

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۶۱۵۸ - کهک

## جغرافیا و ریخت شناسی

نقشه یکصد هزارم کهک در جنوب شهرستان قم، بین طولهای شرقی  $۵۰^{\circ} ۳۰'$  تا  $۵۱^{\circ} ۰۰'$  عرضهای شمالی  $۳۴^{\circ} ۰۰'$  تا  $۳۴^{\circ} ۳۰'$  قرار دارد.

منطقه مورد مطالعه بدلیل نزدیکی به شهرهای بزرگ، وجود برخی معادن مهم، زیارتگاههای متعدد و شرایط اقلیمی مناسب دارای مراکز جمعیتی زیاد بصورت روستاهای کوچک تا بزرگ می باشد. روستای کهک با حدود ۷۵۰ خانوار بزرگ ترین اجتماع انسانی منطقه است و روستاهای نراق و دودهک از نظر جمعیتی در رده های بعدی اهمیت قرار دارند.

مرتفع ترین نقطه آن قله کوه ولیجا با بلندای ۳۳۳۰ متر است و پست ترین نقطه در بستر رودخانه قمرود (جنوب روستای خلج آباد) با ارتفاع ۱۱۱۰ متر (از سطح دریا) قرار دارد.

قمرود، تنها رودخانه دائمی منطقه است که از کوههای لرستان و گلپایگان سرچشمه می گیرد و بعد از گذشتن از نیمه غربی ورکه کهک و شهر قم به دریاچه نمک می ریزد. سد پانزده خرداد در جنوب روستای دودهک بر روی این رودخانه احداث گردیده است.

آب و هوا در بخشهای هموار و پست شمالی نیمه بیابانی است. این اراضی بین کوهستان و بیابان (بیابان مرکزی ایران) واقع شده و دارای تابستانهای گرم و خشک و زمستانهای کم و بیش سرد هستند. گرمترین ماههای سال در تیرماه با میانگین  $+۳۱$  و سردترین ماههای سال در دیماه با میانگین  $+۵$  درجه سانتیگراد است. میانگین بارش سالیانه مناطق پست شمالی  $۱۴۰$  میلیمتر می باشد. در بخشهای ناهموار و بلند جنوبی، آب و هوای معتدل کوهستانی با زمستانهای سرد و تابستانهای نسبتاً گرم حکمفرماست، میانگین سالیانه دما حداقل  $-۵$  و حداکثر  $+۲۵$  درجه سانتیگراد می باشد. میانگین بارش سالیانه در مناطق جنوبی  $۲۵۰$  میلیمتر است.

جاده اصلی قم- اصفهان از غرب منطقه می گذرد که از آن می توان برای دسترسی به بخشهای غربی و جنوبی منطقه استفاده نمود هم چنین راههای اصلی قم- نيزار، قم- کهک (از جاده کاشان منشعب می شود) و کهک- و شنوه دستیابی به بخشهای مرکزی و خاوری منطقه را امکان پذیر میسازد.

## چینه شناسی

ورقه یکصد هزارم کهک بخش کوچکی از پهنه ایران مرکزی است و در زیر پهنه آتشفشانی ارومیه- دختر قرار دارد. واحدهای سنگی منطقه شامل ردیفی از سنگهای پرمین تا ترشیری همراه با رسوبات کواترنری و حجم قابل توجهی از سنگهای آذرین بیرونی (گدازه و آذرآواری) و درونی وابسته به زمان ترشیری است. واحدهای سنگی منطقه از قدیم به جدید به شرح زیر هستند:

پرمین

واحد P<sup>۱</sup>

کهن ترین سنگهای منطقه متعلق به پرمین است که تنها در گوشه جنوب باختری گسترش محدودی دارد و همبری آن با سنگهای جوانتر بصورت گسله است. این واحد شامل سنگ آهک دولومیتی و سنگ آهکهای بلورین ضخیم لایه تا توده ایی برنگ خاکستری روشن بوده و بسیار کم فسیل است. م- ه امامی (۱۹۸۱) بر اساس وجود فسیلهای زیرو طبق نظر مهرنوش (۱۳۷۰) زمان آنرا به پرمین نسبت داده است، که بررسیهای اخیر نیز آنرا تأیید می کند.

Archaeodiscus sp., Hemigordius sp., Pachyphoia iranica

این واحد را می توان معادل سازند جمال دانست.

## تریاس

واحد  $TR_{sh}^d$ 

در جنوب روستای نینه بر روی سنگهای کربناته پرمین، برونزادی از دولومیت‌های بلورین دیده می شود که بصورت ضخیم لایه و با رنگ خاکستری روشن مشخص می باشد، همبری این واحد با سنگهای جوانتر اساساً گسله است. این واحد بسیار کم فسیل است و فقط براساس موقعیت چینه ایی و رخساره سنگی می توان آنرا همانند بخشی از سازند شتری مربوط به زمان تریاس دانست.

## ژوراسیک

واحد  $J_s^{sh}$ 

این واحد شامل شیلها ماسه ایی و یا سیلتی همراه با میانلایه های ماسه سنگی به رنگ سبز تیره یا خاکستری تیره است و بطور گسترده ای در اطراف روستای نینه و شمال خاوری روستای راونج برونزد دارد. در جنوب روستای نینه مرز پایینی واحد شیلی با دولومیت‌های تریاس گسله است تا آنجا که در این محل حتی رسوبات قاعده ایی ژوراسیک در این محل برونزد ندارد. مرز بالایی آن با یک ناپیوستگی زاویه دار (دگرشیبی) در زیرته نشستهای کرتاسه زیرین قرار دارد. بطور تقریبی این واحد ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر ضخامت دارد. از نظر موقعیت چینه ایی و رخساره سنگی این واحد را می توان هم ارز سازند شمشک دانست.

واحد  $J^l$ 

در بخشهای بالای واحد شیلی  $J_s^{sh}$  لایه هایی از سنگ آهک با سنگ آهک دولومیتی به رنگ خاکستری روشن برونزد دارد که بصورت واحد  $J^l$  بر روی نقشه زمین شناسی تفکیک شده است. این واحد ۲۵۰ تا ۴۰۰ متر ضخامت دارد. براساس وجود مجموعه فسیلهای زیر (تعیین سن شده توسط ح. پرتو آذر، ۱۳۷۲) زمان ژوراسیک میانی را به واحد کربناته نسبت داده ایم:

*Trocholina sp.*, *Lenticulina*, *palaoquadrina*, *Acicularia*

و از آنجا که واحد شیلی یاد شده در زیر و روی این واحد قرار دارد می توان زمان ژوراسیک آغازی- میانی را برای آن در نظر گرفت.

## کرتاسه

واحد  $K^c$ 

این واحد با رنگ قرمز شامل تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگهای درشت دانه و ماسه سنگهای کوارتزی است، که در جنوب باختری منطقه (شمال روستای نینه) برونزد دارد. این واحد کنگلومرای در واقع قسمت قاعده ایی ته نشستهای کرتاسه زیرین است که با یک پیوستگی زاویه دار بر روی ته نشستهای ژوراسیک میانی قرار می گیرد (زاویه دگرشیبی عموماً کوچک و در حدود ۱۵ درجه است) و ضخامت آن در شمال روستای نینه ۱۵۰ متر است.

واحد  $K^l$ 

واحد کربناته کرتاسه در جنوب باختری منطقه بصورت هم شیب بر روی کنگلومرای قاعده ایی کرتاسه قرار میگیرد، در شرق روستای راونج بصورت گسله و یا همراه با کنگلومرای قاعده ایی بر روی واحد شیلی ژوراسیک دیده می شود. این واحد ابتدا با لایه هایی از سنگ آهک مارنی اوربیتولین دار، به رنگ خاکستری تیره، بصورت ضخیم لایه تا توده ایی تبدیل می شود و بطور کلی نزدیک به ۱۰۰۰ متر ضخامت دارد. بر اساس وجود مجموعه فسیلهای زیر (طبق نظر ح. وزیری ۱۳۷۲) زمان کرتاسه آغازی (آپسین- آلبین) را به واحد یاد شده نسبت داده ایم.

*Orbitolina sp.*, *Orbitolina discoides conoides*, *Crytellarina sp.*

*Pseudocyclammina sp.*

## ائوسن

در اواخر کرتاسه و آغاز ترشیری جنبشهای زمین ساختی جدید سبب چین خوردگی، بالا آمدگی و تشکیل برجستگیهای تازه میگردد، فرسایش شدید پیامد این حرکات منجر به تشکیل ته نشستهای آواری قاعده ترشیری شده که بصورت دگرشیب بر روی برونزدهای کهن تر قرار دارند. کهن ترین رسوبهای ترشیری در منطقه متعلق به ائوسن

آغازی است و هیچگونه اثری از ته نشستهای پالئوسن وجود ندارد. طی زمان ائوسن ردیفی از ته نشستها با خاستگاه رسوبی و آتشفشانی بجا گذاشته میشود که ضخامت آنها به بیش از ۴۰۰۰ متر میرسد. بطور کلی توالی واحدهای سنگی ائوسن شامل سه مجموعه با ویژگیهای قاره ای- کرانه ای است که توسط دو مجموعه سبز رنگ متعلق به رخساره کاملاً دریایی از یکدیگر جدا شده اند (م.ه. امامی، ۱۹۸۱).

#### واحدهای $E^1_1$ , $E^c_1$

تو نشستهای قاعده ایی ائوسن تنها در گوشه جنوب باختری منطقه (جنوب روستای حاجی آباد) رخنمون دارد، واحد  $E^c_1$  با رنگ قرمز شامل تناوبی از ماسه سنگ و کنگلومرای ریزدانه، همراه با میانلایه های ماسه سنگ آهکی فسیل دار می باشد. اجزاء کنگلومرا شامل، قطعات آهکی ژوراسیک و کرتاسه، ماسه سنگهای شمشک، کوارتزیتهای کرتاسه و مقدار کمی قطعات دیوریتی است. گردشگری قطعات خوب و جورشدهای آنها ضعیف است، سیمان کنگلومرا ماسه ای- آهن دار می باشد. مرز پایینی این واحد با نهشته های قدیمی تر توسط آبرفتیهای کواترنری پوشیده است. براساس وجود فسیلهای زیر (طبق نظر ح- وزیری ۱۳۷۲) زمان تشکیل واحد کنگلومرای را به ائوسن آغازی نسبت داده ایم.

*Nummulites globulus*, *Nummulites gr. Granifer*, *Assilina*

در بالای واحد آواری یاد شده یک افق از سنگ آهک ماسه ایی فسیل دار برنگ قرمز (واحد  $E^1_1$ ) رخنمون است که دارای فسیلهای ائوسن آغازی- میانی می باشد که تعدادی از آنها بشرح زیر است:

*Nummulites globulus*, *Assilina sp.*, *Nummulites sp.*, *Discocyclina sp.*,  
*Miscellanea sp.*, *Globigerina sp.*

رخنمون سطحی قاعده ائوسن در شمال روستای نینه ۱۵۰ متر ضخامت دارد.

#### واحد $E^{iv}_2$

در جنوب روستای حاجی آباد بر روی ته نشستهای آواری قاعده ائوسن، واحدهای آتشفشانی با افق ایگنیمبریتی قهوه ایی رنگ آغاز، و سپس چندین ده متر توف اسیدی با رنگ سبز بر روی آن قرار می گیرد. این واحد ۴۵۰ متر ضخامت دارد.

لایه های ایگنیمبریتی با ترکیب داسیتی بصورت سخت، شکننده و متراکم است، در متن آن سنگ های (*Flamma* یا *Flame*) خاکستری رنگ بطور موازی دیده می شود، بافت میکروسکوپی آنها اغلب ویتروکلاستیک و جریانی با خمیره ای شیشه ای تا نهانبلورین (*Cryptocrystalline*) می باشد. در خمیره سنگ علاوه بر قطعات ریز شیشه با اشکال گوناگون (*x,y,n,c*) که مربوط به قطعات شیشه ای دیواره حبابهای گازی اولیه بوده اند، بلورهایی از پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن، کوارتز، بیوتیت، هماتیت و بلورهای کوچک و باریک آپاتیت وجود دارد، از نظر ویژگیهای شیمیایی ایگنیمبریتها ترکیب داسیتی داشته و متعلق به سری کالکوالکالن می باشند.

#### واحد $E^{va}_2$

بطور محلی در بخش بالایی واحد آتشفشانی یاد شده چند ده متر گدازه با ترکیب داسیت- آندزین برونزد دارد، بافت سنگهای این واحد عموماً ناپیدا (*Aphanitic*) و بطور محلی پورفیریک است. در متن سنگ درشت بلورهای خود شکل تا نیمه شکل داری از پلاژیوکلاز با ترکیبی در حد الیگوکلاز- آندزین دیده میشود. زمینه سنگ را ترکیبی از بلورهای فلدسپات و کوارتز تشکیل می دهد که به صورت بلورهای ریز چند صدم میلیمتری، گاه با بافت اسفرولیتی قابل رویت هستند.

#### واحد $E^{ts}_3$

این واحد آتشفشانی- رسوبی با رنگ سبز از واحدهای دیگر متمایز است و در دو محل، یکی در گوشه جنوب خاوری (جنوب روستای کره جار) و دیگری در گوشه جنوب باختری منطقه (شمال روستای حاجی آباد) رخنمون دارد.

در شمال روستای حاجی آباد واحد  $E^{ts}_3$  شامل تناوبی از توف و شیل و ماسه سنگ با لایه بندی منظم و نازک لایه می باشد. لایه مارنی توفی عموماً از نوع خاکستری توف (*Ash tuff*) با ترکیب اسیدی هستند. در بخش میانی واحد ضخامت قابل توجهی از توف برش با رنگ سبز و بصورت ضخیم لایه تا توده ای دیده می شود که بر روی نقشه بصورت واحد  $E^{lbr}_3$  تفکیک شده است. مرز پایینی واحد بصورت هم شیب با گدازه های آندزیتی واحد  $E^{va}_2$  است و مرز بالایی آن در این محل در زیر آبرفتیهای

کواترنری مدفون می باشد. در جنوب خاوری منطقه واحد  $E^{Is}_3$  بیشتر ویژگیهای رسوبی را نشان میدهد و شامل تناوبی از توف، توفیت و ماسه سنگ همراه با میانلایه هایی از کنگلومرا و بندرت افقهایی از آهک ماسه ای فسیل دار می باشد در این واحد بطور محلی لایه های سیلتی یا ماسه سنگ ریزدانه برنگ سرخ یا آثار ریپل مارک (Ripple mark) دیده می شود که نشانگر عمق کم حوضه در زمان رسوبگذاری می باشد. براساس وجود فسیلهای زیر و طبق نظر ش. الله مددی (۱۳۷۲) زمان احتمالی ائوسن میانی به این واحد نسبت داده شده است:

*Nummulites sp.*, *Assilina sp.*

در این محل مرز پایینی واحد  $E^{Is}_3$  در معرض دید قرار ندارد. در شمال خاوری روستای نراق این واحد بصورت هم شیب توسط گدازه های قرمز واحد  $E^{Iv}_3$  پوشیده می شود. ضخامت واحد  $E^{Is}_3$  در حدود ۱۰۰۰ متر است.

#### واحد $E^{Iv}_3$

این واحد شامل تناوبی از گدازه های آندزیتی، برشهای آتشفشانی و توف با میانلایه هایی از آهک توفی (بطور محلی فسیل دار) می باشد که در هسته تاقدیس با روند شمال باختری- جنوب خاوری در جنوب روستای فردو رخنمون دارد. افقهای گدازه ای با رنگ سبز تیره و ترکیب آندزیتی بافت پورفیریک دارند. در متن آنها درشت بلورهای پلاژیوکلاز (با ترکیب آندزین) و آمفیبول دیده می شود. خمیره ریز بلور آنها ترکیبی از پلاژیوکلاز و کانیهای مافیک می باشد. لایه های توفی عموماً از نوع خاکستر توف با ترکیب اسیدی (ریو- داسیتی) برنگ سبز روشن و سفید هستند خاکستر توفها از قطعات ریز شیشه های آتشفشانی و بلورهای فلدسپات و کوارتز تشکیل شده و گاه این مواد در خمیره آهکی به هم جوش خورده اند.

لایه های برش هیالو گلاستی با رنگ سبز تیره دارای قطعاتی از گدازه آندزیتی بصورت گرد و مدور با قطر ۵ تا ۱۰ سانتیمتر است، قطعات گدازه در خمیره ای از مواد آذر آوری قرار دارند و بصورت توده ای رخنمون هستند. لایه های برشی در جنوب مزرعه فلولق بصورت گسترده برونزد داشته که بر روی نقشه زمین شناسی بصورت واحد  $E^h_3$  تفکیک شده اند.

#### واحد $E^{Iv}_4$

این واحد آتشفشانی- رسوبی در بخش مرکزی منطقه در هسته تاقدیسهای کوه میل و علی آباد با رنگ عمومی قرمز تیره رخنمون است و شامل توفهای برشی، ماسه سنگ و کنگلومرا همراه با لایه هایی از ایگنمبریت و گدازه های آندزیت- بازالتی می باشد که بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ متر ضخامت دارد. توفهای برشی بصورت ضخیم لایه تا توده ای با ترکیب داسیت- آندزیتی بخش میانی واحد را تشکیل می دهند و از نظر اجزاء تشکیل دهنده از نوع توفهای سنگی- بلوری (*Italic-crystal tuff*) هستند. قطعات تشکیل دهنده لایه های کنگلومرای (و ماسه سنگی) عموماً از سنگهای آتشفشانی (گدازه و توف) واحدهای قدیمی تر ائوسن هستند، گردشگی قطعات خوب، ولی جورشدگی آنها ضعیف است. افقهای ایگنمبریتی چندین متر ضخامت داشته و با ته نشستهای سیلتی ماسه ای کم و بیش توفی احاطه شده اند، عموماً بصورت فشرده و توده ای برنگ قرمز مایل به بنفش بوده و از نوع ایگنمبریتهای توفی می باشند. در زیر میکروسکوپ بافت شیشه ای- آواری (*vitroclastic*) دارند و اجزاء تشکیل دهنده آنها شامل قطعات ریز شیشه، بلورهای پلاژیوکلاز و قطعات سنگی می باشد، ترکیب شیمیایی ایگنمبریت داسیتی بوده و ویژگی ماگماهای سری کالکوالکال را دارا هستند.

