

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۶۶۵۱ - دهبید

## پیشگفتار

محدوده نقشه زمین شناسی دهبید به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ از لحاظ موقعیت طبیعی در بخش شمال خاوری زون کوهزایی زاگرس (Zagros orogeny) (M. Alavi, 1980, 1994) واقع بوده و شامل واحدهای سنگی گوناگونی از زون های زاگرس، سنندج - سیرجان و ایران مرکزی می باشد. این واحدها به طور عمده نابرجا بوده و از لحاظ رخساره ای با واحدهای مجاور خود متفاوت می باشند. به همین دلیل در آغاز به تشریح جغرافیا و مسائل وابسته به آن پرداخته و سپس واحدهای چینه نگاری هر یک از گستره ها را به تفکیک شرح می دهیم و آنگاه به مقایسه های لازم برای بازسازی جغرافیای دیرینه و تحول آن در زمان به پیروی از رویدادهای اصلی تکتونیک می خواهیم پرداخت.

## جغرافیا و زمین ریخت شناسی

نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی دهبید در محدوده چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ اقلید بین عرض های شمالی ۳۰° تا ۳۱° و طول های شرقی ۵۳° ۰۰' تا ۵۳° ۳۰' واقع گردیده است.

این منطقه از لحاظ آب و هوایی، معتدل تا خشک و از لحاظ پوشش گیاهی اکثراً مرتعی است. بلندترین ارتفاع منطقه مربوط به کوه ساریخانی با فرازای ۳۲۸۵ متر در جنوب شرقی دهبید و از پست ترین نقاط آن می توان شمال روستای اسفند آباد با فرازای ۱۴۴۰ متر را نام برد.

از جمله راههای موجود در محدوده نقشه جاده آسفالته آباده - شیراز است که شمال تا جنوب نقشه را به هم مرتبط می سازد. همچنین یک جاده آسفالته بین شهرستان صفاشهر و سوربان در خاور محدوده وجود دارد. منابع درآمد مردم این منطقه به ترتیب اهمیت کشاورزی به ویژه کشت گندم و سیب زمینی، باغداری و دامپروری کوچ رو است.

از دیدگاه زمین ریخت شناسی (Geomorphology) به جز بلندی های آهکی و دولومیتی، بقیه منطقه از تپه ماهورهایی با شیب ملایم تشکیل شده است.

آبراهه های شکل گرفته به ۳ نوع پیرو (consequent)، میانرود (subsequent) و وارود (obsequent) قابل تقسیم می باشد. از عمده واحدهای مورفولوژیکی منطقه می توان از واریزه های موجود در پای دیواره ها و ارتفاعات بلند، رسوبات مخروط افکنه های قدیم و جدید در محل اتصال دره ها به دشت ها و آبرفت های در حال تشکیل در بستر رودها نام برد.

## موقعیت منطقه در زمین شناسی ایران

منطقه مورد بررسی در زون کوهزایی زاگرس (این زون کوهزایی نتیجه باز شدن و بسته شدن پوسته اقیانوسی ثنوتتیس است و از شمال شرق به جنوب غرب از سه بخش زمین ساختی تشکیل شده است (مهدی علوی ۱۹۹۴ - ۱۹۸۰): - کمان ماگمایی ارومیه دختر، - زون سنندج - سیرجان، - کمربند زاگرس چین خورده و رانده شده) و در زون سنندج - سیرجان واقع گردیده ولی برونزدهایی متعلق به زون های زاگرس و ایران مرکزی هم در این نقشه ثبت گردیده است.

اکثر روند برجستگیهای موجود در منطقه بیشتر در راستای شمال باختری - جنوب خاوری مطابق با روند کلی زون سنندج - سیرجان است. (البته در باختر محدوده یک قسمت دارای روندی خاوری - باختری است که علت را می توان فعالیت گسل های راستالغز مختلف در منطقه دانست).

منطقه یاد شده دربرگیرنده کناره بالا دو برگه قاره ای است که با هم برخورد نموده اند و این گستره از برگه های بیشمار رانده ای تشکیل یافته است (زمین ساخت زون سنندج - سیرجان بیشتر، از ساختمان های دوپلکس با شیب راندگی به سمت شمال - شمال خاوری شکل گرفته است) سیستم های راندگی که در هر رویداد زمین ساختی به وجود آمده اند، در روی ساختمان های قبلی قرار گرفته، آنها را قطع نموده و یا جا به جا نموده اند، به این ترتیب مجموعه ای پیچیده از برگه های تراستی را به وجود آورده اند.

بیشتر بروزدهای موجود در این منطقه حالت رسوبی نخستین خود را حفظ نموده اند ولیکن بعضی از بروزدها زیر اثر کنش گسل های راندگی، دگرگونی ضعیفی یافته اند.

## واحدهای سنگی

در آغاز به شرح واحدهای چینه شناسی خواهیم پرداخت. سپس توضیحاتی پیرامون سنگ های آذرین و دگرگون موجود در محدوده می دهیم:

از لحاظ چینه شناسی، کهن ترین واحدهای سنگی موجود در محدوده متعلق به زمان پیش از دونین پایانی می باشد. این مجموعه که شامل سنگ های دگرگون شده آواری و کربناته ( $s^{msl}$ )، آندزیت و توف ( $SD^{vs_1}$ ) می باشد به احتمال دارای سن سیلورین - دونین آغازین است. سنگ های آذرین شامل گرانودیوریت (با سن نامشخص)، ریولیت (تریاس پایانی) و آندزیت (کرتاسه آغازین) است. سنگ های دگرگون شده هم شامل کمپلکس های سوریان و کولی کوش است.

اینک به طور خلاصه به شرح ویژگی های هر کدام از این واحدها می پردازیم:

### نهشته های پلاتفرمی سکوی قاره ای گندوانا

**$S^{msl}$ :** این واحد در خاور روستای هنشک قرار داشته و به آسانی قابل مشاهده است و شامل کوارتزیت، ماسه سنگهای دگرگون شده، فیلیت و مرمر می باشد. این مجموعه دارای رنگ تازه سبز و رنگ هوازده سبز تیره است (فقط مرمرها به رنگ روشن دیده می شوند). این نهشته ها به شدت چین خورده بوده و به ویژه می توان در داخل مرمرها چین های کشیده فراوانی را مشاهده نمود. در روی سطوح فیلیت و اسلیت ها می توان حداقل اثر یک ساخت خطی (liniation) در راستای N50E را تشخیص داد. این واحد با همبری گسله از نوع تراستی بر روی سنگ های آهکی کریستالین متعلق به زمان پرمین رانده شده است و خود نیز به صورت گسله در زیر سنگ های متعلق به واحد ( $SD^{vs_1}$ ) قرار گرفته است. نظر به موقعیت چینه شناسی و نیز همانندی سنی که با نهشته های سیلورین در چهارگوش ترود (هوشمندزاده و همکاران ۱۳۵۵) دارد شاید بتوان اینها را به سیلورین (هم ارز سازند نیور) نسبت داد.

**$SD^{vs_1}$ :** این واحد شامل یک سری سنگ های توف، آندزیت، اسپلیت، ماسه سنگ دگرگون شده، فیلیت و رگچه های سیلیسی سفید رنگ است. رنگ تازه این واحد سبز و رنگ هوازده آن سبز تیره است. سنگ های آندزیتی و اسپلیتی بیشتر به اپیدوت تبدیل شده اند.

اسپیلیت ها در سطح بیرونی خود دارای کاوکهای هستند که توسط کوارتز و کلسیت پر شده اند. خاستگاه این سنگ ها، یک ماگمای آکالن می باشد. این واحد به صورت گسله در روی واحد  $S^{msl}$  قرار داشته و خود نیز به صورت عادی در زیر نهشته های متعلق به واحد  $D^{sh_3}$  قرار می گیرد.

**$D^{sh_3}$ :** این واحد شامل کوارتز آرنایت های شیری رنگ، شیل های آهکی، سنگ های آهکی متبلور شده، شیل های رنگارنگ (سبز، صورتی، کرم و خاکستری)، مارن های دارای ژیبس، سیلیت های سیاهرنگ، کالک شیست های نخودی که در درون آنها، بلورهای مکعبی شکل پیریت، ساقه کرینویت، بازمانده های مرجان و براکیپود به چشم می خورد. در بخش بالائی این واحد در لا به لای شیل ها، سنگ های آندزیتی به صورت سیل قرار گرفته است که دارای خاستگاه آکالن می باشد. از میان فسیل های موجود در این واحد می توان

Hexagonaria sp., Stromatoporids, Cytospirifer vemeuili, Cyrtospirifer sp., Austrospirifer sp., Atrypids ex gr vemeuili sp.,

نام برد (ف. گلشنی). با توجه به فسیل های بالا می توان برای این واحد سن دونین پایانی (آشکوب فرازین) را در نظر گرفت. این واحد به صورت عادی بر روی نهشته های واحد  $SD^{VS}_1$  قرار داشته و نهشته های واحد  $C^Q$  به صورت گسله در روی آن قرار گرفته اند.

$C^Q$ : این واحد شامل سنگ های کوارتز آرنایتی است که دارای رنگ هوازده قهوه ای و رنگ تازه سفید است. از نظر چینه بندی سبتر لایه (75-100 cm) بوده و چینه بندی مورب در برخی از بخشهای آن بخوبی حفظ گردیده است. این واحد دارای سن کربونیفر آغازین بوده و با واحد زیرین خود همبری گسله و با واحد بالایی خود همبری عادی دارد.

$C^I_1$ : این واحد شامل سنگ های آهکی و شیل های صورتی رنگ به صورت میان لایه ای است. دارای رنگ هوازده و تازه خاکستری تیره است. چینه بندی این سنگهای آهکی از نوع متوسط لایه (35-45 cm) است. این سنگهای آهکی به شدت بدبو بوده (fetid) و در بین چینه های آنها شیل های آهکی صورتی رنگ مشاهده می شوند. در سطح بیرونی این سنگ های آهکی بازمانده های فسیل مرجان *Iranophyllum* بخوبی قابل تشخیص است. در زیر میکروسکوپ نمونه های این سنگ های آهکی اغلب بیومیکرواسپاریت هستند. در میان فسیل های شاخص موجود در این واحد میتوان از:

*Endothyra* sp., *lysella* sp., *Archeo sphaera* sp., *Eariandia* sp., *Prachythyrina* sp., *Reticularia* sp., *cancrinella* sp.

نام برد (پرتو آذر - گلشنی). از این رو با توجه به فسیل های بالا سن کربونیفر آغازین (ویژن) برای این واحد در نظر گرفته می شود. این واحد با واحدهای زیرین و بالایی خود دارای همبری گسله است.

$P^S$ : این واحد شامل یک سری شیل، فورشننگ (سیلتستون) و ماسه سنگهای قرمز، ارغوانی، قهوه ای و سیاه رنگ است، که از لحاظ چینه بندی شیل ها بسیار نازک لایه (1-3 cm) و ماسه سنگها نازک لایه (10-15 cm) هستند. این واحد به صورت هم شیب ولی با ناهمسازی فرسایشی بر روی سنگ های آهکی کربونیفر آغازین قرار گرفته است. این واحد با توجه به این که به صورت پیوسته در زیر سنگ های آهکی متعلق به زمان پرمین قرار دارند، باید حداقل دارای سن پرمین آغازین باشند.

$P^I$ : این واحد بر پایه قسمت بندی آقای هوشنگ طراز به هفت واحد قابل تقسیم می باشد. واحد یک شامل حدود ۴۵۰ متر سنگ آهک توده ای تا مطابق رنگ خاکستری، واحد دوم شامل حدود ۲۶۰ متر آهک چرت دار با لایه هایی به ضخامت ۲ تا ۵ متر برنگ خاکستری تا سیاه که در قسمت پایین چرتها ممتد و در قسمت بالا به صورت گرهک و پراکنده، واحد سوم شامل ۱۱۰ متر آهک تیره تا خاکستری رنگ به ضخامت هر لایه ۰/۵ متر، واحد چهارم شامل حدود ۲۷۸ متر تناوب آهک قرمز تا ارغوانی رنگ با مارن و شیل، واحد پنجم شامل حدود ۵۶ متر آهک خاکستری رنگ، سخت و ستیغ ساز، ضخامت هر لایه ۰/۵ متر، واحد ششم شامل حدود ۱۷/۵ متر آهک خاکستری رنگ به ضخامت هر لایه حدود ۰/۱ متر و واحد هفتم شامل حدود ۱۹ متر سنگ آهک نازک لایه قرمز رنگ است. ماکروفسیل های کرینوئید، مرجان و بلرفون به طور فراوان در لایه های آهکی این واحد به چشم می خورد. نمونه های این سنگ های آهکی در زیر میکروسکوپ از نوع بیومیکرواسپاریت و میکرواسپاریت است. از میان فسیل های شاخص موجود در آن می توان از:

*GriboGENERINA* sp., *Schwageriana* sp., *Schubertella* sp., *Pseudoschwagerina* sp., *Chusenella* sp.

نام برد (م. مهرنوش، بزرگ نیا). با توجه به فسیل های بالا سن پرمین آغازین (آرتینسکین) و با توجه به فسیل های زیر سن پرمین پایانی (گوادولوپین):

*Schubertella* sp., *Hemigordius* sp., *Archaediscus* sp., *Geinitzina* sp., *Globivalvulina* cf. *bulloides*, *lchtyolaria* sp., *Agathammina* sp.,

و با توجه به فسیل های زیر سن پرمین پایانی (جلفین):

*Climecammina* sp., *Pachyphloia* sp., *Palaeotextularia* sp., *Lunuccammina* sp., *Tubertiana* sp., *Stafella sphaerica*, *Homigordius* sp., *Pseudovermiporella* sp.

را می توان برای این واحد در نظر گرفت. ناحیه هنشک در شمال باختری محدوده جزو معدود نواحی ایران محسوب می گردد که گذر نهشته های پرمین به تریاس آغازی در آن پیوسته و به صورت تدریجی است. همبری این واحد با واحد زیرین خود (C<sub>1</sub>) به صورت گسله است. از آنجائیکه ویژگی های این واحد همانند سازند جمال است، در این منطقه این واحد هم ارز سازند جمال در نظر گرفته می شود.

**P<sup>m</sup>**: در مجاورت روستای هنشک یک سری سنگ های آهکی کریستالین خاکستری رنگ دیده می شود که بر روی دولومیت های زیرین خود رانده شده اند. این سنگهای آهکی کریستالین نازک لایه (۲۵m - ۲۰) بوده و دارای گرهک های چرتی نیز می باشند آثاری از فسیل فوزولین هم در این سنگ ها دیده شده است. این واحد در واقع همان واحد P<sup>l</sup> است که به صورت کریستالین دیده می شود.

**TR<sup>1</sup><sub>1</sub>**: تریاس آغازین از پنج واحد تشکیل شده و از پائین به بالا عبارت است از (طراز - ۱۹۷۲): واحد یک شامل حدود ۱۹ متر مارن و آهک با لایه بندی سانتیمتری با رنگ تازه خاکستری و رنگ هوازده زرد، در پائین ترین لایه های این واحد وجود فسیل claraia گزارش شده که فسیل شاخص آغاز تریاس (skythian) است. واحد دوم شامل حدود ۸۴ متر مارن های آهکی نسبتا سخت است. واحد سوم شامل حدود ۱۱۵ متر آهک های سخت، خاکستری رنگ با حالت توده ای و ستر لایه است. واحد چهارم شامل حدود ۲۲۵ متر آهک و مارن با لایه بندی سانتیمتری برنگ زرد تا خاکستری است. این واحد پر از آثار جانوران حفار (Barrow) است. در بالاترین لایه های این واحد آمونیت ها و گاستروپودهای ریز فراوان یافت می شود. آمونیتها توسط دکتر سیدامامی از نوع سرانیت های ابتدایی تعیین و به پرمین بالایی تا پائین ترین بخش های تریاس آغازین نسبت داده شده است. واحد پنجم نیز شامل حدود ۶۸ متر تناوب دولومیت و آهک است که این واحد به صورت پیوسته و تدریجی تبدیل به دولومیت های تریاس میانی می گردد.

فسیل های زیر را مهندس سهیلی در بخش های پائین این واحد یافته و پرفسور تاکازاوا و دکتر حمدی آنها را بررسی کرده و به تریاس آغازین نسبت داده اند:

*Claraia cf. intermedia, Claraia aurita, Claraia radialis djulfensis, Claraia cf. auria, Claraia claraia desguamata.*

همبری این واحد با واحد های زیرین و بالایی خود پیوسته و تدریجی است.

**TR<sup>d</sup><sub>2</sub>**: این واحد شامل ضخامت زیادی از دولومیت بوده و دارای رنگ هوازده خاکستری و قهوه ای و رنگ تازه خاکستری تیره است. از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (۴۵ m - ۴۰) و ستر لایه (۸۰ - ۷۰ cm) است. ضخامت این طبقات دولومیتی بیش از ۵۰۰ - ۴۰۰ متر بوده و به علت مقاوم بودن در مقابل فرسایش برجستگیهای بلندی را در منطقه تشکیل داده اند. هیچگونه فسیل و یا آثار فسیل در این دولومیت ها یافت نگردیده است. سن این سنگ ها را بنا به جایگاه چینه شناسی آنها به تریاس میانی نسبت داده ایم. همبری این واحد با واحد زیرین خود به صورت پیوسته و تدریجی است ولیکن همبری آن با نهشته های بالائی در تمام بیرون زدگی ها گسله است.

**d**: این واحد شامل یک سری سنگ های دولومیتی با رنگ هوازده شکلاتی و رنگ تازه کرم و خاکستری است. در درون این واحد سنگ های آهن دار به صورت عدسی قرار دارند. از لحاظ لایه بندی متوسط لایه (۴۰ - ۳۰) و ستر لایه (۷۰ - ۶۰) هستند. چند نمونه از این دولومیت ها در زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفتند. در این بررسی ها هیچ گونه آثاری از تبلور دوباره و با زون بندی در سنگ مشاهده نمی شود. در آن ناخالصی هایی چون بلورهای بسیار ریز پلاژیوکلاز و همچنین کوارتز دیده می شود. در برخی از قسمت های خاوری محدوده، سنگ های ریولیتی از زمان تریاس پایانی به صورت پشته های بزرگ و کوچک در میان این دولومیت ها که به شدت خرد شده اند نفوذ کرده اند و به صورت سنگ هایی رگه ای در درون و یا به صورت گدازه بر روی آن ها ریخته اند. بنابراین باید این دولومیت ها دارای سن تریاس میانی باشند.

## رخساره های حاصل از باز شدگی نئوتتیس:

**TR<sup>vs</sup>3**: این واحد بصورت یک زون ولکانیک قابل تشخیص است. گدازه های ریولیتی، آندزیتی و بازالتی با توف و سنگ های توفی در آمیخته است. در بخش های بالایی این واحد مقادیر زیادی ماسه های توفی و شیل های توفی سبز رنگ با ظاهری شکسته و فرسوده و گاه بسیار سیلیسی در تناوب است. خاستگاه سنگ های ولکانیکی از یک ماگمای آلكالن است. این واحد دچار یک دگرگونی نسبتا ضعیف نیز شده است. همبری آن با واحد زیرین گسله و با واحد بالایی خود عادی است.

**TR<sup>ml</sup>3**: این واحد که دارای ضخامت در خور ملاحظه ای می باشد در فاصله هائی کوتاه دارای تغییر در رخساره می باشد. قسمت زیرین این واحد از یک سری مارن های گچ دار، شیل های رنگارنگ (خاکستری، سیاه، سبز، قرمز، زرد و قهوه ای) تشکیل می شود که با نهشته های ماسه سنگ، کنگلومرا و لایه های نازک سنگ های آهکی آواری در تناوب هستند. این واحد با نهشته های زیرین، خود همبری عادی و با نهشته های بالایی خود همبری گسله دارد.

**TR<sup>ls</sup>3**: این واحد شامل یک سری نهشته های شیل، ماسه سنگ، سنگ های آهکی ماسه ای و سنگ های آهکی مرجانی می باشد. رنگ هوازده این واحد خاکستری و زرد و رنگ تازه آن خاکستری است. ماسه سنگ ها اغلب سیلتی بوده و دارای رنگ هوازده و تازه کرم هستند. شیل ها خیلی نازک لایه (۲-۱ cm) و بقیه نهشته ها نازک لایه (۲۵-۲۰ cm) و متوسط لایه (۶۰-۵۰ cm) هستند. نمونه های این سنگها در زیر میکروسکوپ از نوع اسپاریت بوده و از میان فسیل های شاخص در آن می توان از:

*Lndopecten sp.*, *Cassianella sp.*, *Liotrignonia sp.*, *Pholodomysae*, *Brachiodontes sp.*, *Involutina sp.*, *Heterasteridium sp.*,

نام برد (حمدی، پرتو آذر). با توجه به فسیل های بالا سن تریاس پایانی (نورین؟) را برای این واحد در نظر می گیریم. این واحد با واحد زیرین خود همبری گسله و با نهشته های واحد بالایی خود بالایی پوشیده دارد.

**J<sup>s</sup>1**: این واحد دارای گسترش نسبتا بسیار است و بیشتر، از شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا و قطعات سفید رنگ سیلیس تشکیل شده است. رنگ هوازده این واحد سبز زیتونی است. در روی سطوح ماسه سنگ ها بخوبی میتوان ریپل مارک و تول مارک ها را تشخیص داد. در ۵ کیلومتری باختر خانه خورده در ورود به دره تقریبا ۱۰۰ متر کنگلومرای درشت دانه در بخش پائینی این واحد دیده می شود که طراز (۱۹۷۲) آنرا کنگلومرای قاعده این واحد می انگارد و جز بازمانده های کمیابی از فسیل های گیاهی، فسیل دیگری که نشان دهنده سن این واحد باشد در آن دیده نشده است. ضخامت این واحد را طراز (۱۹۷۲) ۴۰۰ تا ۴۵۰ متر بر آورد کرده است. سن این واحد بواسطه همانندی با رخساره لباس در پیرامون اصفهان به ژوراسیک آغازین (لیاس) در نظر گرفته شده است. حد این واحد با نهشته های زیرین خود در این منطقه پوشیده بوده و با نهشته های بالایی خود بیشتر گسلیده است.

## نهشته های تختگاه قاره ای زاگروس:

**K<sup>h</sup>1**: این واحد شامل سنگ های آهکی کرتاسه آغازین در زون زاگروس چین خورده و رانده شده است که دارای رنگ تازه و هوازده خاکستری تیره می باشد این سنگها متوسط لایه (۴۰ - ۵۰ cm) و کریستالین بوده و دارای رگچه های کلسیتی هستند. لیتوکلاست و اینترکلاست در آنها دیده می شود. افزون بر فسیل اوربی تولین، گاستروپود، دو کفه ای و مرجان هم به خوبی در لایه های آن مشخص است. نمونه های این سنگ های آهکی در زیر میکروسکوپ از نوع بیومیکرواسپاریت بوده و از جمله فسیل های موجود در آن می توان به:

*Orbitolina sp.*, *Orbitolina lenticularia*, *Nezzazata sp.*, *Cyclammina sp.*, *Textularids*, *Miliolids*, *Bigennerina sp.*, *Cuneolina sp.*,

اشاره نمود (پرتو آذر)، با توجه به فسیل های بالا، سن کرتاسه آغازین (آپتین) برای این واحد در نظر گرفته شده است. از آنجا که ویژگی های این واحد همانند سازند داریان از مجموعه رسوبی زاگروس است، از اینرو در این منطقه، این واحد رسوبی هم ارز سازند داریان محسوب می گردد. همبری این واحد با واحد های پیرامون آن با نهشته های کواترنری پوشیده شده است.

### کنارقاره ای غیر فعال زاگروس

**J<sup>ml</sup>1-2:** این واحد شامل شیل های سیلیتی - مارنی و فورشننگ (سیلتستون) برنگ هوازده سفید چرک، ماسه سنگ قهوه ای رنگ و سنگ های آهکی نازک لایه و الییتی خاکستری تیره و قهوه ای رنگ است. بیشتر در منطقه مورد بررسی واقع در نواحی پست و دشت ها برونزد دارد.

گذر این واحد به واحد J<sup>s</sup>2 تدریجی است و همیشه در زیر آن واحد قرار می گیرد. هیچ گونه فسیلی در این واحد یافت نگردیده است ولی با توجه به سن واحد J<sup>s</sup>2 و J<sup>s</sup>2-3 سن این واحد اواخر لیاس و اوایل دوگر در نظر گرفته می شود.

**J<sup>s</sup>2-3:** این واحد دربخش پائین خود یک کنگلومرای برشی است که دارای رنگ هوازده صورتی و کرم رنگ است. اجزا تشکیل دهنده این کنگلومرا شامل ریولیت، مرمر، ماسه سنگ و سنگ آهک است (Polymictic). جورشدگی ضعیف تا متوسط، گرد شدگی ضعیف تا متوسط و آژند (سیمان) آن آهکی - ماسه ای است. این کنگلومرا در قسمت بالایی به یک سری شیل، ماسه سنگ و ماسه سنگ آهکی با چینه هائی از سنگ های آهکی در قسمت های بالاتر تبدیل می شوند که دارای رنگ هوازده قهوه ای وزرد است (J<sup>s</sup>2). همبری واحد J<sup>s</sup>2 با واحد زیرین و بالایی خود عادی است. سپس به یک سری ماسه سنگ، شیل های آهکی، سنگ آهک آواری و کنگلومرای ریز دانه بر می خوریم که دارای رنگ هوازده خاکستری تیره است و از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (۴۵ - ۴۰) cm) و توده ای هستند. این واحد پر از فسیل های دوکفه ای، بریوزوئر، کریئوئید و آلگ است. این سنگهای آهکی بدبو (fetid) بوده و دارای قطعات آلیت، پیرولیت، لیتوکلاست، اینتر کلاست و رگچه های کلسیتی است. نمونه های این سنگ های آهکی در زیر میکروسکوپ از انواع میکرواسپاریت و اینتردیس میکریت است. از میان فسیل های شاخص موجود در آن می توان از:

*Ammobaculites sp., Favereina sp., Nautiloculina cf. Oclithica, Trocholina sp., Nipponophycous sp., Textularids, Miliolids, Polymcrphinids, Echinolds, Spine, Cstracoda.*

نام برد(پرتوآذر). در این واحد یک کنگلومرای درون سازندی (intraformational) وجود دارد که دارای این ویژگی هاست. رنگ هوازده خاکستری داشته و اجزا تشکیل دهنده آن دارای قطر متوسط ۲-۳ سانتی متر هستند. گرد شدگی ضعیف تا متوسط و جورشدگی آنها تقریبا خوب است. این کنگلومرا تک آمیزه ای بوده و در نقشه به صورت J<sup>s</sup>3 ثبت شده است. سن این واحد J<sup>s</sup>2-3 بر پایه فسیل های موجود در آن ژوراسیک میانی - پایانی در نظر گرفته شده است.

**K<sup>s</sup>1:** این واحد شامل تناوبی از ماسه سنگهای قرمز با میان لایه هایی از کنگلومرای ریز دانه و شیل های سیلیتی یا رنگ هوازده سبز مایل به آبی تا قرمز آجری است. کنگلومراها را بیشتر کوارتزهای گرد شده به قطر ۲-۳ سانتی متر تشکیل می دهد. ماسه سنگ ها نازک لایه (۲۰ - ۱۵) cm) و شیل ها به صورت تیغه ای و خیلی نازک لایه (۲ cm) هستند. (۱-

هیچ گونه فسیلی در این واحد یافت نگردیده است ولی بواسطه شواهد چینه شناسی سن کرتاسه آغازین را برای این واحد در نظر می گیریم. نهشته های این واحد به تدریج به نهشته های واحد K<sup>lm</sup>1 تبدیل می گردد و با واحد های زیرین خود دارای همبری اکثرا گسلیده می باشد.

**K<sup>lm</sup>1:** این واحد شامل سنگ های آهکی ماسه ای، سنگ های آهکی الییتی، سنگهای آهکی مارنی و مارن می باشد. رنگ آنها هوازده زرد تیره و در مورد مارن ها سفید تا کرم است. رنگ تازه سنگ های آهکی خاکستری است. از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (۴۵-۴۰) cm) بوده و رگچه های کلسیتی در آن فراوان است. در داخل سنگهای آهکی یک ساخت اثر موجودات حفار براحتی می توان تشخیص داد.

نمونه های این سنگهای آهکی در زیر میکروسکوپ از نوع دیس میکرواسپاریت می باشد. این واحد بصورت تدریجی بر روی واحد K<sup>s</sup>1 و در زیر واحد K<sup>l</sup>1 با سن کرتاسه آغازین (آپتین) قرار داشته و از اینرو سن این واحد را کرتاسه آغازین در نظر می گیریم.

**K<sub>1</sub><sup>1</sup>:** این واحد شامل سنگ های آهکی با رنگ هوازده کرم و خاکستری و رنگ تازه خاکستری تیره و زرد و نخودی است. از لحاظ طبقه بندی ستر لایه (۸۰ - ۷۰) cm) و توده ای بوده و در اثر ضربه بشدت بودار میشوند. رگچه های کلسیتی در آن فراوان و نیز دارای فسیل های دوکفه ای و رودیست است.

این سنگ های آهکی کمی کریستالیزه هستند. در درون این واحد یک واحد ولکانیکی هم وجود دارد که از نوع آندزیت - تراکی آندزیت با خاستگاه پترولوژیکی کالکوالکالان است. (K<sub>1</sub><sup>v</sup>). نمونه های این سنگ های آهکی در زیر میکروسکوپ از نوع میکرواسپاریت می باشد. از میان فسیل های شاخص موجود در آن می توان از:

*Orbitolina discoidea, Lraquia simplex, Orbitolina sp., Dictyoconus sp., Cuneolina Primitiva, Nummuloculina sp., Pseudolituonella sp., Textularids, Miliolids.*

نام برد (پرتوآذر). با توجه به فسیل های بالا سن کرتاسه آغازین (آپتین - آلبین) برای این واحد در نظر گرفته می شود. همبری این واحد با واحد زیرین عادی و با واحد بالایی خود گسله است.

**K<sub>2</sub><sup>1</sup>:** این واحد شامل سنگ های آهکی با رنگ هوازده آبی، سفید، و قرمز است از لحاظ طبقه بندی نازک لایه بوده (۷ - ۱۰ cm) و بشدت چین خورده است. رگچه های کلسیتی در آن فراوان دیده می شود. نمونه های این سنگ های آهکی در زیر میکروسکوپ از نوع بیومیکریت است. از میان فسیل های موجود در آن می توان از:

*Globotruncana lapparenti, Globotruncana coronata, Pithonella ovalis, helvetica. Stomiosphaera sphaerica. Globotruncana helvetica.*

نام برد (حمدی). بر پایه فسیل های بالا سن کرتاسه پایانی (تورنین - کیناسین) برای این واحد در نظر گرفته شده است. همبری این واحد با واحدهای پیرامون خود گسله است.

#### نهشته های زمین درز نئوتتیس

**K<sub>2</sub><sup>2</sup>:** این واحد شامل یک سری سنگ های رادیولاریتی می باشد که به صورت آمیخته همراه با سنگ های آهکی پلاژیک کرتاسه پایانی است. این رادیولاریت ها دارای رنگ هوازده و تازه قرمز آجری و قهوه ای است. از لحاظ طبقه بندی نازک لایه (۹ - ۱۲ cm) بوده و رگچه های کلسیتی در آن فراوان می باشد. نمونه های این سنگها در زیر میکروسکوپ رادیولاریت و تنها فسیل موجود در آنها پوسته های سیلیس رادیولاریا (پرتوآذر) می باشد. این واحد با واحد های زیرین و زبرین خود همبری گسله دارد.

#### پادگانه قاره ای ایران

**K<sub>1</sub><sup>1</sup>:** سنگ های کرتاسه در زون ایران مرکزی این ناحیه گسترش چندانی ندارد و به چند برونزد پراکنده در دامنه های شمال کوه های همیشه خلاصه می شود. این سنگهای آهکی دارای رنگ هوازده و تازه کرم و زرد هستند. از لحاظ طبقه بندی نازک لایه (۱۵-۲۰ cm) و متوسط لایه (۵۰ - ۶۰) cm) بوده و بشدت کریستالیزه هستند. خردشدگی به همراه رگچه های کلسیتی در این واحد به فراوانی دیده می شود. این سنگهای آهکی بواسطه چند متر کنگلومرا بر روی دولومیت های تریاس میانی پیشروی دارند ولیکن امروزه این مرز به صورت یک مرز گسله در روی زمین مشاهده می گردد. نمونه های این سنگ آهکی در زیر میکروسکوپ از نوع دیسمیکریت و دیس میکرواسپاریت است. از جمله فسیلهای موجود در آن می توان از:

*Pseudolituolina sp., Pseudochrysalidina sp., Cuneolina sp., Orbitolina cf. concava, Orbitolina sp., Pseudocyclummina sp., Hapiophragmium sp., Terqueila sp., Textularids.*

نام برد (پرتوآذر - حمدی). با توجه به فسیل های یاد شده سن کرتاسه (آلبین - سنومانین) برای این واحد در نظر گرفته می شود. سنگ های کرتاسه ایران مرکزی بیشتر به صورت سفره هایی روی سنگ های زون سنندج - سیرجان رانده شده اند. پیوند این واحد با ردیف های زیرین و زبرین بیشتر به صورت گسله دیده میشود.

- نهشته های دریایی و غیر دریایی پیش بوم، همراه با کوهزایی آلی:

**OM<sup>lmc</sup>:** این واحد شامل سنگ های متعلق به اواخر اولیگوسن و اوایل میوسن می باشد. نهشته های اولیگومیوسن به صورت ناهمسازی زاویه ای بر روی نهشته های تریاس میانی قرار می گیرند. در بخش پی سنگ های اولیگومیوسن، کنگلومرای (OM<sup>c</sup>) یا این ویژگی ها دیده می شود، دارای رنگ هوازده خاکستری است. از لحاظ

طبقه بندی نازک لایه (۲۵ - ۳۰ cm) بوده و گرد شدگی قطعات متوسط تا خوب، جورشدگی قطعات خوب و ده و در کل یک کنگلومرای تقریباً تک آمیزه ای (Monomictic) است. قطر متوسط اجزا تشکیل دهنده آن ۵ - ۳ سانتیمتر و ۱۰-۷ سانتی متر است. آژند این کنگلومرا ماسه ای سیلیتی بوده و مقداری هم خرد شدگی در لایه های آن دیده می شود. در درون این چینه های کنگلومرای یک سری لایه های آهکی ماسه ای نازک هم در تناوب با لایه های کنگلومرای قابل تشخیص است. از جمله فسیل های موجود در آن می توان به:

*Orbitolites sp.*, *Haddonina sp.*, *Globigerina sp.*, *Anomalina sp.*, *Pyrgo sp.*, *Cibicides sp.*, *Pseudolituonella sp.*, *Rotalid*, *Miliolida*.

اشاره نمود (پرتوآذر). با توجه به وجود این فسیل ها سن اولیگوسن را برای این کنگلومرا ها در نظر می گیریم.

همانگونه که اشاره شد این کنگلومراها در قسمت های بالایی خود به واحد  $OM^{lmc}$  تبدیل می شوند. این واحد دارای رنگ هوازده وتازه کرم رنگ است و رگچه های کلسیتی در آن فراوان می باشد. از لحاظ طبقه بندی ستر لایه (cm) ۷۰-۶۰) و توده ای بوده و بشدت هم خرد شده هستند. در قسمت های جنوبی محدوده این واحد بصورت کریستالین وجود دارد ( $m^b$ ). فسیل شکم پایان، مرجان و دوکفه ای در این واحد به فراوان یافت می شود. نمونه های این سنگ های آهکی در زیر میکروسکوپ از نوع بیومیکریت بوده و از میان فسیل های موجود در آن می توان از:

*Peneroplis cf. evolutus*, *Globorotalia sp.*, *Rotalia sp.*, *Valvulina sp.*, *Pyrgo sp.*, *Elphidium sp.*, *Reucella sp.*, *Quinqueloculina sp.*, *Planorbulina sp.*, *lithophyllum sp.*,

نام برد (پرتوآذر). براساس فسیل های بالا سن اولیگوسن پایانی - میوسن آغازین را برای این واحد در نظر میگیریم.

#### کواترنر

واحد  $PI-Q^c$  شامل کنگلومرا با اجزا تشکیل دهنده به قطر میانگین ۱۰ سانتی متر است که با شیب حدود  $5^\circ - 1^\circ$  قرار گرفته اند. واحد  $Q^m$  شامل چینه های افقی از مارن های رنگی (خاکستری، بنفش و زیتونی) است که در بین آنها لایه هایی از سنگهای آهکی متخلخل آب شیرین یافت می شود که باز مانده های دریاچه کافتی بوده و دارای فسیل های زیر است (ف. و کیلی):

*Candona sp.*, *Candona parareplans n. 33p.*, *Cyprideistorosa*, *cytheridea sp.*, *Eucypris virens s.l.*,

با توجه به وجود فسیل های بالا سن کوارترن پایانی (Recent - Cromerian) را برای واحد  $Q^m$  در نظر می گیریم.

واحد های  $Q^{l1}$  و  $Q^{l2}$  و تراس های قدیم و جدید موجود در منطقه هستند. واحدهای  $Q^{f1}$  و  $Q^{f2}$  به ترتیب رسوبات مخروط افکنه کهن وتازه هستند که در جای پیوستن دره ها به دشت ها تشکیل شده اند. واحد  $Q^{al}$  شامل آبرفت های در حال تشکیل در بستر رودخانه ها و ماندنهای فعلی است. واحد  $Q^s$  مربوط به واریزه های موجود در پای دیواره ها و بلندپهها بوده و سرانجام واحد  $Q^c$  وابسته به زمین های کشاورزی و پوشش گیاهی منطقه می باشد.

#### - سنگ های متامورفیک:

$TR^{msu}_3$ : این واحد شامل یک سری سنگ های دگرگون شده از نوع کوارتزیت، فیلیت، اسلیت، کالک، شیست، قطعات سفید رنگ سیلیس دگرگون شده، سنگ های ولکانیکی دگرگون شده از نوع آندزیت، دیوریت و توف می باشد. این واحد تنها در بخش جنوب شرقی - شرقی محدوده در راستای دره بوانات گسترش داشته و از پهلو در قسمت پایانی تبدیل به کمپلکس کولی کوش می شود. به نظر می رسد که کمپلکس سوربان دارای سن تریاس پایانی باشد.

$TR^{mkol}_3$ : این واحد کمپلکس کولی کوش نام گذاری گردیده است. کمپلکس کولی کوش شامل تناوبی از ماسه سنگ های دگرگون شده، میکاشیست، کالک شیست، مرمر، سنگ های نفوذی اسیدی و بازیک دگرگون شده و متاولکانیک بازیک که خاستگاه آن گدازه ها و توف های بازالتی است، می باشد. در روی سطوح شیست ها به آسانی می توان سطوح برگوارگی و جهت یافتگی خطی را بخوبی تشخیص داد. در درون این مجموعه یک سری سنگ های آهکی و کنگلومرا به صورت اسلایس قرار گرفته است که دارای سن ژوراسیک میانی - پایانی (واحد  $J_2-3$ ) می باشد و در گذشته آنها را متعلق به این کمپلکس می دانسته اند که تصویری کاملاً اشتباه بوده است. در داخل این کمپلکس یک سری سنگ های نفوذی بازیک وجود دارد که ترکیبی هم ارز بازالت داشته و به صورت سیل و دایک در داخل این مجموعه نفوذ کرده و خود نیز دگرگون شده اند. بافت این سنگها دلریتی است که گاه درشت دانه تر نیز می



شود. این سنگها فاقد شیبستوارگی بوده و کم و بیش شکسته و ترک خورده است. رنگ این سنگ ها سبز تیره است که هم اکنون به صورت آمفیبولیت (Am) در روی سطح زمین قابل مشاهده هستند. درباره تشکیل این کمپلکس به نظر می رسد حوضه ای که از زمان پرمین آغازین - میانی دچار اتساع و کشش گردیده در اواخر تریاس میانی و اوایل تریاس پایانی دچار شکستگی شده است و در نتیجه مواد ولکانیک از تیپ آکالان به خارج ریخته اند. در این زمان در داخل حوضه افزون بر این که رسوبهای آواری و کربناته در حال شکل گرفتن بوده است مواد ولکانیکی نیز در لابلائی آنها قرار می گیرد (همانگونه که در زون سنقر - کنگاور این وضعیت وجود داشته است). این امر باعث گردیده است که در آغاز رخساره های رسوبی بیشتر شکل گرفته و هر چه به سمت بالای این مجموعه می رویم از رخساره های رسوبی آن کاسته شده و بر حجم بخش ولکانیکی آن افزوده می شود (این سنگهای ولکانیکی اشاره به یک ماگمای بازالتی دارد که از گداختن قشر بالایی پوسته زمین (مانتل) ایجاد شده و در میان پوسته ای جایگزین گشته اند که خود این پوسته مدام شکاف برداشته نشست می کرده و نهشته های آواری در آن جمع می شده است).

البته در این زمان نیز همچنان دیواره های ریفت شکسته و قطعاتی از آن جدا شده و به داخل حوضه ریخته می شود. حرارتی که سنگ های ولکانیکی دارند باعث ایجاد دگرگونی در سنگ های اطراف می شود. بدین ترتیب یک دگرگونی حاصل از ریفت را می توان تشخیص داد که در نهایت تا سن تریاس پایانی ادامه داشته است. بنابراین برای کمپلکس سن تریاس پایانی در نظر گرفته شده است.

### زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک:

از لحاظ زمین شناسی ساختمانی این گستره از برگه های رانده بیشماری تشکیل یافته است که در اغلب ساختمان های دوپلکس، بازمانده های تکتونیک (klipps) و پنجره های تکتونیک (windows) ظاهر می شوند. در این منطقه دو نوع از ساختمانهای دوپلکس مشاهده میشود. دوپلکس های شمال شرقی روستای هنشک از نوع دوپلکس های شیب کرانه ای (Hinterland dipping duplex) بوده و دوپلکس هایی از نوع دوپلکس با شیب پیش آمده (Foreland dipping duplex) را می توان در خاور روستای خانه خوره مشاهده کرد. البته در بین این سیستم های گسله، گسل های فرعی دیگری هم وجود دارند.

گسل تراستی عموماً از نوع listric contraction هستند. با توجه به شبکه درزها و شواهد موجود، چینه های جهت نیروی  $Z_1$  بیشتر از سمت شمال - شمال خاوری به سمت جنوب - جنوب باختری است. جنبش راندگی ها در این سیستم انقباضی باعث ایجاد دگرگونی دینامیک در کلیه واحدهای سنگی پیش از ترسیر گردیده است. معمولاً این چنین گسل هایی چه در درون و چه در پی (sole thrust) شواهد بسیاری را که حاکی از گسلش در ابعاد وسیع می باشد را از خود نشان می دهند که این شواهد اعم از برش گسله، رگچه های کلسیتی، آئینه گسل، خردشدگی عمومی سازندهای سنگی، قطع شدگی ناگهانی طبقات و..... همگی از جمله دلایلی است که در ثبت محل گسلش به کار گرفته شده اند.

شیب گسل های تراستی بیشتر در سطح زمین  $55^\circ - 50^\circ$  اندازه گیری شده است ولیکن با شناختی که از این گونه گسل ها داریم شیب آنها در قسمت های زیرین کمتر می گردد.

جنبش های فرا دیواره گسل های پیاپی نسبت بهم باعث ایجاد درزها و گسل های مزدوج (conjugata fault) بسیاری شده است، که بطور عمومی دارای مؤلفه  $Z_3$  نزدیک به قائم می باشند.

انحراف  $Z_3$  از وضع قائم ناشی از وجود مؤلفه های جنبشی دیگری چدن مؤلفه های راستا لغز است.

در روی فرا دیواره گسل های تراستی، برگه هایی درجهت خلاف جنبش برگه های تراستی حرکت کرده و گسل های کششی قائمی شکل (listric extentional) را بوجود آورده است. از دیگر ساختمانهای موجود در منطقه، می توان بازمانده های تکتونیک و پنجره های تکتونیک را نام برد. این ساختمانها در باختر محدوده و در میان واحدهای  $K_1^2$  و  $K_2^1$  بخوبی قابل تشخیص هستند به جز ساختمانهای گسله می توانیم از چین های کشیده (Drag)

(Fault folds) موجود در سنگهای آهکی کریستالین وابسته به زمان سیلورین، چین های برگشته ناشی از گسلس (Fault related folds) در سنگ های آهکی وابسته به زمان پرمین و چین های باز (open folds) در سنگ های آهکی متعلق به زمان اولیگومیوسن را نام برد.

در درون واحد دگرگون کولی کوش و هم چنین شیل و ماسه سنگ های ژوراسیک آغازین، به واسطه ویژگی مکانیکی خود، یکی از بهترین مناطق برای مشاهده انواع چین خوردگی ها می باشند، این چین ها بیشتر دارای محور خاوری - باختری یا شمال باختری - جنوب خاوری هستند. اما در پاره ای از مناطق به سبب کنش گسل های جانبی ممکن است این چین ها دارای محور با روندهای دیگری هم باشند.

### تاریخ تکامل زمین شناسی منطقه

کهن ترین سنگ هایی که در محدوده دهبید برونزد دارند متعلق به زمان سیلورین می باشند. دریایی که در زمان سیلورین در این منطقه وجود داشته است نهشته های دریایی آواری و کربناته را بر جای گذاشته است. این سنگ ها امروزه دگرگون شده و در آن سطوح بر گوارگی و سازه های خطی بخوبی مشخص است. در اواخر سیلورین و اوایل دونین نهشته های آواری همراه با سنگ های ولکانیک (آندزیت و اسپیلیت) بر جای گذاشته می شود. وجود اسپیلیت ها نشان دهنده یک محیط زیر دریایی است.

خاستگاه این سنگهای ولکانیک یک ماگمای آکالن است که حکایت از ویرانی پونته قاره ای در آن زمان را دارد. از آن پس در زمان دونین پایانی نهشته هایی از کوارتز آرنیت، شیل های رنگارنگ سیلتی، ژپیس و مارن، سنگ های آهکی آواری بر جای گذاشته می شود. کربونیفر با سنگ های کوارتز آرنیتی آغاز گردیده و سرانجام رسوب گذاری از نوع آواری - کربناته، وابسته به محیط های دریایی کم ژرفا صورت می گیرد. نهشته های کربونیفر در این منطقه برونزد ندارد.

سنگ های متعلق به زمان پرمین به صورت ناهمساز فرسایشی بر روی سنگ های آهکی متعلق به زمان کربونیفر قرار میگیرند. حاصل این پیشروی رسوبهای آواری از نوع ماسه سنگ، سیلیت و شیل های کربناتی است که به واسطه فراوانی اکسید آهن، رنگ قهوه ای تا قهوه ای مایل به قرمز به خود گرفته است. این واحد پیشرونده به تدریج جای خود را به سنگ های آهکی متعلق به زمان پرمین می دهد. وجود گرهک و نوارهای چرتی در برخی از لایه ها پرمین می تواند دلیلی بر آغاز کشش در این حوضه باشد. سنگ های کربناته پرمین بدون بریدگی در رسوب گذاری به نهشته ها در تریاس میانی جای خود را به سنگ های دولومیتی می دهند که در یک حوضه کم ژرفا و کرانه ای تشکیل شده اند. به طور کلی از زمان سیلورین تا تریاس میانی رخساره های موجود در این منطقه در روی پادگانه قاره ای به صورت نهشته های سکوی قاره ای بر جای گذاشته شده اند.

تریاس پایانی بعد از یک ایست در رسوب گذاری، با یک سری فعالیت های ولکانیک آغاز می گردد. وجود گدازه های ریولیتی و آندزیتی با خاستگاه آکالن نشان دهنده آغاز شکافت حوضه تئوتیتس در قاره گندوانا در این منطقه می باشد. سپس رسوبگذاری نواحی کرانه ای و کم ژرفا از نوع ماسه سنگ، کنگلومرا و شیل های رنگارنگ را داریم که این نهشته ها به سنگ های آهکی مرجانی همراه با شیل و ماسه سنگ تریاس پایانی تبدیل می شوند. نهشته های متعلق به ژوراسیک آغازین به صورت شیل و ماسه سنگ در منطقه مورد بررسی مشاهده می شوند. در اواخر ژوراسیک آغازین دریای کم ژرفا کولاب مانند منطقه را فرا می گیرد که این وضعیت تا ژوراسیک پایانی ادامه می یابد. وجود کنگلومرای درون سازندی  $J_3$  در زمان ژوراسیک میانی - پایانی می تواند حاکی از بالا آمدن پوسته در آن زمان باشد. کرتاسه آغازین با یک سری نهشته های ماسه سنگ قرمز و ارغوانی، شیل و فورس سنگ آغاز گردیده و با سنگ های آهکی دارای فسیل اوربیتولین (آپتین - آلبین) پایان می یابد. وجود سنگهای ولکانیکی یا خاستگاه کالکوالکالن در درون سنگ های آهکی اوربیتولین دار نمایشگر فعالیت های ماگمای در آن زمان است. سنگ های متعلق به زمان کرتاسه پایانی در این منطقه دارای برونزد بسیار اندک است، چه بسا این سنگها در این منطقه رسوب

نموده و از آن پس در فاصله زمانی طولانی فرسایش یافته، شستوشده و از بین رفته باشد، ولیکن امروزه بازمانده نهشته های آن بصورت برگه های رانده شده و کلیپ ها در روی سنگ های آهکی کرتاسه آغازین قرار گرفته اند. دریایی که از زمان کرتاسه پایانی از این منطقه رخت بر بسته بود دگرباره در اواخر اولیگوسن و اوایل میوسن آن را بصورت دریایی کم ژرفا قرار گرفته و سپس جای خود را به محیطی می بخشد که پذیرای نهشته های قاره ای است. این وضعیت تا کواترنر هم ادامه دارد.

### زمین شناسی اقتصادی

از جمله معادن موجود در منطقه می توان به معادن خاکهای صنعتی (خاک های نسوز) اشاره نمود که دارای ترکیب کوارتز + پیروفیلیت + اپلیت + فلدسپات + هماتیت است. از معادن دیگر می توانیم به معادن سنگ های ساختمانی (آهک کریستالین) دهبید و معادن منگنز و باریت باختر خانه خوره اشاره نمائیم. از جمله کانسارهای منطقه، عدسی های آهنی موجود در دولومیت های جنوب روستای هنشک است که دارای ترکیب کوارتز + هماتیت + گوئیت + فلدسپات می باشد. از جمله اندیس های معدنی ثبت شده در نقشه می توان به: نقره، مس، سرب، روی و منگنز اشاره نمود.