



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 اشنویه

شماره برگه:

5064

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

ر. نقی زاده

سال تولید:

2004

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۵۰۶۴ - اشنویه

## جغرافیا و ریخت شناسی

چهارگوش اشنویه که بخش جنوب باختری چهارگوش ارومیه را تشکیل میدهد در محدوده طولهای جغرافیایی ۳۰'، ۴۵° و ۰۰'، ۴۵° و عرض های جغرافیایی ۳۷°، ۳۰' و ۳۷°، ۰۰' قرار دارد و بخشی از استان آذربایجان غربی به شمار میآید شهرستان اشنویه در گوشه جنوب باختری چهارگوش قرار دارد. ارومیه، مرکز استان آذربایجان غربی، در فاصله پنج کیلومتری شمال نقشه واقع است.

دریاچه ارومیه بعنوان بزرگترین دریاچه داخلی همراه با دشت ارومیه مناطق کم ارتفاعی را در بخش های شمالی و باختری چهارگوش تشکیل میدهد گسترش زیاد سنگهای کربناتی دوره های پرمین و تریاس و آهکهای نفوژن موجب تشکیل ارتفاعات و دره های تنگ و صعب العبور شده است قرارگیری مناطق پست در کنار مناطق کوهستانی و صخره ای مجموعاً "ریخت شناسی ناهنجاری را سبب گریده است که بعلت مورفولوژی خشن در مناطق کوهستانی عبور و مرور فقط از طریق گردنه ها و گذرگاههای محدودی امکانپذیر میباشد. یکی از معروفترین این گذرگاهها دره قاسملو است که دشت ارومیه در شمال را به دشت اشنویه و نقده در جنوب چهارگوش مربوط می سازد از همین مسیر امکان ارتباطی مرکز استان با شهرهای جنوبی مانند پیرانشهر و اشنویه به سهولت امکانپذیر گردیده است.

از سوی دیگر رخنمون سنگهای آذرین نفوذی و فرسایش آنها باعث تشکیل مراتع و زمینهای کشاورزی مساعدی شده است. آب و هوای سرد و مرطوب منطقه، مناطق پست و مساعدی جهت مراتع و زمینهای کشاورزی را پدید آورده است مهمترین راههای ارتباطی منطقه جاده های ارومیه - مهاباد و ارومیه - اشنویه هستند. ولی راههای فرعی دیگری، شامل جاده نقده - اشنویه، اشنویه - زیوه و زیوه - ارومیه درمنطقه وجود دارد که از آنها میتوان برای رسیدن به تمام نقاط منطقه بهره برد. مهمترین رودخانه های منطقه رودخانه باراندوز در شمال و رودخانه گذار در جنوب است که هر دو به دریاچه ارومیه می ریزند.

کوه راندولا در جنوب غربی نقشه با ارتفاع ۳۰۱۱ متر بلند ترین و دریاچه ارومیه در غرب نقشه با ارتفاع ۱۲۷۸ متر از (سطح دریا) پست ترین نقاط را تشکیل میدهند.

از نظر آب و هوایی مناطق پست و مجاور دریاچه ارومیه زمستانهای ملایم و تابستانهای گرم و مناطق کوهستانی جنوب غربی و غربی نقشه، زمستانهای سرد و تابستانهای معتدل دارند. مردم منطقه مسلمان هستند و به زبانهای آذری و کردی تکلم می کنند.

افزون بر محصولات رایج کشاورزی، محصولات باغی مانند سیب، انگور و گیلان در دشت باراندوز و نیز اطراف اشنویه از مرغوبیت و اهمیت بسزایی برخوردار هستند و از این جهت منطقه یکی از قطب های تولید میوه در کشور به شمار می آید. بدلیل نزدیکی به مرز کشورهای ترکیه و عراق این منطقه از نظر سیاسی - امنیتی نیز اهمیت دارد.

## چینه شناسی منطقه

واحدهای سنگی شناخته شده در این منطقه شامل ردیفی از سنگهای پرکامبرین تا عهد حاضر هستند. از اختصاصات چینه ای این منطقه میتوان به وجود سنگهای دگرگونه، عدم رسوبگذاری در دوره های اردوئین، سیلورین، دونین و کربونیفر، پیدایش عدسی های لاتریتی در قاعده سازند الیکا پیدایش شکستگی درون قاره ای همراه با رسوبگذاری سنگهای پلاژیک مربوط به کرتاسه پایانی تا ائوسن و تشکیل ملانژ افیولیتی در گوشه جنوب باختری چهارگوش و نبود ولکانیسم ائوسن اشاره نمود. سنگ آهکهای سازند روته، سنگهای آذرین درونی، واحدهای

تخریبی و کربناته اولیگومیوسن به همراه مجموعه های ملانژ افیولیتی رخنمونهای اصلی منطقه را به خود اختصاص داده اند.

سنگهای شیستی و گنایسی، سنگهای آتشفشانی دگرگون شده و سازند کهر وابسته به زمان پرکامبرین پی سنگ اصلی منطقه را تشکیل میدهند.

#### پرکامبرین

#### واحد PC<sup>sch</sup>

قدیمی ترین واحد شناخته شده از سنگهای دگرگونه تا کمی دگرگونه از قبیل شیست، فیلیت، ماسه سنگ و کنگلومرای دگرگون شده با قطعات کشیده همراه با سنگهای کربناته متبلور تشکیل یافته است که در فاصله روستاهای بالستان تا شیروانشاهلو رخنمون است.

پتروگرافی این واحد عبارت از دانه های کوارتز با خاموشی موجی بعضاً "کشیده همراه با بلاستهای از اپیدوت، ترمولیت و اکتینولیت دریک زمینه شیستوز از کوارتز مخفی بلور و تیغکهایی از کانیهایی ریز صفحه ای شامل سریسیت، موسکوویت، بیوتیت، کلریت و اپیدوت تشکیل یافته است قاعده این واحد به علت قرار گرفتن در زیر رسوبات و واریزه ها قابل تشخیص نیست ولی همبری فوقانی آن با واحدهای الیگو میوسن بصورت دگرشیبی زاویه دار مشخص است. سازند روته در برخی نقاط با آن همبری از نوع دگرشیبی زاویه دار نشان میدهد ولی همبری آن با سازند باروت و سلطانیه عموماً بصورت گسلی است.

#### PC<sub>k</sub>

مجموعه ای از شیل، سیلت و اسلیت به همراه میانلایه های محدودی از ماسه سنگ و توف این واحد را تشکیل میدهد. شیلها غالباً "چین خورده و کمی میکاسه برنگ سبز تیره و خاکستری هستند که به همراه رگچه های فراوان سیلیسی بخش عمده این واحد را شامل میشوند.

بهترین رخنمون این واحد در دره شیوه برو و جنوب روستای کندملاعیسی قابل مشاهده است. همبری این واحد با واحدهای کهنتر پوشیده است ولی با واحدهای جوانتر غالباً بصورت گسلی نمایان میشود. بطور محلی با سازند درود همبری دگرشیبی زاویه دار دارد. ضخامت سازند کهر بدلیل چین خوردگی و گسلش چندان مشخص نیست. برپایه شواهد صحرایی حداقل ضخامت قابل مشاهده آن به ۲۰۰ الی ۳۰۰ متر میرسد.

#### واحد PC<sup>t</sup>

مجموعه ای از سنگهای آتشفشانی (ریولیت و توف) دگرگون همراه ماسه سنگ، شیل و سیلت دگرگونه هستند که رنگ آنها در سطح تازه غالباً "خاکستری متمایل به سفید نمایان میشود این مجموعه در ابتدای دره قاسملو در مجاورت جاده ارومیه - اشنویه دارای رخنمون است و توصیف سنگ شناسی یک نمونه از آن عبارت است از: بلورهای کوارتز با خاموشی موجی که در مواردی تبلور دوباره یافته اند، بلورهای فلدسپات با ترکیب غالباً "سدیک که بصورت جزئی به سریسیت و آرژیل تجزیه شده اند و همچنین قطعات چرت ماسه سنگی و سیلیس با تبلور مجدد و نیز کربنات پر می کند که در مجموع یک ماسه سنگ دگرگونه را تشکیل می دهند. این مجموعه دگرگونی بوسیله سازند تخریبی درود بصورت دگرشیب پوشیده میشود که برپایه موقعیت چینه ای و ویژگیهای سنگی با ریولیت های مهلباد قابل مقایسه میباشد و به گونه هم شیب بر روی واحد شیلی و اسلیتی کهر قرار میگیرد.

#### پالئوزوئیک

#### کامبرین

#### واحد C<sup>s</sup>

این واحد تناوبی از دلومیت و آهک دلومیتی توده ای تا ضخیم لایه است که میان لایه های نازکی از شیل تیره رنگ در بردارد که با توجه به وضعیت چینه ای آن هم ارز سازند سلطانیه معرفی شده است.

لایه های کربناتی این واحد با رنگ خاکستری روشن یا زرد کمرنگ، نودولها یا باندهایی از چرت دارند و بدلیل مجاورت با توده های نفوذی متبلور و آثار فسیلی در آنها دیده نشده است. مرز پایین این واحد گسله و نامشخص

است ولی در اطراف روستای بالستان و نیز کوه احمد والی این واحد بتدریج به سمت بالا به سازند باروت تبدیل میشود.

#### واحد E<sub>bt</sub>

رخمون این واحد در بخش برزگی از منطقه نمایان است. از نظر سنگی تناوبی از سنگ آهک، دلومیت های ضخیم لایه و متبلور و شیل برنگ خاکستری تیره را دربر دارد. دلومیت و سنگ آهک حاوی نودولهای چرتی در اندازه چند سانتی متری بوده که بصورت برجسته و غالباً "بموازات هم و در امتداد لایه بندی دیده میشوند. این سازند تحت تاثیر دگرگونی مجاورتی بطور محلی به مرمر تبدیل شده و کانیهای اپیدوت و کلریت را در آن ایجاد و باعث رنگ سبز مرمر شده است. (معدن مرمر روستای جلبار واقع در شرق چهارگوش) همبری پایینی این سازند با سازند سلطانیه تدریجی است ولی همبری فوقانی آن با واحدهای جوانتر از قبیل پرمین و میوسن بصورت دگرشیبی زاویه دار نمایان است.

#### واحد E<sup>ssh</sup>

مجموعه ای از سنگهای شیلی، سیلتی و ماسه ای برنگ خاکستری تا متمایل به قرمز که در بخشهای بالائی بیشتر بصورت ماسه سنگ های صورتی و قرمز رنگ و در بخش پایینی تر بصورت شیل خاکستری و متمایل به سبز نمایان هستند این واحد را تشکیل میدهد در دره سلطان آباد مجموعه یاد شده تحت تاثیر دگرگونی مجاورتی ناشی از نفوذ توده های آذرین دگرگونی ضعیفی را نشان میدهد بیرونزدگیهای این واحد در مسیر جاده دربند، مسیر دره سلطان آباد، ابتدای دره دولاما و ... قابل مشاهده هستند. در دره سلطان آباد بطرف بردکیش این سنگها از دگرگونی بیشتری برخوردار هستند که تشخیص صحرایی آنها را مشکل مینماید ولی مطالعات پتروگرافی دقیق آنها را ماسه سنگهای آرکوزی که پیرامون توده های نفوذی دگرگونی ضعیفی را متحمل شده اند معرفی می نماید. برپایه ویژگیهای سنگی و چینه ای میتوان این واحد را هم ارز سازند های زاگون و لالون در نظر گرفت. همبری زیرین این واحد در رخنمونهای مورد بررسی بدلیل پوشیده بودن قابل مشاهده نیست.

#### واحد E<sub>m</sub>

رخمونهای این سازند با یکسری دلومیت و سنگ آهکهای دلومیتی بر روی ماسه سنگهای کوارتزیتی سفید رنگ (تاپ کوارتزیت) شروع میشوند. بطرف بالا سنگ آهکها و دلومیتهای ضخیم لایه جای خود را به آهکهای مارنی متناوب با شیل میدهند که حاوی قطعات تریلوبیت میباشند و سن کامبرین را میتوان از آنها نتیجه گرفت. در دره دولاما بر روی این واحد با مرز گسلی سازند روته قرار میگیرد که دارای شیب و امتداد بسیار نزدیکی با این واحد میباشد با توجه به رخنمونهای دیگر مرز فوقانی آن با سازند روته از نوع ناپیوستگی هم شیب میباشد. بیشینه ضخامت این واحد به حدود چهارصد متر میرسد.

#### پرمین

#### سازند درود P<sup>d</sup>

سنگهای رسوبی پرمین با پی ماسه سنگ کوارتزیتی برنگ قرمز و خاکستری تیره با میانلایه هایی از شیل، آهک برشی و کنگلومرا (معادل سازند درود) بصورت پیش رونده و با دگرشیبی بر روی واحدهای قدیمی تر از خود قرار گرفته اند. ضخامت این واحد متغیر بوده و تا بیش از ۵۰ متر قابل مشاهده میباشد. همچنین این واحد در مجاورت با توده های نفوذی بطور محلی سنگهای هورنفلس را ایجاد نموده است. بر روی این واحد آهکها و دلومیتهای ضخیم تا مسیو مربوط به سازند روته بصورت همشیب ته نشین شده اند.

#### سازند روته P<sub>r</sub>

مجموعه ای از سنگهای آهکی با میان لایه هایی از دلومیت، کوارتزیت و شیل این سازند را تشکیل میدهند. در بخش های آهکی آثار فراوان فسیلی از قبیل استافلا (Staffella) و بلرفون قابل مشاهده میباشد. آثار اکسیدهای آهن به صورت هماتیت و دیگر ترکیبات ثانوی آن باعث رنگ قهوه ای در بیشتر رخنمونهای آن شده که حاکی از آب و هوای گرم حاکم بر آن دوره میباشد.

این واحد تحت تاثیر فازهای بعدی بشدت چین خورده و ایجاد گسل های راندگی در مقیاس نسبتاً گسترده ای را بر روی دیگر واحدها نموده است. تغییرات لیتولوژیکی و رسوبگذاری سنگهای تخریبی و پیدایش عدسی های لاتریتی نیز حاکی از نا آرام بودن حوضه رسوبی و حرکات قائم در حوضه میباشد مرز این واحد با واحد زیرین یعنی درود عادی و با واحد فوقانی یعنی الیکا غالباً از نوع فرسایشی است. ضخامت کلی این واحد به ۷۰۰ متر میرسد. نمونه های فسیلی از این واحد عبارتند:

*Icytyolaria sp., Frondina permia & Geinitzina sp., Cryptoseptida sp., Agathammina sp., stipulina sp., Staffella sp., Paleotextularia sp., Hmigordius sp., vermiporella sp., Ostracod Age: Djulfian*

#### مزوزوئیک

##### تریاس

#### سازند الیکا TR<sup>1</sup>e

این واحد تناوبی از آهک و آهک دولومیتی را دربردارد که غالباً میکروکریستالین، شکننده و دارای لایه بندی نازک تا متوسط، گاهی کرمگون و صخره ساز است. در همبری زیرین این واحد با سنگ آهکهای سازند روته عدسی هایی از بوکسیت و لاتریت به ضخامت چندین متر تشکیل گردیده است. همبری این واحد با سازند شمشک در مقاطع بررسی شده گسلی است ولی واحد الیگومیوسن بصورت دگرشیب آنرا می پوشاند.

برپایه فسیلهای زیر زمان تریاس میانی به این سازند نسبت داده میشود.

*Involutina sp., Trocholina sp., Glomospira sp.,*

##### تریاس - ژوراسیک

#### سازند شمشک TR - J<sup>s</sup>

این سازند تناوبی از ماسه سنگ و شیل با میانلایه هایی از سنگ آهک الیتیک را در بردارد که برنگ خاکستری تیره تا قهوه ای و با لایه بندی خوب و با آثار گیاهی نمایان است. رخنمونهای این واحد درغرب کوه ماه داغی و روستای سیلان قابل مشاهده هستند. بررسی های دیرینه شناسی لایه های آهکی این واحد زمان « نورین - رتین » مربوط به تریاس فوقانی و ندرتاً لیا س را نشان داده است. بدین ترتیب برپایه ترکیب سنگی و سن میتوان آنرا هم ارز سازند شمشک دانست. همبری زیرین این واحد گسلی است ولی همبری فوقانی آن بوسیله واحد الیگومیوسن با دگرشیبی زاویه دار پوشیده میشود.

در بررسی های دیرینه شناسی فسیلهای زیر گزارش شده اند.

*Anglodiscus spp., Ophthalmidium spp., Permodiscus sp., Tetrataxis sp., Nodosaridae, Arenovidalina sp., Frondicularia sp., Globochata alpina, Aulotortus sp., Glomospira sp., Pilammina sp., Trochammina sp.*

#### کرتاسه

##### واحد K<sup>s</sup>1

تناوبی از ماسه سنگ کوارتزیتی و شیل با میانلایه هایی از سنگهای آتشفشانی با ترکیب بازیک تا میانه این واحد را تشکیل میدهد که برنگ هوازده خاکستری تیره و سیاه (بوژه بخش های شیلی) در صحرا نمایان است. رخنمون کوچکی از این واحد فقط در گوشه شمال خاوری چهارگوش در جزیره اسپيرو قابل مشاهده است سن این واحد برپایه فسیل آمونیت *pusonia sp.* که توسط شهرابی گزارش گردیده آلبین تعیین شده است. در بخش خاوری دریاچه ارومیه این واحد از ضخامت و گسترش چشمگیری برخوردار میباشد (نقشه و گزارش ۱:۲۵۰/۰۰۰ ارومیه - علوی نائینی - شهرابی)

##### مجموعه افیولیتی om

مجموعه ای از سنگهای الترامافیک سرپانتینیتی شده، سنگهای مافیکی، شیل، سنگ آهک پلاژیک همراه با مقداری سنگهای دگرگونه با همبری گسله و بگونه آمیزه تکتونیکی این واحد را تشکیل میدهند در بین این مجموعه سنگهای نفوذی با ترکیب دیوریت و گرانودیوریت که تحت تاثیر دگرگونی ناحیه ای گنیسی شده اند دارای

رخمونهای کوچک و محدودی هستند. هوازگی و فرسایش ناهمگن بر روی این مجموعه توپوگرافی ناهموار و دره های عمیقی را بیشتر در جهت شمال باختری - جنوب خاوری هم راستا با گسله های اصلی برجای گذاشته اند. توده های نفوذی جوانتر باعث دگرگون شدن سنگهای دربرگیرنده پیرامون خود شده اند.

#### واحد Sr

این واحد از سنگهای سرپانتینی تشکیل شده که به همراه بخش های کوچکی از سنگهای الترامافیکی سرپانتینی شده رخمونهای کوچکی را در مجموعه افیولیتی به نمایش می گذارند. رنگ هوازده متمایل به سبز روشن همراه با بخش های سیاه رنگ، سطح شکست قله ای و واریزه های زیاد از دیگر مشخصات ظاهری این رخمونها محسوب میشوند. همچنین بیشتر رخمونها منطبق بر مناطق لغزش یافته هستند.

در بررسی میکروسکوپی حجم اساسی سنگ را کانیهای سرپانتین تشکیل میدهد که بصورت واحدهای متبلور ریز بلور و نیز بصورت اجتماعی با ساختمان الیافی و ورقه ای دیده میشود.

قالب های کریستالی از کانی ارتوپیروکسن ؟ که تماما" به کلریت - سرپانتین و ندرتا" کربنات تجزیه شده اند نیز دیده میشود. کانیهای کدر و اکسید آهن به مقدار زیاد و اسپینل قهوه ای بصورت لکه های کوچک کم و بیش قابل مشاهده هستند.

#### واحد v

این واحد سنگهای آتشفشانی مافیک تا میانه از قبیل بازالت اسپلیتی، آندزی بازالت، آندزیت لاتیت دیاباز و ترکیبات مشابه را دربردارد. رخمون اصلی این واحد در کوه قازان داغی واقع در شمال اشتهویه با روند شمال باختری - جنوب خاوری واقع است.

بازالت: این سنگ دارای بافت پورفیریتیک است که در آن پلاژیوکلاز با ترکیب شیمیایی میانه (در حد آندزین) کمی به سرپسیت، کلریت و کانیهای رسی تجزیه و جانشین شده است کلینوپیروکسن با بلورهای شکلدار تا کمی شکلدار و کمی زونه و همچنین قالب های کریستالی (احتمالا" الیوین) که به کلریت، سرپانتین، کربنات و سیلیس تجزیه شده اند که مجموعا" در یک زمینه میکرولیتی از پلاژیوکلاز، پیروکسن و شیشه تشکیل گردیده اند.

دیاباز: بافت سنگ پورفیریتیک با زمینه افیتیک (دلریتی) اینترسرتال است که در آن بلورهای شکلدار پلاژیوکلاز که بیشتر آنها کلریتیزه و سرپسیتیزه هستند در یک زمینه میکرولیتی اساسا" ازلت های نسبتا" باریک و متقاطع پلاژیوکلازونیز کلریت، کربنات، اپیدوت، کوارتز و اکسید آهن تشکیل گردیده اند. از کانیهای ثانوی همچنین سرپسیت و سرپانتین نیز وجود دارد.

لاتیت: این سنگ دارای بافت پورفیریتیک است که در آن کانیهای پلاژیوکلاز به کانیهای آرژیلی، کربناته، سرپسیت، کلریت و ... دگرسان شده اند. فلدسپات آلکالن بصورت بلورهای بیشکل و پرتیت که کمی آرژیلی شده اند مجموعا" دریک، کلریت، اپک، اسفن لوکوکسن، کربنات و گاها" اپیدوت قرار دارند. زمینه میکرولیتی از پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن حفرات سنگ بیشتر بوسیله کربنات و ندرتا" کلریت پر شده اند.

#### واحد r

این واحد از تناوب چرتهای رادیولاریتی برنگ قرمز تیره تا قهوه ای با شیل تشکیل شده که بوسیله رگه های سیلیسی در جهات مختلف قطع گردیده است. از کانیهای ثانوی میتوان کلریت و کالسدون را نام برد. مطالعه فسیل شناسی رادیولاریتها سن کرتاسه فوقانی را به این واحد نسبت میدهد.

#### واحد I

سنگهای آهکی مناطق عمیق برنگ کرمی، صورتی و ندرتا" خاکستری هستند که بیشتر متورق و دارای تبلور دوباره هستند. این سنگها که از نظر موقعیت چینه ای نسبت به واحدهای دیگر مجموعه در سطوح بالاتری قرار می گیرند با ضخامت قابل توجهی در بین مجموعه افیولیتی قرار دارند. برپایه فسیل های زیر سن کرتاسه تا ائوسن میانی به این واحد نسبت داده میشود.

Globotruncana Lapparenti, Globotruncana cf. Stuarti, Globorotalia sp.  
Globigenina sp., Operculina sp., Miscellaneous sp., Discocyclina sp.

Globigerinatheka sp., Hantkenina sp., Acarinina sp.,

### واحد Sh

شیل های برنگ قرمز، بنفش و خاکستری با کمی آهک پلاژیک که بطور محلی دگرگونی ضعیفی را نشان میدهند. در مجاورت توده های نفوذی سنگهای این واحد ندرتا" مینرالیزه هستند همبری و ضخامت این واحد با واحدهای دیگر بعلت عملکرد تکتونیک چندان قابل تشخیص نیست.

### سنگهای دگرگونه آمفیبولیت و گنیس am

سنگهای دگرگونه آمفیولیتی و گنیس این واحد را تشکیل میدهند که در میان آنها سنگهای گرانیتی گنیسی شده و میلیونیت، ماسه سنگ دگرگون شده، مرمر، لیسونیت و شیلهای اسلیتی نیز دیده میشوند.

برونزدهای این واحد در مسیر جاده نقده - اشنویه (جنوب نقشه) در بریدگی جاده بوضوح قابل مشاهده است. در اینجا واحد دگرگونه بیشتر از آمفیبولیت، میکا شیست و کمی گنیس تشکیل گردیده که دارای رنگ عمومی خاکستری تیره هستند. سنگهای نفوذی از جنس گرانیت، دیوریت و گابروونیزدایکهای پگماتیستی همراه با رگه های سیلیسی به فراوانی در این واحد نفوذ نموده و آنرا تحت تاثیر قرار داده اند. این نوع سنگهای نفوذی بیشتر میلیونیت و آلتره هستند و آثار میزالیزاسیون بصورت کانیهای مس و آهن را در سنگهای دربرگیرنده برجای گذاشته اند.

در جاده نقده - اشنویه آهکهای سازند روته (با برونزد کوچکی از سازند باروت) با مرز گسلی بر روی این واحد رانده شده اند و با وجود گستردگی مرز عادی با واحد دگرگونه نشان نمی دهد. در شمال اشنویه این واحد با واحد Om مرز تدریجی نشان میدهد و حالتی از دگرگونی ضعیف در شیلها و آهکهای کرتاسه بالائی به روشنی قابل مشاهده است. یکنواختی در امتداد و شیب این طبقات با واحدهای کرتاسه و شواهد دیگر حاکی از ارتباط نزدیک این واحد با واحد آمیزه افیولیتی بوده لذا زمان تشکیل این سنگها بطور احتمالی به بخش های فوقانی مزوزوئیک نسبت داده میشود و در تشکیل آنها علاوه بر نیروی های تکتونیک ناحیه ای عملکرد گسلها نیز موثر بوده است.

سنگ شناسی نمونه های این واحد عبارتند از:

آمفیبولیت با بافت گرانوبلاستیک تا نماتوبلاستیک و کانیهای فلدسپات پلاژیوکلاز که به کانیهای رسی و سربسیت تجزیه شده، کوارتز با خاموشی موجی، آمفیبول بیشتر از نوع هورنبلند و ندرتا" اکتینولیت، تیغکهای کلریت، اسفن، اپیدوت و کانیهای فلزی.

ماتگرانیت تا گنیس با بلورهای پلاژیوکلاز درحد الیگوکلاز که به کانیهای رسی تجزیه شده و با کوارتز هم رشدی دارند (بافت میرمکیت)، فلدسپات آلکالن آرژیلی شده و بی شکل، کوارتز با خاموشی موجی و بیشتر با تبلور دوباره و هم رشدی و با حواشی مضرس، تجمعات کلریتی همراه با اسفن لوکوکسن و تیغه هایی از موسکوویت، اپیدوت و بیوتیت.

گنیس با بافت گرانوبلاستیک دارای کوارتز با بلورهای کشیده و حواشی بیشتر مضرس، و خاموشی موجی و رشد توام، فلدسپات آلکالن (ندرتا" میکروکلین) که با کوارتز هم رشدی دارد پلاژیوکلاز (درحد الیگوکلاز) که بطور جزئی به سربسیت و کانیهای رسی تجزیه شده و دارای ادخالهایی از موسکوویت بوده و با کوارتز هم رشدی داشته، بیوتیت و موسکوویت جهت یافته و خمیده و کانیهای فلزی.

### سنوزوئیک

### سازند قم

### واحد OM<sup>c</sup>

این واحد کنگلومرایی که در قاعده سازند قم نمایان است دارای قطعاتی از سنگهای قدیمی تر بویژه سنگهای آذرین درونی، کوارتزیت و آهک است. بیشتر قطعات گردشده و آثار دگرسانی شدید بویژه بر روی کانیهای فلدسپاتی و اوپاک در قطعات گرانیتی نمایان است. بگونه محلی چندین متر آهک برشی برنگ روشنتر بر روی بخش کنگلومرایی تشکیل گردیده است. بطور کلی کنگلومرای تشکیل شده دارای سیمان آهکی بوده و اندازه قطعات آن بگونه محلی از

حد میلی متر تا قطعات درشت چند ده سانتی متر تغییر می کند. استحکام، جورشدگی و دیگر مشخصه های این کنگلومرا بگونه محلی تغییر میکنند. ضخامت این واحد متغیر و از صفر تا بیش از صد متر میرسد.

#### واحد $OM^1$

سنگهای آهکی دارای فسیل های مرجان، دوکفه ای، استراکود، بریوزوا و جلبک این واحد را تشکیل میدهد. در سنگ شناسی این واحد میانلایه هایی از ماسه سنگ، سنگ آهک ماسه ای و آهک مارنی بطور محلی قابل مشاهده است. این سنگها در سطح شکست دارای رنگهای خاکستری و کرمی هستند که بگونه ضخیم لایه تا توده ای با چین خوردگی ملایم ارتفاعات اصلی منطقه را پدیده آورده اند. فرسایش ناشی از این سنگها مناطق ناهموار صخره ای و واریزه های بلوکی را موجب شده است برپایه وجود فسیل های زیر سن الیگوسن فوقانی - میوسن زیرین به این واحد نسبت داده میشود.

*Victoriellasp., Lepidocyclina (Eulepidina) dilatata, Miogypsina sp., Operculina sp., Num. Sp. Amphistegina sp., Planorbulina sp. Ethelia alba, Kuphus arenarius, Austrotrillina sp., Rotalia sp., Alveolina sp., Haplophragmium slingeri, Neoalveolina mela group, Meandropsina sp., Austrotrillina asmariensis, Asterigerina sp., Dendritina sp., Elphidiumsp.,*

این واحد بگونه دگرشیبی زاویه دار بر روی سازندهای قدیمی تر قرار میگیرد. همبری فوقانی این واحد بگونه تدریجی و همشیب به واحد  $OM^{ms}$  منتهی میشود.

#### واحد $OM^{ml}$

سنگ آهکهای مارنی برنگ خاکستری مایل به سبز که بطور جانبی به واحد  $OM^1$  تبدیل میشوند. این واحد با همبری همشیب و تدریجی به واحد تخریبی  $OM^{ms}$  تبدیل میشود.

#### واحد $M^{ms}$

تناوبی از مارنهای خاکستری مایل به سبز، مارن رسی برنگ قرمز، ماسه سنگ، کنگلومرای ریزدانه، سنگ آهک ماسه ای و سنگ آهک این واحد را تشکیل میدهد. این واحد در شمالغرب و جنوب شرق نقشه بیرونزدگی دارد و بطور معمول با همبری همشیب و تدریجی بر روی واحد الیگوسن قرار میگیرد. این واحد بوسیله کنگلومرای پلیوکواترنر ( $PQ^c$ ) و نیز رسوبات دوران چهارم بگونه دگرشیبی زاویه دار پوشیده میشود.

#### $MCS$

ترادفی متناوب از کنگلومرای دانه درشت تا ریزدانه و ماسه سنگ با میانلایه هایی از مارن، مارن ماسه ای و کمی سنگ آهک ماسه ای این واحد را تشکیل میدهد. ضخامت لایه ها متغیر و بطور محلی تا هفت متر هم میرسد. اندازه قلوه های کنگلومرا بیشتر در حد چند سانتی متر است ولی بندرت قلوه هایی تا چهل سانتی متر همراه با دانه های ریز دیده میشوند که نشانگر جورشدگی ضعیف لایه های تخریبی است. بیشتر قطعات تشکیل دهنده سائیده شده و گردشدگی خوبی دارند. این قطعات از واحدهای قدیمی تر (بوپژه گرانیئوئیدها و سنگ آهکهای پرمین) هستند. این تناوب در جهت جانبی بطور محلی به واحدهای مارنی و آهکی تغییر وضعیت میدهد. ضخامت این واحد در رخنمون روستای ساعتلوی کوه به حدود نهمصد متر میرسد.

این واحد همراه با واحد  $OM^{ms}$  با بخش تخریبی سازند قم قابل مقایسه است و بدلیل قرارگرفتن بر روی واحد پرفسیل  $OM^1$  میتواند معادل الیگومیوسن در نظر گرفت.

#### واحد $PQ^c$

برونزد کوچکی از این واحد تخریبی در نزدیک دریاچه ارومیه نمایان است که از نهشته های سیلابی بوجود آمده است. سیمان لایه های کنگلومرای سست است و در آن قطعات ریز تا درشت از سنگهای آذرین و آهکی اطراف با گردشدگی ضعیف دیده میشود. که در یک زمینه رسی گرد آمده اند. در اطراف روستای اسلام آباد برونزدهای کوچکی از این واحد رخنمون است که بصورت تپه های کوچک برجای مانده اند و در مقیاس نقشه قابل ترسیم نیستند. در برخی مناطق این واحد بصورت دگرشیب واحدهای الیگومیوسن را می پوشاند.

ضخامت این واحد تخریبی در حدود ۵۰ متر میباشد.



**کواترنری****Q<sup>t1</sup>**

نهبشته های کواترنری به شکل پادگانه افقی بر روی واحدهای قدیمی تر قرار دارند که اغلب اجزاء منفصل آن شامل سنگریزه، شن و رس بوده و از لحاظ موقعیت در ارتفاع بالاتری نسبت به دشتهای واقع شده اند.

**Q<sup>t2</sup>**

پادگانه های آبرفتی و رسوبات سیلابی که نسبت به واحد Q<sup>t1</sup> در ارتفاع پایین تری قرار گرفته اند رسوبات این واحد دشتهای هموار و وسیعی را پدید آورده اند و بیشتر از رس و قطعات منفصل دیگر تشکیل شده و از لحاظ کشاورزی و منابع آب زیر زمینی حائز اهمیت میباشند.

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

در روستاهای دلی و دربند در شرق محدوده و چند نقطه دیگر چشمه های آهک ساز رسوبات کربناته برنگ سفید تا شیری و زرد تشکیل داده اند که ضخامت آن به حدود ده متر هم میرسد. این سنگ آهکها بطور کلی بوسیله رسوبات سیلابی و واحد Q<sup>t2</sup> پوشیده میشوند.

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

رسوبات دانه ریز نمکی حاشیه دریاچه ارومیه که در مواقع بارندگی و بالا آمدن سطح آبهای زیرزمینی مناطق باطلاقی را تشکیل میدهند.

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

رسوبات منفصل آبرفتی که در بستر رودخانه ها تشکیل شده اند.

**سنگهای نفوذی**

سنگهای آذرین درونی مساحت برزگی از رخنمونهای سنگی نقشه اشنویه را به خود اختصاص داده اند که برپایه ویژگیهای سنی، ترکیب سنگ شناختی و ژئوشیمیایی در سه خانواده (Suite) دیوریتی، گرانیتی و سنگهای آلکالن قابل طبقه بندی و مطالعه هستند.

**خانواده دیوریتی**

این خانواده قدیمی ترین و درعین حال گسترده ترین سنگهای نفوذی منطقه را دربردارد. در جنوب شرق روستای ترسه بولاغ سنگهای دیوریتی لایه های آهکی مربوط به ژوراسیک آغازی را قطع نموده اند همچنین قطعات دیوریتی حاصل فرسایش سنگهای این خانواده در قاعده سازند قم (شرق روستای ناناس) دیده میشود لذا زمان تشکیل این سنگها به بعد از ژوراسیک آغازی - قبل از الیگوسن نسبت داده شده است. سن سنجی کانی آمفیبول از سنگهای خانواده دیوریتی بروش پتاسیم - آرگون زمانهای ۹۱/۹+۲/۳، ۹۴/۱+۲/۳ و ۱۰۰+۲/۴ را نشان داده است. لذا سن توده های دیوریتی منطقه گرتاسه پایانی تعیین شده است (قلمقاش و همکاران ۱۳۸۱) از نظر شیمیایی سنگهای خانواده دیوریتی متا آلومین و کالکوالکالن هستند. سه توده دیوریتی در اطراف روستاهای قمیشلو، دوره و یونسلو نمایان هستند که اعضای اصلی خانواده دیوریتی را پدید می آورند ویژگیهای سنگی آنها به شرح زیر میباشد.

**واحد di**

این توده در جنوب شرقی منطقه مورد مطالعه با وسعت بیش از سی کیلومتر مربع برونزد دارد بافت سنگهای آن از نوع گرانولار متوسط بلور و در برخی نمونه ها پوئی کلیتیک است. پلاژیوکلاز (الیگوکلاز - آندزین)، فلدسپات آلکالن، کوارتز، هورنبلند، بیوتیت کلینوپیروکسن و کانیهای فرعی (اسفن، آپاتیت، زیرکن، اوپک) ترکیب کانی شناسی این سنگها را تشکیل میدهند. در متن سنگهای این واحد آنکلاوهای دیوریتی وجود دارد. برپایه ترکیب کانی شناسی نام سنگهای این توده در حد مونزودیوریت تا گرانودیوریت است.

در شمال روستای یونسلو در بخشهای میانی این توده دو استوک کوچک با ترکیب گابرونوریت تا گرانودیوریت نمایان است که ارتباط آن با توده اصلی پوشیده و غیر مشخص میباشد. برونزد دو استوک یاد شده بر روی نقشه با نشانه gb تفکیک و معرفی شده است.

**واحد d**

این توده به شکل بیضوی طویل با روند شمال باختری - جنوب خاوری در فاصله بین روستاهای دوربه و آقبلاق رخنمون است. بافت سنگهای آن از نوع گرانولار خیلی درشت بلور و پوئی کلیتیک میباشد. ترکیب کانی شناسی آن شامل پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - بیتونیت)، آمفیبول (از نوع مگنزیو هورنبلندو پارگزیت)، دیوپسید و کانیهای فرعی (اسفن، آپاتیت، زیرکن و اوپک) است. نام سنگهای توده در حد گابرویدیوریت تا مونزودیوریت میباشد. این توده توسط گرانیت های مسکوویت، گارنت دار و گرانیت های بیوتیت دار قطع شده است.

**واحد md**

سنگهای این واحد بگونه یک پشته (Boss) با وسعت بیش از ۷۰ کیلومتر مربع در اطراف روستای قمیشلو نمایان هستند. بافت سنگهای آن از نوع گرانولار (ریز تا درشت بلور) است پلاژیوکلاز (الیگوکلاز - بیتونیت)، هورنبلند، بیوتیت، دیوپسید، فلدسپات آلکالن و کانیهای فرعی (اسفن، آپاتیت، زیرکن و کانیهای تیره) ترکیب کانی شناختی این سنگها را پدید می آورند. نام سنگهای توده در حد گابرویدیوریت تا کوارتز مونزودیوریت گزارش شده است. این توده توسط دایکهای گرانیتی و سینیتی قطع شده است. در متن سنگهای آن هیچ اثری از انکلاو وجود ندارد.

**خانواده گرانیتی**

این خانواده از گرانیت های بیوتیت دار و مسکوویت - گارنت دار پدید آمده است که بصورت چند توده در بخش مرکزی منطقه نمایان هستند. سنگهای تخریبی و کربناتی سازند های درود و روته سنگ درونگیر اصلی خانواده گرانیتی را پدید آورده اند. هر چند واحدهای دیگری چون سازندهای باروت، لالون و شمشک نیز توسط توده های گرانیتی قطع شده اند برپایه شواهد صحرایی جایگیری و تشکیل توده های گرانیتی بطور همزمان با توده های دیوریتی در زمان کرتاسه پایانی بوده است بطوریکه در مرز سنگهای گرانیتی و دیوریتی در اطراف روستاهای علیان، ترسه بولاغ، سیاوان و دوربه سنگهای دورگه (Hybrid) که حاصل اختلاط ماگمای مادر دو خانواده یاد شده است وجود دارد این سنگها ترکیب کوارتز مونزونیتی دارند (قلمقاش و همکاران، ۱۳۸۱). سن سنجی بروش پتاسیم آرگون نیز همزمانی تشکیل دو خانواده یاد شده را تأیید نموده است. بطوریکه سن سنجی بیوتیت های دو توده گرانیتی ناری و سه کانی زمانهای ۹۸/۹+۱/۵ و ۱۰±۱/۹ میلیون را نشان داده است که با زمان های بدست آمده برای دیوریت ها هماهنگ میباشد.

در سنگهای خانواده گرانیتی انکلاوهای دیوریتی و قطعات دگرگونی باقیمانده وجود دارد. تعداد کمی دایک آندزیتی توده های گرانیتی این خانواده را قطع نموده اند. از نظر ژئوشیمیایی سنگهای گرانیتی این خانواده ماهیت پرآلومین و کالکوالکالن دارند و برپایه شواهد صحرایی سنگ شناختی و ژئوشیمیایی، ویژگیهای گرانیتی نوع S را دربردارند. سنگهای خانواده گرانیتی برپایه ترکیب کانی شناسی بصورت دو واحد زیر برای نقشه معرفی شده اند.

**واحد bg**

سنگهای این واحد به گونه چند استوک در اطراف روستاهای ناری، دوستک و سه کانی نمایان هستند. بافت آنها بیشتر از نوع گرانولار (ریز تا متوسط بلور) است در ترکیب کانی شناسی آنها فلدسپات آلکالن، کوارتز، پلاژیوکلاز، بیوتیت، هورنبلند (در برخی از توده ها) و کانیهای فرعی شامل زیرکن، اسفن، آپاتیت و غیره وجود دارد.

نام سنگهای این واحد در حد گرانیت و بطور کلی تا گرانودیوریت است. در اطراف روستاهای دوستک و بویژه سورکان (در غرب منطقه) سنگهای گرانیتی تحت تاثیر گسلش شدیداً "خرد شده اند و بطوریکه امکان نمونه برداری در آنها وجود ندارد.

**واحد mgg**

سنگهای مربوط به این واحد به شکل یک استوک در جنوب روستای دوربه برونزد دارند و به وضوح سنگهای خانواده دیوریت را قطع نموده اند. بافت سنگهای آن گرانولار متوسط بلور است. فلدسپات آلکالن، کوارتز، مسکوویت، بیوتیت و کانیهای فرعی (گارنت، آپاتیت، اسفن، اوپک و زیرکن)، کانیهای سازنده سنگهای این توده به شمار می آیند. برپایه

ترکیب کانی شناسی شیمیایی نام سنگهای این واحد در حد گرانیست است. این توده توسط دایکهای آندزیتی قطع شده است. در متن سنگهای این توده هیچ نوع آنکلاوی وجود ندارد.

#### خانواده آلکالی سینیتی - آلکالی گرانیستی

این خانواده دو توده یکی با ترکیب آلکالی سینیتی - آلکالی گرانیستی (اطراف روستای بردکیش) و دیگری با ترکیب آلکالی گرانیستی فلورین دار (اطراف روستای بالستان) را دربر دارد. توده بردکیش سنگهای دیوریتی و گرانیستی را با مرز تیز قطع نموده است و از سنگهای یادشده جوانتر است ولی توده بالستان که در مسیر جاده ارومیه - مهاباد رخمون است هیچ ارتباطی با دیگر سنگهای آذرین منطقه ندارد و ارتباط سنی آن با دیگر توده های آذرین معلوم نیست، برپایه شواهد صحرایی سن توده بالستان بعد از پرمین و قبل از میوسن میباشد. سن سنجی به روش پتاسیم - آرگون بر روی آمفیبولهای توده بردکیش زمانهای  $78/9+3/1$  و  $79/6+1/9$  و  $81/7+2/0$  میلیون سال را نشان داده است. مطالعه به همین روش بر روی فلدسپاتهای آلکالن توده بالستان نتایج  $76+3/4$  و  $77/1+1/8$  را در برداشته است که جوانتر بودن سنگهای نفوذی این خانواده نسبت به خانواده های دیوریتی و گرانیستی را تأیید می نماید. از نظر ژئوشیمیایی سنگهای خانواده آلکالی سینیتی - آلکالی گرانیستی ماهیت ترانس آلکالن و پرآلومین دارند و مشابه گرانیست های نوع A به شمار می آیند.

#### واحدهای ag, asy

سنگهای آلکالی سینیتی و آلکالی گرانیستی توده بردکیش به ترتیب به گونه واحدهای ag, asy بر روی نقشه تفکیک و معرفی شده اند. سنگهای هر دو واحد از نظر بافتی و ترکیب کانی شناسی مشابه هستند و تفاوت آنها فقط در مقدار کوارتز است. بافت سنگهای هر دو واحد از نوع گرانولار متوسط تا درشت بلور است. در این سنگها فلدسپات آلکالن (از نوع پرتیتی شده و میکروکلین)، کوارتز (از صفر تا بیش از ۲۰ درصد حجمی سنگ)، آمفیبول (از نوع فروهورنبلند و آفودسونیت)، اژرین ترکیب کانی شناسی اصلی را پدید می آورند و آپاتیت، اسفن، زیرکن و کانیهایی تیره به مقدار جزئی وجود دارند.

#### واحد fg

سنگهای توده آلکالی گرانیستی بالستان بر روی نقشه بصورت واحد fg معرفی شده اند سنگهای این توده بافت گرانولار متوسط تا درشت بلور دارند. ترکیب کانی شناسی آنها شامل فلدسپات الکلان، کوارتز و کانیهایی فرعی (فلورین، آپاتیت، اسفن، اوپک و زیرکن) است و هیچ کانی مافیک در ترکیب آنها وجود ندارد لذا سنگهای توده هلولکوکرات هستند. در متن سنگهای این توده آنکلاو وجود ندارد و هیچ دایکی توده را قطع نمیکند.

#### واحد dc

تعداد زیادی گنبد های نیمه آتشفشانی در شمال شهر اشنویه و در بین مجموعه افیولیتی نمایان هستند که زمان تشکیل آنها بعد از ائوسن بوده است. ساخت های منشوری در برخی گنبدها زیبا و دیدنی است. بیشتر سنگهای این واحد بافت پورفیری تیک دارند که در متن آنها درشت بلورهای شکل دار پلاژیوکلاز، بیوتیت و کوارتز دیده میشود. زمینه میکروگرانولار آنها از کوارتز و فلدسپات پدید آمده است برپایه ترکیب کانی شناسی و شیمیایی نام این سنگها در حد داسیت است. این سنگها ماهیت کالکوالکالن دارند.

#### سنگهای دگرگونی مجاورتی

سنگهای درونگیر توده های نفوذی منطقه بیشتر از نوع کربنات و تخریبی (سازندهای درود، روته یا شمشک) هستند. که در پیرامون توده ها با توجه به بزرگی و ترکیب آنها دگرگون شده اند. بالاترین درجه دگرگونی مجاورتی درسنگهای پیرامون توده های دیوریتی وجود دارد که بر پایه وجود پارائز کلسیت + بروسیت به رخساره پیروکسن هورنفلس میرسد.

شدت دگرگونی در سنگهای درونگیر توده گرانیستی ناری نیز رخساره پیروکسن هورنفلس است که برپایه پارائز کانی شناسی آندالوزیت+کوردیریت+بیوتیت+مسکوویت+فلدسپات آلکالن+کوارتز تعیین گردیده است. ولی شدت دگرگونی در سنگهای اطراف توده های گرانیستی دوستک و سه کانی در حد رخساره هورنبلند هورنفلس میباشد. از آنجا که توده

های گرانیتی بطور همزمان با دیوریت ها جایگزین شده اند احتمالاً" درجه دگرگونی در سنگهای پیرامون توده ناری تحت تاثیر حرارت توده دیوریتی قمیشلو بالا رفته است. لذا رخساره دگرگونی هورنبلند هورنفلس برای دگرگونی مجاورتی حاشیه توده های گرانیتی منطقی تر بنظر میرسد.

سنگهای پیرامون توده های آلکالی سینیتی - آلکالی گرانیتی منطقه درحد رخساره آلبیت اپیدوت هورنفلس تا هورنبلند هورنفلس دگرگون شده اند.

## زمین شناسی اقتصادی

### کانی زایی فلزی

در رابطه با کانی زایی فلزی مرتبط با توده های نفوذی، اطلاعات صحرایی و بررسی های اکتشافی که در سالیان اخیر در قالب طرحهای پتانسیل یابی و اکتشافات ژئوشیمیایی انجام گرفته حاکی از عقیم بودن نسبی آنها میباشد. با وجود این چندین آنومالی کوچک در ارتباط با فلزات قیمتی مانند طلا و نقره در شمال اشنویه (روستاهای چلاش و گلآز)، اطراف روستای رشکند و روستای بالستان و چندین نقطه دیگر گزارش گردیده اند.

### تنگستن

در حوالی روستای دوربه کانی سازی تنگستن در ارتباط با یک سری رگه های نامنظم گوتیتی که به داخل توده گرانیتی و سنگهای کربناته اطراف آن نفوذ نموده اند انجام گرفته است براساس مطالعات کانه نگاری گوتیت و لپیدوکروسیت موجود در این رگه ها محصول اکسیداسیون کانیهای پیریت و پیروتیت هستند. عیار تنگستن در این رگ ها به ۱/۹۲ درصد اکسید آن میرسد.

### کانی زایی مس

آثار کانی سازی مس بصورت لکه های ما لاکیت و آزوریت بخصوص در روستای لولکان (در مسیر جاده آق بلاغ به زیوه) و نیز شرق روستای حسن نوران در جنوب نقشه (نزدیکی رودخانه گذار) قابل توجه میباشد. درصد اکسید مس در برخی نمونه ها به بیش از ۳ درصد میرسد.

### کانی زایی آهن

در نزدیکی روستای بالستان کارهای اکتشافی منجر به شناسایی آهن در آن منطقه گردیده است. این کانی زایی در رابطه با واحدهای پرکامبرین (PE و باروت و کهر) صورت گرفته است.

### بوکسیت و لاتریت

چندین افق از این مواد بصورت عدسی در داخل واحد روته (پرمین) و قاعده تریاس در منطقه مشاهده شده است. در نزدیکی بندر حیدرآباد چندین معدن متروکه از این مواد وجود دارد که درصد اکسید آلومینیم در آنها به بیش از ۲۴ درصد میرسد.

### سربانتینیت و تالک

در افیولیت ملانژهای شمال اشنویه آثار این نوع مواد معدنی وجود دارد که نیازمند بررسی های بیشتر میباشد.

### سنگهای نما

از سنگهای گرانیتوئیدی منطقه جهت این منظور در چندین نقطه برداشت صورت میگیرد که حاکی از کیفیت نسبتاً خوب آنها میباشد. مرمهای منطقه به علت عدم کوب دهی برای این منظور کمتر مورد بهره برداری قرار گرفته اند.

### مصالح ساختمانی

آهکهای مارنی مربوط به الیگومیوسن (OM<sup>ml</sup>) در نزدیکی ریشکان جهت استفاده در کارخانه سیمان مورد بهره برداری قرار دارند.

### آهک صنعتی

آهکهای مربوط به سازند الیکا از کیفیت نسبتاً خوبی برای این منظور برخوردار میباشند که نیازمند بررسی های بیشتر میباشند.

آهکهای مارنی مربوط به الیگومیوسن (OM<sup>ml</sup>) در نزدیکی ریشکان جهت استفاده در کارخانه سیمان مورد بهره برداری قرار دارند.

### منابع اقتصادی دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه منبع با ارزشی از نمکهای محلول از قبیل  $K_2SO_4$   $Na_2SO_4$  ,  $MgCl_2$  ,  $KCl$  ,  $NaCl$  میباشد که به علت غلظت بالای آنها براحتی قابل استحصال و استفاده در صنایع میباشد.

همچنین لجن های حاشیه ای دریاچه با اهمیت درمانی جهت امراض پوستی و روماتیسم از دیرباز مورد استفاده عموم قرار داشته اند.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور