

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۸۱۶۲ - مزدوران - شیرتپه

مقدمه

موقعیت جغرافیائی و ریخت شناسی

منطقه زیر پوشش ورقه مزدوران - شیرتپه در محدوده طول های خاوری $۶۰^{\circ}۳۰' - ۶۱^{\circ}۱۵'$ و عرض های شمالی $۳۶^{\circ}۳۰' - ۳۶^{\circ}۰۰'$ جای دارد. مهمترین آبادی این ورقه روستای مزداوند (مزدوران سابق) از توابع شهرستان سرخس است که در دامنه رشته کوه بلند مزدوران واقع شده است و از دیگر روستاهای مهم این محدوده آبادیهای گنبدلی - شورلق - آق دربند - شوریجه - کچولی - شیرتپه و... را می توان نام برد.

مهمترین راههای ارتباطی این ورقه عبارتند از:

راه آسفالت مشهد - سرخس. با روند شمال خاوری - جنوبی باختری که بخش های جنوب باختری و شمال خاوری را به هم پیوند می دهد.

راه آسفالت مشهد - صالح آباد که با روند خاوری باختری در ضلع جنوبی محدوده کشیده شده است.

راه آسفالت سرخس - شیرتپه که با روند شمالی - جنوبی در ضلع شرقی محدوده کشیده شده است.

راه آسفالت گنبدلی - پالایشگاه خانگیران و گنبدلی - شوریجه با روند شمالی و جنوبی

راه خاکی مزداوند - کچولی که بخش های مرکزی محدوده را بهم می پیوندد.

راه آهن مشهد - سرخس نیز از بخش های مختلف ورقه می گذرد.

عمده فعالیت اقتصادی ساکنین در این محدوده کشاورزی و دامپروری است و مهمترین محصولات را انواع صیفی. گندم. خربزه. گوجه فرنگی. هندوانه تشکیل می دهد. کشت گندم در بخش های مختلف و نیز ارتفاعات بصورت دیم است که در سالهای پر باران محصول فراوانی از آن بدست می آید.

رودخانه کشف رود که در ضلع جنوبی محدوده از سمت باختری به سمت خاور روان است، رودخانه ای است ماندری و گستره دشت سیلابی آن در نقاط مختلف به علت بیرون زدگیها و وجود رشته کوهها. متغیر است. تغییر رودخانه و ماندراهای مختلف در جای جای گسترش آن بخوبی دیده می شود. رودخانه تجن در حد خاوری و وجود رواناب مناسب بخصوص در فصل های بارندگی و وقوع سیلابها حائز اهمیت بوده و در شکوفائی این منطقه نقش مهم و اساسی بازی می نماید.

پوشش گیاهی در این محدوده از نوع بوته های کوتاه است و تنها در نقاط بلند آن درختان بادام کوهی و سرو کوهی گسترش یافته اند. گونه های حیوانی که در این محدوده زیست می کنند شامل روباه. خرگوش. آهو. گراز و گرگ است. از دیدگاه تقسیم بندی آب و هوایی محدوده در ناحیه نیمه بیابانی خاوری و بعضی مناطق آن در ناحیه معتدل کوهستانی شمال خاوری ایران جای دارد.

آب و هوای نیمه بیابانی باعث فرسایش مکانیکی در سازندهای منطقه شده و فرسایش شیمیائی کمتر دیده می شود. این محدوده به دلیل تغییرات زیاد ارتفاعی دارای آب و هوای بسیار متغیر است. ایستگاههای هواشناسی موجود در مناطق مزداوند. آق دربند و سرخس این موضوع را بخوبی نشان می دهد.

میانگین درجه حرارت سالیانه در ایستگاه مزداوند $۱۴/۴۷$ درجه سانتیگراد و در ایستگاه سرخس $۱۷/۲$ درجه سانتیگراد است و اندازه بارندگی سالیانه در منطقه مزداوند ۱۹۰ میلیمتر، در منطقه گنبدلی سرخس ۲۰۵ و در منطقه آق دربند ۲۸۴ میلیمتر می باشد.

بطور کلی این منطقه در زمستان ها سرد و بارندگی در رشته کوههای مزدوران بصورت ریزش برف و در تابستان به نسبت گرم است. دمای مطلق سالیانه در سال ۱۳۸۱ در منطقه گنبدلی سرخس کمترین و بیشترین دما ۱۲/۶ و ۴۴/۶ درجه سانتیگراد بوده است. از دیدگاه ریخت شناسی منطقه را می توان به سه بخش ریختاری تقسیم کرد.

- بخش شمالی خاوری که به دلیل گسترش شیل های نرم سازند خانگیران و فرسایش پذیری بالای آن و همچنین دشتهای آبرفتی و پادگانه های قدیمی از پستی و بلندی های به نسبت هموار و ملایمی برخوردارند و شبکه آبراهه های آن از سمت دامنه ها به سوی دشت ها بصورت شاخه درختی و یا تک آبراهه هایی به موازات یکدیگر کشیده شده است. بلندای پست ترین نقطه موجود در این محدوده، با بلندای ۳۴۵ متر از سطح دریا، در حدود ۱۲ کیلومتری خاور گنبدلی واقع در شمال خاور محدوده است.

- بخش مرکزی شامل رشته کوههای مرتفع از قبیل رشته کوه مزدوران و رشته کوه تخت گاوخانه و شورلق با روند شمال باختری - جنوب خاوری مهمترین عارضه ریختاری محدوده است که باعث تقسیم ناحیه مورد مطالعه به دو بخش نا برابر شمال خاوری با گسترش به نسبت زیاد و جنوب باختری با گسترش کمتر شده و ارتباط این دو بخش را بسیار دشوار نموده است آن چنان که تنها از طریق جاده مشهد - سرخس و آق دربند سرخس می توان از منطقه جنوب خاوری به منطقه شمال خاوری دست یافت. این رشته کوهها حوزه آبریز منطقه را نیز به دو حوزه ناهمسان با روند مخالف و وارونه آبریز شان تقسیم می کند، به گونه ای که در ضلع جنوب باختری همه آبریز ها به رودخانه کشف رود می پیوندند و حوزه شمال خاوری به سوی کشور همسایه و رودخانه تجن سرازیر می شوند. بلندترین نقطه منطقه با بلندای ۱۲۳۸ متر از سطح دریا در این بخش در شمال باختری روستای مرداوند و در رشته کوه بزنگان جای دارد. این رشته کوه به دلیل سنگ آهکهای صخره ساز سازند مزدوران که در برابر فرسایش پایدارند پرتگاهها و ارتفاعات بلند منطقه را پدید آورده است.

- بخش جنوب باختری بخش های کم بلندای منطقه را می سازد و رودخانه کشف رود آبریزگاه همه آبراهه های کنده شده در آن است. بلندبهای این بخش پیکرهایی تپه ماهوری پیدا کرده اند که بیشتر به دلیل فرسایش پذیری سنگهای نرم سازند کشف رود بوده است.

بطور کلی اختلاف در رخساره های سنگ شناختی سازندها، مانند سنگ آهک، دولومیت، شیل، ماسه سنگ، مارن بیشتر باعث فرسایش نابرابر و در نتیجه پیدایش توپوگرافی ناهمسان شده است آن چنان که سنگ آهکها و دولومیت ها به دلیل پایداری بیشتر برجستگیها و شیل ها و مارن ها به علت فرسایش پذیری بیشتر و ریزدانه بودن، نقاط پست تر منطقه را پدید آورده اند. سرانجام چنین می توان نتیجه گیری کرد که در این منطقه سازندهای مزدوران، تیرگان، کلات و چهل کمان بدلیل داشتن رخساره کربناته مناطق برجسته و چهره ساز و سازندهای شوربجه، سرچشمه و آیتامیر برجستگی های متوسط و سازند سنگانه، آب دراز، آب تلخ و خانگیران مناطق پست و فرسایش یافته تر منطقه را پدید آورده اند.

جایگاه ساختاری

به تقریب همه محدوده این ورقه از دیدگاه تقسیمات ساختاری ایران زمین در پهنه کپه داغ جای گرفته و انباشته های رسوبی که عمده آن، بجز باریکه ای در جنوب محدوده، در محیط دریای کم عمق واقع در حاشیه پوسته قاره ای (Epicontinental) برجای گذاشته شده اند همه بیرون زدگیهای آن را می سازد. شکل گیری ریختاری این زون بر اثر باز پسین فازهای چین خوردگی آلپ پدید آمده است. کپه داغ در ایران معرف شمالی ترین آثار کوهزایی آلپی است. حوضه کپه داغ بصورت یک حوضه رسوبی در تریاس پایانی بوجود آمده و رسوبات دریایی آن تا اواخر کرتاسه ادامه داشته و وقفه قابل ملاحظه ای در رسوبگذاری آن رخ نداده است در پالئوسن به علت پسروی دریا بخشی بزرگ از آن از آب خارج شده ولی دوباره در ائوسن ژرفای حوضه بیشتر شده و باعث برجای گذاشتن رسوبات مختلفی گردیده است. به باور اشتوکلین (۱۹۷۸) و روتنر (۱۹۸۴) پی سنگ کپه داغ دنباله پی سنگ هرسینین توران است زیرا در منطقه آق دربند نهشته های لیاس با دگرشیبی بر روی نهشته های آذرآواری تریاس میانی - بالائی جا گرفته و نهشته

های تریاس میانی - بالائی نیز بر روی آواریهایی قرار گرفته که شباهت به نهشته های آواری هم زمان آن در فلات توران دارد و با رخساره های دیگر مناطق ایران متفاوت است. ولی افتخارنژاد (۱۳۶۵) رخساره سنگ های دونین و کربناته منطقه آق در بند را همسان با سازندهای جیروود و مبارک در البرز مرکزی می داند و چنین نتیجه گیری می کند که پی سنگ کپه داغ متعلق به هرسینین توران نیست و کپه داغ را در پالئوزوئیک دنباله پلاتفرم آفریقا - عربستان می داند.

زمین شناسی

چینه شناسی

پالئوزوئیک

DC^S

پالئوزوئیک در این محدوده شامل واحدهای دگرگونه، رسوبات تخریبی و آذر آواری است. این واحدها عبارتند از: شامل اسلیت هایی به رنگهای بنفش. قرمز و سبز روشن و خاکستری تیره. قهوه ای و سنگ آهکهای متوسط لایه سیاهرنگ و ماسه سنگهای سبز تیره و دیاباز است که به شدت چین خورده و کمی دگرگون شده اند. نمونه هایی که از سنگ آهکهای این منطقه برداشته شده مجموعه سنگواره های ذریبنی زیر را ارائه می دهد.

Bischaera sp., *Algae*, *Tubiphytes sp.*, *Earlandia sp.*, *Archaeosphaera sp.*

این مجموعه سن Famenian - Tournaisian را نشان می دهد.

ستبرای این واحد در منطقه آق در بند به حدود ۵۰۰ متر می رسد. بررسی های انجام شده توسط حمدی (سازمان زمین شناسی - ۱۳۷۰) بر روی نمونه های سنگ آهکی این واحد به تشخیص گونه های کنودونت زیر انجامیده است:

Polygnathus sp., *Polygnathus cf. p.xylus Ziegler and klapper*, *Roundya sp.*

Prioniodina sp., *Ozarkodina sp.*, *Lonchodina sp.*, *Camtognathus sp.*

براساس نمونه های یاد شده سن فرازین بالائی - فامینین پایینی (Famenian - Fraznian) را به آن نسبت داده اند.

DC^V

این واحد شامل مجموعه ای از برش - آگلومرا - کنگلومرا - توف و ماسه سنگ هایی به رنگ سبز تیره است که عناصر تشکیل دهنده آن بیشتر منشاء ولکانیکی دارند. ضخامت آن در این منطقه به حدود ۷۰۰ تا ۸۰۰ متر می رسد. آثار دگرگونی به میزان بسیار کمی در آن دیده می شود. در بخش بالائی این واحد سنگ آهکهای کریستالیزه ای به رنگ روشن دیده می شود. مجموعه سنگواره های ذره بینی زیر بدست آمده از این واحد توسط حمدی سن فامینین - تورنازین (Famenian-Tornaisian) را نشان می دهد.

Parathuramina sp., *Saccaminopsis sp.*, *Earlandia sp.*, *Chaesphaeva sp.*, *Archaeosphaera sp.*

Diplosphaerina sp., *Luncamina sp.*

مزوزوئیک

رسوبات مزوزوئیک در این محدوده شامل سازندهای قره قیطان. سفید کوهی. سینا. کشف رود. مزدوران. شوریجه. تیرگان. سرچشمه. سنگانه. آیتامیر. آب دراز. آب تلخ. نیزار و کلات است.

سازند قره قیطان: TR^q

این سازند بیشتر در نزدیکی روستای قره قیطان گسترش دارد بدین علت نام سازند قره قیطان به آن داده شده است. این سازند شامل مجموعه ای از کنگلومرا - شیل ماسه ای - ماسه سنگ - ریگ سنگ - شیل و گدازه های قلیائی به رنگهای قرمز مایل به قهوه ای - بنفش - صورتی و ارغوانی است. کنگلومراهای این واحد بصورت لایه بندی های بسیار ضخیم (۱۵۰ سانتیمتر) به همراه قلوه سنگهای خوب گرد شده در اندازه های متفاوت است، آنچنانکه از قلوه های ریز تا قلوه سنگها و قطعات سنگی بسیار بزرگ در آن دیده می شود. قطر بعضی از قلوه های آن به بیش از ۳۰ سانتیمتر می رسد. جنس قلوه های آن بیشتر از قلوه های سنگ آهکی. گرانیتی. آركوز. ماسه سنگ و شیل است. ضخامت این سازند در این محدوده به بیش از ۶۰۰ متر می رسد. مطالعاتی که از قلوه های سنگ آهکی این سازند توسط ف -

کشانای انجام پذیرفته سن پرمین بالائی را نشان می دهد این موضوع مشخص می کند که سن این سازند بایستی پس از پرمین بالائی باشد. برپایه مطالعات و باور روتنر، این سازند می تواند به پیش از اسکیتین پسین نسبت داده شود.

سازند سفید کوهی: $TR^{sk.l}$ و $TR^{sk.t}$

گسترش این سازند در جنوب و جنوب باختر روستای آق دریند قابل مشاهده است و شامل دو عضو عمده ولکانیک $TR^{sk.t}$ و سنگ آهکی $TR^{sk.l}$ است. A. Baud (1991) و همکاران این سازند را به چهار عضو تقسیم بندی نموده اند که قسمت قاعده ای بخش اول آنها هم ارز واحد $TR^{sk.t}$ و قسمت سنگ آهکی عضو اول و سه عضو سنگ آهکی دیگر، هم ارز واحد $TR^{sk.l}$ در این مطالعات است.

$TR^{sk.t}$

این واحد شامل ولکانیک، ماسه سنگهای درشت دانه به رنگ سبز تیره تا سیاه، توف، توف برشی و آگلومرا است که در قاعده سنگ آهکها در اکثر مناطق گسترش دارد. ضخامت آن متغیر بوده و حداکثر به حدود ۷۰ متر در بعضی نقاط می رسد.

$TR^{sk.l}$

واحد سنگ آهکی سازند سفید کوهی به ضخامت حدود ۲۰۰ متر در این منطقه گسترش دارد و شامل سنگ آهکهای اوولیتی، سنگ آهکهای تیره رنگ و روشن نازک لایه و سنگ آهکهای ضخیم لایه صخره ساز و توده ای شکل به رنگ روشن است که در بعضی نقاط کمی دولومیتی نیز شده اند. این واحد سنگ آهکی را A. Baud (1991) و همکاران به چهار بخش تقسیم بندی نموده اند.

بخش ۱

شامل سنگ آهک اوولیتی به ضخامت حدود ۴۰ متر

بخش ۲

شامل سنگ آهک تیره رنگ نازک لایه به ضخامت حدود ۲۵ متر.

بخش ۳

از تناوب سنگ آهکهای نازک لایه و سنگ آهکهای ضخیم لایه به ضخامت حدود ۷۰ متر تشکیل شده است.

بخش ۴

از سنگ آهکهای خیلی ضخیم لایه تا توده ای صخره ساز به رنگ روشن به ضخامت ۴۰ متر تشکیل شده و حفره های انحلال به طول ۰/۵ تا ۲ متر در آن دیده می شود.

از نمونه های مختلف این سازند مجموعه سنگواره ذریبنی زیر بدست آمده است.

Tubiphytes sp., Tuberitina sp., Macroporella sp., Permocalculus sp.,

Rectocornuspira kalthori.

که سن اسکیتین پسین را به آن نسبت داده اند. همچنین مجموعه کنودونت های زیر توسط افراد مختلف (روتنر ۱۹۹۱) از این سنگ آهکها بدست آمده که سن اسکیتین پسین را به آن نسبت داده اند این کنودونت ها عبارتند از:

Neospathodus triangularis. Ellisonia torta. Ellisonia triassica. Ellisonia cf. delicatula

Gondolella bulgarica.

بر روی واحد سنگ آهکی سازند سفید کوهی، سازند نظر کرده به ضخامت حدود ۲۰ متر گسترش دارد. این واحد به دلیل گسترش و ضخامت بسیار کم در این ورقه به نمایش گذاشته نشده است.

سازند ولکانیکی سینا: $TR^{si.sh}$ و $TR^{si.ts}$

این سازند شامل دو واحد توف ماسه ای $TR^{si.ts}$ و شیلی $TR^{si.sh}$ است.

$TR^{si.ts}$

این بخش از تناوب لایه های ماسه سنگ توفی، توف های سیلیسی به رنگ سبز و ارغوانی و لایه های نازک شیل توفی تشکیل شده درون لایه های سنگ آهکی توفی، شیل سنگ آهکی تیره در این واحد دیده می شود.

در بعضی نقاط گسترش آن، مارن سنگ، مارن، آگلومرا، کنگلومرا نیز مشاهده می شود. بیشتر مواد سازنده این مجموعه منشاء ولکانیک دارند و در محیط دریایی نهشته شده اند لایه بندی رسوبی در همه گستره این واحد قابل اندازه گیری

است. این واحد که در جنوب آق دربند و جنوب و باختر پل گزی قابل مشاهده است ضخامت آن به حدود ۴۰۰ متر می رسد. مجموعه فسیلی زیر از این واحد بدست آمده که سن Ladinian_ Carnian را به آن نسبت داده است.
Duostominidae sp., Lamelliconus multispirus. Oikiloporella cf. duplicata.
Microgastropoda.

واحد TR^{si.sh}

این بخش از تناوب شیل توفی و لایه های نازک ماسه سنگ ریز دانه به رنگ سبز تیره تا خاکستری مایل به سبز و شیل های مدادی سبز رنگ تشکیل یافته است. شیلها ی سنگ آهکی و سنگ آهک رسی نیز در این واحد یافت می شوند. انواع ساخت های رسوبی از قبیل مخروط در مخروط. چینه بندی چلیپایی در آن قابل مشاهده است. براساس روزنه دارانی که توسط Oberhauser و رادیولرها و کنودونت هایی که توسط افراد مختلف مطالعه شده سن Latest Ladinian to Earliest carnian (روتتر ۱۹۹۱) به آن نسبت داده شده است.

سازند کشف رود

واحدهای J_k^c و $J_k^{sh.s}$, J_k^{ss} , J_k^{sh} نام این سازند از رودخانه کشف رود برای نخستین بار توسط K.T.Goldschmidt بکار گرفته شده که مقطع تیپ آن ضخامتی نزدیک به ۱۸۰۰ متر دارد.

واحد J_k^c

کهن ترین واحد سنگی کشف رود در این محدوده کنگلومرای قاعده ای است که حدود ۸۰ تا ۹۰ متر ضخامت دارد و شامل قله سنگهای آذرین از قبیل گرانیت. دیاباز و همچنین ماسه سنگ. میکاشیست. کوارتزیت و قله های سنگ آهکی است. این کنگلومرا بصورت دگرشیب سطوح فرسوده سازندهای قدیمی را پر می کند. روستای آق دربند و قلعه سنگی رخنمون این واحد سنگی را به نمایش گذاشته است.

واحد J_k^{sh}

شامل تناوبی از شیل های خاکستری و سبز زیتونی و کمی ماسه سنگ نازک لایه است.

واحد J_k^{ss}

از تناوب ماسه سنگ نازک تا متوسط لایه (۳ تا ۱۵ سانتیمتر) با شیل های سبز زیتونی روشن پدید آمده است.

واحد $J_k^{sh.s}$

بالاترین واحد سازند کشف رود است که از شیلهای سبز و خاکستری رنگ به همراه کمی ماسه سنگ که گاهی بصورت تناوب در میان شیلها دیده می شود پدید آمده است. لایه های ماسه سنگی در بخش های بالائی این واحد از گسترش بیشتری برخوردارند. مرز زیرین این واحد با سازند مزدوران بصورت پیوسته و هم شیب است، هر چند نبود چینه ای وجود دارد. در این محدوده سازند چمن بید که بطور معمول بر روی سازند کشف رود قرار دارد دیده نمی شود. آمونیت های زیر از مجموعه سازند کشف رود بدست آمده که بر روی هم سن باژوسین بالائی و باتونین پائینی را نشان می دهند:

Lytoceras sp., Nannolytoceras tripartitum. Calliphylloceras sp.,
Adabofoloceras sp., Cadomites sp., Oppeliidae. Lissoceras sp., Garantiana sp.,
Parkinsonia sp.,

سازند مزدوران شامل واحدهای J_m^s , J_m^{lm} , J_m^l

این سازند به سه عضو گروه بندی شده که هر عضو نیز از رخساره های سنگ شناختی گوناگون پدید آمده است. عضو J_m^l در ادامه به سوی جنوب خاور به مزدوران J_m^{lm} تبدیل می شود و در ادامه این واحد نیز با تغییر ژرفای حوضه رسوبگذاری به واحدی ماسه سنگی J_m^s تبدیل می شود که هیچگونه اثری از واحدهای سنگ آهکی و دولومیتی در آن برجای نمی ماند و تفکیک آن از سازند شورجه بسیار دشوار می شود. زیرا هر دو سازند بطور کامل همسان یکدیگر و قرمز رنگ اند. در این جا نبودن کنگلومرا در سازند مزدوران و کمی تغییر رنگ قرمز تنها وجه تمایز آن از سازند شورجه است. در جنوب آبادی پدها، ضخامت سازند مزدوران به حدود ۲۰۰ متر می رسد و در لایه های زیرین آن گچ های قرمز رنگ پدیدار می شود. روند کاهش ضخامت به سوی جنوب خاوری دنباله می یابد و در حوالی قره قیطان ضخامت آن به حدود ۳۰ تا ۴۰ متر می رسد که بیشتر از ماسه سنگهای قرمز گوشتی رنگ

تشکیل شده است. از منطقه آق دربند تا تنگ شوربجه، به تدریج بر ضخامت ماسه سنگ ها افزوده می شود، آن چنانکه در ناحیه جنوب شوربجه به طور کامل به ماسه سنگ ساحلی تبدیل می شود.

واحد J_m^1

شامل تناوبی از سنگ آهک - دولومیت - شیل - ماسه سنگ - سنگ آهک رسی و سنگ آهک چرت دار سنگ آهکهای ضخیم لایه تا توده ای اواولیتی به رنگ روشن و دولومیت های نخودی رنگ است.

واحد J_m^{lm}

در بر گیرنده سنگ آهکهای میکریتی، دولومیتی، میکرواسپارتی ضخیم لایه تا متوسط لایه است که فسیلهای دو کفه ای و براكیوپودها به فراوانی در آن یافت می شود.

واحد J_m^s

از ماسه سنگهای ساحلی با یکنواختی و مچورتی (Maturity) بافتی بالائی تشکیل شده و از تغییر رخساره واحدهای J_m^{lm} ، J_m^1 به علت کم عمق شدن حوضه رسوبگذاری بوجود آمده است. در نزدیکی دهانه روستای شوربجه ضخامت آن به بیش از ۲۵۰ متر می رسد. از سازند مزدوران سنگواره های ذربینی زیر بدست آمده که سن ژوراسیک پسین را بخود اختصاص داده است.

Textularia sp.. Ammobaculites sp.. Chrysalidina sp.. Lenticullina sp.. Choffatella sp.
Pseudochrysalidina sp.

سازند شوربجه JK_s

نهشته های قاره ای سازند شوربجه در این محدوده در برگیرنده شیلها و ماسه سنگهای قهوه ای گرائیده به قرمز، کنگلومرای قرمز. کمی سنگهای کربناتی و سنگ گچ قرمز رنگ است. در محدوده این ورقه ضخامت متغیر از این سازند در نواحی مختلف مشاهده می شود. کمترین ضخامت آن در تنگه شمال روستای آق دربند و بیشترین ضخامت آن در تنگه شمالی روستائی شوربجه قابل مشاهده است. از نمونه های گرفته شده از این سازند فسیل شاخصی بدست نیامده ولی با توجه به فسیل های بدست آمده از سازند مزدوران، که سن این سازند را تا ژوراسیک پسین معرفی نموده است، سن سازند شوربجه می بایست متعلق به نئوکومین باشد.

سازند تیرگان K_t

این سازند شامل سنگ آهکهای اواولیتی، سنگ آهک رسی. سنگ آهک اوربیتولین دار و سنگ آهک است. سطح تماس زیرین و زبرین این سازند با تغییر رخساره ناگهانی همراه است و فرسایشی و هم شیب (disconformable) است در نمونه های مطالعه شده از این سازند سنگواره های ذره بینی زیر دیده شده است که دیرینه بارمین - آپسین را بدان نسبت می دهد.

Orbitolina sp.. Pseudocyclammina sp.. Lenticulina sp.. Permocalculus sp.. Cyliindroporella sp..
Acicularia sp.. Arabicodium sp.. Orbitolina kurdica

بیشترین ستبرای آن در این محدوده نزدیک به ۶۰ تا ۷۰ متر است.

سازند سرچشمه K_{sr}

سازند سرچشمه از دو بخش پدید آمده است بخش زیرین شامل مارنهای خاکستری و خاکستری مایل به سبز است که در سطح فرسایش بصورت مدادی دیده می شود. بخش زبرین آن از شیل های تیره رنگ. سنگ آهک های نازک تا متوسط لایه فسیل دار که بصورت متناوب قرار گرفته اند پدید آمده است این سازند با سازندهای زبرین و زیرین خود به گونه هم شیب و پیوسته جای گرفته است. همبری زبرین آن را شیلهای سازند سنگانه تامین کرده است. ضخامت آن در مناطق گوناگون گسترش ورقه متغیر است و بیشینه ضخامت آن در این محدوده به حدود ۲۷۰ متر می رسد. نمونههایی که از واحد سنگ آهکی این سازند برداشته شده واجد سنگواره های ذره بینی زیر است::

Orbitolina sp.. Orbitolina throchus. Orbitolina lenticularis. Orbitolina disordea. Orbitolina kurdica.
Charentia sp.. Nodosaria sp..

که بر اساس آنها سن آپسین (Aptian) را برای سازند سرچشمه پیشنهاد می کند.

سازند سنگانه K_s

این سازند از شیل‌های یکنواخت خاکستری رنگ و تیره گرانیده به سبز همراه با لایه های بسیار نازکی از سیلت سنگ و ماسه سنگ پدید آمده است. درون شیل‌های این سازند کنکرسایونهای کوچک و بزرگ به فراوانی یافت می شود که در برخی از این کنکرسایونها سنگواره های آمونیتی هسته آن را تشکیل می دهد.

این سازند به علت نرم بودن مواد سازنده آن ریختار به نسبت همواری را پدید آورده است. همبری زیرین و زبرین آن با سازندهای همجوار بگونه پیوسته و هم شیب است ضخامت آن در این محدوده متغیر و بین ۲۰۰ تا ۳۵۰ متر در نوسان است وجود فسیلهای آمونیت به نامهای

Colombiceras sp., Acantohoplites sp., Parahoplites sp., Cheloniceras sp.

سن آپسین بالائی تا آلبین زیرین را برای آن در نظر می گیرد.

سازند آیتامیر $K_a^s, k_a^{sh.s}$

سازند آیتامیر از دو بخش پدید آمده است. بخش زیرین آن K_a^s از ماسه سنگهای سبز رنگ گلوکونیت دار و بخش بالایی آن $k_a^{sh.s}$ از شیل های سبز زیتونی گلوکونیتی دار که لایه های ماسه سنگ کم ضخامت نیز در آن دیده می شود برخوردار است. همبری زیرین آن با سازند سنگانه تدریجی و هم شیب و با سازند آب دراز بصورت ناپیوسته و هم شیب است. بیشترین گسترش این سازند در ناحیه پده ها به ضخامت حدود ۷۰۰ متر و کم ترین ضخامت آن در جنوب دراز آب و پدلی حدود ۱۰۰ متر ضخامت دارد. بخش زیرین این سازند به علت وجود ماسه سنگها که در بعضی نقاط کمی آهکی نیز شده و در برابر فرسایش پایدارتر است برجسته و بخش شیلی آن به علت فرسایش پذیری بیشتر. نقاط پست تر منطقه را پدید آورده است ماکروفسیل های بدست آمده از بخش زبرین این سازند در منطقه باغک شامل:

lamarcki stumkei Heinz., Inoceramus exgr. Lamarck & Parkinson. Inoceramus Lamarcki Lamarck & Parkinson

است که سن تورونین میانی را نشان می دهد.

سازند آب دراز K_{ab}

این سازند از شیل‌های خاکستری روشن مایل به آبی و سنگ آهکهای چاکی به رنگ سفید مایل به زرد حاوی اینوسراموس فراوان و در شش بخش تشکیل شده که سه بخش آن سنگ آهکی و سه بخش آن شیلی است. بخش های آهکی در میان سنگهای بخشهای زیرین و زبرین گسترش دارد. بخش میانی آن را شیل‌های خاکستری روشن مایل به آبی تشکیل می دهد سطح همبری آن با سازند زیرین هم شیب و فرسایشی و با سازند زبرین بصورت پیوسته و هم شیب است. بیشترین گسترش آن که حدود ۳۲۰ متر ضخامت دارد در منطقه پده ها و کمترین گسترش آن با حدود ۱۹۰ متر ضخامت در منطقه مزدوران قرار دارد.

سنگواره های ذره بینی بدست آمده از بخش های آهکی این سازند عبارتند از:

Hetrohelix sp., Hedbergella sp., Calcisphaerula sp., Stomiosphaera sphaerica
Valvulina sp., Globotruncana coronate

که سن کونیاسین (Coniacian) - سانتونین (Santonian) پائینی را به آن نسبت می دهد. همچنین ماکروفسیل های بدست آمده از بخش های آهکی آن شامل:

Micraster sp. (Luronian), Micraster cortestudinarium (Goldfuss), Inoceramus sp.,
Inoceramus clipsi, Inoceramus labiatus

است که محدوده سنی تورونین - کونیاسین را نشان می دهد.

سازند آب تلخ K_{at}

سازند آب تلخ از شیل‌های آهکی به رنگ خاکستری مایل به آبی همراه با لایه هایی از مارن های خاکستری تا آبی رنگ پدید آمده است در قسمت های زبرین این سازند لایه های ماسه سنگی نیز نمایان می شوند که به تدریج به ماسه سنگهای سازند نیزار تبدیل می شود. همبری این سازند با سازند آب دراز پیوسته و هم شیب و با سازند نیزار تدریجی و هم شیب است. ضخامت آن در نقاط مختلف گسترش محدوده متغیر است و از حدود ۱۲۵۰ متر در منطقه پده ها

تا حدود ۷۰۰ متر در منطقه شوریجه در تغییر است. سن این سازند را افشار حرب (۱۳۷۳) براساس مطالعات ف - بزرگ نیا سانتونین - کامپانین و ماستریشتین زیرین معرفی کرده است.

سازند نیزار knz

سازند نیزار بطور عمده از ماسه سنگهای ضخیم لایه گلوکونیتی. شیلهای خاکستری مایل به سبز و شیلهای آهکی بوجود آمده است. ماسه سنگهای این سازند دارای جورشدگی متوسط تا خوب اند و چینه بندی چلیپایی در آن بسیار دیده می شود. همچنین وجود آثار فسیلی (Trace fossils) فراوان از دیگر ویژگی این سازند است. همبری آن با واحدهای زیرین و زبرین بصورت هم شیب و تدریجی است. ضخامت آن از سمت شمال باختری به سمت جنوب خاوری کم می شود و از حدود ۳۰۰ متر در منطقه تنگ نیزار به حدود ۴۰ متر در منطقه شوریجه می رسد. سنگواره های ذره بینی بدست آمده از این سازند عبارتند از:

Siderolites sp., Orbitoides sp., Rotalia sp., Nodosaria sp., Lithothamnium sp.,
Textularia sp., Acicularia sp., Solenopora

که سن ماستریشتین برای آن در نظر گرفته شده است.

از قاعده سازند نیزار نمونه هائی جهت مطالعه نانوفسیل در نظر گرفته شده که نتایج بدست آمده از آن (ا. مافی، سازمان زمین شناسی) سن کامپانین - ماستریشتین را نشان می دهد. این نانوفسیل ها عبارتند از:

Uniplanarius sissinghii, Anguli fenestrellithus snyderi.

همچنین نانوفسیل بدست آمده از بالاترین لایه های این سازند نیز عبارتند از:

Ceratolithina kamptnari. Watznauris biporta.

که سن ماستریشتین بالائی را نشان می دهد.

سازند کلات K_k^{s1} , K_k^1

این سازند در این محدوده از پنج بخش پدید آمده است:

بخش سنگ آهکی زیرین

این بخش در برگیرنده سنگ آهکهای ماسه ای به همراه لایه های ماسه سنگی است جور شدگی دانه های آن ضعیف تا متوسط است و در بیشتر لایه های آن چینه بندی چلیپایی مشاهده می شود.

بخش شیل زیرین

در برگیرنده شیلهای آهکی خاکستری مایل به آبی به همراه چندین لایه سنگ آهک ماسه ای است.

بخش سنگ آهک میانی

این بخش در برگیرنده سنگ آهک ماسه ای به همراه ماسه سنگ و شیل آهکی و سیلتی به رنگ خاکستری است.

بخش شیل بالایی

که از شیلهای خاکستری مایل به سبز تشکیل شده است.

بخش سنگ آهک بالائی

این بخش از سنگ آهکهای ماسه ای رودیست دار و کمی شیلهای آهکی خاکستری مایل به سبز حاوی رودیست بوجود آمده است. در مجموع بخش آهکی زیرین K_k^1 بصورت واحد ۱ و بخشهای شیل زیرین. سنگ آهک میانی. شیل بالائی و سنگ آهک بالائی به صورت واحد ۲ K_k^{s1} نشان داده شده است.

سطح همبری سازند کلات با سازند نیزار پیوسته و هم شیب و با سازند پستلیق ناپیوسته و هم شیب است. از آنجا که سازند پستلیق ماهیت قاره ای دارد. امکان نبود چینه نگاری میان این دو سازند وجود دارد.

سنگواره های ذره بینی بدست آمده از آهکهای این سازند در برگیرنده

Rotalia sp., Siderolitos sp., Solenopora sp., Lithothamnium sp., Textularia sp.,
Sulcooperculina sp., Throcoospira sp., Miliolidae, Bryozoa

سنگواره های بدست آمده

Otostoma tchiatchefi. Hipporites

است که سن آنها ماستریشتین در نظر گرفته شده است.

سنوزوئیک

واحدهای سنگی سنوزوئیک در برگیرنده سازندهای پستلیق، چهل کمان، خانگیران و انباشته های آواری نئوژن و کواترنر است.

سازند پستلیق Pe_p

این سازند در برگیرنده شیل های قهوه ای و قرمز رنگ رس سنگ، ماسه سنگ ریز دانه با جورشدگی خوب و گردشدگی ضعیف، کنگلومرا با قلوه های ریز و درشت و تبخیریهای گوناگون است. ضخامت آن در منطقه به حدود ۴۰۰ متر می رسد مقطع اندازه گرفته شده آن در تنگ نیاز ۲۹۴/۷ متر است. سطح همبری زیرین این سازند در این منطقه هم شیب و ناپیوسته و سطح همبری زیرین آن با سازند چهل کمان هم شیب و تدریجی است.

سن این سازند با توجه به اینکه در میان سازند کلات و چهل کمان قرار گرفته پالئوسن زیرین در نظر گرفته شده است.

سازند چهل کمان Pe_c

سازند چهل کمان از سنگ آهک بیومیکریتی سفید تا کرم رنگ، سنگ آهک ماسه ای و سنگ آهک دولومیتی، ماسه سنگ آهکی و کمی مارن و گچ پدید آمده است. ضخامت آن در نقاط مختلف گسترش محدوده متغیر است و حداکثر به حدود ۱۵۰ متر می رسد.

سطح همبری این سازند با سازندهای زیرین و زبرین بصورت هم شیب و همساز است در بررسی های فسیل شناسی از این سازند سنگواره های ذره بینی زیر بدست آمده است

Ranikothalia sp., Calcarina sp., Permocalculus sp., Laffitina sp., Acicularia sp.,

که دیرینه پالئوسن بالائی به آن نسبت داده شده است.

سازند خانگیران E_{kh}

این سازند از شیل های آهکی به رنگ سبز و خاکستری، ماسه سنگهای آهکی خاکستری مایل به سبز، شیل و فورش سنگ های سبز رنگ که از فرسایش پذیری زیادی برخوردارند تشکیل شده و جوانترین واحد سنگی حوضه رسوبی کپه داغ است که در محیط دریایی رسوب کرده و ضخامت آن در این محدوده به حدود ۱۲۵۰ متر میرسد. بیشترین گسترش این سازند در ضلع شمال خاوری محدوده در دشت سرخس است. سن این سازند بنا به گزارش ف. همرنگ، ۱۹۷۳. پالئوسن بالائی تا اواخر ائوسن است و به احتمال الیگوسن پائینی در نظر گرفته شده است.

نانوفسیلهای بدست آمده (ا. مافی، سازمان زمین شناسی) از این سازند شامل:

Discoaster Iodoensis, Tribachiatus orthostylus

در این سازند شاخص ائوسن پائینی است.

لایه های قرمز میوسن M^c, M^m

این انباشته ها در برگیرنده سنگهای آواری، کنگلومرانی، ماسه سنگی و مارن های قرمز رنگ است که بصورت دگرشیب در منطقه مزداوند لایه های سازند های قدیمی منطقه را پوشانده است. این انباشته های قاره ای سرخ رنگ پس از فازهای کوهزائی پدیدار شده و به ضخامت حدود ۱۵ تا ۲۰ متر بصورت مارن های قرمز رنگ، کمی کنگلومرا، ماسه سنگ بر روی شیل های سازند کشف رود در منطقه جنوب مزداوند قرار گرفته است. بخش مارنی آن M^m و بخش کنگلومرانی M^c آن است. مطالعات دیرینه شناسی نانوفسیل های

Amaurolithus amplificus, Amaurolithus primus

را در بخش مارنی سنی هم ارز بالاترین اشکوب میوسن (Messinian) را نشان می دهد.

نهشته های کواترنر شامل

Q^{PLC} نهشته های پادگانه ها و مخروط افکنه های آبرفتی قدیمی Q^{I1} نهشته های لسی Q^I پادگانه های آبرفتی و مخروط افکنه های جدید Q^{I2} پهنه تراورتن Q^{II} رسوبات بستر رودخانه Q^{al} ، زمین های کشاورزی Q^{cl} ، دق های رسی نمکی Q^{sf} و تپه های ماسه ای Q^{sd} .

کهن ترین نهشته های کواترنر را کنگلومراهای Q^{plc} تشکیل داده اند که، بیشتر از قله سنگ های آهکی سخت نشده با جور شدگی بد بوجود آمده اند. پس از آن انباشته های مربوط به پادگانه ها و مخروط افکنه های قدیمی Q^{l1} و لس ها Q^1 بر جای گذاشته شده اند. این پادگانه ها و لس ها که بصورت دگرشیب واحدهای کهن تر را پوشانده اند گسترشی وسیع در منطقه دارند و بیشتر بر فراز واحدهای کهن تر جای گرفته اند. گسترش لس ها بیشتر در شمال و شمال خاوری محدوده است. لسها به علت ترکیب خاک مناسب و حفظ رطوبت زمینهای مناسبی را جهت کشت گندم دیم بوجود آورده و به تقریب بیشتر دیم زارهای منطقه شمال و شمال خاور محدوده را تشکیل می پوشانند. ضخامت لس ها در بعضی مناطق به چندین متر می رسد. پس از آبرفت های Q^{l1} و لس ها Q^1 آبرفت های Q^{l2} مهمترین نهشته های آواری این محدوده را پدید می آورند که شامل انباشته ها و پادگانه ها آبرفتی مسطح وافقی است و بیشتر در حاشیه میانی دشت شمال شرق منطقه و حاشیه رودخانه کشف رود گسترش دارند. رسوبات کربناتی چشمه های آب شیرین Q^{tr} در منطقه روستای مزداوند پهنه کوچکی از تراورتن را از خود بر جای گذاشته و در بخشی نیز قله های آبرفت ها را بهم جوش داده است. جوانترین نهشته های کواترنر را نهشته های بستر رودخانه ها Q^{al} تشکیل می دهند که عمده ترین آنها انباشته های بستر رودخانه کشف رود است.

زمین های کشاورزی Q^{cl} که از طغیان سیلابها در زمانهای گذشته بوجود آمده شامل مخلوطی از شن، رس و سیلت است که محیطی مناسب را جهت کشاورزی بوجود آورده و پهنه های مسطحی را در سطح منطقه تشکیل داده اند. از نظر سنی هم ارز واحدهای Q^{al} و آبرفتی Q^{l2} می باشند.

Q^{sf} : شامل پهنه های نمکی و مخلوطی از رس و نمک است که در منطقه شمالی روستای شوربچه واقع در ضلع جنوب خاوری محدوده دیده می شود. این محل که محل تجمع آب ها و سیلابهای منطقه است در فصل گرم و خشک سال، آب موجود در آن تبخیر شده و پهنه سفید رنگی از نمک بر جای می گذارد.

Q^{sd} : تپه های ماسه ای با گسترش کم که تنها به صورت چندین منطقه قابل تفکیک در باختر کلاته قاسم خان دیده می شوند، در اثر ورزش بادهای شمال خاوری، جنوب باختری در جهت عمود بر وزش باد به صورت پشته هایی بوجود آمده اند. ذرات ریز ماسه ای و سیلنتی درشت دانه عمده ترین عناصر متشکله آنها به شمار می آید.

تحولات ساختمانی و تکتونیک منطقه

حرکات زمین ساختمانی در محدوده ورقه مزدوران - شیرتپه

با توجه به تغییرات لیتولوژیکی سازندهای مختلف و تغییرات رخساره و وضعیت ناپیوستگیها و دگرشیبی ها در منطقه، دو گونه حرکت های زمین ساختمانی خشکی زائی و کوهزائی قابل شناسایی هستند. حرکت های خشکی زایی خود شامل دو نوع حرکت نوسانی اند، یکی آنهايي که سبب تغییرات پی در پی لیتولوژیکی داخل سازندی اند و دیگری آنهايي که سبب تغییرات رخساره طی زمانها و دوره های متوالی است. در ناحیه آق دربند سازند کشف رود با دگرشیبی بر روی سنگهای تریاس پسین جایی گرفته اند که نشانگر فعالیت کوهزائی تریاس پسین (Early Kimmerian) در این منطقه است. ناپدید شدن سازند چمن بید در این محدوده و قرار گرفتن سازند مزدوران بر روی سازند کشف رود نخستین نشانه حرکت های زمین ساختمانی از نوع خشکی زایی در زمان ژوراسیک میانی است (کیمریجین میانی) که سبب پسروی دریای چمن بید در سوی خاوری کپه داغ شده است. این حرکت ها را می توان هم ارز باز پسین فازهای کیمریجین میانی در نظر گرفت. سازند شوربچه با ویژگیهای رسوبی قاره ای خود می تواند نشانگر حرکت خشکیزایی دیگری در زمان کرتاسه آغازین باشد که این حرکت را می توان همزمان با محدوده ساز و کار کوهزائی کیمریجین پسین دانست. با بالا و پائین رفتن کف حوضه و حرکت های نوسانی این روند ادامه می یابد به گونه ای که توالیهای رسوبی تیرگان، سرچشمه، سنگانه، آیتامیر معرف نخستین مرحله از حرکت عمیق شدن و کم عمق شدن پشت سرهم حوضه اند و مرحله دوم حرکت رو به پائین کف حوزه با بر جا گذاشتن سازندهای آب دراز، آب تلخ مشخص است که با کم عمق شدن دریا به دنبال آن سازند نیزار و کلات بر جای گذاشته می شود و سرانجام رخساره قاره ای سازند

پستلیق در پالئوسن زیرین شکل می گیرد. وجود شرایط قاره ای در پالئوسن زیرین را می توان از دیدگاه زمانی هم از بار حرکت های کوهزائی کرتاسه پسین (مرحله فاز کوهزائی لارامید) در نظر گرفت. این حرکت های نوسانی بار دیگر با تغییر رخساره به دریایی چهل کمان و سپس خانگیران ادامه می یابد و نبود رسوبات دریایی جوانتر از خانگیران به سن ائوسن در این حوضه نشان می دهد که عملکرد فاز کوهزائی پیرنه در منطقه کپه داغ بسیار تاثیر گذار است و باعث عقب نشینی کامل دریا از این منطقه تا به امروز شده است. به دنبال آن بر جای گذاری انباشته های قاره ای میوسن این حرکت های نوسانی تکرار می شود که نشان دهنده تاثیر حرکت های زمین ساختی ساوین. استرین است. وجود ناپیوستگی فرسایش میان دو بخش لایه های قرمز میوسن و کنگلومرای پلیوسن در ورقه مجاور (بزنگان) عملکرد فاز کوهزائی آتیکن را مشخص می کند که چین خوردگی این نهشته های جوان دلیلی بر ادامه حرکت های زمین ساختی آلباین پسین در زمان پلیو - پلیئستوسن است. شواهدی مانند پادگانه های رودخانه ای کشف رود در سه تراز ارتفاعی مشخص بیانگر ادامه یافتن طبیعت نوسانی حرکت در چهارچوب حرکت های نو زمین ساختی است. شکل ماندیری رودخانه کشف رود که به پیدایش بستر تغار شکل در میان نهشته های کهن تر خود شده است می تواند بازتاب فرمانروائی دوره ای از آرامش زمین ساختی و هم سطح شدگی موقت با سطح اساس باشد. با نگاهی کلی به روند تغییر و تحولات یاد شده می توان دریافت که حرکت های خشکیزائی از آشکارترین حرکت ها در تاریخ گذشته زمین شناختی منطقه اند حرکت های کوهزائی که سبب چین خوردگی و گسلش لایه ها هستند بسیار جوانند و تنها در زمان پلیوپلیئستوسن قابل شناسائی هستند. وضعیت نوسانی حرکت ها حتی در زمین ساخت جوان منطقه قابل ردیابی است. بطور کلی الگوی چین خوردگی کپه داغ همسان چین خوردگی زاگرس بوده که با توجه شدت چین خوردگی در جبهه جنوبی و نامتقارن بودن چین ها و پر شیب پهلو جنوب باختری چین ها چنین استنباط می شود که حرکت ورق ایران به سمت شمال خاور، در این چین خوردگی ها مهم ترین نقش را داشته است.

ساختارهای اصلی

این ساختارها شامل تاقدیس ها، ناودیس ها و گسلهای اصلی و دارای روندی شمالی باختری - جنوب خاوری هستند که وضعیت هر یک از آنها به شرح زیر است.

چین خوردگی (تاقدیس ها و ناودیس ها)

تاقدیس ها و ناودیس ها بیشتر در قسمت مرکزی منطقه با روندی شمال باختر - جنوب خاور گسترش دارند. در بخش جنوب خاوری این ساختارها محدود به چین های بسیار ملایم در انباشته های نئوژن و سازند کشف رود است. بطور کلی چین خوردگی ها در محدوده ورقه مزدوران در برگیرنده بخشی از خاور زون زمین ساختی کپه داغ است که به دلیل وجود تناوب واحدهای پایدار مانند سنگ آهک، دولومیت، ماسه سنگ و ناپایدار مانند شیل و مارن دارای ساز و کار خمش و لغزش هستند که به دلیل یاد شده، وضعیت فضائی پیکربندی چین خوردگیها دارای ناهمگونی هایی در بخش های مختلف محدوده است. از این رو با تقسیم بندی منطقه به بخش های جنوب باختری، ارتفاعات مزدوران و شورلق و شمال خاوری این ناهمگونیها را توصیف می کنیم.

در بخش جنوب باختری در سازند کشف رود چین خوردگیها ناشی از تکرار بخش های نازک لایه و کم ضخامت شیل ها و ماسه سنگها است. لذا چین خوردگیهای تنگ تری بوجود آمده است، آن چنان که میانگین طول موج چین ها در حدود ۳ کیلومتر است. روند همگانی چین ها در این بخش، شمال باختری - جنوب خاوری و از N120 تا N150 متغیر است و میانگین درازای اثر محوری آنها حدود ۶ کیلومتر است.

در بخش ارتفاعات مزدوران و شورلق بدلیل وجود سنگهای کربناته، ضخیم و مقاوم و تناوب آن با واحد های ناپایدار شیلی و مارنی، شیوه رفتار چین خوردگی خمشی - لغزشی از شکل ساده و ملایم با سطح محوری به تقریب قائم و پهلوهای کم شیب تا متوسط برخوردار است. نیاز به یاد آوری است، که شیب سمت جنوب خاوری چین خوردگیها کمی بیشتر از سمت شمال خاوری آنها است. طول موج چین ها در این بخش به حدود ۶ تا ۸ کیلومتر می رسد. روند عمومی محور چین ها در این بخش نیز شمال باختر - جنوب خاور و از N ۱۰۰ تا N ۱۳۰ درجه در تغییر است.

یکی از ویژگیهای چین خوردگی این بخش، در منطقه باغک، شاخه شاخه شدن آنها است بگونه ای که تعداد محور چین‌ها به سوی خاور با انشعاب از محور باختری افزایش می‌یابد و به دو محور تبدیل می‌شود. در بخش شمالی خاوری که، بیشتر، سازند نرم خانگیران گسترش دارد چین خوردگیها بسیار ملایم با دامنه‌های بسیار کم شیب اند و تشخیص چین‌ها بسیار دشوار است. اکثر چین خوردگیهای این منطقه توسط آبرفت‌های کهن و رسوبات لسی پوشیده شده است.

گسل‌ها

در این محدوده بجز در ناحیه آق دربند که توسط گسله‌های امتداد لغز و تراستی از بهم ریختگی و تکاپوی خاصی برخوردار اند بقیه گستره نقشه فاقد گسل‌های اصلی و فعال است و ساختمانهای زمین شناسی کم و بیش متقارن و چین خوردگیها بسیار ملایم و دامنه‌های آنها بسیار کم شیب و بدون گسستگی اند. تنها گسلهای فرعی و کوتاه، با میانگین درازای کمتر از ۱ کیلومتر که بصورت عرضی در پهنای تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها رخ نموده اند و جابجائی‌های امتدادی کوچکی در آنها ایجاد شده است که بیشتر شان چپ برند، دیده می‌شوند. روند غالب این گسلها N65 تا N75 است.

در ناحیه آق دربند گسل راندگی قره قیطان باعث راندگی کنگلومرای قره قیطان بر روی واحد توفی - توف ماسه ای سازند سینا شده است.

گسله‌های امتدادی در ضلع جنوبی و جنوب خاوری روستای آق دربند باعث حذف کنگلومرای قره قیطان به سوی جنوب خاوری شده و واحدهای توفی و ولکانوکلاستیک کهن تر را در کنار سازند سفید کوهی قرار داده است.

ساختارهای محلی

ریز چین‌ها

این ساختارها که بر اثر پیامدهای ساختارهای اصلی در منطقه شکل گرفته اند در مقیاس کوچک خودنمایی می‌کند در این باره می‌توان از چین‌های جناغی در سازند کشف رود نام برد که تغییرات زیادی را در جهت شیب لایه بندی بخشهای نازک لایه شیلی و ماسه سنگی سازند کشف رود به نمایش می‌گذارد. این تغییرات در گستره بسیار کمی و به دفعات تکرار می‌شوند. این چین‌های جناغی ممکن است نشان دهنده جهات حرکت‌های برشی لغزش میان لایه ای همگام با مراحل مختلف چین خوردگی باشد.

درزه‌ها

وجود درزه‌ها و شکافها در سازندهای مختلف، بویژه سازندهای برجسته و چهره ساز بطور کامل مشهود است و هر سه نوع درزه طولی - عرضی و برشی مزدوج را بسته به خواص ژئومکانیکی متفاوت واحدها در این محدوده می‌توان دید. تشکیل دو سری درزه کششی طولی و عرضی در سازند ماسه سنگی آیتامیر و وجود جفت درزه‌های برشی مزدوج را در سازند آهکی چهل کمان می‌توان به عنوان نمونه یادآوری کرد.

ساختارهای مدادی

این ساختارها که در اثر تقاطع فشرده درزه‌ها (از تقاطع سطوح لایه بندی و سطوح یک دسته درزه) در حالت خاصی بوجود می‌آیند در دو محیط ناهمسان زمین شناختی این منطقه دیده می‌شود، یکی در سازند سرچشمه در بخش‌های مختلف گسترش آن و دیگری در واحد شیلی سازند سینا در ناحیه آق دربند.

زمین شناسی اقتصادی

وجود لایه‌های گچ (ژیپس) درون سازندهای پستلیق و مزدوران محل‌های مناسبی را برای استخراج آن مهیا نموده است که در منطقه اهالی نسبت به استخراج و استفاده از آن اقدام کرده اند. از سنگ آهکهای سازند تیرگان و چهل کمان برای پخت آهک و مصرف آن در بنائی استفاده می‌شود.

وجود هیدروکربورها، به بویژه گاز، در منطقه خانگیران و وجود ذخایر عظیم گاز در تاقدیس خانگیران که با کشور همسایه ترکمنستان مشترک است، مهمترین قطب اقتصادی را در منطقه بوجود آورده است. پالایشگاه گاز خانگیران

که گاز چاههای این منطقه را تصفیه می نماید مناطقی گسترده از استان خراسان و مازندران را تحت پوشش قرار داده و سوخت مردم از گاز این منطقه تامین می شود. افزون بر آن، حجم زیادی از گوگرد تولیدی این واحد به مصارف بخش صنعتی می رسد و بخشی از آن صادر می شود. تولید گاز مایع نیز از دیگر محصولات این واحد است.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور