



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 شهر کرد

شماره برگه:

6154

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

م.رحمتی ایلخچی، م.ج.عندلیبی

سال تولید:

1395

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۶۱۵۴ - شهرکرد

## چکیده

ورقه شهرکرد شامل بخش جنوب خاوری چهار گوشه یک دویست و پنجاه هزارم شهرکرد (زاهدی و همکاران ۱۳۷۱) و بخشی از پهنه های زمین ساختی سنندج - سیرجان و زاگرس است. در جنوب پهنه سنندج - سیرجان پهنه مستقلی وجود دارد که پهنه ای خرد شده و گسل خورده بصورت نوار باریک و کم عرض بین پهنه سنندج - سیرجان و زاگرس مرتفع می باشد. این نوار باریک و کم عرض در این نوشتار بنام بخش حدواسط از آن نام برده می شود. تکوین پهنه سنندج - سیرجان و زاگرس در این ناحیه با باز و بسته شدن اقیانوس تتیس جوان در ارتباط است و دگرشکلی های فراوانی به آن تحمیل شده است. ادامه زمین ساخت برخوردی بین صفحه عربی و پهنه سنندج - سیرجان باعث فعال شدن گسل های قدیمی و یا گسترش گسل های راندگی و رانده شدن مجموعه نهشته های رسوبی بصورت سفره های رو رانده و فلس های تا برجا در بخشهای مختلف گردیده است. گسل ها نقش اساسی در مشخص کردن محدوده و یا ایجاد حوضه های مختلف رسوبی نیز دارند.

قدیمترین سنگهای رسوبی که شامل نهشته های تبخیری و برونزد آن گنبدی شکل است که در پهنه ساختاری زاگرس مرتفع و همچنین حد فاصل پهنه سنندج - سیرجان و زاگرس مرتفع قرار دارد. قدیمترین سنگهای رخنمون یافته در پهنه زمین ساختی سنندج - سیرجان متعلق به زمان ژوراسیک و شواهدی از دگرگونی ضعیف و وجود سنگهای ولکانیکی از ویژگیهای آن است. در محدوده مورد بررسی نهشته های مربوط به پالئوزئیک بالایی و بخشی از نهشته های مزوزوئیک در محدوده زاگرس مرتفع دیده نمی شود. شروع نهشته های کربناته کرتاسه در بخش حدواسط همراه با کنگلومرای قاعده ای است. وجود نهشته های قدیمی بصورت گنبد در کوه تزرگش شمال خاوری شهر سورشجان حاکی از وجود نهشته های زاگرس در بخش نوار باریک حدواسط است که این خود دلیلی است که زمین درز بین پهنه زون سنندج سیرجان و بخش حدواسط در شمال این گنبد کوچک قرار دارد و احتمالاً در زیر آبرفت و در امتداد شهرهای اصلی فرخشهر، شهرکرد و... واقع است. قله های رادیولاریتی در سازند تخریبی امیران - کشکان وجود نهشته های رادیولاریتی، بالا آمدگی و تخریب آنها را قبل از ائوسن و در امتداد زمیندرز تتیس جوان (احتمالاً در محدوده بخش حدواسط) را ثابت می کند. کنگلومرای همزمان با کوهزایی (Syn - orogeny) در زمان الیگو میوسن شامل ضخامت زیادی از تناوب مارن و کنگلو مرا است که به طرف بالا بمقدار کنگلومرا افزوده می شود (فلیش مانند)، در حوضه رسوبی بخش حدواسط، در یک نوار باریک و کم عرض تشکیل شده و منبع تغذیه کننده قله های این کنگلومرا از شمال منطقه منشاء گرفته است. از دیگر ویژگیهای مهم بخش حدواسط عدم وجود ستبرای واقعی واحدها بدلیل تکتونیک شدید و سفره های رو رانده و فسیل های کم شمار در سنگهای رسوبی می باشد.

## مقدمه

پس از چاپ نقشه زمین شناسی چهار گوشه شهرکرد بمقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ (دکتر زاهدی و همکاران ۱۳۷۱) نقشه مذکور مبنا و پایه ای شد برای شروع و انجام پژوهش ها و مطالعات تفصیلی تر، که ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ شهرکرد با وسعت قریب به ۲۵۰۰ کیلو متر مربع از آن جمله است. بدلیل قرار گرفتن محدوده مطالعاتی در یکی از مناطق مهم و پر معمای ایران سعی شده اطلاعات مفیدی در جهت روشن تر شدن زمین شناسی این ناحیه با توجه به پیچیدگیهای ساختاری آن در اختیار قرار گیرد.

## جغرافیا و زمین ریخت شناسی

### موقعیت جغرافیایی

این ورقه بخش جنوب خاوری چهار گوشه  $۱:۲۵۰۰۰۰$  شهرکرد را شامل می گردد، که در مختصات جغرافیایی  $۵۱^{\circ}۳۰'$  -  $۵۰^{\circ}۳۰'$  طول خاوری و  $۳۲^{\circ}۳۰'$  -  $۳۲^{\circ}۰۰'$  عرض شمالی و در استان چهار محال و بختیاری قرار دارد. آب و هوای منطقه مورد مطالعه با توجه به تغییرات بسیار متفاوت ارتفاعات و گسترش ناهمواریها و همچنین تنوع آب و هوا، دارای شرایط اقلیمی گوناگون و متنوع است. بخشی از منطقه دارای اقلیمی بسیار مرطوب، خنک با زمستانهای سرد و قسمتهای نیمه مرطوب، گرم با زمستانهای نیمه سرد میباشد. به سبب کم بودن ایستگاههای هواشناسی، شرایط و خصوصیات آب و هوای سراسر ناحیه بطور دقیق و علمی مشخص نشده است، بطور کلی در بلندبهای بیش از ۲۰۰۰ متر که بیشتر منطقه مطالعه را نیز پوشانده است از اواسط پاییز تا فروردین ماه ریزش برف و باران ادامه می یابد. در پاره ای موارد ارتفاع برف در شهرکرد به ۴ متر می رسد. میزان بارش سالیانه نسبتا زیاد و تعداد روزهای باران آور آن حدود ۵۷ روز است میزان بارش سالیانه ۳۴۰ تا ۷۶۰ میلی متر میباشد. متوسط حرارت ۱۸ درجه سانتی گراد و متوسط رطوبت منطقه ۳۷ (حداقل ۱۶- حداکثر ۸۹) درصد، تعداد روزهای یخبندان در سال ۹۰ تا ۱۲۰ روز است. سردترین ماه های سال، دی، بهمن و حداقل درجه حرارت در ماههای سرد بین ۱ تا ۵ درجه و حداقل دمای مشاهده شده در شهرستان شهرکرد ۳۲- در سال ۶۱ بوده است.

گسترش و تراکم شبکه آبهای جاری در سطح یک سرزمین از نوع اقلیم، توپوگرافی و جنس زمین تبعیت میکند، منطقه مورد مطالعه نیز از این امر مستثنی نیست، مهمترین رودخانه موجود در منطقه، زاینده رود است که پرآب ترین و بزرگترین رودخانه فلات مرکزی ایران محسوب میشود. سرچشمه این رودخانه از ارتفاعات زردکوه بختیاری و جریان رودخانه از جهت باختر به سمت خاور بوده و در طول مسیر خود شعبه های چندی را دریافت می کند، این رودخانه کلیه مزارع اطراف خود را مشروب می سازد. در مهر ماه سال ۱۳۲۲ آب کوهرنگ (حفر تونل در کوه کارکنان) به زاینده رود ملحق شده است. دیگر منابع تامین آب کشاورزی و آشامیدنی می توان از رودخانه گرگک، رودسر آب آب بهشت آباد - آب جونقان، آب کوهرنگ، رودخانه کیار و چاه های نیمه عمیق و قنات نام برد. عواملی مانند ریزشهای جوی، زمین کشاورزی، حاصلخیزی خاک و وجود آبهای سطحی حیاتی ترین نقش را در الگوی توزیع جمعیت را بازی میکند به همین جهت وجود جمعیت بیشتر بخصوص در حواشی رودخانه زاینده رود و اطراف شهر کرد و دیگر شهرها و روستاهای بزرگ نسبت به دیگر نقاط باعث رونق فعالیتهای اقتصادی گردیده است. فعالیتهای اقتصادی منطقه براساس دامداری، کشاورزی، باغداری، صنایع دستی، قالیبافی، جاجیم بافی، نمدمالی و کلاه بافی استوار است. زمینهای زراعی این منطقه در بخشهای آبی (بخصوص در حواشی رودخانه زاینده رود، و رودخانه های دیگر و اطراف شهر کرد) و در قسمتهایی به صورت دیم میباشد. از محصولات مهم کشاورزی می توان از گندم، جو، غلات، حبوبات، سیب زمینی، چغندرقد، برنج، گیاتات علوفه ای، درختان میوه و تاکستان نام برد. صنایع دستی چوغابافی بافتن چادر سیاه، خورجین، تهیه ریسمن، گیوه دوزی نیز رونق خاصی دارد.

فاصله مرکز استان چهارمحال بختیاری (شهرکرد) تا تهران ۵۲۱ کیلومتر است و راههای دسترسی از جاده اصلی تهران - اصفهان - شهر کرد و تهران - اصفهان - نجف آباد - تیران - شهرکرد میسر میباشد و از راههای عمده بخشهای مختلف منطقه می توان به راه اصلی شهرکرد - فرخ شهر، شهرکرد - سامان، شهرکرد - بن، شهرکرد - ارجنگ - مرغملک، شهرکرد - سورشجان - فارسان - باباحیدر، شهرکرد - هفشجان شلمزار - گهرو و شهر کرد - جونقان - شلمزار اشاره نمود. دیگر بخشهای مختلف منطقه توسط راههای فرعی بهم می پیوندند.

### ریخت شناسی

مناطق مورد مطالعه از نظر ریخت شناسی به دو بخش مرتفع و هموار تقسیم می شود. روند ارتفاعات در منطقه شمال باختری - جنوب خاوری است. بخش مرتفع از رشته کوههایی تشکیل یافته که بلندترین قله آن ۳۴۰۲ متر و در کوه سوخته واقع است، از رشته کوههای با قله بیش از ۳۰۰۰ متر می توان به کوههای جهان بین (۳۳۲۸)، پرداس

(۳۲۴۵)، هزارگری (۳۲۲۲)، یمری (۳۱۹۰)، سالدارون (۳۲۶۰)، کرکه (۳۰۵۰) و بیدگان (۳۰۲۰) اشاره نمود. هر چه از باختر بطرف خاور نزدیکتر می شویم از میزان ارتفاعات و تراکم کوهها کاسته می شود و به دره های باز و دشتهای نسبتا وسیع ختم می شود که به واسطه وجود شرایط آب و هوایی مناسب و رطوبت و بارندگی کافی و رود پر آب و انباشته شدن رسوبات در آنها امکان کشاورزی فراهم می شود. دشت های منطقه از نوع دشتهایی هستند که در ارتفاع بسیار زیاد و درون کوهستانها جای دارند. شهر کرد با ارتفاع ۲۰۶۶ متر از سطح دریا یکی از بلندترین شهرهای ایران است که در دشت شهر قرار دارد. این دشت ها با بخش های هموار با وجود اینکه ارتفاع نسبی آنها زیاد و از سطح دریا بیش از ۲۰۰۰ متر ارتفاع دارند ولی از نظر ریخت شناسی دارای یک مرفولوژی پست و نسبتا هموارند بطوریکه اختلاف ارتفاع بین قله تا کف دره ها کم میباشد. حال با توجه به وجود بخش مرتفع و هموار در می یابیم که بوجود آمدن این نقاط بستگی مستقیم به نوع سنگها و نهشته های موجود و نوع فرسایش آنها دارد به طوری که بخشهایی که معمولا نواحی پست و دره ها تشکیل می دهند عموما از سنگهای سست از قبیل آهکهای ارژیلی، مارن و کنگلومرا تشکیل یافته اند.

### چینه شناسی

چینه شناسی در محدوده ساختاری سنندج - سیرجان و بخش حدواسط

#### مزوزوئیک

نهشته های قبل از ژوراسیک در محدوده مورد مطالعه برونزد ندارد.

#### ژوراسیک واحد J<sup>s</sup>-sh

این واحد شامل تناوبی از ماسه سنگ، شیل، کنگلومرا و توف است. برونزد این واحد در شمال خاوری ورقه و در دو طرف رودخانه زاینده رود با بیش از ۱۲۰۰ متر ستبرا می باشد. ماسه سنگ ها نازک تا متوسط لایه بوده و رنگ آنها خاکستری متمایل به سبز، ارغوانی و قهوه ای است. سطح هوازده برخی از آنها ورتی شده است. ریز تا درشت دانه اند. دارای سیمانی سست بوده و همراه بودن قطعات ریز میکاشیست در بعضی بخشها با آنها، نشان دهنده منشاء دگرگونی آنها است. شیل ها نازک تا متوسط لایه اند، رنگ عمومی آنها خاکستری تا خاکستری تیره متمایل به ارغوانی، قرمز و قهوه ای، دارای سیمانی سست هستند، شکستگی در آنها زیاد است علاوه بر اینکه به ورقه های نازک تبدیل می شوند، در آنها شکستگی به صورت سرنیزه ای نیز دیده می شود. به دلیل نرم بودن، تزریق ولکانیک به صورت دایک در آنها بیشتر صورت گرفته است، شواهدی از دگرگونی ضعیف در شیلها دیده میشود، به طوری که در بخشهایی به فیلیت و اسلیت تبدیل شده اند و به رنگهای خاکستری متمایل به آبی دیده می شوند. به سمت شمال شدت دگرگونی (خارج از ورقه) افزایش می یابد.

کنگلومرا دارای طبقه بندی متوسط تا ستر لایه و به رنگهای خاکستری تا خاکستری تیره اند. اکثر قلوه های کنگلومرا از آهک، میکاشیست و شیست تشکیل یافته است. به دلیل وجود قلوه های از سنگ های دگرگونه، گردشگی و جورشدگی آن ضعیف میباشد، بطوریکه فقط زوایای قلوه ها از بین رفته است. کنگلومرا دارای سیمانی سست می باشد. توف ها دارای لایه بندی مشخص، متوسط تا ستر لایه اند و به رنگهای خاکستری متمایل به سبز، ارغوانی و قهوه ای دیده میشوند.

شرح میکروسکوپی نمونه ای از اسلیت موجود در این واحد به شرح زیر است:

نام: سنگ دگرگونی شده اسلیتی

بافت: فیلیتی

این سنگ مجموعه ای از کانیه های ریز میکروسکوپی که شامل کوارتز، تیغه های میکایی، کلریت و غیره میباشد. رگه های کوارتز که مملو از کوارتزهای بی شکل می باشد به موازات شیستوزیته سنگ قرار گرفته است، ندرتا اکسیدهای آهن در آن دیده میشود.

شرح میکروسکوپی نمونه ای از توف به شرح زیر میباشد:

نام سنگ: کریستال لیتیک توف کرینات دار

بافت: کلاستیک و لیتیکی

کانیهای تشکیل دهنده آن عبارتند از:

بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب شیمیایی اسیدی (الیگوکلاز - آندزین گاهی آلبیت) بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار تجزیه به تیغه های ریز سریسیت و ندرتا کلسیت و گاهی کلریتی شده، بلورهای پیروکسن تجزیه شده اند.

قطعات لیتیکی - ترکیبی از شیشه و میکرولیتهای پلاژیوکلاز

ماتریکس سنگ - کوارتز، کلریت و اپیدوت در ماتریکس سنگ وجود دارد، کلسیت به صورت بلورهای میکرواسپار ایت و اسپارایت که نسبتا فراوان است به صورت شبکه مانند در تمام سنگ گسترش دارند. وجود قلوه های میکاشیست در داخل کنگلومرای این واحد و همچنین وجود شیل های دگرگون شده در حد اسلیت نشان دهنده دو مرحله دگرگونی جدا از هم است.

#### واحد J<sup>v</sup>

این واحد شامل ولکانیک، توف و آگلومرا به مقدار کم میباشد. ولکانیکها دارای ترکیب آندزیت - بازالت و به رنگهای سبز و ارغوانی همراه با دیاکلازهای فراوان به صورت محلی، است. توفها دارای لایه بندی مشخص بوده و رنگ آنها سبز خاکستری متمایل به ارغوانی میباشد. در بخشهای به صورت محدود آگلومرا با قلوه های کاملا گرد شده که تماما از قطعات ولکانیک تشکیل شده اند با سیمان ولکانیکی دیده می شود. در ولکانیک ها آثاری از اپیدوت و کانی های مس دیده میشود. بر طبق نمودار Middle most (۱۹۸۰) نمونه های گرفته شده از نوع آندزیت بازالت، بازالت حد واسط (انتقالی) و بازالت آکالن و در نمودار COX و همکاران (۱۹۷۹)، آندزیت بازالت، بازالت یا پیکریت میباشد و نوع ماگما براساس Kuno (۱۹۵۹) تولیتی، آکالن و آکالن می باشد.

شرح میکروسکوپی نمونه های از ولکانیک به شرح زیر می باشد.

نام سنگ: آندزیت - بازالت با حفره های کلریتی و کلریت فراوان (اسپیلیتی)

بافت: پورفیریتیک - میکرولیتی

فنو کریست - بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب شیمیایی اسید تا متوسط (الیگوکلاز - آندزین گاهی آلبیت) شکل دار تا نیمه شکل داره تجزیه به تیغه های ریز سریسیت، کلریت و کلسیت، کانی های مافیک تماما تجزیه و از بین رفته اند. زمینه: زمینه سنگ با بافت میکرولیتی از میکرولیتهای پلاژیوکلاز، در زمینه قطعات کروی از حفره های کلریتی فراوان و کلسیت بصورت دانه های ریز و درشت دیده میشود. با توجه به مشخصات کانی شناسی و وجود حفره های کلریتی و کلسیتی میتوان گفت که این سنگ ها در محدوده اسپیلیتی قرار دارند.

- نام سنگ: ولکانیک اسید به شدت دگرسان شده - پیروکسن آندزیت دگرسان شده، این مجموعه به شدت تحت تاثیر پدیده های ثانویه و تجزیه قرار گرفته به طوری که بافت آن حدود زیادی قابل تشخیص نیست. آثار فنوکریست های تجزیه شده فراوان و اغلب پیروکسن ها اپیدوتی و کلسیتی شده اند. اساسا این نمونه دارای مجموعه ای از کانیهای ثانویه میباشد.

- نام سنگ: پیروکسن لاتیت - تراکی آندزیت پیروکسن دار

بافت: پورفیریتیک

فنوکریست - پیروکسن، فلدسپات آکالن و پلاژیوکلاز تجزیه به اپیدوت و کلریت زمینه: زمینه از میکرولیتهای پلاژیوکلاز تشکیل شده که به کانیهای رسی، اپیدوت و کمی کلریت تجزیه شده است. کانیهای ثانویه: اپیدوت، کلریت، کانیهای رسی و کربنات

- نام سنگ: ولکانو کلاستیک با ترکیب متوسط (آندزیتی) و کلریتیزه

بافت: پورفیروکلاستیک

کانیهای تشکیل دهنده: بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب شیمیایی متوسط (الیگوکلاز - آندزین) با بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار تجزیه به تیغه های ریز سربستی، کانیهای مافیک شامل الیون، تماما التره و پیروکسن که به اپیدوت تجزیه شده است.

ماتریکس: از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز فراوان، کلریت تشکیل یافته است.

قطعات سنگی با ترکیب ولکانیکی آندزیتی که از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز تشکیل شده است.

کانیهای ثانویه: کلریت، اپیدوت، تیغه های ریز سربست و پرهنیت میباشد.

مطالعه میکروسکوپی نمونه های از توفها به شرح زیر می باشد.

توف کربناته (توفیت) و کریستال لیتیک توف کربناته

بافت کاتاکلاستیک (خرد شده)، کلاستیک و لیتیکی

کانیهای موجود در آنها عبارتند از: بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب شیمیایی اسیدی (الیگوکلاز - آلبیت) تجزیه پلاژیوکلازها به تیغه های ریز سربستی ندرتا کلسیت و کلریتی شده، گاهی آثار و بقایایی از بافت جریان یافته (فلوئیدال) اولیه در بلورهای پلاژیوکلاز قابل رویت می باشد.

قطعات لیتیک که ترکیب آنها شیشه و میکروولیت‌های پلاژیوکلاز می باشد.

بلورهای کوارتز به صورت میکرو کریستالین و کریپتوکریستالین در ماتریکس سنگ دیده میشود. بلورهای فلدسپات پتاسیم دار به رس تجزیه شده اند. کانیهای اکسید آهن، کلریت و کلسیت به صورت بلورهای میکرواسپارایت به مقدار زیاد در سنگ دیده می شود.

این واحد دارای ستبرایی در حدود ۱۶۰ متر و واحد  $J^{s-sh}$  را در اطراف رودخانه زاینده رود قطع می کند. لازم به ذکر است دایکهای از نوع آندزی بازالت واحدهای  $k$  در خاور وردنجان، ضلع شمال خاوری کوه شیراز،  $k^c_1$ ،  $k^1_1$  را در ضلع شمالی کوه پنجه قطع می کند.

سن این دو واحد  $J^{s-sh}$  و  $J^v$  بر مبنای لیتولوژی و جایگاه چینه ای آنها ژوراسیک میانی بالایی در نظر گرفته شده است.

**کرتاسه**

**واحد  $k^c_1$**

این واحد شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل و فقط در شمال خاوری ورقه برونزد دارد، بیشترین رخنمون آن در کوه پنجه و در حدود ۱۸۰ متر است.

کنگلومرا متوسط تا ستبر لایه اند. رنگ آن خاکستری متمایل به قرمز و ارغوانی است. اکثر قلوه های آن را آهک سفید اوولیتی و انکولیت دار، شیل، ولکانیک و کوارتزهای سفید تشکیل میدهد. قطعات دارای جورشدگی متوسط و گردشدگی خوب هستند. قطر اطول قلوه ها در جهت لایه بندی قرار دارد در بعضی نقاط دارای سیمانی محکم و آهن دارند بطوریکه قلوه ها به شدت بهم جوش خورده اند و سیمان آن به رنگ قهوه ای و اطراف قلوه ها را در بر گرفته است. در بخشهای به دلیل سیمان سست قلوه ها از هم جدا شده و ذرات ریز همراه با سیمان به خاک قرمز بدل شده اند

شیل نازک لایه و رنگ آن خاکستری متمایل به ارغوانی و شکستگی آن به صورت ریز است، دارای سیمانی سست، به گونه ای که با شتاب به ذرات منفصل تبدیل می شوند.

ماسه سنگ ها متوسط تا ستبر لایه اند. رنگ آنها خاکستری متمایل به سبز پررنگ، قرمز و ارغوانی و دارای سیمانی سست اند بطوریکه با شتاب به خاک بدل می شوند. قطعات بزرگ کوارتزهای سفید رنگ در آنها جلوه می کند. شرح میکروسکوپی نمونه ای از ماسه سنگ ها به شرح زیر است.

نام سنگ - ماسه سنگ آهکی آهن دار

بلورهای کوارتز ماسه ای تخریبی بصورت دانه های نیمه گرد تا گرد از نظر جور شدگی و گرد شدگی ساب مچور می باشد ۳۰ تا ۳۵ درصد حجم سنگ را تشکیل می دهند. قطعات لیتیکی اکثرا دارای ترکیب دگر گونه از قبیل کوارتزهای ریز جهت دار تیغه های ریز سربست می باشد ۱۵ تا ۲۵ درصد حجم کل سنگ را تشکیل می دهند.

بلورهای پلاژیوکلازهای اسیدی در آن دیده می شود بلورهای کلسیت در حفاصل بلورها ۲۰ تا ۲۵ درصد حجم کل سنگ را تشکیل می دهد، سیمان سنگ اکثرا آهن دار است که در حاشیه بلورها دیده می شود اکسیدهای کدر آهن و ندرتا تیغه های ریز کانیهای سیکا در آن دیده می شود. در ضلع شمالی کوه پنجه دایکی با ترکیب آندزی بازالت این واحد را قطع می کند.

با توجه به عدم فسیل در این واحد و قرارگیری آن بصورت همشیب در زیر واحد  $k_1^1$ ، سن نئوکومین برای این واحد در نظر گرفته شده است.

#### واحد $k_1^1$

این واحد شامل آهکهای الیتی و انکولیتی و ستر لایه اند. رنگ آنها خاکستری تا خاکستری تیره می باشد. بدلیل عملکرد گسل و شرایط ایجاد شده در بعضی قسمتها آهکها دولومیتی و به رنگ قهوه ای بدل گشته اند. فسیل های دو کفه ای، گاستروپود، مرجان و کرینوتید در آنها دیده می شود. آهکها دارای رگه های فراوان کلسیت اند.

آهکهای موجود در این واحد در مطالعات میکروسکوپی، پسودوالیتیک پل میکرو اسپارایت (Pseudo Oolitic pelmicrosparite) پسودوالیتیک بایو میکرو اسپارایت (Pseudo oolitic biomicrosparite) بایو میکرو اسپارایت (Biomicrosparite) میباشند. از میان فسیلهای موجود در آنها می توان فسیل های زیر را نام برد:

Lithuolidae, Lenticulina sp., Reophax sp., Pseudochrysalidina sp., Pseudolithonella sp., Nautiloculina sp., Cuneolina sp., Valvulammina sp., Nummuloculina sp., Neotrocholina sp., Nautiloculina oolithica, Pseudocyclammina sp., Bacinella irregularis, Actinoporella podolica, Salpingoporella annulata, Macroporella sp., Radiolaria, Spongia spicules, Bryozoa, Lamellibranch, Alge, Echinid debries.

ضخامت این واحد حداکثر ۶۰ متر میباشد و فقط در بخش شمال خاوری ورقه برونزد دارد که به صورت همشیب بر روی کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل واحد  $k_1^c$  قرار می گیرد.

با توجه به فسیل های موجود در این واحد می توان سن نئوکومین (Neocomian) برای آن در نظر گرفت. اگرچه محدوده زمانی این فسیل ها از ژوراسیک بالا تا کرتاسه زیرین است.

#### واحد $k_1^{s-sh}$

این واحد شامل تناوب شیل و ماسه سنگ است. بنظر بخش زیرین این واحد در مرکز یک تاقدیس برگشته (در باختر روستای کتک) دیده می شود که مشخصا دارای میان لایه های از آهکهای آرژیلی، کنگلومرا (میکرو کنگلومرا) و ماسه سنگ می باشد. ماسه سنگها متوسط تا ستر لایه اند، رنگ آنها خاکستری متمایل به، سبز، آبی، ارغوانی و قهوه ای است. شیل ها نازک تا متوسط لایه، رنگ آنها خاکستری متمایل به آبی و ارغوانی است، دارای میان لایه هایی از کنگلومرا و میکرو کنگلومرا می باشد که اکثر دانه های آن سیلیس به رنگ سفید تشکیل داده است. آهک ها نازک تا ستر لایه اند رنگ آنها خاکستری متمایل به خاکستری تیره و قهوه ای و دارای رگه های فراوان کلسیت می باشند، بخشهایی را آهکهای ماسه ای تشکیل می دهند. دارای سیمانی سست بوده که در اثر ضربه ورقه ورقه می شوند. از دیگر مشخصه این واحد وجود مکعب های درشت پیریت در شیل، ماسه سنگ، و آهک می باشد.

شرح میکروسکوپی چند نمونه از ماسه سنگ های این واحد بشرح زیر است:

نام سنگ: ساب لیت آرنایت - لیت آرنایت

کانفی شناسی: کوارتز و متا کوارتز ۲۵ تا ۳۵ درصد حجم سنگ را تشکیل می دهد. پلاژیوکلاز اسید و فلدسپات آکالن به مقدار کم، قطعات سنگ از نوع دانه ریز شیشه ای، قطعات کوارتز، فلدسپات و دگرگونی میباشد.

ماتریکس: حاوی تیغه های نازک سریسیت، کلریت و کوارتز میکرو کریستالین  
سیمان در یک نمونه آهک آهن دار میباشد.

مچوریتی: مچوریتی بافتی ساب مچور و موریتی کانی شناسی نسبتا خوب است.

رخنمون این واحد ۴۰۰ الی ۶۰۰ متر میباشد اما زیر ترین بخش آن دیده نمی شود. هرچند که در این واحد فسیل یافت نشد لیکن براساس موقعیت چینه شناسی آن، سن نئوکومین پیشنهاد می گردد.

**واحد  $K^{2sl}_1$** 

این واحد شامل تناوبی از ماسه سنگ آهکی، آهک ماسه ای، شیل همراه با توفیت میباشد. ماسه سنگ آهکی متوسط تا سبتر لایه و رنگ عمومی آنها قهوه ای، سبز متمایل به آبی و ارغوانی است. در ماسه سنگها چینه بندی متقاطع (کراس بدینگ) و ریپل مارک های متقارن دیده می شود، ماسه سنگها ریز تا درشت دانه و دارای سیمانی سست به طوری که با شتاب به ذرات منفصل تبدیل می گردند.

در مطالعات میکروسکوپی ماسه سنگ ها ریز تا متوسط دانه بوده و جزء ماسه سنگ های ریز تا متوسط دانه آهن دار ساب لیت آرنایت آهکی (ماسه سنگ آهکی اکسید شده) میباشد. قطعات لیتیکی آن در اشکال بیضوی و مستطیل شکل با ترکیب سنگ شناسی فیلیتی (دگرگونی) که از مجموعه کانیه های ریز میکروسکوپی کوارتز تیغه های ریز میکایی تشکیل شده است که در نمونه های مختلف ۲۰ تا ۳۰ درصد از حجم کل سنگ را در بر میگیرد، تیغه های ریز میکایی که نسبتا فراوان میباشد همراه با تیغه های ریز کلریتی در تمامی مقطع سنگ و در حد فاصل بلورهای دیگر قرار دارند که در نمونه های مختلف ۱۰ تا ۱۵ درصد از حجم کل سنگ را تشکیل می دهند در ماتریکس سنگ تیغه های ریز میکا دیده میشود. از نظر گردشگی و جورشدگی، ساب مچور تا مچور میباشد سیمان آنها آهن دار و آهکی است.

توفیت موجود در این واحد در لایه های بالا قرار دارد و از نوع کریستال لیتک توف آهکی با ترکیب متوسط (ریوداسیتی) میباشد. فنوکلاستهای موجود در آنها عبارتند از بلورهای شکل دار و نیمه شکل دار کوارتز، بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب شیمیایی اسید تا متوسط (الیگوکلاز - آندزین) که به تیغه های ریز کانیه های میکای تجزیه شده اند. قطعات لیتیکی آن اکثرا کوارتزهای کریپتوکریستالین و میکرو کریستالین همراه با پلاژیوکلازهای میکرو لیتی و تیغه های ریز میکا می باشد، بلورهای کلسیت اکثرا آغشتگی به اکسیدهای کدر آهن دارند، و به صورت شبکه ای در مقطع سنگ گسترده اند. ماتریکس سنگ از کوارتزهای میکرو کریستالین، پلاژیوکلاز، تیغه های ریز کانیه های میکا، کلریت، کلسیت همراه با اکسیدهای آهن می باشد.

سنگ آهک های ماسه ای به رنگ خاکستری تا خاکستری تیره متوسط تا توده ای اند. در بخشهای بالاتر بر سبترای آهکها افزوده می شود که با علامت اختصاری  $K^{2sl}_1$  نمایش داده شده است.

در مطالعات میکروسکوپی آهکهای موجود در این واحد، سندی میکرایت (Sandymicrite)، المیکرواسپرایت (Oomicrosparite)، المیکرایت (Oomicrite)، پسندی امیکرایت (Sandyoomicrite) و سندی میکرواسپرایت (Sandymicrosparite) می باشند. فسیل های موجود در آنها عبارتند از:

*Lenticulina sp.*, *Lituolidae*, *Neomeris sp.*, *Boueina sp.*, *Pseudochofatella sp.*, *Shell fragment*, *Crinoid debries*, *Gastropode*, *Alge*.

در مقاطع اندازه گیری شده در روستاهای ارجنگ و کتک ضخامت این واحد در حدود ۸۵۵ متر میباشد که به صورت هم شیب بر روی رسوبات واحد  $K^{2sl}_1$  و در زیر آهکهای  $K^{3sl}_1$  قرار می گیرد. با وجود فسیل های اندک در این واحد با توجه به جایگاه چینه ای آنها سن این واحد نئوکومین (Neocomian) در نظر گرفته شده است.

**واحد  $K^{3sl}_1$** 

این واحد شامل سنگ آهکهای رسی و بیتومینه، نازک تا سبتر لایه اند. رنگ آنها خاکستری تیره و هوازده آنها خاکستری روشن است. در افقهای پائین، آهکها سبتر لایه تر بوده و حاوی مرجان اند، در داخل آهکهای نازک لایه توده هایی از آهکهای ریفی وجود دارد که دارای درز و شکاف فراوان میباشد. لکه های بزرگ چرت در بعضی مناطق همراه با فسیل های آمونیت در افق های بالاتر دیده می شود، رگه های فراوان کلسیت در جهات مختلف در آهکهایی دیده می شود که در محدوده غسل ها به مقدار آنها افزوده میشود، آهکها به طور محلی به آهکهای ماسه ای تبدیل می گردند. فسیل های دو کفه ای و میان لایه هایی از آهکهای سبتر لایه اوربیتولین دار همراه باندولهای آهن که به لیمونیت تبدیل شده اند در داخل آهکهای نازک لایه وجود دارند، شکستگی آهکهای سبتر لایه به دلیل رسی بودن و تکتونیک شدید به صورت ورقه ورقه است که احتمالا مربوط تورق سطح محوری مربوط به چین خوردگی می باشد.



این شکستگی ها تقریبا عمود بر جهت لایه بندی است. تغییرات شدیدی در شیب لایه های این واحد دیده میشود (جهت شیب لایه ها اکثرا رو به شمال است). در بخشهایی به صورت بین انگشتی، آهکها به شیل های سیلیسی سبز تا قرمز تبدیل میشوند. در بخشهایی دایکها با ترکیب متوسط در داخل این آهکها تزریق شده به طوری که در کنتاکت آن آهکهای ارزشی را دگرگون کرده است. ستبرای این واحد بدلیل چین خوردگی درون واحدی در حدود ۱۵۰۰ متر تخمین زده شده است.

در مطالعات میکروسکوپی نمونه ای از دایک موجود در این واحد به شرح زیر است:

نام: سنگ ساب ولکانیکی (دیاباز بشدت تجزیه شده)

بافت: به طور جزئی پورفیریتیک، اغلب حاوی منشورهای فلدسپات.

پورفیرها: پلاژیوکلاز با ترکیب اسیدی (آلبیت - الیگوکلاز) با ابعاد مختلف که به صورت نیمه شکل دار یا بی شکل دیده می شود. پلاژیوکلاز به کانیهای فیلسیلیکاته (رس، میکا و کلریت) تجزیه شده اند. کانیهای مافیک (احتمالا اولیون) به طور کامل توسط کانیهای ثانویه جانشین شده اند. در زمینه سنگ فلدسپاتها با ترکیب سدیک به صورت منشور ظاهر شده اند. در فضای بین کانیها کلریت بوجود آمده است.

کانیهای ثانویه: کربنات، اکسید آهن و کانیهای فیلسیلیکاته

کانی های فرعی: آپاتیت و کانی های اوپک

در مطالعات میکروسکوپی آهکهای موجود در این واحد، مارلی میکرواسپارایت (Marly - microsparite)

بایومیکرواسپارایت (Biomicrosparite) سندی بایو میکرایت (Sandy biomicrite) و سندی میکرایت (Sandy)

micrite و پل اسپارایت (Pelsparite) میباشند. از میان فسیلهای موجود در آنها می توان فسیلهای زیر را نام برد:

*Orbitolina conica-concave, Orbitolina convexo-concava, lithonella sp., Dictyoconus pachymarginalis, Orbitolina spp., Dictyoconus spp., Dictyoconus arabicus, Natiloculina sp., Valvulammina sp., Textularidae, Lenticulina sp., Lithuolidae, Lithocodium Pseudocyclammina sp., Miliolid, Radiolaria, Salpingoprella sp., Lithocodium aggregatum, Dasycladacea, Actinoporella sp., Bryozoa, Crinoides, Gastropoda.*

این واحد به صورت همشیب بر روی واحد  $K^{2s1}$  قرار می گیرد. این واحد در خاور وردنجان ضلع شمال خاوری کوه شیراز توسط دایکهای آندزیت - بازالتی قطع می گردد. با توجه به فسیل های موجود در آن سن این واحد - Aptian Albian در نظر گرفته می شود.

#### واحد K

این واحد اساسا شامل سنگ آهکهای اوربیتولین دار، متوسط لایه تا توده ای، مارن و آهکهای نازک لایه میباشد. رنگ آنها خاکستری تیره و رنگ هوازده آنها خاکستری است. آهکهای ریفی مملو از مرجان و همچنین دارای رگه های فراوان کلسیت که درز و شکاف آهکها را پر کرده است. در بین آهکهای ریفی میان لایه های از مارنهای سبز و سبز متمایل به زیتونی و حنایی دیده میشود، به طور محلی تناوبی از آهکهای نازک لایه، مارن و آهکهای ستر لایه تا توده ای مشاهده میشود. آهکهای نازک لایه در مواردی رسی شده و همین امر سبب فرسایش شدید آنها و تبدیلسان به ذرات منفصل می گردد. در مواردی آهکها کمی سیلیسی می شوند.

آهکهای موجود در این واحد در مطالعات میکروسکوپی، میکرواسپارایت (Microsparite)، دلو اسپرایت

(Delosparite)، میکرواسپارایت (Sandymicrosparite) و تخریبی (Clastic) و بایومیکرواسپارایت (Biomicrosparite)

پل سندی میکرایت (Pelsandymicrite) میباشد.

از میان فسیل های موجود در آنها می توان فسیل های زیر را نام برد:

*Orbitolina spp., Dictyoconus pachymarginalis, Dictyoconus arabicus, Valvulammina sp., Cuneolina sp., Orbitolina (Praorbitolina cormyi), Trocholina sp., Valvulammina picardi, Textularia sp., Lenticulina sp., Iraqia sp., Cladocropsis sp., Miliolids, Rodolaria, Bryozoa, Lithocodium cf. aggregatum.*

با توجه به قرار گرفتن این واحد در جلو روراندگی و به دلیل گسل های فراوان ستبرای این واحد مشخص نمی باشد با این حال ستبرای این بخش ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر تخمین زده می شود. با توجه به فسیل های موجود سن - Aptian - Albian برای این واحد در نظر گرفته شده است.

#### سنوزوئیک

#### اوسن

#### واحد E<sup>CS</sup>

این واحد شامل کنگلومرا و ماسه سنگ است. بیشترین ضخامت آن در یال جنوبی کوه شیراز و جنوب کوه کلاه قاضی در حدود ۸۰ متر میباشد که در مواردی به دو بخش کاملاً مجزا قابل تقسیم می باشد.

- کنگلومرا متوسط تا ستر لایه به رنگ خاکستری متمایل به قرمز که اکثر قلوه های آن از آهکهای اوربیتولین دار و آرژیلی تشکیل شده در آنها کمتر قلوه های ماسه سنگ، چرت و ولکانیک دیده می شود. دارای جورشدگی ضعیف و گردشدگی متوسط اند بطوریکه اکثر قلوه های بزرگ گرد و قلوه های ریزتر، کمتر گرد شده اند. سیمان آن آهن دار و سست است بطوریکه فرسایش آن سریع و پس از فرسوده شدن رنگ خاک را قرمز می کند.

- آهک کنگلومراتیک، ماسه سنگ و میکرو کنگلومرا که دارای فسیل های نومولیت، متوسط تا ستر لایه اند، رنگ آنها کرم چرک متمایل به زرد، قرمز متمایل به بنفش و ستبرای آن نسبت به لایه های زیرین خود (بخش 1) کمتر است فسیل های موجود در آن عبارتند از:

*Flosculina pasticillata*, *Nummulites* sp., *Nummulites* cf. *fabiani*, *Amphistegina* sp., *Hastigerina* sp., *Nummulites striatus*,

#### چینه شناسی در محدوده ساختاری زاگرس

#### پالئوزوئیک زیرین

#### واحد E<sup>1</sup>

این واحد قدیمیترین واحد سنگی موجود در این ورقه است که برونزد آن در کوه تر گوش شمال خاوری روستای سورشجان میباشد. شامل مجموعه ای از شیل و ماسه سنگ های میکادار، آهکهای استروماتولیت دار، آهکهای بودار (فیتید) و دولومیتها با حالت برشی است. آهکها به رنگ سیاه و دارای بوی مواد آلی هستند، دولومیتها به رنگ خاکستری و سیاه دیده می شوند. از نکات مهم وجود آهکهای سیاه رنگ حاوی استروماتولیت و همچنین گوگرد با رنگ زرد به مقدار کم در این واحد است. ماسه سنگها و شیل ها میکادار بوده و به رنگ ارغوانی، سبز و بنفش با لایه بندی بسیار ظریف دیده میشوند. به علت تکتونیک شدید منطقه، لایه بندی در جهت های مختلف در آنها دیده میشود. احتمالاً بالآمدگی این واحد در اثر فعالیت دپاپیرسم در این ناحیه است. این واحد معادل سازند بزئوید (گزارش ۱:۲۵۰۰۰۰ شهرکرد) میباشد که با شیب ۴۷ درجه بر روی واحدهای جوانتر رانده شده است. در ضمن در جنوب باختری ورقه نمکهای مربوط به این واحد در سطح زمین پروتزد یافته اند که به صورت معدن نمک از آن بهره برداری می شود.

#### واحد E<sup>2</sup>

این واحد شامل آهک، آهک دولومیتی، دولومیت و شیل میباشد. آهکها متوسط تا ستر لایه اند، رنگ آنها خاکستری میباشد، آهکهای دولومیتی به صورت نوارهای تیره و روشن (کرم تا نخودی) رنگ دیده می شود. دولومیتها به رنگ خاکستری تیره و ستبر لایه اند. شیل نازک تا متوسط لایه به رنگ سبز و ارغوانی است. از نکات مهم وجود کانی آهن (اولیویست) بصورت پولک های ریز در این واحد است. ستبرای این واحد به دلیل راندگی های متعدد، در این منطقه مشخص نیست (در چهار گوش شهرکرد به بیش از ۱۰۰۰ متر میرسد). راندگی ها موجب راندگی آهکهای کرتاسه بر روی نهشته های این واحد و همچنین راندگی این نهشته ها بر روی کنگلومرای بختیاری (PIQ<sup>b</sup>) و سازنده رازک (M<sub>r</sub>) گردیده است، در نتیجه راندگی های متعدد نمک نیز که در زیر این واحد قرار دارد به سطح زمین راه یافته است، در مقایسه با دیگر نقاط زاگرس نهشته های این واحد به کامبرین به خصوص کامبرین زیرین تعلق دارد.

دیگر نهشته های مربوط به پالئوزوئیک زیرین و پالئوزوئیک بالایی در محدوده ساختاری زاگرس منطقه مورد مطالعه دیده نمی شود.

### مزوزوئیک

#### ژوراسیک - کرتاسه

بخشی از نهشته های مربوط به مزوزوئیک از جمله بسازندهای خانه کت نیریز و سورمه در این محدوده مطالعاتی وجود ندارد.

#### واحد JKkh

بخشی از نهشته های گروه خامی با علامت اختصاری JKkh نمایش داده شده است.

این نهشته ها شامل آهکهای نازک تا سستبر لایه خاکستری تا خاکستری تیره و آهک های نازک لایه بیتومین دارند. رگه ها و ندول های چرت در آهکها دیده می شود. وجود لایه های آهک نازک لایه بیتومین دار سیاهرنگ، وجود قیر طبیعی خارج از ورقه مورد بررسی و رنگ خاکستری تیره با فرسایش نرم از ویژگیهای این واحد است. در مطالعات میکروسکوپی آهکهای موجود در این واحد Biomicrosparite، oopelsparite و microsparite میباشد فسیل های موجود در آنها عبارتند از:

*Lenticulina sp.*, *Textularia sp.*, *Pseudochryselidina sp.*, *Lithnolidea*, *Spirolina*, *Glomospirella*, *Eggerella*, *Calpionellidea*, *Pseudocyclammina sp.*, *Ostracod*, *Microgastropoda*, *Miliolidea* and *sponge spicule*.

بر مبنای فسیل های ذکر شده سن ژوراسیک بالا - کرتاسه زیرین پیشنهاد می شود. بیشترین ستبرای این نهشته ها در شمال آبادی آلیکوه است. به دلیل گسله بودن ستبرای آن در حدود ۵۰۰ متر برآورد شده است. این واحد در زیر سازند آهکی ایلام - سروک قرار میگیرد.

#### سازند KS-i (سروک و ایلام)

سازندهای سروک و ایلام بر روی هم سازند بنگستان نام دارند. معمولاً سازندهای سروک و ایلام به دلیل همسانی سنگ شناسی قابل تفکیک نبوده و هر دو سازند بنام سروک - ایلام در نقشه آمده است. این نهشته ها شامل سنگ آهک خاکستری، خاکستری تیره در بخشهای به رنگ کرم دیده میشود. نازک لایه تا توده ای و حاوی ماکروفسیل های از براکیوپود و گاستروپود می باشد. از نظر ریخت شناسی چهره سازترین واحد سنگی در منطقه مورد بررسی است بطوریکه بلندترین ارتفاعات منطقه را به خود اختصاص داده است.

در مطالعات میکروسکوپی آهکهای موجود در این واحد Biomicrosparite, Pelmicrosparite می باشد، فسیل های موجود در آنها عبارتند از:

*Pseudochryselidina sp.*, *Textularia sp.*, *Neoiraqia sp.*, *Volvulinidea*, *Lenticulina sp.*, *Conicorbitolina sp.*, *Orbitolina sp.*, *Prealveolina sp.*, *Bioconcava bentori*, *Peneroplis pervas*, *Pseudohapydionina sp.*, *Chrysalidina gredata*, *Dicyclina sp.*, *Nezzazatinella sp.*, *Valvulammina picardi*, *hedbergella sp.*, *Praglobotruncana sp.*, *miliolides*, *Rudist fragment*.

بر اساسی فسیل های یاد شده سن این نهشته ها کرتاسه پسین (سنومانین - سنونین میانی - Cenomanian) Middle Senonian در نظر گرفته شده است. همبری زیرین این سازند در سراسر منطقه مورد بررسی گسله است، مرز بالایی آن در صورت گسله نبودن بوسیله سازند پابده - گورپی و در جنوب خاوری ورقه توسط سازند تخریبی امیران - کشکان پوشیده میشود. بدلیل گسله های فراوان ستبرای آن ۸۰۰ متر در کوه سالدارون برآورد شده است.

#### سازند P<sub>gp</sub> - kg (پابده - گورپی)

بیشترین برونزدگی این واحد در جنوب و جنوب باختری روستای ده چشمه به ستبرای در حدود ۲۰۰ متر میباشد ولی به دلیل گسله بودن ستبرای واقعی آن مشخص نیست، این واحد شامل مارن و آهک مارنی به رنگ خاکستری متمایل به سفید و آبی است. نمونه هایی از این واحد مطالعه گردید که دارای میکروفسیل های آزاد ذیل می باشد.

*Globotruncanita elvata*, *Globotruncanita rngosa*, *Globotruncanita orientalis*, *Globotruncanita insignis*, *Globotruncanita subspinosa*, *lagena sp.*, *Pseudoclavalina sp.*, *Rosita fornicata*, *Marssonella oxyconatrinatensis*, *Gaudiyina sp.*, *Spiroplectinella dentata*, *Globorotalites michelimana*, *Globotruncana arca*, *Globotruncana stuartiformis*, *Globotruncana sp.*, *Lenticulina sp.*

بر اساس میکروفسیل های موجود در آن سن کامپانین - مائیس تریشتن (Campanian - Meastrichtian) پیشنهاد می شود.

#### سنوزوئیک

#### سازند های $K_{pa} - E_k$ (امیران - کشکان)

این نهشته ها شامل تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و آهک ماسه ای همراه با شیل میباشد. کنگلومرا سبب لایه اند، رنگ عمومی آنها خاکستری متمایل به قرمز است. قلوه های آن دارای گردشگی خوب و جورشدگی متوسط میباشد، در بعضی بخشها سیمان کنگلومرا محکم است، اکثر قلوه های آنرا آهکهای کرتاسه و رادیولایت ها تشکیل می دهد. ماسه سنگها و آهکهای ماسه ای متوسط لایه و به رنگ خاکستری اند، رگه های فراوان کلسیت در آنها دیده می شود. شیل ها به رنگ ارغوانی با سیمان سست در بعضی نقاط دیده میشود. در مطالعات میکروسکوپی آهکهای ماسه ای موجود در این واحد، بایومیکرواسپارایت (Biomicrosparite)، میکرایت ماسه دار (Sandymicrite) اسپارایت ماسه دار (Sandysparite) و کلسی رودایت ماسه دار Sandycalcirudite محسوب می شوند. فسیل های موجود در آنها عبارتند از:

*Lenticulina sp., Radiolaria, Cibicides sp., Lingulogavelinella sp., Rudist debries.*

با توجه به فسیل های موجود در آهکهای ماسه ای و همبری بالایی آن که بطور همشیب در زیر آهکهای جهرم قرار میگیرد. سن این واحد Campanian - Paleocene در نظر گرفته شده است. بیشترین برونزد این واحد در کوه پرداس و سالم ترین برش آن در کوه سالدوران است که در حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر می باشد.

#### سازند $E_j$ (سازند جهرم)

این سازند شامل تناوبی از آهک و آهکهای مارنی با میان لایه های از آهکهای کنگلومرای می باشد، آهکها متوسط تا توده ای و رنگ عمومی آنها خاکستری روشن تا کرم رنگ است. آهکهای مارنی به رنگ کرم متمایل به قهوه ای میباشند. قلوه های موجود در آهکهای کنگلومرای از نوع آهکهای نومولیت دار است، لکه های درشت چرت در آهکها دیده میشود. فرسایش در آهکهای مارنی شدید بوده به طوری که سریعا به اجزاء منفصل تبدیل می گردند. در جنوب باختری ورقه آهکهای مارنی تبدیل به تناوب دولومیت و مارن می شوند.

در مطالعات میکروسکوپی آهک های موجود در این واحد، بایو کلاستیک (Bioclastic) پل بایواسپارایت (Pelbiosparite) (Biosandymicrite) و بایو میکرایت (Biomicroite) میباشد. فسیل های موجود در آنها عبارتند از:

*Prahipidionina sp., Actinocyclus sp., Palnorbulina sp., Rhipidionina sp., Discocyclus sp., Operculina sp., Actinocyclus cf radians, Asterocyclus sp., Amphistegina sp., Chapmanina sp., Fabiana sp., Victoriella sp., Orbitolites camplanata, Nummulites globulus., Nummulites atruricus, Alveolina cf elongata, Alveolina munieri elongata, Olssonina sp., Bolivina sp., Linderina sp., Valvulammina sp., Rotalia sp., Flosculina pasticillata, Sackesaria sp., Assilina sp., Amphistegina sp., Quincuelo, Miliolids, Opertorbitolites sp., Coskinolina sp., Dictyoncus sp., Globigerinotrocha sp.*

بر مبنای فسیل های یافت شده سن ائوسن زیرین در نظر گرفته میشود. بیشترین برونزد سالم آن در کوه سالدورن قرار دارد و سبب برای آن بیش از ۵۰۰ متر برآورد شده است. این واحد در باختر آبادی گوجون به طور هم شیب در زیر واحد  $Pg^p$  قرار میگیرد و در همبری زیرین آن در کوه سالدوران بر روی سازند های  $K_{pa} - E_k$  به صورت همشیب قرار دارد.

#### سازند $Pg^p$ (سازند پایده)

این سازند شامل تناوبی از آهکهای مارنی نازک و سبب لایه با میان لایه هایی از کنگلومرا و مارن میباشد. در بخشهای بالاتر از مقدار مارن کاسته شده و آهکی تر میگردد. آهکها دارای درز و شکاف فراوان بوده و در بعضی نقاط لکه های چرت بر روی آنها نمایان می گردد. رنگ عمومی خاکستری روشن، کرم متمایل به آبی میباشد. سبب برای آن در باختر آبادی گوجون در حدود ۴۲۳ متر است که به صورت همشیب در زیر واحد  $OIm^a$  و در روی واحد  $E_j$  قرار می گیرد. در مطالعات میکروسکوپی آهکهای موجود در این واحد، بایومیکرواسپارایت (BiomicroSparite) سندی بایومیکرواسپارایت (Sandy biomicrosparite) میباشد، از میان فسیلهای موجود در آنها می توان فسیلهای ذیل را نام برد.

*Globigerina amphiapertura, Lepidocyclus discorbis Nummulites, of vascus, sp., Haplophragmium sp., Sphaerogypsina sp., Chapmanina sp., Planorbolina Alveolinidae. Nummulites fichteli, Lepidocyclus*

sp., Valvulina sp., Amphistegina sp., Operculina sp., Globigerinids, Spiroclyreous sp., Rotalia vienotti, Peneroplis sp., Gypsina sp., Asterigerina sp., Operculina sp., Globorotalia centralis.

با توجه به فسیل های فوق سن از ائوسن میانی تا الیگوسن برای این واحد سنگی در نظر گرفته شده است.

#### سازند $Olm^a$ (سازند آسماری)

این سازند شامل تناوبی از آهک و کنگلومرا می باشد، ستبر لایه اند. رنگ عمومی خاکستری روشن متمایل به قهوه ای کم رنگ است. اکثر قلوه های کنگلومرا آهکی بوده و دارای جورشدگی و گردشدگی متوسط، دارای سیمانی محکم و در داخل سیمان آن پوسته صدف و فسیل یافت میشود. بعضی از بخشهای کنگلومرا دارای سیمانی سست بوده بطوریکه قلوه ها به اجزاء منفصل تبدیل گردیده اند، این کنگلومرا یک کنگلومرا منوژنتیک می باشد. آهک ماسه ای بوده و دارای سیمان محکم و فسیل دار است. این واحد در باختر آبادی گوجون دارای ستبرای حدود ۸۹ متر می باشد و بطور همشیب بر روی آهکهای مارنی و مارن  $Pg^p$  قرار می گیرند. آهکهای موجود در این واحد در مطالعات میکروسکوپی، سندی بایو اسپارایت (Sandybiosparite)، بایومیکرواسپارایت (Biomicrosparite) و بایواسپارایت (Biosparite) هستند.

از میان فسیل های موجود در آن می توان

Lepidocyclina (Nepherolepidina sp. & Eulepidina sp.) Operculina sp., Planorbulina sp., Amphistegina sp., Rotalia viennotti, Heterostegina sp., Miogypsinoidea sp., Valvulina sp., Victoiella sp., Asterigerina sp.

را نام برد. با توجه به فسیل های فوق سن میوسن زیرین (Aguitanian) برای این سازند در نظر گرفته شده است.

#### سازند $M_r$ (سازند رازک)

این سازند شامل مارن با میان لایه هایی از آهک ماسه ای، ماسه سنگ و کنگلومرا است. مارنها به رنگ خاکستری روشن متمایل به سبز و رنگ هوازده آنها زرد رنگ می باشد. نازک لایه تا متوسط لایه اند، دارای میان لایه های نازکی از آهک ماسه ای به رنگ سبز خاکستری تا زرد خاکستری است. همچنین واجد میان لایه هایی از ماسه سنگ و میکرو کنگلومرا نازک تا متوسط لایه ۵ تا ۳۰ سانتیمتر به رنگ خاکستری تا خاکستری تیره که سطح هوازده آنها زرد لیمویی تا کرم است، در بخشهای با سیمانی سست و در قسمتهای دارای سیمان محکم اند. ستبرای لایه ها به ۱۰ سانتیمتر می رسد. در ماسه سنگ ها آثاری از کرم، ریپل مارک، لودکست و فلوت کست دیده میشود. کنگلومراها ستبر لایه اند، دارای جورشدگی و گردشدگی خوب، قلوه های از آهک نومولیت دار در آنها دیده می شود.

نمونه هایی از این واحد مطالعه گردید که دارای میکروفسیل های آزاد ذیل میباشند:

Uvigerina sp., Lenticulina inornata, Pullenia bulloides, Nodosaria cf. raphanistrum Nodosaria sp., s, Globigerinoides trilobus, Globigerinoides trilobus immaturus, Globigerinoides trilobus succuliferus, Catapsydrax sp., Globigerina praebulloides., Globigerinoides altiapertura, Globigerinoides rubber, Nonion commune, sp., Cibicides Amphistegina sp., Psudohastigerina micra, Globigerina ampliapertura, Globorotalia opinanama, Nodosaria sp., Lenticulina sp. Ostracoda.

بیشترین ستبرای این واحد در باختر روستای بهشت آباد دیده میشود. با توجه به پوشیدگی و احتمالاً گسله بودن آن ستبرای آن در حدود ۸۰۰ متر برآورد شده است. این واحد به صورت همشیب در زیر سازند آغاچاری ( $Mpl^a$ ) و بر روی واحد  $Olm^a$  (آسماری) قرار میگیرد. بر اساس فسیل های موجود که در محدوده زمانی بین الیگوسن پایانی تا میوسن قرار دارند همچنین با توجه به جایگاه چینه ای آنها سن الیگومیوسن برای این سازند پیشنهاد می شود.

#### سازند $Mpl^a$ آغاچاری

این سازند به صورت کلی از تناوب مارن و کنگلومرا تشکیل یافته است. مارنها به رنگ خاکستری متمایل به آبی، سبز و قهوه ای با ستبرای بین ۳۰ تا ۵۰ متر می باشد، دارای میان لایه هایی از ماسه سنگ و کنگلومرا است. ماسه سنگ ها و کنگلومرا ستبر لایه و ستبرای آنها بین ۵ تا ۱۰ متر می باشد. میان لایه های کنگلومرای به رنگ خاکستری دارای جورشدگی متوسط تا خوب و گردشدگی خوب است، اندازه قلوه ها بین ۵ تا ۱۰ سانتیمتر، بزرگترین قطر قلوه آن به ۲۵ سانتیمتر می رسد، جنس قلوه ها عمدتاً آهکی است. میان لایه های ماسه سنگی به رنگ خاکستری متمایل به سبز و قهوه ای دیده می شود. به سمت بالا تناوب مارن و کنگلومرا به لایه های ستبر لایه تا توده ای کنگلومرای  $PIQ^a$

تبدیل میشود. کنگلومرای این بخش به رنگ خاکستری و اندازه قلوه ها تا ۳۵ سانتیمتر می رسد. سیمان آن محکم و قطر بزرگتر قلوه ها در جهت لایه بندی است. قلوه های آن اکثرا از قلوه های آهکی کرتاسه، قلوه های ماسه سنگ و چرت می باشد.

نمونه های از مارن بخش زیرین مطالعه گردید که دارای میکروفسیل های آزاد ذیل می باشد.  
Lenticulina sp., Amphistegina sp., Elphidium sp., Anomalina sp., Clavulina sp., Ammonid cf Parbinsonia, Elphidium crispum, Aurila sp., Parakritella sp., Cyprideistorasa sp., Cytheridca sp., Xestoleberis sp., Pseudocytheridea sp., Cypridopsis sp., Paracypuis sp., Pyrgo sp., Miliolidea, Microgastropoda.

این واحد به صورت همشیب بر روی واحد  $M_f$  قرار می گیرد و ستبرای آن در حدود ۱۰۰۰ متر برآورد شده است. بر مبنای فسیل های موجود در مارنهای سن آن میوسن تا پلیوسن (Miocene - Pliocene) پیشنهاد می شود. این واحد احتمالا معادل سازند آجاجاری است و کنگلومرا بخش بالایی آن معادل بخش لهبری این سازند می باشد. عدم وجود قلوه های سنگهای قدیمیتر از ژوراسیک، بخصوص سنگهای کامبرین و اردویسین، شیب زیاد و چین خوردگی شدید در این کنگلومرا و وجود مارن در کنگلومرای، این واحد را از کنگلومرای بختیاری متمایز کرده است.  
**سازند  $PIQ^b$  (سازند بختیاری)**

این بسازند شامل کنگلومرای ستر لایه، دارای سیمانی خوب با جور شدگی ضعیف تا متوسط میباشد، در بعضی نقاط کنگلومرا دارای جور شدگی و گرد شدگی متوسط با سیمانی ضعیف است بطوریکه فرسایش در آنها بیشتر عمل نموده و قلوه ها بصورت جدا از هم دیده میشوند. رنگ عمومی خاکستری و در بعضی نقاط قرمز است. بیشتر قلوه های آنرا آهک و ماسه سنگ تشکیل میدهد. این کنگلومرا یک کنگلومرای پلی ژنتیک است و از مشخصه آن وجود قطعات با سنین مختلف (کامبرین، اردو یسین و جدیدتر) میباشد. در شرق بهشت آباد آهکهای کرتاسه و در غرب آن واحدهای مربوط به کامبرین بر روی این کنگلومرا رانده میشوند. سن این واحد براساس جایگاه چینه ای آن پلیوسن و جوانتر پیشنهاد شده است.

#### کواترنری

رسوبهای جوان عهد حاضر در محدوده ورقه شهر کرد به صورت پادگانه آبرفتی ( $Q_t$ )، مخروط افکنه ( $Q_f$ ) و واریزه های دامنه ارتفاعات  $Q^{sc}$  دیده می شود.

همانطور که گفته شده ناحیه مورد مطالعه در محدوده ساختاری زاگرس مرتفع و سنندج - سیرجان قرار گرفته است. وجود ارتفاعات بلند و خردشدگی فراوان واحدهای مختلف در اثر فعالیت های ساختاری دورانهای مختلف و مدت زیاد یخبندان در طول سال، قطعات ریز و درشت سنگی فراوان بصورت واریزه در پای ارتفاعات تشکیل شده است، تجمع و ضخامت این واریزه ها (Rock falls) گاهی در حدی است که می توان آنها را در نقشه نمایش داد. این واریزه ها معمولا زاویه دار میباشد و گاهی ذرات و قطعات تشکیل دهنده واریزه از یک سازند تشکیل شده و گاهی در پای ارتفاعات، قطعات از سازندهای مختلف تشکیل گردیده است که به صورت  $Q^{sc}$  در نقشه مشخص شده است.

#### واحد $Q^{f1}$

این واحد شامل پادگانه های آبرفتی قدیمی بلند ( $Q^{f1}$ ) و مخروط افکنه های ( $Q^{f1}$ ). از ارتفاع توپوگرافی بالاتری نسبت به سایر نهشته های آبرفتی برخوردار است که از کنگلومرای با سیمان سست و قلوه های با ابعاد متفاوت تشکیل یافته است.

#### واحد $Q^{f2}$

این واحد شامل پادگانه آبرفتی جوان ( $Q^{f2}$ ) با ارتفاع کمتر و مخروط افکنه ( $Q^{f2}$ ) می باشد که بیشتر در کنار دشتهای و پای کوهها قرار دارد که از کنگلومرای سست با دانه بندی متوسط تا ریز با سیمانی ناچیز تشکیل شده است. ابعاد ذرات تشکیل دهنده آن ریزتر از نهشته های  $Q^{f1}$  و  $Q^{f1}$  است.

#### واحد $Q^{f3}$

پادگانه آبرفتی کم ارتفاع که در واقع دشت هایی را می پوشاند که در آن کشاورزی انجام می شود.

## زمین ساخت و زمین شناسی ساختاری

منطقه مورد مطالعه در دو محدوده ساختاری قرار می گیرد:

- زون ساختاری سنندج - سیرجان که بخش شمال خاوری منطقه را در بر میگیرد.

- زون ساختاری زاگرس خرد شده یا رورانده که در بخش جنوب باختری قرار دارد.

بطور کلی در منطقه مورد بررسی دو نوع رخساره مشخص وجود دارد که به صورت سنگهای سست و انعطاف پذیر و واحدهای سنگی سخت و شکننده تظاهر می کند. در اکثر مواقع به دلیل نرم فرسا بودن واحدهای سست و انعطاف پذیری گسله های موجود در آنها به طور واضح و مشخص دیده نمی شود ولی به هم ریختگی ساختمانهای ایجاد شده که آثار آن در واحدهای توده ای و همچنین در همبندی آنها با واحدهای انعطاف پذیر دیده میشود. نشان از فعالیت‌های تکتونیکی شدید دارد، وجود ورقه های متعدد رورانده بصورت مجموعه Duplex و یا به صورت تک در دو محدوده یاد شده ناشی از این فعالیتها می باشد.

بررسیهای محلی، گسله ها و روراندگی ها را با روند شمال باختری و جنوب خاوری نشان میدهد که شیب آنها از ۲۵ درجه تا نزدیک به قائم تغییر می کند و شیب اکثر آنها رو به شمال میباشد، آثار آن در محل فرود یواره و فرادیواره بصورت سنگهای بسیار خرد شده و کاملاً تکتونیزه (Sheared zone) دیده میشود. در این ورقه های رورانده که سنگهای قدیمیتر بر روی سنگهای جدیدتر و بصورت معدود سنگهای جدیدتر بر روی سنگهای قدیمیتر رانده شده اند. چین خوردگی در این مناطق بصورت نامتقارن Asymmetric و اکثراً برگشته میباشد به طوری که یال جنوبی آن هم جهت با یال شمالی میگردد. درزه های موازی سطح محوری چین خوردگی و تقریباً عمود بر لایه بندی به خوبی در برخی از لایه ها دیده میشود. بازتاب فازهای مختلف کوهزایی به اشکال گوناگون در دو محدوده ساختاری دیده می شود. وجود قلوه هایی از سنگهای متامورف در کنگلومرا و ماسه سنگهای با منشاء سنگهای متامورف در واحد  $J^{s-sh}$  نشاندهنده بالا آمدگی سنگهای متامورف شده قدیمی در اثر عملکرد فاز کوهزایی کیمیرین پیشین در محدوده ساختاری سنندج - سیرجان میباشد. بعد از فاز فشاری کیمیرین پیشین فاز کششی در حاشیه شمال خاوری شهرکرد در ژوراسیک موجب تظاهر ماگماتیسیم بازیک تا متمایل به میانه (بازالت و اخیانا آندزیت بازالتی) می گردد که از طریق شکستگی های کششی ماگمای گوشته به سطح زمین و حوضه راه پیدا می کند که تشکیل گدازه، برش و توف بین افقهای رسوبی، ماسه سنگ و شپل را می دهد. این فاز کششی مترادف با حادثه بوجود آمدن حوضه اقیانوسی (مانند آتلانتیک و آغاز نئوتتیس) در امتداد پهنه شمالی زاگرس گردیده است. ماهیت سنگهای مزبور اساساً الکانل و در مواردی بازالت انتقالی (حد واسط) است که نتیجه قطعه قطعه یا بلوکی شدن (Fragmentations) پهنه شمالی زاگرس (حاشیه زون سنندج - سیرجان) و تزریق ماگمای بازالتی در امتداد گسستگی ها و شکستگی های ژرف بصورت دایک و اخیانا گدازه توف و غیره است. به علت گسله بودن در محدوده ساختاری سنندج - سیرجان از رابطه ردیف سیستم ژوراسیک و کرتاسه به خوبی نمی توان آگاه شد ولی با وجود لایه کنگلومرای در قاعده کرتاسه که دارای قطعاتی از سنگهای ژوراسیک می باشد احتمالاً فاز زمین ساختی کیمیرین پسین (فشاری) موجب بالا آمدگی حوضه و همچنین دگرگون شدن لایه هایی از سنگهای ژوراسیک و فرسایش سرزمین های مزوزوئیک (ژوراسیک) گردیده است و سپس در یک چرخه رسوبی جدیدتر ته نشست های کربناته کرتاسه با قاعده تخریبی پیشروی می نماید. به طور همزمان واحد  $K_1^{s-sh}$  در حال رسوبگذاری در عمق بیشتری بوده اند که نشاندهنده فرسایش سنگهای متامورف و تغذیه حوضه رسوبی از طرف شمال خاوری میباشد. با توجه به نقطه ضعف پی سنگ در امتداد پهنه شمالی زاگرس فاز کششی جدید موجب تکاپوی دوباره شکستگی ها و گسله ها و صعود ماگمای بازیک و میانه (آندزیت بازالتی) مابین سنگهای کرتاسه در بخش شمال خاوری منطقه مورد مطالعه می گردد ( $k_1$ ).

وجود سازند های  $K_{pa.Ek}$  (امیران - کشکان) در زون ساختاری زاگرس و وجود کنگلومرا در ائوسن در محدوده ساختاری سنندج - سیرجان نشانی از عملکرد فاز لارامید میباشد. وجود رسوبهای آواری ( $Mpl^{mc}$  و  $Pl^{ca}$ ) در مرز محدوده ساختاری زاگرس و سنندج - سیرجان حاکی از حوضه مشترک رسوبی در زمان میوسن تا پلیوسن در این

نواحی را دارد و در ضمن وجود قله های فراوان آهکهای کرتاسه (واحدk) نشان از فعال بودن حوضه رسوبی از نظر تکتونیکی است که با بالا آمدگی و فرسایش آهکهای کرتاسه (واحدk) و تغذیه حوضه رسوبی همراه است. ایجاد حوضه رسوبی مجزا و فعال از نظر تکتونیکی در پلیوسن و احتمالاً بعد از آن در جنوب گسل راندگی شمال بهشت آباد و الیکوه که با بیرون زدگی سنگ های واحدهای قدیمی (کامبرین - اردوئیسین) و فرسایش آنها همراه بوده است. فرسایش واحدهای قدیمی و جدید منبع تغذیه کننده این حوضه رسوبی بوده که در نتیجه کنگلومرای بختیاری تشکیل شده است.

فعال شدن گسله های قدیمی و همچنین فعال شدن گسل رانده های مهم منطقه (احتمالاً در پلیوسن و بعد از آن) از قبیل گسل رانده تشنیز - پردنجان (Main zagros thrust fault) و گسل رانده بهشت آباد - شکر آباد سبب رانده شدن واحدهای مختلف بر روی هم و از بین رفتن ساختارهای طبیعی زمین شناسی و سبب بوجود آمدن مرفولوژی کنونی گردیده است. عملکرد گسل رانده اصلی زاگرس سبب رانده شدن آهکهای کرتاسه بر روی سنگ نهشته های جوانتر ( $M_{pl}^{mc}$  و  $PIQ^b$ ) گردیده است. گسل رانده بهشت آباد - کریم آباد - شکر آباد سبب رانده شدن واحدهای مختلف گردیده است. بطوریکه آهکهای کرتاسه بر روی سنگ نهشته های قدیمی و همچنین این نهشته ها بر روی رسوبهای جوانتر ( $M_r$  و  $PIQ^b$ ) رانده شده اند.

### زمین شناسی اقتصادی

میزان کانی سازی فلزی و غیر فلزی در محدوده مورد مطالعه بسیار کم و در حد تجمع در حد ناچیز منگنز و کانی های مس در شمال و شمالشرق ورقه بوده است. وجود سنگ شکن در کنگلومرای شمال هفشجان حاکی از قابل استفاده بودن این نهشته ها برای تهیه شن و ماسه کوهی بجای استفاده از شن و ماسه های رودخانه ای می باشد. استفاده از ماسه های که در اطراف رودخانه زاینده رود در اثر فرسایش شیل ها نیز منبعی خوبی برای ماسه می باشد هر چند که بدلیل زائیه دار بودن این ماسه ها ارزش اقتصادی آنها کمتر است. وجود نمک (بیرونزدگی نمک از گنبد نمکی) و استخراج آن در شمال خاوری شکر آباد حاکی از وجود در خور نمک برای استفاده اقتصادی می باشد. در بیشتر نقاط محدوده مورد مطالعه بخصوص سنگهای با لایه بندی توده ای مناسب جهت سنگ نما و استفاده سنگهای صنعتی می باشد هر چند که وجود گسل و وجود رگه های کلسیتی فراوان از مرغوبیت سنگها کاسته است. یکی از نکات مهم و قابل پیشنهاد، بررسی احتمالاً وجود نفت در شمال گنبد نمکی کوه تزگرش است، در محدوده باریکی با روند شمال باختری و جنوب خاوری که وجود نهشته ها و پی سنگ زاگرس در این ناحیه سبب اهمیت این ناحیه از جهت اکتشافات نفت می باشد.