

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ برگه شماره ۵۲۶۳ - میاندوآب

### جغرافیا و ریخت شناسی

گستره نقشه زمین شناسی میاندوآب، در محدوده استان آذربایجان غربی، در شمال باختری ایران و در طول های جغرافیایی '۳۰،۴۶ و '۰۰،۴۶ خاوری و عرض های جغرافیایی '۰۰،۳۷ و '۳۰،۳۶ شمالی جای گرفته است.

شهرستان میاندوآب و حومه با جمعیتی بیش از ۲۰۰ هزار نفر در بخش شمالی و شهرستان بوکان، در بخش جنوبی ورقه، واقع شده و بخش های باروق، کشاورز و سیمینه از دیگر آبادیهای مهم منطقه اند.

از دیدگاه ریخت شناسی ۱/۸ ورقه زمین شناسی میاندوآب در بخش شمالی به وسیله انباشته های دشت میاندوآب پوشش داده شده و بخش به نسبت گسترده ای را نیز در اطراف رودخانه های بزرگ سیمینه رود و زرینه رود، روستاها و زمین های کشاورزی تشکیل داده اند که پست ترین نقاط منطقه محسوب میشوند.

از سوی شمال به جنوب و جنوب خاوری بر ارتفاعات منطقه افزوده میشود. ارتفاع در پائین ترین نقطه دشت میاندوآب، ۱۳۰۰ متر و بلندترین نقطه آن در کوه کلتکه ۲۰۹۸ متر است. رخنمون های منطقه بیشتر در برگیرنده سنگهای رسوبی و کمتر آذرین و دگرگونی هستند.

رسوبات میوسن زیرین، با ترکیب بیشتر آهک و مارن در سطح بسیار گسترده، سطح زیرین نهشته های مختلف را پوشانده است که حدود ۵۰٪ سطح ورقه را شامل میگردد. بخش های مارنی بیشتر فرسوده شده و لایه های آهکی به علت سختی لایه زیرین این مجموعه را در ارتفاعات تشکیل داده است. رسوبات کربناته کرتاسه و پرمین نیز به علت پایداری، بلندترین ارتفاعات منطقه را ساخته اند ولی رسوبات ماسه سنگی و آتشفشانی کرتاسه، فرسایش به نسبت مشابهی با رسوبات کربناته از خود نشان میدهند.

مهمترین رودخانه های منطقه، سیمینه رود و زرینه رود و شاخه های متصل به آنها است که دره های به نسبت بزرگی را ساخته اند. سیمینه رود از ارتفاعات منطقه و پیرامون و سرانجام از بلندی های شمال سردشت، زرینه رود از کوههای منطقه و پیرامون و سرانجام از بلندی های جنوب شاهین دژ سرچشمه میگیرند و پس از آبیاری منطقه از شهرستان میاندوآب می گذرند و به دریاچه ارومیه می پیوندند.

از مهمترین جاده های شبکه راههای منطقه، میتوان به جاده های اسفالتی میاندوآب- بوکان، میاندوآب - مهاباد، میاندوآب - شاهین دژ و بوکان - مهاباد اشاره کرد. افزون بر آنها جاده های شوسه و خاکی زیادی روستاها و بخش های مختلف منطقه را به همدیگر وصل میکند.

این منطقه جزء مناطق کوهستانی است و زمستان های به نسبت سردی دارد ولی به علت پائین بودن ارتفاعات تابستان ها بسیار گرم است و بر اساس آمار هواشناسی میانگین بارندگی سالیانه این منطقه بین ۴۰۰ - ۳۰۰ میلیمتر است. نیمی از اهالی منطقه ترک زبانند و دین آنها اسلام (تشیع) است و نیم دیگر مردم منطقه کرد زبان اند و دین آنها اسلام (تسنن).

### موقعیت منطقه در زمین شناسی ایران

منطقه مورد مطالعه در شمال باختری ایران جای دارد و از دیدگاه تقسیمات کشوری در محدوده استان آذربایجان غربی است. ولی از دیدگاه تقسیمات واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران (اشتوکلین ۱۹۶۸) این ناحیه بخشی از کمربند دگرگونی افیولیتی زون سنندج - سیرجان دانسته شده است.

به باور (ج. افتخارنژاد ۱۳۵۹) دو شکستگی مهم سلطانیه، تبریز و زرینه رود - ارومیه، عامل اصلی ناهمسانی بسیار مشخص رخساره ها در آذربایجان است. ایشان می نویسند که خطواره زرینه رود - ارومیه جداکننده کمربندهای فلیشی خاور دریاچه و نهشته های سکوی قاره ای ایران مرکزی است این خطواره در بخش خاوری منطقه با

امتدادی شمال باختری - جنوب خاوری گذر کرده و باعث نشست بخش باختری شده که سرانجام، دریای میوسن توانسته به این منطقه پیشروی کند.

به نوشته زمین شناسان بخش باختری این خطواره شباهت های نزدیکی به پهنه توروس بیرونی (outher Tauros) کشور ترکیه دارد.

نهشته های زمان سیلورین، دونین، کربونیفر به مانند دیگر نقاط مجاور در پهنه آذربایجان در هیچ جای منطقه دیده نمی شود و روی سازند میلا (کامبرین)، نهشته های قاره ای و دریایی کم عمق پرمین با همبری ناپیوسته قرار می گیرد.

#### خلاصه زمین شناسی منطقه

کهن ترین سنگهای رخنمون یافته در منطقه، شامل مجموعه ای از سنگ های کربناتی، دولومیت، سنگ آهک و شیل های میکادار، هم ارز مجموعه دولومیت های سلطانیه است که بطور دگر شیب توسط واحدهای دوره پرمین پوشیده شده اند. با وجود این کمی به سوی کناره (ورقه شاهین دژ)، روی سازند سلطانیه، سازند باروت، زاگون ول لون دیده میشوند. از سنگهای دوره، قرمز و خاکستری رنگ دیده میشود که به احتمال به سازند زاگون تعلق دارند. در همین منطقه ماسه سنگهای سازند لالون، توسط لایه هایی از دولومیت تیره رنگ، سنگ آهک و شیل پوشیده میشود. کوارتزیت سفید رنگ در قاعده آنها وجود دارد و با سازند میلا در خور قیاس اند. نبوده های بزرگ چینه ای مربوط به دوره های اردویسین، سیلورین، دونین و کربونیفر است. حال آنکه سنگهای دوره پرمین با گسترش بسیار زیاد خود، که با واحدهای آواری آغاز میشوند به سنگ آهک های روته پایان می پذیرند، به صورت دگرشیب بر روی واحدهای کهن تر قرار گرفته و با واحدهای گوناگون همبری گسلی دارند.

سنگهای تریاس (سازند الیکا) در منطقه مورد مطالعه برونزد ندارند در حالی که به سوی خاور بر روی واحدهای پرمین و در زیر انباشته های سازند شمشک رخنمون یافته اند.

واحدهای وابسته به زمان ژوراسیک، در برگیرنده سازندهای شمشک، دلیچای، لارند که بطور همشیب بر روی همدیگر قرار دارند.

بخش به نسبت گسترده ای از نقشه میان دو آب را نهشته های مربوط به زمان کرتاسه پوشانده که از نظر رخساره، از تنوع بسیار زیادی برخوردارند. واحدهای وابسته به زمان کرتاسه بیشتر شیل، ماسه سنگ، سنگ آهک و سنگهای آتشفشانی است که در نیمه باختری و جنوبی ورقه گسترده اند. واحدهای متعلق به زمان کرتاسه بالایی در شمال خاوری ورقه شامل شیل، ماسه سنگ، سنگ آهک، مارن است که با قاعده کنگلومرایبی و بطور دگر شیب بر روی واحدهای کهن تر جای گرفته اند که به واحدهای مختلف چینه ای تقسیم شده اند.

واحدهای ائوسن شامل کنگلومرا، توف، توف ماسه ای و آهکی است که بطور دگرشیب واحدهای مختلف را می پوشاند. سنگهای میوسن بیش از ۵۰٪ رخنمونهای سنگی منطقه را پوشش داده اند که در برگیرنده تناوبی از سنگ آهک، مارن و آهک مارنی کم شیب تا نزدیک به افق هستند، که در فواصل نزدیک، بطور جانبی، به همدیگر تبدیل میشوند. بخش زیرین این واحد در مناطقی توسط کنگلومراهای جوانتر پوشیده شده ولی در بخش باختری منطقه، در محدوده های کوچک، این سازند توسط گدازه های آتشفشانی جوان با ترکیب بازالت، آندزیت، تراکیت به حالت گنبدی شکل قطع شده است که به احتمال سنی معادل پلیوسن - کواترنر دارند. دهانه های آنها اغلب در بیرون از ورقه قرار گرفته و تنها سنگهای حاصله از فعالیت این آتشفشانها که در برگیرنده سنگهای گدازه ای و پیروکلاستیک است به این منطقه روان شده اند.

سرانجام همه واحدهای یاد شده توسط آبرفت های متعلق به زمان کواترنر بطور افقی پوشیده میشوند.

## چینه نگاری

## پرکامبرین پسین - پالئوزوئیک

سازند دولومیتی سلطانیه PE-C<sub>s</sub>

در گستره نقشه، این واحد در برگیرنده ضخامتی چند صد متر، دولومیت، سنگ آهک، دولومیت های آهکی چرتدار به رنگ سیاه، زرد تا خاکستری تیره به همراه شیل های اسلیتی، میکادار است که در شمال خاوری ورقه (شمال روستای نادر گلی) رخنمون دارند.

چرت ها در اشکال مختلف نواری با ضخامت متوسط یک سانتیمتر، یا به صورت گرهک به فراوانی درون سنگهای کربناتی این سازند دیده میشوند ساخت های استروماتولیتی، در سطح لایه های دولومیتی بطور گسترده در این سنگها دیده میشوند.

سطح زیرین این مجموعه در این محدوده نمایان نشده و بخش فوقانی آنها توسط رسوبات متعلق به زمان پرمین بصورت دگرشیب پوشیده شده است.

در مطالعات دیرینه شناختی، هیچگونه فسیلی از این نهشته ها دیده نشد ولی با توجه به رخساره، موقعیت چینه ای و مطالعات پسین، این واحد هم ارز بخشی از دولومیت های سلطانیه تصور شده است.

## پالئوزوئیک

کامبرین: سازند زاگون E<sub>z</sub> لالون CP<sub>1</sub>

در جنوب خاوری ورقه و در جنوب روستای کانی شیشه و پیرامون روستای ایلانی و چند منطقه دیگر ضخامتی بیش از ۱۰۰ متر، ماسه سنگ های قرمز و سفید رنگ کوارتزی، آرکوزی که در بخش زیرین آن ضخامتی حدود ۲۰ متر کوارتزیت سفید جای گرفته، رخنمون دارند. دارای لایه بندی متوسط تا ضخیم است و در بردارنده رگچه های فراوان سیلیسی است. بخش زیرین این واحد در بیشتر جاها رخ نموده و بخش بالایی آنها در اطراف روستای ایلانی توسط نهشته های میوسن زیرین بصورت دگرشیب پوشیده میشود ولی در روستای کانی شیشه واحدهای ماسه سنگی توسط کوارتزیت سفید رنگ و انباشته های کربناتی سازند میلا پوشیده شده است.

در همین منطقه در زیر ماسه سنگها، ضخامتی حدود ۵۰ متر شیل های اسلیتی خاکستری رنگ دیده میشود. با توجه به لیتولوژی و موقعیت چینه ای این واحد ها، میتوان واحد شیلی زیرین را هم ارز سازند زاگون، بخش ماسه سنگی این مجموعه را هم ارز سازند لالون در نظر گرفت.

سازند میلا E<sub>m</sub>

این سازند با قاعده کوارتزی سفید رنگ به ضخامت بیشینه ۲۰ متر آغاز میشود E<sub>m</sub><sup>q</sup> و بر روی آن ستبرایی حدود ۳۰۰ متر دولومیت های تیره، سنگ آهک های چرتدار به همراه کمی شیل های اسلیتی جای گرفته است E<sub>m</sub><sup>d</sup> در بخش بالایی دولومیت ها ستبرایی حدود ۲۰۰ متر، سنگ آهک های اسپاری بنفش رنگ نازک لایه به همراه کمی شیل های اسلیتی قرار دارند که فسیل های شاخص زمان کامبرین از جمله تریلوبیت را در خود دارند. E<sub>m</sub><sup>l</sup> این مجموعه در جنوب خاوری روستای کانی شیشه در محور یک ناودیس جای گرفته و خود توسط گسله بوسيله واحدهای متعلق به زمان پرمین پوشیده میشوند. در جنوب روستای گل سلیمان آباد واقع در شمال خاوری منطقه، سازند میلا شامل مجموعه ای از سنگ آهکهای خاکستری، متوسط لایه، چرتدار، حاوی تریلوبیت فراوان است که هم ارز واحد E<sub>m</sub><sup>l</sup> در نظر گرفته شده است و در مطالعات دیرینه شناختی فسیل های زیر شناسایی شده که دیرینه ای هم ارز کامبرین میانی - بالایی را مشخص میکند.

Trilobites frag , Billingsella sp., Biconulites sp., Microgastropoda , Algal fragment

## پرمین

سنگ های زمان پرمین را میتوان در شمال و جنوب منطقه دید که ضخامت بسیار قابل توجهی دارند. به جزء چند جا، بخش زیرین آنها نمایان نشده و گسله است و یا توسط رسوبات دشت پوشیده شده است ولی در نقاط مختلف

بصورت دگرشیب بر روی واحدهای کهن تر از جمله دولومیت های سلطانیه و یا سازند میلا دیده میشود. واحدهای متعلق به زمان پرمین در منطقه شامل سازندهای زیر است.

#### **P<sup>d</sup> سازند دورود**

این سازند شامل ستبرایی حدود ۲۰۰ - ۱۵۰ متر، ماسه سنگ، کوارتزیت به رنگ قرمز تیره و سفید رنگ به همراه مقداری شیل است که به سمت بالا به تدریج به سنگ آهک های سازند روته تبدیل میشود. بیشترین گسترش این واحد در منطقه شمال خاوری و جنوب روستای تخراب است و در شمال روستای نادرگلی با ستبرای حدود ۵۰ متر بطور دگرشیب بر روی دولومیت های سلطانیه جای گرفته اند.

#### **P<sub>r</sub><sup>d</sup> سازند روته**

این سازند شامل تناوبی از دولومیت، سنگ آهک های دولومیتی و سنگ آهک است که با ستبرای بیش از چند صد متر با لایه بندی ضخیم تا متوسط بطور تدریجی بر روی واحد P<sub>d</sub> جای گرفته است. رگ و رگچه های کلسیت و چرت در سطح آنها به فراوانی دیده میشود. در بخش زیرین و میانی آن، افق های ماسه سنگی، شیل و افق های لاتریتی و کمتر بوکسیت وجود دارد.

در بررسی های دیرینه شناختی فسیل های زیر:

Geinitzina sp., - pachyphloia sp., Globivalvulina sp., Hemigordius sp., pachyphloia Cukurkoyi , Lengella Cukurkoyi , Lengella sp., Tehtyolar sp., Nummulostegina sp., - Stipulina sp., Gastropoda , Ostracoda – Bryozoa , Algal fragment

در آن دیده شد که دیرینه ای هم ارز پرمین بالایی را برای آن پیشنهاد می کند.

#### **مزوزوئیک**

سنگ های مزوزوئیک، در بخش های گوناگون ورقه رخنمون دارند که دارای دیرینه ای هم ارز ژوراسیک زیرین، دست پر کرتاسه بالا را دارند.

#### **ژوراسیک**

#### **J<sup>s</sup> سازند شمشک**

نهبشته های این سازند گستره نقشه، در برگیرنده ماسه سنگهای سبز متمایل به خاکستری، شیل به همراه کمی از سنگ آهک های ماسه ای و کمتر گدازه های آتشفشانی با ترکیب آندزیت است که در شمال خاوری و جنوب منطقه در سطحی به نسبت گسترده رخنمون دارند. بخش زیرین این سازند دیده نمی شود. ولی به سمت خاور (ورقه شاهین دژ) سازند شمشک بطور دگرشیب بر روی واحدهای کربناته سازند الیکا با سن تریاس دیده میشود. در مطالعات دیرینه شناختی فسیل های زیر از لایه های آهکی یافت شده است که دیرینه ژوراسیک پائینی (لیاس) را برای آن گواهی میدهد.

Involutina sp., Involutina liassica – Trocholina sp., Globocheta sp. Frondicularia sp., Langenidae , Cristellaria sp., Ostracoda , Ammonoidea , Gastropoda , Shell ,s fragment..

#### **J<sup>d</sup> سازند دلیچای**

این سازند در برگیرنده تناوبی از سنگ آهک های مارنی و مارن به رنگ سبز، متمایل به خاکستری، متوسط تا نازک لایه، در بردارنده فسیل های فراوان آمونیت است که با ضخامتی حدود ۱۰۰ متر بطور همشیب بر روی سازند شمشک قرار گرفته و خود با شیب برگشته توسط نهبشته های کربناته سازند لار پوشیده شده است. گسترش این واحد، در شمال خاوری ورقه، در خاور روستای چاخیر احمد است.

فسیل هایی نظیر Posidonia sp., shell,s fragment شناسایی شده در این واحد معرف ژوراسیک میانی هستند.

#### **J<sup>l</sup> سازند لار**

سازند لار در برگیرنده سنگ آهک های ضخیم لایه تا توده ای به رنگ خاکستری متمایل به کرم است که دارای نوارهای چرتی فراوان است که با شیب برگشته بر روی سازند دلیچای جای میگیرد در خاور روستای چاخیر احمد رخنمون دارد. فسیلهایی نظیر:

Radiolaria , Spong , s spicules , Coral

به سن ژوراسیک پسین این سازند اشاره دارند.

### کرتاسه

در گستره نقشه، انباشته های کرتاسه گسترش در خور توجهی دارند که بر اساس فسیلهای یافت شده بیشتر دیرینه کرتاسه پسین را نشان میدهند.

تنها در مواردی در منطقه جنوب باختری ورقه، فسیل هایی وابسته به کرتاسه زیرین یاد آوری شده که احتمال دارد بخشی از آنها وابسته به کرتاسه زیرین (آپتین - آلبین) باشد. ولی در میان انباشته های زمان کرتاسه در بخش شمال خاوری و جنوب غربی، از نظر رخساره تفاوت های به نسبت زیادی وجود دارد، به همین سبب، این انباشته ها در دو بخش جداگانه زیر عنوان زون شمال خاوری و زون جنوب - جنوب باختری شرح داده میشود.

### زیرزون جنوب باختری

#### واحد $K^{c.s}$

این واحد در جنوب خاوری گستره نقشه و در پائین ترین بخش واحدهای کرتاسه جای گرفته و در برگیرنده ستبرایی چند صد متر کنگلومرای چندزادی، ماسه سنگ و شیل است. سیمای این واحد بیشتر به رنگ بنفش و بخش بالایی آن که در قاعده سنگ آهک ها جای دارد، بیشتر کنگلومرایی است که با نشانه  $K^c$  تفکیک شده است. لایه های کنگلومرایی قلوه های بطور کامل گرد، به قطر چند سانتیمتر تا چند دسیمتر و سیمان آهکی دارند.

#### واحد $K^{sh}$

این واحد گسترده ترین واحدهای کرتاسه در این زیر زون است که در برگیرنده شیل اسلیتی و ماسه سنگهای میکادار، خاکستری رنگ است که در بیشتر جاها فرسایش مدادی دارد، به همراه آنها لایههایی از سنگ آهک، سنگهای آتشفشانی و توف دیده میشود. در جنوب حصاربلاغی بخش های ماسه سنگی درون این واحد با نشانه واحد  $K^s$  جدا شده است.

لایه های آهکی واحد  $K^{sh}$ ، فسیل هایی، سن کرتاسه پسین دارند نظیر:

*Globotruncana helvetica* , *Globotruncana* sp. , *Pseudochrysalidina* sp., - *Radiolaria* and spicules.  
*Hedbergella* sp.

#### واحد $K^l$

این واحد دربرگیرنده سنگ آهک های ضخیم، متوسط تا نازک لایه، خاکستری، چرتدار، ریزبلورین و در بردارنده میکرو و ماکروفسیل های به نسبت فراوان است که با ستبرای متغیر و با مورفولوژی صخره ای در لابلاهای واحدهای کرتاسه جای گرفته است که بیشترین گسترش آنها در بخش جنوب خاوری است: فسیل هایی نظیر:

*Globotruncana* sp., *Hedbergella* sp., *Caneolina cenomanica* , *Textularidae*, *Caneolina* sp., *Radiolaria* and spong ,s spicules

معرف اشکوب سنومانین از کرتاسه پسین اند.

#### واحد $K^v$

گسترش این واحد نیز بیشتر در زیر زون جنوب باختری است که بطور همیشگی بر روی واحد  $K^{sh}$  و یا  $K^s$  جای گرفته و خود در همه جا توسط انباشته های میوسن زیرین پوشیده میشود.

واحد  $K^v$  شامل سنگهای آتشفشانی، بیشتر زیر دریایی، همراه با لایه های توفی، شیل و برش های آتشفشانی است. سنگ های آتشفشانی این واحد از نوع آندزیت، تراکی آندزیت، لاتیت آندزیت، هیالوآندزیت، آندزیت پیروکسن دار و کمی آندزی بازالت و اسپیلیتیک بازالت هستند و بخش های آذر آواری آن نیز بیشتر ترکیب کریستال لیتیک توف دارند.

در زیر میکروسکوپ گدازه ها بطور عمده دارای کانی های پلاژیوکلاز، بیوتیت، پیروکسن که در زمینه ای اغلب از بلورهای فلدسپات، شامل پلاژیوکلاز، آلكالی فلدسپات و کمتر بلور کوارتز و شیشه هستند.

کانی‌های ثانویه، بیشتر کربنات، کلریت، سریسیت، اپیدوت و کانی‌های فرعی نیز شامل کانی‌های اپک، اسفن، لوکوکسن، آپاتیت، زیرکن... است. بیشترین گسترش این واحد در مسیر جاده میان‌دوآب به بوکان است که با ستبرای چند صدمتر در زیر نهشته‌های میوسن زیرین جای گرفته‌اند.

#### واحدهای کرتاسه در زیرزون شمال خاوری $K^{cl}$

این واحد با ستبرای چند صد متر، شامل کنگلومرا و ماسه سنگ قرمز رنگ است که در مسیر جاده باروق به نادر گلی (شرق باروق) در پائین‌ترین بخش واحدهای کرتاسه در هسته یک تاقدیس رخنمون یافته است به سوی خاور این واحد توسط واحد ماسه سنگی و شیلی کرتاسه پوشیده می‌شود، ولی به سوی شمال واحد ماسه سنگی  $K_u^s$  با گسل تراستی بر روی واحد  $K^c$  رانده شده است.

#### $K_u^s$

این واحد شامل تناوبی از شیل و ماسه سنگ، آهک‌های شیلی و شیل‌های آهکی نازک لایه است که در سطح بسیار گسترده‌ای بر روی واحد  $K^{cl}$  جای گرفته است. این واحد تاقدیس‌ها و ناودیس‌هایی را در این منطقه ایجاد نموده و خود توسط بخش آهکی  $K_u^l$  پوشیده می‌شود. سنگواره‌های یافت شده در واحد  $K_u^s$  نظیر:

*Hedbergella sp.*, *Miliolidae.*, *Oligosteginids*, *Bryozoa*, *Linthophyllum*

چندان شاخص نیستند ولی با توجه به جایگاه چینه‌شناسی و قرارگیری آن در زیر واحد  $K_u^l$  سن کرتاسه پسین آنها پذیرفتنی است.

#### $K_u^{cl}$

ستبرایی حدود ۵۰ متر کنگلومرا و مارن قرمز رنگ است و در جنوب روستای ترخراب، قاعده نهشته‌های آهکی کرتاسه پسین است که به صورت دگرشیبی زاویه دار بر روی واحدهای پرمین جای گرفته است.

#### $K_u^l$

واحد  $K_u^l$  شامل چند صدمتر سنگ آهک‌های خاکستری روشن، میکرایتی و به مقدار کم چرت به صورت نوار با لایه بندی متوسط، در حد چند دسیمتر تا نیم متر است که بطور همشیب و تدریجی بر روی واحدهای  $K_u^s$  و  $K_u^{cl}$  جای گرفته است. سنگواره‌هایی نظیر:

*Globotruncana sp.*, *Hedbergella sp.*, *Calcisphaerula innominata*, *Calcisphaerula innominata lata*, *pithonella ovalis*, *Gl. coronata*, *Gl. lapparenti*, *Heterohelix sp.*, *Gl. angusticarinata*, *Oligosteginids*, *Stomiosphaera sphaerica*.

معرف اشکوب‌های سنومانین تا سانتونین از کرتاسه پسین اند.

#### $K_u^m$

این واحد در شمال خاوری ورقه و در خاور روستای آق کند، بالاترین بخش واحدهای کرتاسه بالای را تشکیل میدهد، که بطور عمده شامل آهک مارنی، مارن آهکی، مارن به رنگ سبز تا خاکستری روشن است و در هسته یک نادودیس بطور همشیب بر روی واحد  $K_u^l$  جای گرفته است. از میان لایه‌های آهکی این واحد فسیل‌هایی نظیر:

*Globotruncana helvetica*, *Globot. sp.*, *Heterohelix sp.*, *Hedbergella sp.*, *oligosteginids* (*Calcisphaerula innominata*, *Pithonella Ovalis*)

شناسایی شد که دیرینه اشکوب تورونین از کرتاسه را برای این واحد پیشنهاد می‌کند.

#### ترسیر

سنگهای متعلق به زمان ترسیر، منطقه‌ای گسترده از ورقه میان‌دوآب را پوشش داده است. پیشروی دریای کم ژرفای ترسیر، در زمان ائوسن، باعث انباشت واحدهای سنگی زیر شده‌اند.

#### سازند فجن $E_f^c$

این واحد شامل ستبرایی بیش از ۱۵۰ متر کنگلومرای قهوه‌ای رنگ با قطعات بیشتر ولکانیکی و کمتر رسوبی نیمه گرد با لایه بندی ضخیم است، که به خوبی سیمانی شده و به صورت دگرشیب واحدهای مختلف قدیمی را می‌پوشاند، با توجه به موقعیت چینه‌ای، این واحد هم ارز کنگلومرای فجن در البرز دانسته شده است.

**Ek<sup>t</sup> سازند کرج**

در گستره های وسیعی از شمال خاوری ورقه و خاور زرينه رود، تناوبی از توف، توف های ماسه ای، ماسه سنگ های توفی، آهکی و شیل با لایه بندی متوسط تا نازک لایه به رنگ خاکستری روشن تا سبز گسترده شده اند که با سازند کرج در خور قیاس است. از لایه های آهکی این واحد سنگواره هایی نظیر:

Nomolites globulus , Num. mellicaput., Num. sp., Discocyclina sp., Rotalia sp., Globorotalia crassata , Globorotalia esnaensis., Globorotalia spinulosa , Globorotalia centralis , Globorotalia bullbooki , Globigerina pseudoam. Pliapertura , Globorotalia sp., Hantkenina sp., Radiolaria and spong. s spicules  
بدست آمد که ائوسن میانی - پسین را برای آن میتواند گواهی دهد.

**E<sup>tr</sup>**

این واحد در سطحی گسترده در بخش شمال خاوری ورقه در اشکال گوناگون گنبدی و دایک واحدهای کرتاسه و ائوسن را قطع کرده است.

در مطالعات میکروسکوپی این سنگها دارای بافت پورفیریتیک با زمینه شیشه ای - فلسیک کریپتوکریستالین - میکروکریستالین، کانیهای پلاژیوکلاز، بیوتیت، آمفیبول و کمتر پیروکسن و اولیوین است که در زمینه ای از بلورهای ریز الکالی فلدسپات، پلاژیوکلاز، آمفیبول و مقادیری از کربنات کلسیم، کلریت و کانی های اپک قرار دارند. نام سنگ شناختی این سنگ ها، بیشتر، تراکی آندزیت - آندزیت و کمتر آندزی بازالت تعیین گردیده است.

**میوسن****سازند قم (Mq)**

بیش از ۵۰٪ رخنمون های سنگی منطقه را نهشته های متعلق به زمان میوسن پیشین پوشش داده که با شیبی ملایم (۱۰-۵ درجه) بطور دگرشیب بر روی واحدهای گوناگون کهن، بویژه واحدهای وابسته به زمان کرتاسه جای گرفته اند. در جاهایی هم واحدهای کرتاسه به صورت جزیره های قدیمی در بین واحدهای سازند قم باقی مانده و نمایانگر این است که دریای میوسن با توجه به پستی و بلندی های کف حوضه، نتوانسته کل منطقه را بپوشاند.

بطور معمول، این نهشته ها بدون پوشش سطحی هستند. تنها در بعضی از مناطق، پادگانه های رودخانه ای قدیمی و در بخش باختری ورقه، در محدوده ای کوچک، گدازه های آتشفشانی جوان با ترکیب بازالت، آندزیت و تراکیت و سنگهای آذرآواری با دیرینه ای هم ارز پلیوسن - کواترنر هم زمان با آتشفشان سهند، سطح رویی آنها را می پوشاند. به هر حال مرز زیرین سنگ هسته های میوسن به لحاظ فرسایش بخوبی مشخص نیست، ولی افق های زیرین آن در مناطقی که واحدهای قدیمی، بویژه کرتاسه رخنمون دارد. از نظر سنی مشخص تر است.

در قاعده این توالی، ضخامتی از کنگلومرا با ستبرای چند سانتیمتر، دست پر، ۳ متر دیده میشود (یک کیلومتری شمال روستای حسین مامه) که قطعات آن بطور عمده از واحدهای سنگی کرتاسه است. قلوه های این کنگلومرا بیشتر گوشه دارند و زیاد حمل نشده اند و سیمان آن نیز آهکی است. این کنگلومرا به تدریج به کنگلومرای آهکی و سپس سنگ آهک با قطعات آواری و سرانجام به سنگ آهک های خالص تر تبدیل میشود.

بر روی هم واحدهای میوسن زیرین در این منطقه در برگیرنده تناوبی از سنگ آهک و مارن است که به همراه آنها کنگلومرای قاعده ای، کنگلومرای میان لایه ای، سنگ آهک با قطعات آواری، کنگلومرای آهکی میان سازندی، آهک مارنی و مارن آهکی وجود دارد.

تبدیل واحدهای میوسن به همدیگر بیشتر به صورت جانبی است. اختلاف فاحش سنگ شناختی بطور جانبی در فاصله های کمتر نشان میدهد که شرایط رسوبگذاری از یک نقطه به نقطه دیگر حوضه بسیار متغیر بوده است. کنگلومرای میان سازندی، بیشتر، در قاعده سنگ آهک ها نیز دیده میشود که سپس به صورت چرخه هایی تکرار میشود. در جای جای ورقه، مقاطع متعددی از این سازند بطور دقیق برداشت شد که همه رخساره ها با توجه به مقیاس نقشه افقی بودن لایه ها قابل نمایش نبودند، ولی در مجموع از نظر لیتولوژی به بخش های زیر تقسیم شده است.

کنگومرای قاعده ای ( $M^c$ )، تناوب سنگ آهک و مارن ( $M^{ml}$ )، مارن ( $M^m$ )، آهک کنگومرایی ( $M^{cl}$ ) و سنگ آهک ( $M^l$ ) بخش شده است. ضخامت این سازند در مناطق گوناگون ورقه یکسان نیست در شمال باختری ورقه ستبرایی، دست پر، ۳۰ متر دارد ولی در جنوب خاوری ورقه ستبرا تا ۳۰۰ متر میرسد. در جنوب خاوری شهرستان میاندوآب، این سازند ضخامتی حدود ۱۴۵ متر، تناوب سنگ آهک و سنگ آهک مارنی است (دو کیلومتری شمال خاوری روستای اوزون قشلاق)، در بخش مرکزی و در مسیر جاده میاندوآب - بوکان هم حدود ۱۵۰ متر ضخامت دارد که اندازه گیری شده است. در یک نگاه کلی ستبرای آن از بخش شمال باختری به سمت جنوب خاوری افزایش می یابد. روزنه داران کف زی به ویژه انواع:

*Neovalvolina melogroup* , *Dendritina rengi* , *Elphidium sp.*, *peneroplis evolutus* , *Borelis melo cardiaca*.- *Meandropsina anahensis* , *Miogypsina sp.*, *Dendritina sp.*, - *Rotalia viennotie* – *operculina complanata*.

شاخص ترین سنگواره های مطالعه شده اند که معرف زمان میوسن پیشین اند.

#### پلیوسن - کواترنر

##### - سنگ های آتشفشانی

در بخش باختری ورقه در محدوده هایی به نسبت گسترده واحدهای میوسن زیرین توسط مجموعه ای از سنگ های آتشفشانی جوان پوشیده شده است، که دهانه های آنها در یک راستای شمالی- جنوبی در بیرون از ورقه اند و تنها بخش های گدازه ای و انفجاری آنها به این منطقه سرازیر شده و سطح رسوبات کهن تر را پوشانده اند که به دو بخش عمده بخش شده اند.

##### واحد $Qpl^p$

شامل سنگ های آذرآواری، بطور عمده توف و آگلومرا است. توف ها در بررسی های میکروسکوپی بطور عمده با نام کریستال لیتیک توف نامگذاری شده اند. گسترش این واحد نیز بیشتر در بخش باختری گستره نقشه است.

##### واحد $Qpl^b$

شامل گدازه های آتشفشانی از نوع بازالت است که در سطح وسیعی بر روی رسوبات میوسن روان شده و ضخامت زیادی ندارند.

بافت پورفیری با زمینه شیشه ای هستند و در بردارنده فنوکریست های پیروکسن و اولیوین و کانیه های فرعی آنها بیشتر از نوع کانی های تیره است.

##### - انباشته های پلیوسن - کواترنر

##### $Qpl^c$

در برگرنده کنگومرایی با قلوه هایی مختلف و ابعاد گوناگون ریز و درشت، بطور کامل گرد شده، بی جورشدگی با سیمان ماسه ای، بی لایه بندی خوب، که با ستبرای بیش از ۱۰۰ متر به حالت نیمه افقی سطح واحدهای قدیمی تراز خود را پوشانده است. بیشترین گسترش این واحد در بخش شمال خاوری ورقه است که بطور عمده روی واحدهای ائوسن را پوشانده اند. این واحد به احتمال دیرینه ای هم ارز سنی معادل اواخر پلیوسن تا اوایل کواترنر دارد.

##### $Q_1^1$

این واحد در برگرنده پادگانه های کهن است که گستره به نسبت بزرگی را در نقاط گوناگون ورقه پوشانده اند و از نظر لیتولوژی، کنگومرایی است با قطعاتی گوناگون از چند سانتیمتر تا دسیمترکه، بر روی هم، جورشدگی کمی دارند ولی اغلب قطعات آن گرد شده و لایه بندی خوبی از خود نشان نمیدهند.

سیمان آن رسی، ماسه ای به نسبت سست است و ستبرای آن در بعضی مناطق بیش از ۵۰ متر است که بگونه افقی بر روی واحدهای مختلف جای گرفته است.

##### $Q^f$

مخروطه افکنه های به نسبت کهن در پای ارتفاعات منطقه است.



**Q<sub>2</sub>'**

این واحد شامل پادگانه های جوان و نهشته های دشت است که در بلندیای کمتر از تراس های قدیمی جای گرفته اند و بطور عمده از جنس ماسه ریز، سیلت، رس و کنگلومرای سخت نشده است.

**Q<sup>tr</sup>**

شامل سنگ آهک های زرد، متخلخل و گاه شیری رنگ با ستبرای، دست پر، ۵ متر است که در یک محیط رسوبی دریاچه ای آب شیرین تشکیل شده اند و در چند منطقه در نقاط مختلف ورقه دیده میشوند، ولی در مجموع گسترش زیادی ندارند.

**Q<sup>al</sup>**

انباشته های جوانتر موجود در مسیل ها هستند که بطور عمده از قلوه سنگ های گوناگون شن و ماسه تشکیل شده و هر سال با جریان آب تغییر جا و موقعیت می دهند.

**Q<sup>s</sup>**

این واحد نیز شامل پهنه های نمکی و رسی است که در چند منطقه در جنوب شهرستان میانداوب دیده میشوند.

**ماگماتیسزم**

در نقاطی از ورقه، واحدهای کرتاسه با سنگ های نفوذی بریده و خود توسط نهشته های میوسن زیرین پوشیده شده اند.

**d<sub>g</sub>**

این واحد در چند نقطه از جمله در خاور روستای کانی سیران، واحدهای کرتاسه بالایی را قطع کرده است و ترکیب سنگ شناسی آنها از حد گابرو تا گرانودیوریت متغیر است. بخش های بازیک بطور عمده دارای کانی های پلاژیوکلاز، پیروکسن، کلریت، سرپانتین، لوکوکسن، آپاتیت است که با نام سنگ شناختی گابرو معرفی شده است. بخش های اسیدی همچنان بافت گرانولار دارند که کانی های آنها پلاژیوکلاز، کوارتز، آلکالی فلدسپات، پیروکسن، آمفیبول و بیوتیت است و با نام گرانودیوریت شناسایی شده است.

**تکتونیک و زمین شناسی ساختمانی****تاریخ تکامل زمین شناسی منطقه**

به گونه ای که در بخش چینه نگاری نیز عنوان شده، کهن ترین رخنمون های گستره ورقه سنگ های کربناتی دولومیتی، آهک، آهک دولومیتی و شیل های میکادار هم ارز دولومیت های سلطانیه به سن پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین است، لذا از چند و چون رویدادهای کهن تر از پرکامبرین پسین اطلاع روشنی در دست نیست. دریای کامبرین در برگرنده سازند زاگون، لالون و میلا با رخساره پلاتفرمی تا اوایل اردویسین در منطقه چیرگی داشته و باعث رسوبگذاری یکسری نهشته های تخریبی و کربناتی شده است. نهشته های زمان اردویسین، سیلورین، دونین و کربونیفر در محدوده ورقه و پیرامون دیده نمی شود که به یقین، فرمانروایی یک نبود چینه ای دراز مدت را در زمان های یاد شده در منطقه نشان میدهد و گمان میرود که علت اصلی و اساسی این نبود در ارتباط با فاز خشکی زایی کالدونین - هرسینین بوده باشد. بدین سان که در منطقه در سرانجام های اردویسین بر اثر این رخداد که شاید تنها به صورت حرکت های شاغولی عمل کرده و از آب بیرون شده و این وضع همچنان در این محدوده تا سرانجام های کربونیفر و اوایل پرمین دنباله داشته است.

دریای پرمین همانند سایر نقاط ایران زمین در این منطقه نیز پیشروی نموده که در این منطقه انباشته های متعلق به این دوره از گستردگی بسیار زیادی برخوردارند. پایه پرمین توسط یک سطح فرسایش، در برگرنده ماسه سنگ و کوارتزیت قرمز رنگ (سازند درود) مشخص میشود. که در جنوب خاوری ورقه با دگرشیبی بر روی سازند میلا جای گرفته ولی در سایر نقاط بخش زیرین آنها پوشیده و یا گسله است.

از طرف دیگر افق های لاتریتی فراوان در پرمین بالایی، نوسان های سطح دریا و بعضی حرکت ها را در زمان پرمین بیان می کند. این بالا آمدگی و فرورفتگی، کهن ترین نشانه های حرکت های اواخر پالئوزوئیک هستند.

حذف نهشته های دریایی تریاس و قطع رسوبگذاری در حد پرمین ژوراسیک پایین گویای این است که عامل مشخص کننده این حرکت وجود یک سطح فرسایش در پایه تشکیلات شمشک است که در دو کیلومتری بیرون از ورقه به سمت خاور چهره نموده است. این ناهمسازی شاید پی آمد رخدادی هم ارز کیمین پیشین باشد که سبب شده انباشته های تخریبی و کم ژرفای ژوراسیک زیرین بر روی نهشته های پیشین جای گیرند.

رخساره های رسوبی ژوراسیک از پائین به بالا عمیق تر شدن حوضه رسوبی را نشان میدهد که رسوبات تخریبی به تدریج به نهشته های کربناتی (سازند دلیچای ولار) تبدیل میشوند.

در اواخر ژوراسیک به دنبال عملکرد فاز فشارشی هم ارز کیمین پسین حوضه رسوبی بالا آمده و نهشته های کرتاسه با ناپیوستگی بر روی واحدهای قدیمی جای گرفته اند.

نهشته های زمان کرتاسه در برگیرنده، شیل، ماسه سنگ، آهک و سنگ های آتشفشانی، مارن و کنگلومرا است که با ستبرای صدها متر در بخش عمده ورقه میاندوآب گسترش دارند. ناپیوستگی نهشته های کرتاسه بالا را نیز میتوان به حرکات اتریشین (استرین) در زمان کرتاسه نسبت داد. یک فاز دیگر از حرکت های کوهزایی آلپ در پس از کرتاسه و پیش از ائوسن روی داده که باعث چین خوردگی و گسلیدکی طبقات مزوزوئیک و پیرتر از آن گشته است. حضور کنگلومرای پایه ائوسن نشانه خروج ناحیه ای و یک دوره فرسایشی پیش از پیشروی ائوسن است.

فروافتادگی های ناحیه ای دوباره، پیش از میوسن روی داده که به پیشروی طبقات دریایی کم ژرفای میوسن انجامیده است که می تواند وابسته به جنبش های پیرنه باشد. نهشته های میوسن در منطقه بطور پیشرونده، سطح زیرین همه طبقات کهن ائوسن - کرتاسه، ژوراسیک، پرمین و حتی کامبرین را می پوشاند.

لایه های رسوبی اغلب در یک دریای کم ژرفای بر جای نهاده شده اند و وجود مرجان های فراوان مشخص کننده آب و هوای گرم است.

باز پسین حرکت های اوروژنی در پس از میوسن، در فاصله زمانی پلیوپلئیسنون (فاز پاسادانین) رخ داده که سبب چین خوردگی ملایم طبقات میوسن شده است.

مجموعه انباشته های یاد شده توسط انباشته ای وابسته به زمان کوتاه تر، بگونه دگرشیب و افقی پوشیده میشود.

## زمین شناسی ساختمانی

گستره ورقه میاندوآب در شمال باختری ایران جای دارد و با توجه به تقسیمات واحدهای ساختاری (اشتوکلین ۱۹۶۸) این ناحیه بخشی از کمربند دگرگونی - افیولیتی زون سنندج - سیرجان دانسته شده است.

ج. افتخارنژاد ۱۳۵۹، این منطقه را بخشی از زون همدان - ارومیه میدانند. ایشان می پندارد که دو شکستگی مهم سلطانیه - تبریز، و زرینه رود - ارومیه عامل اصلی ناهمسانی بسیار مشخص رخساره ها در آذربایجان شده اند.

خطواره زرینه رود - ارومیه - جداکننده کمربندهای فلیشی خاور دریاچه و نهشته های سکوی قاره ای ایران مرکزی است.

این خطواره از بخش شمال خاوری منطقه با راستای شمال باختری - جنوب خاوری می گذرد، از این روی با توجه به نظریه یاد شده و تفاوت سنگ های دو طرف خطواره، این ورقه به دو زیرزون تقسیم شده است.

### زیرزون جنوب باختری

این زیرزون در برگیرنده تقریبی ۳/۴ از مساحت نقشه است. در این ناحیه نزدیک ۸۰٪ رخنمون های سنگی منطقه را واحدهای متعلق به میوسن زیرین تشکیل داده و علت گسترش آنها نیمه افقی بودن و داشتن شییبی، دست پر، ۵ الی ۱۰ درجه است. در بیشتر جاها که به دلایل مختلف زمین شناسی، بویژه فرسایش و یا نبود رسوبگذاری که بخش های زیرین نمایان گردیده، بیشتر واحدهای متعلق به کرتاسه اند. تنها رسوبات کهن تر متعلق به پالئوزوئیک و اوایل مزوزوئیک در بخش جنوب خاوری منطقه نمایان شده اند که به احتمال فرجام عملکرد فازهای تکتونیک گوناگون و گسل هاست. که سنگ نهشته های یاد شده در این ناحیه رخنمون یافته اند. روند بیشترگسل ها و چین خوردگی ها در این منطقه از امتداد زون زاگرس و زون سنندج - سیرجان پیروی میکنند که همگان راستای NW-

SE را دارند و مابقی گستره این زون را انباشته های میوسن زیرین تشکیل داده اند که در سطح بسیار گسترده بصورت دگرشیب بر روی رسوبات قدیمی ترجای گرفته اند، که نشان دهنده گویای فاز تکتونیکی الیگوسن پیشین است. ضخامت رسوبات میوسن زیرین در این منطقه از ۳۰ تا ۳۰۰ متر در منطقه متغیر است ولی بطور کلی سنگ های ترسیر وجه تمایز بسیار مشخص از طبقات کهن تر از خود دارند، از آن شمار داشتن چین خوردگی های بسیار خفیف و تغییر شکل های خیلی کم تکتونیکی، بگونه ای که بیشتر چین خوردگی های بسیار ملایمی را نشان میدهند و به حالت افقی تا نیمه افقی هستند و امتداد مشخصی ندارند، همچنین گسل خوردگی مشخصی نیز در این نهشته ها دیده نمی شود.

هر چند که حرکت های پیش از میوسن باعث پیدایی این حوضه و باعث پیشروی رسوبات میوسن زیرین شده است، ولی بطور کلی سنگ های متعلق به ترسیر، بویژه میوسن، تکتونیک بسیار کمی متحمل شده و زیاد چین نخورده اند افزون بر منطقه مزبور در مناطق حاشیه ورقه نیز یک سیستم چین خوردگی بسیار ملایم در این رسوبات عمومیت دارد و ساختار عمده ناحیه نتیجه حرکت های پیش از ترسیر است و طبقات ترسیر از آنها پیروی نمایند.

در بخش باختری این زون و در حاشیه ورقه که به بیرون از منطقه به سوی باختر کشیده میشود، شماری دهانه های آتشفشانی جوان، سنگ نهشته های میوسن را بریده اند، هر چند که این دهانه ها در بیرون از منطقه جای گرفته اند و تنها واحدهای سنگی گدازه و پیروکلاستیک آنها به این منطقه روان شده ولی حضور این دهانه ها در درازنای یک خط با امتداد شمال - جنوب است که ممکن است در درازنای یک زون کهن ضعیف پوسته و یا یک گسل واقع شده باشند.

وضعیت کنونی نواحی مرتفع منطقه نتیجه اثر بازپسین فاز کوهزایی آلپ پس از میوسن، است ولی از میوسن به این سو این منطقه از نظر تکتونیکی بسیار آرام مانده است.

#### زیرزون شمال خاوری

این زیرزون بخش شمال خاوری ورقه را شامل میشود. پی سنگ پرکامبرین پسین، در برگیرنده سازند سلطانیه، در نتیجه عملکرد فازهای تکتونیکی در شمال خاوری این ناحیه رخنمون یافته است. بخش بیشتر این منطقه زیر پوششی از سنگ های کرتاسه بالایی قرار گرفته که بطور دگرشیب با قاعده آواری شامل، ماسه سنگ و کنگلومرا بر روی طبقات کهن تر جای گرفته است. این طبقات در این ناحیه به شدت چین خورده و گسلیده اند. روند چین خوردگی ها و گسله ها در این زیرزون بیشتر شمالی - جنوبی است. در بخش جنوبی این ناحیه، در سطحی به نسبت گسترده انباشته های متعلق به ائوسن رخنمون دارند که با قاعده کنگلومرای و دگرشیبی زاویه دار روی نهشته های کهن تر را پوشانده که شیب به نسبت ملایمی دارند. این نهشته ها به سمت خاور منطقه گسترش می یابند، در صورتیکه در زیرزون جنوب باختری این نهشته ها به جز در اطراف خطواره زرینه رود دیده نمی شوند.

از ویژگی های مهم این زون، نبود نهشته های میوسن پائینی است که ممکن است نبود این رسوبات در این منطقه در ارتباط با گسل و یا خطواره زرینه رود - ارومیه باشد.

#### گسل یا خطواره زرینه رود - ارومیه

این خطواره دارای روند شمال باختری - جنوب خاوری است. بعضی از زمین شناسان (م. بربریان، قریشی ۱۹۸۷) خطواره زرینه رود - ارومیه را دره کهن ارومیه نام نهاده و نوشته اند که سازوکار و تکاپوی فعالیت این خطواره را باعث جدا شدن کمربندهای فلیشی خاور دریاچه و نهشته های سکوی قاره ای در باختر آن دانسته اند. آنها بر این باورند که سازوکار گسل یا خطواره زرینه رود از عوامل اصلی پیدایی فرونشست دریاچه ارومیه بوده که پی سنگ این فرونشست، سنگ های زمان کرتاسه یا میوسن زیرین است.

به باور (ج. افتخارنژاد، ۱۳۵۹) دو شکستگی مهم سلطانیه - تبریز و زرینه رود - ارومیه، عامل اصلی ناهمسانی بسیار مشخص رخساره ها در آذربایجان شده اند. ولی آنچه که در این محدوده کوچک ورقه استنباط میشود نبود رسوبات میوسن زیرین در خاور این خطواره است که ممکن است عملکرد گسل، باعث شده باشد که بخش باختری منطقه (زیرزون جنوب باختری) پائین افتاده و دریای میوسن توانسته باشد به این منطقه پیشروی کند. بعضی از زمین

شناسان هم بر این باورند که دریاچه ارومیه باقیمانده دریای میوسن است که به تدریج تغییر نموده و ریخت آن به صورت کنونی در آمده است.

### زمین شناسی اقتصادی

در این منطقه کانسارهای فلزی از اهمیت چندانی برخوردار نیستند و آثار فلزی که بصورت پراکنده در داخل سنگهای ولکانیک یا آذرین درونی به صورت هماتیت و پیریت دیده میشود دارای ارزش اقتصادی نیستند.

#### منابع غیرفلزی

##### سنگ آهک های سازند قم

سنگ آهک های سازند قم که در سطح بسیار وسیعی در ورقه میاندوآب گسترش دارند از چند جهت قابل بررسی هستند.

بر پایه آنالیز شیمیایی این آهک ها از درجه خلوص بسیار بالایی برخوردارند و مقدار CaO آنها بطور متوسط بین ۵۵ - ۵۴ درصد است، به همین روی برای کلیه کاربردهای مواد اولیه آهکی، اعم از آهک صنعتی، آهک پخته، سیمان و همچنین برای تهیه آلومینا از نفلین سینیت میتواند کاربرد داشته باشند.

سنگ آهک های میوسن در مناطقی رنگ صورتی دارند و به عنوان سنگ نما مورد بهره برداری قرار میگیرند ولی در بیشتر جاها رنگ نامناسب زرد، شیری و سفید از ارزش آنها می کاهد.

مارن ها و آهک های مارنی این سازند عاری از هرگونه املاح تبخیری اند و میتوانند به عنوان مواد اولیه سیمان مطرح باشند. (از دشت وسیع میاندوآب میتوان رس تهیه نمود که در مجموع مواد اولیه سیمان است).

آهک های میوسن افزون بر موارد یاد شده برای مصرف کارخانه قند پیرانشهر بهره برداری میشود.

##### سنگ آهک های کرتاسه و پرمین

افزون بر سنگ آهک های سازند قم، سنگ آهک های پرمین و کرتاسه گسترش چشمگیری دارند که می تواند جهت مصارف صنعتی گوناگون مورد استفاده قرار گیرند.

#### دولومیت

در مناطق مختلف در سطحی گسترده دولومیت های متعلق به زمان پرمین رخنمون دارند که ممکن است برای صنایع مختلف مناسب باشند.

#### بوکسیت، لاتریت

درون نهشته های کربناته پرمین لایه های قرمز رنگ فراوان آهنگار و عدسی های لاتریتی و بوکسیت ؟ با سترای های مختلف تشکیل شده اند که دست کم، برای کاربرد های نسوزندگی سزاوار بررسی بیشتر است.

#### سیلیس

لایه های کوارتزیت سفید رنگ در قاعده سازند میلا میتواند به عنوان منبع سیلیس در منطقه مورد مطالعه قرار گیرد. لایه های کوارتزیتی قاعده پرمین (سازند درود) نیز در نقاطی مورد بهره برداری قرار میگیرند، چند که از مرغوبیت بالایی برخوردار نیستند.

#### گرانیت

در منطقه مورد مطالعه در چند نقطه توده های نفوذی دیوریت و گابرو رخنمون یافته اند هر چند که گسترش زیادی ندارند ولی میتوانند به عنوان سنگ تزئینی قابل طرح باشند که باید مورد مطالعه قرار گیرند.

#### سنگ مالون

ماسه سنگ ها و ماسه سنگ های آهکی متعلق به کرتاسه و ائوسن دارای استحکام مناسب، لایه بندی خوب و سیستم درز و شکاف مساعد میباشد در اغلب نقاط این ماسه سنگ ها به عنوان سنگ مالون و لاشه مورد بهره برداری قرار می گیرند.

### شن و ماسه

در این منطقه دو منبع مهم شن و ماسه وجود دارد.

شیل های کرتاسه با فرسایش مدادی کوچک در مناطقی بعنوان شن در کف جاده های خاکی مورد استفاده قرار میگیرند.

شن و ماسه موجود در بستر رودخانه های اصلی و فرعی، نیاز اصلی شن و ماسه منطقه را می تواند برآورده کند.