

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۷۰۴۹- زردو

وضعیت جغرافیایی

منطقه زیر پوشش نقشه زردو در جنوب غربی شهر بابک قرار گرفته است. مهمترین راه ارتباطی آن جاده آسفالتی شهر بابک-سیرجان می باشد که از بخش شمال خاوری این منطقه می گذرد. جاده خاتون آباد-رفسنجان و جاده هایی که از شهر بابک به سمت چاه قند و بشنه و دهکده ها و مزارع غرب و شرق خاوری این منطقه می گذرد. جاده خاتون آباد-رفسنجان و جاده هایی که از شهر بابک به سمت چاه قند و بشنه و دهکده ها و مزارع غرب و شرق کفه نمکی سیرجان کشیده اند از دیگر راه های ارتباطی می باشد. نام این محدوده از نام روستای ابراهیم زردو که در بخش جنوب شرق این چهارگوش قرار دارد گرفته شده است. در این منطقه تراکم جمعیت بسیار کم بوده و بیشتر مردم آن را چادرنشینان منطقه شهر بابک و سیرجان تشکیل می دهند. آبادترین بخش آن قسمت خاوری آنست. این منطقه دارای آب و هوای گرم و خشک می باشد. میانگین دمای سالیانه ۱۵ تا ۲۰ درجه و میزان بارندگی بطور متوسط در حدود ۱۵۰ میلی متر می باشد (اطلس اقلیمی ایران) بلندترین نقطه این منطقه که در جنوب باختری آن قرار دارد ۲۴۹۵ متر و گودترین آن که در پلایای سیرجان قرار دارد، ۱۶۸۵ متر از سطح دریا ارتفاع دارد.

از دیدگاه ریخت شناسی (ژئومورفولوژی) این منطقه را می توان به چهار ریختاری تقسیم نمود که عبارتند از - گودافتادگی خاتون آباد در شمال خاوری - رشته کوه های هفت برادران - منطقه میانی - رشته کوه های جنوب باختری گودافتادگی خاتون آباد جزیبی از یک پهنه آبرفتی بزرگتری است که در دامنه های جنوب غربی رشته کوه های آتش فشانی کمربند ارومیه دختر قرار دارد. این پهنه بصورت یک فروافتادگی ساختاری یا گرابن بین ارومیه دختر و زون آمیزه رنگین شهر بابک-بافت قرار گرفته است.

زون آمیزه رنگین بصورت یک باریکه برآمده در لبه جنوبی غربی کمربند ارومیه دختر قرار گرفته و تشکیل آن باعث قطع ارتباط پهنه آبرفتی خاتون آباد با دشتهای آبرفتی منطقه میانی (شماره ۳) شده است. بعلت همین برآمدگی است که کفه نمکی خاتون آباد برای مجموعه زهکشی کمربند ارومیه دختر به صورت یک تهرتر از در آمده و در هنگام سیلابی محل فراهم آمدن آبهای سطحی و رسوبهای ریزدانه می گردد، کوهستانهای زون میانی از یک دسته کوه های موازی کم پهنای دشتهای میان کوهستانی موازی هم بوجود آمده است که بنظر می رسد ریختار آنها در کنترل سیستم گسله های شمال باختری-جنوب خاوری است. منطقه میانی که گسترده ترین بخش ریختاری است دارای موفولوژی بسیار پیچیده و گوناگونی است که بدلیل تحولات ساختاری آن به وجود آمده است. بررسی های زمین شناختی نشان می دهد که پیدایش ریختار این منطقه بیشتر بعلت بالا آمدگی رسوبهای پلیوستوسن است.

این رسوبها که عمدتاً از سیلت ها و مارن های گچ دار تشکیل شده اند در اواخر پلیوستوسن بالا آمده و مورد فرسایش قرار گرفته و در آن ناهمواریهایی بوجود آمده است. کفه نمکی سیرجان که هم اکنون بعنوان سطح تهرتر از عمده این منطقه عمل می نماید از مهمترین ریختارهایی است که در درون این رسوبها و بر بستری از آن تشکیل گردیده است. شبکه آبریز زون میانی (شماره ۳) به یقین از نوع (Subsequent) بوده و همزمان با برخاست ساختاری رسوبهای پلیوستوسن شکل گرفته است. از آنجا که بالاترین لایه های پلیوستوسن در برخی از مناطق را سنگ آهک های چشمه ای و رسوبهای آهکی آب شیرین تشکیل می دهند و ایستادگی این لایه ها در برابر فرسایش بسیار بیشتر از رسوبهای زیرین (مارنها و سیلت های پلیوستوسن) می باشد در مناطقی که این سنگ آهک ها هنوز بر جا مانده اند برآمدگی های نسبتاً مهمی را به وجود آورده اند که بهترین مثال آنها پهنه آهکی جنوب باختری شهر بابک می باشد که توسط رسوبهای بادی ماسه ای پوشیده شده است. بنظر می رسد که مهمترین علت فرسایش رسوبات پلیوستوسن تبدیل این طبقه آهکی به گچ در اثر ریزش بارانهای اسیدی می باشد.

در پهنه گسترده ای از زون میانی (شماره ۳) سطح رسوبات پلیوستوسن را یک زمین نرم تشکیل می دهد که از ژپیس های شاخی تشکیل شده اند. با احتمال بسیار زیاد این زمین نرم و سست حاصل تبدیل سنگ آهک های چشمه ای به ژپیس می باشد. با تبدیل سنگ آهک ها به ژپیس آهنگ فرسایش و عمیق شدن دره ها و رودخانه ها تندتر گردیده و بخش بزرگی از رسوبات پلیوستوسن را به درون گودال یا فرورنگی سیرجان روانه نموده است بخشی از زون میانی را ماسه های بادی و آبرفت های گرانیتی بسیار هموار تشکیل می دهند که گوشه شمال باختری منطقه را می پوشانند.

بخش جنوب باختری (شماره ۴) را کوه های نسبتاً بلندی تشکیل می دهند که روند آنها شمال جنوبی بوده و در میان رشته کوه ها پهنه ها یا فروافتادگی های آبرفتی با همان امتداد شمالی جنوبی وجود آمده است. در این قسمت نیز کنترل بیشتر ریختارها ساختاری است.

همانگونه که پیش از این نیز ذکر شد بیشترین بخش از شبکه آبریز منطقه به درون پلایای سیرجان روانه می شود. پلایای سیرجان که بخش شمالی آن در این منطقه برونزد دارد مهمترین ریختار بخش میانی است در مواقع سیلابی سطح آب در آن بطور قابل ملاحظه ای بالا آمده و در تابستان سطح آن بصورت کفه های نمکی، ریختار چند ضلعی نمایان می گردد.

تشریح واحدهای سنگی

پیکره های دگرگونی ناحیه ای

مجموعه های دگرگونی ناحیه ای این منطقه عمدتاً از بخش های بالایی مجموعه های دگرگونی زون سنندج-سیرجان تشکیل شده اند. قدیمیترین زیر مجموعه از این پیکره ها ماسه سنگها و شیل های دگرگون شده ای هستند که به همراه آنها سنگ آهک های خاکستری رنگ فسیل داری بصورت باندهای نسبتاً کم ضخامت دیده می شوند این واحد با علامت PC_2 در نقشه نمایش داده شده است. این مجموعه در بعضی از نقاط دارای کمی بازالت دگرگونه می باشد. درجه دگرگونی در این مجموعه از رخساره شیست سبز تجاوز نمی نماید. با آنکه در سنگ آهک های دگرگون شده مقدار زیادی آثار زیستی فسیلی دیده می شود ولی کوشش های نویسندگان در مورد سن یابی این مجموعه به نتیجه نرسیده است، در کمر بند ولکانیکی ارومیه دختر نیز یک مجموعه دگرگونی مرکب از سرپیسیت، کوارتزیت و سنگ آهک های باز بلورین شده دیده شده است که با احتمال قوی هم ارز مجموعه پیشین (PC_2) می باشد.

در سنگ آهک ها و کالک شیست های این مجموعه تنها چند قطعه Crinoid, Bryozoa تشخیص داده شده که متأسفانه سن خاصی را نمی توان بدان نسبت داد. از آنجا که مجموعه دگرگونی PC_2 در زیر مجموعه های پرمین قرار دارد گمان می رود که انتساب سن کربونیفر بالا-پرمین زیاد دور از حقیقت نباشد.

بر روی مجموعه دگرگونی PC_2 یک مجموعه سنگی قرار گرفته که از چهار واحد اصلی تشکیل یافته است. این واحدها بترتیب از قدیم به جدید مورد بررسی قرار می گیرند.

واحد P₁

این واحد از تناوب اسلیت، فیلیت، مرمرهای دولومیتی، کلسیتی، ریولیت های دگرگونه، سرپیسیت موسکویت شیست، کوارتزیت، سنگ آهک های دگرگونه فوزولین دار، بازالت های دگرگونه (شیست سبز) تشکیل شده است.

این مجموعه دارای یک برگواری (فولیاسیون) بسیار مشخص با امتداد N70E (در محدوده کانسار چاه گز) و امتداد شمالی-جنوبی در کوهستان هفت برادران می باشد. یک سیستم درزهای موازی هم که امتداد همگانی آن تقریباً شمالی-جنوبی برگواری (فولیاسیون) یاد شده را قطع کرده و حاصل عملکرد توام آنها تشکیل اسلیت هایی با ساختار مدادی است. ریولیت های دگرگونه مهمترین پیکره سنگی این واحد را تشکیل می دهند تکه هایی از این ریولیت ها با وجود دگرگونی و دگرشکلی-هنوز بافت اولیه پرفیری خود را حفظ نموده اند و فنوکریست های کوارتز

(بی پیرامیدال) میکروکلین، پلاژیوکلاز (آلبیت، الیگوکلاز) آنها هنوز قابل دیدن است. زمینه این سنگها دارای برگوارگی (فولیاسیون) دگرگونی شده و مجموعه کانیهای زیر در آن بوجود آمده است.
 اسفن + اپیدوت ± کلریت ± موسکویت ± (زادکان نو) کوارتز (سبز) بیوتیت ± آلانیت ±
 بافت آنها عموماً بلاستوپورفیریتیک می باشد. ریولیت های این واحد به صورت گدازه های اسیدی زیر دریایی تشکیل شده و در بسیاری از موارد با رسوبات موجود در آن حوضه ها آمیخته است. از آنرو سنگهای میانجی حاصل از آمیزش ریولیت ها با رسوبهای رسی در این سری دیده می شود. اسلیت ها دارای یک برگوارگی (فولیاسیون) بسیار مشخص به موازات برگه های میکاها می باشد. اغلب آنها تیره رنگ بوده و سرشار از بقایای مواد آلی می باشند.
 اسلیت ها دارای بافت پرفیر و پلاستیک، تا گرانو پلاستیک بوده و دارای پارائز زیر می باشد.
 گرافیت ± پیریت ± کلریت ± کوارتز ± موسکویت ± بیوتیت ± اپیدوت ± الکالی فلدسپار ± مرمهای کلسیتی و دولومیتی دارای بافت گرانوبلاستیک بوده و عمدتاً از دو کانی کلسیت یا دولومیت یا هر دوی آنها تشکیل شده و تنها در بعضی از انواع آنها مقدار کمی تالک و کانیهای اوپاک دیده می شود. در بعضی از انواع آنها بقایایی از فرامینی فرها (احتمالاً از خانواده Fusulinidae) به چشم میخورد ولی تعیین سن دقیق آنها میسر نگشته است.
 شیست های سبز این مجموعه در حقیقت گدازه های بازالتی آندزیتی زیر دریایی بوده اند که در اثر دگرگونی، پارائز زیر در آنها به وجود آمده است.
 هورن بلند ± کلسیت ± بیوتیت ± کلریت ± اپیدوت + اکتینولیت مینرالهای اوپاک + (اولیگوکلاز-آلبیت) پلاژیوکلاز + بافت اکثر آنها گرانوبلاستیک و بندرت بلاستوفیتیک می باشد.

واحد P₂

این واحد عمدتاً از سنگ آهک های خاکستری تیره تا سیاه رنگ نازک لایه تشکیل شده که دارای مجموعه فسیلی زیر می باشد:

Schwagerina sp.,
 Cribrogenerina sp.
 Stafella sp.,
 Hemigordius sp.
 Agathammina sp.,
 Geinitzina sp.,
 Earlandia,
 Bisphaera sp.,
 Crinoid stem segments
 Echinoid Spine
 Gastropod
 Lamellibranch
 Brachiopod,
 Ostracod,

سنگ آهکها عموماً از نوع بیومیکریت می باشند که بشدت باز بلورین شده اند. این مجموعه احتمالاً متعلق به پرمین بالایی است.

واحدهای P₃ و PTR^d و PTR¹

این مجموعه که به ترتیب سن از P₃ آغاز شده و به PTR¹ پایان می یابد و بر روی واحد P₂ قرار گرفته اند عمدتاً از دولومیت های مختلف با کمی سنگ آهک تشکیل شده اند واحد P₃ از یک نوع دولومیت زرد رنگ سیلیسی شده تشکیل یافته است که بکلی فاقد آثار فسیل می باشد. بر روی این واحد دولومیت هایی قرار دارد که خاکستری رنگ بوده و عموماً نازک لایه می باشد و تنها چند عدسی آهکی در آنها دیده شده که از این عدسی در مناطق مجاور آثاری از فسیل های تریاس زیرین بدست آمده و بهمین دلیل نیز واحد PTR^d به پرموتریاس نسبت داده شده است در این منطقه از عدسی های PTR¹ نیز فسیل بدست نیامد.

مزوزوئیک

بر روی مجموعه های دگرگونه ای که در بند ۱-۲- شرح آن رفت ابتدا یک مجموعه بازالتی نسبتاً ستر (بیش از ۵۰۰ متر) با گسترش زیاد در اثر فوران ماگمای بازالتی در محیط خشکی به صورت بازالت های جلگه ای تشکیل شده که با دگر شیبی بسیار مشخص بر روی واحد PTR^d قرار گرفته است. بازالت یاد شده به احتمال قوی در تریاس میانی یا اوائل تریاس بالایی بوجود آمده است. این بازالت ها از نظر ترکیب کانی شناختی به بازالت های تولییتی شباهت دارد ولی بر روی آنها تجزیه شیمیایی صورت نگرفته است. بر روی این بازالت مجموعه های ریفی تریاس بالا قرار می گیرد که عمدتاً از آهک و کمی دولومیت تشکیل شده است. این مجموعه ریفی با رخسار بیوپل اینتراسپارایت و مقدار بسیار کمی شیل و کنگلومرا و ماسه سنگ (در پی) تشکیل شده است. در بسیاری از نقاط این مجموعه، کانی های مرجانی به فراوانی دیده می شوند که متاسفانه مورد بررسی دقیق فسیل شناسی قرار نگرفته اند و از سنگ آهک های این مجموعه ریفی فسیل های زیر بدست آمده است.

