



وزارت صنعت، معدن، تجارت
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ارومیه

شماره برگه:

۵۰۶۵

تهیه کنندگان:

ع. سلطانی شیبی

تاریخ و سال

۱۳۸۵

شماره گزارش

TR 317

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره 5065 - ارومیه

موقعیت جغرافیائی و ریخت شناسی منطقه مورد مطالعه

محدوده نقشه زمین شناسی ارومیه در مختصات 30° و $45^{\circ} - 40^{\circ}$ و 45° طول های خاوری و 38° و $30^{\circ} - 38^{\circ}$ عرض های شمالی در شمال باختری ایران قرار دارد. در تقسیمات کشوری بخش عمده آن جزء استان آذربایجان غربی و بخش خاوری دریاچه (شبه جزیره اسلامی) جزء استان آذربایجان شرقی است.

شهرستان ارومیه مرکز استان آذربایجان غربی با جمعیتی بالغ بر ۸۵۰ هزار نفر در بخش جنوب باختری آن قرار گرفته است. از شهرها و آبادیهای مهم که درگستره این برگه قرار دارند. می توان قوشچی، نوشین شهر باللو گل تپه خانقاه سرخ عسگرآباد گوی تپه چنقرالوی پل گلمانخانهرکیم آباد سلطان آباد و قهرمانلو را نام برد. در منطقه مورد مطالعه شبه جزیره اسلامی آبادیهای آق گنبد بوراچالو و تیمورلو واقع شده اند.

از دیدگاه ریخت شناختی در حدود ۵۰٪ سطح ورقه توسط آب دریاچه و حدود ۳۰٪ آن از نهشته های دشت ارومیه و رسوبات دانه ریز گلی - نمکی دریاچه پوشیده شده است که پست ترین نقاط هستند. زخمونهای سنگی در حدود ۲۰٪ بقیه ورقه را شامل هستند که واحدهای ماسه سنگی فنگلومرائی مارنی کنگلومرائی توفی نئوژن با حالت نرم فرسا فرسایش بیشتری داشته اند و سنگهای نفوذی پرکامبرین و قوشچی دایکها سنگهای آتشفشانی و واحدهای کربناته و ماسه سنگهای سازند های کهر، باروت، زاگون، لالون، میلا، پرمین و نئوژن در برابر فرسایش پایدارتر بوده و بلندترین ارتفاعات را با مورفولوژی صخره ساز بوجود آورده اند. بلندترین ارتفاعات منطقه را کوه چیچکلو در شبه جزیره اسلامی با ۲۱۰۲ متر ارتفاع قله خوشگر با ۲۰۴۹ متر ارتفاع و کوه کشیش با ۲۰۳۱ متر ارتفاع و بزوداغی با ۱۹۴۷ متر ارتفاع از سطح دریا در شمال ارومیه می سازند و پست ترین نقطه آن هم سطح دریاچه ارومیه با ارتفاع ۱۲۷۴ متر از سطح دریا است.

رودخانه های اصلی و دائمی منطقه عبارتند از: نازلوچای باراندوزچای شهرچای روضه چای که بخش عمده آب این رودها در فصول بهار و تابستان به مصرف کشاورزی می رسد و باقی مانده وارد دریاچه ارومیه می شود. آب و هوای منطقه نیمه خشک بوده و دارای زمستانهای سرد بهار معتدل تابستان گرم و خشک تا اندازه ای شرجی و پائیز معتدل و خشک است.

با توجه به دوره سنجش ده ساله اخیر اندازه میانگین بارندگی ۳۰۰ - ۲۵۰ میلی متر در سال و درکوهستانها تا حدودی زیادت است. با توجه به گسترش دشت ارومیه و وجود آب فراوان، بیشتر ساکنین درکارهای باغداری، زراعت امور دام و عده ای درکارخانه های صنایع غذایی یا سیمان مشغول هستند. محصولات کشاورزی منطقه نظیر انگور سیب هلو و مرکبات دیگر و نیز گندم جو و نخود رونق بیشتری دارد. بیشتر اهالی منطقه شیعه اثنی عشری و اقلیت آن پیرو تسنن هستند. درصدی از اهالی را نیز هموطنان مسیحی تشکیل میدهند.

سواحل دریاچه ارومیه و نیز منطقه کوهستانی بند و شیخ تپه واقع در جنوب شهر ارومیه در فصل تابستان محل تفرج و استراحت برای گردشگران و اهالی منطقه است. مهمترین راههای دسترسی منطقه با جاده آسفالت تبریز - شبستر - سلماس - ارومیه، جاده آسفالت تبریز - آذرشهر - بناب - میاندوآب - ارومیه و جاده آسفالت آبی تبریز - ایلخچی - شبه جزیره اسلامی - ارومیه است که حدود ۵ کیلومتر از این جاده آبی و به طریق کشتی است. مدتی است عملیات نصب پل در این فاصله کم راه آبی ادامه دارد و با اتمام آن میتوان گفت این جاده نزدیکترین مسیر ارتباطی منطقه به شهر تبریز است. از دیگر راههای ارتباطی میتوان جاده آسفالته اشنویه - ارومیه و سرو - ارومیه را نام برد. تردد به برخی مناطق کم ارتفاع واحدهای سنگی توسط خودروهای صحرائی و تراکتور امکان پذیر است.

موقعیت نقشه ارومیه در زمین شناسی ایران

این ناحیه که در شمال باختر ایران جای دارد از دیدگاه تقسیمات واحدهای ساختمانی رسوبی (اشتوکلین - ۱۹۶۸) بخشی از ایران مرکزی دانسته شده و از دیدگاه (نبوی - ۱۳۵۵) بخش خاوری دریاچه ارومیه جزء زون البرز - آذربایجان و بخش باختر دریاچه جزء زون ماکو - مهاباد به شمار می آید. به باور (افتخارنژاد - ۱۳۵۹) دو شکستگی مهم سلطانیه - تبریز و زربینه رود در ارومیه عامل اصلی ناهمسانی بسیار مشخص رخساره ها در آذربایجان شده است. ایشان می نویسند که خطواره زربینه رود - ارومیه جداکننده کمربندهای فلیشی خاور دریاچه و سنگ نهشته های سکوی قاره ایران مرکزی است از این روی، به باور ایشان بخش شمال خاور منطقه جزء زون سلطانیه - میشو و بخش باختری آن جزء زون همدان - ارومیه است.

موقعیت جغرافیائی و زمین شناسی دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه با بیش از ۵۰۰۰ کیلومتر مربع وسعت با درازای ۱۴۰ کیلومتر و پهنای ۱۵ تا ۵۰ کیلومتر از گسترده ترین و کم ژرفترین دریاچه های جهان است و آب آن فوق اشباع از نمک است و بخشی از دریاچه در سمت خاور وره ۵۰٪ آن را احاطه نموده است. رودخانه های دائمی تغذیه کننده آن عبارتند از: زربینه رود، تلخه رود، شهرچای، زولاچای، سیمینه رود، لیلان چای، قلعه چای، نازلوچای، باراندوزچای، ودمهاباد، صوفی چای، قره چای، آلمچای، اسکوچای و بسیاری از رودهای فرعی دائمی و یا فصلی سرازیر شده از کوههای اطراف و بسیاری از چشمه های زیر دریاچه ای تامین کننده آب دریاچه هستند. بیش از ۱۰۲ جزیره دارد که شبه جزیره اسلامی بزرگترین آنهاست و در ایام پرباران بصورت جزیره در می آید.

این دریاچه در یک فرونشست کم ژرفای وسیعی واقع است که ژرفترین قسمت آن در حال حاضر ۱۳ متر و در گوشه شمال باختر است و میانگین ژرفای آن ۶ متر است و با افزایش ژرفای آن شوری کاهش می یابد. ضخامتی حدود ۳۵ تا ۴۰ متر از رسوبات نرم دریاچه ای بر روی پی سنگ سخت شده کرتاسه و یا سنگ آهکها و سنگ آهکهای رس دار میوسن، سازند قم، قرار گرفته که دیرینه پیدایش دریاچه ها و ویژگیهای کنونی را حدود ۳۰ تا ۴۰ هزار سال تعیین میکند ولی براساس وجود پادگانه های دریاچه ای اطراف آن قدمت دریاچه را ۴۰۰ تا ۵۰۰ هزار سال تخمین می زنند. (م. شهرابی، م. بربریان، م. قریشی - ۱۹۶۶ م.)

از جزایر دریاچه، بزرگترین جزیره آن جزیره اسلامی است که از سنگهای آتشفشانی متوسط تا بازیک همراه با برشهای آتشفشانی با دیرینه نئوژن و دیگر جزایر باختر عجب شیر از سنگ نهشته های رسوبی مانند آهکهای ریفی باسن میوسن و سنگ نهشته های کامبرین، پرمین و کرتاسه و در بعضی مناطق با سنگهای آتشفشانی همراه است. مکنزی (۱۹۷۶ و ۱۹۷۲) معتقد است از دیدگاه زمین ساخت صفحه ای این دریاچه در قسمتی از پهنه خرد شده بین وره های عربستان و اوراسیا که خرد وره های ایران و ترکیه بین وره های مزبور فشرده شده اند؛ قرار گرفته است.

این حوضه در امتداد یک سیستم فعال از گسلهای فشاری واقع شده است که از میان آنها میتوان از گسله های شمال تبریز، شبستر و شاخه های فرعی آن و گسل زربینه رود را نام برد و حرکات و فعالیتهای این گسلها به احتمال عامل اصلی هماهنگی سیستم آگیری این دریاچه شده است که دریاچه را در شمال از آبریز حوضه دریای خزر جدا کرده است و بنا به گفته م. شهرابی م. بربریان و م. قریشی (۱۹۶۶) وجود پادگانه های دریاچه ای در نقاطی مانند بنادر گلخانه، حیدرآباد، شمال شرفخانه، باختر بناب وملکان که هنگام بررسیهای مسیر بزرگراه شهید کلانتری مورد مطالعه قرار گرفته اند چنین نشان داده اند که دریاچه ارومیه سرنوشتی همچون دریاچه بزرگ آمریکا را دارد. دریاچه ارومیه دریاچه ای است جوان که در فاصله زمانی تشکیل دیاتومیتها دریای پاراتتیس تا تشکیل دریاچه امروزی قرار دارد. در این مدت سیستم گسلی که دریاچه را برگرفته، گسلهای شمال تبریز، زربینه رود، سلماس، شبستر و شاخه های فرعی آنها می توانسته است در شکل گیری آن نقش آفرین باشد. بر پایه بررسیهای انجام شده نتیجه گرفته اند که گسترش دریای میوسن مدیترانه که دریائی با شوری معمولی بوده منطقه ارومیه را در برگرفته است. این دریا دریاچه بعلت جنبشهای کوهزایی پایانی چرخه آلیپی به گستره های کوچکتر؛ مانند دریای خزر و

دریای سیاه؛ تقسیم شده است. یکی از این گستره ها دریاچه ارومیه است که پس از جداشدن رفته رفته بعلت آب و هوای گرم و خشک شور و شورتر شده و بصورت دریاچه فوق اشباع از نمک امروزی درآمد است. بابک (۱۹۳۴) نیز با توجه به بررسیهایی که انجام داده همان نگرش گانسر را کم و بیش پذیرفته و افزوده است که دریاچه ارومیه با دریای مراغه که در نهشته های آن فسیل مهره داران میوسن - پلیوسن یعنی پونسین یافت میشود و از دیرباز مورد توجه زمین شناسان قرار داشته در پیوند بوده است. بنابراین بابک تصور کرده که دریاچه ارومیه زمانی دارای آب شیرین بوده است. چون رسوبات فسیل دار مراغه که همزمان با دیاتومیت‌های آب شیرین ممکن؛ شمال مراغه در وباسمنج در خاور تبریز است از نوع نهشته های آب شیرین خشکی میباشد که در مجموعه رسوبی - آتشفشانی سهند جای دارد.

بدینگونه است که نامبرده نتیجه میگیرد این دریا زمانی با دریای پاراتیس که شامل دریای خزر و سیاه نیز بوده پیوند داشته و در نتیجه بازمانده ای از آن است. افتخارنژاد (۱۹۸۰) در رساله دکتری خود مختصری درباره چگونگی تشکیل دریاچه ارومیه و خاستگاه آن بحث کرده است. وی می نویسد این دریاچه پیش از اینکه به شکل کنونی درآید بصورت فلات بلندی بوده که قسمتی از حوضه آبریز دریای خزر را تشکیل می داده است و آبهای آن از طریق رودخانه ارس امروزی به دریای خزر می ریخته است.

قسمت شمال این فلات در شمال سلماس امروزی که آب مرز آبریزهای دریاچه ارومیه و دریای خزر (رودخانه ارس) است، در فرازی حدود ۱۵۰۰ متر است که حدود ۲۰۰ متر بلندتر از سطح دریاچه ارومیه قرار دارد. افتخارنژاد علت این اختلاف بلندی را به جنبشهای تکتونیکی جوان گسل تبریز نسبت داده که کوههای شمال دریاچه ارومیه را بالا و چون سدی سنگی درآورده و یک خط آب مرز تازه ای به وجود آمده است و در نتیجه رودهایی که پیش از آن درحوضه آبریز دریای خزر بوده اند سوی دریاچه ارومیه سرازیر شده اند.

بسیاری از دلایل از جمله نتیجه بررسیهای لرزه نگاری و نمونه برداری - مغزه گیری پیستونی - که بررسی کرده اند میسراند که دریاچه ارومیه جوان است و جایگاه آنها آبریز بزرگی است که به احتمال زیاد در آغاز زمان پس از یخچالی تشکیل شده است. پس از تشکیل این دریاچه؛ از حدود ۳۵۰۰۰ سال پیش؛ رفته رفته از حالت آب شیرین یا دست کم لب شوری که در محیط پلایا به وجود آمده بود بیرون آمده و آب آن شور و شورتر شده تا اینکه از ۱۰ هزار سال پیش تاکنون دریاچه نمک - فوق اشباع از نمک - شکل گرفته است. درباره چگونگی تشکیل این دریاچه میتوان گفت که گسلهای اصلی و شاخه های فرعی فعال آن منطقه از عملهای اصلی به وجود آمدن این فرونشست بوده اند. م. بربریان (۱۹۷۶) و ج. افتخار نژاد (۱۹۸۰) می گویند:

در مرز شمالی این دریاچه سیستم گسلهای چرخشی و قائم با بالا آمدن بلوک شمالی و حرکت راستگرد افقی وجود دارد.

چکیده زمین شناسی عمومی و چینه نگاری منطقه

کهن ترین سنگهای رخنمون یافته، مجموعه ای از سنگهای دگرگونه شامل گنایس، آمفیبولیت، متادیوریت، اسلیت، فیلیت، ماسه سنگ دگرگونه، متاولکانیک و سنگهای کربناته با سن های پرکامبرین و کامبرین هستند که بر روی آنها سنگ های آهکی، آهکی دولومیتی و دولومیتی سازند روته پرمین به توسط گسلهای تراستی رانده شده اند. سنگهای نفوذی دگرگونی متاگرانودیوریت، متادیوریت، متاگابرو و متامونزو گابرو تشکیلات پرکامبرین درمنطقه را قطع نموده و توسط سازند میلا پوشیده شده است. گرانیته قوشچی که سن آن پس از کرتاسه است با نفوذ به واحدهای یاد شده در منطقه دگرگونی مجاورتی ایجاد نموده است. در شمال باختر و جنوب خاور ورقه، سنگ آهکها و سنگ آهکهای رسی گچ دار الیگومیوسن (سازند قم) رخنمون دارند. جنوب منطقه مورد مطالعه را رسوبات کنگلومرایی، مارنی و سنگ آهکهای ماسه ای نازک تا متوسط لایه با شیب ۳۰ - ۲۰ درجه به سمت شمال باختر تشکیل داده اند که دیرینه آنها میوسن است. در شمال خاور شهر ارومیه تا گلمانخانه، سنگهای ولکانیک آندزیتی تا داسیتی توام با خرده سنگهای تکتونیزه از آن سنگها و نیز در همان محدوده ها تناوب ماسه سنگ، توف، مارن،

سنگ آهک و کنگلومرا با دیرینه های میوسن تا میوپلیوسن بصورت وسیع گسترش دارند. در شبه جزیره اسلامی بخش عمده منطقه از آگلومرا، برش، پیروکلاستیک، لاپیلی توف، سنگهای آتشفشانی و لاهار پوشیده شده است که بخش شمالی و شمال باختر آن بطور عمده با سنگهای آتشفشانی تفریت، فونولیت و بازائیت لوئیسیت دار همراه است. دیرینه این واحد میوسن میباشد و سنگهای تراکیتی و دایکها کل واحدها را قطع کرده که بطور استثنای رسوبات کنگلومرایی میوسن بر روی تراکیتها جای گرفته اند. سرانجام همه واحدهای سنگی منطقه توسط رسوبات جوان کواترنر بصورت افقی پوشیده میشود و در پایان میتوان گفت جدا از واحدهای قدیمی پیش از کواترنر که ۲۰٪ ورقه را پوشانده اند، در حدود ۵۰٪ ورقه توسط آب شور دریاچه ارومیه و ۳۰٪ آن توسط رسوبات جوان دشت ارومیه احاطه شده است که واحدهای چینه ای ورقه از قدیم به جدید بشرح زیر هستند:

پرکامبرین

واحد سنگی گنایس - آمفیبولیت $p\epsilon^{gna}$

این واحد از کهن ترین واحدهای سنگی منطقه است و در شمال باختری آن برونزد دارد و از سنگهای بطور کامل دگرگونه است که کانیهای آن شکل اصلی خود را از دست داده اند. عمده ترین سنگهای این واحد آمفیبول گنایس، گنایس چشمی، متاگرانیت آمفیبولیت، گرانیت کاتاکلازیت، متامونز و گابرو، متادیوریت، شیست سبز و درکنار آن ماسه سنگهای کوارتزیتی دگرگونه شده و نیز مرمر و اسکان است. در مطالعات پتروگرافی آمفیبول گنایس، کانیهای اصلی فلدسپات، کوارتز، آمفیبول بیوتیت، اپیدوت، اسفن، لوکوکسن، آپاتیت، کربنات، کانیهای ثانویه شامل کلریت، سربیسیت، کربنات، کانیهای رسی و کانیهای فرعی آپاتیت، اسفن، لوکوکسن و کانیهای تیره بطور کامل دیده میشوند.

سازند کهر $p\epsilon_k$

رخنمون این سازند در شمال باختر ورقه در محدوده امام کندی است که بطور عمده از سنگهای دگرگون شده فیلیتی، اسلیتی و آتشفشانی مشروحه زیر تشکیل یافته اند. و از نظر چینه شناسی و لیتولوژیکی میتوان چنین دریافت که مربوط به سازند کهر باشد. بررسی های پتروگرافی ترکیب سنگهای متشکله را چنین بیان نموده است:

اسلیت با بافت اسلیتی و حاوی کانیهای زیرکن و اپیدوت، میکاشیست با بافت پورفایروبلاستیک و زمینه شیستوزیته و دارای کانیهای زیرکن شکل دار و اسفن، ریوداسیت با بافت پورفایریتیک و آنکلوزیون های زیرکن و آپاتیت، ماسه سنگ کوارتزیتی دگرگون شده با بافت پورفایروبلاستیک و زمینه شیستوز و کانیهای کوارتز، فلدسپات سدیک و پتاسیک سربیسیتزه بیوتیت و موسکویت که سیمان ماسه سنگ، سیلیسی و جورشدگی دانه های آن متوسط تا ضعیف و فشردگی دانه ها ضعیف است. رنگ همگانی این واحد خاکستری، خاکستری تیره، خاکستری سبز، سبز و حتی صورتی مینماید. همبری این واحد سنگی با سازند باروت بصورت دگرشیب است.

کامبرین

سازند باروت ϵ_b

این واحد سنگی از تناوب لایه های دولومیتی چرت دار خاکستری تا خاکستری روشن باشیلهای سیلتی و ماسه ای برنگ قرمز تا بنفش که دارای درون لایه های سنگ آهک دولومیتی متبلور نازک تا متوسط لایه (۳۰ - ۱۰ سانتی متر) است تشکیل شده است، مرز زیرین آن با سازند کهر پوشیده ولی با توجه به نبودن سازندهای سلطانی و بایندر بااحتمال زیاد باید این همبری ناپیوسته و فرسایشی، *disconformable*، باشد و در قسمت بالا بطور هم شیب و پیوسته، *Conformable*، بوسیله شیل های سیلتی و ماسه سنگهای ارغوانی واحد سنگی Cz-I زاگون - لالون پوشیده میشود.

این سازند بر اثر نفوذ توده گرانیتی قوشچی، دگرگونی مجاورتی یافته و در قسمتهای مختلف جهت شیبهای مختلفی پدیدار کرده است که ناشی از تداخل توده نفوذی و حرکات تکتونیکی منطقه است.

سازنده های زاگون - لالون: Ez-I

این واحد بر روی سازند باروت جای گرفته است و در مجاورت توده نفوذی و زیر تشکیلات پرمین و میلا قرار دارد که از ماسه سنگهای دانه ریز میکادار به رنگهای سبز تیره، قرمز تا قرمز صورتی و قرمز بنفش با ضخامت به نسبت زیاد تشکیل شده است که در بعضی جاها دارای شیلهای سیلتی نیز هست و بصورت میان لایه دولومیت‌های چرت دار در داخل این تشکیلات گسترش دارند. این واحد در اثر مجاورت با توده نفوذی دگرگونی شدیدی نشان میدهد و نیز شیب لایه ها در جهات مختلف دیده میشود. مطالعات سنگ شناختی ماسه سنگهای این واحد را در حد لیترانایت فلدسپات دار دانه ریز تا دانه متوسط باسیمان سیلیسی باجورشدگی و گردشگی تقریبی معرفی نموده است. به نظر میرسد در این قسمت این واحد به صورت تدریجی به واحد لالون تبدیل میشود که قابل جدایش نیست.

سازند لالون EL

این واحد سنگی در زیر تشکیلات میلا جای دارد و از ماسه سنگهای کوارتزیته دانه درشت تا متوسط به رنگهای سفید، قرمز صورتی تشکیل شده است این ماسه سنگها که دارای چینه بندی چلیپایی، Crossed bedding و موج نشان، Ripple mark، است در حدود ۴۵۰ متر ضخامت در آن مشهود میباشد. بررسیهای سنگ شناسی ماسه سنگهای این واحد را با نام کوارتز آرنایت با جورشدگی و گردشگی خوب و با کانیهای خیلی عمده کوارتز و در لابلای آن سربیسیت، موسکویت و کانیهای فرعی اپک و زیرکن معرفی نموده است.

کوارتزیته بالایی E^q

در بخش بالائی سازند لالون و زیر تشکیلات میلا، در چندین محل ماسه سنگهای کوارتزیته سفید رنگ با دانه های درشت بخوبی نمایان است.

این واحد که بنام کوارتزیته بالائی مشهور است از دیگر واحدها قابل جدایش است. در بعضی قسمتها این واحد تحت تاثیر توده نفوذی بطور کامل دگرگون شده است.

سازند میلا Em

این واحد بر روی سازندهای کوارتزیته بالائی و لالون - زاگون و در زیر سنگ آهکها و سنگهای آهکی دولومیتی پرمین و در مجاورت توده نفوذی دگرگونی پرکامبرین و توده نفوذی قوشچی واقع شده است. در این واحد شیل، فیلیت و اسلیت به رنگ سیاه و به ضخامت تقریبی ۸۰ - ۷۰ متر و در تناوب آن سنگهای آهکی، آهکی دولومیتی و دولومیت به رنگ خاکستری تیره حاوی رگه های چرکی سیلیسی که میتوان گفت بیشتر مربوط به عضو ۵ سازند میلا میباشد، دیده شده است. سازند میلا به مانند دیگر سازندها تحت تاثیر توده نفوذی قوشچی قرار گرفته و کانیهای سنگهای آن متبلور و برگوارگی یافته و آثار فسیلی موجود در سنگ آهکها قابل شناسائی نیستند. بررسی های پتروگرافی سنگهای این واحد را سربیسیت، موسکویت، کوارتز، فیلیت تا شیست و کوارتز، فلدسپات، کلریت، سربیسیت، موسکویت، اسلیت تا شیست و سنگ آهک اسپارایتی، دولومیت آهکی و دولومیت به شدت کریستالیزه معرفی کرده است. در ضمن بر گواره بودن سنگها افزون بر دگرگونی مجاورتی از دگرگونی ناحیه ای نیز ناشی شده است.

پرمین**سازند درود Pd**

این واحد در سطحی ناچیز در شمال باختر ورقه در واحد سنگی روته در حومه ماکو کندی و روی تشکیلات زاگون - لالون واقع شده و ضخامت آن در حدود ۵۰ متر از ماسه سنگ کوارتزیته دانه ریز به رنگ قرمز تا قرمز روشن به همراه اندکی شیل تشکیل یافته است و در همان منطقه واحد پرمین بالایی با وسعت خیلی زیاد بر روی این واحد و دیگر واحدهای قدیمی گسترش دارند.

سازند روته Pr

این واحد سنگی افزون بر اینکه در اثر غسل تراستی بر روی واحدهای کهن تر رانده شده است، توده نفوذی قوشچی آن را تحت تاثیر دگرگونی مجاورتی در آورده است. با لایه بندی توده ای و حالت خشن در محدوده شمال باختر ورقه صخره هایی ایجاد شده است. عمده سنگهای تشکیل دهنده این واحد، سنگ آهک سنگ آهک دولومیتی و دولومیت

است که رگچه های چرتی و کلسیتی نیز در آنها دیده میشود. رنگ عمومی آنها خاکستری بوده و افق لاتریتی در بخش بالائی این واحد دیده میشود که وجود این افق و مطالعات میکروسکوپی با مشاهده و مطالعه فسیلهای زیر مبین سن این واحد به پرمین بالایی است.

Agathammina sp., Hemigordius sp., Staffella sp., Ozawainella sp., Fuzulinidae Vermiporella sp., Neoschwagerina sp., Paleufuzulina sp., Schubertella sp. and ostracoda.

کرتاسه زیرین

سازند تیزکوه (آپتین) K_1^{shl}

این واحد که مرز آن با واحد سنگی پرمین بالائی بصورت گسل تراستی است، از شیل های نازک لایه به رنگ خاکستری تیره تا خاکستری سبز، سنگ آهکهای خاکستری اوربیتولین دار و سنگ آهکهای دولومیتی تشکیل شده است.

بررسی دیرینه شناختی سنگواره های ذره بینی زیر را در این واحد نشان می دهند:

Iraqia sp., Orbitolina sp., Miliolidae, Dictyoconus sp., Echinoida, Lithocodium aggregatum, Cuneolina primitiv, Nautiloculina sp., Textularidae, Bovina sp., Salpingoporella sp., Cyliodroporella sp., Algal frag and shell, s frag.

که بیانگر دیرینه سن کرتاسه زیرین برای این واحد است.

الیگومیوسن

سازند قم OM^1

بخشی از رخنمونهای منطقه در شمال باختر و جنوب خاور ورقه (جزیره اسپیر) نهشته های متعلق به زمان الیگوسن بالایی و میوسن زیرین است که بصورت دگرشیبی زاویه دار بر روی واحدهای کهن تر قرار گرفته است از دیدگاه سنگ شناختی این واحد بطور عمده دربرگیرنده سنگ آهکهای ریزدانه ریفی میکرواسپارایتی با بافت فشرده Packed, سنگ آهکهای رس دار با لایه بندی متوسط تا ضخیم و توده ای است که در بیشتر مناطق، صخره ایجاد کرده است، هر چند این سنگ آهکها با قاعده نازک رسوبات آواری آغاز وبه سنگهای آهک های رس دار و سپس سنگ آهکهای خالص تر تبدیل شده اند و نیز داخل سنگ آهکهای رس دار عدسی های گچی نازک تا متوسط لایه وجود دارند که از سنگ آهکها و گچها برای کوره های آهک پزی، گچ پزی و تولید سیمان استفاده میشود. این واحد دارای فسیلهای فراوان است و فسیلهای زیر در این واحد شناسایی شده اند:

Miogypsina sp., Globigerina sp., Victoriella sp., Asterigerina sp., Amphistegina sp., Bryozoa, Dendritina rangi, Neovalveolina melocordica Opeculina sp.,

که به الیگوسن - میوسن تعلق دارند.

میوسن

واحد کنگلومرانی میوسن M^{cs}

این واحد تناوبی است از کنگلومرای ضخیم تا متوسط لایه همراه با ماسه سنگ و میان لایه هایی از سنگ آهک ماسه ای که ابعاد قطعات کنگلومرا، درشت، متوسط تا کوچک متفاوت است و جنس قطعات آن سنگ آهک، دولومیت، گرانیت و دیگر قطعات تخریبی و حمل شده واحدهای قدیمی است. گردشگری قطعات آن خوب تا متوسط است و سیمان آن آهکی است. شیب این واحد ۲۳ - ۱۷ درجه به سمت شمال خاور است.

واحد مارنی ماسه سنگی میوسن M^{ms}

این بخش که دنباله واحد پیشین است متشکل از مارن خاکستری روشن و قرمز کم رنگ با تناوب ماسه سنگ آهکی، سنگ آهک و کنگلومراست سنگ آهکهای این واحد تبلور میکرواسپارایت تا میکرایت داشته و ضخامت مارن بیشتر از بقیه است و قطعات کنگلومرا در این بخش متوسط تا کوچک و ضخامت ماسه سنگهای آهکی نازک تا متوسط لایه هستند. در مطالعات فسیل شناسی فسیلهای زیر در این بخش دیده شده اند:

Globigerina sp., Globigerinoides sp., Elphidium sp., Miogypsinoidea sp., Miogypsina sp., Amphistegina sp. and coral.

واحد ماسه سنگی مارنی میوسن M^{sm}

این بخش که ادامه دو بخش پیشین است. تناوبی است از ماسه سنگهای آهکی نازک تا متوسط لایه به همراه مارن و شیل که ضخامت آنها در حدود ۲-۴۰ سانتی متر و رنگ آنها خاکستری و بندرت قرمز قهوه ای است که یال خاوری دکل تلوزیون تا گوی تپه را احاطه نموده است هر چند سه بخش یاد شده هم شیب و متناوب اند ناهمسانی آنها در تغییرات تدریجی لیتولوژی شان است در مطالعات میکروسکوپی افزون بر فسیلهای یاد شده در بخش پیشین فسیلهای زیر نیز مطالعه و بررسی شده اند:

Asterigerina sp., *Echinoida*, *Lithophyllum sp.*, *Rotalidae*, *Algal Frag and shell*, *s frag.*

واحد سنگ آتشفشانی میوسن M^{va}

در این مجموعه سنگهای ولکانیک بازیک تا متوسط بصورت توده توام با خرده سنگهای شکسته شده ناشی از فعالیتهای تکتونیکی منطقه که در برخی مناطق بصورت واریزه است، رخنمون دارند. جنس این سنگها آندزیت، تراکی آندزیت تا داسیتیک آندزیت و هیالوآندزیت است. استحکام و سختی آنها باعث تشکیل ارتفاعات و پرتگاههایی در منطقه شده است، آن چنانکه مهمترین دکل های مخابراتی ارومیه در آن ارتفاعات نصب شده است. سنگهای این مجموعه دارای بافت پرفیریتیک بوده و زمینه آن میکروولیتتهای پلاژیوکلاز، شیشه و فلدسپات آلکالن است. کانیهای اصلی آن پلاژیوکلاز زونه، آمفیبول شکل دار، پیروکسن، بیوتیت و آنکلازیون آپاتیت بوده و دارای کانیهای ثانوی سربیسیت، اکسید آهن و کربنات است. کانیهای اپک و آپاتیت از کانیهای فرعی این سنگها هستند.

واحد سنگ برش آتشفشانی میوسن M^{vbr}

این قسمت که زیرمجموعه بخش بالایی است رخنمون برشی است که قطعات آن از گدازه های آندزیتی و هم خانواده آندزیت و زمینه آن مواد آتشفشانی است. ترکیب سنگ شناسی این قسمت همان است که در بخش بالایی توصیف شد.

واحد ولکانیک - رسوبی میوسن M^{iv}

گستره این واحد در محدوده باختر گلمانخانه است و از نظر لیتولوژی شامل توف، توف ماسه ای، مارن، خاکستر آتشفشانی، ماسه سنگ آهکی میکرواسپارایتی، کنگلومرا با قطعات گرد شده کوچک تا متوسط و میان لایه هایی از گدازه های آتشفشانی از نوع داسیت، داسیتیک آندزیت با بافت پرفیریتیک است. در حد فاصل الیاس آباد و قهرمانلو در داخل مارن ها در حد قابل توجهی گچ و آراگونیت وجود دارد که بعنوان معدن استفاده میکنند و در محل همبری توفها با سنگهای ولکانیک، پدیده سیلیسی شدن رخ داده است که در جنوب قهرمانلو میتوان آن را بخوبی مشاهده کرد.

میوسن - پلیوسن**واحد کنگلومرای - توفی میوسن - پلیوسن MPI^{tcg}**

این تشکیلات بر روی واحد بالایی قرار گرفته و لایه بندی آن از قدیم به جدید شامل کنگلومرا حاوی قطعات کوچک تا بزرگ بصورت خوب گرد شده با ماتریکس توفی آهکی و ماسه سنگ دانه ریز تا دانه متوسط با سیمان سست، ماسه سنگ سیلتی، توف، توف ماسه ای و کنگلومرا با قطعات گدازه متوسط تا بزرگ با قطعه های نه چندان گرد شده است. همه لایه بندی ها به جز کنگلومرای که حاوی قطعات گدازه ای است و در نوک قرار دارد بصورت متناوب و تکراری هستند و در ضمن از توفهای این واحد بعنوان معدن استفاده میکنند.

پادگانه های قدیمی Q^{II}

این واحد که دربرگیرنده پادگانه های قدیمی است از نظر لیتولوژی کنگلومرای است با قطعات دراندازه های مختلف که گرد شدگی آنها کوچک تا متوسط بوده و لایه بندی خوبی ندارند و ماتریکس آن بطور عمده رسی و ماسه ای است. این واحد بصورت افق بر روی واحدهای دیگر قرار گرفته است و از لحاظ موقعیت که کهن ترین واحد کواترنراست در ارتفاع به نسبت بالایی قرار دارد. وسعتی از زمینهای کشاورزی نیز در این واحد قرار گرفته اند.

پادگانه های جوان Q^{12}

این واحد دربرگیرنده پادگانه های جوان و رسوبات دشت است. نسبت به پادگانه های کهن در ارتفاع کمتری تشکیل یافته اند. جنس آنها قلوه سنگ، شن و ماسه دانه ریز تا متوسط و درشت است. بدلیل کیفیت مناسب و موقعیت بهتر، زمینهای کشاورزی در این واحد قراردارند. در شبه جزیره اسلامی جنس این رسوبات از فرسایش آگلومرا، تفریت، فونولیت، لویسیتیت و دیگر سنگهای آتشفشانی میباشد که زمینه آنها خیلی سست است.

مخروطه های افکنه Q^f

مخروطه های افکنه متشکله از رسوبات واریزه ای است که بطورعمده در دامنه کوهها تشکیل یافته اند و قطعات آن بیشتر از جنس واحدهای قدیمی منطقه است و هم اکنون نیز این واحد در حال تشکیل است. این واحد بیشتر در محدوده باختر و شمال باختر ورقه گسترش دارد.

پهنه های رسی نمکی Q^{mf}

این واحد بخش به نسبت گسترده ای از کرانه های پیرامون دریاچه ارومیه را پوشانده است. نهشته های نرم و پهنه های گلی بصورت عمده باتلاقی، از تشکیلات این واحد است که بیشترشان از جنس گل ولای نمکی بسیار دانه ریز میباشد.

پهنه های نمکی Q^{sf}

این واحد به طور عمده در اطراف دریاچه ارومیه گسترش دارد و حاوی رسوبات نمکی است که در فرورفتگیها و مناطق پست حاشیه دریاچه ارومیه دیده میشوند. این مناطق در فصول تابستان و خشکی بصورت شوره زار و سفید درمی آیند.

آبرفت های عهد حاضر Q^{al}

انباشته های بسیار جوانتر موجود در مسیلهها و رودخانه های بزرگ و متوسط جاری در منطقه اند که بیشتر از رسوبات ماسه ای شنی و قلوه سنگ تشکیل شده اند. این گونه رسوبات هم اکنون نیردر بستر رودخانه ها و مسیلهها در حال تشکیل است و همه ساله با جریان آب موقعیت آنها تغییر می کند.

سنگهای نفوذی

در شمال باختر ورقه سنگهای نفوذی از انواع مختلف که بطورکامل دگرگونی یافته و خیلی کهن هستند رخمون یافته و نیز در محدوده همان منطقه سنگهای نفوذی به نسبت جوانتر، مشهور به گرانیته قوشچی گسترش دارند که با نفوذ به داخل تشکیلات مجاور در آنها دگرگونی مجاورتی ایجاد نموده است. در شبه جزیره اسلامی افزون برسنگهای ولکانیک، دایکهای تراکیتی و لویسیتیتی کلیه واحدهای منطقه را قطع کرده اند که شرح آنها در فصل مربوطه خواهد آمد. از این روی، با توجه به سن، ترکیب و بافت سنگهای نفوذی در زیر بشرح آنها می پردازیم:

سنگهای نفوذی دگرگون یافته dg^m

رخمون های این واحد با رنگ تیره و سیاه از سنگهای الترا بازیک و بازیک از نوع گابرو، پریدوتیت گابرو و همچنین میانه، اسیدی از جمله دیوریت، گرانودیوریت، لوکوگرانیت، مونزوگابروی کوارتزدار پگماتوئیدی و بالاخره آمفیبولیت تشکیل یافته، کانیهای این سنگها تا حدود زیادی سرشت نخستین خود را از دست داده اند و دگرگونه اند. بافت سنگ از نظر سنگ شناختی در حد گرانولار است و کانیهای درشت فلدسپات آلکالن بی شکل، پلاژیوکلاز با بلورهای شکل دار و نیمه شکل دار به شدت رسی و سریسیتیزه اند و کوارتز با بلورهای بی شکل و شفاف در آن وجود دارد. متا گابرو دارای بافت گرانولار است و کانیهای پلاژیوکلاز، آمفیبول، کلینوپیروکسن، اپیدوت و اسفن لوکوکسن در این سنگ مطالعه شده است. و نیز در این سنگ مونزوگابروی پگماتیتی وجود دارد که دارای کانیهای پلاژیوکلاز، آمفیبول، پیروکسن، کوارتز، کانیهای مافیک، اسفن و لوکوکسن میباشد. این سنگهای نفوذی دگرگون یافته به احتمال به پرکامبرین تعلق دارند.

توده گرانیتی قوشچی GF

این واحد نفوذی بخشی از شمال باختر ورقه را دربرگرفته و همه واحدهای مجاور خود را به جز سازند قم (الیگومیوسن) دچار دگرسانی مجاورتی کرده است و در سنگهای آنها کانیهای دگرگونی هورنفلس، از شمار کلسیت، گرونا، کوردیریت و غیره را بوجود آورده است. رنگ همگانی این توده، گوشتی متمایل به صورتی تا سبز است و سنگهای مربوطه به شدت نکتونیزه و خرد شده اند. در داخل گرانیتها رگه های سفید رنگ سیلیسی به ضخامت ۵ - ۱ متر دیده شده است که به احتمال مربوط به مراحل پایانی فعالیت این توده نفوذی است، شاید تشکیل این رگه ها با محلول ها توأم بوده باشد.

از نظر سنگ شناختی، گرانیت با بافت گرانولار حاوی کانیهای فلدسپات آلکالن با بلورهای درشت و بی شکل و بشدت سریسیتی شده، کوارتز با بلورهای شفاف و بی شکل، پلاژیوکلاز با بلورهای شکل دار و نیمه شکلدار و بیوتیت با بلورهای به رنگ قهوه ای متمایل به سبز است. از این روی کانیهای ثانویه آن کانیهای رسی و سریسیت هستند که با کانیهای اپک همراه هستند. دیرینه این واحد پس از کرتاسه و پیش از الیگومیوسن است.

سنگهای دگرگونی مجاورتی

در محدوده توده نفوذی قوشچی این توده به داخل واحدهای هم جوار از جمله کهر، باروت، میلا، پرمین و غیره نفوذ کرده و بخشی از سنگهای واحدهای یادشده را در خودش هضم نموده است و نیز در داخل تشکیلات میزبان بشدت دگرگونی مجاورتی ایجاد نموده است، آنچنان که کانیهای سنگها سرشت آغازین خود را ازدست داده اند. درکل میتوان گفت این واحد مجموعه سنگهای دگرگرن یافته واحدهای میزبان از جمله دولومیت سنگ آهک، ماسه سنگ، شیست و غیره با تداخل گرانیت است که دگرگون شده اند و نیز قابل تفکیک نیستند.

زیرزون شبه جزیره اسلامی

این شبه جزیره از دیدگاه زمین شناسی و رخساره زمین شناختی، بطور کامل وضعیت ناهمسان و ناهمگون با بقیه بخشهای زمین شناسی منطقه مورد مطالعه واقع در ضلع غربی دریاچه ارومیه دارد که رخساره های سنگی آن از قدیم به جدید بشرح زیر هستند:

میوسن**واحد سنگی پیروکلاستیک و گدازه های لوئیسیت دار میوسن M^{py}**

این واحد در بخشهای شمالی و جنوبی شبه جزیره گسترش دارد و از برشهای پیروکلاستیک، آگلومرا، لاپیلی توف و بطور محلی نهشته های حاوی لاهار و نیز از گدازه های لوئیسیت دار بصورت میان لایه تشکیل گردیده است. هر چند تفکیک رخساره های مختلف در آن بدلیل شباهت لیتولوژی واحدهای مختلف تشکیل دهنده آن دشوار است و در بعضی جاها با توجه به ویژگیهای فیزیکی و سیمان آنها میتوان آنها را تفکیک نمود. رنگ همگانی آنها خاکستری تیره و بسته به جنس قطعات تشکیل دهنده آن گاهی درحد کرم هم هست. در مواردی که زمینه آگلومرا سست باشد، قلوه ها از هم جدا شده اند. در بیشتر موارد این واحد دیواره ساز است و پرتگاههایی را تشکیل داده است. در مواردی که تشکیلات برشی است اندازه قطعات مختلف است و دریافت آنها ناهمگنی خاص بوجود آمده است و در مواردی که قطعات دانه ریز ترند بافت همگن ترمیشود و به لاپیلی توف شباهت دارد و تفکیک قطعات از زمینه دشوار است. لاپیلی توفها دارای لایه بندی هستند و در مواردی فرسایش لانه زنبوری دارند و سنگهای تشکیل دهنده عمده این واحد، لوئیسیت، تراکی بازالت، فونولیت، تفریت و غیره است که بررسیهای سنگ شناختی آن چنین است: لوئیسیتها که بافت آن پورفیری، است حاوی کانیهای عمده فلدسپات اند که برخی از آنها به کانیهای رسی تبدیل شده اند و نیز دارای پیروکسن و دیوپسید هستند. کانیهای ثانوی آن اکسید آهن، کانیهای رسی، زئولیت، کربنات و کانیهای فرعی اش کانیهای اپک هستند. تراکی بازالت ها با بافت پورفیری دارای کانیهای پلاژیوکلازو پیروکسن با زمینه میکروولیتی هستند. کانیهای ثانوی آن کلریت، کربنات، کانیهای رسی، سرپانتین و کانیهای فرعی آن کانیهای اپک است.

واحد سنگی تفریت، فونولیت و بازائیت لوئیسیت دار میوسن M^{lf}

این واحد بطور عمده از گدازه های تفریت، فونولیت و بازائیت که لوئیسیت دار هستند تشکیل شده است. در برخی مناطق گدازه های یاد شده با برش و آگلومرا همراه هستند. در بیشتر مناطق کم ارتفاع فرسایش پوست پیازی بصورت گسترده دیده میشود و سنگهای آنها دارای کانیهای متوسط تا ریزبلور هستند. گدازه های میان لایه ای همراه با برش و آگلومرا و نیز گدازه های واحد بالائی به غیر از گدازه های مناطق فرسایش پوست پیازی دارای بافت پورفیریتیک و حاوی کانیهای درشت بلور هستند. بررسی های سنگ شناختی نشانگر وجود کانیهای شکل دار با ماکل تکراری لوئیسیت در بیشتر سنگهای این واحد است. آثار تجزیه آن به کانیهای رسی به خوبی مشهود است. از دیگر کانیهای اصلی آن پیروکسن با ترکیب اوژیت دیوپسیدی و اوژیت آزرین غالباً زونه، بیوتیت با بلورهای قهوه ای، الیون، و ملیت است. کانیهای ثانویه این سنگها حاوی کلریت، سرپانتین، زئولیت و کانیهای رسی است و کانیهای اپک و آپاتیت از کانیهای فرعی سنگهای یاد شده است و در بیشتر آنها حفرات پر از آنالیم نیز وجود دارد. در برخی گدازه ها کانیهای اوژیت دیوپسیدی بر لوئیسیت برتری دارند زمینه این سنگها در بیشتر موارد شیشه ای و حاوی کانیهای مافیک و در برخی موارد میکروولیتهای ریزبلاژوبوکلاز و سانیدین است. رنگ این واحد خاکستری و گاهی متمایل به سیاه است که بسته به جنس و بافت سنگها در مناطق مختلف تا اندازه ای تغییر می کند.

سنگهای تراکیتی M^{tr}

این واحد سنگی که رنگ همگانی آن، به جز حاشیه آق گنبد که صورتی متمایل به قهوه ای قرمز است در دیگر مناطق سفید متمایل به خاکستری است و بدلیل هوازگی حفره حفره شده است و به غیر از واحد بعدی M^f که در دره گمیچی بر روی تراکیتها قرار دارد، در دیگر مناطق بقیه واحدها را قطع کرده است. در ظاهر این واحد در قسمتی از مرزخاوری خود با ورقه آذرشهر به یک سنگ نیمه نفوذی شباهت دارد که رنگ آن تیره است. بررسیهای پتروگرافی سنگهای این واحد را در حد تراکیت، تراکی آندزیت، تراکی بازالتیک آندزیت و تراکی آندزیت لاتیت معرفی کرده است. بافت این سنگها پورفیری تا مگاپورفیری با زمینه میکروولیتی - تراکیتی است. کانیهای اصلی آن ها شامل بلورهای خیلی درشت سانیدین در حدود ۳ - ۱ سانتی متر، پیروکسن از نوع اوژیت و اژرین اوژیت، آپاتیت و بیوتیت و دارای کانیهای ثانوی اکسید آهن، کربنات و کانیهای رسی و سرانجام دارای کانیهای فرعی آپاتیت، زیرکن، اسفن و کانیهای اپک هستند. از رختمونهای این واحد در محدوده جنوبی منطقه مورد مطالعه شبه جزیره بعنوان سنگ لاشه و مالون در جاده دریائی تبریز - ارومیه استفاده میکنند.

واحد فنگلومرائی میوسن M^f

این واحد که جنس آنها ناهمگون است بر اثر تخریب و حمل رسوب تشکیل شده اند. توسعه آنها از یال جنوبی دره آق گنبد به سمت جنوب جزیره ادامه دارد. بخش زیرین این رسوبات قطعات ریز و زاویه دار، گاهی ماسه ای درشت دانه است و بخشهای بالایی بصورت قلوه های درشت هستند که قطر قطعات تا ۲ متر میرسد و نیز در بخش زیرین لایه بندی دانه تدریجی مشاهده میشود. در بخش میانی آن مواد حاصل از فرسایش تراکیتها فراوان است. قطعات این واحد به طور عمده گدازه های فنولیتی، لوئیسیت، شیست، میکروسیینیت، قطعات فلدسپات از نوع ارتوز، تراکیتهای سانیدین دار و بیوتیت دار و سرانجام تراکیتها با کریستالهای درشت سانیدین تشکیل یافته است. این واحد جوانترین واحد رسوبی جزیره است زیرا بصورت دگرشیب همه واحدهای کهن را پوشانده و از قطعات تمام واحد های یاد شده در درون آن مشاهده میشود، آن چنانکه توده تراکیتی هم که جوانترین واحد سنگی است در زیر این واحد قرار گرفته است. رنگ همگانی آن خاکستری و کرم است و بدلیل ویژگیهای فیزیکی لایه های تشکیل دهنده آن ارتفاعات و پرتگاههای بلندی را تشکیل داده است. ضخامت این رسوبات به بیش از ۲۵۰ متر میرسد. بزرگترین قلوه های تشکیل دهنده آن تراکیتهای سانیدین دار هستند. بررسی های میکروسکوپی سنگهای عمده تشکیل دهنده این واحد در واحدهای پیشین شرح داده شده از این روی بررسی های پتروگرافی یک قطعه دیگر از این واحد رسوبی سنگی است با بافت پورفیری با زمینه میکروولیتی - تراکیتی که در داخل آن بلورهای درشت

سانیدین افزون بر کلینوپیروکسن، اوژیت و غیره دیده میشوند. کانیهای رسی، کربنات، اکسید آهن، کلریت از کانیهای ثانوی و آپاتیت، اسفن و کانیهای اپاک از کانیهای فرعی این سنگ است.

دایکها

دایکها با ترکیب لوپستیتی d^{lu}

این دایکها با حالات نردبانی با روند های خاوری - باختری شمال باختری - جنوب خاوری و شمال خاوری - جنوب باختری در کناره های دره آق گنبد و در محدوده شمالی منطقه مورد مطالعه شبه جزیره، در طول چندین صدمتر گسترش دارند و ضخامت آنها در حدود ۵٪ تا ۴ متر متغیر بوده و رنگ همگانی آنها در حد سبز تیره به نظر میرسد. بررسی های پتروگرافی سنگهای آنها نشانگر بافت پورفیری با زمینه میکرولیتی است و کانیهای اصلی آن لوپستیت در اشکال مختلف، پیروکسن از نوع اوژیت و بندرت بیوتیت، آپاتیت و اپاک هستند. زمینه سنگ از فلدسپاتوئید، میکرولیت های پیروکسن، بیوتیت و کانیهای اپاک است. کانیهای ثانوی آن اکسید آهن، کربنات، کلریت و زئولیت و کانیهای فرعی آن آپاتیت و کانیهای اپاک هستند با توجه به اینکه این دایکها کل تشکیلات شبه جزیره را قطع کرده اند میتوان گفت که بطور نسبی جوانتر از واحدهای ولکانیکی قطع شده است، لیکن ترکیب سنگ شناختی قابل مقایسه با سنگهای فوئیددار منطقه دارند.

دایکهای تراکیتی d^{tr}

این دایکها در بعضی مناطق محدوده جنوبی منطقه مورد مطالعه شبه جزیره اسلامی با روند تقریبی شمال خاوری - جنوب باختری گسترش دارند، طول آنها تا چندین صدمتر و ضخامت شان بصورت متغیر در حدود ۸ تا ۱۵ متر است. بطور استثنائی، دایکی به طول تقریبی یک کیلومتر و ضخامت حدود ۱۰ تا ۵۰ متر در چند کیلومتری جنوب روستای آق گنبد تشکیلات برشی و آگلومرایی الیگومیوسن و رسوبات گنکومرایی توام با لاهار میوسن را قطع کرده است. رنگ همگانی آنها خاکستری تیره و ترکیب شان تراکیتی تا تراکیتی - لاتیتی است. فقط دایک های باختر روستای گمیچی که درازایشان آنچنان نیست دارای ترکیب مونزودیوریتیک - گابرو هستند. دایکهای تراکیتی دارای بافت میکرولیتی پورفیریتیک جریان یا تراکیتی هستند و بطور عموم دارای بلورهای درشت سانیدین، جهت یافته در زمینه دانه ریز هستند که عامل این پدیده جریان گدازه و حرکات چرخشی است که در ماده مذاب صورت گرفته است. در این سنگها بلورهای ریز و سوزنی پیروکسن وجود دارد و نیز کانیهای اسفن، آپاتیت، زیرکن و کربنات به مقدار کم مطالعه شده است. دایکهای مونزودیوریتی با بافت میکروگرانولار دارای کانیهای پلاژیوکلاز، پیروکسن، بیوتیت و کانیهای ثانوی اکسید آهن، کانیهای رسی، کربنات، سریسیت و کانیهای فرعی آپاتیت و کانیهای اپاک هستند.

تکتونیک و زمین شناسی ساختمانی

وضعیت زمین ساخت منطقه

گستره نقشه در شمال باختری ایران جای گرفته و از دید گاه تقسیم بندی واحدهای ساختمانی - رسوبی (اشتوکلین ۱۹۶۸) بخشی از ایران مرکزی بوده و به باور (نبوی ۱۳۵۵) بخش خاوری دریاچه ارومیه بخشی از زون البرز - آذربایجان و قسمت باختری دریاچه ارومیه جزء زون ماکو - مهاباد است. بر پایه تقسیم بندی واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران (افتخارنژاد ۱۳۵۹) بخش شمال خاوری ورقه جزو زون سلطانیه - میشو و بخش باختری آن جزو زون همدان - ارومیه است. از این روی با توجه به نظریه یاد شده و ناهمسانی سنگهای دو منطقه، این ورقه به دو زیر پهنه تقسیم شده است:

زیرپهنه شمال خاوری (شبه جزیره اسلامی)

این ناحیه پوششی از سنگهای آتشفشانی و پیروکلاستیک میوسن است و همین تشکیلات در مناطق مختلفی توسط دایکهای جوان در جهت های مختلف قطع شده اند. در فاصله کیلومترها در اطراف آن ها، طبقات بسیار کهن مشاهده نمی شوند. به دلیل احاطه شدن زمینهای اطراف با آب دریاچه، ارتباط دادن این منطقه به یکی از زونها تا اندازه ای دشوار است و تنها شواهد محلی منجر به تفکیک و قیاس رخساره ها و تغییرات لیتولوژیکی ناحیه با

تشکیلات سایر نواحی شده است. با توجه به تکتونیک آرام منطقه واحدها در حدود ۱۵-۱۰ درجه شیب دارند و گسل اصلی منطقه، گسل سرای - آق گنبد با روند خاوری - باختری است که از وسط جزیره می گذرد. سازوکار آن مشخص نیست ولی درعکس ماهواره ای، این گسل ادامه خطواره ای است که توده های نفوذی در اطراف آن رخنمون دارند و نیز دو دره بزرگ آق گنبد و سرای در امتداد آن تشکیل یافته اند. دو گسل دیگر باروند شمال باختری - جنوب خاوری از جنوب قیچاق شمال گمیچی (ورقه آذرشهر) می گذرند که در آن نیز گنبدهای تراکیتی در محل شکستگی دیده میشوند. افزون بر آن شکستگیهای دیگری نیز در این ناحیه به چشم می خورند که ناشی از فعالیت تکتونیکی منطقه بوده است.

زیرپهنه باختردریاچه ارومیه

این ناحیه که به نظر (افتخارزاد - ۱۳۵۹) بخشی از زون همدان - ارومیه است سنگهای آن با دیرینه های مختلف پرکامبرین تا میوئوسن گسترش دارند. این سنگها در نتیجه عملکرد فازهای تکتونیکی مختلف در این ناحیه رخنمون یافته اند. لایه بندی طبقات از پرکامبرین تا کرتاسه (در محدوده شمال باختری) بشدت چین خورده و گسلیده اند. روند محور همه چین خوردگیها و گسلها شمال باختری - جنوب خاوری است. گسلهای فراوانی با سازوکارهای مختلف در منطقه وجود دارند. سنگ های پرمین توسط گسلهای کم شیب بر روی واحدهای دیگر رانده شده اند و قاعده آنها توسط گسلهای یاد شده حذف شده است. از دیگر ویژگیهای منطقه نفوذ دو توده نفوذی در زمان پرکامبرین و پس از کرتاسه است که گرانیتهای فوشچی واحدهای هم جوار خود را بصورت مجاورتی دگرگون کرده است. در جنوب و جنوب خاوری این منطقه واحدهای میوسن گسترش دارند که نسبت به واحدهای یاد شده وجه تمایز بسیار مشخصی دارند که چین خوردگیهای ملایم و تغییر شکل های خیلی کم تکتونیک و گسل خوردگیهای خیلی کم از آن جمله است.

تاریخ تکامل زمین شناسی منطقه

همانگونه که در بخش چینه نگاری عنوان شد، کهن ترین رخنمونهای منطقه مجموعه ای از سنگهای دگرگونی آمفیبولیت، گنایس، شیست، متاولکانیک، متادیوریت، متاکابرو است که به پرکامبرین تعلق دارند و در باختر ورقه رخ نموده اند. دگرگونی آنها ناشی از فعالیت حرکتی - حرارتی فازپیش از بایکالین میباشد دریای کامبرین با رخساره پلاتفرمی تا اوایل اردوئوسین در منطقه چیرگی دارد و باعث رسوبگذاری نهشته های تخریبی و کربناته شده که در برگیرنده سازندهای باروت، زاگون، لالون، کوارتزیت بالائی و میلا است که بصورت دگرشیب بر روی تشکیلات پرکامبرین قرار گرفته اند. نهشته های زمان اردوئوسین، سیلورین، دونین و کربونیفر در محدوده ورقه و نقشه های هم جوار رخنمون ندارند و گمان می رود علت اصلی و اساسی این نبود در ارتباط با فاز کوهزائی کالدونین - هرسی نین بوده باشد که باعث نبود چینه ای دراز مدت در زمان های یاد شده بوده است. دریای پرمین همانند سایر نقاط ایران در این منطقه پیشروی کرده و نهشته های دریائی پرمین در برگیرنده سنگهای آهکی و دولومیت با قاعده ماسه سنگی بطور پیشرونده بر روی واحدهای قدیمی قرار گرفته است. هر چند که در این منطقه بخش زیرین آنها در محدوده ای کوچک با قاعده ماسه سنگی نمایان است اکثریت پوشش آن بر روی واحدهای دیگر با حذف قاعده ماسه سنگی با همبری گسل کم شیب تراستی همراه است. وجود کم و بیش افق های لاتریتی در پرمین بالایی نوسانات دریا و بعضی حرکات آن را نشان میدهد. با توجه به فعالیت فاز هم ارز کیمبرین پیشین در محدوده ورقه، نهشته های تریاس و ژوراسیک رخنمون ندارند ولی در ورقه های مجاور در سطح گسترده ای مشاهده میشوند. با توجه به اطلاعات نقشه های مجاور رسوبگذاری دریائی از پرمین با وقفه ای کوتاه مدت که در آغاز مزوزوئیک داشته همچنان تا اواسط تریاس ادامه یافته و رسوبات کربناته بر جای گذاشته است و رخساره رسوبی هم از پائین به بالا، عمیق تر شدن حوضه رسوبی را نشان می دهد. که این مسئله در مناطق بیرون از نقشه ثابت شده است. کرتاسه زیرین که با ناپیوستگی بر روی واحدهای کهن قرار گرفته است به دنبال عملکرد فاز کیمبرین پسین است. توده نفوذی (گرانیته فوشچی) مربوط به عملکرد فاز لارامید است. نبود رسوبات پالئوسن، ائوسن، الیگوسن زیرین ناشی از فعالیتهای فازهای لارامید و پیرنه ناشی شده است. رسوبات الیگومیوسن، میوسن و میوئوسن بطور پیشرونده کل

واحدهای منطقه را پوشانده که میتواند مربوط به دنبال رخداد فاز آلپین باشد. تشکیلات این زمان اغلب در یک دریای کم عمق رسوبگذاری کرده و وجود مرجان های فراوان رسوبات سازند قم مشخص کننده آب و هوای گرم است. تشکیلات رسوبی، آتشفشانی و پیروکلاستیکی باختر و خاور دریاچه ارومیه در ارتباط با فاز کوهزایی آلپی است. آن چنانکه چین خوردگیهای پایانی و شکل گیری پایانی ریخت شناختی کنونی منطقه را ناشی از فعالیت پایانی چرخه آلپی (پاسادین) دانسته شده و در ضمن روند ساختمانی، محور چین خوردگیها و روند گسلها، منطقه که شمال باختری - جنوب خاوری است ناشی از فشار صفحه عربستان است که زیر صفحه ایران فرورانش دارد و جهت فشار بیشینه این حرکت بر محور ساختمانی منطقه عمود است.

زمین شناسی اقتصادی

بخش عمده ورقه را آب دریاچه و نهشته های دشت تشکیل داده که رونق کار کشاورزی در آن بیشتر است. با این وجود مواد معدنی زیر با توجه به اهمیت آنها اشاره میگردد:

- سنگهای آهکی که به صورت عمده در اطراف روستای خانقاه برونزد دارند، برای کارخانه سیمان و کوره های آهک پزی استفاده می شوند.
- معدن گچ حومه روستای قهرمانلو و عدسیهای گچ دار در داخل سنگ آهکهای اطراف روستای خانقاه که برای کارخانه تولید سیمان و تولید گچ ساختمانی استفاده میشوند.
- پوکه های معدنی اطراف گلخانه که برای ساختمان سازی استفاده میشود.
- برای شیشه سازی میتوان از ماسه سنگهای سازند های کوارتزیت بالایی و لالون استفاده نمود.
- در داخل گدازه های ولکانیکی جزیره اسلامی، به مقدار قابل توجهی لوپسیت وجود دارد. که در آینده میتوان از آنها در صنعت کاشی و سرامیک، صنایع سیمان پوزولان، شیشه، آلومینیوم، ظروف، کربنات سدیم و پتاسیم و حاصلخیزی خاکها بهره برداری نمود.
- گدازه های ولکانیکی شبه جزیره اسلامی، زنبیل داغی، گلخانه که به عنوان سنگ لاشه و مالون در دیواره جاده دریائی تبریز - ارومیه، پلها و ساختمانها استفاده میشوند.
- از مارنهای حواشی شهر ارومیه بعنوان خاک رس کوره های آجرپزی استفاده میشود.
- شن و ماسه موجود در بستر رودخانه ها و مخروط افکنه ها نیاز منطقه را در کارهای ساختمانی، راهسازی، کشاورزی و غیره مرتفع میکند.
- نمکهای دریاچه ارومیه، حاوی سولفاتها، کلورها، کربناتها و بی کربناتهاست که میتوان برای شیشه سازی، صابون سازی، کاغذ سازی و سرامیک از آنها استفاده نمود.
- خرچنگهای دریاچه ارومیه برای مصرف غذای ماهیها میتواند صادرات خوبی باشد.
- ساکنین اطراف دریاچه ارومیه، از نهشته های نمکی دریاچه ارومیه، برای مصارف خوراکی و دامی خود استفاده می کنند.