

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۶۰۵۶ - گلپایگان

موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی:

ناحیه مورد بررسی گلپایگان به صورت چهار گوشه به طول های جغرافیایی ۳۰'، ۵۰° - ۰۰'، ۵۰° درجه و عرض های جغرافیایی ۳۰'، ۳۳° - ۰۰'، ۳۳° درجه می باشد. جاده آسفالتی خمین به سوی گلپایگان، خوانسار تا دامنه و داران، تقریباً از شمال به جنوب شرق محدوده کشیده شده و راه ارتباطی عمده را در این محدوده تشکیل می دهد. همچنین راه آسفالتی دامنه، داران بوئین به سوی الیگودرز، خاور و باختر بخش جنوبی محدوده را به همدیگر می پیوندد. افزون بر این دو راه آسفالتی عمده را آسفالتی قودجان بطرف ویست و راه شوسه ویست به سوی باختر تا حاجی آباد (جاده خمین- الیگودرز) شرق و غرب بخش میانی محدوده را طی می کند. برای گذر از بلندیهای خوانسار (جنوب آن) در ۵ کیلومتری غرب این شهر جاده شوسه خوبی وجود دارد که پس از عبور از این کوهها به یال جنوبی آنها می رسد. افزون بر راههای نامبرده جاده های نوساز خاکی خوبی نیز تقریباً همه آبادیها را به همدیگر متصل می کنند و این جاده ها کار برداشت زمین شناسی در بخشهای زیادی از منطقه را آسان می سازد. محدوده گلپایگان در قلمرو سه فرمانداری از استان اصفهان، یعنی گلپایگان، خوانسار و داران قرار می گیرد، روند رشته کوههای آن تقریباً شمال باختر جنوب خاوری می باشد. قله پنج پنجه واقع در جنوب خوانسار با بلندی ۳۷۱۰ متر، بلندترین نقطه از سطح دریا، و شهر گلپایگان با ارتفاع ۱۷۸۰ متر پائین ترین منطقه در محدوده می باشد. شهر گلپایگان در چهل کیلومتری جنوب خاوری خمین و ۳۰ کیلومتری شمال خوانسار واقع شده است. رودخانه عمده منطقه، رودخانه دربند (قم رود) واقع در ضلع باختری منطقه است که بصورت مارپیچ از جنوب غرب گلپایگان به سمت شمال جاری است. آب همیشه جاری این رودخانه در پشت سد خاکی گلپایگان واقع در ۲۰ کیلومتری جنوب غرب شهر گلپایگان جمع می گردد. نقش این سد در آبیاری و کشاورزی دشت گلپایگان که به صورت مخروط افکنه بزرگ و حاصلخیزی از دهانه ورودی جنوب غربی گلپایگان به سمت شمال شرقی کشیده شده است و تا کنجدجان و روزنه ادامه می یابد، بسیار حائز اهمیت است از شهرهای محدوده مورد بررسی افزون بر گلپایگان و خوانسار می توان آبادیهای گوگد، ویست، بوئین و میانداشت، افوس، خویگان، بادبجان، گنجه و افشان را نام برد.

زمین شناسی

کهن ترین نهشته های بیرون زده در این محدوده را در منطقه بوئین و میانداشت و امتداد جاده داران به بوئین و الیگودرز و جنوب آن یعنی آبادیهای هزار جریب، شایوری و جنوب خاوری افوس (دژکان) مشاهده می نمائیم با توجه به اینکه هیچ نوع آثار زیست (فسیل) در این ردیف دیده نمی شود و با شباهتهایی که ممکن است با دیگر نهشته های پرکامبرین بالا، کامبرین زیرین داشته باشند، این نهشته ها بنظر می رسد در یک تاقدیس با محور شمال باختری و جنوب خاوری راستای آبادیهای خویگان، شش جوان، زرنه، شایوری و قلعه اخلاص قرار گرفته اند و بترتیب قدمت شامل سه قسمت عمده زیر می باشند.

- شیست

- ولکانیتهای اسید دگرگون شده با ترکیب ریولیتی Meta rhyolite

- نهشته های کربناتی بلورین شده

شیست Sch

بخشهای کهن تر این مجموعه شامل اپیدوت، کلریت مسکویت شیست و سریسیت کلریت شیست می باشد که بهترین برونزد آنرا در امتداد رودخانه دربند، از پل نوغان بطرف جنوب غرب تا بلطاق مشاهده می نمائیم. قسمتهایی از این

شیستها بهمراه میان لایه هایی از ماسه سنگ کوارتزیتیک خاکستری گراينده به سبز دیده می شود sch (نزدیکی پل نوغان). قسمتهایی از این نهشته ها کاملاً ماسه سنگی می گردد (ss) (۲ کیلومتری شمال شرق آبادی شایوردی). این ماسه سنگها کوارتزیتیک با رنگ هوازده تیره است.

- ولکانیهای اسیدی دگرگون شده با ترکیب ریولیتی

در امتداد جاده بوئین به الیگودرز در نزدیکی آبادی نوغان (قسمت جنوبی جاده درمحل پل نوغان) برونزدهایی از سنگهای آتشفشانی سفید رنگ مشاهده می گردد که شامل ریولیت و توفهای اسیدی دگرگونه است. این نهشته ها بر روی شیل و ماسه سنگهای یاد شده، قرار می گیرند. سنگهای آتشفشانی اسید با تناوبی از سرسیت کلریت شیست است که در آنها میان لایه های ماسه سنگی دگرگونه کوارتزیتی نیز مشاهده می گردد. واحد آتشفشانی با گذار تدریجی به نهشته های پائین تبدیل می گردد.

توضیح سنگ شناسی میکروسکوپی آن بدینگونه می باشد: پلاژیوکلاز بصورت بلورهای از ترکیب اسیدی تا میانه (به احتمال الیگودرز- آندزین) کمی سرسیتیزه شدن، فلدسپات آلکالن از نوع اورتوز و اورتوپرتیتی شده کمی آرژیلی، کوارتز بصورت بلورهای رخداد (euhedral) تا بیشکل (ایال- کالسدون) و بلورهای از مسکویت: این سنگ تحت تأثیر متامورفیسم قرار گرفته است چنانکه دگرگونه شدن در زمینه سنگ بخوبی هویدا می باشد. کوارتز ریز دانه کریپتوکریستالین، بلورهای ریزی از مسکویت و بلورهای سوزنی ریز سرسیت، که جهت یافتگی در آنها مشخص است، بلورهای از فلدسپات و کانی اپک و اکسید آهن نیز در زمینه سنگ موجود است. گسترش این واحد آتشفشانی بیشتر به سمت شمال باختری یعنی محدوده الیگودرز است و تقریباً در چهار مرحله بین شیستها تکرار می گردد اما به سمت خاور (جنوب خاوری) در ضلع شرقی جاده شایوردی گوه شده و تمام می گردد در بخش خاوری محدوده واحد ولکانیک دیده نمی شود ولی در شمال آبادی اوزون بولاغ برونزد کوچکی در زیر واحد کربناته به چشم می خورد همچنین در شمال آبادیهای پلتیدجه و هندی کش این سنگ آتشفشانی دگرگونه همراه با دولومیت قهوه ای رنگ بصورت کهن پشته ای از میان شیستهای متعلق به ژوراسیک سربرآورده است.

در خاور میرآباد این ولکانیک اسید را همراه با آمفیبول شیست و سرسیت کلریت و مسکویت شیست می بینیم (ar).

- نهشته های کربناتی (آهک و دولومیت مرمر شده چرت دار) (Sch,do)

این واحد شامل آهک ماسه ای، آهک دولومیتی و دولومیت قهوه ای رنگ چرت دار (چرت بصورت نواری چین خورده و گره (do) با تناوبی از سرسیت کلریت اپیدوت شیست می باشد (do, sch) واحد کربناتی، بلورین تبدیل به مرمر شده است. در خاور بوئین میاندشت، در یک کیلومتر باختر اوزون بلاغ از پائین به بالا (از دید چینه شناسی) این ردیف را بصورت زیر مشاهده می نمائیم.

- آهک ماسه ای متوسط لایه آجری رنگ چرت دار با نوارهایی برنگ خاکستری و مرمرین شده، ضخامت حدود ۱۰ متر.

- کلریت بیوتیت سرسیت شیست حدود ۴۰ متر

- دولومیت چرت دار (بصورت گره و نوار) قهوه ای رنگ و دارای لکه هایی برنگ قهوه ای گراينده به قرمز حدود ۶-۵ متر.

- کلریت بیوتیت مسکویت شیست با چینهای ظریف، با میان لایه هایی ماسه سنگی و آمفیبول شیست تیره رنگ حدود ۲۵۰ متر

- آهک کرم رنگ و خاکستری ستبر لایه و مرمر شده دارای لایه های خاکستری رنگ با کانی سازی پیریت و لکه های تیره رنگ که در بخش بالا دولومیتی شده و دارای چرت می باشد. ضخامت آن حدود ۱۰۰ متر است که بسوی باختر افزایش می یابد.

- کلریت مسکویت شیست حدود ۴۰ متر

این ردیف با یک گسله سرتاسری راستای شمال باختری جنوب خاوری بریده می شود. درباره چگونگی همبری آن با نهشته های جوانتر توضیح لازم داده خواهد شد (پرمین تریاس). در ضلع جنوبی این ساختمان تاقدیسی، در نزدیکی آبادی قلعه خواجه، کلریت مسکویت شیست و بر روی آن به تناوب، آهک و دولومیتهای چرت دار مرمرین را مشاهده

می کنیم که شیب آنها بسمت جنوب شرقی بوده با گسله تراستی بر روی نهشته های تریاس هم ارز آب باریک و ژوراسیک رانده شده است.

بنابراین اگر محور تاقدیس را شمال باختری جنوب خاوری و هم راستا با آبدیهای خویگان، شش جوان، زرنه و شایوردی، قلعه اخلاص و بلطاق در نظر بگیریم، هسته این تاقدیس شامل شیست و ماسه سنگهای دگرگونه می باشد که بر روی آن به تناوب، شیست و سنگهای آتشفشانی اسید دگرگونه (متاریولیت Meta rhyolite) واقع در جنوب پل نوغان بسمت بلطاق، و همچنین بصورت تغییرات جانبی بر روی آنها واحد ریولیتی و آهک چرت دار قرار می گیرد. با توجه به همانندی لیتواستراتیگرافی (Lito stratigraphy) این واحد با دیگر نقاط ایران می توان گفت که دولومیت های چرت دار در تناوب با شیستها هم ارز سازندهای باروت سلطانیه اند و ریولیت های دگر نه هم ارز با ریولیت های مهاباد و قره داش واقع در شمال غرب کشور و همچنین هم ارز سازند ریزو کوارتز پورفیرهای بخش زیرین آن در کرمان می باشند.

پرمین

ناودیس آق داش: این ناودیس که دارای ارتفاع زیادی است و دکل مخابراتی نیز بر بلندبهای آن نصب گردیده است در شمال باختری آبادی چهل خانه قرار دارد.

در ضلع جنوب غربی این کوه ردیف زیر بر روی نهشته های متعلق به کامبرین زیرین بصورت همشیب (Conforme) مشاهده می گردد:

کالک شیستهای بشدت چین خورده که در بالا با شیستهای کلریت، اپیدوت دار که سخت چین خورده اند در تناوبند. آخرین واحد این ردیف آهک خاکستری ستبرلایه و توده ای (P¹) است که با ضخامت حدود ۱۰۰ متر در ستیغ کوه آق داش ناودیس برجسته (Sy perchee) را تشکیل می دهد. این آهک نیز به سختی چین خورده است و بعلت کریستالیزاسیون شدید در آن فسیلی مشاهده نگردد. در باختر آبادی نوغان در ضلع شمالی جاده اسفالتی (میان پل نوغان و آبادی دره ساری) آهکهای بلورین، بیشتر به رنگ کرم، گاهی چرت دار ستبرلایه که تکه هایی از آن بصورت گله گله برنگ خاکستری تیره است، برونزد دارد (P¹). چنین می نماید که این رسوب های آهکی بصورت نابرجا است و همبری آن با نهشته های اسلیتی تیره زیرین که دارای میان لایه های کالک شیستی است گسلیده می باشد. بنابراین ظاهراً این آهکها بصورت (Clippe) در اثر رورانندی بر روی این اسلیتها رانده شده و نابرجا باقیمانده اند. و وجود میکروفسیل Fusulinid در آن (Staffella sp.) نشان دهنده سن پرمین می باشد.

تریاس

در راستای جاده داران به الیگودرز که از آبدیهای حضور، نهر خلیج، اوزون بلاغ، بوئین میاندشت، از ناوله و جنوب نوغان می گذرد. در بخش شمالی جاده نهشته هایی شامل آهک مرمر شده فیلیت، ماسه سنگهای گریواکی خاکستری گرانیده به سبز تیره دگرگونه، سنگهای آتشفشانی زیردریائی (اسپلیت دیاباز) توف و تناوبی از آهک، شیست و دیاباز مشاهده می گردد که در کنار رسوبهای متعلق به پرکامبرین پسین کامبرین زیرین قرار گرفته اند. این همبری در بیشتر بخشها بصورت گسله مشاهده می شود. وجود گسله ها شیب لغز (Dipslip) و هم شیبی رسوبهای جوانتر با نهشته های زیرین و هم سو بودن روند واحدها و یکسان بودن شیستوارگی (شیستوزیته) در هر دو (نتیجه یک فاز ترمودینامیکی چیره جوانتر) و گوناگون نبودن جنس لایه های همبر شده با واحد زیرین، تفکیک آنها را دشوار می سازد. در دو کیلومتری شرق پل نوغان که بر روی رودخانه قم و دریند، برای گذر جاده اسفالتی داران به الیگودرز ایجاد شده است، همبری نهشته های متعلق به پرکامبرین زیرین با نهشته های متعلق به تریاس وجود دارد. در این جا سنگهای آتشفشانی زیردریائی اسپیلی را همراه با شیست بر روی آهکهای مرمر شده چرت دار با تناوبی از شیست و ماسه سنگ ملاحظه می نمائیم. برونزد این سنگ آتشفشانی در همین راستا در ۶ کیلومتری شمال غرب پل نوغان نیز در کنار جاده مشاهده می شود. در شرق بوئین میاندشت (۵ کیلومتری) در زیر واحد آتشفشانی، آهک ماسه ای با رنگ خاکستری برونزد دارد که بخشهایی از آن میکروکنگلمویرایی است.

وجود واحد آواری ماسه ای آهکی در پیشاپیش نهشته های متعلق به تریاس که بطور ناهمساز روی سنگهای متعلق به پرکامبرین قرار گرفته اند، یک نبود پینه ای گسترده ای را نشان می دهد. با توجه به اینکه شیب نهشته های تریاس

در شرق بوئین میاندشت با زاویه ای برابر قرار می گیرد و آغاز تریاس بصورت آهک ماسه ای میکروکنگلومراتی و دیاباز می باشد آقای تیله در گزارش نقشه چهارگوش گلپایگان (صفحه ۱۰) این ردیف تازه را هم ارز سازند آب باریک دانسته و آنرا به پرمین نسبت می دهد، و همچنین بحث از فاز هرسینین در این ناحیه می نماید، در صورتی که گروه زمین شناسی محدوده الیگودرز (سهیلی) سن تریاس زیرین را برای بخش زیرین نهشته های آب باریک با کنودونت پذیرفته اند بنابراین موضوع وجود فاز هرسینین و پیشروی دریا در پرمین پس از این فاز کوهزایی بر روی نهشته های قدیمتر منتفی است. و نیز از آنجا که در شمال داران فسیل دو کفه ای چون پینه آ و همچنین میکروفسیل *Acicularia sp*? *involutina sp*? دیده شده اند، سن رتین- هتانژین برای بخش بالائی تا اندازه های آشکار گردیده است. در خاور بوئین میاندشت ردیف یاد شده را بترتیب دیرینگی بشرح زیر مشاهده می نمائیم.

- آهک ماسه ای و میکروکنگلومراتیک قهوه ای روسن با ضخامت حدود ۲۰ تا ۳۰ متر (تکه های شیلی باریک خاکستری گرانیده به آبی، هم شیب شیستوزیته و دانه های ماسه سنگی و دولومیتی قهوه ای. این دانه ها حالت اوئولیتی به سنگ داده است).

- تناوب آهک ماسه ای و دیاباز با ضخامت حدود ۶۰ متر

- دیاباز دگرسان و دگرگونه با مشخصات سنگ شناسی زیر:

بافت دلریتی، دارای پلاژیوکلاز فراوان (الیگودرز- آندزین) بصورت بلورهای رخدار (اوهدرال) یا ایدیومورف کامل و آتره شده با کرنات و سریسیت. در فاصله پلاژیوکلازها، کلریت ها محصور شده اند. در ضمن در این سنگ یک حالت جهت یافتگی دیده می شود و بخصوص در کلریت ها که بنظر می رسد دگرگونی ضعیفی را متحمل گردیده اند بیوتیت نیز بصورت بلورهای خرد شده وجود دارد.

- آهک ماسه ای با ضخامتی حدود ۱۲ متر

- سریسیتوشیست (کوارتز، مسکویت، سریسیت، شیست)، توف (دیابازهای دارای مالاکیت و آزوریت) به ضخامت حدود ۲۰ متر. این واحد به سمت شرق کم ضخامت شده و نابود می گردد.

- ماسه سنگ خاکستری دانه ریز آهکی حدود ۳۰۰ متر

- کالک شیست و مرمر دارای ساقه های کرینوئید. این واحد حدود ۴۵۰ متر ضخامت داشته و در بخشهای بالائی با ماسه سنگ دگرگونه در تناوب قرار می گیرد بخشهایی از آهک دارای چرت بوده و چین خورده است.

- آهک خوب لایه بندی شده با لایه های میان اندازه که در غرب گنجه در تناوب با شیل دگرگونه سبز رنگ قرار دارد. بر روی این ردیف، در شمال داران (شرق باديجان) سازند نایبند یعنی تریاس بالا جای گرفته است.

تریاس بالا (نهشته های هم ارز سازند نایبند)

این رسوبها با شیلهای دگرگونه خاکستری تیره گرائیده به سبز که به صورت شیل مدادی (*pencil shale*) در آمده اند آغاز و با آهکهای خاکستری تیره و خاکستری دارای فسیل خارپوست *Heterastridium Conglobatom* دنبال می گردد. قطر برخی از این فسیلها به ۲۵ سانتی متر می رسد و در جهت شیستوارگی (شیستوزیته) بصورت بیضوی دگرشکلی یافته اند. همبری بخش بالائی و جوانتر این سازند در بیشتر قسمتها با سازند سن لیاس شمشک به صورت گسله می باشد ولی در جنوب غربی آبادی قفر به احتمال تا جائیکه لایه های آهکی در بین شیلها دیده می شود این لایه، متعلق به تریاس و بخش روئی متعلق به ژوراسیک زیرین است.

تریاس - ژوراسیک

ردیفی بسیار ستبر با راستای کلی شمال غرب جنوب شرق همبری آن با رسوبهای کهن تر از خود در بیشتر بخشها به صورت گسله می باشد، در شمال جاده آسفالت، داران به الیگودرز در محل آبدیهای از ناوله، پل نوغان و دره ساری دیده می شود. این ردیف شامل رسوبات زیر می باشد.

- اسلیت، توف، سنگهای آتشفشانی زیردریائی با کاوکهای که از کلسیت (اسپلیت دیاباز) و آهک دارای آثار کرینوئید و مرمرین پر شده اند.

- تناوب ماسه سنگ دگرگونه خاکستری گرائیده به سبز کوارتزیتیک، اسلیت و کالک شیست

- اسلیت‌های تیره رنگ لوحی و مات با ضخامتی حدود ۲۵۰ متر که در بخش‌های پائین آن سیلهای اسیدی در راستای لایه بندی و شیستوزیته (که همسو هستند) پدیدار می گردند.

- در آبادی نوغان پائین در دنباله همان روند، سه واحد آهکی (کالک شیست و مرمر خاکستری و شیل‌های آهکی) دارای آثار ساقه کرینوئید با ضخامتهای حدود ۵۰-۳۵ متر دیده می شود که به سمت خاور سبترتر گردیده و به سمت غرب از ضخامت آن کاسته می شود.

- اسلیت‌های تیره با ضخامت خیلی زیاد، حدود ۶ کیلومتر. ضخامت زیاد این اسلیت‌ها بیشتر در اثر چین خوردگی می باشد و یک شیستوزیته چیره در راستای صفحه محوری چین‌ها (شمال غرب- جنوب شرق) همه آنها را زیر تأثیر قرار داده است (فاز همزمان با فاز لارامید). در بین این اسلیت‌ها در امتداد آبادیهای کرج و بسنان، شیل‌های آهکی و توفی ظاهر می گردد. افزون بر لایه ها، در بخش‌های بالاتر نیز لایه های آهکی کریستالیزه در امتداد برش رودخانه دره مباری به آبادی هنده دیده می شود.

در شمال آبادی بوئین میاندشت در کوه قره داغ که بصورت ناودیس برجسته (Sy.perchee) دیده می شود. در این ردیف بر اثر نفوذ گرانیتهای جوانتری دگرگونی همبری روی داده است. آمفیبولیت، آمفیبول شیست متاریولیت، مرمر و شیست‌های دومیکا در جنوب آبادی تخماخلو، خلیلی رخساره پرکامبرین بالا کامبرین زیرین را دارد. این همبود دنباله روند کوه آق داش به سمت غرب می باشد که گرانیتهای درون آن نفوذ کرده است.

وجود مرمرها و شیست‌های آمفیبول دار، تیله و همراهان را بر آن داشته که در چهار گوشه گلپایگان این مجموعه را در دوروبر گرانیتهای پرکامبرین نسبت دهند و سن گرانیتهای را که با گرانیتهای وابسته به کوهزائی لارامید (محدوده الیگودرز، شازند، بروجرد، همسن می باشد، کهن دانسته و حتی به پرکامبرین نسبت دهند.

همبود شیست و مرمر جنوب ماربور، دنباله کالک شیست‌ها و شیست‌های موجود در ماینده و هادان (شمال کوه آق داش) است همبری اسلیت‌ها با این مجموعه که متعلق به کامبرین می باشند بصورت همساز (Conformity) است. اسلیت‌های تیره رنگ در روند خود بسمت جنوب شرقی یعنی شمال بادیجان از پهلو تبدیل به نهشته شدن تریاس بالا (سازند نایبند) می گردند. می توان پنداشت که بخشی از اسلیت‌های تیره دارای رخساره ژرفی Through همزمان با نهشته شدن رسوب‌های تریاس بالا در شمال غرب آن باشد، زیرا اسلیت‌های تیره همدان تقریباً در همین محدوده تمام می شود و در جنوب شرق محدوده گلپایگان ردیف‌های شناخته شده با رخساره تریاس و ژوراسیک برونزد دارند.

از طرف دیگر وجود رسوبات شیل و ماسه سنگ خاکستری گرانیده به سبز بر روی سازند نای بند (شمال شرق بادیجان) و همچنین اسلیت‌های تیره در شمال هندی کش، بیلیتجه، هلاغره و جوزار که از پهلو تغییر یافته اند (Lateral change) نتیجه گیری بالا درباره سن اسلیت‌های تیره همدان را تأیید می نماید. ماسه سنگ‌های خاکستری گرانیده به سبز در روندی شمال غرب جنوب شرق در دامنه و زیر ارتفاعات متعلق به کرتاسه در یک عدسی آهکی درون شیل‌ها سن ژوراسیک را نشان می دهد.

کنگلومرای (Intra formational) در دو محل (شمال بادیجان و شمال هندی کش) با ضخامت حداکثر ۵۰ متر در میان ماسه سنگ‌های یاد شده بصورت عدسی به درازای حدود دو کیلومتر برونزد دارد. بیشتر تکه های تشکیل دهنده آن از کوارتز سفید و کاملاً گرد شده است که قطر آنها به ۳-۱ سانتیمتر می رسد. و در برونزد شمال بادیجان تکه های دولومیتی و آهکی کریستالیزه و متاریولیت نیز یافت می شود.

سیمان سیلیسی و جورشدگی در آن خوب است. بخش بالای این کنگلومرا را ماسه سنگ و شیل بصورت متناوب تشکیل می دهد که اثر آمونیت در آنها دیده می شود. نهشته های واقع در بین دو روند مرتفع کرتاسه (کوه در سیب و کوه) که از شمال غرب تا جنوب شرق محدوده کشیده شده است، شامل شیل، تناوب شیل و ماسه سنگ، ماسه سنگ با میان لایه های شیلی و ماسه سنگ می باشد. این برونزد بصورت تقادسی دیده می شود که شیب محور آن به سوی جنوب خاوری است. بخش میانی آن شیل‌های اسلیتی است و در دو طرف آن شیل و ماسه سنگ تقریباً تکرار می گردند.

در خاور آبادی سنگ سفید (شرق خوانسار) چند لایه آهکی در بخش اسلیتی این مجموعه دیده می شود که در شمال خوانسار (جنگا) لایه دولومیتی با رنگ هوازده قهوه ای در بخش زیرین آن قرار می گیرد. دنباله این لایه آهکی در باختر خوانسار نیز دیده می شود. این آهک کریستالیزه دارای ساقه های کرینوئید و اثر دوکفه ای ها است که وجود میکروفسیلهای *Farlandia sp.*, *Olypammine sp.*, *Involutina sp.* سن آنرا با تقریب تریاس پسین (Lare Triassic) نشان داده است، در اثر شیبستوارگی ای که در نتیجه دگرگون شدن در حد فیلیت در آنها پدید آمده است (رسوبات پلیتیک تریاس بالا- ژوراسیک) به ویژه در بخشهای شیلی که اسلیتهای تیره رنگ را تشکیل می دهد، لایه بندی بندرت قابل تشخیص است، ولی لایه بندی را در جاده ای که از کوچری به سوی سد گلپایگان کشیده شده است آشکارا مشاهده می نمائیم. بطور کلی اسلیتهای تیره (قسمتهای عمده برونزد) که دارای لایه های آهکی و شیلتهای آهکی و توفی و ولکانیک می باشند متعلق به تریاس ولی بخشهایی که شامل ماسه سنگ برنگ خاکستری گرائیده به سبز گریواکی و ماسه سنگهای کوارتزیتیک قرمز رنگ (Iron Stained) هستند متعلق به ژوراسیک و به احتمال لیا س می باشند. تفکیک همبری این دو ردیف امکان پذیر نبود، بنابراین مرز آنها در نقشه بصورت نقطه چین نموده شده است.

کرتاسه

نهبشته های کرتاسه در این محدوده در دو روند شمال باختری جنوب خاوری بفاصله حداکثر ۱۵ کیلومتر از همدیگر بصورت عدد ۷ که بطرف شمال غرب بازتر می شود قرار می گیرد برونزد جنوبی که از آبادی هنده واقع در شمال غرب تا آبادی دامنه واقع در جنوب شرق منطقه امتداد دارد بصورت ناودیسی فشرده است که یال شمالی آن برگشته می باشد.

برونزد شمالی که از شمال روستای قرغن واقع در شمال غرب محدوده تا روستای تجره واقع در جنوب شرق ادامه می یابد بصورت ناودیسی دیده می شود که در مسیر رودخانه خشک (شمال شرق محدوده) قطع می گردد. علاوه بر این دو برونزد، برونزد دیگری در جنوب افوس و «آنچه» واقع در جنوب غرب محدوده، دیده می شود که تفاوت آنها با دو روند بالا توضیح داده خواهد شد. در دو ردیف پیشین پنج بخش بشرح زیر را می توان از هم تفکیک نمود.

- کنگلومرای پی و ماسه سنگ کوارتزیتیک قرمز (K^c, K^s): کنگلومرای پی کرتاسه (K^c) را در دره دربند (قم رود) واقع در جنوب شرق آبادی هنده و جنوب حاجی آباد (غرب ویست) مشاهده می نمائیم. این کنگلومرا که رنگ خاکستری تیره دارد و رنگ هوازده تیره آن (ورنی سیاه) از فاصله ای دور نیز مشخص است، کنگلومرای پی است که بیشتر قطعات آن از ماسه سنگهای کوارتزیتیک خاکستری رنگ است. اندازه سازندهای آن از یک تا ۲۰ سانتیمتر بوده و گهگاه قطعه های بقطر نیم متر نیز در آن مشاهده می شود. بیشتر سازندها بصورت بیضوی هستند که قطر بزرگ آنها در امتداد شیبستوزیته قرار گرفته است. در این کنگلومرا علاوه بر تکه های ماسه سنگی، قطعات قهوه ای دولومیت و آهک مرمر شده خاکستری روشن نیز وجود دارد. ضخامت این برونزد حداکثر به ۱۵ متر می رسد. در بخش بالای کنگلومرا در جنوب حاجی آباد (غرب ویست) لایه های آهندار مشاهده می شود که ضخامت حدود ۷ متر دارد. در شمال خاوری محدوده حدود ۱۲ کیلومتری جنوب شرق آبادی گوگد به موازات همین کنگلومرا گدازه های اسپیلیتی و اسلیپ دیباز) تیره رنگی قرار می گیرد که با توجه به مشاهده های ورقه شازند (شمال غرب) موقعیت چینه شناسی این گدازه ها در روی کنگلومرای پی مشاهده می نمائیم.

- دولومیت ماسه ای (SANDY) K^{do}

این بخش شامل دولومیت ماسه ای و آهکی چرت دار و سلیسی شده متوسط تا سبیرلایه می باشد که در آن رنگ قسمتهای هوازده، قهوه ای چرک و رنگ سطح تازه شکست خاکستری است. ضخامت آن از یکی دو متر تا ۴۰ متر در کل محدوده تغییر می کند. در جاهایی که کنگلومرای پی برونزد دار در این واحد در روی آن قرار می گیرد. واحد دولومیتی با نهبشته های ژوراسیک در قسمتهایی که کنگلومرا و ماسه سنگ دیده نمی شود هم شیب است. (این وضعیت در نقشه چهارگوش همدان در سرتاسر نهبشته های کرتاسه در قسمت شمال جاده ملایر از سه راهه موجود در شمال غرب شازند بطرف ملایر مشاهده می گردد).

در این واحد از نهشته های کرتاسه در چهار کیلومتری جنوب شرق گوشخراط (معدن سرب نشاء گوشخراط) و در دو کیلومتری جنوب غرب آبادی خم پیچ، چهار کیلومتری شمال گلپایگان آثار معدنی سرب مشاهده می گردد و لایه های دولومیت ماسه ای راهنمای خوبی (عامل کنترل کننده) برای پی جوئی این کانه می باشد. در ۳ کیلومتری جنوب غرب آبادی خم پیچ در همین واحد دولومیت آهنگار مشاهده می گردد. لایه توفی سبز رنگ با ضخامت کم در جنوب غرب را نشان نیز در همین قسمت می باشد.

- آهک صخره ساز

این واحد از نهشته های کرتاسه که بیشتر قسمتهای ستیغ ساز کوههای منطقه را تشکیل می دهد، عبارت از آهک بیومیکریتی ستبرلایه و توده ای (مسیو) خاکستری رنگ است که اندکی بلورین (کریستالیزه) شده است. رگچه های فراوان بشمار می آید. در کوه کرگری واقع در چهار کیلومتری شرق آبادی قودجان و همچنین کوه دربند واقع در جنوب غرب آبادی هنده، این واحد از سه قسمت ستبرلایه و توده ای (مسیو) تشکیل یافته است که بصورت متناوب تکرار می گردد. ضخامت این بخش از کرتاسه به دهها متر می رسد و در جنوب خوانسار میان لایه شیلی نیز در آن دیده می شود. وجود میکروفسیلهای *Textularia sp.*, *Radiolaria sp.*, *Orbitolina spp.* در این واحد سنگی سن آنراپتین-آلبین نشان می دهد. این واحد در جاهائی بدون حضور دو واحد یاد شده بطور هم شیب روی رسوبهای ژوراسیک قرار دارد.

- شیلهای آهکی با میان لایه هایی از آهک ستبرلایه ($K^{sh,l}$)

این واحد بر روی آهک ستیغ ساز قرار می گیرد و شامل شیلهای خاکستری آهکی (*Calcareous paper shale*) است که رنگ آنها زرد اندکی گراینده به سبز روشن می باشد. در تناوب با این شیلها میان لایه های آهکی با ضخامتی کمتر نسبت به شیلها جای دارند بسانیکه ضخامت شیلها حداقل ۵ برابر سنگ های آهکی است. چین خوردگی شدید این رسوبات در شمال شرق محدوده که شیستوارگی (شیستوزیته) مخالف جهت لایه بندی آنها را پدید آورده چهره ای جالب به این رسوبات داده است.

- شیلهای سبز زیتونی با میان لایه هایی از آهک: (K^{sh})

این واحد از نهشته های کرتاسه که بر روی شیل های آهکی روشن رنگ جای گرفته، ضخامت زیادی دارد و در روی عکس هوایی با رنگ تیره خود کاملاً مشخص است میان لایه های آهکی آن دارای میکروفسیلهای *Miliolids* *Lenticulina sp.*, *Textularia sp.*, *Orbitolina sp* می باشند که سن کرتاسه پائین و قسمت پائینی کرتاسه بالا را (Aptian – Cenomanian) نشان می دهد. بنابراین رخساره فلیش شیلهای سبز خاکستری و زیتونی رنگ در این محدوده حداکثر دارای سن Cenomanian است.

نهشته های کرتاسه جنوب باختری محدوده

- کنگلومرای پی K^c

این کنگلومرا در یال شمالی کوه سرخ (واقع در شمال غرب آبادی افسوس) برونزد دارد. کنگلومرای تیره رنگ است که بیشتر قطعات آن از کوارتزیت با سیمان سیلیسی است. تکه هایی از میکاشیست، ماسه سنگ، دولومیت و آهک بلورین (کریستالیزه) نیز در آن وجود دارد. گردشگی در آن خوب است. این کنگلومرا بطور نا همساز نهشته های کهن را می پوشاند.

- ماسه سنگ و آهکهای ماسه ای K^s

بر روی کنگلومرا ماسه سنگ قهوه ای رنگ گرائیده به قرمز که گاهی کنگلومراتیک و آهکی نیز می باشد قرار می گیرد، آهک ماسه ای خاکستری تا کرم بر روی (K^{tl}) واحد ماسه سنگی واقع شده است. آهک توده ای K^{ml} قسمت انتهایی را تشکیل می دهد که رنگ خاکستری دارد.

میکروفسیلهای بررسی شده در نمونه های این نهشته ها که سن نفوکومین (اینفراوالانژین) را نشان می دهند در این قسمت در کوه سرخ عبارتند از..

Lith: Biomicrosparite sandy biomicrosparite. Sand and Oolitic biomicrosparite.

Fossils: *Ammocyclococulina* sp., *Acicularia elongate* *Lenticulina* sp., *Salpingoporella* sp., *Fenestrella* cf. *dunniqtoni*, *Salpingoporella* cf. *Turgidu crindid* *debreies* and *Beryozoa*.

- آهک K^{ol}

در جنوبی ترین گوشه محدوده، کرتاسه پائین Aptian - Albian بصورت آهک توده ای (مسیو) اوربیتولین دار خود را نشان می دهد. بنابراین در این قسمت پیشروی دریا پس از فاز کوهزایی کیمبرین پیشین زودتر از دو روند میانی محدوده که درباره آنها توضیح داده شد روی داده است. سن ژوراسیک که تیله بهمرهان در چهارگوش گلپایگان به این رسوبات نسبت داده در کوه سرخ دقیق نبوده است.

سنوزوئیک

کنگومرای باختر آفوس (Ng^c)

در ۳ کیلومتری غرب آفوس کنگومرایی دیده می شود قرمز رنگ که تکه هایی بیشتر از ماسه سنگ کوارتزیتی-گرد شده بنفش و سبز گریواکی هستند. تکه های آهکی این کنگومرا خیلی کمتر از ماسه سنگ است. جورشدگی و گردشدگی خوب است و در درون آن نیز آهکهایی با درون فسیل *Alveolin* وجود دارد. در جنوب روستای «آنچه» نیز نظیر همین کنگومرا مشاهده می گردد ولی بیشتر قطعات آن از آهکهای کرتاسه است که اندازه قطعات آن از ۱ سانتیمتر تا ۳۰ سانتیمتر است. تکه های آن از جنس آهک ماسه ای آجری با چرت، آهک خاکستری مرمین و ماسه سنگ قرمز بوده و با خمیر و آژند آهکی به هم چسبیده اند. رنگ این کنگومرا نیز قرمز است ولی در درون قطعات آهکی حاوی آلونولینی یافت نگردید.

پادگانهای کهن (Q¹¹)

این پادگانها در بخشهای مرتفع به ویژه در گوشه جنوب باختری و شمال خاوری دیده می شوند. در جاده گلپایگان به سد گلپایگان نیز این پادگان های کهن را بر روی اسلیت ها مشاهده می نمائیم.

توده های نفوذی و پدیده دگرگونی همبری

گرانیت درشت دانه شامل فلدسپاتهای درشت و کوارتز و کانیهای کم و تیره رنگ، در قلب چهل خانه، میرآباد و جنوب قره بلطاق (تپه فراول) است. ترکیب این گرانیت در باختر تپه فراول اندکی بازی تر شده و دانه بندی آن نیز ریزتر می گردد و می توان آن را گرانودیوریت نامید.

ترکیب گرانیتی با رنگ تیره تری (به احتمال در اثر پدیده هضم) در جنوب آبادی خلیلی محصور در میان گرانیت مشاهده می شود که در اثر شکسته شدن این توده پس از سرد شدن و نفوذ شیره های روشن رنگ تر و اسید به درون آن منظره پر رنگی به قسمتهایی از آن داده است این منظره در جاده میاندشت به خلیلی در ۳ کیلومتری جنوب خلیلی به چشم می خورد.

در بخش باختری کوه تره بیشه در جنوب آبادی چهل خانه گرانیت ترکیب اورتوزی دارد و رنگ آن کاملاً صورتی است از نظر پترولوژی، این سنگ یک آلکالی گرانیت با بافت دانه ای بوده و کانی های سازند آن عبارتند از:

- کوارتز درشت دانه برخی از این کوارتزها زاویه دار و اندازه آنها از ۰/۵ میلیمتر تا ۲ میلیمتر است.

- فلدسپات آلکالن (اورتوز- اورتوز پرتین) که کائولینیتی شده و بصورت بلورهای درشت تخته ای به اندازه ۲ میلیمتر و کمتر دیده می شود.

در شمال بوئین میان دشت این گرانیت منطقه زیادی را اشغال کرده و تنها قسمتی از گرانیت به صورت سالم باقی مانده و بقیه آن دگرسان شده است. شکستگیهای بسیاری در این توده سبب نا پایداری آن در برابر ویرانی مکانیکی گردیده و درشت بلور بودن نیز موجبات تجزیه و دگرسانی آن را فراهم کرده است.

انباشت بیش از اندازه ماسه رس دار در شمال بوئین میاندشت نتیجه همین پدیده است. ارتفاع تپه ماسه گرانیتی به ۱۰ متر می رسد.

در بخش شمالی، این گرانیت با گرمای خود شیبست هایی که در درون آن نفوذ کرده است تبدیل به هورنفلس نموده است. افزون بر آن وجود شیبست دومیکا و مرمهای بلورین دانه شکری در پیرامون این توده نشانه ای از گرما و تأثیر آن می باشد. سن گرانیت با توجه به معادلهای آن در منطقه پس از کرتاسه Post Cretaceous و پیش از ائوسن است

که نتیجه فعالیت پلوتونیک پس از فاز کوهزایی لارامید می باشد. در لابلاهای اسلیت‌های تیره و شیل و ماسه سنگ‌های مربوط به ژوراسیک سیل‌های اسیدی نشان دهنده فعالیت آن پس از ژوراسیک و پیش از کرتاسه است زیرا شیستوارگی چیره شمال غرب- جنوب شرق که در نهشته‌های کرتاسه پدید آمده است در این سنگ‌های اسیدی نیز مشاهده می‌گردد ولی شاخه‌ای (آپوفیز) از آنها در درون سنگ‌های متعلق به کرتاسه دیده نمی‌شود.

تکتونیک

بحث درباره تکتونیک این محدوده که در زون سنندج سیرجان قرار می‌گیرد، نیاز به بررسی‌های گسترده‌ای دارد، ولی در حد دیدارهای صحرایی مطالب چندی مطرح می‌گردد.

نهشته‌های وابسته به پرکامبرین که شامل شیل و ماسه سنگ می‌باشد و با دگرگونه شدن سربست، شیست‌ها را تشکیل می‌دهند با ردیفی از نهشته‌های کربناتی شامل دولومیت و آهک چرت دار پوشیده می‌شوند. در فاصله این دو ولکانیک‌های اسیدی ریولیت جایگزین شده است. نبود چینه‌ای از کامبرین تا پرمین در منطقه مشهود است. رسوبهای پرمین در کوه آق داش بصورت نا همساز non Conf نهشته‌های کهن را می‌پوشانند.

نهشته‌های وابسته به تریاس زیری در خاور پل نوغان به صورت هم شیب بر روی ردیف قدیمی قرار می‌گیرد. رسوبهای تریاس ژوراسیک که به صورت شیل‌های تیره رنگ (اسلیت‌های تیره) در محدوده برونزد دار نشان دهنده یک گودال (Through) ژرف است که رسوبات بسیار سبتر چند صد متری شیل در آن بوجود آمده است. هم ارز این رسوب‌ها را از جهت زمانی بصورت تغییرات جانبی در قسمت جنوب شرقی محدوده نهشته‌های تریاس بالا و ژوراسیک را با فسیل راهنما مشاهده می‌نمائیم.

نهشته‌های تریاس و ژوراسیک در پیوند با فاز کیمبرین پسین بالا آمده و پس از وقفه‌ای در رسوبگذاری دریای کرتاسه در آپتین- آلبین در حوزه پیشروی کرده است. در بخش جنوب غربی محدوده، پیشروی کرتاسه در infravalaginian صورت گرفته است این حوضه‌ها دارای روند شمال غرب- جنوب شرق در (روند خط گسله زاگرس) می‌باشند. محصول ولکانیسم بصورت توف و آندزیت در لایه‌های پایین نهشته‌های کرتاسه بر روی کنگلومرا مشاهده می‌گردد.

فاز کوهزایی لارامید که بصورت فاز ترمودینامیک عمل کرده در رسوبهای کرتاسه، چین‌های فشرده (tight) و شیستوارگی (شیستوزیته) با راستای N-40-60 را پدید آورده است. تأثیر این فاز در کل زون چیرگی داشته و شیستوزیته محصول آن لایه بندی و شیستوزیته پیشین را پوشانیده است.

نهشته‌های ژوراسیک واقع در میان دو روند کرتاسه بصورت تاقدیسی مخروطی است که شیب محور آن به سمت جنوب خاوری است رسوب‌های کرتاسه دو طرف بصورت ناودیس کوه (دوتو- سیل- دره بید) بصورت فشرده دیده می‌شود و یال شمالی آن برگشته و شیل‌ها هم به سمت شمال خاوری می‌باشند.

اصولاً هرچه از شمال شرق به سمت جنوب غرب نزدیک می‌شویم چین خوردگیها فشرده تر و نیز گسلها و وارون و راستای لغز بیشتر می‌گردد. در خاور و شمال غرب گلپایگان رسوبگذاری در کرتاسه بیشتر ادامه داشته و نهشته‌های فلیش گونه‌ای اوایل کرتاسه بالا نیز مشاهده می‌گردد. در نهشته‌های ژوراسیک و کرتاسه در بیشتر برونزدها برخورد شیستوزیته با لایه بندی مشاهده می‌نمائیم. (شمال سنگ سفید، گرزاب، کوچری و مسیر سد گلپایگان از کوچری) این موضوع نشان می‌دهد که این نهشته‌ها پس از دگرگونه شدن و شیستوار شدن چین خورده اند. چین خوردگی سطوح شیستوزیته در اثر فازهای بعدی صورت گرفته است.

زمین شناسی اقتصادی

سرب

این کانه در نهشته‌های کرتاسه پائین در دوکل جنوب گوشخراط و شمال گلپایگان به صورت دو معدن رها شده مشاهده می‌گردد.

مس

کانیهای مس (مالاکیت، آزوریت) در سنگهای آتشفشان تریاس در شرق بوئین میاندشت دیده می شود.

آهن

لایه های آهن دار (مانیتیت) در جنوب غرب ویست در سنگهای آتشفشانی آغاز کرتاسه وجود دارد.

آهکهای مرمین

آهک و دولومیت‌های موجود در منطقه همگی درخور بهره برداری اکتشاف و کاربرد به عنوان سنگ نما دارند.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور