



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 بیجار

شماره برگه:

5561

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

م. فنودی، ع. صادقی

سال تولید:

2004

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

## برگه شماره ۵۵۶۱ - بیجار

## مقدمه

نقشه یکصد هزارم بیجار، به شماره ۵۵۶۱، در محدوده استان کردستان جای گرفته است. در این گستره بواسطه وجود سفره‌های غنی آبهای زیرزمینی و همچنین آب های سطحی، روستاهای زیادی وجود دارد و بیشتر مردم ساکن در این روستاها به کار کشاورزی و دامداری می‌پردازند. مهم ترین و بزرگترین مرکز تجمع انسانی در این محدوده، شهر بیجار است که در میان کوه های تشکیل شده از سنگ آهک میوسن جای دارد. درباره ریشه نام بیجار سخن های گوناگونی گفته شده است از جمله بیدزار (بدلیل وجود درختان بید) و یا بدون جار. گویش مردم این منطقه ترکی و کردی است و دین آن ها اسلام است. منطقه در تابستان ها آب و هوایی گرم تا معتدل دارد و در زمستان ها آب و هوای سرد همراه با بارندگی برف و باران بر آن حاکم است. اندازه میانگین بارندگی سالیانه در محدوده شهر بیجار ۳۰۰ میلی متر است. مهم ترین جاده منطقه، جاده آسفالت زنگان - بیجار است که بعنوان یک جاده ترانزیت استان زنگان را به استان کردستان پیوند داده است. از این جاده در شهر بیجار، جاده آسفالت شهرستان تکاب از شمال، جاده آسفالت شهرستان دیواندره از غرب و جاده آسفالت شهرستان قروه از جنوب جدا می‌شود. افزون بر راه های یاد شده، راه های خاکی مناسبی همه روستاهای منطقه را به یکدیگر و سرانجام به شهر بیجار متصل می‌کنند.

## موقعیت جغرافیایی و زمین ریخت شناسی

ورقه یکصد هزارم بیجار در گوشه شمال خاوری چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ سنسج در میان طول های خاوری  $48^{\circ} 00' - 47^{\circ} 30'$  و عرض های شمالی  $36^{\circ} 00' - 35^{\circ} 30'$  جای گرفته است. بطور کلی، منطقه دارای نواحی کوهستانی و بخش های تپه ماهوری به نسبت کم ارتفاع است. در این میان مناطق کوهستانی بیشتر از سنگ آهک میوسن (M) پدید آمده اند که با ریختار (morphology) صخره ای به ویژه در کوه چنگ الماس و اطراف شهرستان بیجار نمایانند. بخش های پست و کم ارتفاع منطقه بیشتر از واحدهای مارنی - تخریبی پلیوسن تشکیل شده‌اند. کوه های چنگ الماس با بلندی ۲۵۰۴ متر ارتفاع از سطح دریا، مهننگار با بلندی ۲۴۰۵ متر، حمزه عرب با بلندی ۲۵۰۵ متر، ذغال با بلندی ۲۴۰۵ متر بلندترین قله منطقه به شمار می‌آیند. همچنین کوه های اطراف شهر بیجار (پنجه علی، نفاه کوب و چنگیز قلعه) با بلندی حدود ۲۳۰۰ متر از دیگر ارتفاعات مهم منطقه به شمار می‌آیند. پرآب ترین رودهای همیشگی منطقه تلوار و قزل اوزن هستند. رودخانه تلوار از کوه های جنوبی منطقه گذر نموده و به سوی شمال منطقه روان است. این رودخانه در پایان به قزل اوزن می‌پیوندد. بخش کوچکی از رودخانه قزل اوزن از شمال منطقه می‌گذرد. رودخانه های اوزون دره، چم و تلوار چای دیگر رودهای مهم منطقه هستند که همگی از شاخه های فرعی رودخانه تلوار به شمار می‌آیند. در سال های گذشته احداث سد خاکی گل بلاغ بر روی رودخانه اوزون دره موجب آبادانی بخشی از منطقه شده است. هم اکنون نیز سد جدیدی بر روی رودخانه تلوار در محل کوه چنگ الماس در حال ساخت می‌باشد.

## زمین شناسی

گستره نقشه بیجار، برپایه تقسیم بندی زمین ساختاری ایران در پهنه سنسج - سیرجان (بربریان و کنیگ - ۱۹۸۱) جای گرفته است. پهنه سنسج - سیرجان بخش داخلی دگرگونه زاگرس در باختر ایران است که به هنگام بسته شدن

اقیانوس تتیس جوان در کرتاسه پسین بر اثر برخورد صفحه عربی با ایران پدیدار شده است. تقسیم بندی در پهنه سندج - سیرجان بدین سبب عنوان می شود که کمان حاشیه فعال در دوران مزوزوئیک پایانی در اثر فرورانش پوسته اقیانوس تتیس جوان به سوی شمال خاوری به زیر ایران مرکزی انجام گرفته است. این تقسیم بندی از جنوب باختری به سوی شمال خاوری شامل زیر پهنه های زیر است:

- زیرپهنه رادیولاریتی شامل سنگ هایی به سن تریاس پسین تا کرتاسه پسین که در محیط های کم عمق و عمیق تشکیل شده اند.
- زیرپهنه بیستون که شامل کربنات های محیط کم ژرفای دریا، از زمان تریاس پسین تا کرتاسه پسین هستند.
- زیر پهنه افیولیتی که شامل افیولیت های کرتاسه پایانی هستند.
- زیر پهنه حاشیه ای که از سنگ های آتشفشانی با سن ژوراسیک پسین — کرتاسه زیرین تشکیل شده و در محیط کم عمق دریایی جای گرفته اند.
- زیرپهنه با دگرشکلی پیچیده که از سنگ های پالئوزوئیک پسین — مزوزوئیک در حاشیه آرام در قسمت شمال خاوری اقیانوس تتیس جوان قرار گرفته است. (م. محجل و م. سهندی - ۱۳۷۹).

## چینه نگاری

کهن ترین واحدهای سنگی منطقه مربوط به زمان کرتاسه هستند که سنگ های رسوبی، آتشفشانی و دگرگونی را دربردارند و واحدهای سنگی جوانتر (بیشتر سنگ آهک های میوسن  $M^1$ ) با پی کنگلومرایی بر روی آن ها جای گرفته اند. افزون بر فوران های آتشفشانی کرتاسه، فعالیت های ولکانیکی بشکل گدازه های آندزیتی - بازالتی طی دو مرحله؛ یکی در میوسن و دیگری در کوارتز موجب پیدایش این سنگ ها در امتداد شمال باختر - جنوب خاور (ولکانیک های قروه - تکاب) در منطقه شده اند.

واحدهای مارنی - تخریبی پلیوسن و کواترنر جوانترین واحدهای سنگی منطقه اند که گستره بزرگی را پوشانده اند. در زیر شرح هر یک از این واحدها به ترتیب سنی از قدیم به جدید آورده شده است.

### واحد اسلیت کرتاسه $K^{sl}$

این واحد به شکل نواری با امتداد باختری - خاوری در میانه بالایی ورقه رخنمون دارد. رنگ عمومی آن سبز تیره است و به دلیل عملکرد عوامل زمین ساختی ضخامت آن در نقاط گوناگون ناهمسان می نماید. با این حال برپایه بازدیدهای صحرایی متعدد ضخامت آن بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر ارزیابی شده است. در جاهای مختلف رگه های سیلیسی متعددی در این واحد نفوذ کرده اند. بر پایه مطالعات پتروگرافی جنس سنگ های این واحد شیل ماسه ای تا اسلیت است که دارای بافت کریپتوکریستالین بوده و از کانیه های فیلسیلیکاته بیشتر از نوع سریسیت، مسکویت و بطور محلی کلریت و کانیه های کریپتوکریستالین بیشتر آغشته به مواد اوپک تشکیل شده اند. همچنین وجود دانه های تخریبی کوارتز با اندازه هایی در حد چندصدم میلی متر در میان کانیه های ورقه ای با چین خوردگی ضعیف گزارش شده است. از ویژگی های مهم سنگ های این واحد متورق بودن آنهاست که در نقاط مختلف دارای شیستوزیته ای در جهات گوناگون هستند. بر پایه پارائز کانیه های یاد شده در بالا این سنگ ها نشانه هایی از دگرگونی کاتاکلاستیک را در خود دارند.

### واحد آتشفشانی کرتاسه $K^v$

این واحد نیز در میانه بالایی ورقه و در میان واحد شیل ماسه ای و اسلیت کرتاسه  $K^{sl}$  رخنمون دارد. در بخش های باختری ورقه گسترش آن بیشتر بوده و رنگ عمومی آن بین قرمز تا سبز تیره متغیر می باشد. ضخامت این واحد در ترانشه راه بیجار - دیواندره بالغ بر ۱۵۰ متر و در کوه های شمال مشرف به شهر بیجار حداکثر به ۳۰ متر می رسد. شکستگی های زیادی درون سنگ های این واحد وجود دارد که توسط محلول های سیلیس دار و گاهی کلسیتی پر شده اند. بررسی های میکروسکوپی نشان می دهد که بافت این سنگ ها پرفیریتیک با زمینه اینترسرتال است و کانیه های اصلی و درشت بلور تشکیل دهنده سنگ شامل پلاژیوکلاز با بلورهای نیمه شکلدار تا شکلدار و با ترکیب سدیک است که به کانیه های رسی - سریسیت و کلسیت تجزیه شدگی نشان می دهند. از کانیه های مافیک اغلب بقایایی از قالب آنها

باقی مانده است و هم اکنون بطور کامل توسط کلریت و کربنات کلسیم پر شده اند. زمینه سنگ نیز از میکروولیت های فلدسپار با ترکیب سدیک (آلبیت - الیگوکلاز) تشکیل شده است که بیشتر به حالت متقاطع نسبت به یکدیگر قرار گرفته اند. بلورهای اسفن نیز به عنوان کانی فرعی و به مقدار کم در مقطع نازک دیده شده است. بر همین پایه، نام سنگ های این واحد، ولکانیک های قلیایی (اسپلیت) تعیین شده است.

#### واحد توف کرتاسه K<sup>1</sup>

این واحد بصورت قابل نمایش در نقشه تنها در دامنه جنوبی کوه نقاره کوب در شمال شهر بیجار مشاهده شده است. ضخامت این واحد در محل یادشده بالغ بر ۱۵ متر بوده ولی بدلیل اهمیت محل رخنمون آن بصورت غیرواقعی روی نقشه زمین شناسی به نمایش درآمده است. در سایر نقاط و درون واحد آتشفشانی کرتاسه نیز سنگ های این واحد مشاهده شده است که بدلیل کوچک بودن گسترش آن ها، قابل تفکیک نیستند. رنگ عمومی این سنگ ها خاکستری است. برپایه مطالعات پتروگرافی سنگ های این واحد بافت پرفیروکلاستیک دارند. قطعات سنگی موجود در این واحد دارای بافت پرفیریتیک هستند و به همراه درشت بلورهای فلدسپات در زمینه ای متشکل از سیلیس کریپتوکریستالین، فلدسپات، اپیدوت، قطعات سنگی دانه ریز و بشدت اپیدوتیزه و سیلیسیفیه و کوارتزهای تجدید تبلور یافته قرار گرفته اند. نام سنگ های این واحد توف بلوری - سنگی با ترکیب تراکی آندزیت کوارتزار تعیین شده است.

#### واحد کنگلومرای الیگوسن OI<sup>1</sup>

این واحد از تناوب ماسه سنگ خوب لایه بندی شده برنگ قرمز تا خاکستری و کنگلومرا برنگ قرمز - قهوه ای تا خاکستری تشکیل شده است. جورشدگی قطعات کنگلومرا خوب ولی گردشگی آنها ضعیف است و در زمینه ای از ماسه و رس قرار گرفته اند و با میانلایه هایی از مارن خاکستری تا سبز روشن همراهی می شوند. جنس بیشتر قطعات کنگلومرا از اسلیت و بندرت از ولکانیک های کرتاسه است. محل رخنمون این واحد بستر رودخانه تلوار است که در همین محل نیز به شکل یک ناودیس، چین خوردگی نشان می دهد.

در یال شمالی این ناودیس، روند اندازه گیری شده عبارتست از 110/25 SW و در یال جنوبی این روند برابر است با 110/25 NE. همبری زیرین این واحد با اسلیت کرتاسه، ناهمساز و مرز زبرین با واحد کنگلومرای میوسن M<sup>c</sup> ناهمساز است. به دلیل جای گیری لایه های کم شیب این واحد در بستر رودخانه، ضخامت درستی را برای آن نمی توان ارزیابی نمود. با توجه به مشابهت لیتولوژی، وضعیت لایه بندی و رنگ این واحد با واحد کنگلومرای الیگوسن در نقشه زمین شناسی یا سوکند (در شمال منطقه مورد مطالعه) سن این واحد به الیگوسن نسبت داده شده و هم ارز سازند قرمز زیرین در نظر گرفته می شود.

#### واحد کنگلومرای میوسن M<sup>c</sup>

این واحد در بیشتر نقاط در زیر واحد سنگ آهک میوسن M<sup>1</sup> با لیتولوژی کنگلومرا همراه با قطعات بسیار فراوان و ریزدانه اسلیت های کرتاسه، با جورشدگی خوب و گردشگی ضعیف جای گرفته است. سیمان از جنس رسی - آهکی بوده و ضخامت آن بسیار کم (حداکثر ۱۰ متر) می باشد. همبری زیرین این واحد در تمام نقاط مشاهده شده با واحد اسلیت کرتاسه به گونه دگرشیب و همبری بالایی بصورت همشیب با واحد سنگ آهک میوسن M<sup>1</sup> است. به دلیل اهمیت حضور این واحد کنگلومرای در میان واحد اسلیت کرتاسه و سنگ آهک میوسن، بصورت بزرگتر از اندازه واقعی روی نقشه زمین شناسی به نمایش درآمده است.

#### واحد سنگ آهک میوسن M<sup>1</sup>

سنگ های این واحد با رنگ کرم روشن و گاه سفید با یک قاعده کنگلومرای (واحد M<sup>c</sup>) بر روی اسلیت های کرتاسه جای گرفته اند و از نظر مورفولوژی بلندترین نقاط ارتفاعی منطقه را تشکیل می دهند. سنگ های این واحد پرفسیل بوده و بصورت متوسط تا ضخیم لایه و بطور محلی توده ای رخنمون دارند. بلندی های پیرامون شهر بیجار از جنس همین واحد می باشد. سنگ آهک های واحد M<sup>1</sup>، بیشتر، از نوع بایومیکرایت تا بایومیکرواسپارایت هستند. برپایه فسیل های زیر سن واحد آهکی به میوسن آغازی Aquitanian نسبت داده شده است:

Miogygsina complanata., Miogygsina sp., Elphidim sp., Amphistegina sp., Operculina sp., Dendritina rengi., Rotalia sp., Cibicides sp., Lithothamnium sp., Lithophyllum sp.,

Operculina complanata., Mesophyllum sp., Valvulina sp., archaeolithothamnium sp.,  
Nephrolepidina sp., Victoriella sp., Sphaerogypsina sp., Corals, Red Alga, Globigerinoides triloba.,  
Orbulina bilobata., Orbulina sp., G.quedrilobatus., G.Subquedrat., G.bulloidus., Neoalveolina  
melocurdica., Peneroplis thomasi., Pyrgo sp., Kuphus arenarius., Solenomeris O gemani.,  
G.prabulloid., G.dehiscens., Anomalina.

#### واحد مارن و سنگ آهک میوسن $M^{ml}$

محل رخنمون این واحد کوه چنگ الماس در بخش های باختری نقشه است که به همراه واحد سنگ آهک، بلندترین ارتفاعات منطقه را تشکیل داده اند. رنگ عمومی واحد کرم است و تناوبی از مارن و لایه های سنگ آهک پرفسیل را دربردارد. ضخامت آن به نسبت زیاد بوده و به بیش از ۵۰۰ متر می رسد. امتداد لایه های این واحد خاوری - باختری است. هم اکنون در انتهای ترین بخش آهکی این واحد در کوه چنگ الماس عملیات احداث سد تلوار در حال انجام است.

براساس مجموعه فسیلی زیر سن این واحد به Aquitanian نسبت داده شده است:

Miogypsina sp., Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp., Amphistegina sp., Lepidocyclina (Eulepidina) dalatata., Bryozoa., Lithoporella sp., Ostracoda.

#### واحد مارن میوسن $M^{m}$

این واحد شامل تناوب های سبز روشن و قرمز است که بطور محلی با میانلایه هایی از ماسه سنگ نازک لایه سست با جورشدگی خوب، ژپیس و سنگ های آتشفشانی همراهی می شود. ضخامت واحد  $M^{m}$  زیاد بوده ولی به دلیل دارا بودن مورفولوژی تپه ماهوری اندازه گیری آن میسر نیست اما بطور کلی ضخامتی بیش از ۵۰۰ متر را می توان برای آن در نظر گرفت. همبری زیرین با واحد سنگ آهک و مارن  $M^{ml}$  همساز و همبری بالایی با واحدهای پلیوسن ناهمساز است. برپایه شواهد صحرایی و موقعیت چینه شناسی سن واحد به میوسن نسبت داده شده است.

#### واحد مارن و ماسه سنگ میوسن $M^{ms}$

بیشترین گسترش جغرافیایی این واحد مربوط به بخشهای خاوری منطقه است و لیتولوژی آن شامل مارن و ماسه سنگ متوسط لایه با لایه بندی خوب برنگ قرمز روشن تا کرم است که در میان واحد مارنی میوسن  $M^{m}$  قرار دارد. راستای کلی لایه های این واحد تقریباً خاوری - باختری است که هم راستا با سایر واحدهای سنگی میوسن در کوه چنگ الماس است. به دلیل جای گیری این واحد در میان واحد مارنی، اندازه گیری دقیق ضخامت آن امکانپذیر نیست ولی ضخامتی در حدود ۳۰۰ متر را برای آن می توان در نظر گرفت.

#### واحد آتشفشانی میوسن $M^v$

این واحد در حدفاصل روستای جوروندی تا روستای متروکه عربشاه رخنمون دارد و بیشترین ضخامت آن در حدود ۱۰۰ متر است که در جنوب روستای گوجه کند نمایان است. از نظر سنگی واحد  $M^v$ ، سنگ های آتشفشانی بازیک با بافت نهان بلور و سیاه رنگ را دربردارد. در خاور روستای جوروندی (نیمه راه جوروندی - گوجه کند) لایه های این واحد در میان مارنهای میوسن روندی برابر 110/30 NE دارند. از دیگر ویژگیهای قابل توجه این واحد وجود فرسایش پوست پیازی در بازالتهای باختر - شمال باختر روستای جوروندی است. بررسی های پتروگرافی بر روی نمونه های متعددی از این سنگها نشان می دهد که بافت آن ها پرفیریتیک با زمینه میکرولیتی - اینترسرتال است. الیوین، پیروکسن و پلاژیوکلاز درشت بلور در سنگ های واحد  $M^v$  وجود دارند. الیوین در اندازه هایی بین چند دهم تا ۱/۵ میلی متر است که بیشتر به کلریت و سرپانتین تجزیه شده اند. کلینوپیروکسن به احتمال از نوع اوژیت و تیتانواوژیت، دومین درشت بلور فراوان در این سنگهاست. بلورهای شکلدار تا نیمه شکلدار پلاژیوکلاز بصورت فنوکریست با ترکیب بازیک (در حد لابرادور) در متن سنگ وجود دارند. زمینه این سنگ ها از میکرولیت های پلاژیوکلاز بازیک تشکیل شده است که گاهی از کناره ها به فلدسپات آلکان تجزیه شدگی نشان می دهند. حدفاصل بلورهای پلاژیوکلاز زمینه نیز از کلینوپیروکسن و الیوین های ریز بلور تشکیل شده است. براساس بررسی های میکروسکوپی نام این سنگ ها از تراکی بازالتهای الیوین بازالتهای تعیین شده است.

برپایه دیگرام نامگذاری سنگ های آتشفشانی  $Nb / y$  در برابر  $Zr / TiO_2 \times 0.0001$  نام این سنگ ها در محدوده بازالت تعیین شده است. از نظر تقسیم بندی سری های ماگمایی نیز ماگمای این سنگ ها در دیگرام  $Na_2O+K_2O-SiO_2$  (ایروین و باراگر - ۱۹۷۱) بیشتر به سوی محیط آلکان گرایش نشان می دهند. همچنین از نظر جایگاه تکتونیکی ماگمای این سنگ ها بر پایه دیگرام  $(2 \times y_{Nb} - zr / 4)$  در محدوده (WPA) (within plate Alkaline Basalts) و براساس دیگرام  $(\log zr - \log zr / y)$  (Pearce & Cann 1973) نیز در محدوده (WPA) (within plate Alkaline Basalts) قرار گرفته است.

#### واحد گچ میوسن $M^{gy}$

این واحد در دامنه جنوبی کوه چنگ الماس و بصورت محدود در بخشهای شمالی ورقه در میان مارن های میوسن رخنمون دارد. این واحد گچی در جنوب کوه چنگ الماس با رنگ سفید ضخامتی برابر ۷ متر دارد و بطور محلی بصورت میان لایه با لایه های مارنی در تناوب است. راستای عمومی واحد گچ خاوری - باختری است و شیب آن به سوی جنوب می باشد.

#### واحد مارن پلیوسن $PI^m$

این واحد بطور پراکنده بخش های وسیعی از منطقه را پوشانیده و بصورت دگرشیب بر روی واحدهای قدیمی تر جای گرفته است. لیتولوژی آن شامل مارن های کرم تا قرمز کم رنگ است که بطور محلی با ماسه سنگ و کنگلومرای کمی سخت شده در تناوب است. شیب لایه های این واحد حداکثر بین ۱۰ تا ۱۵ درجه بوده و ضخامت آن در نقاط گوناگون از ۵۰ تا ۳۰۰ متر متغیر است.

#### واحد مارن و توف پلیوسن $PI^t$

این واحد دنباله شمالی واحد رسوبی - آذر آواری  $PI^t$  در نقشه یکصد هزارم قروه است که در بخشهای جنوب باختری منطقه رخنمون دارد. قسمت های آذر آواری این واحد شاید نتیجه فعالیت های انفجاری آتشفشان شیدا در بیرون منطقه باشند که با مارن و کنگلومرای پلیوسن در تناوب هستند. لاهار در این منطقه کمتر به چشم می خورد اما در ورقه قروه بخشی از واحد  $PI^t$  را تشکیل می دهد و در آن تخته سنگ هایی از جنس آندزیت و بازالت به قطر ۲ تا ۳ متر در کنار قطعاتی به ابعاد حداکثر چند سانتی جای گرفته اند.

#### واحد سنگ آهک پلیوسن $PI^a$

در نقاط مختلفی از منطقه، به ویژه در بخش های خاوری ورقه واحدی از سنگ آهک جوان و پرحفره در میان لایه های مارنی پلیوسن دیده می شود که بصورت تدریجی به سوی افق های بالاتر بر ضخامت آن ها افزوده می شود، بطوریکه در نگاه اول در بخش های سطحی همانند تراورتن می نمایند ولی به دلیل تعدد و تکرار این لایه ها و دارا بودن همبری تدریجی، بعنوان سنگ آهک جوان پلیوسن که مراحل دیاژنز را بطور کامل تحمل نکرده اند، روی نقشه زمین شناسی معرفی شده اند.

#### واحد کنگلومرای پلیوسن $PI^c$

این واحد در بخش های بالایی واحد مارنی پلیوسن  $PI^m$  رخنمون دارد. ضخامت آن بین ۱۰ تا حداکثر ۵۰ متر متغیر می باشد و دربرگیرنده کنگلومرای سخت نشده با قطعات متنوع سنگی مربوط به سازندهای قدیمی تر منطقه است که در خمیره ای از مارن و ماسه سنگ قرار گرفته و بطور محلی همراه با میانلایه هایی از ماسه سنگ سخت نشده دیده می شوند. ابعاد این قطعات که براحتی از زمینه خود جدا می شوند، بین چند سانتی متر و بندرت تا ۵۰ سانتی متر متغیر است. مقدار شیب این لایه ها هم مانند واحد مارنی بین ۱۰ تا ۱۵ درجه بوده و جهت شیب آن ها نیز در نقاط گوناگون دستخوش تغییر است.

#### واحد بازالت کواترنری $Q^v$

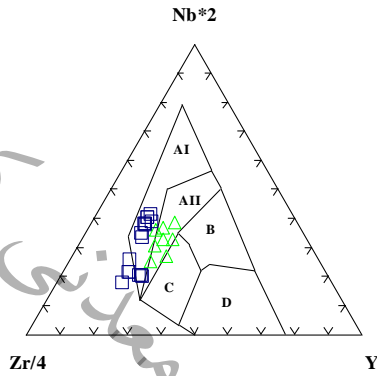
این واحد در باختر روستای ندری (در خارج از منطقه) و در نزدیکی روستای طهمورث به گونه یک آتشفشان کوچک با مخروط سپری شکل و در پیرامون روستاهای احمدآباد باش تا فیروزآباد و بخش کوچکی در جنوب خاوری روستای احمدآباد، در مرز جنوبی ورقه، رخنمون دارد. این سنگ های آتشفشانی در امتداد ولکانیسم جوان قروه - تکاب بوده

و با رنگ سیاه بر روی واحدهای جوان و مارنی پلیوسن قرار گرفته اند. در اطراف این سنگ ها قطعات پرتابی به شکل بمب و اسکوری پرحفره، که گاهی حفرات آن ها توسط کربنات کلسیم پر شده مشاهده می شوند. قطعات بیگانه ای از جنس گنایس در بازالت های جوان احمدآباد باش وجود دارد که برپایه مطالعات پتروگرافی بافت کاتاکلاستیک دارند. بلورهای کوارتز تجدید تبلور یافته و فلدسپات با ترکیب اسیدی، کانیه های اصلی تشکیل دهنده قطعات گنایس هستند. بافت سنگ های واحد  $Q^v$  گلومروپرفیریتیک - پرفیریتیک با زمینه اینترسرتال و حفره دار است. کلینوپیروکسن (اوژیت) تجزیه شده به اپیدوت، الیوین ایدینگسیتیزه و تجزیه شده به سرپانتین و کلریت، درشت بلورهای مهم سنگ هستند. زمینه سنگ از میکروولیت های پلاژیوکلاز با ترکیب بازیک (لابرادور) به همراه ریزبلورهای سانیدین و کلینوپیروکسن (اوژیت) تشکیل شده است.

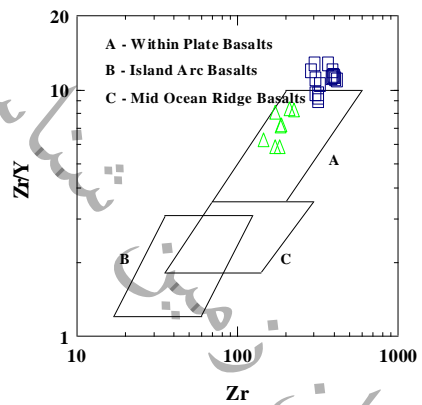
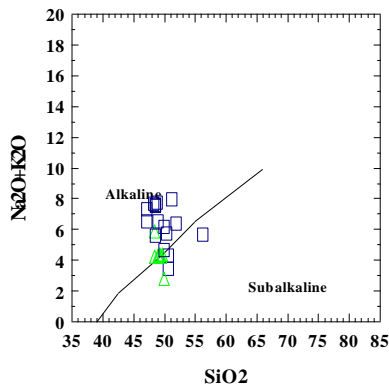
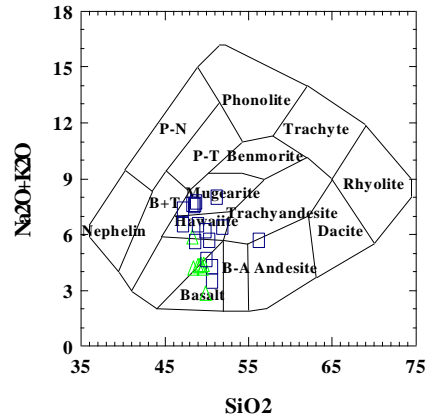
برپایه بررسی های پتروگرافی نام این سنگ ها آندزی بازالت تا آلکالی بازالت تعیین شده است. نام سنگ های آتشفشانی کوآترن برپایه نمودار نامگذاری سنگ های آتشفشانی  $Na_2O+K_2O-SiO_2$  در محدوده میان بازالت - هاوائیئیت تا موژآریت است (شکل ۱). همچنین از نظر جایگاه تکتونیکی، ماگمای این سنگ ها برپایه نمودار (Meschede 1968)  $zr/4 \times 2$  در محدوده (Within plate Alkali Basalts) WPA و برپایه نمودار (Log  $zr$ -Log  $zr/y$  pearce & Cann 1973) نیز در محدوده (Within plate Alkali Basalts) WPA قرار گرفته اند (اشکال ۲ و ۳). از نظر تقسیم بندی سری های ماگمایی نیز این ماگما در نمودار  $Na_2O+K_2O-SiO_2$  (ایروین و باراگار - ۱۹۷۱) بیشتر به سمت محیط آلکان گرایش نشان می دهند (شکل ۴).

Miocene Basalts  $\triangle$   
 Quaternary Basalts  $\square$

شکل ۲: تعیین جایگاه تکتونیکی سنگهای آتشفشانی منطقه براساس نمودار Meschede 1968



شکل ۱: نامگذاری سنگهای آتشفشانی منطقه با استفاده از نمودار  $Na_2O+K_2O-SiO_2$



شکل ۴: تعیین سری های ماگمایی سنگهای منطقه براساس نمودار ابروین و باراگر - ۱۹۷۱

شکل ۳: تعیین جایگاه تکتونیکی سنگهای آتشفشانی منطقه براساس نمودار Pearce & Cann 1973



**واحد Q<sup>11</sup>**

این واحد دربرگیرنده پادگانه های آبرفتی کهن است که از کنگلومرای سست با میانلایه های رسی - ماسه ای پدید آمده اند و بیشتر به حالت افقی هستند و تنها در بعضی بخش ها بطور محلی شیب ملایمی از خود نشان می دهند.

**واحد تراورتن Q<sup>1\*</sup>**

این واحد به گونه پراکنده در نقاط گوناگون منطقه رخنمون دارد و حاصل نهشته های آهکی چشمه های تراورتن ساز هستند که در بیشتر مناطق قطعات سنگی زیادی را درون خود جای داده اند.

**واحد Q<sup>12</sup>**

این واحد دربرگیرنده پادگانه های آبرفتی جوان است که از محصولات آواری مربوط به سازندهای قدیمی تر منطقه تشکیل شده اند و به شکل کنگلومرای سخت نشده و کاملاً افقی مناطق مسطح دشت را پوشانیده اند.

**واحد Q<sup>al</sup>**

این واحد شامل انباشته های آبرفتی پدیدار شده در بستر رودخانه ها است که از انواع قطعات سنگی با ابعاد بسیار متفاوت تشکیل شده اند.

**واحد Q<sup>f</sup>**

این واحد به شکل مخروط افکنه دربرگیرنده قطعات سنگی حمل نشده و واریزه ای در دامنه ارتفاعات است.

**سنگ های نفوذی**

سنگ های نفوذی منطقه بصورت توده های کوچک در جنوب حسن آباد و شمال فتح آباد در میان سنگ های کرتاسه بروزند دارند. این سنگ ها روی نقشه زمین شناسی با نشانه md معرفی شده اند. این سنگ ها بطور محلی زیر تأثیر عوامل تکتونیکی دارای شکستگیهای موازی هستند، ضمن اینکه عوامل ایجاد دگرگونی، کمی نمای گنایسی در نمونه دستی به این سنگ ها داده است، بطوریکه جهت یافتگی خفیفی در کانیها مشاهده می شود. وجود رگه و رگچه های فراوانی از اکسید آهن به رنگ قرمز و قهوه ای از دیگر خصوصیات ظاهری سنگ های این واحد است. برپایه مطالعه پتروگرافی بافت این سنگ ها میکروگرانولار تا هتروگرانولار است. کانیهای اصلی تشکیل دهنده شامل فلدسپات سدیک (آلبیت - الیگوکلاز) و پتاسیک با ماکل پلی سنتتیک و در اندازه های چند دهم تا یک میلی متر و اغلب تجزیه شده به کانیهای ورقه ای شامل سربیسیت، مسکویت و گاهی کلسیت، پیروکسن در ابعاد مختلف و تجزیه شده به اپیدوت و کانیهای فرومنیزین است. کانیهای اسفن لوکوکسن، آپاتیت و اپاک به مقدار کم بعنوان کانیهای فرعی در این سنگ ها وجود دارند. برپایه همین بررسی ها نام سنگ های واحد md از دیوریت تا میکرومونزدیوریت تعیین شده است.

**تکتونیک و زمین شناسی ساختمانی**

همانگونه که در بحث زمین شناسی عنوان شد، منطقه از دیدگاه ساختاری در پهنه سندانج - سیرجان (بربریان و کینگ - ۱۹۸۱) قرار گرفته است. با توجه به رخساره های سنگی و روابط چینه ای بین آنها می توان عملکرد چندین فاز کوهزایی را محتمل دانست. تکاپوهای زمین ساختی پس از کرتاسه (هم ارز با جنبش های لارامین) موجب خروج منطقه از آب و ایجاد تغییر شکل و دگرگونی در سازندهای مربوط به کرتاسه شده است. نبود واحدهای پالئوسن و ائوسن نشاندهنده حاکم بودن شرایط قاره ای در این زمان بر منطقه بوده و در اواخر الیگوسن دریا پیشروی کرده و رسوبات واحدهای OI<sup>c</sup> و M<sup>c</sup> با ناپیوستگی زاویه دار واحدهای قدیمی تر را می پوشانند. پیدایش توده های دیوریتی می تواند نمود دیگری از این تکاپوها باشد.

تکاپوهای زمین ساختی در زمان میوسن، بیشتر، بصورت حرکت های قائم و اپیروژنیک بوده و موجب ناپایداری و تغییر عمق حوضه شده است که می تواند توجیه کننده حضور ضخامت به نسبت زیاد واحدهای مارنی - تخریبی این زمان باشد. همچنین این جنبش ها موجب فوران های بازالتی میوسن در حد فاصل روستاهای جوروندی - عربشاه شده اند.

فاز کوهزایی اواخر میوسن موجب پسروری دریا و خروج منطقه از آب شده است. همین فاز موجب چین خوردگی نهشته های میوسن شده است. از این رو واحدهای مارنی - تخریبی پلیوسن بگونه دگرشیب بر روی واحدهای سنگی میوسن نهشته شده اند. در طول پلیوسن منطقه شرایط قاره ای تا کم عمق دریایی داشته و در این محیط فوران های آتش فشانی موجب پیدایش میانلایه های آذرآواری (واحد  $PI^1$ ) در نهشته های مارنی - تخریبی پلیوسن شده است. در اواخر پلیوسن - اوایل کواترنر، تکاپوهای دیگر زمین ساختی موجب خارج شدن رسوبات پلیوسن از حالت افقی شده و در پایان ریختار کنونی منطقه را ایجاد نموده است.

گسله های متعددی در گستره نقشه وجود دارند که از جمله آن ها می توان به حضور چندین گسل موازی با امتداد شمال خاوری - جنوب باختری در نزدیکی شهرستان بیجار اشاره نمود. مهم ترین این گسل ها، گسل بیجار با عملکرد چپگرد است که با امتداد چندین گسل به نسبت کوچک در محل کنونی شهر بیجار تلاقی دارد. از دیگر عوامل ساختمانی منطقه ناودیس هایی هستند که یکی در شمال خاور روستای بابا فقیه، در میان واحد کنگلومرای الیگوسن  $OI^c$  و دیگری در جنوب شهر بیجار، در میان واحد سنگ آهک میوسن  $M^1$ ، مشخص شده اند.

### مواد معدنی موجود در منطقه

ذخایری از مواد معدنی گوناگون در منطقه شناسایی شده اند که شرح مختصری از آنها در زیر آورده شده است.

#### سنگ لاشه و سنگ ساختمانی bs

مکانهای متعددی روی نقشه زمین شناسی بر روی واحد سنگ آهک میوسن  $M^1$  برای انجام کاوش های بیشتر مشخص شده است که هم اکنون به دلیل وجود قطعات بسیار بزرگی که بدون شکستگی در این نقاط مشاهده شده، بنظر می رسد دارای استعداد مناسبی برای مصارف ساختمانی باشند. سنگ های آتشفشانی منطقه (ولکانیک های میوسن و کواترنری) ذخایر مناسبی بعنوان سنگ لاشه در کارهای عمرانی اند، بطوریکه در سال های اخیر از سنگ های بازالتی آتشفشان طهمورث بعنوان منابع قرضه برای احداث سد خاکی گل بلاغ استفاده شده است.

#### پوکه معدنی (پامیس) Ps

در پیرامون آتشفشانهای جوان ندری، طهمورث و احمدآباد باش مقادیر فراوانی از پامیس وجود دارد که بعنوان پوکه قابل استخراج هستند.

#### گچ gy

نشانه هایی از این ماده معدنی بصورت ژپس و انیدریت در میان مارن های میوسن در بیشتر نقاط منطقه مورد بررسی مشاهده شده است اما بصورت قابل توجه تنها در یک نقطه در جنوب کوه چنگ الماس و در باختر روستای چهل امیران ذخیره به نسبت مناسبی از این ماده معدنی شناسایی و روی نقشه زمین شناسی با عنوان gy نمایش داده شده است.

#### شن و ماسه

ذخایر مناسبی از شن و ماسه در بستر بیشتر رودخانه های منطقه از جمله رودخانه تلوار، اوزون دره و رودخانه چم وجود دارد که قابل بهره برداری و استخراج هستند.