

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ برگه شماره ۵۳۶۱ – باینجوب

مقدمه

محدوده مورد مطالعه با وسعت حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع، بین عرض های ۳۵° ۳۰' تا ۳۶° ۰۰' شمالی و طولهای ۳۶° ۳۰' تا ۴۷° ۰۰' خاوری محدود میشود. جاده آسفالتی سنندج - دیواندره - سقز از آن می گذرد. دیواندره نزدیکترین شهرستان به این محدوده است که از سنندج ۱۲۸ کیلومتر فاصله دارد.

گویش مردم منطقه کردی و شغل اصلی آنان دامداری و کشاورزی است. مهمترین و پرجمعیت ترین روستاهای منطقه باینجوب عبارتند از: روستاهای بست، ابراهیم آباد و شریف آباد در بخش شمالی و شمال باختری، هزار کانیان در خاور، باینجوب در جنوب خاور و اسلام دشت در جنوب باختر این محدوده. راه های ارتباطی این روستاها به جز در بخش باختری منطقه که به علت وجود کوه های بلند امکان دستیابی به آنها بسیار دشوار است، از وضعیت مطلوبی برخوردارند. این محدوده آب و هوای معتدل سرد دارد و در نواحی کوهستانی و دشت های بلند آن زمستانها بسیار سرد است. آب و هوای منطقه متأثر از توده های هوای گرم و مربوط مدیترانه ای است که موجب بارندگی های موقت در بهار و ریزش برف در زمستان میشود.

مهمترین بلندی های این منطقه، کوه چهل چشمه در بخش باختری با ارتفاع ۳۱۷۳ متر و کوه مسجد میرزا در بخش مرکزی با ارتفاع ۳۰۵۹ متر است. کم ارتفاع ترین بخش این محدوده روستای اسلام دشت با ارتفاع ۱۷۵۰ متر است. بارندگی های فراوان در این منطقه، به آن توانایی آبی بالایی بخشیده است، چنان که سرچشمه های زرینه رود و بخشی از حوزه آبریز قزل اوزن در این منطقه جای گرفته است. رودخانه زرینه رود در این محدوده از سقزچای، جیغاتوچای و ساروق چای تغذیه میشود. سالانه بطور میانگین ۱۸۰۰ میلیون مترمکعب آب از این منطقه خارج و به آذربایجان غربی وارد میشود. رودخانه قزل اوزن نیز از رودهای تلوار، شور و قزل اوزن علیا تغذیه شده و سالانه حدود ۹۶۰ میلیون مترمکعب آب از محدوده را به استان زنجان منتقل میکند.

زمین شناسی عمومی

گسترده مورد مطالعه در پهنه سنندج - سیرجان واقع است. این پهنه در جنوب باختری پهنه ماگمایی ارومیه - دختر با پهنای ۲۵۰-۱۵۰ کیلومتر و روند ساختاری موازی با روند عمومی کوهزاد زاگرس قرار گرفته است. پهنه سنندج - سیرجان، نمونه ای آشکار از یک پهنه پویا است که رویداد پان آفریقایی، کالدونی، هرسین و آلپی را از سرگذرانده است و همچون کوهزاد زاگرس، حتی در عصر ما نیز از پویایی باز نمانده است. در این پهنه واحدهای سنگی از پرکامبرین تا عهد حاضر رخنمون دارند که بصورت تراشه ها و بلوک های برج و نابرجا در توالی هم قرار گرفته اند. ویژگی همگانی این واحدها، آواری، آواری - آتشفشانی و آتشفشانی بودن آنها است. توده های ماگمایی گوناگون از اسیدی تا اولترامافیک، در اندازه های جور واجور و در زمانهای گوناگون در این پهنه جای گرفته اند و رویدادهای دگرگونی پشت سرهمی آن را متأثر کرده است. مجموعه رویدادهای رسوبی، ماگمایی و دگرگونی همراه با یک پی ساختاری پیوسته، جایگاه ویژه ای را برای این پهنه فراهم آورده است که پس از ده ها سال مطالعه و بررسی، هنوز مسائل بسیاری سر به مهر در آن برجای خود باقی مانده است.

واحدهای سنگ شناختی

سنگ های دگرگونی پالئوزوئیک

واحد شیست و کوارتزیت پالئوزوئیک زیرین (PZ^{sl})

این واحد سنگی شامل اسلیت ها و فیلیت های سبز خاکستری، فروش سنگهای دگرگونه، کوارتزیت، سنگ ماسه های گریوکی دگرگونه و سنگ آهکها و سنگ آهکهای دولومیتی متبلور است. قاعده این توالی را بطور عمده کوارتزیت تا سنگ ماسه های گریوکی دگرگونه سبز - خاکستری روشن، متوسط تا ضخیم لایه، لامینه با ساخت رسوبی قالب های وزنی (Load cast) تشکیل میدهد که بصورت یک در میان با اسلیت ها و فیلیت های سبز - خاکستری دیده میشود. در بخش شمالی این واحد سنگی، اسلیت ها و فیلیت های سبز خاکستری با جلای ابریشمی حاصل از دگرگونی سنگ های آرژیلیتی و فروش سنگ های آرژیلیتی، لایه نازک متناوب با سنگ آهک های خاکستری رنگ، لایه نازک، متبلور با ساقه های کرینوئید دیده میشود که به تدریج به سمت بالای توالی به یک واحد سنگ آهک آرژیلیتی تا دولومیتی تبدیل میشود.

مطالعات پالینولوژی انجام شده وجود پالینومورف های زیر در سنگ های این واحد را به اثبات رسانده که سن اردوئین بالایی تا سیلورین را نشان میدهند.

Conochitina cf. elegans
Conochitina cf. acuminata
Cingulochitina sp.
Rhacosoarium lappaceum
Ordoviciidum elegantulum
Multiplicispheridium aff. Radicosum

واحد مرمرهای کرینوئید دار (D^m)

این سنگ آهک های مرمری خاکستری رنگ، متوسط - ضخیم لایه، لامینه، متبلور، آرژیلیتی تا دولومیتی کرینوئید دار یک واحد رسوبی مستقل با یک مرز تدریجی در بالای واحد PZ^{sl} را تشکیل میدهد. تبدیل تدریجی واحد پالئوزوئیک زیرین به سنگ آهکهای کرینوئید دار متبلور، در شمال روستای دره ویان خشکه بخوبی مشاهده میشود. دکتر بهاءالدین حمدی، سنگواره های زیر را در سنگ های این واحد مشخص نموده و سن آن را به دونین زیرین (Emsian) تا دونین میانی نسبت داده اند:

Semitextularia thomasi
Gastropod (helicooids shell)
Ostracods
Echinoderm's debris
Phosphatic tube (organic remains)

در نمونه دیگری با توجه به آثار زیر توسط آقای دکتر حمدی سن پالئوزوئیک بالایی (شاید دونین) پیشنهاد شده است:

Tolypamma? Sp.
Crinoid's stem
Echinoid's spine

واحد سنگ های آذرآواری و گدازه های بازی دگرگونه (PZ^b)

این مجموعه که در بیشتر مناطق در تناوب با واحد PZ^{vc} دیده میشود، شامل آذرآواری و گدازه های بازی دگرگونه ای میشود که بصورت توده ای و به رنگ سبز تیره رخ مینماید. سنگ های این واحد از بازالت آندزیتی دگرگونه تا متابازالت (مجموعه کلریت + اپیدوت + اسفن) و کریستال لیتیک توف در تغییر است.

بازالت های آندزیتی دارای بافت پورفیری با زمینه میکریتی تا شیشه ای اند. فنوکریست ها بیشترشان آندزین هایی هستند که دگرسان شده و زمینه شیشه ای، بیشترشان به مجموعه ای از کانی های کوارتز، کلسیت، اپیدوت، کلریت و آلبیت تبدیل شده است. حفره ها نیز از کلسیت و اپیدوت پر شده است.

متابازالت ها از کانی های کلریت و اپیدوت تشکیل شده اند که از دگرسانی پلاژیوکلازها و کانی های مافیک حاصل شده اند.

توف های بلورین - سنگی دگرگونه، با بافت پرفیروکلاستی شامل مجموعه ای از کانی های پلاژیوکلا + سانیدین + لیتیک در زمینه ای از شیشه تبلور مجدد یافته و کلریتی شده است.

آمفیبول شیسته، مجموعه کانی های تیره سوزنی شکل آمفیبول (ترمولیت - اکتینولیت) با مقادیر کمتری کوارتز و کلسیت اند که از دگرگونی توده های بازیک که در ردیف های یاد شده تزریق شده اند پدید آمده اند. رخنمون این سنگ ها را در نزدیکی روستای بناوچان میتوان گواه بود.

واحد سنگ های دگرگونی آذرآواری پالئوزوئیک زبرین (PZ^{vc})

این مجموعه شامل آذرآواری های اسیدی دگرگونه به رنگ سفید تا سبز روشن و گدازه های ریولیتی - ریوداسیتی دگرگونه به رنگ صورتی تا سفید با برگوارگی بسیار مشخص اند. این مجموعه در بخش شمالی ناحیه گسترش فراوانی دارد و دنباله آن به سوی شمال و باختر کشیده میشود. در برخی جاها این واحد با گدازه های فلیایی دگرگونه (واحد PZ^b) در تناوب است. در فیلیت های سبز روشن و متبلور حاصل از دگرگونی سنگ های آذرآواری اسیدی فنوبلاست ها و فنوکلاستهای کوارتز و گاه فلدسپات در یک زمینه دانه ریز متشکل از کلریت و اپیدوت دیده میشود. بلورهای پیریت که بخشی به اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن قرمز قهوه ای تبدیل شده اند نیز در این سنگها یافت میشوند. برشهای آتشفشانی متشکل از قطعات آتشفشانی اسیدی، حفره دار و به رنگ روشن با فنوکریست های سفید فلدسپات همراه با سایر سنگهای آذرآواری اسیدی در نقاطی از جمله مجاورت روستاهای ورفان، عزیزآباد، کک اوسان و غیره رخنمون دارند.

در بعضی جاها توده های میکروگرانودیوریت - میکروگرانیت های میلیونیتی شده دانه سبز رنگی رخ نموده اند. این توده ها دارای بلورهای خاکستری با جلای شیشه ای کوارتز و فلدسپاتهای سفید - سبز روشن آئوهدرال اند که پاره ای کانی های کرم رنگ آمفیبول، بیوتیت، کلریت و اپیدوت بصورت کانی های فرعی و ثانوی در آنها ظاهر شده و یک برگوارگی حاصل از میلیونیتی شدن را مشخص کرده اند. این توده ها شاید بخش مرکزی گدازه های اسیدی و یا توده های نفوذی نیمه ژرف را تشکیل می داده اند.

واحد مرمر روشن تریاس ؟ (TR^m)

سنگ آهکهای خاکستری روشن - کرم رنگ کرینوئیدار پالئوزوئیک پسین در بخش بالایی به تدریج به یک توالی از سنگ آهکهای سفید - کرم، لایه ضخیم تا توده ای، متبلور (مرمر) به ضخامت تقریباً ۱۰۰-۸۰ متر تبدیل میشود. ستبرای قابل ملاحظه طبقات سفید رنگ و تبلور این مرمرها آنها را از نظر استفاده به عنوان سنگ های ساختمانی با ارزش نموده است و در جاهای مختلفی از آن بهره برداری میشود که از آن جمله میتوان معدن سنگ چینی عمارت را نام برد.

این واحد سنگی تراشه ها (slices) یا هورس های (horses) را در بین توالی گدازه ها و سنگ های آذرآواری اسیدی تشکیل داده است و در اکثر نقاط با سایر واحدهای سنگی مرزی گسلی دارد. بنابراین تعیین جایگاه دقیق چینه شناختی این واحد سنگی مشخص نیست. همسانی بسیار بالا در مقایسه سنگ چینه ای با واحدهای کربناتی تریاس میانی - بالایی در ایران مرکزی و سایر نقاط پهنه سنج - سیرجان، از جمله الیگودرز و گلپایگان، دیرینه این واحد نیز تریاس میانی - بالایی انگاشته شده است. به ویژه که وجود عدسی های بزرگ و کوچک اکسیدهای آهن در آن نیز این فرض را قوت می بخشد.

توالی های کرتاسه فلات قاره ای

توالی رسوبی - آتشفشانی فلات قاره ای است که بصورت تناوبی از سنگ آهکهای لایه متوسط تا توده ای و شیلهای دگرگونه رخ مینماید. در زیر ویژگی های این توالی توضیح داده شده است.

واحد (K¹)

این واحد یک واحد آهکی است با طبقاتی متوسط تا ضخیم که روی هم رفته، از لایه ها و تیغه های ظریف تشکیل میشود. گرگهک های چرت قهوه ای رنگ، تکه های سنگواره و رگه و رگچه های کلسیتی در آنها به چشم میخورد. میان لایه هایی از سنگ ماسه های کوارتزی سبز - خاکستری، لایه متوسط، دربردارنده دانه های هماتیت و منیتیت

در میان توالی یاد شده کم نیست. در اثر خرد شدن این سنگها، قطعات سفید رنگ و عدسی شکل دره دزدان از سنگ آهک های متبلور این واحد رسوبی استخراج میشود.

با توجه به وجود سنگواره های *Globotruncana* و قطعات جلبک در این واحد و نیز در مقایسه با ردیف های مشابه دیگر، بطور مثال، سنگواره های یافت شده در آنها، سن این واحد را میتوان کرتاسه پسین در نظر گرفت.

واحد (K^s)

اسلیت های سبز تا خاکستری است که در تناوب و تداوم واحد K¹ رخ مینماید و به پیروی از آن متعلق به کرتاسه پسین است.

واحد آذرآواری ها و نهشته های آبهای ژرف (K^{slv})

تناوب سنگ های آتشفشانی متوسط تا اسیدی با ماسه سنگها، فروش سنگها و سنگهای رسی بطور عمده در بخشهای جنوبی گستره نقشه باینچوب رخ مینماید. تبدیل تدریجی این واحد به سوی بالا به واحد K^v را میتوان در مسیر جاده خاکی روستای چکان به خاک روزی گواه بود. این واحد از نظر انطباق چینه ای هم ارز جانبی بخش های زیرین واحدهای K^s و هم ارزهای فلیشی و توربیدیتی کرتاسه بالایی است.

در این واحد رسوبی تناوبی از گدازه های آندزیتی - داسیتی همراه با توفها و شیل های توفیتی سبز روشن با یک رخ اسلیتی دیده میشود. مطالعات دیرینه شناختی و وجود ریز سنگواره *Globotruncana sp.* دیرینه کرتاسه پسین را برای این واحد سنگی پیشنهاد می کند.

سنگ ماسه های گریوکی تا توفیتی این واحد به رنگ سبز - خاکستری، دانه متوسط، دارای لایه بندی چلیپایی (*X-lamination*) اند. این سنگ ماسه ها لایه نازک و متناوب با اسلیت ها و فیلیت های سبز - خاکستری اند که جلایی ابریشمی تا مات و ساخت مدادی دارند و سطح لایه بندی آنها با برگوارگی (*Schistosity*) زاویه میسازد. میان لایه ها و عدسی هایی از سنگ آهکهای رسی و سنگ ماسه های آهکی، سبز - خاکستری، لایه نازک با ساخت های رسوبی *Flute cast* و *Tool mark* نیز در این واحد مشاهده میشوند.

واحد سنگ های آتشفشانی و آذرآواری متوسط تا قلیایی (K^v)

گدازه ها و توف های آندزیتی - بازالتی، سبز تیره، خاکستری متعلق به کرتاسه پسین بخش اعظم این واحد را تشکیل میدهند. فنوکریست های سفید رنگ پلاژیوکلاز (۲-۱ میلیمتر) در گدازه ها، لایته ها (*liths*) و شیشه های آتشفشانی در توفها از ویژگیهای بارز این واحدهند. کاواک این سنگها را کانی های زئولیت، اپیدوت و کلریت پر کرده است. گدازه های آندزیتی - بازالتی در بعضی نقاط ساخت بالشی دارند که بزرگی آنها در نزدیکی روستای کوس غنبر به بیش از ۱/۵×۰/۶ متر میرسد. در سطح این گدازه ها یک لایه نازک از شیشه آتشفشانی به رنگ قرمز پدید آمده است. در برخی جاها، بطور مثال مجاور روستای علی آباد، پاره هایی از متاچرت سبز - خاکستری رنگ با پیرامونی واکنشی سفید رنگ درون گدازه ها به چشم میخورند. این متاچرتها گاه بصورت لایه هایی با ساخت تیغه ای سطح گدازه های بالشی را می پوشانند. گاه بخش میانی گدازه های بالشی درشت دانه به خود میگیرد و یک میکرودیوریت را در ذهن متبادر میکند.

پهنه گودال حوضه فلیشی کناری سنندج - سیرجان

واحد اسلیتی - فیلیتی سیاه فام یا واحد معروف به شیل سنندج (K^s)

این واحد از اسلیت و فیلیت های سیاه - خاکستری تیره، با یک جلای ابریشمی رخ مینماید که از دگرگونی سنگهای رسی پدید آمده است.

لایه هایی از سنگ ماسه های آهکی و سنگ آهکهای میکرایتی - خاکستری تیره، با ساخت تیغه ای، لایه نازک در بین این توالی رسوبی یافت میشود که دارای آثار ریز سنگواره های پلاژیک است. سنگواره های *Gastropoda*، *Tadiolaria, elevata*, *Globotruncana aff. Hedbergella sp.*, *Digosteginids*, *Globotruncana sp.* پوسته های سنگواره و جلبک در این توالی رسوبی گزارش شده که سن سنومانین تا تورونین؟ (کرتاسه فوقانی) را برای آن معین میکند.

این واحد در برگ جنوبی - برگ تیژتیژ- و در پیرامون سنندج، رخنمون های گسترده تری دارد که نام واحد « شیل های سنندج » را به آن اطلاق کرده اند.

شیل های سنندج در یک محیط حوضه ای (Basin) و همزمان با دوره پیشروی جهانی کم مایه از اکسیژن (OAE) برجای نهاده شده اند. جای گیری آهک پلاژیک بگونه تدریجی بر روی آن - برگ تیژتیژ - از جریان های توربیدیتی میتواند نشانی بر نهشت آن در پای شیب قاره باشد. به نظر می آید استقرار توربیدیت های مربوط به بادزندهای بیرونی (outer fan) بر روی این واحد در گستره های دورتر حوضه روی داده باشد. ایکنوجنس planolites در سطوح سنگ ماسه های این واحد در بیرون از برگ باینچوب دیده شده است.

فلش های توربیدیتی همی پلاژیک (K^f)

این واحد بصورت تناوبی از لایه های نازک شیل آهکی سیلتی و رسی و گل سنگهای آهکی به رنگ خاکستری دیده میشوند. در ترازهای گوناگون این واحد، آهک های میکریتی پلاژیک به رنگ خاکستری و به ضخامت چند تا چندین ده متر با یک طبقه بندی ضخیم تا توده ای گسترش دارد. این واحد در گستره برگ های جنوب خاوری تا شمال باختری رخ مینماید و ادامه آن در نواحی مجاور تا مرز عراق کشیده میشود. با توجه به ویژگی های سنگ شناختی و دیرینه شناختی، وجود ایکنوجنس های *planolites isp* و *Triptiehnus isp* این واحد یک توالی همی پلاژیک است. وجود مجموعه ریز سنگواره های زیر، حاکی از آن است که بیشترین بخش این واحد در کرتاسه پسین برجای گذاشته شده است ولی در بخشهای جنوبی تر و خارج از برگه باینچوب، توالی فلش تا پالئوسن زیرین ادامه می یابد.

Globotruncana lapparenti

Globotruncana arca

Rotalia sp.

Miliolid sp.

Acicularia sp.

Rotalipora appenica

Heterohelix sp.

Hedbergella sp.

این واحد هم ارز جانبی بخش هایی از واحد K_s^s است و واحدهای توربیدیتی K_t^t ، K_t^{sc} مربوط به جریان های زیر دریایی (کانال و بادزن های زیر دریایی) و همچنین واحدهای ضخیم سنگ جوش درون سازندی (K^{co}) در لابلای این واحد گسترش دارد.

واحد توربیدیتی بادزن خارجی (K_t^{sc})

این واحد سنگی توربیدیتی در گستره واحدهای K_s^s و KP^f در پایانه جنوب باختری ورقه و همچنین در ورقه جنوبی تیژ تیژ رخنمون دارد. این واحد شامل تناوب منظمی (rhythmic) از لایه های نازک آهک ماسه ای و شیل با ساختارهای توربیدیتی آواری است. شیل ها به رنگ خاکستری تیره و آهک های ماسه ای دارای رنگ متمایل به قرمز و صورتی اند. مرز این واحد با K_s^s تدریجی و ناهمسانی نمادین آن با KP^f ، رنگ متمایل به صورتی و قرمز است. در واحد K_t^{sc} آهک های میکریتی و خاکستری وجود ندارند. بر اساس نمونه های زیر، دیرینه سنونین (Senonian) به آن داده میشود. توالی K_t^{sc} دارای لایه بندی چلیپایی و *flute cast* است ودانه بندی آن رو به بالا ریز میشود. ایکنوجنس های *Triptichnus isp*، *planolites isp*، *paleodictyon isp* مربوط به ایکنوفاسیس نئوتتیس در این واحد سنگی در برگ جنوبی تیژ تیژ یافت شده است. رخساره چیره این واحد در بادزندهای خارجی تشکیل شده است.

واحد توربیدیتی بادزن بالایی (K_t^1)

این واحد توربیدیتی تناوبی است منظم (ریتمیک) از سنگ ماسه های نازک لایه توده ای و سنگ جوش های تیره رنگ که به سبب سختی، ریخت شناسی خشنی را نسبت به واحد شیلی مجاور از خود نشان میدهد. ریز سنگواره های موجود در آن که در زیر آمده است سن کرتاسه پسین را نشان میدهد.

آثار *Flut mark*، *grove mark* و لایه بندی ظریف موجی در این واحد دیده میشود. ایکنوجنس های *Taphrahelminthosis isp*، *Arenitubx? Isp*، *cosmorhaphie isp*، *paleodictyon isp*، *spirophytan isp* مربوط به ایکنوفاسیس نئوتتیس، ژرفای زیاد محیط تشکیل آن را نشان میدهد. لیکن وجود آثار رسوبی یاد شده نمایانگر تاثیر

جریان های توربیدیتی در شکل گیری رسوبات است. بطور کلی محیط بخش های بالایی بادنزی زیر دریایی (upper fan) می تواند بوده باشد.

آهک پلاژیک بالایی (K^1_{II})

این واحد کربناتی، سنگ آهک پلاژیکی است به رنگ خاکستری و کرم روشن، با لایه بندی نازک تا ضخیم و توده ای که با مرز تدریجی بر روی واحد KP^f قرار گرفته است. در بخشهای میانی آن، خرده سنگواره های پلی سی بود بطور پراکنده دیده میشود. ریزسنگواره های شناخته شده حاکی از دیرینه سانتونین این واحد آهکی است. ویژگی های یاد شده در بالا و نبود آثار موجودات بنتیک و همچنین نشانه های رسوب شناختی نواحی کم ژرفا، حاکی از رخساره پلاژیک آن است.

واحد سنگ جوش ائوسن (E^s)

پایین ترین بخش این واحد رسوبی را سنگ جوش ها و سنگ ماسه های قلوه دار قاعده ای تشکیل میدهند که به تدریج به تناوبی از سنگ ماسه، سنگ رس های فورس دار، سنگ ماسه های آهکی و سنگ آهک های فورشی - رسی نومولیت دار تبدیل میشوند. بالاترین بخش این توالی رسوبی را دوباره، تناوبی از سنگ جوش و سنگ ماسه قلوه دار می پوشاند. این سنگ ماسه قلوه دار و سنگ جوش قاعده ای با ساخت های رسوبی قالب های وزنی (load cast) و دانه بندی تدریجی (graded bedding) بصورت یک سنگ جوش سبز - خاکستری تیره، polymictic, extra formational، با گردشگی و جورشدگی متوسط - ضعیف، ضخیم تا توده ای، با قلوه هایی از سنگ های آذرآواری دگرگونه کرتاسه، گرانوهای اسیدی حفره دار پالئوزوئیک، سنگ مرمرهای سفید رنگ، سنگ ماسه های کوارتز آرنیتی، سنگ آهکهای قرمز رنگ به ضخامت ۳۰-۲۰ متر به تدریج به تناوبی از سنگ ماسه های سبز تیره - خاکستری، دانه درشت، ضخیم تا متوسط لایه، lithic graywacke با قطعاتی از سنگهای آذرآواری دگرگونه شده کرتاسه و سنگ فورس - سنگ رس های فورشی سبز - خاکستری، لایه نازک، لامینه با ساخت رسوبی، دانه بندی تدریجی معکوس که یک ساخت مدادی را نشان میدهد، تبدیل میشوند.

سنگ آهک های فورشی - رسی، سبز متمایل به خاکستری تیره، اینتراکلاست دار به همراه سنگ ماسه های آهکی لایه متوسط آبهای کم عمق واحد سنگواره های *Nummulites atruicus* و *Operculina sp.* به سن ائوسن میانی با یک مرز تدریجی بر روی توالی یاد شده قرار گرفته اند. بخش بالایی این واحد رسوبی را یک سنگ جوش و سنگ ماسه قلوه دار به ستبرای حدود ۴۰-۳۰ متر با ویژگی های مشابه سنگ جوش قاعده ای توالی می پوشاند. این واحد رسوبی با ناپیوستگی بر روی واحدهای K^v و دگرگونه های قدیمی (پالئوزوئیک) قرار گرفته است. با توجه به وجود سنگواره های پالئوسن بالایی نظیر *Globorotalia velascoensis*, *Globorotalia ancinata*, *Globorotalia pseudomena*, *Globorotalia cf. makannoi*, *Globigerina sp.* در یک قلوه سنگ آهکهای قرمز - بنفش رنگ داخل سنگ جوش های قاعده ای توالی یاد شده در نزدیکی روستای بناوچان و سنگواره های موجود در سنگ آهکهای نومولیت دار بخش بالایی آنها، دیرینه این توالی رسوبی، ائوسن پیشنهاد میشود.

واحدهای کواترنر

واحد Q1: شامل نهشته های دشت و پادگانه های آبرفتی مرتفع و قدیمی تر است.

واحد Q2: شامل پهنه های رسی و سیلت و ماسه است که بطور عمده حاصل فرسایش بخش های شیلی است و دشت های جوان و گودالهای میان کوهستانی را پی مینماید.

واحد Q^{al}: شامل آبرفتهای جوان بستر رودخانه و مسیل های عهد حاضر است. نواحی گسترده از نهشته های آبرفتی،

نواحی ژرفای را در بر دارد که با نشانه Q^3 بر روی نقشه نشان داده شده است.

زمین شناسی ساختمانی و لرزه زمین ساخت

روند همگانی ساختمان ها در این ناحیه، بطور عموم شمال خاوری - جنوب باختری است. بخش مهمی از لرزه خیزی استانهای کردستان و کرمانشاه مربوط به فعالیت های سامانه رورانندی ها و گسل جوان اصلی زاگرس (گسل معکوس با مولفه جابجایی راستگرد) از کوهزاد زاگرس است. زمین لرزه های دینور (اردیبهشت ۲۹۱ و فروردین ۳۸۷ ه.ش) دریاچه ایرین (قبل از ۱۲۶۸ ه.ش)، سیلاخور (۱۰۷/۱۰/۲ ه.ش)، سنقر کلیایی (۱۳۳۶/۹/۲۲ ه.ش)، نهاوند (۱۳۳۷/۵/۲۵ ه.ش) و کنگاور (۱۳۴۲/۱/۴ ه.ش) در راستای این گسلها روی داده اند. به طور کلی در پهنه پیرامون روند بنیادی سامانه رورانندی های زاگرس، احتمال رویداد زمین لرزه های ویرانگر وجود دارد.

به طور کلی سامانه گسل های رانده - رورانندی های گستره ورقه بصورت راندگی های شکننده تا شکننده - خمیری با توسعه یافتن رگه ها و تشکیل سنگ های کاتاکلاستیک، رخ سطح راندگی (thrust-plane cleavage) و چین های گسلی باعث ایجاد دوپلکس انباشته تاقدیس گون میشود که به سوی پس بوم شیب دارند (Antiformal stack and hinterland-dipping duplex).

واحد سنگی LS در اثر عملکرد راندگی های یاد شده بیشترشان بصورت klippe تشکیل ارتفاعات را میدهد. گرایش (vergence) راندگی ها بیشتر از سوی شمال باختر به سوی جنوب خاور است ولی سنگ آهکهای پلاژیک تشکیل ورقه های راندگی با جهت گرایش از جنوب باختر به شمال خاور در اثر عملکرد گسلهای پس رانده (back-thrust) میدهند. در ارتفاعات کوه سنگ سفید، سنگ آهک های K^1 (؟) تشکیل هورسهایی با شیب زیاد را به احتمال، در یک سامانه گسلش دوپلکس راستالغز با مولفه راندگی میدهند. در ضمن، گسل های راستالغز راست بر با راستای همگانی شمال خاوری - باختر، جنوب باختری باعث جابجایی دیگر واحدها شده اند (مجاور روستای دباغ).

چین های گستره بر گه بطور عمده از نوع چین های وابسته به گسلش هستند و در مقیاس مزوسکوپی دیده میشوند. شکن های (kink) منفرد و هم یوغ، جعبه ای و جناغی Box folds و chevron و چین های کنگره ای (crenulation folds) به ویژه در واحدهای آرژیلیتی دگرگونه، یافت می شوند. این چین های گسلی بطور عمده دارای پهنه لولایی نیمه مدور تا جناغی اند و زاویه میان دو یال چین در حدود ۶۰-۱۰۰ درجه است. در بعضی نقاط موازی با سطح محوری این چین ها، یک رخ فاصله ای (spaced cleavage) تشکیل شده است. در بعضی نقاط (مجاور روستای هزارکانیان) در توالی های آرژیلیتی در اثر ترانهادگی (transposition) برگوارگی بر روی لایه بندی، عدسی ها و پودهایی (pods) از واحدهای سنگی پرقوام - واحدهای سنگ آهک نازک لایه - در میان این توالی ها دیده می شوند. یک نسل درزه های کششی با شیب زیاد در جهت عمود بر روند همگانی کمر بند کوهزایی زاگرس در سنگهای گسترده مورد مطالعه تشکیل گردیده است.

یک ساخت برگوارگی مشخص در سنگهای دگرگونه پالئوزوئیک - تریاس تشکیل شده است که بیشتر با طبقه بندی زاویه خیلی کمی میسازد. در واحدهای سنگی آرژیلیتی در اثر برخورد لایه بندی با برگوارگی، ساخت مدادی (pencil structure) بویژه در واحدهای K_s^s , K^{slv} , K_t^{sc} تشکیل شده است. تغییرات شدید ساخت برگوارگی بیشتر در اثر عملکرد پهنه های گسلی و تشکیل چین های گسلی است. در اثر برشی شدن سنگ های یاد شده اندکی ساخت برگوارگی میلونیتی و خطوارگی کششی پدیدار شده است. در گرانیات - گراندیوریت میلونیت ها و سنگ های آذرآواری اسیدی دگرگونه و میلونیت های پالئوزوئیک - تریاس بخش شمالی چهارگوش باینچوب خطوارگی های کششی با روند شمال خاوری - جنوب باختری و با میلی حدود ۴۰-۱۵ درجه دیده میشود. شاخص های تعیین سوی برش، مانند پرفیروکلاست های فلدسپات و کلسیت یک جهت برش به سوی شمال خاور یا جنوب باختر را نشان میدهند. در دامنه های ناپایدار، به ویژه در دامنه های شیب دار به سوی شمال، مناطقی که سطح آب زیر زمینی بالا است، نمونه وار کنار چشمه ها، رویداد زمین لغزه بطور عموم از نوع چرخشی و روانگرایی خاک دیده میشود.

تاریخ فرگشت زمین شناسی

بخش اعظم شمال ناحیه مورد مطالعه را سنگ های دگرگونی در حد رخساره شیست سبز (پهنه کلریت - بیوتیت) تشکیل میدهند که با آثار سنگواره موجود، تعلق آنها به پالئوزوئیک آشکار است. این سنگ های دگرگونی از یک توالی آواری فلات قاره ای تشکیل میشوند که در بخش هایی بالایی خود به یک توالی کربناتی متعلق به دونین و شاید کربونیفر تبدیل میشوند. حجم عظیم سنگ های آذرآواری اسیدی - قلیایی به همراه توده های نفوذی نیمه ژرف گرانیتی - گرانودیوریتی در تریاس زیرین نشانگر ادامه بازشدگی این حوضه رسوبی و ژرف تر شدن آن است. توالی سنگ آهکهای متبلور تریاس بالایی که به عنوان سنگ های ساختمانی در این ناحیه استخراج میشوند با مرزهایی گسلی در این آذرآواری ها یافت میشوند.

با توجه به شدت رورانگی ها، ارتباط چینه نگاشتی میان واحدهای سنگی گوناگون تشکیل دهنده ردیف های پالئوزوئیک - تریاس، در اکثر نقاط، از میان رفته است و به جز مواردی محدود در بخش های داخلی، این تراشه های رانده شده، نمیتوان ارتباط چینه نگاشتی آنها را مشخص نمود. بیشتر واحدهای سنگی یاد شده بصورت تراشه های رانده شده بر روی هم یا در مجاورت یکدیگر قرار گرفته اند.

با توجه به اینکه در تریاس میانی - پائینی فعالیت های ماگمایی سبب تزریق توده های گابرویی و گرانیتوئیدی و همچنین خروج گدازه های اسیدی - قلیایی با ترکیب تولیتی در گستره مورد مطالعه شده اند، لذا رویدادهای ماگمایی - دگرگونی تریاس، به احتمال در اثر فعالیت های زمین ساخت کششی در ارتباط با تشکیل حوضه اقیانوسی نفوتیس روی داده است.

پتانسیل های فلزی ناحیه مورد مطالعه

آهن (Fe)

اندیس آهن چهل بلاغ ("۴۵ ۵۷' ۴۶ E / ۵۹' ۵۹' ۳۵ N): این محدوده شامل سنگ مرمرهایی با میان لایه های منیتیت و هماتیت بصورت پهنه ای است. نزدیکتری روستا به این کانی سازی روستای چهل بلاغ در ۴ کیلومتری باختر محدوده است. گستره این واحد به صورت منقطع حدود یک کیلومتر میرسد و عرض آن حدود ۱۰۰ متر است. با توجه به نتایج آنالیزهای انجام شده مقدار آهن و تیتان نمونه های برداشت شده در حد ناهنجاری (Anomaly) است. اندیس آهن کتک ("۲۵ ۵۶' ۴۶ E / ۱۳' ۵۷' ۳۵ N): در این محدوده یک سری واحدهای آتشفشانی دیده میشوند که در بعضی قسمتهای آن آغستگی شدید به اکسیدهای آهن دیده میشود. گستره این محدوده کم و حداکثر ۳۰۰ متر طول و ۲۰ متر عرض دارد. آنالیز نمونه های برداشته شده از منطقه نشان دهنده دربردارنده اندازه بالایی از آهن نیست و مقدار تیتان به حدود ۰.۲٪ میرسد.

اندیس آهن مجاور روستای ابراهیم آباد ("۴۲ ۵۰' ۴۶ E / ۴۹' ۵۸' ۳۵ N): این محدوده کانی سازی مانند مرمرهایی است که آهن بصورت لایه هایی در میان آنها دیده میشود. گسترش این محدوده کم است و در آنجا افزون بر لایه های منیتیت و هماتیت رگچه های سیلیسی هم دیده میشوند. نیاز به یادآوری است که این واحدها به شدت چین خورده اند و لایه های آهن نیز از این چین خوردگی پیروی میکند.

اندیس آهن دو راهی بست ("۱۹ ۳۹' ۴۶ E / ۳۴' ۵۲' ۳۵ N): در این منطقه گسترش عمده واحدها مربوط به متاولکانیک های اسیدی است که حاوی کانی سازی نیز هستند. این پهنه به ضخامت حدود ۵۰ متر و طول بیش از ۲۰۰ متر شامل کانی های منیتیت، هماتیت، کالکوپیریت، پیریت، بلورهای بسیار درشت کوارتز، هورنبلندهای طویل و اپیدوت است. اندازه گیری آهن در این پهنه نشان میدهد که اندازه Fe_2O_3 آن ۳۶/۹۵ درصد است. بر اساس آنالیزهای انجام شده افزون بر میزان بالای آهن در این پهنه، تیتان و منگنز نیز دارای مقادیر بالایی هستند.

طلا (Au)

اندیس طلای شمال غرب باینجوب (شمال شرق روستای دره ویان خشکه ("۳۷ ۳۲' ۴۶ E / ۴۶' ۵۷' ۳۵ N): این کانی سازی از نوع Gold bearing gossan است که کانی سازی در یک پهنه بطور قابل اکسیده صورت گرفته است و

در مجاورت این پهنه نواحی سیلیسی و آرژیلیتی نیز دیده میشوند. با توجه به نتایج آزمایش های انجام شده، تمرکز طلا در پهنه اکسیدی است که مقدار آن چیزی حدود ۲۲۰ ppb است.

پتانسیل های غیر فلزی ناحیه مورد مطالعه

در این ناحیه معادن سنگی متعددی وجود دارند که از آن جمله میتوان معادن سنگ چینی ابراهیم آباد و شریف آباد را نام برد.

معادن سنگ چینی ابراهیم آباد: این معدن در فاصله ۳۱ کیلومتری شمال باختر دیوان دره در یال باختر و جنوبی تاقدیس کوچکی با روند محوری شمال خاوری - جنوب باختری واقع است و گسل بزرگی به شکل چشمگیری یال شمالی را تغییر مکان داده است. ضخامت لایه ها اغلب بیش از یک متر است که در گسترش افقی لایه های آهکی به تالک شیست و سرانجام کلریت شیست پایان می پذیرند. میزان ذخیره قطعی آن ۱۰ میلیون تن و ذخیره احتمالی آن ۴۰ میلیون تن برآورد شده است.

معادن سنگ چینی شریف آباد: این معدن در ۳۷ کیلومتری شمال باختر شهر دیواندره قرار دارد که با راستای کلی شمال خاوری - جنوب باختری بیشتر این منطقه را فرا گرفته اند. ذخیره قطعی معدن ۸۰۴۴۸۴ تن و احتمالی آن ۱۳۴۰۸۱۲ تن برآورد شده است.