

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۵۶۶۰ - کوهین

جغرافیا و زمین ریخت شناسی

ورقه کوهین در منتهی الیه جنوب باختری چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ کیودرآهنگ (بلورچی و حاجیان، ۱۳۵۸) قرار دارد و از دیدگاه تقسیمات کشوری، بخشی از استان همدان می باشد. دو راه آسفالتی درجه ۲ از خاور و جنوب وارد ورقه کوهین می گردند. یکی از آنها از طریق شهرستان کیودراهنک به کوهین و از آنجا به غار علی صدر می رسد و دیگری پس از گذر از پایگاه نوژه از سمت جنوب به گل تپه و سپس به غار علی صدر منتهی می گردد. راه اصلی دیگری از گل تپه به سمت قهرود و در شمال امتداد یافته و از ورقه کوهین خارج می گردد (به سمت بیجار). افزون بر این، تعداد بیشماری راههای دسترسی به صورت راههای خاکی در سرتاسر ورقه گسترده شده است. رودخانه دایمی در ورقه کوهین وجود ندارد و ارتفاعات به صورت منفرد و پراکنده در سطح ورقه پراکنده اند. کوه سوباشی با ۲۵۳۶ متر و کوه گینو با ۲۳۵۴ متر بلندترین نقاط ارتفاعی و پهنه سیلابی موجود در منتهی الیه جنوب باختری ورقه با ۷۹۳ متر ارتفاع از سطح دریا پست ترین نقطه ارتفاعی در ورقه کوهین می باشد. آب و هوا در ورقه کوهین سرد است و بارشها بیشتر به صورت برف می باشد. پیشه مردم کشاورزی است و گویش مردم در این گستره ترکی است.

زمین ریخت شناسی اصلی در ورقه کوهین تپه و ماهوری است (Hilly landscape) و در لابلای تپه ها کوههای نسبتاً بلند به صورت منفرد دیده می شوند. زمین ریخت شناسی ناحیه مورد مطالعه محصول ویژگی های سنگ شناختی و فرایندهای دگرسانی (alteration) و هوازدگی (weathering) می باشد. در بخش خاوری و شمالی که به ترتیب سنگهای دگرگون شده فیلیتی و شیستی و نهشته های جوان دریاچه ای رخنمون دارد که استحکام چندانی ندارند و به تندی دچار فرایندهای هوازدگی و دگرسانی می شوند. حاصل این روند، تحلیل رفتن بلندیها و پوشش ستبری از خاکهای برجا (Regolith) بر روی واحدهای سنگی است.

توپوگرافی و ریخت شناسی در بخش باختری ورقه کوهین بی هنجاری بیشتری دارد. در این بخش که سنگهای آتشفشانی و نیمه آتشفشانی (Subvolcanics) برونزد دارند. کوهها با چهره کله قندی دیده میشوند. کوه گینو و کوه سوباشی - ساری قیه که محل رخنمون سنگ آهک تریاس است و غار علیصدر در آنها تشکیل شده است از برجسته ترین ویژگیهای ریختاری و توپوگرافی در ورقه کوهین می باشد.

پهنه های صاف و هموار از جنس تراورتن که در جای جای ورقه کوهین تشکیل شده اند یکی دیگر از ویژگیهای ریختاری در ناحیه مورد مطالعه می باشد.

چینه نگاری و شرح واحدهای سنگی

ورقه کوهین از دیدگاه ساختمانی در پهنه سنندج - سیرجان واقع است. در این ورقه ویژگیهای زمین شناسی متفاوتی را در سه بخش می توان ردیابی نمود. بخش خاوری و مرکزی ورقه کوهین محل برونزد سنگهای دگرگون شده با رخساره فیلیت و شیست می باشد. این سنگها حاصل دگرگونی ناحیه ای بوده و در بخشهایی از آن سنگ آهک های دولومیتی متبلور به صورت سفره راندگی (nappe) دیده می شود.

بخش شمالی ورقه، محل رخنمون نهشته های آواری است که در یک محیط بسته کم ژرفا تشکیل گردیده اند. شیب لایه ها افقی است و رخساره آنها بیشتر شامل فورش (سیلت)، رس، سنگ جوش (کنگولومرا) و لایه های کربناته می باشد.

در بخش باختری ورقه کوهین سنگهای آتشفشانی و شبه آتشفشانی برونزد پیدا کرده اند. در این محدوده سنگهای آتشفشانی به صورت پهنه های کم بلندا هستند که در آن سنگهای نیمه آتشفشانی اسیدی به صورت گنبدیهای نفوذی برونزد یافته اند.

در محدوده جنوب باختری ورقه، سازند قم با ترکیب سنگ آهک و مارن برونزد یافته اند. در ادامه زمین شناسی این سه بخش توصیف شده است.

تریاس و ژوراسیک

- واحد TR_{II}

در بخش میانی ورقه ی کوهین از روستای علی صدر تا سوباشی، کهن ترین واحد سنگی با رخساره کربناته با روند به تقریب شمالی رخمون دارد. این واحد و سنگ آهک متبلور و دولومیتی شده، همراه با دولومیت های ماسه ای پدید آمده است که به صورت پراکنده نوارهای ناپیوسته از چرت سیاه رنگ است. خردشده گی زیاد و وجود قطعات سنگی بیگانه (بیشتر از سنگهای شیستی) از جمله بارزترین ویژگیهای دیداری این واحد سنگی است. به سوی جنوب و در پیرامون روستای سوباشی، ترکیب سنگی واحد شامل سنگ آهک متبلور دگرگون شده با رنگ زرد قابل شناسایی است. در این محدوده، نوارهای چرتی ستبرای بیشتری پیدا کرده ولی آغشتگی سنگها به اکسید آهن در همه جا دیده می شود.

واحد TR_{II} سنگ میزبان غار علی صدر است. در داخل این غار، رنگ سنگ آهک ها خاکستری تیره است و چرت های نواری با درازای ۲۰ سانتی متر و پهنای ۲-۳ سانتی متر فراوانند. در داخل غار، رنگ چرت ها صورتی است. خردشده گی نیز در همه بخشها قابل ملاحظه است. در داخل غار علی صدر لایه های بسیار نازک (Laminae) از جلبک (Algae) دیده می شود. ستبرای این لایه های بسیار نازک جلبکی از ۰/۳ میلی متر تا ۰/۸ سانتی متر تغییر می کند.

افزون بر این، برپایه شواهد زیر به نظر می آید که توده سنگ میزبان غار علی صدر یک سنگ آهک متعلق به محیط آبسنگی (Reefal) می باشند.

- بدبویی سنگ که به دلیل وجود مواد آلی و یا تجزیه پیریت در حفرات انحلالی است که در ریف ها به فراوانی وجود دارد.

- وجود جلبکهای نمادی شکل (Algal. Mat)، نشان دهنده یک محیط ریف از نوع استروماتولیتی است.

- وجود سنگهای گوشه دار در بخشهایی از سنگ آهک، رسوبات متعلق به پیشانی جلویی ریف است که به طور دائم در مقابل امواج آب خرد می شده است.

- شکل گیری بزرگ حفره های انحلالی یا ساختارهای انحلالی همچون خود غار علی صدر نیز یکی از شواهد برجسته ریف بودن واحد TR_{II} است.

نفوذ محلولهای ثانویه به روزنه های گسترده موجود در سنگ میزبان، به ویژه در مراحل پایانی سنگ زایی (Late Diagenese)، موجب دگرسانی این سنگ را به وجود آورده و از جمله به احتمال موجب سیلیسی شدن و تشکیل دولومیت های ثانویه شده است. محلولهای ثانوی می توانند محصول جریانهای گرمابی حاصل از ماگماتیسم منطقه باشد. پدیده کارست را در بخشهایی که دولومیتی شدن پیشرفته است کمتر می توان مشاهده نمود. رنگ سیاه توده سنگ میزبان نیز می تواند دلیل نفوذ کانیهای پیگمنت (Pigment minerals) همانند مانگان (منگنز)، اکسید آهن و غیره باشد.

در بخش باختری برگه کوهین و اطراف روستای گینو، ارتفاعات منفرد و در عین حال نزدیک به هم مشاهده می گردد که از نظر ظاهر با سنگ آهک های علی صدر همسان می باشد. در این منطقه واحد TR_{II} بر روی سنگ های دگرگونه رانده شده است. افزون بر این واحد مورد سخن به صورت بلندی های منفرد در چند نقطه از ورقه ی کوهین رخمون یافته است (راه بهارلو - نی بند و شمال گوزل ابدال).

یکی از مهمترین ویژگیهای واحد TR₁₁ این است که در همه جا با سنگهای دگرگونه J^{mt} همبری گسیخته دارد. در بریدگی راه شمال گل تپه، می توان بدون ریشه بودن سنگ آهک ها را مشاهده نمود.

سنگ آهکهای غار علیصدر، سوباشی و سایر نفاط فاقد هرگونه ارگانسیم جانوری و گیاهی جهت تعیین سن می باشند. به همین دلیل برای تعیین سن این واحد سنگی از برگه های زمین شناسی تهیه شده در پیرامون برگه کوهین استفاده شده است. همانند این سنگ آهک در ورقه شازند مشاهده می شود. که در زیر فیلیت ها و سنگهای دگرگونه رخساره شیبست سبز قرار دارند. بررسی شواهد جمع آوری شده از این رخنمون آهکی، سن آن را به تریاس بالایی نسبت می دهد. این واحد سنگی در هنگام رخداد راندگی بر روی سنگ های جوانتر (شیبست ها)، به صورت لکه های جدا از هم و با مرز گسیخته (Nappe) دیده می شوند.

- واحد J^{mt}

بخش خاوری ورقه کوهین محل برونزد سنگ های دگرگونه درجه پایین از نوع فیلیت - شیبست همراه با سنگ ماسه های دگرگونه است. رنگ این مجموعه سبز تیره متمایل به سیاه است، زمین ریخت شناسی تپه ماهوری دارد و بدلیل سرشت سنگ شناختی خیلی زود دچار فرایندهای هوازدگی می شود و به همین دلیل بخش قابل توجهی از رخنمون آن در زیر خاک های برجا (Regolith) از دیدرس پنهان مانده است.

راستا و شیب لایه ها در همه جا به روشنی مشخص نیست ولی در هر نقطه که امکان ردیابی شیب لایه ها باشد، شیستوزیته و سطح لایه بندی برهم منطبق بوده هستند. رشد شیستوزیته در همه جا یکسان نیست ولی هر جا که شیستوزیته رشد مناسبی داشته، به صورت خطوط پیوسته باعث تورق سنگها شده اند. ریزچین ها به فراوانی در این مجموعه دگرگونی شکل گرفته است. بخش قاعده ای سنگ های دگرگونه در ورقه کوهین قابل مشاهده نیست ولی در شمال خاوری روستای بهارلو می توان همبری این واحد سنگی را با سری سنگهای آتشفشانی مشاهده نمود. در برخی نمونه های این گستره کالک شیبست هستند و بافت شیستوزیته را به خوبی نشان می دهد. در شمال خاور روستای قاباق تپه نیز سنگهای فلدسپار - کوارتز شیبست بافت لیپیدو بلاستیک دارند. در بیشتر نمونه ها، بیوتیت ها بلورهای ورقه ای یا ستونی شکلی را تشکیل می دهند که جهت یافتگی آنها بافت شیستوزیته را به سنگ بخشیده است.

در حاشیه رودخانه گوزل ابدال، سنگ های دگرگونه با دایک های اسیدی قطع شده اند. در پیرامون روستاهای کوهین، طاهرلو و چپقلو، این واحد بیشتر از سنگ ماسه های سنگ دانه متوسط (ساب فیلازنایت) پدید آمده است که به وضوح می توان مشاهده نمود که این سنگ ماسه ها دگرگون شده و رخساره آن ها در حد میکاشیبست است. در میانه ورقه کوهین، یعنی از محل غارعلی صدر تا روستای سوباشی و نیز در پیرامون روستای گیتو، سنگهای دگرگونه در زیر مجموعه ای از سنگهای آهکی و دولومیتی قرار دارند. همبری این دو واحد گسیخته است و به نظر می رسد که سنگ آهک ها بر روی شیبست ها رانده شده اند. مجموعه دگرگونی موجود در ورقه کوهین از نظر رخساره، تغییرات بسیار اندکی دارد و این تغییرات کامل تدریجی است. به همین دلیل امکان تفکیک رخساره های سنگی در این واحد سنگ چینه ای وجود ندارد.

سن مجموعه دگرگونی کوهین در نقشه ۱:۲۵۰،۰۰۰ کبودرآهنگ (بلورچی و حاجیان، ۱۳۵۸) به تریاس - ژوراسیک نسبت داده شده است ولی برای تعیین سن آنها در این مرحله از مطالعات از نتایج بدست آمده در پیرامون ورقه کوهین استفاده شده است. همانند سنگهای دگرگون موجود در ورقه کوهین را می توان در ورقه همدان مشاهده نمود که بر روی مجموعه ای دگرگونه با رخساره فیلیت با مرز ناپیوسته قرار دارند. در شازند نیز بر روی فیلیت های موجود، مجموعه ای از شیل و سنگ ماسه دگرگون شده وجود دارد. با این تفاوت که در شازند در بخش پایینی آن، میان لایه هایی از سنگ آهک دارای مرجان و کرینویید یافت گردیده است. در همین لایه سنگ آهک نیز آمونیتی یافت گردید که بررسی های انجام شده سن Aalenian - Toarcian (اوایل ژوراسیک میانی) را برای آن تعیین کرده است. بنابراین سن سنگ مادر مجموعه دگرگون شده منطقه کوهین را به ژوراسیک نسبت می دهیم.

- ائوسن

واحدهای سنگی کرتاسه در ورقه کوهین رخنمون ندارد. ولی در حاشیه بیرلوک بر روی عکس هوایی، خطواره ای با رنگ تیره مشاهده می گردد که در بیشتر محل ها در زیر خاک کشاورزی پنهان هستند ولی برخی از برونزدهای آن سن ائوسن بالایی را دارا می باشند. بطور کلی واحدهای سنگی ائوسن نیز فقط به باریکه ای در محدوده روستای بیرلوک و پیرامون آن محدود می گردد. این نهشته ها برپایه رخساره به دو بخش تقسیم شده اند.

- واحد E^c

در خاور روستای حسن ابدال بر روی واحد J^{mt}، در حدود ۱۵-۱۰ متر کنگلومرای سرخ رنگ مشاهده می گردد. این مجموعه که نشان دهنده پیشروی دریا بر روی نهشته های دگرگون شده ژوراسیک است با کوارتز سنگ جوش آغاز می شود و سپس تبدیل به سنگ جوش - سنگ ماسه های درشت دانه می گردد. رنگ این واحد سرخ و ارغوانی است، دانه بندی ضعیف دارد و گردشگری آن خوب است. سنگدانه ها (Pebbles) بیشتر از جنس سیلیس و قطعه سنگهای شیبستی پدید آمده است. در برخی محل ها لایه های از آهک ماسه ای در واحد در واحد E^c وجود دارد که حاوی نومولیت می باشند. این مجموعه آواری پیش رونده به تدریج به واحد E^l تبدیل می گردد.

- واحد E^l

واحد E^c به تدریج به لایه های سنگ آهک آواری خاکستری رنگ، سنگ آهک های ماسه ای و حتی میکرو سنگ جوشی تبدیل می گردد. ستبرای این واحد بیش از ۲۰-۱۵ متر نیست و در بیشتر نقاط توسط خاک های کشاورزی از دید پنهان مانده است. نمونه برگرفته از جنوب باختری روستای بیرلوک دارای سنگواره های زیر و رخساره sandy biomicrosprite است که مربوط به ائوسن بالائی می باشند.

Nummulites fabiani

Nummulites aturicus

Nummulites sp.

Discocyclina sp. *Operculina sp.* *Heterostegina sp.*

نمونه دیگری که از منتهی الیه جنوبی این رخنمون از سنگ آهک های ماسه ای خاکستری تیره با لایه بندی نازک برداشت شد دارای ریز سنگواره زیر بوده اند که آن ها نیز سن ائوسن بالایی را برای واحد E^l تأیید می کنند.

Nummulites aturicus

Asterigerina sp. *Amphistegina sp.*

Volulina sp., *Rotalia sp.*, *Textularids (Priabonian)*

- الیگوسن - میوسن

در جنوب باختر ورقه کوهین (در پیرامون روستای وی نصار و بیرلوک)، محل رخنمون واحد های سنگی الیگوسن میوسن است. این مجموعه سنگی برپایه رخساره به ۳ بخش تفکیک گردیده است.

- واحد OM^c

در جنوب باختر روستای بیرلوک و بر روی سنگهای نومولیتی ائوسن، مجموعه ای از سنگ های سنگ جوش سرخ - ارغوانی - کوارتز سنگ جوش و سنگ ماسه رخنمون پیدا کرده است. این رخساره پیش رونده در حدود ۱۴-۱۰ متر ستبرای دارد و به تدریج بر روی آن مجموعه ای از مارن و سنگ آهک ظاهر می گردد. این مجموعه را به عنوان سنگ جوش پایه سازند قم به نقشه درآورده ایم.

در شمال باختری روستای باغلیجه نیز سنگ جوش پیش رونده الیگوسن میوسن نیز برونزد پیدا کرده است. در این محدوده بر روی سنگ های داسیتی، مجموعه ای از سنگ جوش، سنگ ماسه و آهکهای آواری تیره رنگ به چشم می خورد که به تدریج به سنگ آهک ها سازند قم تبدیل می گردد. به نظر می آید که در این نقطه، این بخش از سنگهای الیگوسن میوسن در اثر راندگی بر روی واحد داسیتی (با سن پلیوسن کواترنری) قرار گرفته است. واحد لاهار با یک مرز هوازده سرخ رنگ بر روی این واحد قرار گرفته است.

– واحد OM^m

در اطراف روستای پیرلوک واحد سنگ جوش پایه در همه جا یافت نمی گردد و بنابراین کهن ترین رخنمون مربوط به الیگوسن میوسن، رخساره مارنی و سنگ آهک مارنی دارد. به طور محلی در لایه های مارنی می توان حضور هر دو واحد آواری پائینی و سنگ آهک های بالایی را مشاهده نمود. در نمونه برگرفته از این واحد در شمال باختری پیرلوک ریزسنگواره های زیر با سن الیگوسن میوسن تشخیص داده شده اند.

Globigerinoides aff. f. robber
Lenticulina ostracoda
Globigerina sp. Cataphysdrax sp

– واحد سنگ آهک OM^{1q}

در جنوب باختری ورقه کوهین در پیرامون روستاهای پیرلوک، وی نصار و گنداب بالا سازند قم با رخساره آهکی رخنمون یافته است. لایه ها در این واحد آهکی سبتر هستند و رنگ عمومی آن خاکستری روشن و کرم می باشد. سطح تازه این سنگ آهک ها به تقریب سفید است.

– در بخش های پائینی تا حدودی ماسه ای اند و حتی به صورت آهک های سنگ جوش دیده می شوند. ولی به سمت بالا به تقریب در همه جا سنگ آهک ها ریفی – آلگی هستند. در برخی مقاطع تبلور سنگ آهک و در برخی مقاطع کلنی موجودات در سطح سنگ دیده می شود.

در باختر روستای باغلیجه نیز سنگ آهک های قم (الیگوسن – میوسن) با پایه آواری و سنگ جوش برونزد یافته است. رخنمون سنگ آهک در این منطقه می تواند به دلیل کارکرد گسله ای با سازوکار راندگی باشد. سنگ آهکهای الیگوسن میوسن هم چنین در پیرامون روستای شیرین سو (شمال خاوری ورقه کوهین) رخنمون یافته اند.

بطور کلی محیط تشکیل سنگ آهک الیگوسن میوسن محیط آبسنگی (Reefal) بوده است. شیب لایه ها بسیار کم و در بسیاری نقاط به تقریب افقی است و در جنوب باختری ورقه کوهین پیکر اصل یک ناودیس با رشد شمال خاور – جنوب باختر را تشکیل می دهد.

سنگ آهک الیگوسن میوسن غنی از ریز سنگواره می باشد. در پیرامون باغلیجه نمونه های برگرفته بافت میکرایتی دارد و ریز سنگواره های موجود در آن سن آکی تانین را نشان می دهند.

- Miogypsina sp., Miogypsinoides sp., Miodiplocyclina sp., Asterigerina sp., Rotalia sp.,
Heterostegina sp. Amphistegina sp. Lepidocyclina (Evelepidina) sp.,

نمونه ای از پیرامون روستای پیرلوک از سنگ آهک های الیگوسن میوسن دارای بافت Biomicrosparite است و دارای ریزسنگواره های زیر می باشد که سن میوسن آغازی (آکی تانین) را برای این رخنمون نشان می دهند:

- Miogypsina sp., Operculina sp., Amphistegina sp., Rotalia sp., Lithothamnium sp.,
Miogypsinoides sp., Globigerinids, Textularids,

– پلیوسن

در جنوب باختری ورقه کوهین، سنگ های آتشفشانی و نیمه آتشفشانی با ترکیب سنگی متنوع برونزد یافته اند که افزون بر نهشته های آذر آواری و روانه های گدازه، به صورت گنبد های کوچک و بزرگ نیمه ژرف در منطقه نمایان هستند.

بطور کلی سنگ های آتشفشانی ورقه کوهین می تواند در پیوند با تکاپوهای کمر بند آتشفشانی پلیوسن – کواترنری کردستان باشد که از جنوب باختری بیجار تا شمال خاوری قروه امتداد دارد. بررسی های انجام شده پیشین نشان می دهد که این کمر بند شامل دو گامه آتشفشانی مجزا از یکدیگر بوده است. نخستین گامه با سن میوسن پایانی است حاصل نخستین حرکات کوهزاد آتیکان (Atican) می باشد. گامه دوم سن پلیوسن دارد و سنگهای آن ریولیتی تا آندزیتی است. (برونزدهای ورقه کوهین مربوط به این گامه آتشفشانی می باشند). به نظر می آید که سنگهای شبه آتشفشانی برونزد یافته در ورقه کوهین سن پلیوسن – کواترنری داشته باشند.

– واحد PI^{an}

کهن ترین واحد آتشفشانی در ورقه کوهین را می توان در پیرامون روستاهای بهارلو - داشکسن مشاهده کرد. در این محدوده گدازه ها بیشتر ترکیب آندزیتی دارند و بافت آنها پورفیری است. در لابلای سنگهای آندزیت پورفیری می توان لایه های از پیروکسن آندزیت را نیز مشاهده نمود. اندازه درشت بلور ها در بخشهای پائینی درشت تر است و به تقریب در بیشتر برونزدها گدازه ها برشی شده اند. در پیرامون توده های شبه آتشفشانی PI^{rd} ، رگه های سفید رنگ آنها به گونه زبانه های نفوذی در واحد آندزیتی نمایان است. دگرسانی (alteration) در واحد PI^{an} ، پیشرفته است و به نظر می آید که دلیل آن نفوذ توده نیمه ژرف داش کسن باشد. نمونه های برگرفته از این واحد، بافت پورفیریتیک با زمینه میکروولیتی دارند و مهمترین کانی های آن پلاژیوکلاز و بلورهای شکل دار آمفیبول است. زمینه میکروولیتی سنگ بیشتر از پلاژیوکلاز پدید آمده است. دگرسانی این واحد بیشتر به صورت تجزیه فلدسپارها به کانی های سریسیت - کلریت و کانی های رسی است. نام سنگهای واحد PI^a در حد آندزیت و لاتیت آندزیت است و ستبرای کل آن در حدود ۵۰ - ۴۵ متر تخمین زده می شود.

– واحد PI^{da} و PI^{rd}

سنگهای پورفیر آندزیتی - لاتیت آندزیتی واحد PI^{an} به تدریج از نظر ترکیب شیمیایی تغییر می یابند و به گدازه های سفیدرنگ با ترکیب اسیدی تر تغییر رخساره می دهد. گسترش واحد PI^{da} بین روستاهای نی بند و باغلیجه می باشد. نمونه های برگرفته از این واحد در شمال باغلیجه بافت پورفیریتیک با زمینه ریز بلورین است. در متن سنگ درشت بلورهای شکل دار پلاژیوکلاز، هورنبلند و به مقدار کمی پیروکسن نمایان است. زمینه سنگ از فلدسپار با بافت نهان تا ریز بلورین پدید آمده است. کانیهای رسی، سریسیت و لوکوکسن و کانیهای ثانویه و اپاتیت کانی های فرعی سنگ می باشند. نام سنگ های این واحد در حد داسیت و تراکی آندزیت کوارتزار است. نمونه های برگرفته از این واحد در امتداد راه داش کسن - باغلیجه بیشتر ترکیب داسیتی دارند. در لابه لای این واحد سنگی، گنبدیهای متعدد ریولیتی - ریوداسیتی قابل مشاهده اند که به صورت واحد PI^{rd} تفکیک و بر روی نقشه نمایش داده شده است. واحد PI^{da} نیز بخشی از فعالیت آتشفشانی پلیوسن می باشد که در برخی محل ها این واحد به گونه جانبی به ریوداسیت (PI^{rd}) تبدیل می شود.

– واحدهای PI^{ag} و PI^t

در بخش باختری ورقه زمین شناسی کوهین مجموعه ای از نهشته ها و سنگهای آذرآواری با رنگ کرم رخنمون دارد که با همبری آنها با سنگهای کهن تر پوشیده است. گسترش واحدهای آذرآواری از خاور به قبابق تپه - بابا شیداله و از جنوب به گنداب بالا محدود می شود و ادامه باختری آن نیز در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ قره (حسینی و همکاران ۱۹۹۹) قابل ردیابی است. در قبابق تپه واحدهای PI^{ag} و PI^t با رنگ کرم و خاکستری روشن و با هوازدگی زیاد دیده می شود در برخی نقاط افق های از لاهار نیز در داخل و یا بر روی واحدهای آذرآواری وجود دارد. شکل گیری لاهار در منطقه به مانند جریان واریزه بوده است و واریزه های آن شامل بمب های آتشفشانی و قطعات سنگهای آتشفشانی اعم از گدازه و توف می باشد که در متنی ریزدانه مرکب از خاکستر آتشفشانی و گل به یکدیگر پیوند خورده اند. واحد های آذرآواری و لاهار، کم شیب و به تقریب افقی اند لذا به نظر می رسد سن آنها پلیوسن تا اوایل کواترنری است. با توجه به گسترش زیاد سنگ های آذر آواری در منطقه، بر پایه نوع و ترکیب سنگی به دو واحد سنگی PI^{ag} و PI^t تفکیک گردیده است:

واحد PI^{ag} از آگلومرا و توف پدید آمده است که در اطراف روستای بابا شیداله می توان رخنمون های آن را مشاهده نمود. در این محل لایه های ستبر آگلومرا بر روی شیست های ژوراسیک و سنگ های سازند قم رخنمون یافته اند. برش های آتشفشانی ترکیب میانه در حد آندزیتی دارند که افق هایی از توفهای جوش خورده و گدازه های برشی شده داسیتی در قاعده واحد PI^{ag} وجود دارد. داسیتها دگرسان شده و همراه آن توفهای جوش خورده با فلام (Flamm) های پیوسته دیده می شود. در شمال روستای نارنجک و در باختر کوه گینو و نیز جنوب باختری کوه سفید نیز واحد PI^{ag} دیده می شود. ستبرای این بخش بیش از ۳۰ متر باشد. واحد پایه PI^{ag} ، واحدی یکپارچه نبوده

و فقط به صورت باریکه هایی در بخش های پائینی واحدهای آذرآواری منطقه دیده می شود که به طور محلی واحد PI^{ag} را می توان بر روی واحد PIQ^t مشاهده نمود.

بخش قابل توجه سنگهای آذر آواری پلیوسن را مجموعه ای از انواع توف، توف برشی و لاهار تشکیل می دهد که با رنگ سفید بخش باختری ورقه کوهین رخنمون دارد و به صورت واحد PIQ^t در نقشه تفکیک و معرفی شده اند. واحد PIQ^t در باختر کوه گینو در زیر واریزه ها و خاکهای کشاورزی مدفون است. در باختر نی بند نیز دانه بندی ضعیفی را نشان می دهد (قطعات سنگی از سانتی متر تا بیش از ۱/۵ متر). در این منطقه واحد لاهار با یک ضربه خفیف چکش فرو می ریزد. در شمال باغلیجه نیز قطعات سنگی بیشتر از داسیت پورفیری سفیدرنگ و آندزیت پورفیری بوده و قطعات سنگی گاه تا ۲ متر قطر دارند. رخساره واحد لاهار در شمال گنجات شامل قطعات سنگی (حداکثر تا ۱ متر قطر) از سنگهای آندزیتی داسیتی هستند که در متنی دانه ریز و گاه دانه درشت از توف و خاکستری آتشفشانی (Volcanic ash) قرار دارند. رنگ لاهار در این نقطه خاکستری - سبز کم رنگ بوده و سطح لایه بندی در آن قابل ردیابی است. شیب لایه ها در حدود ۱۰ درجه است. سیمانی شدن آن بسیار ضعیف است. در بخشهای باختری ورقه کوهین واحد لاهار شامل توفهای لاپیلی (Lapilli tuff) و توف پومیزی (Pumice tuff) با رنگ متمایل به سفید دیده می شود. دانه بندی لاهار در هر نقطه به طور کامل متفاوت با نقاط دیگر است، بطوری که نمی توان از نقطه نظر دانه بندی آنها را طبقه بندی نمود. قطعات سنگی که بیشتر از جنس توف و گدازه می باشد اما از نظر اندازه در حد سانتی متر تا ۲/۵ متر متفاوت است. واحد لاهار به سمت باختر تا میانه ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ قروه (حسینی و همکاران، ۱۹۹۹) گسترش دارد و سن آن مربوط به انتهای پلیوسن می باشد.

واحدهای PI^c و PIQ^m

در پلیوسن و به تقریب همزمان با تشکیل سنگهای آتشفشانی، در شمال ورقه کوهین و مناطق پیرامون آن (تا جنوب سنندج)، حوضه بسته ای به وجود آمده است که محل تشکیل نهشته های آواری بوده است. لایه ها در این مجموعه افقی است و اثرات سالچینه (Warve) اگرچه نه به صورت فراوان و مشخص ولی به ندرت نشان دهنده محیط بسته و مشابه دریاچه ای این نهشته هاست. ریخت شناسی امروزه این نهشته ها به صورت تپه های نه چندان بلند و منفردیست که در بیشتر نقاط با لایه های سنگ آهک آب شیرین با پوشش بسیار نازک آبرفتهای عصر حاضر پوشیده شده است. در ورقه سنندج نهشته های مورد سخن بر روی سازند سرخ بالایی در نظر گرفته شده است. نهشته های دریاچه ای پلیوسن در ورقه کوهین با دو رخساره های سنگ های آواری درشت و ریز دانه تفکیک و به ترتیب به صورت واحد های PI^{ag} و PIQ^t محقق معرفی شده اند.

واحد PI^c در پیرامون چورموق و قهرود رخنمون دارد. این واحد نهشته های سنگ جوش سرخ - ارغوانی پدید آمده است که در ترانشه طبیعی حاشیه رودخانه ها به خوبی نمایان است. سنگ جوش های این واحد گردشگری خوب (Well-rounded) و دانه بندی متوسط داشته و سیمان کربنات کلسیم به مقدار کم پیوند دهنده سنگدانه ها (Pebbles) می باشد. به همین دلیل تا حدودی ریزی و سست می باشد. جنس سنگدانه ها بیشتر شامل سنگهای آتشفشانی با ترکیب آندزیت و تراکیت و سنگهای دگرگونه شیستی و کمی مرمر و سنگهای متبلور می باشد. واحد PIQ^m گسترده ترین رخساره محیط بسته شمال ورقه کوهین است و از رس و فورش های ماسه های ریزدانه پدید آمده است. در برخی محل ها با میان لایه هایی از سنگ جوش خاکستری رنگ همراهی می گردد. لایه های رسی - فورشی با رنگ قهوه ای نمایان هستند. شیب لایه ها افقی است و اثرات سالچینه در بخش هایی از این واحد قابل مشاهده است.

ستبرای مجموعه واحدهای رسوبی پلیوسن در ورقه کوهین بیش از ۱۲۰ متر نیست. بخشهای بالایی این واحد می تواند در کواترنری تشکیل شده باشد، به همین دلیل آن را با PIQ^m نشان داده ایم.

کواترنری

در برگه کوهین افزون بر سنگهای آتشفشانی کواترنری، نهشته های رسوبی با خاستگاه آبرفتی دارند که برپایه تفاوتی رخساره ای و ریختاری تفکیک شده اند:

Q^a واحد سنگی

در بخش باختری ورقه و بر روی واحدهای آذر آواری منطقه، سنگهای گدازه های میانه تا بازیک به صورت کلاهدک (Cap) قرار گرفته اند. رنگ این سنگها سبز تیره بوده و خیلی کم تحت تأثیر دگرسانی قرار گرفته اند. نمونه های برگرفته از این واحد همگی دارای بافت پورفیریتیک با زمینه هیالومیکرولیتی است و ترکیب سنگی آنها بیشتر آندزیت و بازالتی است. در متن گدازه های این واحد درشت بلورهای از پلازیوکلاز و کانی های فرومنیزین همچون آمفیبول و پیروکسن و الیون بیشتر به صورت ریز دانه حضور دارند. در برخی از نمونه ها اولیون به ایدنگزیت تغییر شکل داده اند. شیشه ای شدن در سنگها فراوان است (هیالوآندزیت - بازالت) و این خود نشانه جوان بودن آنهاست. بنابراین با توجه به قرارگیری واحد Q^a بر روی سنگ های آذر آواری پلیوسن پایانی، سن این گدازه ها را به کواترنری نسبت داده ایم.

Q^b واحد سنگی

در ارتفاعات مشرف بر الان پایین (با تقریب در میانه ورقه کوهین - باختر کوه علی صدر)، پهنه ای از سنگهای بازالتی دیده می شود که با ستبرای ۱۰-۸ متر بر روی سنگهای دگرگونه J^m قرار گرفته اند. رنگ هوازده سنگ ها سیاه است و قطعات سنگی با قطر ۱/۵ متر را در سطح صاف و هموار رخنمونها می توان مشاهده نمود. دگرسانی به مقدار کم، سنگ را تحت تأثیر قرار داده است.

در نمونه دستی سنگ، بافت تراکیتی را می توان مشاهده نمود و در مطالعات سنگ نگاری نیز بافت سنگ تراکیتی است. بطور کلی فلدسپارها اساس سنگ را تشکیل می دهند به طوری که میکرولیت های پلاژیوکلاز که به صورت ممتد یا موازی یکدیگرند، کانی عمده سنگ می باشند. کانی های فرومنیزین سنگ نیز اولیون و پیروکسن هستند که اولیون ها به ایدنگسیت تجزیه شده اند. در نمونه های برگرفته اکسید آهن فراوان دارند و ترکیب سنگ اولیون آندزی بازالت است.

Q^r واحد

سنگهای تراورتنی به صورت پهنه های کوچک و بزرگ در سرتاسر ورقه کوهین گسترش دارند. این سنگها که بیشتر ناخالص هستند و سطوح توپوگرافی را اشغال نموده اند، محصول فعالیت چشمه های آهکساز هستند که پیش از این در ورقه کوهین فعال بوده اند. بیشترین گسترش این گسلها را می توان در شمال ورقه مشاهده نمود. در حاشیه روستای طراقیه آهکهای ناخالص با ستبرای ۹-۶ متر بر روی نهشته های PIQ^m قرار گرفته اند. این رخساره در پایین دارای دانه های آواری است که در هر نقطه، درصد این دانه ها تغییر می کند. در برخی نقاط این نهشته ها به طور کامل همانند آبرفتهایی هستند که با خمیره ای از کربنات کلسیم به یکدیگر پیوند خورده اند. در قهروند سنگهای واحد Q^r شامل سنگ آهک های نازک لایه - متوسط لایه کرم تا زرد هستند که در پایین شامل آهک های میکرایتی (اثرات ریز آواری به صورت گرد شده در متن سنگ) که با آهک های آواری و سنگ جوش و برشی همراه می گردد. آهک های مورد نظر فاقد ارگانسیم های جانوری برای تعیین سن می باشند. در خاور روستای آق کند، واحد Q^r شامل آهک های آب شیرین همراه با میان لایه های سنگ جوش و برش می باشد. بطور کلی سنگهای تراورتنی با رخساره های متفاوت و با آلودگی های گوناگون در سرتاسر ورقه گسترش یافته اند و می توانند نشان دهنده فعالیت های زمین ساختی جوان در منطقه باشد. بیشتر رخنمون ها بدلیل ناخالصی، استفاده چندان به عنوان سنگ ساختمانی کاربرد ندارند.

- نهشته های آبرفتی کواترنری (واحدهای Q^c, Q^f, Q^{fp}, Q^{al}, Q^r)

نهشته های آبرفتی با ریخت شناسی، مصالح، سن و ویژگیهای فیزیکی گوناگون بیشتر در بخش جنوبی و جنوب باختری ورقه گسترش دارند.

در بخش جنوب باختری ورقه کوهین دشت آبرفتی گسترده ای وجود دارد که به صورت واحد Q^m بر روی نقشه معرفی شده است. این واحد رسوبی از ماسه، فورش و رس پدید آمده است که در برخی بریده ها می توان عدسیهایی از شن را نیز در آنها مشاهده نمود. نهشته های این واحد سیمان و سخت شدگی ندارند.

در حاشیه دشت آبرفتی جنوب باختری ورقه کوهین، واحد Q^c از مصالح درشت دانه همچون قلوه سنگ و شن همراه با ماسه های درشت دانه تشکیل شده است. برپایه تقسیم بندی انجام شده توسط پدرامی (۱۳۷۰)، این مصالح شنی به سازند هفت جوی (با سن کواترنر پسین) تعلق دارند. سیمانی شدن نیز در این مصالح دیده نشده و براحتی قابل برداشت می باشند. امروزه این واحد به عنوان منبع تأمین کننده شن و ماسه مورد بهره برداری قرار می گیرد.

در منتهی الیه جنوب خاوری ورقه کوهین، نهشته های بادزن آبرفتی متشکل از شن - ماسه - فورس و رس رخنمون دارد که بر روی نقشه به صورت واحد Q^f معرفی شده است. شکل گیری این بادزنها حاصل عملکرد سیلابهای بزرگ در این ورقه می باشد، دانه بندی از رأس بادزنها (apex) به سمت پنجه به تدریج ریزدانه تر می شود. سیمان شدگی در این نهشته ها وجود ندارد و به دلیل خاستگاه دگرگونه آنها، مصالح ریزدانه رسی در آنها فراوان است، مصالح بادزن آبرفتی کاربردی به عنوان منابع قرضه ندارد.

واحد Q^{fp} در دشت آبرفتی جنوب باختری ورقه کوهین و در خط القعری که آبراهه ها از دو سوی خاور به باختر به آن می پیوندند و نیز در گوشه شمال خاوری نقشه پهنه های سیلابی رود کناری (Flood plane) رخنمون دارد. مصالح تشکیل دهنده آن فورس و رس بوده و پوسته ها نازک نمکی در برخی نقاط وجود دارند.

نهشته های پهنه سیلابی حاصل سرریز جریان آب از بستر رودخانه هاست. این پدیده در دوره های یخچالی وورم (با سن ۷۰ تا ۱۰ هزار سال پیش) که میزان بارندگی بسیار بیشتر از امروزه بوده است به وجود آمده اند و در حال حاضر در فصلهای طغیانی رودخانه ها فقط بخشی بسیار کوچک از این پهنه در زیر آب قرار می گیرد.

واحد Q^{al} نهشته های بستر رودخانه شامل شن و ماسه، فورس همراه با کمی قلوه سنگ است. این مصالح در حال حاضر نیز تشکیل می گردد. گردشگری مصالح بسیار خوب است و در برخی نقاط می تواند به عنوان منبع تأمین شن و ماسه مورد استفاده قرار گیرد.

Q^{ebp} - واحد رودخانه های فصلی از نوع مستقیم که به روی واحد Q^f قرار گرفته و در اثر سیلاب عرض کانال ها افزایش یافته و موجب ته نشست رسوبات دانه درشت در حد ماسه و گراول شده است.

عملکرد و هوازگی در ناحیه مورد مطالعه، موجب شکل گیری ستبرای قابل توجهی از خاکهای برجا (regolith) می باشد که بر روی نقشه به صورت واحد Q^f تفکیک و معرفی شده است. این مصالح بیشتر در نقاطی به وجود می آید که سنگ میزبان مقاومت کمتری در مقابل هوازگی دارد. نهشته های دریاچه ای پلیوسن، نهشته های آذر آواری و لاهار و سنگهای دگرگونه ژوراسیک بیش از همه در سطح خود خاکهای برجا دارند، خاکهای برجا در بسیاری نقاط مانع از مشاهده همبری واحدهای سنگی شده است.

زمین ساخت

تاریخچه زمین ساختی منطقه

ورقه کوهین بخش جنوب باختری چهارگوش کبودرآهنگ (بلورچی و حاجیان، ۱۳۵۸) از بخش های باختری ایران مرکزی و نزدیک به حاشیه پهنه برخوردی صفحه غربی و ایران مرکزی است. شواهد زمین ساختی موجود در منطقه مورد مطالعه حکایت از پویایی جوان بویژه فعالیت های زمین ساختی، یا بعد از کوهزایی (Post orogenic) دارد.

از دیدگاه ژئودینامیکی، سنگهای دگرگونه، و رخساره سنگی نشان می دهد که این منطقه بخشی از حاشیه فعال (active margin) تتیس جوان بعد از آغاز همگرایی صفحه های ایران و عربی بوده است. مجموعه واحدهای سنگی برجای گذاشته شده منطقه از این دیدگاه را می توان مربوط به دو گامه زمین ساختی بزرگ دانست. گروه سنگهای حاشیه فعال تتیس جوان پیش از برخورد قاره - قاره و مجموعه سنگ های بجای مانده بعد از برخورد است. از نظر تغییر و تحلیل حوضه های رسوبی نیز می توان آنها را مربوط به حوضه پیش کمانی (fore arc basin) کمان ماگمایی ارومیه - دختر دانست. این حوضه رسوبی پس از برخورد دو صفحه تا پلیوسن نیز فعال بوده و نهشته های منشاء شده از کمان ماگمایی ارومیه - دختر و برآمدگیهای کوهزاد زاگرس در باختر را در خود جای میداده است. بخشهای

شمالی و خاوری ورقه بصورت دشت های فروافتاده اکنون نیز جایگاه انباشته شده نهشته های عهد حاضر و منشاء گرفته اند برجستگی های خاوری و باختری است. به دلیل فرسایش شدید بعد از کوهزایی، ویژگی‌هایی مکانیکی ضعیف سنگهای موجود در منطقه، بلندی های قابل توجهی در محدوده این ورقه وجود ندارد.

در محدوده ورقه، کهن ترین سنگ ها، سنگ آهک های تریاس پسین (Late Triassic) است. بنابراین در این منطقه سنگ های پیش از کوهزایی سیمین و پیشین دیده نمی شود. آنچه سن کهن ترین سنگها نشان می دهد، سنگهایی رسوبی است که در حوضه ی رسوبی پیشروی کننده بعد از کوهزایی نهشته شده اند. در حقیقت سنگ آهک های تریاس پسین ابتدایی ترین نهشته های برجای گذاشته شده بر روی حاشیه غیرفعال (Passive margin) شمال خاوری تیس می باشند. سنگهای کهن تر از سنگ آهکهای تریاس پسین در منطقه وجود ندارد تا بتوان چگونگی گذر نهشته های همزمان با کوهزایی سیمین پیشین و بعد از آنرا توصیف کرد. آن چه در محدوده چهارگوش 1,250,000 کیلومتر آهنگ (بلورچی و حاجیان، ۱۳۵۸) به چشم می خورد، وجود یک ناپیوستگی (دگرشیبی؟) بین نهشته های تریاس پسین TR^1 و سنگ آهک ها و دولومیت های سازند الیکا (نهشته های پیش از کوهزایی سیمین) است.

بیشتر سطح گستره از سنگ های رسوبی خاکستری تا سیاه رنگ دگرگونی تا حد میکاشیست پوشیده شده است. این نهشته‌های بستر با یک ناپیوستگی بر روی سنگ آهک های تریاس پسین جای گرفته اند. سنگهای دگرگون شده از نوع سنگهای آواری در حد فورس، شیل و ماسه سنگ است که در محیط فشار بالا - حرارت پایین (Low temperature-low pressure) دگرگون شده اند. این سنگ ها بر روی حاشیه غیرفعال تیس جوان نهشته شده که پس از آغاز فرورانش پوسته اقیانوسی تیس جوان به زیر ایران مرکزی، در حاشیه فعال این اقیانوس تحت تأثیر فشار بالا دگرگون شده اند.

این سنگهای دگرگونه بصورت ناپیوسته و با یک ناپیوستگی سنگ آهک های ائوسن زیرین با یک سنگ جوش پوشیده شده اند. این رخداد مربوط به پی آمدی بزرگ بعد از برخورد قاره - قاره ایران و صفحه عربی است (کوهزاد آلپی). تأثیر این گامه به تقریب در سرتاسر بلوک ایران قابل ردیابی است. در منطقه مورد مطالعه، سنگ های مربوط به ائوسن پسین دیده نمی شود و میتوان انگاشت که منطقه در طی این مدت بصورت بالا آمده، منطقه ای فرسایشی را در ائوسن پسین شکل داده است. در مرز بین ائوسن و اولیگوسن نیز بالا آمدگی ذکر شده ادامه داشته و در اولیگوسن بالایی یا پیشروی دریا (همزمان با بالا آمدن رشته کوههای البرز و زاگرس) نهشته های ائوسن بوسیله نهشته های آواری - تبخیری اولیگوسن - میوسن به گونه ناپیوسته پوشیده شده اند.

در تمام مدت کوهزایی آلپی آغازین، میانی و پسین، منطقه مورد مطالعه تحت تأثیر گامه های مختلف این سامانه کوهزایی بوده است. بگونه ای که نهشته های پلیوسن بگونه ناپیوسته بر روی نهشته های میوسن پسین جای می گیرند. آخرین رخداد کوهزایی آلپی شکل گیری کنونی منطقه و نیز چین خوردگی نهشته های کواترنری پیشین (گامه پاسادین) است.

واحدهای زمین شناسی موجود در منطقه دارای روند اصلی شمال باختر - جنوب خاور است. بیشترین دگرریختی را نهشته‌های دگرگونه ژوراسیک پیشین نشان می دهند، در حالیکه نهشته های اولیگوسن و میوسن نیز دارای چین خوردگی به نسبت شدیدی هستند. این دگرریختی که نه به خاطر شدت گامه های دگرریختی است، بلکه بواسطه مجموعه رسوبات کم قوای است که در برابر فشار دچار دگرریختی می شوند.

وجود فعالیت های جوان ماگمایی در طی میوسن تا کواترنری و نیز وجود چشمه های تراورتن را در این ورقه نشان می دهد که منطقه بطور پیوسته از نظر زمین ساختی فعال بوده است. فعالیت های زمین ساختی حال حاضر منطقه به صورت زمین لرزه های متعددی است که هر چند سال یکبار به منطقه آسیب می کند. آخرین این پدیده زمین لرزه ۱۳۸۲ چنگوره است که مناطق مسکونی موجود در این ورقه را نیز تحت تأثیر قرار داد.

ورقه کوهین در شمال استان همدان جای دارد و سیمای کلی آن از دگرشکلی شدید ناشی از دگرگونی، چین خوردگی و گسلش بیشتر بصورت راندگی های کم زاویه (nappe) شکل گرفته است. غیر یکنواختی کلی الگوی

دگرریختی در واحدهای سنگی با سن های گوناگون نشان می دهد که گام های گوناگون دگرریختی در منطقه روی داده است که جوان ترین آن همانند بسیاری دیگر از نقاط ایران مرکزی از اولیگوسن آغاز شده و تاکنون ادامه دارد.

چینهها

نهمین نسل های دگرگون ژوراسیک پیشین دارای چینههای بیشماری است که با توجه به مقیاس نقشه نمایش آنها بر روی نقشه امکان پذیر نیست. مهمترین و بزرگترین چین منطقه، ناودیسی است بنام ناودیس پیرلوک در جنوب باختر ورقه. روند محور چین خاوری - باختری است. محور این چین بسوی باختری مایل (plunge) است. روند چین نشان میدهد که لایه های ائوسن و جوانتر در طی گامه های جوان آلیپی دچار چین خوردگی دوباره شده اند و از روند اصلی شمال باختر - جنوب خاور خارج شده است. جوان ترین سنگهای هسته چین افزون بر نهمین نسل های کواترنری، سنگهای بازالتی کواترنری است که بخش هایی از مناطق شمالی چین را پوشانده و نشان می دهد که سری ائوسن - اولیگوسن در طی میوسن دوباره دگرریخت شده اند.

گسلها

گسلهای منطقه مورد مطالعه از نظر اهمیت به دو گروه تقسیم می شوند. گسلهای راندگی و سپس گسلهای راستالغز و عادی. شیب گسل های راندگی بسیار کم (کمتر از ۲۰ درجه) است. بر روی این گسل ها، سنگ آهک های سفیدرنگ اولیگومیوسن، به صورت سفره های رورانده بر پایه اندازه گیری های صحرایی از شمال خاور بسوی جنوب باختر است. اند. سوی حرکت ورقه های رورانده بر پایه اندازه گیری های صحرایی از شمال خاور بسوی جنوب باختر است. بیشترین شیب اندازه گیری شده ۲۰° و کمترین آن پیرامون ۵ درجه است. گسل های جوان تر از نوع پارگی (tear) و یا راستالغز، این ورقه های رورانده را در جهت های شمال باختر - جنوب خاور و شمال خاور - جنوب خاور - جابجا کرده اند. گروه دوم گسل ها، گسل هایی هستند که دارای شیب ۹۰ درجه و روند اصلی آن ها شمال خاور - جنوب باختر و یا در حقیقت هم جهت با تنش اصلی مؤثر بر منطقه می باشند. این دسته گسل ها طولانی ترین و مهم ترین گسل های این خانواده هستند. دسته دوم، گسل ها هم جهت با روند اصلی منطقه اند که دارای سوی شمال باختر - جنوب خاور است. این گسل ها از دسته گسل های فرعی هستند و طول آنها از ۵ کیلومتر فراتر نمی روند. این گسل ها بیشتر از نوع گسل های راستالغزند.

زمین شناسی اقتصادی

ورقه کوهین به لحاظ پتانسیل های اقتصادی و اکتشاف از دو جهت حائز اهمیت می باشد:

- گسترش واحد های آتشفشانی جوان (نئوژن) و ارتباط آن ها با کانه زایی های مرتبط با فعالیتهای آذرین از قبیل اپی ترمال که ممکن است با تشکیل فلزات گرانبها در ارتباط باشند.
- پوشش بخش بزرگ این ورقه با آبرفت های جوان، که می تواند یک پتانسیل اکتشافی به منظور بررسی های زیر سطحی باشد.

نشانه های معدنی، معادن متروکه و همچنین کانسار های مهم این بر گه بر اساس فلزی و غیر فلزی بودن آن ها در زیر به اختصار آورده شده است:

- مواد معدنی فلزی

مهمترین رخداد کانه زایی در این گستره کانسار طلای ساری گونی (داشکسن - بهارلو) می باشد که در شمال خاور شهرستان قروه واقع شده است. این کانسار در حال حاضر از بزرگترین کانسارهای طلای کشور با ذخیره ای در حدود ۵۲ میلیون تن کانسنگ با عیار ۱/۷۷ گرم بر تن طلا در بخش اکسیدی (با پائین ترین عیار ۱ گرم بر تن طلا) محسوب می شود. این کانسار به لحاظ نوع کانه زایی در گروه کانسارهای اپی ترمال فلزات گرانبها همراه با دگرسانی های نوع گرمابی قرار می گیرد. واحد های در برگیرنده این کانسار مجموعه سنگ های آتشفشانی میوسن شامل لاتیت، تراکیت، داسیت، ریولیت و استوک های نیمه عمیق (میکروگرانیته و میکروگرانودیوریتی) با ترکیب شیمیایی ساب آلكالن با پتانسیم فراوان تا آلكالن می باشند.

مطالعات سن سنجی (به روش Ar-Ar) صورت گرفته در مورد این مجموعه ولکانیکی سنی بین ۱۱ و ۱۱/۷ میلیون سال پیش (میوسن) را نشان می دهد و با خروج گدازه های لاتیتی - تراکیتی و جایگزینی استوک های نیمه عمیق و دیاترم ها همراه بوده است. در حالی که سن کانه زایی با توجه به سن دگرسانی سریسیتی حاصل از فرآیند گرمایی (براساس روش Ar-Ar)، حدود ۱۰/۳ تا ۱۰/۸ میلیون سال پیش در نظر گرفته شده است (Richard et al., 2006).

ماده معدنی در این کانسار به صورت کامل قطع کننده (نا همشیب) و رگه ای و دانه پراکنده در شکستگی ها و حاشیه دگرسان شده آن است و در محدوده ای به وسعت ۶۰۰ در ۱۲۰۰ متر و ژرفا حداقل ۳۵۰ متر، گسترش نشان می دهد.

لازم به ذکر است قبل از معرفی این کانسار به عنوان کانسار طلا، ۱۶۰۰ تن آنتیموان، ۲۰۰۰ تن زرنیک و ۵۰ تن سرب از آن استخراج شده است (اکبر پور، ۱۳۷۰) که این خود، پتانسیل این بخش را به لحاظ داشتن عناصر دیگر نشان می دهد.

در جنوب باختر این برکه اندیس مس ولی محمد به صورت رگه ای در داخل شبست های ژوراسیک واقع شده است. کانه های این رگه سیلیسی شامل کالکوپیریت، پیریت و اکسیدها از قبیل مالاکیت، آزوریت و لیمونیت می باشد. نقشه کوهین به لحاظ آهن دارای پتانسیلی نمی باشد ولی از آن جا که بخش جنوب باختری ورقه که با آپرفت پوشیده شده است، ادامه کانسارهای آهن گلالی، همه کسی و چنار عباس خان در برکه ۱:۱۰۰،۰۰۰ تویسرکان (اشراقی و همکاران، ۱۳۸۲) می باشد، به لحاظ اکتشافی قابل توجه می باشد.

- مواد معدنی غیر فلزی

وجود پتانسیل های مناسب سنگ ساختمانی در این ورقه محدود به بخش شمال برکه و رخنمون واحدهای تراورتن با روند شمال خاور - جنوب باختر می باشد. از این مورد می توان به معدن سنگ شیرین سو در گوشه شمال خاوری برکه اشاره نمود. علاوه بر این وجود سنگ آهک های دگرگون شده در منطقه نیز امکان وجود پتانسیل های سنگ ساختمانی از نوع مرمر را در این برکه تقویت می نماید.

یک مورد اثر معدنی ذغال در شمال خاور منطقه گزارش شده است، که در واحدهای رسوبی کواترنری پلیوسن واقع شده است. در قدیمی ترین واحدهای سنگی رخنمون در این منطقه J^{mi} شواهدی از وجود تالک مشاهده می شود که در ارتباط با فرآیند های ساختاری است و از گسترش و رخنمون قابل توجهی برخوردار نمی باشد.

ذخایر بسیار خوب و مناسبی از این ماده معدنی در بستر رودخانه های منطقه وجود دارد که به دلیل دانه بندی و گرد شدگی مناسب می تواند به عنوان منابع شن و ماسه مورد استفاده قرار گیرند، ولی تاکنون مورد توجه قرار نگرفته اند.

علاوه بر موارد فوق، حضور فرآیند دگرسانی گرمایی و وجود فعالیتهای جوان آتشفشانی (به ویژه توف و پومیس) در منطقه، پتانسیل حضور خاکهای صنعتی از قبیل کائولن، بنتونیت، پوکه معدنی و غیره را در منطقه افزایش می دهد.

جدول موقعیت اندیس و کانسارهای توصیف شده در متن برای نمایش روی نقشه

Name	Ore	X	Y
Shirin Sou	Building Stone	48.43333	35.4975
Vali Mohammad	Copper	48.41667	35.16667
Sari Gunay	Gold	48.07861	35.20444
Abudarda	Coal	48.36667	35.41667