Involutina sp., Glomospirella sp., Diplotremina sp., Lamellibranchs, Gastropod, Echinoid, Spine and debris.

این مجموعه به تریاس بالایی نسبت داده شده است گفتنی است که از نظر رخساره، این سنگ آهکها با بخش های زیرین سازند نایبند همانندی بسیار دارند. در شمال باختری دهکده خیرآباد و در جنوبی ترین بخش محدوده ورقه زردو رخنمون های پراکنده ای از آهک های خاکستری رنگ متوسط لایه با رخساره آرنایتی و میکرایتی برونزد دارند که بخشی از آنها تبلور مجدد یافته است. در این آهکها مجموعه فسیلی زیر دیده شده است:

Halplohrammoides sp., Coskinophragma sp., Volvulinidae, Pseudocyclammina sp., Cuneolina sp., Permocolculus sp., Solenopora sp., Arabicodium sp., Gastropoda, Crinoid stems, Coral

که مجموعه فسیلی یاد شده را به کرتاسه زیرین تا ژوراسیک بالایی نسبت داده اند.

این واحد در نقشه $\frac{1}{100000}$ زردو با علامت JK نشان داده شده است. آهکهای مذکور بر روی ماسه سنگ کنگلومراهایی قرار گرفته که سن آنها نامشخص است و نظر باینکه رخنمون آنها بسیار محدود می باشد در نقشه زردو نشان داده نشده اند. محتمل است که این ماسه سنگها و کنگلومراهای به ژوراسیک میانی تا زیرین تعلق داشته باشد.

الیگومیوسن

سنگ آهک های ریفی الیگومیوسن در دو برونزد واقع در باختر چاه گرداب دیده شده اند بررسی های فسیل شناسی روی نمونه های این برونزد، مجموعه فسیلی زیر را نشان داد.

Neoalveolina pygmaea, Austrotrillina howchini, Lepidocyclina sp., Planorbulina sp., Amphisorus sp., Amphistegins sp., Discorbis sp., Globigrinoides sp., Valvulina sp., Globigerina sp., Echinoid Spine and debris, Coral, Algae fragmenets

که سن Oligo-Miocene را بدان نسبت می دهد و رخساره سنگ شناسی آنها نیز بیواینترمیکریتیک می باشد. واحدهای شرح داده شده در بالا همگی تعلق به زون سنندج-سیرجان دارند.

واحدهای زون ارومیه-دختر

کرتاسه

در محدوده برگه زردو کرتاسه به دو صورت دیده می شود. - کرتاسه بالایی که از نظر ساختاری به زون آمیزه رنگین بستگی دارد. - کرتاسه پائین و بالایی و پالتوسن که در درون فلیش های ائوسن قرار دارد. آمیزه رنگین برگه زردو جزئی از گستره بزرگتری است که در تکتونیک ایران بنام زون آمیزه رنگین بافت، شهر بابک سورک معروف است. از این آمیزه رنگین تنها بخش آذرین رسوبی بالایی آن در این منطقه برونزد دارد که بیشتر عبارتست از گدازه های بالشی، دایکهای دیابازی، رادیو لاریتها و آهکهای پلاژیک گلوبوترونکانادار کرتاسه بالایی گدازه های بالشی و دایکهای دیابازی بیش از ۹۰ درصد آمیزه رنگین این منطقه را تشکیل می دهند.

دیابازها و گدازه های بالشی زیر اثر توده های نفوذی گرانیتی بعد از ائوسن دگرگون شده اند و مسائل دگرگونی آنها را در بحث توده های نفوذی دنبال خواهیم کرد. سنگ آهکهای پلاژیک دارای مجموعه فسیلی زیر می باشند.

Globotruncana sp., Heterohelix sp., Hedbergella sp., Oligostegina sp., Dorothisia sp., Globotruncana Helvetica.

که بنظر محدوده سنی تورنین سنونین را شامل می‌شوند.

واحدهای Pe^c , K^m_2 , K^1_1 همگی در یک بلورک در درون فلیش های ائوسن زیرین دیده می‌شوند. که با احتمال قوی یک اولیستولیت است. واحد K^1_1 عمدتاً از آهک اربی تولینادار می باشد که در آن مجموعه فسیلی زیر دیده شده است.

Orbitolina sp., Anomalina sp., Textularia sp., Miliolid, Sponge Spicules, Rudist Fragements, Gastropod, Echioid Spine and debris, Algae (Dasycladacea)

این مجموعه فسیلی به کرتاسه پائین تعلق دارد. سنگ آهک های K^1_1 بتدریج به مارنهای واحد K^m_2 تبدیل می‌شوند که با احتمال قوی به کرتاسه بالایی تعلق دارند. بر روی این دو واحد کنگلومرای نهشته شده است هکه اجزا آن عمدتاً از سنگ آهک های اربی تولینادار می باشند که از نظر رخساره ای با کنگلومرای کرمان مقایسه گردیده است.

ائوسن

کهن ترین نهشته های ائوسن در این زون با رخساره فلیشی ظاهر می شود که به صورت یک تناوب ریتمیک از ماسه سنگ و شیل و سنگ آهکهای ماسه ای دیده شده است از سنگ آهکهای ماسه ای ریزترین افق این فلیش ها مجموعه زیر بدست آمده است:

Nummulites sp., Assilina sp., Discocyclina sp., sp., Glonotruncana sp. (reworked), Miliolid, Orbitolina sp. (reworked), Microcodium sp.,

باین نهشته سن لوتسین را نسبت داده اند. این فلیش ها با علامت E^f در نقشه نشان داده شده اند. گدازه های آندزیتی Rotalia لاتیتی و مواد آذر آوری وابسته تنها در بخش بالایی فلیش ها پدیدار می شوند. گدازه ها اغلب دارای بافت پرفیری با فنوکریست های آندزین-اولیگوکلاز بندرت فلدسپات آلکالن بوده و ساخت کاوکدار نیز دارند. در زمینه این سنگها افزون بر پلاژیوکلازهای سدیک فلدسپات آلکالن نیز دیده می شود. این سنگها عمدتاً در اثر دگرسانی های گرمایی، پروپیلیتی شده اند. این مجموعه که با نشان E^i در نقشه نموده شده بر روی مجموعه قبلی کنگلومرای نهشته شده است و بعلت گسلش کنتاکت ها پیوند دقیق آن با فلیش های زیرین مشخص نیست. این کنگلومراها بتدریج به ردیفی از ماسه سنگ کنگلومرا و توف تبدیل می شود که در درون آن چند گدازه نازک تفریتی دیده می شود (t.m). از واحدهای E^c , E^s هیچگونه آثار فسیلی که بتواند سن این واحدها را مشخص کند بدست نیامد ولی با احتمال قوی این واحد به ائوسن بالایی تعلق دارد. در درون واحد E^s چند گدازه تفریتی دیده می‌شود. این گدازه ها دارای بافت پرفیری بوده و زمینه آنها ریزدانه است. فنوکریست هایی از پلاژیوکلاز (آندزین لابرادوریت) و اوژیت تشکیل شده و زمینه سنگ از اوژیت، بیوتیت فلدسپاتهای آلکالی و آنالیسم تشکیل گردیده است. تجزیه شیمیایی یک نمونه از این سنگها نامگذاری تفریت را برای این گدازه ها موجه نموده است. در درون کفه نمکی سیرجان یک نوع گدازه آلکالن دیده شده است که قسمت بزرگتر آن از اولیوین و کلینوپیروکسن تشکیل شده و فضای بین ایندو کانی را بیوتیت و آنالیسم اشغال نموده اند. ویژگی های شناختی این گدازه با لامپروفیرهای نوع مونشی کوئیت سازگار است ولی از نظر شیمیایی در محدوده باسانیت می باشد. بنظر می رسد که مونشی کوئیت ها و تفریت های این منطقه از تفریق یک ماگمای بازالتی آلکالن نتیجه شده باشند و مونشی کوئیت ها از ته نشست پیروکسن و الیوین در ماگمای بازالتی بوجود آمده و تفریت ها نتیجه انجماد آبگونه باقیمانده همان ماگما باشند.

پلیوسن

کنگلومراهایی که جنس اجزا آن مطلقاً از خاستگاه آذرین است جوانترین واحد زون ارومیه دختر می باشند. این مجموعه که در خاور خاتون آباد برونزد دارد رخساره های بیرونی آتش فشانه های لایه ای (STRATOVOLCANO) این نوه مزاحم را تشکیل می دهند. در حقیقت این مجموعه از فرسایش مواد آذر آوری آتشفشانهای مزاحم (رجوع شود به نقشه $\frac{1}{100000}$ شهر بابک) به وجود می آیند.

توده های نفوذی و هاله های دگرگونی آنها

گرانیت تریاس بالایی - ژوراسیک پائین

این نوع گرانیت که با نشان g نموده شده است جزئی از یک باتولیت بسیار بزرگتر است که بخش بزرگتر منطقه زیر پوشش نقشه کر سفید را اشغال نموده است. گرانیت یاد شده دارای بافت دانه ای (گرانولار)، یا هیپ ایدئومورفیک گرانولار و ترکیب آن بین گرانیت و گرانودیوریت تغییر می نماید.

کانیهای اصلی آن کوارتز، پلاژیوکلاز (آلبیت-الیگوکلاز) و فلدسپاتهای قلیایی (میکروکلین پرتیت) و کمی بیوتیت و آپاتیت و زیرکن و موسکویت می باشد. مهمترین ویژگی آن در برونزدها وجود قطعات سنگی خارجی و بلورهای بیگانه می باشد سنگهای بیگانه عمدتاً از قطعات هورن فلس های مختلف بوده و زئو کریست ها بیشتر از نوع گارنت، آندالوزیت و کوردیریت می باشد. چند برونزدها از مجموعه های دگرگونی همبری مانند PC^{sl} ، PC^{sl} ، PC^{hf} در گوشه جنوب باختری این منطقه وجود دارد که جزئی از مجموعه های دگرگونی همبری توده گابروئی چاه قند می باشد. واحد PC^{hf} عمدتاً از هورن فلس های تیره رنگی است که در آن مجموعه ای از کانیهای زیر دیده می شود:

آلکالی فلدسپلا + بیوتیت - گرونا ± سیلیمانیت ± کوردیریت + تورمالین + مینرالهای اوپاک + کوارتز + گرونا (گارنت) بدون تردید باقیمانده از یک دگرگونی منطقه ای بوده و با پاراژنز دگرگونی سازگار نمی باشد. سیلیمانیت از ناپایداری بیوتیت بوجود آمده است. بافت اکثر آنها پرفیروبلاستیک با زمینه گرانوبلاستیک یا پویی کیلوبلاستیک می باشد واحد PC^{sl} عمدتاً از اسلیت های لکه دار با پرفیروبلاست هایی از کوردیریت و آندالوزیت می باشد و واحد PU^{cl} مجموعه درهمی از گابرو و گرانیت و واحدهای PC^{sl} ، PC^{hf} می باشد.

توده های نفوذی ترسی یر

توده های ترسی یر را بر چند قسمت می توان تقسیم نمود که عبارتند از

- توده های مونزونیتی - گرانودیوریتی بخش باختری

این توده ها که به صورت دایک ها و گنبدها نفوذی نسبتاً کوچک اندازه دیده می شوند دارای بافت پرفیری بوده و فنوکریست های آنها از پلاژیوکلازهای کلسیت (آندزین تا لابرادوریت) و هورن بلند سبز می باشند. زمینه آنها نیز عمدتاً از فلدسپات های قلیایی و در بعضی موارد همراه کوارتز تشکیل شده است. تجزیه شیمیایی نمونه هایی از دایکهای این نوع سنگها و ترسیم آنها در دیاگرام *Streckeisen* نشان داده است که ترکیب آنها بین مونزونیت تا گرانودیوریت در تغییر است.

- توده های گرانودیوریت پرفیری بخش شمال خاوری

این توده ها که بیشترین گسترش آنها در زون آمیزه رنگین بالایی می باشد به صورت استوک های نسبتاً کوچک اندازه به درون دیابازها و گدازه های بازالتی زون آمیزه رنگین نفوذ و آنها را دگرگون نموده و با آنها داد و ستدهایی متاسوماتیکی نسبتاً مهمی انجام داده اند. بافت همه آنها پرفیری است و فنوکریست ها از پلاژیوکلازهای کلسیک (آندزین-لابرادوریت) و هورن بلند سبز و گاهی کلینوپیروکسن (اوزیت) تشکیل شده اند. چند بلور اولیه ای که تبدیل به سرپانتین و کلریت شده اند در این سنگها دیده می شود و بنظر می رسد احتمالاً بلورهای اولیوین بوده اند زمینه این سنگها عمدتاً از کوارتز و فلدسپاتهای قلیایی تشکیل شده است. در بعضی از آنها فنوکریست های کوارتز نیز دیده می شود. وجود تعداد زیادی بلورهای اوزیت به صورت بلورهای مجتمع به بعضی از این سنگها بافت گلومروپورفیریتیک داده است.

زمینه این سنگها کاملاً با فنوکریست ها بیگانه است و بنظر می رسد که در بوجود آمدن این سنگها آمیزش دو ماگمای بازالتی و گرانیتی دخالت داشته است. بسیاری از این سنگها در اثر دگرسانی های گرمایی سوسوریتی شده اند و مجموعه کانیهای

کلریت + اپیدوت + پرهینیت + سرپسیت + کلسیت

بخرج پلاژیوکلازها و کانیهای مافیک به وجود آمده است. یک نمونه از این سنگها دارای بافت دانه ای تاهیب ایدیومورفیک گرانولار می باشد و عمدتاً از الیگوکلاز و فلدسپاتهای قلیایی و کوارتز تشکیل شده است، کانیهای مافیک آن هورن بلند و بیوتیت (کلریتی شده) بوده و کانیهای فرعی آن اسفن، کانیهای اوپاک و آپاتیت می باشد. دیابازها و گدازه های بالشی زون آمیزه رنگین که در کنار این توده ها قرار گرفته اند علاوه بر تجدید بافت و تبدیل به هورن فلس های بازیک آمفیبول فلس تغییرات متاسوماتیکی زیادی را تحمل نموده اند. بافت این سنگها عمدتاً گرانوبلاستیک ریز دانه بوده و در آنها پارائز زیر تشکیل شده است.

کوارتز + بیوتیت + (اولیگوکلاز) پلاژیوکلاز + هورن بلند

این توده های نفوذی در بعضی از موارد به صورت گنبدهای ریولیتی-ریوداسیتی در شمال خاور منطقه دیده می شود. در این موارد بافت آنها مطلقاً پرفیری بوده و فنوکریست ها عمدتاً از پلاژیوکلاز (الیگوکلاز-آندزین) و هورن های دگرسا شده (در وضعیت کنونی مجموعه ای از کانی های اوپاک، کلسیت، کلریت) می باشند. زمینه این سنگها را آمیخته بسیار ریز دانه ای از کوارتز و فلدسپات های قلیایی و سوزنهای هماتیته تشکیل داده است این گنبدها در نقشه با نشان rd مشخص گردیده اند.

- توده های داسیت پرفیری تادیوریت پرفیری

این توده ها که به صورت دایکهای نسبتاً بزرگ و یا گنبدهای نسبتاً وسیع درون فلیش های ائوسن دیده شده اند همگی دارای بافت پرفیری بوده و در بیشتر آنها فنوکریست های عمدتاً از پلاژیوکلازهای کلسیت و هورن بلند سبز و کوارتز و بعضی از آنها فاقد کوارتز می باشند. در زمینه آنها کوارتز و پلاژیوکلازهای سدیک تر و کمی فلدسپات قلیایی همراه با کانیهای اوپاک و آپاتیت دیده می شود.

کوارترنر

قدیمیترین نهشته های کوارترنر را لس ها و سیلت ها و مارن هایی تشکیل می دهند که در نقشه زمین شناسی زرد و با علامت Q^{pl} نشان داده شده اند. تراورتن ها و سنگ آهکهای آب شیرین بر روی این نهشته ها تشکیل شده که با علامت Q^f نشان داده شده اند. سطح نهشته های Q^{pl} را یک زمین سست با ژیبس فراوان تشکیل می دهد که بنظر می رسد در بسیاری از موارد حاصل تبدیل لایه سنگ آهک Q^f به ژیبس در اثر جاری شدن آبهای پرمایه از SO_4H_2 بوده است. تراس ها و مخروط افکنه های Q^{t1} ، Q^{t2} مهمترین رسوبهای آواری این منطقه را تشکیل داده است.

جوانترین رسوبهای کوارترنر را رسوبات بستر رودخانه ها و رسوبهای فراهم آمده در پلایاهای جوان تشکیل می دهد که با علائم Q^{ss} ، Q^s ، Q^g ، Q^{sc} ، $Q^{s,og}$ ، Q^{gc} ، Q^{gb} ، Q^{cs} ، Q^{cf} ، Q^{cl} تشکیل نموده شده اند.

این مجموعه در اثر فرآیندهای حمل رسوبات توسط رودخانه ها، نهشته شدن در پلایاها و پدیده تبخیر و اثر بادهای موسمی تشکیل شده اند و در تشکیل و گسترش کنونی آنها همه این پدیده ها دخالت دارند.

تحولات ساختاری و تکتونیک

از این دیدگاه ساختاری منطقه مورد نظر را می توان به سه زون ساختاری تقسیم نمود که عبارتند از: زون سنندج-سیرجان، فروافتادگی پلایای سیرجان، زون ارومیه-دختر این سه زون هر کدام تحولات ساختاری خاصی را پشت سر گذاشته و دارای ساختار مخصوص بخود می باشند. زون سنندج سیرجان به دلیل وجود دگر شیبی زاویه ای بسیاری مشخص بین بازالتهای قاعده سازند نایبند و دگرگونی های پالئوزوئیک اساساً یک زون کوهزایی کیمیرین آغازی است که بخش بیشتر دگرگونی و دگرشکلی و گرانیته شدن آن پیش از تریاس بالا پایان یافته است. از ویژگی های ساختاری این زون وجود یک زون روراندگی است که امتداد عمومی آن از خاوری-باختری تا شمال جنوبی متغییر است.

در این حادثه که به احتمال قوی در کرتاسه بالایی رخ داده است روندهای عمومی زون سنندج-سیرجان که عمدتاً شمال غربی-جنوب شرقی می باشد، تغییر جهت یافته و به شمالی-جنوبی تبدیل شده است. علت این نمود نیز مشخص نگردیده است.

این زون در اواخر ترسی یر مورد آفندماگماهای کالکو آلکان قرار گرفته است. در زون ارومیه-دختر می توان زونهای فرعی متعددی را تشخیص داد. مهمترین زون فرعی این پهنه عبارتست از زون آمیزه رنگین که در کرتاسه بالایی جولانگاه فعالیت های آتشفشانی بازالتی بوده و به صورت یک کافت میان قاره ای فعال بوده است. این کافت احتمالاً در کرتاسه بالایی بسته شده و سپس گودال هایی در لبه آنها بوجود آمده که فلیش های ائوسن در آن تجمع می یافته است.

فلیش های یاد شده زیر تاثیر کوهزایی های درون ائوسن قرار گرفته و مجموعه ائوسن بالایی با پی کنگلومرایی روی آن تشکیل گردیده است.

چین خوردگی های پس از ائوسن بالایی که به احتمال قوی همزمان با نفوذ ماگماهای گرانیتی-گرانودیوریتی همراه است از ویژگی های عمده این زون می باشند. در جریان این فازهای کوهزایی یک دسته شکستگی با امتداد شمال باختری جنوب خاوری در این زون به وجود آمده است. پیکره های سنگی پالئوزوئیک که احتمالاً در پی سنگ این زون وجود دارند به صورت هورست هایی در امتداد این شکستگی ها بیرون آمده اند.

همین شکستگی در اوائل کواترنر مجدداً کاری شده و از درون آنها محلول های ئیدروترمال به مجموعه سنگی موجود هجوم نموده و در بعضی موارد آبهای پرمایه از $CO_3 Ca$ و نمکها از آنها خارج گشته و سرانجام پهنه های تراورتنی بوجود آورده است. زون فروافتادگی میانی نیز با احتمال قوی بعد از پلیوسن و در اثر کاری شدن شکستگی هائیکه در زیر بنای این منطقه وجود داشته پدید آمده است.

منابع معدنی

مهمترین منابع معدنی که در این منطقه دیده شده عبارتست از

کانسار سرب و روی چاه گز

این کانسار در درون اسلیت ها و ریولیت های دگرگونه پالئوزوئیک تشکیل شده است زون دگرسانی ئیدروترمال در این کانسار با امتداد N70E تشکیل شده و پاراژنز نخستین آن عبارتست از

کوولیت + تترایدریت + کالکوپیریت + پیریت + اسفالریت + گالن و پاراژنز دومین آن عبارتست از
مالاکیت + اسمیتزونیت + سروزیت

عیار کانه، پرعیار که سولفور متراکم است در بعضی موارد به ۶۵٪ سرب و روی می رسد. کانه به صورت انبانه های پرعیار در درون یک زون کم عیار قرار گرفته است کارهای اکتشافی موضعی روی این کانسار انجام شده ولی هنوز مقدار ذخیره آن معلوم نگشته است.

- در بخش شمال خاوری زونهای دگرسانی نسبتاً کشیده ای دیده می شود که بیشتر کانپهای پیریت و کالکوپیریت در آن دیده شده ولی میزان مس موجود در آنها بسیار کم است و برای دست یابی به اطلاعات بیشتر کارهای اکتشافی زیادتتری مورد نیاز می باشد.

- در کفه خاتون آباد مقداری براکس به صورت گلوله های کم و بیش بزرگ در زیر قشر خاک روئی تشکیل شده و از آن به صورت ابتدائی برای تهیه اسید بوریک و براکس استفاده می شود ذخیره آن بسیار کم است.

گچ

در پیرامون پلایای سیرجان در واحدیکه بنام Q^3 نامگذاری شده بیش از ۳۰ میلیون تن گچ به صورت ماسه های بادی گچی به ضخامت ۰/۵ تا یک متر در سطح گسترده ای دیده شده است که از آن برای تهیه سمی ئیدرات و گچ بنایی استفاده می شود.

نمک

از کفه نمکی سیرجان به روشهای سنتی نمک خوراکی استخراج می گردد.

- ماسه های سیلیسی

از واحدی که بنام Q^{ss} نامگذاری شده است که بیشتر، ماسه های گرانیتی بوده و به صورت تپه های شنی دیده می شود. از آنها برای تهیه ماسه سیلیسی مورد مصرف در ماسه پاشی و ماسه ریخته گری استفاده می شود جمع ذخایر ماسه سیلیسی به بیش از ۱۵ میلیون تن تخمین زده شده است.

- از پهنه هایی که با علامت Q^f نشان داده شده است تراورتن و نیز مقداری سنگ آهک برای کوره آهک پزی استخراج می شود. ماده اولیه آهک سازی شهر بابک از آن تامین می گردد. در بعضی از نقاط نیز این سنگ آهکها بعنوان سنگ تزئینی مورد استفاده قرار گرفته است.

کشور
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی