



دانشگاه سوادکوه

دانشکده علوم
گروه زمین شناسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته زمین شناسی - گرایش پترولوژی

عنوان:

پترولوژی سنگ‌های آذرین منطقه سروجهان، شمال غرب ابهر.

پژوهش و نگارش:

سولماز بلوچی

استاد راهنما:

دکتر محمد ابراهیمی

استاد مشاور:

دکتر عباس آسیابانها

اردیبهشت ۱۳۸۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به:

پدر و مادر دلسوز و مهربانم

آنانکه چشمانشان زلال چون آسمان است و نگاهشان نورانی چون
آفتاب، دستانشان سخاوت ابر است و کلامشان ترنم باران.

و یگانه خواهرم

که چون شمعی، روشنی بخش زندگی ام بوده است.

و تقدیم به:

همسرم

که بازمانده سفر فرشتگان به زمین است.

تقدیر و تشکر

هر آغازی را پایانی است. خدا را شاکرم که به من اراده آغاز این را عطا فرمود و برای رسیدن به پایانی خوش یاریم نمود. اینک در پایان این مرحله از تحصیل خویش، لازم میدانم از تمامی کسانی که در تهیه و تنظیم این پایان نامه مرا یاری نمودند، تشکر کنم.

از استاد محترم جناب آقای دکتر محمد ابراهیمی که راهنمایی این رساله را بر عهده داشتند، نهایت تشکر را دارم.

همچنین از جناب آقای دکتر عباس آسیابانها، استاد مشاور پایان نامه، سپاسگزارم. بی شک تهیه این پایان نامه با راهنمایی های علمی این عزیزان ممکن گردید.

همچنین از کمک های بی دریغ هم اتاقی های عزیزم، خانم سلیمی، خانم محمودی، خانم خاقانی، خانم ابراهیمی، خانم شفیعی و خانم میرزایی و دوست بسیار عزیزم سرکار خانم فاطمه عمادی و همینطور همکلاسی محترم جناب آقای خدایی کمال تشکر را دارم.

سولماز بلوچی

اردیبهشت ۸۹

فصل اول: مقدمه و کلیات	۱
۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه	۲
۱-۲- راه‌های دسترسی به منطقه	۳
۱-۳- توپوگرافی منطقه	۳
۱-۴- آب و هوای منطقه	۵
۱-۵- اهداف و روش مطالعه	۶
۱-۵-۱- اهداف مطالعه	۶
۱-۵-۲- روش مطالعه	۶
۱-۶- تاریخچه مطالعات پیشین	۷
فصل دوم: زمین شناسی و چینه شناسی	۸
۲-۱- زمین شناسی زنجان	۹
۲-۲- تکتونیک زنجان	۹
۲-۳- زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	۱۳
۲-۳-۱- مقدمه	۱۳
۲-۳-۲- زون ساختاری ایران مرکزی	۱۳
۲-۳-۳- ماگماتیسم در ترشیر	۱۵
۲-۳-۴- کمان ماگمایی ارومیه - دختر	۱۶
۲-۳-۵- گرانیت دوران	۱۷
۲-۴- چینه شناسی منطقه مورد مطالعه	۱۸
۲-۴-۱- پرکامبرین	۱۸
۲-۴-۱-۱- واحد دگرگونه پرکامبرین	۱۸

۱۸	..... ۲-۴-۱-۲ نهشته‌های آواری سازند کهر
۱۹	..... ۲-۴-۱-۳-۳ گرانیت دوران
۱۹	..... ۲-۴-۲-۲ اینفراکامبرین - کامبرین
۱۹	..... ۲-۴-۲-۳ سازند لالون
۲۰	..... ۲-۴-۲-۴ سازند میلا
۲۱	..... ۲-۴-۵-۱ ائوسن
۲۱	..... ۲-۴-۵-۱ سازند کرج

فصل سوم: پتروگرافی..... ۲۳

۲۴	..... ۳-۱ پتروگرافی سنگ‌های درونی
۲۴	..... ۳-۱-۱ سنگ‌های گرانیتی
۳۸	..... ۳-۱-۲ سینودیوریت‌ها
۴۰	..... ۳-۱-۳ دیوریت‌ها
۴۲	..... ۳-۲ پتروگرافی سنگ‌های بیرونی
۴۲	..... ۳-۲-۱ بازالت
۴۴	..... ۳-۲-۲ دلریت
۴۵	..... ۳-۲-۳ الیوین بازالت
۴۶	..... ۳-۲-۴ آندزیت
۴۸	..... ۳-۲-۵ تراکی آندزیت
۴۸	..... ۳-۲-۶ ریوداسیت
۴۸	..... ۳-۲-۷ سنگ‌های آذرآواری
۵۲	..... ۳-۲-۷-۱ کریستال توف داسیتی
۵۳	..... ۳-۲-۷-۲ ایگنمبریت ریولیتی
۵۶	..... ۳-۲-۸ مختصری درباره بافت‌های غیرتعادلی سنگ‌های منطقه

۵۶ ۳-۲-۸-۱ - منطقه بندی

۵۷ ۳-۲-۸-۲ - بافت غربالی

۵۸ ۳-۲-۸-۳ - بافت خلیجی

۵۹ فصل چهارم: ژئوشیمی

۶۰ ۴-۱ - مقدمه

۶۰ ۴-۲ - دیاگرام تغییرات شیمیایی

۶۱ ۴-۲-۱ - سنگ‌های درونی

۶۱ ۴-۲-۱-۱ - نمودارهای رده بندی سنگ‌های پلوتونیک جوانتر

۶۱ ۴-۲-۱-۲ - روندهای شیمیایی

۷۳ ۴-۲-۱-۳ - سری‌های ماگمایی

۷۴ ۴-۲-۱-۴ - خاستگاه ماگمایی و جایگاه تکتونیکی

۸۳ ۴-۲-۱-۲ - گرانیتهای پرکامبرین

۹۱ ۴-۲-۱-۳ - نتیجه گیری

۹۲ ۴-۳-۲ - سنگ‌های آذرین بیرونی

۹۳ ۴-۳-۲-۱ - نمودارهای رده بندی سنگ‌های ولکانیک

۹۴ ۴-۳-۲-۲ - روندهای شیمیایی

۱۰۳ ۴-۳-۲-۳ - سری‌های ماگمایی

۱۰۵ ۴-۳-۲-۴ - جایگاه تکتونیکی

۱۱۰ ۴-۳-۲-۵ - منشا احتمالی ماگما

۱۱۰ ۴-۳-۲-۶ - نتیجه گیری

۱۱۲ فصل پنجم: نتیجه گیری

۱۱۳ نتیجه گیری کلی

چکیده

منطقه مورد مطالعه در شمال غرب شهرستان ابهر واقع بوده و بخشی از زون ایران مرکزی می‌باشد. سنگ‌های آتشفشانی در کمربند ماگمایی ارومیه-دختر واقع‌اند. گرانیت سروجهان با سن احتمالی پرکامبرین درون سازند کهر در منطقه سروجهان نفوذ کرده است. این گرانیت نسبت به گرانیت‌های جوانتر رنگ کاملاً روشن‌تری دارد. گرانیت کاملاً روشن سروجهان دارای ماهیت کالکوالکالن و از نوع گرانیت تیپ A بوده و مربوط به محیط‌های ریفت می‌باشد و از نظر محل تشکیل مربوط به قسمت فوقانی گوشته تحتانی بوده، مکانیسم تشکیل بدین صورت است که ماگمای بازیک که از گوشته فوقانی نشات می‌گیرد به سمت بالا صعود کرده و موجب ذوب پوسته می‌گردد.

علاوه بر گرانیت‌های پرکامبرین سروجهان، توده نفوذی کوچک و جوانتری در جنوب شرق منطقه سروجهان وجود دارد که ترکیب سنگ شناسی آن شامل گرانیت، گرانودیوریت، دیوریت و سینودیوریت بوده و دارای ماهیت کالکوالکالن و از نوع گرانیت تیپ I هستند و مربوط به محیط‌های کمان آتشفشانی می‌باشند. بافت‌های موجود در سنگ‌های آذرین درونی منطقه مانند بافت پرتیتی و بافت میرمکیتی می‌تواند به ترتیب حاکی از عمق کم توده‌ها و متاسوماتیسم باشد.

ترکیب سنگ‌های آتشفشانی شامل بازالت، آندزیت، ریوداسیت و سنگ‌های آذرآواری است و دارای ماهیت کالکوالکالن و مربوط به محیط فرورانش هستند. به نظر می‌رسد گدازه‌های منطقه از ذوب بخشی گوه گوشته‌ای که در اثر تماس سیالات مشتق شده از پوسته اقیانوسی فرورونده، از عناصر کمیاب غنی شده‌اند، منشا گرفته باشد. وجود بافت‌های غیر تعادلی همچون بافت غربالی و بلورهای با حاشیه خلیج مانند در سنگ‌های بیرونی منطقه ممکن است ناشی از فرآیند اختلاط ماگمایی باشند.

فصل اول

مقدمه و کلیات

کلیات

۱-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه:

زنجان که از آن به عنوان فلات زنجان نیز نام برده می شود، در قسمت شمال غربی کشور واقع است. این استان با هفت استان هم مرز می باشد به طوری که از شمال به شهرستان خلخال از استان اردبیل و شهرستان رودبار از استان گیلان، از شمال شرقی و شرق به شهرستان های تاکستان و بوئین زهرا و قزوین از استان قزوین، از جنوب به شهرستان همدان از استان همدان، از جنوب غربی به شهرستان بیجار از استان کردستان و از مغرب به شهرستان تکاب از استان آذربایجان غربی و از شمال غرب به شهرستان های میانه و هشترود از استان آذربایجان شرقی محدود است. منطقه مورد مطالعه در جنوب شرق شهرستان زنجان واقع است و در محدوده ی طول های جغرافیای $48^{\circ} 54'$ تا $48^{\circ} 7'$ درجه شرقی و عرض های جغرافیایی $36^{\circ} 10'$ تا $36^{\circ} 20'$ شمالی، واقع است (شکل ۱-۱).



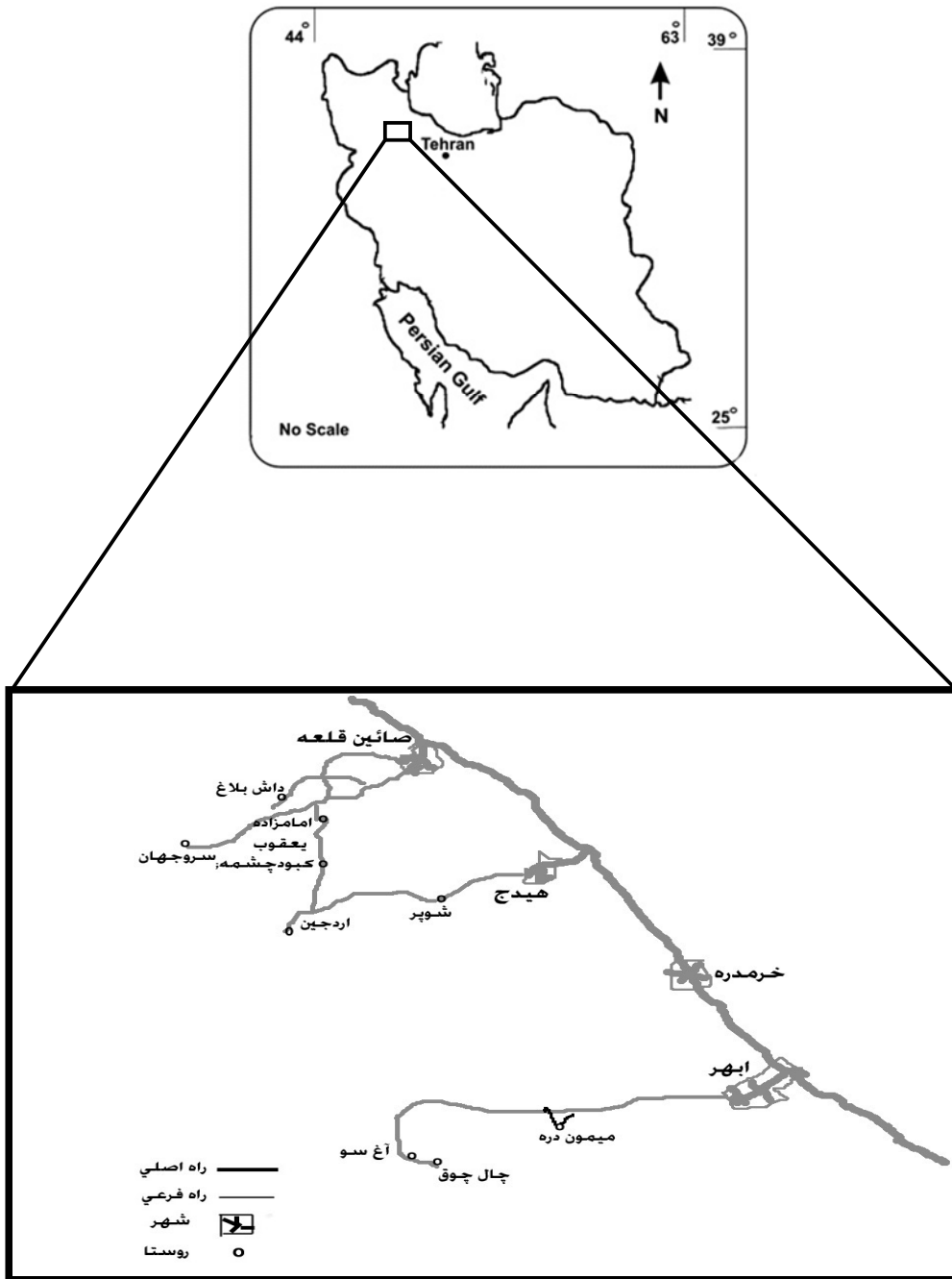
شکل ۱-۱؛ نمایی از روستای سروجهان که بر روی توده گرانیتی سروجهان واقع است. ارتفاعات پشت تصویر سنگ های سازند کهر می باشند که تحت تأثیر دگرگونی مجاورتی قرار گرفته اند.

۱-۲- راه‌های دسترسی به منطقه:

دستیابی به منطقه مورد مطالعه از طریق جاده اصلی زنجان-صائین قلعه و راه‌های فرعی منتهی به روستای سروجهان است (شکل ۱-۲).

۱-۳- توپوگرافی منطقه:

از نظر زمین ریخت شناسی، استان زنجان دارای دو منطقه‌ی کوهستانی و جلگه‌ای است. بخش کوهستانی این استان اغلب دارای قله مرتفعی است که توسط رودهای ابهر و زنجان به دو بخش شمال شرقی، جنوب غربی تقسیم می‌شوند. ناهمواری‌های بخش جنوب غربی زنجان را چند رشته کوه موازی هم تشکیل می‌دهند که در حد فاصل بین دره قزل‌اوزن و فرورفتگی زنجان-ابهر از جنوب-شرقی به شمال غربی امتداد یافته‌اند. این کوهها عمدتاً از سنگ‌های رسوبی ساخته شده‌اند. کوه سیاه (۲۷۳۰ متر) و کوه سلطانیه (۲۷۰۰ متر) از بلندترین کوههای این رشته محسوب می‌شوند. در جنوب غربی کوههای سلطانیه فرورفتگی کاوند-دوتپه واقع است که در واقع یک فرورفتگی سینکلینالی است که توسط تشکیلات ترشیاری و کرتاسه که به عنوان تپه های سعید آباد-کرسف شناخته می‌شود پر شده است. تپه های سعید آباد-کرسف در جنوب غربی کوههای سلطانیه با روند عمومی شمال غرب - جنوب شرق قرار گرفته است. این تپه‌ها عمدتاً از سازندهای دوران سوم تشکیل شده‌اند. تشکیلات این منطقه خصوصاً سازند کرتاسه توسط سنگ‌های آذرین قطع گردیده‌اند. کوههای بخش شمال شرقی زنجان برعکس بخش مقابل بصورت یک برجستگی یکپارچه است که از توده‌های نفوذی بزرگی (گرانیت) و توف‌های سبزتشکیل شده‌اند. حدود کوه‌های بخش شمال شرقی زنجان از غرب به چاله زنجان و از شرق به دره قزل‌اوزن می‌باشد و روند آنها جنوب غربی-شمال شرقی است. بنابراین دامنه شرقی آن به سمت دره قزل‌اوزن و دامنه غربی آن به سمت رودهای ابهر و زنجان رود زهکشی می‌گردد. کوه قاجار (۲۸۸۹ متر) و چله خان (۲۷۲۴ متر) از مهمترین کوه‌های این بخش



شکل ۱-۲؛ نقشه ۱/۳۰۰۰۰۰ راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه، اقتباس از نقشه راههای استان زنجان.

می‌باشد. مناطق جلگه‌ای نیز سایر نقاط دیگر استان را می‌پوشاند.

۴-۱- آب و هوای منطقه:

استان زنجان به لحاظ داشتن تنوع نقاط ارتفاعی از یک سو و تاثیرپذیری از چند توده هوایی خزری، مدیترانه‌ای و صحرای مرکزی از سوی دیگر، دارای اقلیم‌ها و اکوسیستم‌های متنوعی می‌باشد. با وجود این که این استان یکی از استان‌های سردسیر و کوهستانی شمال غربی کشور به شمار می‌آید؛ از اکوسیستم‌های فراوان دشتی، بیابانی، تالابی و رودخانه‌ای، جنگلی، درختچه‌ای، کوهستانی مرتفع و تپه ماهوری نیز بی‌نصیب نمانده است. این استان در بیش‌تر از ۷۰ درصد از مناطق خود آب و هوای نیمه خشک فراسرد و در ۳۰ درصد باقی مناطق از تنوع اقلیمی و آب و هوایی برخوردار است. میزان بارندگی سالانه استان زنجان حدود ۳۲۳ میلی‌متر برآورد شده است. اردیبهشت، خرداد و تیرماه بهترین ماه‌های مسافرت به استان زنجان هستند. هیچ توصیفی از سرسبزی و زیبایی طبیعت زنجان در این ماه‌ها کامل نیست و مناظر بدیع این فصل را در زنجان فقط باید دید. تنوع آب‌وهوایی و تغییرات ارتفاع از ۵۰۰متر در سواحل رودخانه قزل اوزن در ناحیه طارم تا ارتفاعات بیش از ۳۰۰۰متر در انگوران تغییرات دمایی و آب و هوایی زیادی را در نقاط مختلف به وجود آورده و سبب پدید آمدن چشم‌اندازهای مختلفی در منطقه شده است. تفاوت آب و هوایی در نواحی مختلف استان زنجان را می‌توان به خوبی در یک زمان در قسمت‌های شمالی، مرکزی و جنوبی استان مشاهده کرد. این تنوع آب و هوایی و توپوگرافی سبب پیدایش جوامع زیستی گیاهی و جانوری متنوعی در منطقه شده و محیط طبیعی استان زنجان را غنای خاصی بخشیده است.

به دلیل شرایط خاص توپوگرافی و فیزیوگرافی استان تنوع بسیار جالب آب و هوایی حاکم بوده بطوری که حداکثر مطلق درجه حرارت در دره طارم به ۴۵ درجه سانتیگراد و در شهرستان زنجان به ۴۰ درجه سانتیگراد می‌رسد. در مورد حداقل مطلق نیز آمار ثبت شده تا حدود ۲۹ - درجه سانتیگراد را

نشان می‌دهد. تعداد روزهای یخبندان در زنجان حدود ۱۲۰ روز و در گیلوان ۳۳ روز در سال می‌باشد.
(میرکازمیان، ۱۳۸۶).

۵-۱- اهداف و روش مطالعه:

۵-۱-۱- اهداف مطالعه:

الف- تعیین منشا سنگ‌های آذرین منطقه سروجهان.

ب- تعیین جایگاه تکتونیکی این مجموعه.

ج- شناسایی انواع مختلف سنگ‌های آذرین موجود در منطقه و بررسی ارتباط سنگ‌های آتشفشانی منطقه با هم.

۵-۱-۲- روش مطالعه:

مرحله اول شامل مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی منابع موجود در ارتباط با منطقه مورد مطالعه بود که برای تکمیل این مطالعات از گزارش، رساله‌های دوره‌های کارشناسی ارشد و منابع اینترنتی استفاده شد. همچنین نقشه‌های زمین شناسی منتشر شده توسط سازمان زمین شناسی، مورد استفاده قرار گرفت.

مرحله دوم شامل پیمایش‌های صحرایی بود. در این مرحله برداشت‌های صحرایی، زمین شناسی و سنگ شناسی انجام گرفت و حدود ۱۴۰ نمونه از سنگ‌های درونی و بیرونی برداشت گردید.

مرحله سوم شامل تهیه مقاطع نازک و مطالعه ی ۹۰ نمونه از کل نمونه‌های برداشت شده بود.

در مرحله آخر ۲۷ نمونه برای آنالیز شیمیایی انتخاب شدند. تجزیه‌ی شیمیایی نمونه‌ها در آزمایشگاه ACME کانادا به روش ICP-MS برای ۱۱ نمونه و روش ICP-ES برای تمام نمونه‌ها انجام گرفت.

۶-۱- تاریخچه مطالعات پیشین:

- پترولوژی سنگ‌های آذرین درونی منطقه سروجهان و سنگ‌های آذرین مناطق سروجهان قبلاً توسط محققین دیگر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. که لز آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:
- بررسی پترولوژیکی و ژئوشیمیایی توده‌های آذرین دوران و مغالو (مناطق زنجان و تکاب)، داریوش اسماعیلی (۱۳۷۱)، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران .
 - بررسی پتروگرافی، پترولوژی و ژئوشیمی سنگ‌های آتشفشانی شمال ابهر زنجان و ولکانیسم منطقه با کانی سازی انجام شده، رضا زارعی سهامیه (۱۳۷۱)، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
 - بررسی پتروگرافی، پترولوژی و ژئوشیمی سنگ‌های آذرین درونی شمال ابهر زنجان و پلوتونیزم منطقه با کانی سازی انجام شده، حمیدرضا پیروان (۱۳۷۱)، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
 - بررسی پترولوژیکی و ژئوشیمی توده نفوذی شمال ابهر-خرمدره، الهه ترکمانی (۱۳۷۷)، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه شهیدبهشتی.
 - پترولوژی و پتروگرافی توده‌های نفوذی جنوب شرق زنجان و مقایسه آن با گرانیته دوران، توسط سعید قنبری (۱۳۷۸)، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه شهیدبهشتی.

فصل دوم

زمین شناسی و چینہ شناسی

زمین شناسی زنجان و چینه شناسی منطقه مورد مطالعه

۱-۲- زمین شناسی زنجان:

ایران از نظر زمین شناسی، ساختمان یکنواختی ندارد و در نتیجه به مناطق یا زون‌هایی تقسیم شده است که هر یک با اختصاصات ویژه‌ای مشخص است. دانشمندان و زمین شناسان ایرانی و خارجی با توجه به فاکتورهای مختلف نظیر فعالیت‌های کوهزایی، تکتونیکی و سبک ساختمانی در واحدهای مختلف، روندهای عمومی که گاهی در زون‌های مجاور هم متفاوت است، حوضه‌های رسوبی و نوع رخساره‌های مربوط به آنها، سن واحدهای مختلف در یک زون و فعالیت‌های ماگمایی و دگرگونی، تقسیمات متفاوتی در ایران ارائه نموده‌اند. با دید وسیع تر گستره زمین شناسی زنجان توسط زمین شناسان مختلف به مناطق مختلف ساختمانی تقسیم بندی شده است.

طبق تقسیم بندی اشتوکلین-روتتر (۱۹۷۲) در استان زنجان دو قلمرو متفاوت حاکم است. بخش شمال شرقی (کوههای طارم) قسمت کوچکی از دامنه‌های جنوبی البرز غربی است. در حالیکه گستره‌های وسیعی از نواحی مرکزی و جنوب استان متعلق به ورق ایران مرکزی است و شواهد زمین شناسی نشان می دهد که مرز بین دو پهنه در فرو رفتگی زنجان-ابهر قرار دارد.

در جدیدترین تقسیم بندی که توسط آقانیاتی (۱۳۸۳) صورت گرفته است محدوده زنجان جزء زون پهنه مرکزی در جنوب و جنوب غرب و زون کمان ماگمایی ارومیه-بزمان در شمال و شمال شرق می باشد. زون سلطانیه در این تقسیم بندی جزء پهنه مرکزی است.

۲-۲- تکتونیک زنجان

مطابق شرح چهارگوش زمین شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ زنجان (اشتوکلین وهمکاران، ۱۹۶۴) زنجان از نظر زمین شناسی ساختمانی و پهنه‌های ساختمانی-رسوبی دارای منطقه بندی واضحی شامل پستی و بلندی‌های متناوب با روند NW-SE است.

ارتفاعات شمال شهرستان زنجان به عنوان بخشی از البرز غربی مورفولوژی کوهساز دارد. بخش بیشتر

رخنمون‌های شمال استان زنجان مجموعه‌های آذرآواری ائوسن (سازند کرج) است که طبق تقسیم بندی اشتوکلین و افتخار نژاد (۱۹۶۹) به دو عضو آمند و کردکند تقسیم شده است. لیتولوژی غالب مجموعه‌های آذر آواری بخش شمالی استان زنجان، همانند سایر نواحی البرز، از نوع توف‌های سبز به همراه میان لایه‌های شیلی و گاهی آهکی است که سیمای یک کمربند خمیده به سمت جنوب را دارد. جدا از ردیف‌های آذر آواری، در این مجموعه جریان‌هایی از گدازه‌های آندزیتی، آندزی بازالتی، ریوداسیت پورفیری و غیر پورفیری وجود دارد که هم به صورت زیر دریایی و هم در سطح خشکی تشکیل شده اند. اشکال رسوبی موجود در پیروکلاستیک‌ها و ولکانی کلاستیک‌ها نظیر لایه‌بندی، دانه بندی تدریجی، لایمناسیون خمیده، فلوت کاست و لغزش‌های ثقلی نه تنها حکایت از انباشتگی در محیط دریایی دارد بلکه به نوعی جریانهای آشفته و ناآرامی‌های تکتونیکی زمان رسوبگذاری را تداعی می کند. تکامل شیمیایی این مجموعه ماگمایی نشانگر یک کمان ماگمایی سیالیک است که در دامنه جنوب غرب البرز مرکزی، در طول زمان سنوزوئیک، شکل گرفته است. از ویژگی‌های بارز زمین شناسی ارتفاعات ماگمایی شمال استان زنجان توده‌های نفوذی گرانیتی و گرانودیوریتی درشت دانه است که در مجموعه‌های ولکانی کلاستیک ائوسن (سازند کرج) تزریق شده‌اند به همین دلیل این توده‌ها سن بعد از ائوسن دارند و بر اثر فاز کوهزایی پیرنئن در امتداد ساختارها و گسل‌های طولی و عمیق کوه‌های طارم تزریق شده‌اند. یکی از ویژگی‌های این توده‌های نفوذی ایجاد هاله‌های دگرسان در ولکانو کلاستیک‌های ائوسن است که عموماً فازهای هیدروترمالی آن با تشکیل عناصری نظیر طلای اپی ترمال، مس، سرب-روی و کائولن و غیره همراه بوده است. در دامنه شمالی کوه‌های طارم، در یک روند شمال غربی- جنوب شرقی و به موازات رودخانه قزل‌اوزن، ردیفی از نهشته‌های مارنی، کنگلومرایی و ماسه سنگی وجود دارد که گاهی عدسی‌هایی از گچ دارند و بطور دگر شیب آذرآواری- های ائوسن را می‌پوشانند. رخساره عمومی این ردیف‌های قاره‌ای همانند مجموعه‌های نئوژن سایر نواحی ایران است. شواهد موجود نشان می‌دهد که رسوبات نئوژن مورد اشاره 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 زون ایران مرکزی هستند که در نتیجه عملکرد گسل های شمال شرقی - جنوب غربی به چند بلوک تکتونیکی محدود به زونهای گسلی تبدیل شده‌اند که مهمترین آنها عبارتند از:

الف-فرونشست زنجان-ابهرا:

دشت کم عرض زنجان ابهر که با پوشش آبرفتی کواترنر پوشیده شده است نوعی فرو نشست تکتونیکی است که با توجه به شواهد موجود در حاشیه آن دشت با توالی ضخیم توفهای سازند کرج، به سن ائوسن پوشیده شده‌است. ولی در شمال غربی زنجان می توان رخنمون هایی از سنگ‌های اولیگو-میوسن منطقه میانه و ردیف های چین نخورده پلیو- پلیستوسن را نیز دید.

ب-فرازمین سلطانیه:

فرازمین سلطانیه رشته کوه باریکی است که در یک روند شمال غربی - جنوب شرقی ، سرتاسر استان زنجان را از زنجان تا ابهر زیر پوشش دارد و عملکرد آن در شکل‌گیری ادامه جنوب شرقی گسل تبریز و همزادهای آن نقش اساسی دارند. توالی پلاتفرمی پرکامبرین پسین (سازند کهر)- تریاس میانی که وقفه‌های رسوبی طولانی در توالی پالئوزوئیک آن وجود دارد بطوریکه در همه جا سنگ‌های پرمین بطور مستقیم در روی کربناتهای پلاتفرمی کامبرین (سازند میلا) قراردارند وجود نشانه‌هایی از سنگ آهن (سازند سلطانیه و بایندر)، فسفات (سازند سلطانیه) و فلدسپات (گرانیت دوران) از خاصه‌های معدنی این توالی است.

- توالی رسوبهای زغال‌دار تریاس پسین - ژوراسیک میانی (سازند شمشک):

سازند شمشک یکی از واحدهای تکتونواستراتیگرافی فرازمین سلطانیه است که در پیش بومهای تریاس میانی و در شرایط مردابی-باتلاقی گرم، انباشته شده‌اند. ردیف‌های شیلی و ماسه سنگی این توالی لایه‌های زغال قابل استخراج دارد و بطور محلی مورد استفاده قرار می‌گیرند.