در بخش بالای واحد  $E^{Iv}_4$  چند متر کنگلومرای ریزدانه و یک افق ماسه سنگ آهکی فسیل دار برونزد دارد، براساس فسیلهای ریز و طبق نظر کیهانی (۱۳۷۲)، زمان تشکیل افق آهکی به آغاز ائوسن پایانی نسبت داده شده است و بر همین اساس زمان تشکیل واحد  $E^{Iv}_4$  را ائوسن میانی- پایانی (لوتسین پایانی) در نظر گرفته ایم.

*Nummulites sp.*, *Nummulites striatus*, *Rotalids*,

*Cibicides sp.*, *Textularid*, *lagenid*, *Lithothamnium sp.*

در تاقدیسهای کوه میل و علی آباد مرز پایینی این واحد برونزد ندارد ولی مرز بالایی آن به ته نشستهای توفی- شیلی واحد  $E^s_5$  بصورت هم شیب می باشد. در جنوب مزرعه بیدهک واحد  $E^l_4$  بصورت تناوبی از توفها برشی و گدازه های آندزیت- بازالتی با رنگ قرمز قهوه ای بصورت توده ای تا ضخیم لایه برونزد دارد، در زیر میکروسکوپ گدازه های این

واحد بافت پورفیریک دارند و در متن آنها درشت بلورهای پلاژیوکلاز، پیروکسن و احتمالاً اولیوین دیده می شود، بخش اصلی زمینه سنگ را میکرولیت‌های پلاژیوکلاز تشکیل میدهد که بوسیله کانیهای تیره (Opaque)، کربنات و کمی شیشه همراهی می شوند.

در تاقدیس مزرعه نورده (یال جنوبی) واحد  $E^{IV}_4$  با ویژگیهای کم و بیش همانند رخنمونهای یاد شده برونزد دارد، در این محل، واحد با لایه هایی از آهک های ماسه ای فسیل دار با رنگ قرمز- قهوه ای (بصورت هم شیب برروی  $E^{IV}_3$ ) آغاز میگردد و بتدریج توسط ردیفی از ماسه سنگ، شیل و کنگلومرا، ایگنیمیریت و گدازه های آندزیت- بازالتی پوشیده می شود که بخش های مختلف آن بصورت واحدهای  $E^{IV}_4, E^{IV}_4, E^{IV}_4, E^{IV}_4$  بر روی نقشه مشخص گردیده است وجود رسوبات آواری با رنگ قرمز- قهوه ای و ایگنیمیریت در مجموعه یاد شده نشانگر شرایط قاره ای- کرانه ای در زمان ائوسن میانی منطقه می باشد.

#### واحد $E^I_5$

این واحد شامل تناوبی از توفهای سبز، شیل و سیلتستون همراه با میانلایه های از آهک ماسه ای فسیل دار (محیط دریایی) و گدازه های آندزیتی می باشد که بطور گسترده در بخشهای مرکزی و خاوری منطقه برونزد دارد. توفهای سبز رنگ با ترکیب اسیدی (ریولیتی- داسیتی) عموماً از نوع خاکستر و توف و بطور محلی لاپیلی توف هستند. زمان تشکیل واحد  $E^I_5$  بر اساس مجموعه فسیلهای موجود در لایه های آهکی و طبق نظر ف- سجادی (۱۳۷۱) به ائوسن میانی- پایانی نسبت داده شده است:

Nummulites sp., Nummulites, Nummulites aturicus Joly?

Actinocyclus sp., Discocyclus sp., Alveolina sp., Operculina compianata Defrance.

ضخامت واحد  $E^I_5$  متغیر بوده و حداکثر به ۱۰۰۰ متر می رسد.

#### واحد $E^I_5$

افق‌هایی از سنگ آهک ماسه ای (بطور محلی توفی) فسیل دار است که بصورت میانلایه در واحد توفی- شیلی ائوسن میانی پایانی (Middle-late eocene) وجود دارد که در شمال روستای خاوه، یال شمال تاقدیس علی آباد، جنوب روستای پهلوان آباد قابل رویت می باشد.

#### واحد $E^{tr}_5$

این واحد شامل توف های برشی و لاپیلی با لایه بندی ضخیم تا توده ای برنگ سبز است که عموماً در بخشهای میانی- بالایی واحد  $E^I_5$  قرار دارد. در زیر میکروسکوپ بافت توفا پورفیروکلاستیک و یا کلاستیک می باشد، اجزاء تشکیل دهنده آنها شامل قطعات سنگهای آتشفشانی، شیشه و بلورهای بی شکل کوارتز و فلدسپات و کانیهای ثانویه است، توفها عموماً از نوع توفهای سنگی- بلورین (Lithic-crystal tuff) با ترکیب اسیدی (ریولیتی- داسیتی) می باشند. ضخامت واحد  $E^{tr}_5$  حداکثر به ۳۰۰ متر می رسد.

#### واحد $E^c_5$

در جنوب خاوری نیزار در رأس واحد  $E^I_5$  تناوبی از ماسه سنگ و کنگلومرا همراه با میانلایه های سنگ آهک توفی فسیل دار برونزد دارد که بصورت واحد  $E^c_5$  بر روی نقشه مشخص شده است. لایه های کنگلومرای با رنگ عمومی سبز تیره دارای قطعات توفی و گدازه های آندزیتی بخشهای قدیمی تر ائوسن می باشد. ضخامت این واحد در حدود ۱۵۰ متر است.

#### واحد gy

افق‌هایی از گچ که در واحد شیلی- توفی ائوسن میانی- بالایی  $E^I_5$  قرار دارند و بیشتر بشکل لایه یا عدسی با ضخامت چند ده متر قابل رویت هستند (جنوب خاوری نیزار)، گاه لایه های گچ بواسطه خاصیت شکل پذیری، بشکل توده های دیابیری در همه تاقدیسها (تاقدیس کوه میل) و یا در میان واحدهای چینه ای جوانتر (برونزد کنار جاده قم- نیزار) جای گرفته اند.

**E<sup>v</sup><sub>6</sub> واحد**

این واحد آتشفشانی شامل گدازه های آندزیتی- بازالتی و برشهای آتشفشانی با ترکیب مشابه همراه با میانلایه هایی از توف و سنگ آهک های توفی فسیل دار است که بصورت گسترده ای در بخشهای شمالی و مرکزی منطقه برونزد دارد.

در زیر میکروسکوپ گدازه ها عموماً دارای بافت پورفیریک با خمیره میکروولیتیک می باشند، بافت پورفیریک با خمیره اینترگرانولار و اینترسرتال، هم چنین بافت حفره دار (Vesicular) نیز بطور محلی در این دسته سنگها قابل رویت است. در متن آنها درشت بلورهای پلاژیوکلاز (در حد آندزین)، کلینوپیروکسن (بیشتر از نوع اوژیت) و آثار باقیمانده درشت بلورهای اولیوین (بیشتر به کانیهی ثانویه از نوع کلریت، سرپانتین و اکسیدهای آهن تجزیه شده اند) وجود دارد. خمیره سنگ ترکیبی ریز بلور از کانیهی پلاژیوکلاز و پیروکسن همراه با کانیهی ثانویه و فرعی می باشد. ترکیب کلی گدازه ها در حد آندزیت تا بازالت است.

برشهای آتشفشانی و هیالو کلاستیت ها دارای قطعاتی از گدازه ها با ابعاد (۵ تا ۵۰ سانتیمتری) و اشکال مختلف هستند که در خمیره ای از مواد آتشفشانی قرار دارند. بافت قطعات یاد شده در زیر میکروسکوپ ناپیدا و با شیشه ای است. ضخامت این واحد آتشفشانی بطور محلی به ۱۰۰۰ متر هم می رسد.

ترکیب شیمیایی سنگهای این واحد در حد تراکی آندزیت (لاتیت) تا بازالت است.

در بخشهای مختلف این واحد میانلایه هایی از آهکهای فسیل دار وجود دارد، این آهکهای عمومی ماسه ای یا توفی بوده و ضخامتی در حد ۱ تا چندین متر دارند که بر روی نقشه زمین شناسی بصورت واحد E<sup>l</sup><sub>6</sub> تفکیک شده است. براساس فسیلهای موجود در این واحد و طبق نظر خانم ف- سجادی (۱۳۷۱) زمان ائوسن میانی؟- پایانی را به واحد E<sup>v</sup><sub>6</sub> نسبت داده شده است:

*Nummulites globulus leymerie, Nummulites? Aturicus joly and leymerie, Nummulites sp., Actinocyclina sp., Discocyclina sp., Operculina sp., Sphaerogypsina sp., Amphistegina sp.*

**E<sup>vs</sup><sub>6</sub> واحد**

این واحد شامل گدازه های آندزیت - بازالتی با رنگ سبز تیره است که بطور محلی به صورت گدازه های بالشی (Pillow lava) می باشد در جنوب معدن و نارچ و در دامنه های باختری کوه جلیل برونزد دارد. بافت این دسته گدازه ها عموماً حفره دار (Vesicular) است که حفره ها توسط کانی های ثانویه به ویژه کلسیت و کوارتز پر شده اند.

**E<sup>t</sup><sub>6</sub> واحد**

واحد آتشفشانی ائوسن بالایی E<sup>t</sup><sub>6</sub> به طرف بالا و گاه بطور جانبی بتدریج به یک واحد آذر آواری تبدیل می شود، این واحد با ضخامت ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر تناوبی از لایه های متنوع توف و توفیت با میانلایه هایی از ماسه سنگ، سنگ آهکهای فسیل دار و گدازه های حد واسط تا بازیگ است. در باختر روستای وشنوه این واحد بطور گسترده ای برونزد دارد. لایه های توفی از نظر دانه بندی متنوع (خاکسترتا برش توف) و از نظر اجزاء تشکیل دهنده از نوع توفهای سنگی- بلوری با ترکیب داسیت- آندزیتی می باشند. در زیر میکروسکوپ بافت این سنگها پورفیروکلاستیک و کلاستیک است، در متن آنها قطعات شکسته و خرد شده بلورهای پلاژیوکلاز و فلدسپات آلکالن، هم چنین قطعات سنگهای آتشفشانی و کانیهی اوپک قابل رویت می باشد.

لایه های ماسه سنگی با رنگ قرمز و گاه خاکستری، بصورت متوسط تا درشت دانه، بطور محلی تا حد کنگلومرای دانه ریز و گاه بصورت ماسه سنگ توفی می باشند. رنگ قرمز حاکی از شرایط محیط اکسیدان و لایه های ماسه سنگی تا آهک ماسه ای نشانگر محیط قاره ای تا کم ژرف دریایی، طی زمان تشکیل واحد یاد شده است. بخشی از واحد E<sup>s</sup><sub>6</sub> که شامل تناوبی از ماسه سنگ و توف ماسه ای قرمز رنگ است و روی نقشه زمین شناسی بصورت واحد E<sup>s</sup><sub>6</sub> تفکیک شده است.

**E<sup>vp</sup><sub>6</sub> واحد**

در بخشهای میانی و بالایی واحد آتشفشانی ائوسن پایانی افقهایی (به ضخامت ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر) از گدازه آندزیتی برنگ سبز با درشت بلورهای مشخص (۱ تا ۳ سانتیمتری) پلاژیوکلاز دیده می شود که بصورت واحد E<sup>vp</sup><sub>6</sub> تفکیک

شده اند. بافت این سنگها مگاپورفیریک (با خمیره میکروولیتی) و بطور محلی حفره دار است. ترکیب درشت بلورهای پلاژیوکلاز در حد آندزین- لابرادوریت (براساس اندازه گیری زاویه خاموش) است، خمیره سنگ عموماً از بلورهای ریز پلاژیوکلاز و کانیهای مافیک تجزیه شده تشکیل شده است. حفره های سنگ توسط کانیهای ثانویه (کلسیت، کلریت و کوارتز) پر شده اند. براساس نمودار سنگ شناسی میدل پوست (۱۹۸۷) سنگهای این واحد ترکیب آندزیت- بازالتی دارند و براساس نمودار کونود (۱۹۵۹) جز، سری توله ئیتی هستند کانی سازی منگنز در کانسار و نارچ در ارتباط نزدیک با این گدازه های پورفیری است.

#### اولیگوسن

در اواخر ائوسن و اوایل الیگوسن جنبشهای زمین ساختی سبب چین خوردگی و خروج از آب و پدیدار شدن یک محیط قاره ای (بطور محلی کولابی) میگردد. سپس فرسایش شدید ارتفاعات سبب تشکیل ته نشستهای آواری میسازند قرمز زیرین شده است.

#### واحد O<sup>c</sup>

این واحد آواری با رنگ قرمز- قهوه ای در بخشهای مختلف منطقه بویژه در منطقه جاسب، پیرامون روستای نیزار، جنوب روستای قبادبزن رخنمون دارد و شامل کنگلومرای چند سازه (Polygenetic) با میانلایه های ماسه سنگی است. این واحد با ناپیوستگی زاویه دار مشخص بر روی واحدهای آتشفشانی- رسوبی ائوسن قرار می گیرد و عموماً با ناپیوستگی هم شیب (Dissconformity) توسط ته نشستهای اولیگو- میوسن پوشیده می شود. جنس و منشاء قطعات کنگلومرا عموماً سنگهای آتشفشانی و رسوبی ائوسن و بطور محلی سنگهای رسوبی دوران میانه زیستی می باشد. اندازه قطعات از سانتیمتری تا چند ده سانتیمتری (گاه با اندازه ۲ متری) گردشگی قطعات خوب ولی جورشدگی آنها ضعیف است. سیمان کنگلومرا عموماً از نوع کربنات همراه با اکسید آهن می باشد. در شمال معدن منگنز و نارچ افقی از سنگ آهک ماسه ای با فسیلهای ائوسن بالایی- الیگوسن در قاعده واحد O<sup>c</sup> قرار دارد. ضخامت واحد O<sup>c</sup> متغیر است و از ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر تغییر می کند.

#### واحد O<sup>m</sup>

این واحد قرمز رنگ شامل تناوبی از مارن و مارن های ماسه ایی همراه با میانلایه های کنگلومرای- ماسه سنگی است که بطور گسترده ای در شمال باختری روستای نیزار رخنمون دارد. رنگ ظاهری آن صورتی، ارغوانی و خاکستری است و از نظر موقعیت چینه ای همراه با واحد O<sup>c</sup> معادل سازند قرمز زیرین هستند. ضخامت واحد O<sup>m</sup> در حدود ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ است.

#### اولیگوسن- میوسن

در زمان اولیگومیوسن پایانی دریا برای آخرین بار پیشروی کرده و بخش وسیعی از منطقه را می پوشاند. این دریا کم عمق بوده و ته نشستهای آن را آهک و مارن تشکیل می داده است که تحت نام سازند قم مورد مطالعه قرار گرفته است.

#### واحد OM<sup>q</sup>

این واحد آواری در واقع قاعده پیشرونده سازند قم است و شامل ماسه سنگ، کنگلومرا و سنگ آهک ماسه ای با رنگ خاکستری روشن می شود که بویژه در شمال روستای نراق با یک ناپیوستگی بر روی واحد O<sup>c</sup> قرار دارد. ضخامت این واحد در حدود ۳۰ تا ۱۰۰ متر است.

#### واحد OM<sup>llq</sup>

این واحد شامل ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر سنگ آهک زیستی- تخریبی و بطور محلی سنگ آهک ماسه ای برنگ کرم با لایه بندی متوسط تا ضخیم می باشد که در بخشهای مختلف منطقه بویژه در جنوب خاوری نیزار، اطراف روستاهای شهر سدونه و کهک و شمال نراق برونزد دارد براساس مجموعه فسیلهای زیر و طبق نظر خانم ف- سجادی (۱۳۷۱)، زمان اولیگوسن پایانی را به این واحد نسبت داده ایم:

*Eulepidina dialatate (Michelott), Pellatipira sp., Discocyclina sp., Miogypsinoidea sp., Spiroclypeus sp., Nummulites sp., Operculina complanata Defrance, Victoriella sp. Astrigerina sp., Amphistegina sp.,*

#### واحد OM<sup>s</sup><sub>q</sub>

تناوبی از ماسه سنگ، مارنهای ماسه ای و مارن به رنگ سبز روشن می باشد. ضخامت آن متغیر بوده و گاه به چندین ده متر می رسد. این واحد در شمال خاوری روستای علی آباد، اطراف روستای کهک و جنوب روستای نیزار رخنمون دارد.

#### واحد OM<sup>m</sup><sub>q</sub>

این واحد شامل تناوبی از مارن گچ دار و مارنهای ماسه ای همراه با میان لایه های از سنگ آهک مارنی با رنگ کرمی تا سبز روشن است، ضخامت آن متغیر بوده و در نزدیکی روستای کهک به بیش از ۵۰۰ متر می رسد این واحد معادل بخش c سازند قم است.

#### واحد OM<sup>12</sup><sub>q</sub>

شامل سنگ آهک ریفی منظم لایه تا ضخیم لایه کرمی تا زرد روشن حاوی فسیلهای فراوان دوکفه ای، خارپوست و مرجان است که بر روی بخش مارنی قرار دارند و عموماً توسط ته نشستهای مارنی - ماسه سنگی سازند قرمز بالایی پوشیده می شوند. این بخش از سازند قم ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر ضخامت دارد و در اطراف روستای کهک، خاور روستای صرم و شمال باختری روستای قلعه چم رخنمون است. که براساس وجود مجموعه فسیلهای زیر و طبق نظر خانم ف. سجادی (۱۳۷۱)، زمان آنرا به میوسن آغازی (Aquitanian) نسبت داده ایم.

Elphidium sp., 14 (Thomas), Elphidium sp., Rotalia beccarii, Bolivina sp., Miliolid, Globigerina sp., Kuphus arenarius, Linnaeus.

#### واحد OM<sub>q</sub>

در محلهایی که بخشهای مختلف سازند قم قابل تفکیک نبوده است، بصورت واحد کلی OM<sub>q</sub> مشخص شده، که شامل تناوبی از سنگ آهک منظم لایه کرمی رنگ با میانلایه هایی از مارن با رنگ سبز روشن است.

#### میوسن

#### واحد M<sup>v</sup><sub>1</sub>

این واحد از سنگهای آتشفشانی با ترکیب میانه تا بازیک تشکیل شده است که بصورت عدسی دربخشهای میانی - بالایی سازند قم برونزد دارد. در شمال خاوری روستای صرم با یک برش آتشفشانی قرمز رنگ آغاز شده و سپس بر روی آن گدازه های آندزیت - بازالتی با رنگ خاکستری تیره قرار می گیرد. براساس مطالعه فسیلهای موجود در لایه های آهکی بالای افق آتشفشانی زمان اوایل میوسن آغازی به این فعالیت ماگمایی نسبت داده شده است. واحد M<sup>v</sup><sub>1</sub> در منطقه یاد شده نزدیک به ۳۰۰ متر ضخامت دارد.

#### واحد M<sup>iv</sup>

شامل تناوبی از سنگهای آذرآواری با میانلایه هایی از گدازه های میانه تا بازیک است که بصورت هم شیب بر روی لایه های آهکی سازند قم قرار دارد (فعالیت آتشفشانی پس از میوسن آغازی). سنگهای آذر آواری شامل توف برش آتشفشانی یا ترکیب حد واسط و رنگ قرمز تیره هستند. میانلایه های گدازه ای دارای بافت پورفیریک می باشد، این دسته سنگها دارای درشت بلورهای پلاژیوکلاز بوده که در یک خمیره ریز بلور از پلاژیوکلاز و پیروکسن قرار دارند ترکیب گدازه ها آندزیتی است. در جنوب روستای خاوه در بخش میانی واحد M<sup>iv</sup> حدود ۱۰۰ متر گدازه آندزیتی برنگ قهوه ای برونزد دارد که بصورت واحد M<sup>v</sup><sub>2</sub> تفکیک شده است.

در شمال روستای راونج واحد M<sup>iv</sup> بصورت هم شیب توسط رسوبهای آواری سازند قرمز بالایی پوشیده می شود. ضخامت واحد M<sup>iv</sup> حدود ۱۰۰۰ متر است.

#### واحد M<sup>s</sup>

رخنمونهای سازند قرمز بالایی است که شامل تناوبی از ماسه سنگ و مارن های گچ دار با میانلایه هایی از کنگلومرا می باشد.

این واحد در شمال خاوری منطقه، در جنوب کهک و در اطراف روستای راونج برونزد دارد. ضخامت این واحد ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر است.



## پلیوسن - کواترنری

واحد  $PI^v$ 

این واحد در باختر روستای راونج در هسته یک ناودیس برونزد دارد و اساساً از سنگهای آذر آواری تیره رنگ با ترکیب حد واسط تشکیل شده است. سنگهای آذر آواری عموماً از نوع توف برش با قطعات سانتیمتری تا چند ده سانتیمتری با ترکیب داسیت تا آندزیتی می باشد. ضخامت این واحد حدود ۶۵۰ متر است.

واحد  $PQ^m$ 

مارن و بطور محلی مارنهای ماسه ای به رنگ کرمی که در جنوب روستای مردم سازند قرمز بالایی را می پوشاند که در حاشیه رودخانه قمرود بیشتر ترکیب رسی داشته و رسوبگذاری در حوضه های کم عمق و بسته (playa) را نشان می دهند.

واحد  $PQ^c$ 

در گوشه شمال خاوری منطقه ته نشستهای سازند قرمز بالایی با ناپیوستگی هم شیب در زیر رسوبهای کنگلومرای پلیوسن قرار می گیرد، این واحد از لایه های کنگلومرا با میانلایه های ماسه سنگی و رسی تشکیل شده است. قطعات کنگلومرا بیشتر از سنگهای آتشفشانی ائوسن، ته نشستهای اولیگو-میوسن و سنگهای آتشفشانی میوسن و پلیوسن می باشد. گردشگری قطعات خوب است، قطعات سنگ در زمینه رسی - ماسه ای تا اندازه ای سخت شده اند واحد  $PQ^c$  نزدیک به ۱۰۰۰ متر ضخامت دارد و با توجه به موقعیت چینه ای و رخساره سنگی می توان این واحد را معادل سازند هزار دره دانست.

## کواترنری

واحد  $Q^{t1}$ 

پادگانه های آبرفتی و مخروط افکنه های کهن (در پای کوهها) است. این ته نشستها از کنگلومرای نیمه سخت شده با میانلایه های رسی - ماسه ای تشکیل شده است. لایه های کنگلومرای اغلب افقی بوده و بطور محلی شیب کمی که مربوط به توپوگرافی اولیه است، نشان میدهند، این واحد در شمال باختری منطقه ضخامت قابل ملاحظه ای دارند.

واحد  $Q^{t2}$ 

پادگانه های آبرفتی و مخروط افکنه های جوان نسبت است این ته نشستها شامل مواد آواری سخت نشده با کمی سخت شده می باشد که از فرسایش واحدهای سنگی قدیمی تر بویژه آبرفتهای قدیمی بوجود آمده اند.

واحد  $Q^{tr}$ 

ته نشستهای آهکی (تراورتن) حاصل فعالیت چشمه های آهک زاست که بیشتر در کنار گسله های اصلی و زون های خرد شده برونزد دارند و برخی از آنها (چشمه های اطراف روستاهای آبگرم و قلعه چم) در زمان حاضر نیز فعال هستند. تراورتنها بصورت توده ای یا لایه وار، بصورت افقی تا نیمه افقی برنگ کرمی تا سفید برونزد دارند.

واحد  $Q^{al}$ 

رسوبهای آبرفتی جوان را که در بستر رودخانه قرار دارند شامل میگردد.

## توده های نفوذی

## واحد gb

در گوشه جنوب خاوری منطقه در بین لایه های توفی ائوسن زیرین - میانی، توده های نفوذی بشکل عدسی و یا سیل جایگیر شده اند. بافت این سنگها بیشتر از نوع گرانولار است که بطور محلی توسط بافت گرافیک همراهی می شود. ترکیب کانی شناسی آنها شامل پلاژیوکلاز (لابرادوریت)، کوارتز (در حدود ۵ درصد حجمی سنگ)، آمفیبول (۱۵ درصد حجمی سنگ)، کلینوپیروکسن (حداکثر تا ۵ درصد حجمی سنگ)، فلدسپات آلکان (بصورت هم رشدی با کوارتز و یا پرتیتی شده در حدود ۵ درصد حجمی سنگ)، کانیه های فرعی (اوپک، اسفن و آپاتیت) و کانیه های ثانویه می باشد. بر اساس ترکیب کانی شناسی نام این سنگهای کوارتز گابرودیوریت است و طبق نمودار میدل موس

(۱۹۸۷) ترکیب شیمیایی آنها در حد کوارتز دیوریت تا کوارتز مونزودیوریت می باشد زمان نفوذ این دسته سنگها بعد از ائوسن میانی به احتمال زیاد ائوسن پایانی- اولیگوسن آغازی است.

#### واحد gr

این واحد از توده های نیمه ژرف با ترکیب اسیدی تشکیل می شود که در دو محل: یکی جنوب روستای دودهک و دیگری در باختر مزرعه وسف، برونزد دارد.

برونزد سطحی توده نیمه ژرف دودهک بیش از ۳۰ کیلومتر مربع است و جایگیری آن در بین واحدهای سنگی به شکل استوک می باشد. بافت سنگها در بخش مرکزی توده از نوع گرانولار همراه با بافت گرافیک و در حاشیه آن از نوع پورفیریتیک است. کانیهای اصلی سنگی از نوع فلدسپات آلکالن، پلاژیوکلاز (آلبیت- الیگوکلاز) و کوارتز و کانیهای فرعی آن شامل آمفیبول (هورنبلند) کلینوپیروکسن، اسفن، آپاتیت، زیرکن و کانیهای تیره می باشد، بر پایه بررسیهای میکروسکوپی نام سنگهای توده در حد مونزوگرانیت تا سینوگرانیت تعیین شده و طبق نمودار میدل موس (۱۹۷۸) ترکیب شیمیایی آنها در حد گرانیات تا گرانودیوریت است. از نظر شیمیایی (بر پایه نتایج شیمیایی بر روی ۲۰ نمونه سنگی) بیشتر سنگهای این توده ویژگی سری کالکوالکالن را دارند.

توده نیمه ژرف (subvolcanic intrusion) دودهک بوضوح واحد غربی رسوبی- آتشفشانی ائوسن میانی را قطع و دگرگون نموده است و بخش جنوبی آن توسط رسوبات کربناته میوسن آغازی بصورت ناپوشیده پوشیده میشود. در محل سد پانزده خرداد ته نشستهای سازند قم با یک افق تخریبی چند متری دارای قطعات گرانیتی (شامل بلور و قطعه سنگ) بصورت پیشرونده بر روی توده قرار دارند. هم چنین در جنوب خاوری کوه هندا در هسته یک تاقدیس، بخشی از کنگلومرای سازند قرمز زیرین برونزد دارد، این کنگلومرا دارای قطعات کاملاً گرد شده از گرانیات یاد شده می باشد، با توجه به شواهد یاد شده زمان نفوذ این توده بعد از ائوسن میانی و قبل از اولیگوسن میانی، احتمالاً در زمانی معادل ائوسن پایانی- اولیگوسن آغازی می باشد.

در باختر مزرعه وسف توده نیمه ژرف دیگری برونزد دارد، بافت سنگهای این توده میکروگرانولار و پورفیریتیک است که بر پایه بررسیهای میکروسکوپی نام سنگهای توده در حد گرانودیوریت تا کوارتز مونزو نیت تعیین شده است.

#### واحد md

این سنگهای نفوذی در بخشهای جنوبی و مرکزی منطقه بویژه در اطراف گسل بیدهند به شکل استوکهای کوچک، سیل و دایک برونزد دارند، بافت این سنگها میکروگرانولار و یا پورفیریتیک است، ترکیب کانیهای اصلی آنها شامل پلاژیوکلاز (آندزیت لابرادوریت)، کوارتز (در حدود ۵ درصد حجمی)، کلینوپیروکسن، آمفیبول (هورنبلند) و کانیهای فرعی شامل فلدسپات آلکالن، اوپک، اسفن و کانیهای ثانویه می باشد، نام این سنگها در حد کوارتز دیوریت تا کوارتز گابرو دیوریت تعیین گردیده است.

سنگهای نفوذی این واحد بوضوح ته نشستهای اولیگو- میوسن (سازند قم) را قطع کرده اند لذا زمان نفوذ آنها بعد از میوسن آغازی و به احتمال زیاد در فاصله زمانی میوسن میانی- پایانی بوده است.

#### واحد t

این دسته سنگهای نفوذی در بخشهای مرکزی منطقه بویژه حوالی گسل بیدهند بصورت توده های متوسط تا بزرگ برونزد دارند که از جمله می توان به توده کوه مامو و رخنمونهای خاور روستای راونج اشاره نمود. بافت آنها بیشتر از نوع گرانولار (متوسط بلور Medium grain) است، ترکیب کانی شناسی این سنگهای نفوذی شامل پلاژیوکلاز (در حد آندزین)، کوارتز (۵ تا ۲۰ درصد حجمی)، فلدسپات آلکالن (به مقدار جزئی بصورت رشد در حواشی پلاژیوکلازها)، هورنبلند، بیوتیت، کلینوپیروکسن (به مقدار کم در برخی از نمونه ها)، کانیهای فرعی و ثانویه می باشد. بر پایه ترکیب کانی شناسی نام آنها تونالیت تا کوارتز دیوریت است، بررسی ترکیب شیمیایی با استفاده از نمودار میدل موس نیز نامگذاری یاد شده را تأیید می نماید، از نظر ویژگیهای ژئوشیمیایی این سنگها جزء سری کالکوالکالن هستند. این سنگهای نفوذی ته نشستهای سازند قم (میوسن آغازی) را قطع کرده اند و چون در جنوب روستای راونج توسط زبانه های داسیتی واحد pl<sup>f</sup> قطع شده اند لذا زمان نفوذ آنها میوسن میانی- بالایی تعیین شده است.

**واحد gd**

در جنوب روستای کرمجگان (غرب گسل بیدهند) توده تونالیتی- کوارتز دیوریتی کوه مامو توسط توده های اسیدتیر در دو محل قطع گردیده است، بافت این سنگها گرانولار است. کانی های اصلی این سنگها عبارتند از پلاژیوکلاز، کوارتز (۲۱ تا ۲۸ درصد حجمی سنگ) فلدسپات آلکالن، بیوتیت و آمفیبول می باشد، بر پایه ترکیب کانی شناسی و شیمیایی نام آنها گرانودیوریت- تونالیت تعیین شده است. از نظر ویژگیهای ژئوشیمیایی این سنگها جزء سری تولییتی هستند.

**واحد Sy**

توده نفوذی باریک و طولی با روند تقریباً خاوری- باختری که در جنوب باختری روستای و نارچ برونزد دارد، این توده در محل چرخش گسله بیدهند به طرف باختر، در فضایی که در نتیجه حرکت راست گرد گسله باز شده، جایگیر شده است. در مطالعا میکروسکوپی بافت سنگ در بخش مرکزی توده از نوع گرانولار و در حاشیه توده از نوع پورفیریتیک تعیین گردیده است، کانی های اصلی سنگهای توده از نوع پلاژیوکلاز (در حد آلبیت- الیگوکلاز)، کوارتز (۲ تا ۱۴ درصد حجمی سنگ)، هورنبلند (از نوع ادنیت) و کانیهیای فرعی از نوع اسفن، کانیهیای تیره، آپاتیت و زیرکن می باشد. بر پایه ترکیب کانی شناسی و ترکیب شیمیایی (با استفاده از نمودار میدل موست) نام سنگهای توده سینیت سدیک تا مونزودیوریت و کوارتز سینیت سدیک تا کوارتز مونزو دیوریت تعیین گردیده است. توجه نفوذی و نارچ ته نشستهای سازند قم را قطع کرده است لذا زمان نفوذ آن بعد از میوسن آغازی و به احتمال زیاد میوسن میانی- پایانی بوده است.

**واحد ap**

رخساره های رگه ای وابسته به توده های نفوذی یاد شده که بصورت زبانه های (Apophyses) کوچک نفوذی با ترکیب اسیدی برونزد دارند.

**واحد PI<sup>d</sup>**

سنگهای نیمه آتشفشانی (subvolcanic) با ترکیب میانه که بشکل گنبدهای نفوذی در کوه آله و شمال و نارچ برونزد دارد. این سنگهای نفوذی ته نشستهای رسوبی میوسن میانی- بالایی را قطع و دگرگون نموده اند و چون قطعات آنها در آبرفتهای Q<sup>11</sup> وجود دارد. لذا زمان نفوذ آنها پلیوسن تعیین گردیده است. بافت این سنگها بیشتر از نوع گرانولار است، ترکیب کانی شناسی آنها شامل پلاژیوکلاز (آندزین- لابرادوریت)، کوارتز (۱۰ درصد حجمی سنگ)، کلینوپیروکسن، کانیهیای فرعی و ثانویه می باشد. بر پایه ترکیب کانی شناسی و شیمیایی (با استفاده از نمودار میدل موست) نام این سنگها در حد کوارتز دیوریت تعیین شده است. و از نظر ژئوشیمیایی جزء سری کالکوالکالن هستند.

**واحد PI<sup>r</sup>**

گنبدهای نیمه آتشفشانی - آتشفشانی (Subvolcanic- volcanic dome) با ترکیب اسیدی که در اطراف روستای راونج (دو گنبد) و در محل کوه هندنا برونزد دارند. این گنبدها نیز ته نشستهای سازند سرخ بالایی را قطع کرده و از لحاظ زمان نفوذ مشابه واحد PI<sup>d</sup> هستند، بافت میکروسکوپی سنگهای این واحد پورفیریتیک با خمیره میکروگرانولار است، درشت بلورهای تمام رخ (Euheral) پلاژیوکلاز (آندزین) و آمفیبول در متن سنگها دیده می شود، خمیره سنگ ترکیبی از فلدسپات آلکالن، پلاژیوکلاز و کوارتز (بیش از ۲۰ درصد حجمی سنگ) است. بر اساس ترکیب کانی شناسی و شیمیایی (با استفاده از نمودار میدل موست) نام سنگهای توده در حد ریولیت تا داسیت تعیین گردیده است، از نظر ویژگیهای ژئوشیمیایی جزء سری کالکوالکالن و تولییتی می باشند.

**واحد d**

توده های کوچک نفوذی که بشکل دایک و سیل در بین سنگهای منطقه جایگیر شده اند بیشتر دایکهایی که در بین واحدهای رسوبی- آتشفشانی ائوسن دیده می شود. از نوع دایکهایی که در بین واحدهای رسوبی- آتشفشانی ائوسن دیده می شود از نوع دایکههای تغذیه کننده (Feeder dyke) بوده و دارای ترکیب آندزیت تا آندزیت- بازالتی هستند، بافت این سنگها پورفیریک با خمیره میکروولیتی و یا بافتهای اینترسرتال و اینترگرانولار است. دایکهها و سیلهایی که ته نشستهای اولیگوسن- میوسن (و قدیمی تر) را قطع کرده اند. و ابسته به فعالیت ماگمایی بعد از میوسن آغازی هستند

(مناطق چال گنبد و جاسب). بر اساس بافت و ترکیب کانی شناسی نام این سنگها میکرودیوریت تا میکروکوارتز دیوریت است.

#### دگرگونی مجاورتی در حاشیه توده های نفوذی

توده های کوچک نفوذی واحدهای رسوبی و آتشفشای ترشیری را قطع نموده و در آنها هاله دگرگونی مجاورتی را پدید آورده اند. در پیرامون توده گرانیتهی دودهک سنگهای آتشفشانی ائوسن دگرگون شده اند. در این سنگها تا اندازه ای بافت اولیه (پورفیریک) مشخص می باشد ولی بطور محلی تحت تأثیر حرارت توده نفوذی خمیره نهان بلور (بویژه کوارتز) تبلور دوباره یافته و بلورهای ریز کوارتز بافت موزائیکی (Granoblastic) را ایجاد شده است. با توجه به پاراژنز اپیدوت + کوارتز + فلدسپات + ترمولیت - اکتینولیت + کلریت و بر پایه بررسیهای آزمایشگاهی وینکلر (۱۹۷۴) بنظر می رسد که سنگهای حاشیه توده گرانیتهی دودهک در فشار حدود ۲ کیلوبار و درجه حرارت های حدود ۳۵۰ تا ۵۰۰ درجه سانتیگراد در حد رخساره آلبیت- اپیدوت هورنفلس دگرگون شده اند.

ته نشستهای آهکی سازند قم در همبری با توده های کوچک و نیمه عمیق میکروکوارتز دیوریتی (واحد md) بلورین شده اند هم چنین در خاور روستای علی آباد سنگهای آتشفشانی ائوسن و آهکهای سازند قم در همبری توده تونالیتی- کوارتز دیوریتی کوه مامو دگرگون شده اند. سنگهای آتشفشانی با رنگ سبز تیره و نمایی سخت تر مشخص می باشند، بر پایه بررسیهای میکروسکوپی بافت آنها موزائیکی بوده و دارای پاراژنز کانی شناسی زیر هستند:

کوارتز (با حاشیه دنداندار) + فلدسپات (آلبیت) + اپیدوت + گارنت + کلینوپیروکسن + ترمولیت + اکتینولیت در آهکهای دگرگون نیز پاراژنز زیر وجود دارد:

گروسولار + آندرادیت + کوارتز + کلینوپیروکسن + کلسیت + کانیههای تیره

کلسیت + پلاژیوکلاز + کلینوپیروکسن + گارنت - کانیههای تیره + اسکاپولیت؟ + آمفیبول

بر پایه پاراژنهای یاد شده می توان نتیجه گرفت که سنگهای حاشیه توده های تونالیتی- کوارتز دیوریتی (واحد t) و تونالیتی- گرانودیوریتی (واحد gd) در فشارهای حدود ۲ کیلوبار و دمای ۵۰۰ تا ۵۶۰ درجه سانتیگراد در حد رخساره هورنبلند- هورنفلس دگرگون شده اند.

سنگهای حاشیه گنبدهای نیمه آتشفشانی پلیوسن نیز در حد رخساره اپیدوت هورنفلس دگرگون شده اند.

#### زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک

گستره مورد بررسی بخشی از زیر پهنه (Subzone) آتشفشانی ارومیه- دختر است (منطقه کوچکی از گوشه جنوب باختری محدوده در پهنه (Zone) ساختاری سنندج- سیرجان قرار دارد) قدیمی ترین برونزدها، مجموعه ای از سنگهای آهکی- دولومیتی متبلور متعلق به چرمین (سازند جمال) و تریاس (سازند شتری است که بصورت گسلیده در کنار یکدیگر و در کنار برونزدهای مربوط به ژوراسیک تحتانی (لیاس) قرار دارند.

بنظر می رسد قدیمی ترین حرکات زمین ساختی و دگرشکلی (Deformation) مؤثر در ناحیه وابسته به جنبشهای زمان تریاس پایانی باشد بطوری که در اثر این حرکات سنگهای قدیمی تر دچار دگرشکلی و دگرگونی شده اند در جنوب باختری منطقه نهشته های تخریبی قاعده کرتاسه زیرین با زاویه ای حدود ۱۰ درجه بصورت دگرشیب بر روی واحد شیلی- ماسه سنگی ژوراسیک قرار دارد که می توان آنرا شاهدهی بر عملکرد جنبش های زمان ژوراسیک پایانی قلمداد نمود.

حضور گسلهای راندگی قدیمی تر از ائوسن (در بخش مرکزی و جنوب باختری ناحیه)، ناپیوستگی زاویه دار در قاعده ته نشستهای ائوسن بر روی آهکهای کرتاسه و ماگماتیسم شدید ائوسن آثاری از جنبش های کوهزایی اواخر کرتاسه در منطقه است. در اواخر ائوسن و اوایل اولیگوسن رخداد جنبش های کوهزایی باعث تغییر رژیم رسوبگذاری گردید، همچنین بواسطه این حرکات واحدهای قدیمی تر دچار گسلس و چین خوردگی شده اند بطوری که نهشته های تخریبی سازند قرمز پایینی با یک دگر شیبی مشخص (با زاویه ۲۰-۲۵ درجه) بر روی واحدهای ائوسن قرار گرفته اند. بعلاوه تحت تأثیر این فاز توده های نفوذی و نیمه عمیق در منطقه جایگیر شده اند بدنبال یک دوره رسوبگذاری قاره

ای، زمان اولیگو- میوسن پیشروی دریا موجب ته نشست لایه های آهکی- مارنی سازند قرمز گردیده است. جنبشهای مؤثر در این زمان بیشتر بصورت حرکات قائم و خشکی زا بوده که سبب ناپایداری کف حوضه و تغییرات عمق (دریای کم عمق تا محیط کولابی- قاره ای) دریا شده است. جنبشهای یاد شده در زمان میوسن آغازی سبب فعالیت آتشفشانی (بصورت محدود و کم حجم) در زمان میوسن میانی- پایانی ماگماتیسیم مهمی (بویژه نفوذ توده های گرانیتوئیدی) را به همراه داشته است. سرانجام در اواخر میوسن آغازی، بار دیگر حوضه کم عمق و کولابی شده نهشته های سازند قرمز بالایی تشکیل گردیده است جنبش های زمین ساختی آلپ پایانی در زمان پلیوسن موجب تغییر رژیم رسوبگذاری، گسلش، دگرشکلی، فعالیت آتشفشانی  $pl^v$  و نفوذ گنبدیهای نیمه آتشفشانی ( $pl^d$ ,  $pl^f$ ) در منطقه گردیده است.

در کواترنری جنبش زمین ساختی دیگری موجب چین خوردگی واحدهای قدیمی تر و دگر شیبی قاعده نهشته های کواترنری گردید. بطور کلی ساخت های موجود در ناحیه دارای روند شمال باختری- جنوب خاوری هستند. مهمترین عناصر ساختمانی در ناحیه شامل شکستگیهای اصلی و چین خوردگیها می باشد. در بخش میانی منطقه گسل امتداد لغز بیدهند با طول گسلی بیش از ۳۵ کیلومتر ناحیه را به دو بخش تقسیم می نماید، این منطقه گسله متشکل از چند قطعه با آرایش نردبانی بوده و بنظر می رسد روند حرکتی بر روی آنها از نوع برشی راست گرد باشد، که بسیاری از ساختمانهای موجود در منطقه وابسته به آن هستند در دو انتهای این منطقه گسله می توان دو بخش مجزا از نظر مکانیسم گسلش را ملاحظه کرد، بطوری که گسله بیدهند با چرخشی بین ۳۵ تا ۴۰ درجه تغییر جهت داده و مکانیسم مربوط به این بخشها از حالت امتداد لغز به راندگی تغییر می نماید. جایگیری توده سینیتی و نارچ در بخش لولا بخوبی بیانگر بازشدگی و روند حرکتی دو بخش یاد شده نسبت به یکدیگر می باشد. برونزد تعداد زیادی دایک به موازات گسله بیدهند و گسله های دیگر بخوبی نشانگر وابستگی آنها به سیستم های شکستگی اصلی است بطوریکه با نزدیک شدن به منطقه گسله بر تعداد و تراکم آنها افزوده می شود.

انواع دیگری از گسله های امتداد لغز در ناحیه وجود دارند که دارای روند شمال باختری- بوده و ظاهراً مؤلفه حرکت برشی آن چپ گرد است. دو گسله میم و حصار ملار در شمال خاوری ناحیه از مهمترین آنها هستند.

گسله های راندگی در ناحیه احتمالاً از دو نسل متفاوت هستند: نسل قدیمی تر، گسله های راندگی که در بخش میانی ناحیه (در شمال راونج) و در جنوب باختری مشاهده می شوند، سن احتمالی این گسله ها به قبل از ائوسن و پس از کرتاسه باز می گردد، بطوری که موجب راندگی واحدهای ژوراسیک بر روی نهشته های کرتاسه شده اند. نسل جوانتر آن دسته از گسله های راندگی را شامل می شود که دارای روند خاوری- باختری بوده و به موازات دو بخش انتهایی منطقه گسله بیدهند هستند این دسته دارای شیبی بین ۳۰-۵۰ درجه بوده که در بخش شمالی جهت شیب و به سمت شمال و در بخش شمالی جهت شیب به سمت شمال و در بخش جنوب شیب آنها به سمت جنوب است بنظر می رسد فعالیت گسله های یاد شده پس از میوسن بوده است.

مکانیسم چین خوردگی منطقه در اکثر موارد از نوع خمش- لغزش است، بطوریکه ضخامت واحدهای چین خورده ثابت مانده است (اگر چه وجود ساخت های استیلولیتی بویژه در سازندهای آهکی نظیر سازند قم تا حدودی ثابت بودن بعضی واحدها را مورد تردید قرار می دهد). طول موج چین ها در دامنه ای حدود ۳ تا ۷ کیلومتر تغییر می نماید. بطور کلی چین خوردگی وابسته به گسلش بوده و شاید بتوان آنها از این نظر به سه گروه مجزا به شرح زیر تقسیم نمود:

- چین های وابسته به گسلهای امتداد لغز که از طول موج بزرگتری برخوردار بوده و زاویه تقریبی آنها نسبت به گسله مربوطه در حدود ۱۷ تا ۳۵ درجه متغیر است. روند محور چین ها اکثراً شمال باختری- جنوب خاوری می باشد.
- چین های وابسته به گسلهای راندگی، که از تراکم بیشتر و طول کوتاه تری برخوردار بوده و در اکثر موارد روند محور آنها خاوری- باختری است.
- چین های وابسته به خمش گسلی که در نواحی جاسب و جنوب ناحیه دیده می شوند، بطوریکه گسلش مربوطه در سطح رخنمون نبوده ولی آثار وجود آنها از طریق چین خوردگی و گاهی نیز در مقاطع آشکار است.

بطور کلی دگر شکلی (deformation) مربوط به جنبشهای آلپ پایانی در ناحیه مورد بررسی از نوع شکننده- پلاستیک بوده است.

## زمین شناسی اقتصادی

در محدوده ورقه یکصد هزارم کهک آثار مواد معدنی فلزی و غیرفلزی بشرح زیر برنزد دارد:  
مواد معدنی فلزی: بترتیب اهمیت منطقه ای به شرح زیر می باشند:

### منگنز

کانی سازی منگنز با منشاء آتشفشانی- رسوبی در بخش شمالی محدوده در داخل سنگهای آتشفشانی ائوسن گسترش دارد از دو کانساز منگنز در این ناحیه بهره برداری میشود.

- کانساز منگنز و نارچ در فاصله ۳۰ کیلومتری جنوب باختری شهرستان قم و ۴ کیلومتر جنوب روستای و نارچ واقع است، این کانساز با ذخیره ۶۴۸۴۰۰۰ تن کانسنگ منگنز با عیار میانگین ۲۴/۸۴ درصد منگنز تأمین کننده اصلی منگنز مورد نیاز کارخانه ذوب آهن اصفهان است.

کانساز منگنز و نارچ بصورت لایه ای، در نواری به طول تقریبی ۱۲ کیلومتر با امتداد شمال باختری- جنوب خاوری (N60W) و شیب ۷۰ تا ۸۵ درجه بطرف شمال خاوری یا جنوب باختری در داخل یک افق شیلی - توفی (به ضخامت ۱۰ تا ۱۵ متر) قرار دارد. سنگهای آتشفشانی در برگیرنده افق شیلی- توفی منگنز دار گدازه های مگاپورفیر آندزیتی  $E^{\vee}P_6$  بوده که بطور جانبی به گدازه های آندزیتی زیردریایی با بافت حفره دار تبدیل می شوند. منگنز بصورت چند افق ۰/۵ تا ۱/۵ متری در بین افق شیلی- توفی قرار داشته که گسترش آن بصورت جانبی ممتد نبوده و حالت عدسی مانند را نشان میدهد. کانسنگ منگنز دارای بافت نواری متشکل از تناوب نوارهای نازک منگنز و هماتیت است. کانیهای اصلی منگنز شامل پیرولولزیت، پسیلوملان، هوسمانیت و ندرتا رود و کروزیت است.

بدلیل تغییرات عیار و ضخامت زون کانی سازی در طول افق شیلی منگنز دار بهره برداری از آن پیوسته نبوده و فقط از بخشهای پرعیار آن به ترتیب از شمال باختری به جنوب خاوری در معادن آزادگان، جلال، دربند، دکتر، مظفری اطهری و قره تا استخراج صورت گرفته است. بیشترین عیار و ذخیره کانساز در معدن دربند است که هم اکنون برداشت زیرزمینی از آن در حال انجام است.

-در شمال افق منگنز دار اصلی و نارچ یک افق دیگر منگنز در حد فاصل واحد  $E^{\vee}S_5$  و گدازه های آندزیتی  $E^{\vee}6$  رخنمون دارد که بنام معدن شاکی مورد بهره برداری قرار گرفته است. در این معدن ضخامت افق شیلی- توفی منگنز دار در حدود ۵ متر و ضخامت عدسیهای منگنز در حدود ۰/۵ تا ۱/۵ متر است و طول افق منگنز دار در حدود ۱۰۰ متر می باشد که بطرف جنوب خاوری با یک گسل تقریباً خاوری- باختری راست گرد جابجا و قطع میشود.

### سرب و روی

در این منطقه کانی سازی سرب و روی عموماً بصورت رگه ای برنزد دارد، این کانه ها از نوع سولفید بوده و همراه یکدیگر دیده می شوند کانی سازی از نوع اپی ژنتیک و احتمالاً در ارتباط با محلولهای گرم پی آمد توده های نفوذی حد واسط میوسن است. این کانسازها در چند نقطه مورد بهره برداری قرار گرفته که پاره ای از ویژگیهای آنها به شرح زیر می باشد:

### معدن سرب و روی راونج

در خاور روستای راونج در امتداد سیستمهای شکستگی در لایه های آهکی کرتاسه کانی سازی سرب و روی دیده می شود، شکل این ذخیره معدنی بصورت رگه ای است، بافت اولیه کانه سازی از نوع بافت پرکننده فضاهای خالی (Open space filling) می باشد، پارائز کانه سازی شامل کانه های اولیه گالن، اسفالریت، پیریت و کالکوپیریت و کانه های ثانویه سروسیت و انگلزیت است. کانیهای گانگ شامل کلسیت و کوارتز و بطور محلی باریت می باشد، این کانساز بصورت روباز مورد بهره برداری قرار می گیرد.

**معدن سرب و روی شهر سدونه**

این کانسار غیر فعال در ۵ کیلومتری خاوری روستای شهر سدونه (در بخش مرکزی منطقه) واقع است. کانی سازی سرب و روی به شکل رگه ای و در ارتباط با دایکهای آندزیت-بازالتی میوسن منطقه می باشد، سنگ درونگیر رگه های سرب و روی گدازه های اسپیلیتی واحد  $E^{vs}$  است، پارائنز کانه سازی شامل گالن، اسفالریت و پیریت می باشد این کانسار در گذشته بصورت زیرزمینی مورد بهره برداری قرار گرفته است.

**آهن**

کانه زائی این عنصر بصورت اکسید شامل هماتیت، لیمونیت و ندرتاً مگنتیت است که بصورت رگه ای در واحدهای آتشفشانی ائوسن میانی- بالایی دیده میشود.

در ۸ کیلومتری خاور روستای راونج (در آبراهه شمالی- جنوبی منتهی به مزرعه الوان) دو معدن متروکه آهن دیده می شود پارائنز کانی سازی در این معادن از نوع اکسیدهای آهن و بصورت رگه ای است، سنگ درونگیر رگه های آهن واحد توفی- شیلی ائوسن میانی- بالایی  $E^{ts}$  و بنظر می رسد که رگه های یاد شده در مرز لایه های آهنی قم و واحد توفی یاد شده تجمع بیشتری دارند. در این معادن کانی سازی آهن با سولفید سرب (گالن) دیده میشود علاوه بر موارد یاد شده آثار کانی سازی آهن همراه با منگنز نیز در سنگهای آتشفشانی ائوسن میانی- بالایی دیده می شود که از جمله می توان به برونزد آنها در شمال روستای رحق و خاور روستای میم اشاره نمود هم چنین آثار کانی سازی آهن بصورت رگچه های اولیژیست بویژه در نزدیکی توده های نفوذی میوسن بوفور دیده می شود.

**مس**

کانی سازی مس بصورت آثار پراکنده ملاکیت و کالکوپیریت در سنگهای آتشفشانی ائوسن و میوسن ملاحظه می گردد، کانی سازی عموماً بصورت رگه های کوچک و کم ضخامت بوده و براساس رخنمون سطحی ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند که از آن جمله می توان به آثار مس در شمال روستای وشنوه و جنوب باختری روستای خاوه اشاره نمود.

**مواد معدنی غیرفلزی**

این گروه از مواد معدنی در منطقه از اهمیت خاصی برخوردار بوده و مهمترین آنها بشرح زیر می باشد:

**باریت**

این کانی با شکل بلوری تخت بصورت مجتمع و توده ای رگه ها و رگچه هایی را تشکیل میدهد که اغلب واحدهای رسوبی- آتشفشانی منطقه را قطع کرده اند وابستگی خاستگاهی کانی سازی باریت با توده های نفوذی میوسن منطقه موجب تجمع رگه های این کانی در اطراف توده های نفوذی گردیده است. با توجه به اهمیت اقتصادی باریت از دیرباز ذخایر معدنی منطقه مورد بهره برداری بوده است که از جمله می توان به معادن غیرفعال باریت در مناطق جنوب باختری بیدهند، خاور راونج و شمال باختری روستای بیجگان اشاره نمود تنها معدن فعال باریت منطقه در جنوب مزرعه وسف (در کوه گرگ) قرار دارد.

**گچ**

عدسیهای و لایه های گچ موجود در واحدهای رسوبی ائوسن میانی- بالایی ذخایر شایان توجهی از این ماده معدنی را بوجود آورده که از گذشته مورد بهره برداری قرار گرفته اند، از جمله می توان به معادن گچ سیمان سپاهان و لردره در جنوب خاور روستای نیزار و معادن گچ در جنوب باختری روستای خلج آباد و کوه میل اشاره نمود.

**سنگهای تزئینی و نما**

افقهای مرمری شده پرمین و تریاس در گوشه جنوب باختری منطقه پتانسیل قابل توجهی را بعنوان سنگ چینی دارا هستند سنگ آهکهای سازند قم با رنگ ظاهری کرم و صورتی برای سنگ نما (نوع گوهره) قابل بررسی است، توده های نفوذی گرانیتی و گرانودیوریتی و دیوریت- گابرویی موجود در منطقه نیز در مناطقی که تکتونیک کمتری را تحمل نموده و برش دهی مناسب داشته باشند، بعنوان سنگ تزئینی قابل بررسی هستند که هم چنین برونزد گسترده سنگهای تراورتنی در بخشهای مختلف منطقه بویژه اطراف روستای آبگرم، بعنوان سنگ تزئینی قابل بررسی هستند.

#### گارنت

در جنوب خاوری روستای شهر سدونه در محل تماس توده تونالیتی- کوارتز دیوریتی میوسن با سنگ آهکهای سازند قم یک زون اسکارن تشکیل شده که بیشتر از مجموعه بلورهای گارنت قهوه ای رنگ (گروسولاریت) و میزان کمتری اپیدوت تشکیل شده است. این زن که بیش از ۸۰ درصد آنرا گارنت تشکیل میدهد بخاطر ذخیره و درجه خلوص بالا و استخراج آسان بعنوان ماده اولیه ساینده قابل بررسی است.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور