/۵
۱۳	۶۴-۶۵	۴/۲۹	۱۳۵/۹
۱۴	۶۳-۶۴	۷/۱۲	۲۵۵/۱
۱۵	۶۲-۶۳	۳/۶۷	۱۱۰/۷۲۴
۱۶	۶۱-۶۲	۶/۹۶	۲۲۱/۴
۱۷	۶۰-۶۱	۲/۴۱	۷۶/۲
۱۸	۵۹-۶۰	۵/۷۳	۱۸۲/۳
۱۹	۵۸-۵۹	۳/۰۹	۹۸/۵
۲۰	۵۷-۵۸	۲/۲۱	۶۹/۷
۲۱	۵۶-۵۷	۲/۱۳	۶۷/۲۵
۲۲	۵۵-۵۶	۳/۷	۱۱۶/۷
۲۳	۵۴-۵۵	۵/۳۱	۱۶۷/۹
۲۴	۵۳-۵۴	۵/۹۷	۱۸۸/۳
۲۵	۵۲-۵۳	۷/۳	۲۳۰/۲
۲۶	۵۱-۵۲	۳/۲	۱۰۰/۹
۲۷	۵۰-۵۱	۷/۵	۲۳۶/۵
۲۸	۴۹-۵۰	۳/۹	۱۲۳/۳
۲۹	۴۸-۴۹	۳/۳	۱۰۴/۴
۳۰	۴۷-۴۸	۱۶/۶	۵۲۳/۵
۳۱	۴۶-۴۷	۵/۱	۱۶۱/۳
۳۲	۴۵-۴۶	۳/۵	۱۱۰/۴
۳۳	۴۴-۴۵	۴	۷/۱۲۵

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان زنجان، ۱۳۸۵.

جدول شماره‌ی ۶۵- آمار دبی رودخانه قزل اوزن ایستگاه قره گونی

ردیف	سال آبی	دبی لحظه ای متر مکب بر ثانیه	کل میلیون متر مکعب در سال
۱	۷۶-۷۷	۵۵	۱۷۳۸/۱
۲	۷۵-۷۶	۲۸/۸۶	۸۱۵/۸۲۸
۳	۷۴-۷۵	۵۹/۵	۱۸۸۷/۵۱۹
۴	۷۳-۷۴	۸۱/۸	۲۵۸۰/۴۷۶
۵	۷۲-۷۳	۵۴/۱۱	۱۶۹۶/۶۱۹
۶	۷۱-۷۲	۴۳/۹	۱۳۹۰/۲۳۵
۷	۷۰-۷۱	۵۹/۳	۱۸۹۵/۳
۸	۶۹-۷۰	۲۳/۵	۷۴۱/۱
۹	۶۸-۶۹	۲۲	۶۹۴/۱
۱۰	۶۷-۶۸	۳۴/۱	۱۰۶۸/۸
۱۱	۶۶-۶۷	۶۶/۲	۲۱۰۶/۶
۱۲	۶۵-۶۶	۲۱/۶	۶۷۸/۸
۱۳	۶۴-۶۵	۲۶/۵	۸۴۰
۱۴	۶۳-۶۴	۴۲/۴	۱۳۳۶/۷
۱۵	۶۲-۶۳	۲۳/۸	۷۵۳/۵
۱۶	۶۱-۶۲	۵۴	۱۷۱۰/۶
۱۷	۶۰-۶۱	۲۸/۴	۸۹۹/۴
۱۸	۵۹-۶۰	۳۵/۶	۱۱۲۵/۱
۱۹	۵۸-۵۹	۳۱/۷	۱۰۱۰/۳
۲۰	۵۷-۵۸	۱۸/۲	۵۷۵/۳
۲۱	۵۶-۵۷	۲/۳۳	۱۰۴۸/۳
۲۲	۵۵-۵۶	۲۷	۸۵۱/۵
۲۳	۵۴-۵۵	۳۷/۹	۱۱۹۵/۲
۲۴	۵۳-۵۴	۳۹/۷	۱۲۵۲
۲۵	۵۲-۵۳	۵۰/۳	۱۵۸۶/۳
۲۶	۵۱-۵۲	۳۱	۹۷۷/۶

مأخذ: شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان زنجان، ۱۳۸۵.

- آمار زلزله

استان زنجان طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۴ شاهد ۱۵ مورد زلزله بوده که شدیدترین آن به بزرگی ۷/۳ ریشتر در سال ۱۳۶۹ رخ داد که در جدول شماره‌ی ۵۶ اشاره گردیده است.

مطالعه‌ی تاریخی لرزه‌خیزی البرز نشان می‌دهد که رویداد زمین لرزه‌های ویرانگر تاریخی و دستگاهی متعددی شهرها و روستاهای بسیاری را در این گستره از کشور ویران نموده است. حضور گسل‌های بنیادی جنبا و کوتاه‌تر باعث شده است که گستره‌ی البرز به عنوان یکی از لرزه‌خیزترین پهنه‌های ایران، از خطر لرزه‌ای (Seismic Hazard)، بالایی برخوردار باشد. همچنین پیشینه‌ی لرزه‌خیزی البرز نشان می‌دهد که این گستره به دلیل چگالی جمعیتی بالا و قرار گرفتن شهرهای بزرگ و پر جمعیت در مجاورت گسل‌های بنیادی جنبا از خطرپذیری لرزه‌ای (Seismic) بالایی نیز برخوردار بوده است.

رویداد زمین‌لرزه‌های تاریخی در گستره رسوبی- ساختاری البرز و قرارگیری روندهای ساختاری جنبا در این گستره نمایانگر لرزه‌خیزی بالای این بخش از کشور است.

رخداد زمین‌لرزه‌های تاریخی مخرب با بزرگای $M_s > 7$ در پهنه‌های مختلف این گستره از البرز خاوری تا آذربایجان البرز خاوری، البرز میانی و البرز باختری و آذربایجان- زمین‌لرزه‌های چون زمین‌لرزه‌های ۱۲۰۹ و ۱۳۸۹ میلادی نیشابور با بزرگای $M_s = 7.3$ در البرز خاوری، زمین‌لرزه ۹۵۸ میلادی ری- طالقان با بزرگای $M_s = 7.4$ در البرز میانی و زمین‌لرزه‌های ۱۰۴۲ و ۱۷۲۱ میلادی تبریز با بزرگای $M_s = 7.3$ در البرز خاوری و آذربایجان- نشان از توان بالای بخش‌های مختلف آن برای بروز زمین‌لرزه‌های مخرب و ویرانگر دارد.

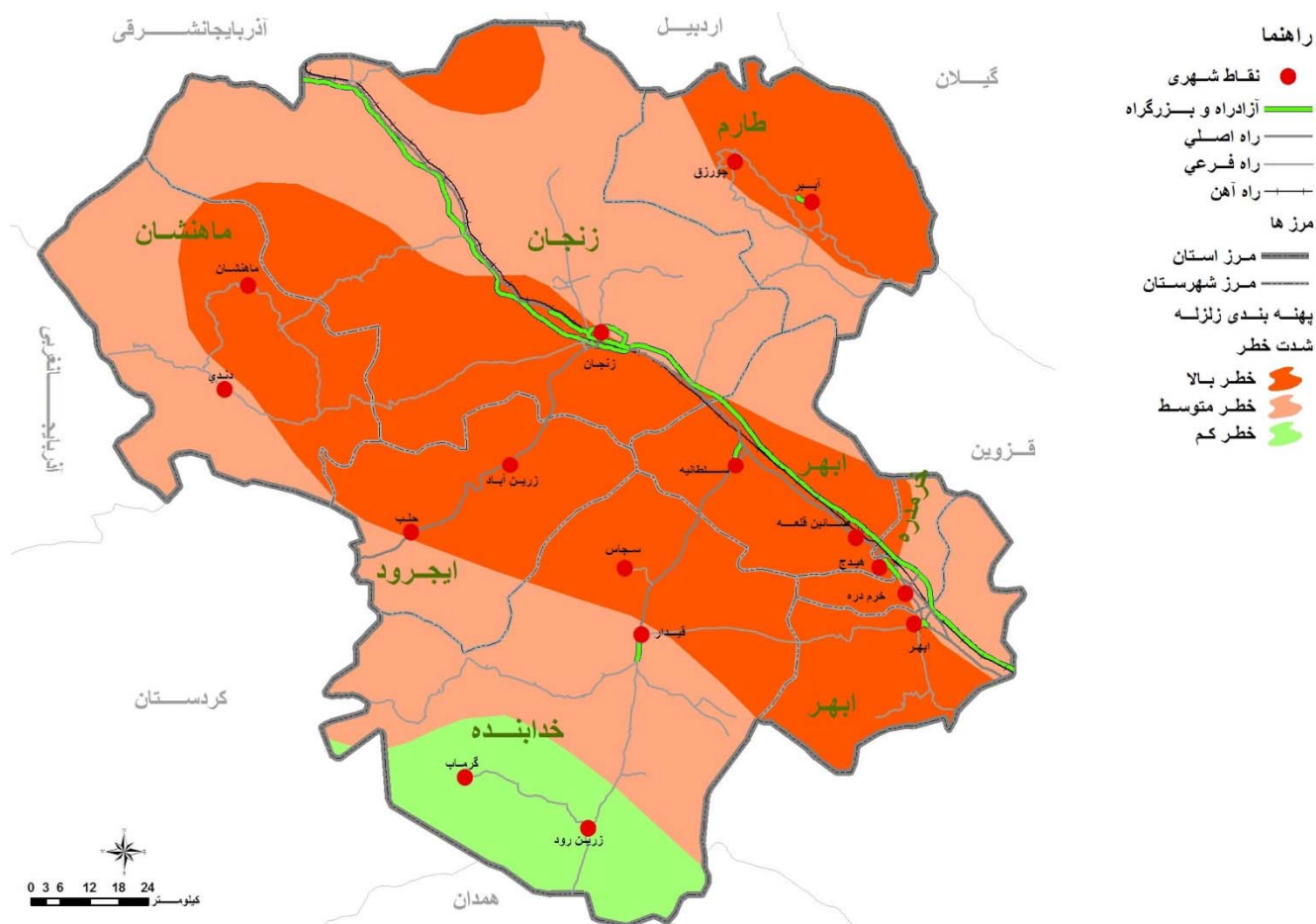
لرزه‌خیزی گستره البرز نمایانگر وقوع زمین‌لرزه‌های مخرب در اثر جنبایی روندهای لرزه زمین ساختی و همچنین محل تلاقی این روند با هم می‌باشد. به طور کلی روندهای شمال باختر- جنوب خاور پهنه کپه داغ، روندهای خاور- شمال خاوری، باختر- جنوب باختری تا باختر- شمال باختری، خاور- جنوب خاوری البرز مرکزی و روندهای شمال باختری- جنوب خاوری البرز باختری و آذربایجان، روندهای بنیادی لرزه زمین‌ساختی البرز را تشکیل می‌دهند (نقشه گسل‌های اصلی البرز خاوری، البرز مرکزیت و البرز باختری و آذربایجان).

لرزه خیزی در البرز تحت تأثیر روندهای شمال باختر- جنوب خاوری گسل‌های پهنه داغ مانند گسل‌های کشف رود، بینالود، نیشابور، کپه داغ و همچنین برخورد این روندها با روندهای خاور شمال خاوری، باختر- جنوب باختر در بخش خاوری رشته‌کوه‌های البرز می‌باشد و لرزه خیزی البرز مرکزی متأثر از روندهای ساختاری بنیادی خاور- شمال خاوری، باختر- جنوب باختری تا باختر- شمال باختری، خاور- جنوب خاوری گسل‌هایی مانند البرز، شمال البرز، آستانه، دامغان، مشاء- فشم، شمال تهران، کندوان، الموت، شمال قزوین می‌باشد که جنبایی گسل‌های فوق موجب بروز زمین‌لرزه‌های متعددی در تاریخیچه‌ی لرزه‌ای این بخش شده است.

در البرز باختری و آذربایجان لرزه خیزی منطقه عمدتاً متأثر از روندهای ساختاری جنبای شمال باختری - جنوب خاوری تا روندهای شمال - شمال خاوری، جنوب - جنوب باختری گسل‌های کارایی چون شمال تبریز، گسل بزقوش، گسل سلطانیه و گسل تالش در این بخش از گستره رسوبی - ساختاری البرز می‌باشد. اکثر زمین‌لرزه‌های البرز کم ژرفا بوده ($33 \text{ Km} <$) و تنها بعضی از آنها دارای عمق متوسط می‌باشند ($34-59 \text{ Km}$) و در کل البرز خاوری لرزه‌خیزتر از البرز باختری است (نقشه لرزه زمین ساخت ایران؛ بربریان، ۱۹۷۶).

تاریخچه‌ی لرزه‌ای البرز نشان می‌دهد که شهرهایی مانند نیشابور، مشهد، قوچان، بجنورد، شاهرود، گرگان، ساری، بابل، آمل، لاهیجان، رشت، فشم، دماوند، جیرود، قزوین، اردبیل، میانه، تبریز و بسیاری نواحی دیگر بر اثر زمین لرزه تخریب شده‌اند. به طور مثال زمین‌لرزه‌های ویرانگر ۱۲ نوامبر ۸۷۴ میلادی گرگان با بیش از ۲۰۰۰ نفر کشته، زمین‌لرزه ۲۳ نوامبر ۱۰۴۵ میلادی نیشابور با بیش از ۳۰۰۰۰ نفر تلفات و زمین‌لرزه ۸ ژانویه ۱۷۸۰ میلادی تبریز با حدود ۵۰۰۰۰ تن کشته، نمونه‌هایی از تلفات سنگین انسانی در این گستره می‌باشند. در این میان شهر تبریز در شمال باختری ایران بیش‌ترین صدمات را از زمین‌لرزه‌های ویرانگر تاریخ ایران زمین تحمیل نموده است به گونه‌ای که رویداد ۱۲ زمین‌لرزه تاریخی این شهر را کاملاً ویران نموده است (سازمان صنایع و معادن استان زنجان).

نقشه‌ی شماره‌ی ۸۶- نقشه‌ی پهنه بندی خطر زلزله در استان زنجان



مأخذ: سازمان صنایع و معادن استان زنجان، ۱۳۸۶.

۱-۶-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از وضعیت محیط زیست (نقاط قوت و ضعف و فرصت و تهدید)

• نقاط قوت محیط زیست طبیعی

محدوده‌ی استان زنجان از غنای خاصی در محیط طبیعی برخوردار است، وجود سیصد هزار هکتار منطقه حفاظت شده با گونه‌های گیاهی و جانوری منحصر بفرد همچون آهو، قوچ، میش ارمنی، کبک دری، لک لک سیاه و بازهای شکاری موقعیت آن را از نظر کمیت و کیفیت مناطق حفاظت شده در بین استان‌های همجوار به مقام اول رسانیده است. علاوه بر مناطق حفاظت شده آثار طبیعی مهمی چون غار کتله خور، قله آتشفشان خاموش، تالاب‌های خندقلو و قمیشلو و باکلور و رودخانه عظیم قزل اوزن در استان از نظر ذخایر پرندگان مهاجر و ماهی و آبزیان موقعیت آن را از نظر شکار و صید ورزشی و اکوتوریسم در حد بالائی قرار داده است و امکان افزایش سطح مناطق و کشف و شناسایی و بهره‌گیری از مناطق جدید و بالابردن سطح کمی آنها وجود دارد. توپوگرافی خاص مناطق استان و تغییرات فاحشی که از نظر ارقام ارتفاع از سطح دریا که از ۴۰۰ تا ۳۲۰۰ متر در استان دیده می‌شود و با گرادیان اُفت دمایی که به ازاء هر یکصد متر از ارتفاع نیم تا یک درجه سانتی‌گراد کاهش را سبب می‌شود به همراه توده‌های هوایی مؤثر در منطقه موجب بروز اقلیم‌های حیاتی متفاوتی از استان شده‌اند. در شمال و ارتفاعات البرز و در شهرستان طارم علیا و ارتفاعات زاگرس در جنوب غربی شهرستان ماهنشان با برخورداری از بارندگی مناسب تنوعی از گیاهان مرتعی به چشم می‌خورد. همچنین در این مناطق پستاندارانی نظیر قوچ و میش، بز، خرس، خوک، پلنگ، سیاهگوش، گربه وحشی، کفتار، خرگوش، روباه، سمور، گورکن، کبک، کبک چیل، تیهو و انواع بازهای شکاری وجود دارد که اهمیت ویژه‌ای را به این اکوسیستم داده است. علاوه بر اکوسیستم‌های مذکور که به عنوان اکوسیستم‌های ارتفاعات مرتفع و کوهپایه‌ها شناخته می‌شوند، اکوسیستم سارمساقلو از جمله این اکوسیستم‌ها در زنجان به شمار می‌رود.

این اکوسیستم‌ها به دلیل پراکندگی و میزان بارندگی کم و بافت و نوع خاک، دارای سیمای استپی با گیاهان شور و قشلاقی می‌باشند. این ها یکی از بهترین زیستگاه‌های آهوی ایران بوده و دشت سهرین واقع در شمال و شمال غرب زنجان با دارا بودن بیش از هزار رأس آهو یکی از زیستگاه‌های مهم و با ارزش آهوی شمال غرب کشور محسوب می‌گردد. اکوسیستم‌های رودخانه‌ای و تالابی از دیگر اکوسیستم‌های قابل شناسایی در منطقه است. حوزه‌ی آبریز رودخانه قزل‌اوزن و سرشاخه‌های مهم آن از اکوسیستم‌های رودخانه‌ای و تالاب خندقلو با ۷۰ هکتار مساحت واقع در شهرستان ماهنشان از اکوسیستم‌های تالابی موجود در زنجان به شمار می‌رود. این مناطق در فصل بهار و زمستان زیستگاه موقتی پرندگان مهاجر و آبزی و همچنین زیستگاه ماهیان رودخانه‌ای و پرورشی محسوب می‌گردد. از دیگر اکوسیستم‌های شناسایی شده در استان اکوسیستم‌های جنگلی می‌باشد، این اکوسیستم‌ها در شمال و در شهرستان طارم قرار گرفته و گونه‌های درختی نادر چون اورس، بلوط، گردو، انبه، ازگیل، زالزالک، سیاه تلو، افرا، داغداقان، ولیک، آلبالو تلخه و

بادام کوهی در آن وجود دارد. در این اکوسیستم و به خصوص در منطقه‌ی سرخ آباد وحوشی چون بز، کل، خرس، پلنگ، خوک و کبک، وجود دارد.

نقاط ضعف محیط زیست طبیعی

- کمی مقدار بارندگی و طولانی بودن فصل خشک.
- زیاد بودن نوسان حرارت در مناطق مختلف استان.
- بالا بودن شدت حرارت در تابستان و پایین بودن آن در زمستان و اختلاف دمای شدید باعث گردیده است که فعالیت حیاتی در این مناطق به علت نوسانات شدید دمایی در دو فصل یکی به علت سرما و یخبندان و ادامه فصل زمستان و دیگری به علت طول مدت خشکی در فصل تابستان متوقف گردد.
- وجود گونه‌های متنوع و ناشناخته گیاهی و جانوری در مناطق مختلف استان باعث شده مطالعات فیتوسوسیولوژیک و جامعه‌شناسی گیاهی و تعیین حدود آن با اشکال روبه‌رو گردد.
- به علت نوسانات شدید حرارت، رستنی‌ها اکثراً در مناطق استان غالباً همی کریپتوفیت و کامفیت می‌باشد و جنس‌های مختلف خاصی مانند گونه‌ها، کلاه میرحسن‌ها، چوبک‌ها یا از گونه‌های علفی چند ساله و خاردار جلب توجه می‌نماید.
- به علت پایین بودن میزان بارندگی سالیانه و خشک بودن آب و هوا از جنگل‌های طبیعی به جز آثار پراکنده و مختصر و به صورت درختچه‌هایی به خصوص در قسمت‌های طارم که به صورت تنک و پراکنده است، دیده نمی‌شود و تنها چند پارک طبیعی در ابعاد محدودی در شهرها ایجاد گردیده‌اند.
- مراتع استان از نظر وضعیت و مرغوبیت بررسی و شناسایی دقیقی نشده‌اند و مراتع غنی استان کاملاً مشخص نیست.
- به منظور حفظ و احیاء هسته‌های زیستی در منطقه براساس موافقت نامه‌های انجام شده بین سازمان جنگل‌ها و مراتع و حفظ محیط زیست به میزان یک پنجم از مساحت منطقه را می‌توان به عنوان منطقه امن از ممیزها مستثنی کرد که به صورت قرق و مرتع مشاهده و تحت اختیار محیط زیست می‌باشد که متأسفانه به علت کثرت دام در مناطق و فقر فرهنگی و مشکلات متعدد دامداران منطقه امکان برقراری قرق در مساحت مورد بحث مقدور نمی‌باشد (منطقه‌ی امن بیلاقی بلقیس و منطقه امن گرده تاج).
- در منطقه‌ی امن گرده تاج که به علت ماهورهایی که دارای خاک‌های فرسایشی شدید می‌باشند و از اراضی بلند و شور محسوب می‌گردند فرسایش شدید خاک و قرق دام و احیاء پوشش گیاهی وجود دارد.
- شناسایی کامل پوشش گیاهی مناطق حفاظت شده تاکنون انجام نشده است.
- فعالیت و بهره‌برداری‌های معدنی در منطقه حفاظت شده باعث ایجاد آثار سوء زیست محیطی گردیده است.
- تخریب مراتع و چرای بیش از ظرفیت مراتع.

- افزایش سلاح‌های شکاری و شکار بی‌رویه و خارج از فصل.
 - عدم انجام مطالعات کافی و وجود منابع تحقیقاتی فراتر در پتانسیل یابی منابع طبیعی و زیستی استان.
 - عدم وجود ضوابط و استانداردهای منطقه‌ای.
- فرصت‌های فراروی استان از منظر زیست محیطی**
- براساس ارزیابی‌های انجام شده در چند سال اخیر در زمینه حفاظت محیط زیست، بخش خصوصی رغبت و تمایلی جهت سرمایه‌گذاری نشان نداده است. لذا طرح‌ها و برنامه‌های این بخش در قالب مدیریت دولتی می‌بایستی تداوم یابد و پیشنهادات ذیل در افق زمانی دور با توجه به گرایش‌های مناطق ذیلاً درج می‌گردد:
 - بهره برداری بهینه و معقول از منابع حیات وحش مناطق حفاظت شده استان.
 - انجام تمهیداتی جهت افزایش درآمد ناشی از صدور پروانه شکار و صید.
 - بازگشایی مناطق ممنوعه و حفاظت شده برای استفاده عموم و بهره‌گیری از توان‌های توریستی و ترویج صنعت اکوتوریسم به خصوص با درآمد ارزی حاصل از جذب توریست خارجی.
 - افزایش سطح مناطق حفاظت شده.
 - تدوین ضوابط و تعیین استانداردهای منطقه‌ای در جهت کنترل و نظارت بر آلودگی‌های زیست محیطی با انجام طرح‌های تحقیقاتی علمی زمان‌بندی شده.
 - انجام مطالعات و تحقیقات علمی به منظور دستیابی به پتانسیل‌های بالقوه محیط و سازگاری تکنولوژی متناسب با اختصاصات فرهنگی اقتصادی اجتماعی و زیست محیطی استان.
 - تجهیز مراکز تحقیقات زیست محیطی استان.
 - اجرای سیاست‌های کاهش مصرف سموم کشاورزی و کود و استفاده از روش‌های بیولوژیک و مکانیکی دفع آفات نباتی.
 - شخصیت حقوقی و اجرایی سازمان در جهت اجرای اصل پنجاهم قانون اساسی و قوانین حفاظت و بهسازی محیط زیست و قوانین جلوگیری از آلودگی آب و هوا و قوانین شکار و صید کشف و تعقیب جرایم و پیگیری آنها و حضور مستمر در مناطق استان با افزایش گارد محیط زیست و واحدهای کنترل و نظارت.
 - جلب مشارکت مردمی با تشکل‌های غیر دولتی NGO و ارگان‌ها و طرفداران محیط زیست.
 - وجود غنای خاص در محیط طبیعی استان با گونه‌های گیاهی و جانوری منحصر بفرد علاوه بر مناطق حفاظت شده آثار طبیعی مهمی نظیر غار کتله خور، قله آتشفشان خاموش، تالاب‌ها و رودخانه‌های زیبا با اکوسیستم متنوع از نظر ذخایر پرندگان مهاجر و ماهی

و آبریان موقعیت آنرا از نظر شکار و صید ورزشی و اکوتوریسم در حد بالایی قرار داده است و امکان افزایش سطح مناطق و کشف و شناسایی و بهره گیری از مناطق جدید و بالا بردن سطح کمی آنها وجود دارد.

● تهدیدهای فراروی توسعه زیست محیطی استان از منظر محیط زیست طبیعی

- نابودی سریع منابع طبیعی، جنگلی و مراتع در استان.
- گرایش به صنعتی شدن استان و لذا گرایش نظرات عامه بدان سمت و نابودی خاکها و اقلیمهای کشاورزی و افزایش آلودگیها.
- کمبود مطالعات تحقیقاتی در خصوص منابع طبیعی و لذا کمبود راهکارهای تخصصی.
- توسعه غیرقابل پیش بینی شهرها و افزایش مهاجرتها و نابودی روستاها و بالطبع منابع طبیعی.
- آلودگی شدید رودخانهها و آبهای زیرزمینی و افزایش فرسایش خاک، فرسایش ژنتیکی و نابودی گونههای جانوری و گیاهی.
- بر هم خوردن تعادل زیست محیطی.
- دوری از الگوهای توسعه پایدار.
- افزایش میزان مصرف سموم و کودهای شیمیایی در اراضی کشاورزی.
- افزایش ساخت و سازها در داخل مناطق حفاظت شده و نابودی گذارهای مهاجرتی حیوانات.
- وجود خشکسالی فصلی و تخریب شدید پوشش گیاهی و محیط زیست و کاهش آبهای زیر زمینی و سطحی.
- کاهش توسعه جوامع روستایی و افزایش مهاجرت به شهرها.
- افزایش شبکههای ارتباطی به خصوص در داخل مناطق حفاظت شده و نابودی زمینهای زراعی و مراتع و پوشش گیاهی منطقه.
- افزایش بهره برداری بی رویه از معادن و صدور مجوزهای لازم از طریق مبادی ذریبط.
- عدم شناسایی بموقع مناطق با ارزش جدید.
- نابودی غارها و چشم اندازها و مناطق یکرو زیبای شناخته شده و ناشناخته.
- عدم انجام مطالعات کافی و عدم وجود منابع تحقیقاتی مؤثر در پتانسیل یابی منابع طبیعی و زیستی استان.

● نقاط قوت محیط زیست انسانی استان

- وجود قابلیتها و امکانات بالقوه.
- محدودیت استقرار صنایع در شعاع ۱۲۰ کیلومتری تهران.
- وجود امکانات آب، برق، انرژی، زمین و نیروی کار زیاد و فراوان.
- وجود شبکههای ارتباطی و راههای آسفالتی اتوبان و راه آهن.
- وجود منابع طبیعی و کشاورزی و دامی در جهت تأمین مواد اولیه صنایع وابسته.

- وجود مواد کانی و معدنی و مواد اولیه بسیاری از فرایندهای صنعتی استان
- وجود شهرک‌های صنعتی زیاد و مناسب.
- پایشهای مداوم و مستمر زیست محیطی صنایع .
- تکمیل و تجهیز آزمایشگاه‌های هوا شیمی و میکروبیولوژی مرکز تحقیقات زیست محیطی و ایجاد آزمایشگاه‌های مجهز در شهرستانهای استان

● نقاط ضعف محیط زیست انسانی

- گسترش غیر قابل پیش‌بینی شهرها.
- افزایش پدیده مهاجرت از روستاها به شهرها.
- افزایش معضل فاضلاب‌های شهری و روستایی.
- کاهش فضای سبز داخل و اطراف شهرها و تغییر کاربری آنها به طور غیرمجاز.
- تغییر شدید کاربری اراضی از کشاورزی به صنعتی.
- عدم وجود آمایش سرزمین و کاربری نامناسب زمین‌های استان.
- افزایش مصرف کود و سموم کشاورزی.
- برداشت‌های بی‌رویه و غیرمجاز شن و ماسه از حرایم و بستر رودخانه‌ها.
- افزایش بهره‌برداری از معادن به طور غیر مجاز در مناطق حفاظت شده و غیر آن.
- وجود دیدگاه‌های اشتغال‌زایی به هر قیمتی در بین اکثریت مسؤولین استان.
- وجود ناهماهنگی توسعه با فرهنگ زیست محیطی در استان.
- اجرای طرح‌های عمرانی مؤثر در دگرگونی اکوسیستم‌ها بدون ارزیابی زیست محیطی.
- ناتوانی واحدهای صنعتی آلاینده دولتی در جهت تجهیز واحدها به سیستم‌های کنترل کننده آلودگی یا انتقال از محل‌های مزاحم.
- عدم هماهنگی لازم بین ارگان‌های صادرکننده جواز بنحو احسن در جهت اجرای صحیح ضوابط کنترلی زیست محیطی.
- عدم وجود ضوابط و استانداردهای منطقه‌ای.

● فرصتهای فراروی استان از منظر محیط زیست انسان ساخت

- تدوین ضوابط و تعیین استانداردهای منطقه ای از نظر کنترل و نظارت بر آلودگی‌های زیست محیطی با انجام طرح‌های تحقیقاتی زمان بندی شده.
- انجام مطالعات و تحقیقات علمی به منظور دستیابی به پتانسیل‌های بالقوه محیط و سازگاری تکنولوژی متناسب با اختصاصات فرهنگی اقتصادی و زیست محیطی استان.
- تجهیز و تکمیل مراکز تحقیقات زیست محیطی و آزمایشگاه‌های استان.
- بالا بردن توان فنی و پرسنل تخصصی محیط زیست.
- اجرای طرح‌های سمعی و بصری و ارشاد و آموزش فرهنگ زیست محیطی.
- اجرای سیاست‌های کاهش مصرف سموم و کود و استفاده از روش‌های دفع آفات نباتی بروش بیولوژیک و مکانیکی.
- اجرای سیاست‌های تغییر انرژی و الگوی مصرف سوخت‌های فسیلی واحدهای صنعتی.
- رعایت استانداردهای زیست محیطی در خصوص آلودگی‌های آب، خاک و هوا.
- جلب بیشتر مشارکت‌های مردمی با تشکل‌های مردمی و طرفداران محیط زیست .
- ضرورت حفظ پایداری توسعه کشور و تعادل بین نسلی در استفاده از منابع به ویژه منابع تجدیدناپذیر.
- حفظ و اجرای پایداری روند توسعه کشور و رعایت تمهیدات و تدابیر ناظر بر حفظ و تأمین سلامت محیط زیست.
- حفظ مناسب توزیع جمعیت و جلوگیری از مهاجرت‌های بی‌رویه.
- سوق دادن مناسبات اقتصادی به سمت الزامات رقابت و بازار آزاد و ضرورت جدیت در روند کاربری‌های اراضی و سازمان یابی فضایی و رعایت مبنای حفظ محیط زیست.
- هدایت صنایع در شهرک‌های صنعتی جهت مجموعه‌سازی و کنترل و پایش بهتر و جلوگیری از پراکنش صنایع .
- تجدیدنظرهای اصولی در تجدید طرح‌های هادی شهرها و روستاها و یا تغییر طرح‌های هادی به جامع.
- ارتقاء آگاهی و دانش زیست محیطی مسوولین استان و شهروندان.
- ایجاد جایگاه مناسب برای محیط زیست در برنامه‌های کلان و منطقه‌ای توسعه و افزایش بهره‌وری از مواد و انرژی در فرایند تولید.
- بهره‌برداری از منابع طبیعی در بخش‌های مرتبط (جنگل، مرتع و...)، بنا به برنامه‌های اجتماعی جامعه به نحوی که با توان تجدیدپذیری منابع همخوانی داشته باشد.
- جرایم زیست محیطی و مبالغ تعرفه‌های کارشناسی و درآمدهای هر استان به آن استان برگردانیده شود تا صرف مسائل زیست محیطی و انجام طرح‌های تحقیقاتی و ایجاد انگیزه‌های لازم در پرسنل متخصص فراهم آید.

- هدایت صنایع به نقاط مختلف استان که دارای چهار فصل متفاوت می‌باشند و ترجیحاً در کنار محل برداشت مواد اولیه.
- برنامه‌ریزی در جهت اجرای برنامه‌های گردشگری و اکوتوریسم با توجه به پتانسیل‌های بالقوه استان.

● **تهدیدهای فراروی توسعه زیست محیطی از منظر محیط زیست انسان ساخت**

- احتمال خشکسالی‌های متعدد دیگر در استان.
- احتمال وقوع سیل‌های متعدد دیگر در استان.
- نابودی سهوی و عمدی فضای سبز شهری و اطراف باغات و جنگل‌ها و ...
- عدم ایجاد انگیزه برای روستاییان و لذا افزایش مهاجرت‌ها از روستاها به شهرها و از شهرهای کوچک به شهرهای بزرگ.
- افزایش جمعیت و بالطبع افزایش معضلات زیست محیطی شهری و آلاینده‌ها.
- افزایش فاضلاب و زباله‌های شهری و روستایی .
- نابودی و آلودگی شدید رودخانه‌ها.
- افزایش استفاده از کود و سموم شیمیایی کشاورزی.
- ناتوانی در جذب صنایع در داخل شهرک‌ها و افزایش متقاضیان استقرار صنایع در خارج از شهرک‌ها.
- ادامه اجرای طرح‌های عمرانی مؤثر در دگرگونی اکوسیستم‌ها بدون ارزیابی زیست محیطی.
- عدم وجود ضوابط مدون و کارشناسی برای بهره‌برداری و استقرار معادن سطحی و زیرزمینی و لذا افزایش معضلات ادامه فعالیت آنها.
- ادامه‌ی گسترش بی‌رویه شهرها.
- ادامه‌ی روند توسعه فعالیت‌های صنعتی به صنایع مرتبط با قابلیت‌های مناطق.
- عدم اتخاذ سیاست‌های لازم به منظور هدایت صنایع کشاورزی غذایی دامی در محورهایی که قابلیت‌های طبیعی دارد.
- ادامه‌ی روند نادیده گرفتن نقاط محروم استان به استقرار صنایع.

● چالش‌های زیست محیطی فراروی توسعه استان و اقدامات اولویت دار جهت کاهش این چالش‌ها و تنگناها

- اجرای طرح‌های ناحیه‌ای براساس توان اکولوژیک منطقه.
- بازنگری در توسعه صنعتی شهری، توسعه کشاورزی، آبی پروری، مرتعداری، جنگلداری براساس طرح‌های ناحیه‌ای سرزمین.
- بازنگری در توسعه گردشگری (تفرج گسترده و متمرکز در اکوسیستم‌های صنعتی) و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی و مناطق تحت مدیریت سازمان.
- تنظیم برنامه‌های کنترل جمعیت و تهیه الگوی پراکنش مطلوب جمعیت با استفاده از ظرفیت‌یابی در طرح‌های ناحیه سرزمین.
- الزام به ارزیابی اثرات توسعه در فعالیتهای صنعتی و اقتصادی منطقه خصوصاً احداث شهرک‌های صنعتی .
- ایجاد امکانات زیربنایی در مناطق روستایی به منظور جلوگیری از پدیده‌ی مهاجرت.
- جلوگیری از استقرار بی‌رویه واحدهای صنعتی و مناطقی از استان که خطر تهدید منابع آب زیرزمینی (ذاکربناب)، وجود دارد (با توجه به بحرانی بودن منطقه).
- لزوم تسریع در آگوشی شهرها، احداث تصفیه‌خانه‌های شهری با توجه به افزایش روز افزون معضل فاضلاب‌های شهری روستایی
- توسعه مناطق صنعتی و شهرک‌های صنعتی با توجه به ظرفیت قابل تحمل محیط صورت گیرد.
- مدیریت سایت‌های تحت تملک شهرداری‌ها و ضرورت استفاده از سیستم‌های تصفیه در این مناطق.
- راه‌اندازی سیستم‌های تصفیه فاضلاب در شهرک‌های صنعتی تحت تملک شرکت شهرک‌ها.
- برنامه‌ریزی جهت احداث مجتمع‌های دامداران و انتقال سریع دامداران داخل شهری.
- برنامه‌ریزی در جهت مدیریت زباله‌های عفونی و بیمارستانی در سطح استان.
- برنامه‌ریزی در خصوص برخورد با منابع مولد آلودگی تحت مدیریت مراکز نظامی و انتظامی.
- ساماندهی ورودی‌های شهر از منظر آلاینده‌های طبیعی.
- اجرای طرح جامع کاهش آلودگی رودخانه‌های مهم استان.
- برنامه‌ریزی در جهت انتقال صنایع بزرگ استان نظیر شرکت شیر پاستوریزه و مینو به خارج از شهر.
- فعال‌تر نمودن کمیسیون تبصره ۲۰ ماده ۵۵ قانون شهرداری‌ها جهت برخورد اصولی با صنایع مزاحم شهری.
- مشارکت صدا و سیما در جهت امر آموزش همگانی مسائل زیست محیطی استان.
- تأکید به آموزش پایه‌ای حفظ محیط زیست در کلیه سطوح مدیریتی.
- ساماندهی میادین انتظار دام در سطح استان.
- احداث کمربندهای سبز در اطراف شهرهای بزرگ استان.

- صرف یک در هزار فروش واحدهای صنعتی فقط با نظارت و تأیید محیط زیست و نه تأیید اداره دارایی.
- برنامه‌ریزی در جهت انجام آموزش‌های زیست محیطی از طریق ارائه برنامه‌های متنوع دیداری، شنیداری سمینارها و تشویق عامه مردم به رعایت اصول اولیه حفاظت محیط زیست و کنترل و پایش مستمر از کارخانجات و کارگاه‌های مولد آلودگی از مهم‌ترین اقدامات برای جلوگیری از تخریب محیط زیست و بهبود وضعیت زیست محیطی آن محسوب می‌شود.
- بهره‌برداری معقول و بهینه از اکوسیستم‌های موجود از طریق کنترل زیستگاه‌ها، مراقبت از مناطق تحت پوشش، کنترل اکوسیستم‌های آبی و برنامه ریزی در جهت اجرای بهینه برنامه‌های گردشگری و توریستی در رابطه با جاذبه‌های طبیعی استان، برداشت اصولی از منابع تجدید ناپذیر از مهم‌ترین اقدامات می‌باشد.
- برقراری توازن و ایجاد محیط زیست پایدار به صورت حادترین وظیفه حفاظت درآمده است. بهبود کیفیت وضعیت محیط زیست استان در گرو راهبردی است که با تغییر جهت در اولویت‌های توسعه امکانات زیر را در بخش‌های متفاوت فراهم نماید.
- حفظ اکوسیستم‌های طبیعی و جلوگیری از تغییر کاربری‌های احتمالی بر روی اراضی کشاورزی نقشه برداری شده.
- حفظ تنوع زیستی و مراقبت از ذخایر گونه ای و ژنتیکی.
- برنامه‌ریزی در جهت جلوگیری از افزایش مهاجرت بی رویه با ایجاد جاذبه‌های فرهنگی اجتماعی اقتصادی در مراکز روستایی و اتخاذ سیاست‌های لازم در جهت هدایت مهاجرین به زادگاه‌هایشان.
- مطالعه جامع در خصوص پتانسیل‌های معدنی استان و واحدهای صنعتی مرتبط که در طول برنامه توسعه در زمینه تولید شمش روی، سرب و محصولات جانبی نظیر سولفات روی به بهره‌برداری می‌رسند.
- شناسایی و تعیین مکان مناسب جهت دفن اصولی پسماندهای سمی و خطرناک آنها با توجه به میزان و حجم پسماندهای فعلی.
- مطالعه و بررسی کانون‌های بحرانی استان از نظر استقرار صنایع و برنامه‌ریزی در جهت حذف تدریجی عوامل بحران زا.
- برنامه‌ریزی در جهت حفظ و حراست از حرایم رودخانه‌های استان و جلوگیری از تخلیه فاضلاب‌های شهری و صنعتی به منظور حفظ اکوسیستم‌های طبیعی از طریق ایجاد شبکه‌های جمع آوری فاضلاب شهری و
- برنامه‌ریزی در جهت کاهش استفاده از سموم و کود کشاورزی با توجه به بالا بودن میزان مصرف سموم و کودها و بکارگیری روش مبارزه بیولوژیکی با آفات.
- مطالعه و ارزیابی میزان نفوذ و ورود فاضلاب‌های صنعتی مستقر در اراضی ذاکر بناب و کلیه واحدهای صنعتی خصوصاً کالسیمین و سرب و روی که در مسیر جاده ترانزیت زنجان بر روی محل عبور سفره‌های اصلی تغذیه کننده آب شرب شهر زنجان قرار دارند و اتخاذ سیاست‌های لازم و راهبردی جهت کنترل و حذف عوامل آلودگی.
- بررسی اثرات زیست محیطی حاصل از توسعه فعالیت‌های معدنی و صنعتی و اتخاذ تدابیر لازم.

- بررسی و مطالعه امکان استفاده از سوخت‌های تجدید شونده در سطح استان (باد، خورشید و آب).
- برنامه‌ریزی در جهت تشویق صاحبان صنایع به استفاده از گاز در فرآیند تولید خصوصاً واحدهای صنعتی که از کوره‌های حرارتی استفاده می‌کنند با همکاری ارگانهای ذیربط.
- اتخاذ سیاست‌های لازم در جهت ارزیابی زیست محیطی سدهای بزرگ استان، شهرک صنعتی شماره‌ی یک زنجان و سایر طرح‌های بزرگ عمرانی به منظور جلوگیری از تأثیرات شدید زیست محیطی بر محیط‌های فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی مناطق اطراف آنها و اتخاذ تدابیر مؤثر در جهت موقعیت طبیعی اکوسیستم‌های منطقه.
- تکمیل و تجهیز پست‌های محیط بانی موجود و ایجاد قرارگاه‌ها و پست‌های دیگر در مناطق مورد نیاز و تقویت و تأمین تجهیزات مورد نیاز.
- تجهیز ادارت تابعه به وسایل و تجهیزات مورد نیاز آزمایشگاهی جهت کنترل آلودگی‌های واحدهای صنعتی تحت مدیریت هر واحد.
- پیش‌بینی و برنامه‌ریزی در جهت ایجاد فرصت‌های مطالعاتی داخل و خارج کشور به منظور ارتقای معلومات علمی کارشناسان.
- پیشنهاد و احداث شهرک‌های صنعتی جدید به منظور جلوگیری از پراکندگی صنایع.
- احداث پایگاه‌های کنترل آلودگی هوا در مرکز استان و مراکز شهرستان‌ها و مجهز نمودن آنها به سیستم‌های اندازه‌گیری آلودگی هوا.
- تکمیل بانک اطلاعاتی و به روز کردن اطلاعات موجود
- برگزاری سمینارهای علمی و کارگاه‌های آموزشی.
- ایجاد موزه و نمایشگاه‌های حیات وحش در مراکز شهرستان‌ها و تجهیز آنها به ملزومات مورد نیاز.
- مجهز شدن کلیه واحدهای تابعه اداره کل به سیستم رایانه و به کارگیری متخصصین مربوطه در هر واحد جهت ثبت اطلاعات و آمار محلی و بروز کردن اطلاعات موجود در هر واحد.
- انجام مطالعات تحقیقاتی بیشتر در زمینه:
 - گونه‌های نادر گیاهی و جانوری استان.
 - لیمنولوژیک رودخانه‌های استان.
 - بررسی و پیشنهاد مناطق حفاظت شده جدید در سطح استان.
 - تعیین ضوابط و استانداردهای خروجی آلاینده هوا.
 - بررسی آلودگی رودخانه‌های استان.

- مکانیابی بهینه محل دفن پسماندهای سمی و خطرناک با توجه به مشکلات حاصل از فعالیت واحدهای مولد پسماندهای سمی نظیر فرآوری‌های روی و
- مطالعه برای احیاء اکوسیستم رودخانه زنجانرود.
- مطالعه و بررسی اثرات توسعه بر محیط و دستیابی به الگوهای توسعه پایدار.
- تهیه بروشور، اسلاید و فیلم‌های زیست محیطی به منظور تنویر افکار عمومی از جاذبه‌های طبیعی و زیست محیطی استان.
- برنامه‌ریزی در جهت انتقال اطلاعات زیست محیطی و آشنایی دانش‌آموزان در مقاطع تحصیلی مختلف از طریق هماهنگی با آموزش و پرورش استان و لحاظ ساعات فوق برنامه جهت اجرای برنامه مد نظر و پخش کتب و جزوات زیست محیطی در بین دانش‌آموزان.
- برنامه‌ریزی در جهت تعریض خیابان‌های مرکزی شهر (طرح مدیریت شهری) و انتقال و توزیع مناسب اماکن خدماتی (ساختمان پزشکان، داروخانه‌ها، مراکز خرید و...)، به مراکز تجاری پیش‌بینی شده در طرح جامع شهری به منظور تسهیل در امر تردد و ترافیک شهری و جلوگیری از آلودگی هوا در بخش‌های مرکزی شهر.
- لزوم بازیافت زباله‌های شهری و خانگی از طریق ارگان‌های دولتی یا خصوصی در کلیه شهرهای استان.
- لزوم انتقال کلیه دامداری‌های موجود در داخل محدوده‌های شهری و مسکونی شهرها به خارج از شهر (ترجیحاً به داخل مجتمع دامداران).
- جلوگیری از تغییر کاربری اراضی کشاورزی که به لحاظ خشکسالی بهره‌وری چندانی ندارند و برنامه‌ریزی در جهت استفاده از اراضی به صورت کشت دیم.
- شناسایی نقاط بحرانی زیست محیطی در استان و چگونگی رفع یا کاهش اثرات احتمالی زیست محیطی آنها.
- تشکیل جلسات ادواری به منظور هماهنگی ارگان‌های مختلف در جهت مطرح نمودن پیشنهادات ضمن لحاظ نقطه نظرات کارشناسی و اولویت‌بندی طرح و اقدامات موردنظر با تخصیص اعتبارات کافی و مناسب و بموقع جهت عملی نمودن برنامه‌های موردنظر اولویت‌دار و میان مدت و پیشنهادی.
- تجهیز پاسگاه‌های کنترل حیات وحش و نصب تابلوها و درج آگهی ممنوعیت شکار و صید در مناطق آزاد و حفاظت شده.
- تهیه فیلم و عکس و اسلاید و پوستر و خبر و تشکیل میزگرد در صدا و سیما در مقاطع مختلف زمانی، انتشار ماهنامه‌ها و فصل نامه‌های زیست محیطی، برگزاری سمینار و کارگاه‌های آموزشی.
- پایش‌ها و مانیتورینگ واحدهای صنعتی آلاینده.
- جذب نیروی انسانی متخصص در بخش‌های مورد نیاز.

- انجام گشت و کنترل گروه‌های سیار در نقاط مختلف استان.

منابع و مأخذ

۱. اداره کل حفاظت محیط زیست استان بخش آزمایشگاه (۱۳۸۵) آمار و اطلاعات و نتایج آنالیز پایش واحدهای صنعتی.
۲. اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان (۱۳۸۴) گزارشات سند توسعه استان زنجان. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان.
۳. اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان (۱۳۸۵) آمار و اطلاعات آلاینده‌های زیست محیطی.
۴. اداره کل راه و ترابری استان زنجان (۱۳۸۵) گزارش منتشر نشده میزان و وضعیت راههای استان.
۵. اداره کل شیلات استان زنجان (۱۳۸۵) آمار و لیست واحدهای پرورش ماهی استان.
۶. اداره کل منابع طبیعی استان زنجان (۱۳۸۵) آمار و اطلاعات توپوگرافی استان، پوشش گیاهی. زنجان، گزارش منتشر نشده
۷. اداره کل منابع طبیعی استان زنجان (۱۳۸۶) آمار و اطلاعات توپوگرافی استان، پوشش گیاهی. زنجان، گزارش منتشر نشده
۸. اسدی، علی. پرچیانلو، رقیه (۱۳۸۳) گزارش منتشر نشده آمار پسماندهای خطرناک و کارگاه‌های بازیافت‌کننده و اماکن دفع پسماندهای استان زنجان.
۹. پرچیانلو، رقیه (۱۳۸۴) پایان‌نامه کارشناسی بررسی وضعیت زیست محیطی پسماندهای روی در سطح استان زنجان.
۱۰. پیدا، مازیار. عباسی، مدبر. محمدی، حامد (۱۳۸۰) بررسی کمیت و کیفیت آلودگی هوا ناشی از فعالیتهای صنایع در استان زنجان. دانشگاه علوم پزشکی گروه مهندسی بهداشت.
۱۱. حیدری، حسن (۱۳۸۲) پروژه تحقیقاتی اطلس باد شهر زنجان.
۱۲. خامسی، سید جعفر (۱۳۷۸) پایان‌نامه کارشناسی ارشد تعیین وضعیت زیست محیطی و منابع آلاینده شهر زنجان و بررسی راهکارهای کاهش آلودگی آن. دانشگاه علوم و تحقیقات اهواز.
۱۳. خاوندگار، ام‌البنین (۱۳۸۴). پایان‌نامه کارشناسی بررسی مدیریت مواد زائد جامد شهری در استان زنجان.
۱۴. دفتر حقوقی و امور مجلس، مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط زیست ایران (۱۳۸۳) دفتر حقوقی و امور مجلس.
۱۵. رضائی یخفروزانی، رضا (۱۳۸۶) پایان‌نامه کارشناسی ارشد مطالعه فنوسنتیک مارمولکهای استان زنجان. دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۶. سازمان آب منطقه‌ای استان زنجان (۱۳۸۵) گزارش منتشر نشده آمار وضعیت آبدی رودخانه‌ها و چاه‌ها.
۱۷. سازمان آب منطقه‌ای استان زنجان (۱۳۸۰) گزارش منتشر نشده ارزیابی شبکه کیفی انتخابی و آب زیرزمینی و تعیین وضعیت هیدروژئوشیمیایی محدوده مطالعاتی زنجان.
۱۸. سازمان آب منطقه‌ای استان زنجان (۱۳۸۳) گزارش چاپ نشده پیشنهاد ممنوعیت محدوده مطالعاتی دشت زنجان.
۱۹. سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۷۶) شناسنامه منطقه حفاظت شده سرخ آباد. اداره کل حفاظت محیط زیست استان زنجان.

۲۰. سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۸۲) ضوابط و استانداردهای زیست محیطی. سازمان حفاظت محیط زیست.
۲۱. سازمان حفاظت محیط زیست، آیین‌نامه بند هـ ماده ۳ قانون تجمیع عوارض (۱۳۸۱) سازمان حفاظت محیط زیست.
۲۲. سازمان حفاظت محیط زیست، آیین‌نامه‌های اجرایی بند ج ماده ۱۰۴ و ماده ۱۳۴ قانون برنامه سوم توسعه (جرایم زیست محیطی) (۱۳۸۰) سازمان حفاظت محیط زیست.
۲۳. سازمان حفاظت محیط زیست، روشهای استاندارد و اندازه‌گیری آب و فاضلاب (۱۳۸۴) سازمان حفاظت محیط زیست.
۲۴. سازمان صنایع و معادن استان زنجان (۱۳۸۵) آمار واحدهای صنعتی استان.
۲۵. سازمان مسکن و شهرسازی استان زنجان (۱۳۸۵) گزارش منتشر نشده آمار جمعیت استان زنجان.
۲۶. سازمان هواشناسی کشور (۱۳۸۵) سالنامه آماری ایستگاه سینوپتیک زنجان. سازمان هواشناسی کشور.
۲۷. ستاد حوادث غیر مترقبه استان زنجان (۱۳۸۵) گزارش منتشر نشده آمار میزان خشکسالی، وقوع سیل، زلزله در استان.
۲۸. شرکت شهرک‌های صنعتی استان زنجان (۱۳۸۵) آمار و وضعیت واحدهای صنعتی مستقر در شهرک‌های صنعتی استان.
۲۹. شرکت ملی گاز ایران (۱۳۸۵) گزارش منتشر نشده میزان مصرف انرژی در استان.
۳۰. شهرداری‌های استان زنجان واحد خدمات شهری (۱۳۸۵) آمار و اطلاعات میزان و نحوه دفع زباله‌های شهری - بیمارستانی استان.
۳۱. ضیائی، صادق (۱۳۸۴) پروژه تحقیقاتی اطلس باد شهر زنجان.
۳۲. ضیائی، صادق (۱۳۸۵) اطلس بلایای جوی و اقلیمی استان زنجان و بررسی نقش تغییرات اقلیمی در تشدید یا کاهش آنها با استفاده از سامانه‌های GIS سازمان هواشناسی کشور معاونت پژوهشی و آموزشی.
۳۳. ضیایی، هوشنگ (۱۳۷۵) راهنمای صحرایی پستانداران، سازمان حفاظت محیط زیست.
۳۴. فیروز، اسکندر (۱۳۷۸) حیات وحش ایران. سازمان حفاظت محیط زیست.
۳۵. کریمی ترکی، علی (۱۳۸۴) گزارش منتشر نشده پیشنهاد و توسعه حدود ممنوعیت دشت سجاس در سال، ۱۳۸۴.
۳۶. کیانی، ابراهیم (۱۳۷۳) منطقه حفاظت شده و پناهگاه حیات وحش انگوران، سازمان حفاظت محیط زیست.
۳۷. لطیفی، محمود (۱۳۷۰) مارهای ایران، دفتر آموزش زیست محیطی سازمان حفاظت محیط زیست.
۳۸. مخدوم، مجید (۱۳۸۰)، شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران، صص ۲۸۹.
۳۹. مخدوم، مجید؛ جعفرزاده، هوفر؛ درویش صفت، علی اصغر و مخدوم، عبدالرضا (۱۳۸۶)، ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS^۴)، انتشارات دانشگاه تهران، صص ۲۱۳.
۴۰. مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس مسکن (۱۳۸۵) مرکز آمار ایران.

۴۱. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی (۱۳۸۴) بررسی تغییرات کیفی آبهای سطحی و زیرزمینی استان زنجان. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان زنجان.

۴۲. منصوری، جمشید (۱۳۶۲) مقدمه‌ای بر پرنده شناسی، سازمان حفاظت محیط زیست.

۴۳. منصوری، جمشید (۱۳۷۹) راهنمای صحرایی پرندگان ایران، تهران، ذهن آویز.

۴۴. یاغموری، احد. ضیائیان، صادق (۱۳۸۵) اسناد و اطلاعات اداره کل هواشناسی استان زنجان.

۴۵. یآوری‌جو، محمدرضا (۱۳۸۳) گزارش منتشر نشده بررسی وضعیت استخرهای پرورش ماهی و تعیین محل استقرار آنها در سطح استان توسط GPS زنجان.

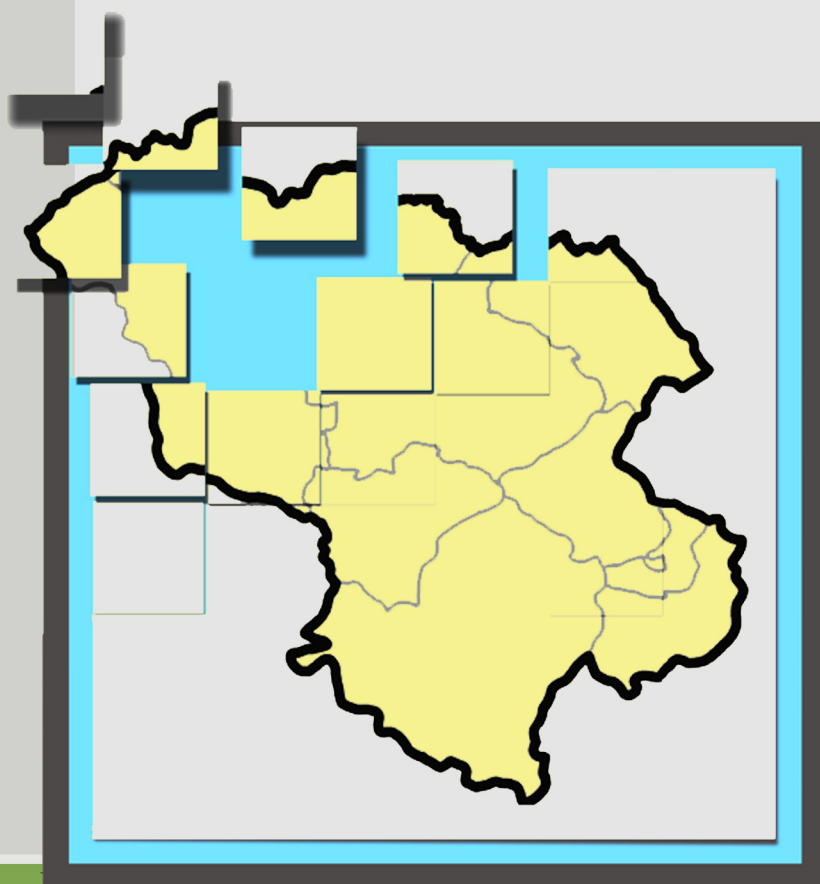
۴۶. Auger, P. et al. ۲۰۰۰. Aggregation and Emergence in Ecological Modeling: Integration of Ecological Level. *Ecol. Model.* ۱۲۷: ۱۱-۲۰.

۴۷. Burrough, P. A. ۱۹۹۶. Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment. Clarendon Press. Oxford. ۱۹۳pp.

۴۸. Makhdoum, M. F. ۱۹۹۳. The First Application of Automated Land Evaluation in Iran. *Manage.* ۱۷(۳): ۴۰۹-۴۱۹.



ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
سازمان برنامه و بودجه استان زنجان



دانشگاه زنجان