



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 میانراهان (کرسار)

شماره برگه:

5459

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

ر. رفیعی، ع. ر. شهیدی، م. مجیدی فرد، م. علوی، م. سهیلی، ع. حاج مولاعلی،
ح. پرتوآذر

سال تولید:

1999

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ برگه شماره ۵۴۵۹ - میانراهان

مقدمه

ورقه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی میانراهان (کرکسار) از لحاظ موقعیت زمین شناسی در بخش شمالی محدوده‌ی زون کوهزایی زاگرس (Zagros orogeny) و در محدوده‌ی زون سنندج - سیرجان واقع گردیده است. واحدهای موجود در این ورقه بطور عمده نابرجا بوده و از لحاظ رخساره‌ی با واحدهای مجاور خود متفاوت می باشند. در ابتدا به تشریح جغرافیا و مسائل مربوط به آن پرداخته و سپس واحدهای چینه نگاشتی هر یک از گستره‌ها را به تفکیک شرح می دهیم و آنگاه به مقایسه‌های لازم برای بازسازی جغرافیای دیرینه و تحول آن در زمان به پیروی از رویدادهای اصلی تکتونیکی خواهیم پرداخت.

جغرافیا و ژئومورفولوژی

ورقه‌ی میانراهان در غرب ایران بین عرضهای شمالی $34^{\circ}30'$ تا $35^{\circ}00'$ و طولهای شرقی $47^{\circ}00'$ تا 30° قرار گرفته است.

این منطقه دارای آب و هوایی نسبتاً سرد بوده که با توجه به وجود جریانهای باران زای مدیترانه‌ای از مناطق نسبتاً پرباران محسوب می گردد و به همین علت از پوشش گیاهی خودرو برخوردار است. بلندترین ارتفاع منطقه مربوط به کوههای بیستون با فرازای ۲۷۱۰ متر در جنوب ورقه و از پست ترین نقاط می توان روستای سطره با فرازای ۲۰۲۶ متر را نام برد.

ارتفاعات بیستون در جنوب ورقه از شاخص ترین رشته کوههای منطقه محسوب شده و دشتهای میانراهان و سنقر نیز از جمله پهنه‌های کم ارتفاع و گسترده در منطقه به شمار می آیند. این دشتهای عمدتاً زیر کشت گندم قرار دارند. رودهای دینور و گاو رود عمده ترین رودخانه‌های آبی منطقه بوده که دیگر آبراهه‌ها و رودها به آنها متصل می گردند. این رودها از نظر ریخت شناسی عمدتاً مه آندری می باشند. بدلیل وجود بارندگی نسبتاً زیاد ۴۰۰-۶۰۰ میلیمتر در سال سفره‌های آب زیرزمینی در منطقه غنی بوده و سرابها و چشمه‌های فراوانی در جای جای منطقه قابل مشاهده هستند.

جمعیت در این منطقه بیشتر روستانشین بوده و عمده ترین راههای دسترسی در منطقه عبارتند از: جاده‌ی آسفالتی بیستون به سنقر، جاده‌ی آسفالتی میانراهان به کامیاران، مسیر آسفالتی سنقر به کامیاران و دیگر مسیرهای شوسه و خاکی جهت دسترسی به شهرها و روستاهای منطقه از این سه جاده‌ی اصلی منشعب می گردند. از عمده واحدهای مورفولوژیکی منطقه می توان از رسوبات مخروط افکنه‌ی قدیمی و جدید در محل اتصال دره‌ها به دشتهای و آبرفت‌های در حال تشکیل در بستر رودها و واریزه‌های موجود در پای دیواره‌ها و ارتفاعات بلند را نام برد.

موقعیت منطقه در زمین شناسی ایران

منطقه مورد بررسی در بخش شمالی پهنه زون کوهزایی (زاگرس) این پهنه کوهزایی نتیجه‌ی باز شدن و بسته شدن پوسته‌ی اقیانوسی نئوتتیس است و از شمال شرق به جنوب غرب از سه بخش زمین ساختی تشکیل شده است (مهدی علوی ۱۹۹۴-۱۹۸۵).

- کمان آذرین ارومیه دختر

- زون سنندج - سیرجان

- کمربند زاگرس چین خورده و تراست شده) و در محدوده ی پهنه سنندج - سیرجان واقع گردیده است. بر پایه نظریات موجود در اثر برخورد دو صفحه ی ایران و آفریقا - عربستان (Afro-Arabian) یک منطقه ی تکتونیزه بین این دو صفحه بوجود آمده که این مسئله الهام بخش کلیه برداشتها و تحقیقات زمین شناسی در این محدوده بوده است.

منطقه مذکور دربرگیرنده حاشیه دو صفحه قاره ای است که با هم تصادم نموده اند، لذا این گستره از صفحات بی شمار رانده ای تشکیل یافته است (زمین ساخت زون سنندج - سیرجان عمدتا از ساختمانهای دوپلکس با شیب راندگی به سمت شمال - شمال شرقی شکل گرفته است). سیستم های راندگی که در هر حادثه ی زمین ساختی بوجود آمده اند، در روی ساختمانهای قبلی قرار گرفته، آنها را قطع نموده و یا جابجا نموده اند، لذا تجمعی پیچیده از ورقه های تراستی را بوجود آورده اند.

اکثر رخنمونهای موجود در این منطقه حالت رسوبی اولیه خود را حفظ نموده اند ولیکن بعضی از رخنمونها تحت اثر عملکرد گسلهای راندگی، دگرگونی ضعیفی را از خود نشان می دهند.

واحدهای سنگی

واحدهای سنگی بیستون

TR^{lb}

این واحد شامل سنگهای آهکی است. رنگ هوازده ی آن خاکستری تیره و رنگ تازه ی آن خاکستری روشن است. ضخیم لایه (Thick-bedded) (۶۵-۷۵ cm) و توده ای (massive) هستند. این سنگهای آهکی بودار (Fetid) بوده و در زیر میکروسکوپ نمونه های آن بیومیکریت (Biomicrite) و پل اسپاریت (pelsparite) هستند. از جمله فسیلهای شاخص موجود در آن می توان از:

Ammobaculites sp., Duotaxis birmanica, Reophax aff. Trocholina sp., Globocheta sp., Macroporella sp.

نام برد (پرتوآذر). بر پایه ی فسیلهای یادشده برای سنگهای آهکی واحد فوق سن تریاس پایانی را در نظر می گیریم.
J^{lb}_{2,3}

این واحد شامل سنگهای آهکی با رنگ هوازده قهوه ای و رنگ تازه ی خاکستری روشن است. از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (medium-bedded) (۵۰-۶۰ cm) بوده و بودار هستند. این سنگهای آهکی دارای نودولهای چرت، اینترکلاست، پلت، الیت، آثار مرجان، جلبک و خرده ی دوکفه ای است. نمونه های این سنگ آهکی در زیر میکروسکوپ عمدتا پل اسپاریت (pelsparite)، بیوپل اسپاریت (Biopel sparite) و پل اسپاریت (peloosparite) است. از جمله فسیلهای شاخص موجود در آن می توان از:

Thaumatoporella parvovesiculifera, Clypeina Jurassica farre Nautiloculina oolthica, Trocholina elongata- Lithocodium irregularis

نام برد (پرتوآذر). بر پایه فسیلهای فوق سن ژوراسیک میانی - پایانی را برای این واحد در نظر می گیریم.
JK^{lb}

این واحد از شیل و مارنستونهای قرمز رنگ تشکیل شده است. از لحاظ طبقه بندی خیلی نازک لایه (Very Thin-bedded) (۱-۲ cm) و نازک لایه (۲۵-۳۰ cm) هستند. گسلهای متعدد باعث برهم ریختگی روند لایه بندی شده، لذا توالی خاص را نمی توان برای آن ذکر نمود. نمونه های سنگی این واحد در زیر میکروسکوپ از نوع بیومیکریت (Biomicrite) و بیومیکرواسپاریتی (Biomicrosparite) است. از جمله فسیلهای شاخص موجود در آن می توان از:

Pseudocyclammina hedbergi- Pseudocyclammina Lituus- Acicularia sp., Trocholina sp., Agathammina sp.

نام برد (پرتوآذر). بر پایه ی فسیلهای فوق سن ژوراسیک پایانی کرتاسه آغازین را برای این واحد در نظر می گیریم.
K^{lb}

این واحد به صورت کلی سنگهای آهکی تفکیک نشده کرتاسه را در واحدهای سنگی بیستون شامل می گردد.

K^{lb}₁

این واحد شامل سنگهای آهکی با رنگ هوازده کرم و خاکستری و رنگ تازه خاکستری است. از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (30-40cm) بوده و بیشتر خردشده و برشی هستند. این سنگهای آهکی بودار بوده و درزه ها و شکافهای پر شده با کلسیت در اکثر سنگهای این واحد قابل مشاهده هستند. از نظر ریخت شناسی اکثرا ستیغ ساز و پرتگاه ساز می باشند. در زیر میکروسکوپ نمونه های این سنگهای آهکی بیومیکریت (Biomicrorite) و بیومیکرواسپاریت (Biomicrosparite) هستند. در میان فسیلهای شاخص موجود در این واحد می توان از:

Orbitolina sp., *Orbitolina lenticularis*, *Dictyoconus aribicus*, *Iraqia simplex*

نام برد (پرتو آذر). از این رو با توجه به فسیلهای فوق سن آلبین-آپتین برای این واحد در نظر گرفته شده است.

K^{lb}₂

این واحد شامل سنگهای آهکی با رنگ هوازده کرم و رنگ تازه خاکستری تیره تا کرم است. عمدتا بودار بوده و از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (40-45 cm) می باشند. این سنگهای آهکی تبلور دوباره یافته و در بعضی از قسمتها در سطح دولومیتی هستند. نمونه های این سنگهای آهکی در زیر میکروسکوپ بیومیکریت (Biomicrorite) و میکرواسپاریت (Microsparite) بوده و از میان فسیلهای موجود این سنگها می توان از:

Globotruncana stuartiformis, *Globotruncana cf. gagnebini*, *Nezzazata* sp., *Spirolina* sp.

نام برد (پرتو آذر). بنابراین برای این واحد رسوبی سن کرتاسه پایانی را در نظر می گیریم.

واحدهای سنگی سنج - سیرجان**TR^{mb}**

این واحد شامل سنگهای آهکی دگرگون شده است که دارای رنگ هوازده خاکستری و رنگ تازه سفید و خاکستری روشن است از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (35-45 cm) و ضخیم لایه (60-80cm) می باشد. این سنگهای آهکی به شدت بودار هستند و سطح تماس این واحد با واحدهای زیرین و زبرین خود گسله است. سن این واحد با توجه به ویژگیهای چینه نگاشتی به تریاس نسبت داده می شود.

J^{sch}

این واحد شامل شیست و فیلتهای سبزرنگ، کوارتزیت سیرسیت شیست و ماسه سنگهای دگرگون شده خاکستری تیره است. این واحد در بیشتر رخنمونهای خود گسله بوده اما با توجه به مشاهده میان لایه های سنگ آهکی متعلق به ژوراسیک در آنها می توان سن ژوراسیک را به آن نسبت داد. واحد J^{sch} شامل میان لایه های سنگ آهکی درون واحد J^{sch} است که گاهی به اندازه ای گسترش زیاد است که باعث می شود آن را بعنوان واحدی مجزا تفکیک نمائیم. این سنگها عمدتا سنگهای آهکی خاکستری تا سیاه رنگی هستند که تبلور مجدد یافته اند و گاهی آثار مرجان و جلبک تغییر شکل یافته در آنها یافت می شود. از جمله فسیلهای شاخص در آن می توان از:

Pseudocyclammina sp., *Microprotematicu* sp., *Cyanophycea* sp., *Cylindropollea* sp., *Echinoidea* spine.

نام برد (پرتو آذر). با توجه به فسیلهای فوق سن ژوراسیک پایانی را برای این واحد در نظر می گیریم. واحد J^v شامل سنگهای آذرین دگرگون شده ای است که ترکیبی عموما آندزیتی داشته و بصورت کریستال لیتیک توف و آندزیت های حفره دار است. بافت این سنگها پورفیریتیک بوده که گاهی بافت کاتاکلاستیک نیز دیده می شود. کانیهای اصلی تشکیل دهنده آن عبارتند از پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن و کانیهای مافیک که در زمینه شیشه ای قرار دارند. کانیهای ثانویه تشکیل دهنده این سنگها عبارتند از: کربناتها، سیرسیت و کلریت منابع آنالیز شیمیایی این سنگها، ماگمای کالکوآلکالن را برای آن معرفی می کند.

K¹

این واحد شامل سنگهای آهکی تخریبی خاکستری رنگ است که عموما بودار بوده و دارای طبقه بندی نازک لایه (20-25 cm) و متوسط لایه (40-50 cm) است. از نظر ریخت شناسی اصولا این سنگهای آهکی ارتفاع ساز هستند. در این سنگهای آهکی می توان دو بخش را تشخیص داد.

- بخش زیرین که عموما دولومیتی بوده و فرسایش خشن دارد.

- بخش میانی و بالایی که شامل سنگ آهکهای نازک لایه و متوسط لایه هستند. نمونه های این سنگهای آهکی در زیر میکروسکوپ از نوع بیومیکریت (Biomicrite) و اسپاریت (Sparite) است. از جمله فسیلهای شاخص در آن می توان از:

Orbitolina sp., *Orbitolina lenticularis*, *Dictyoconus pachymarginalis*, *Choffatella sp.*, *Iraqia simplex*, *Textularia sp.*

نام برد (پرتوآذر). با توجه به فسیلهای یاد شده سن کرتاسه آغازین را برای واحد K_1^1 در نظر گرفته می شود.

K_2^c

در قاعده سنگ های کرتاسه پایانی کنگلومرایی با ضخامت بیش از ۶۰ متر مشاهده می شود که قلوه های آن از چند سانتیمتر تا حدود ۷۰ سانتیمتر قطر دارند. گردشگی خوب و جورشدگی آن ضعیف است. قطعات تشکیل دهنده آن عموماً از سنگهای آذرین، چرت، ماسه سنگ تا سنگ های آهکی اوربیتولین دار است.

$K_2^{H_2}$

این واحد شامل سنگ آهکی با رنگ هوازده و تازه خاکستری است. از لحاظ طبقه بندی ضخیم لایه (60-70cm) و توده ای بوده و عموماً ارتفاع ساز هستند. حاوی پوسته های رودیست و آثار دوکفه ای بوده و کمی هم کریستالیزه هستند. نمونه های آن در زیر میکروسکوپ میکریتی (micrite) بوده و از جمله فسیلهای موجود در آن می توان از: *Stromiosphaera sphaerica*, *Pithonella ovalis*, *Calcisphaerula innominata lata*, *Bonetocalciella conoidea*, *Hebergella sp.*

نام برد (پرتوآذر). با توجه به فسیلهای فوق سن کرتاسه پایانی (سنومانین - کیتاسین) را برای این واحد در نظر می گیریم.

$K_2^{H_2}$

این واحد شامل سنگهای آهکی با رنگ هوازده و تازه کرم و آبی روشن هستند. از لحاظ طبقه بندی نازک لایه (10 - 15 cm) و متوسط لایه (30-35 cm) بوده و رگچه های کلسیتی در آنها به فراوانی به چشم می خورد. در زیر میکروسکوپ این سنگهای آهکی اغلب بیواسپاریتی (Biosparite) بوده و از میان فسیلهای شاخص در آن می توان به:

Globotruncana sigali, *Globotruncana primitiva*, *Globotruncana falsostuarti*, *Globotruncana lapparenti*, *Pithonella trejoi*, *Operculina sp.*

اشاره نمود (پرتوآذر). با توجه به فسیلهای یاد شده سن کرتاسه پایانی (سنومانین - کامپانین) برای این واحد در نظر گرفته شده است.

$K_2^{H_3}$

این واحد شامل سنگهای آهکی با رنگ هوازده و فرش صورتی تا ارغوانی بوده که سنگهای آهکی واحد $K_2^{H_2}$ بصورت تدریجی به آن تبدیل گردیده است. دارای شکستگی های فراوانی می باشد که توسط کلسیت پر گردیده است. این سنگها را تحت عنوان سنگ آهکهای قرمز کردستان در بازار سنگ به فروش می رسانند. در زیر میکروسکوپ نمونه های آن بیومیکریت (Biomicrit) و بیواسپاریتی (Biosparite) بوده و از میان فسیلهای شاخص در آن می توان از:

Globotruncana stuarti, *Globotruncana contusa*, *Globotruncana calcarata*, *Globotruncana lapparenti*, *Heterhelix sp.*, *Orbitoldes sp.*, *Rotalia sp.*

نام برد (پرتوآذر). با توجه به فسیلهای فوق سن کرتاسه پایانی (کامپانین - مائیس تریشتین) را برای این واحد در نظر می گیریم.

K_2^1

نهشته های کرتاسه پایانی در این منطقه شامل رخساره فلیش است که دگرگونی ضعیف از نوع دینامومتامرفیسم را تحمل نموده است. سنگهای این واحد مجموعه ای از شیل، شیل مارنی، فیلیت و سنگهای آهکی نازک لایه ذغالی رنگ، لیتیک توف و سنگهای ولکانیکی زیردریایی را شامل می گردد که بعضاً کالک شیبستهای سبز زیتونی رنگ نیز آنها را همراهی می نماید. سنگهای آهکی سیلیسی خاکستری رنگ، عمده ترین لایه های سنگی همراه این واحد محسوب گردیده که بصورت متناوب و نازک لایه در برخی از رخنمونها قابل شناسایی هستند (سکانس شرق روستای کندوله). از سنگهای آهکی آن فسیلهای زیر بدست آمده است (پرتوآذر):

Globotruncana bulloides, *Globotruncana arca*, *Globotruncana lapparenti*, *Hedbergella* sp., *Nezzazata* sp., *Textularia* sp.

با توجه به فسیلهای فوق سن واحد K^L_2 کرتاسه پایانی در نظر گرفته شده است. واحد K^L_2 شامل سنگهای توفی سبز رنگ است که گسترش بسیار کمی داشته و عموماً بصورت لیتیک توف درون واحد فیلیشی کرتاسه قرار دارند. واحد $K^{V,sh}_2$ نیز عمدتاً شامل سنگهای ولکانیک زیردریایی بازیگ و اسپیلیتی حفره دار است. حفرات این سنگها توسط کلسیت پر شده است. این سنگها بصورت بین لایه ای در بین شیل و ماسه سنگهای سبز زیتونی رنگ کرتاسه پایانی قرار گرفته اند.

Pe^c

این واحد شامل سنگهای کنگلومرایبی است که دارای رنگ هوازده قرمز و خاکستری متمایل به قرمز می باشد. سیمان آن آهکی بوده و قلوه های تشکیل دهنده آن عمدتاً از سنگهای آهکی اوربیتولین دار، ماسه سنگ و سنگهای ولکانیک تشکیل شده است. گردشگری قلوه ها ضعیف بوده و بویژه وجود تخته سنگهای آهکی بسیار بزرگ (حتی یک متری) از مشخصات آن است. جورشدهای آن نیز ضعیف می باشد. در قسمت های پایانی کنگلومرای Pe^c به میان لایه هایی از سنگهای آهکی به رنگ خاکستری روشن تا قهوه ای شتری رنگ بر می خوریم که نهایتاً تبدیل به سنگهای آهکی می شود (Pe^l). از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (25-35 cm) بوده و نمونه های آن در زیر میکروسکوپ بیومیکریت (*Biomicrorite*) و بیومیکرواسپاریت (*Biomicrosparite*) است. از جمله فسیلهای شاخص در آن می توان به:

Miscellanea miscella, *Globorotalia acuta*, *Planorbulina* sp., *Textularia* sp., *Miliolids*, *Lithothamnium* sp., *Lithophyllum* sp.

اشاره نمود (پرتوآذر). با توجه به فسیلهای فوق برای واحد Pe^l سن پالئوسن (تانین) در نظر گرفته شده است. کنگلومراهای پالئوسن را گاهی شیلهای سبز رنگی همراهی می کنند که همراه با سنگهای آهکی نازک لایه همراه هستند (Pe^{sh}). این لایه های سنگهای آهکی بعضاً گسترش بیشتری داشته و می توان میکروفسیلهای زیر را در آنها یافت (پرتوآذر):

Microcodium sp., *Gyroidina* sp., *Rotalia* sp., *Lithothamnium* sp.

E₁

این واحد شامل کنگلومرا و میکروکنگلومرا و ماسه سنگهای سبز رنگ می باشد. سنگهای کنگلومرایبی دارای قلوه هایی به ابعاد (15-30 cm) هستند. جنس قلوه ها عمدتاً ولکانیکی بوده و اساساً یک کنگلومرای پلی میکتیک است. جورشدهای و کرویت آن ضعیف تا متوسط بوده و دارای سیمانی آهکی ماسه ای می باشد. در داخل سنگهای ماسه ای آهکی فسیلهای ذیل بدست آمده است (پرتوآذر).

Asslina legmerie, *Cuvillierina eocenica*, *Nummulites autricus*, *Chapmanina* sp.

با توجه به فسیلهای یادشده سن ائوسن آغازین را برای این واحد در نظر می گیریم.

E^v

این واحد فقط در جنوب روستای سردره رخنمون دارد و شامل سنگهای ولکانیک با ترکیب تراکیتی است که وجود بلورهای ساتنیدین در بافتی پورفیری از مشخصات میکروسکوپی آن محسوب می گردد. واحد E^l متشکل از توفهای بلورین و ماسه سنگهای توفی کربناته سبز رنگ تا آبی رنگ است که شیشه ای با تبلور مجدد می باشند. قطعات کریستالی کوارتز با قطری حدود ۰/۳ میلی متر نیز در آنها قابل مشاهده است. از این واحد به سختی میکروفسیل بدست می آید ولی نمونه های اخذ شده گویای سن ائوسن میانی می باشد.

Nummulites sp., *Nummulites globotea*, *Nummulites aff. Ataricus*.

E^l₁

این واحد شامل سنگهای آهکی نریتیک (*Neritic*) کرم رنگی است که از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (30-35 cm) بوده و نمونه های آن در زیر میکروسکوپ بیومیکریت (*Biomicrorite*) و بیومیکرواسپاریت (*Biomicrosparite*) است. از جمله فسیلهای شاخص در آن می توان به:

Flosculina pasticillata, *Orbitolites complanatus*, *Nummulites aturicus*, *Globorotalia centralis*, *Operculina sp.*, *Alveolina sp.*

اشاره نمود (پرتوآذر). با توجه به فسیلهای فوق سن ائوسن آغازی- میانی را برای آن واحد در نظر می گیریم.

E₂^l

این واحد شامل سنگهای آهکی پلاژیک است که دارای رنگ هوازده و تازه ارغوانی رنگ است. از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (40-45 cm) بوده و شکستگی های آن توسط کلسیت پر گردیده است. نکته قابل توجه شباهت فراوان سنگهای آهکی E₂^l با سنگهای آهکی ارغوانی کرتاسه پایانی است. نمونه های این سنگهای آهکی در زیر میکروسکوپ بیومیکرواسپاریت (Biomicrosparite) است. از جمله فسیلهای شاخص آن می توان به:

Alveolina pasticillata, *Globorotalia bulibrooki*, *Sakesaris sp.*, *Assilina sp.*, *Valvulina sp.*, *Asterigerina sp.*, *Miliolids*.

اشاره نمود (پرتوآذر). با توجه به این فسیلهای سن ائوسن میانی- پایانی را برای واحد E₂^l در نظر می گیریم.

E₂^f

این واحد که دارای گسترش نسبتاً چشمگیر در منطقه است شامل تناوبی از شیل، شیل توفی، ماسه سنگ، کنگلومرا و سنگهای آهکی نازک لایه (10-15 cm) بیومیکریتی (Biomicrite) و ماسه سنگهای آهکی است و رنگ هوازده این واحد سبز زیتونی است. از میان لایه های سنگ آهکی این مجموعه میکروفسیلهای زیر بدست آمده است که سن ائوسن پایانی را برای این واحد مشخص می سازد از جمله فسیلهای شاخص موجود می توان به:

Nummulites straiatus, *Nummulites facani*, *Nummulites aturicus*, *Globorotalia bulibrooki*, *Elphidium sp.*, *Operculina sp.*

اشاره نمود (پرتوآذر). E₂^c یک واحد کنگلومرالی تقریباً مشابه با واحد کنگلومرالی قاعده ائوسن آغازین است ولی گردشگی قلوه های آن بیشتر و رنگ کلی آن نیز سبز تیره تا سیاه رنگ می باشد.

M^c

این واحد کنگلومرالی در قاعده سنگهای آهکی متعلق به زمان میوسن قرار دارد. از لحاظ طبقه بندی متوسط لایه (40-50 cm) و ضخیم لایه (65-75 cm) است. این کنگلومرا پلی میکتیک است و عموماً با دگرشیبی آذرین پی (Nonconformity) بر روی سنگهای افیولیتی کرتاسه قرار می گیرد. قلوه های این کنگلومرا در قاعده درشت دانه بوده و به سمت بالا از اندازه آنها کاسته میشود و در انتها تبدیل به یک بخش مارنی زردرنگ می گردد. کرویت قلوه ها متوسط بوده و جورشدگی آنها ضعیف است. بعضاً تحت اثر عملکرد گسلهای منطقه قلوه ها به حالت بیضوی دیده می شود.

M^l

این واحد شامل سنگهای آهکی تخریبی زرد تا زرد خاکستری رنگ است که بر روی واحد کنگلومرای میوسن با سطح تماس عادی (Conformable) قرار گرفته است. در برخی از رخنمونها این واحد با رخساره ریفال (Reefal) به سنگهای آهکی تخریبی نوده ای تبدیل می شود. حاوی فسیل دوکفه ای، مرجان و شکم پایان است. نمونه های این سنگ آهکی از نوع بیومیکرواسپاریت (Biomicrosparite) است. از جمله فسیلهای شاخص آن می توان به:

Miogypsina sp., *Miogypsinoides sp.*, *Lepidocyclina sp.*, *Amphistegina sp.*, *Shaerogypsina sp.*, *Planorbullna sp.*, *Valvulina sp.*

اشاره نمود (پرتوآذر). بر طبق فسیلهای فوق سن این واحد میوسن آغازین (آکیتانین- بوردیگالین) می باشد.

M^{s,sh}

این واحد شامل تناوبی از شیلهای سبز زیتونی رنگ و مارنهای خاکستری و میان لایه های ماسه سنگی و سنگ آهکهای نازک لایه است. این واحد بر روی سنگهای آهکی واحد M^l به صورت کاملاً همشیب قرار گرفته سات. سن این واحد جوانتر از بوردیگالین بوده و فسیلهای مشابه با فسیلهای واحد M^l در آن یافت می شود.

PI- Q^c

شامل نهشته های کنگلومرالی سست (unconsolidated) بوده که گاهی دارای شیبی کمتر از ۲۰ درجه می باشد. در این واحد افقهای مارنی کم ضخامت به صورت کاملاً محلی قابل مشاهده هستند.

مجموعه افیولیتی

pd

این واحد شامل سنگهای الترابازیک تفکیک نشده ای است که از هارزبورژیت، دونیت، لرزونیت و سرپانتینیت تشکیل یافته است و در نقشه با علامت pd به نمایش درآمده است. در این منطقه سنگهای پریدوتیتی را می بینیم که کانیهی آن کاملا آتره شده و به سرپانتین تبدیل شده اند. در مطالعه مقاطع نازک این سنگها علاوه بر کلینوپیروکسن، آثاری از ارتوپیروکسن دیده می شود که می تواند دلیلی بر لرزونیت بودن سنگ اولیه باشد.

sr

در سطح تماس گسله، بیشتر سنگهای الترابازیک به سبب لغزش در سطوح گسله و نفوذ آبهای جوی در شکستگی های آن به سرپانتین تبدیل شده اند.

hz

هارزبورژیت که در نقشه با علامت hz به نمایش درآمده است بافت آن گرانولار بوده و کانیهی اصلی آن شامل:

- اولیوین: کمی شکل دار بوده تا بی شکل با ساختمان مشبک که تجزیه به سرپانتین و کلریت شده است.

- پیروکسن: بصورت ارتوپیروکسن (برونزیت) بوده و کانیهی فرعی آن شامل: کلریت و پرمینیت است.

db

شامل سنگهای دیاباز خاکستری تیره و ارغوانی رنگ است. دارای بافت اینترسرتال بوده و کانیهی اصلی آن شامل:

- پلاژیوکلاز: با ترکیب شیمیایی متوسط تا بازیگ

- پیروکسن: از نوع کلینوپیروکسن و کانیهی ثانویه آن شامل: پرمینید، مگنتیت، هوربلند، کلسیت و آلبیت است.

ba

این واحد شامل سنگهای بازالتی و اسپیلیتهاست که دارای بافت فلوئیدال و پورفیریتیک می باشد. ساخت بالشتی موجود در آن به واسطه فوران زیردریایی بازالت است که با این فوران گدازه داغ با آب برخورد نموده و پوسته نازکی از شیشه در سطح آن تشکیل می شود. این پوسته تحت اثر فشار ناشی از گدازه داخل آن در برخی از قسمتها نازک شده و به شکل تاول برجسته ای می شود که بالاخره سرباز نموده و به شکل بالش در می آید.

TRJ^{rl}

این واحد متشکل از سنگهای آهکی همراه با میان لایه هایی از رادیولاریت، شیل و چرتهای رادیولاریتی است. رنگ هوازده آن خاکستری صورتی بوده و از لحاظ طبقه بندی نازک لایه (15-20 cm) و متوسط لایه (35-45 cm) هستند. نمونه های آن در زیر میکروسکوپ پل اسپاریتی (Pelsparite) بوده و از جمله فسیلهای شاخص در آن می توان به:

Glomosplra sp., Duostomina sp., Eariandia sp., Nodosaria sp., Aeolisaceus sp., Cristellaria sp., Trochammina sp.

اشاره نمود (پرتوآذر). با توجه به فسیلهای فوق سن تریاس پایانی - ژوراسیک زیرین برای این واحد در نظر گرفته شده است.

JK^{rl}

این واحد شامل سنگهای رادیولاریتی با چین خوردگی فراوان و با رنگ هوازده قرمز است که عمدتا بودار بوده و از لحاظ طبقه بندی شیلهای بسیار نازک لایه (1-2 cm) و طبقات رادیولاریت نازک لایه (10-15 cm) هستند. رادیولرها تنها سنگواره این بخش بوده و با توجه به ویژگیهای این واحد می توان چنین انگاشت که واحد رادیولاریتی در زمان تکامل حوضه در یک محیط ژرف (Abysal) شکل گرفته است.

سنگهای نفودی

sy

سینیت و کوارتز سینیتها عمدتا دارای بافت میکروگرانولار هستند. این مجموعه عموما بصورت فیلونهای در دیگر سنگهای آذرین منطقه نفوذ کرده اند و آنها را قطع نموده اند. کانیهی اصلی شامل:

- پلاژیوکلاز: بلورهای پلاژیوکلاز با ترکیب شیمیایی اسیدی (آلبیت - اولیگوکلاز) بصورت بلورهای درشت و تخت با فرم یوهدرال تا ساب هدرال مشاهده می گردند.

- فلدسپات پتاسیم دار: ارتوز و ارتوزپرتیتی بصورت کریستالهای نیمه شکل دار هستند.
 - کوارتز: اصولاً بی شکل تا نیمه شکل دار است. کانیهای ثانویه شامل: کانیهای رسی، سرسیت و کلریت است و کانیهای فرعی نیز شامل: اوپاک، آپاتیت گوئیت است.

gd

گابرویدوریتها عمدتاً دارای بافت گرانولار هستند و اندازه بلورها در آنها بسیار درشت است. کانیهای اصلی شامل:
 - پلاژیوکلاز: ترکیب شیمیایی آن متوسط تا بازیگ (آندزین - لابرادور) بوده و با فرم کریستالی یوهدرال تا ساب هدرال مشاهده می شود.

- پیروکسن: اکثراً شکسته بوده و تجزیه شده به بلورهای آمفیبول هستند.
 - آمفیبول: بلورهای هوربلند بصورت نیمه شکل دار و گاهی شکسته شده دیده می شود.
 - اولیون: بندرت در سنگ وجود دارد. کانیهای ثانویه شامل: تیغه های ریز سرسیت و کلریت بوده و کانیهای فرعی شامل: اوپاک، اکسیدهای کدر آهن (مانیتیت) و آپاتیت است.

dg

دیوریت گابروها عمدتاً دارای بافت دلریتی هستند. کانیهای اصلی آن شامل:
 - پلاژیوکلاز: ترکیب شیمیایی پلاژیوکلازها در حد آندزین است و خاموشی زونه ای در آن دیده می شود.
 - پیروکسن: کلینوپیروکسنهای موجود در سنگ عمدتاً به آمفیبول تبدیل شده اند.
 - آمفیبول: شامل هوربلند سبز، ترمولیت و اکتینولیت است.
 - بیوتیت: به ندرت و در بین پلاژیوکلازها دیده می شود. کانیهای ثانویه شامل سرسیت و کلریت بوده و کانیهای فرعی شامل: مانیتیت، ایلمنیت و کانیهای اوپاک است.

dl

دیوریتها دارای بافت گرانولار و میکروگرانولار می باشند. کانیهای اصلی شامل:
 - پلاژیوکلاز: دارای ترکیب شیمیایی در حد اولیگوکلاز بوده و بصورت نیمه شکل دار تا شکل دار هستند.
 - آمفیبول: بصورت هوربلند سبز در مقطع قابل شناسایی است. کانیهای ثانویه شامل: کلریت، اپیدوت، سرسیت و کانیهای فرعی شامل: آپاتیت، اسفن، تیتانیت و گوئیت است.

gb² و gb¹

گابروها دارای بافت گرانولار و دلریتی بوده که گاهی بصورت اینترگرانولار قابل مشاهده هستند. در بین بلورهای اتومورف پلاژیوکلاز ندرتاً فضای خالی و چند وجهی مشاهده می شود. کانیهای اصلی شامل:
 - پلاژیوکلاز: دارای ترکیب شیمیایی در حد لابرادور است.
 - پیروکسن: بلورهای کلینوپیروکسن (اوژیت و گاهی اوژیت تیتان دار) بصورت تجمعی دیده می شوند.
 - اولیون: بیشتر به سرپانتین و کلریت تبدیل شده است. کانیهای ثانویه شامل: کلریت، سرپانتین، اپیدوت، پیستاشیت و پرهنیت بوده و کانیهای فرعی شامل: اسفن، اوپاک و آپاتیت است.

زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک

از این دیدگاه ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی میانراهان در پهنه زمین ساختی سنندج- سیرجان واقع گردیده است. با توجه به برداشتهای جدید با قاطعیت میتوان اذعان نمود که منطقه مذکور از صفحات بیشمار رانده ای تشکیل یافته است که غالباً بصورت ساختمانهای دوپلکس، سفره های رانده (Napps)، بازمانده های تکتونیک (Klipps) و پنجره های تکتونیک (Windows) خودنمایی می کنند.

در این منطقه ساختمانهای دوپلکس عمدتاً بصورت مرکب مشاهده می شوند ولیکن ساختمانهایی از نوع دوپلکسهای شیب کرانه ای (Hinterland dipping duplex) و دوپلکسهای با شیب پیش آمده (Foreland dipping duplex) را

می توان در تمامی منطقه مورد بررسی به راحتی تشخیص داد. گسلهای راندگی بطور عموم از نوع قاشقی (Listric) بوده که جهت حرکت آنها از شمال- شمال شرقی به سمت جنوب- جنوب غربی است.

معمولا این چنین دوپلکسهایی چه در داخل خود و چه در راندگی بستر (Sole thrust) شواهد بی شماری از گسلش در ابعاد وسیع از خود نشان می دهند که عبارتند از: برش گسله، آئینه گسل، کانیهایی کشیده، خش لغزش ها، خردشدگی عمومی، رگچه های کلسیت و....

شیب راندگی های اکثر در سطح زمین حدود ۴۵-۵۰ درجه است. حرکات فرادیواره گسلهای متوالی نسبت به هم باعث ایجاد درزه ها و گسلهای مزدوج (Conjugate fault) بسیاری شده است.

از دیگر ساختمانهای موجود در منطقه می توان چین های برگشته ناشی از گسلش (Fault related folds) و چین های باز (Open folds) را نام برد. همچنین سنگهای رادیولاریتی شیل و ماسه سنگهای کرتاسه و ائوسن به واسطه ویژگی خاص مکانیکی خود، یکی از بهترین مناطق جهت مشاهده انواع طاقدیس و ناودیسها می باشد.

تاریخ تکامل زمین شناسی منطقه

با توجه به چینه شناسی و تکتونیک منطقه می توان جغرافیای گذشته حاکم در این محدوده را بطور خلاصه به شرح زیر توصیف نمود.

- در اواخر تریاس میانی قاره گندوانا شروع به شکستگی و کشش در طرفین کافتهای قاره ای نمود و در این زمان، دریای کم عمق اپی کانتیننتال که در این قسمت از گندوانا وجود داشته با حجم وسیعی از گدازه های قاره ای مواجه گشته است و به سبب عمق کم و وارد شدن مقادیر زیادی سیلیس بداخل این حوضه، دریای مذکور بزودی از سیلیس اشباع شده و رخساره هایی از سنگهای آهکی تریاس پایانی را واحد مقادیر زیادی چرت با گرهکهای سیلیس نموده است. بنابراین در این زمان رسوبگذاری و فوران آتشفشانی همزمان با هم به وقوع پیوسته است. در همین زمان حاشیه شمال شرقی این دریا با رخساره ای از سنگهای آهکی مربوط به حوضه های سکوی قاره در حال فرونشست بوده است.

- در ابتدای ژوراسیک قاره گندوانا گسترش بیشتری نسبت به تریاس پایانی شکسته شده و عملا اقیانوس نئوتتیس در بین دو صفحه ایران شمال شرق و آفریقا- عربستان در جنوب غربی بوجود آمد که دارای عمق کم و کشیدگی در راستای شمال غرب جنوب شرق بوده است.

رخساره های تخریبی ژوراسیک کرتاسه در اثر تخریب حاشیه های کافت اقیانوسی در داخل کافت شکل گرفته اند. در ژوراسیک میانی- پایانی، همزمان با گسترش پوسته اقیانوسی، در حاشیه شمالی، این پوسته دچار شکستگی شده و به زیر پوسته اقیانوسی مشابه خود رانده می شود. این فرورانش سبب بلندشدن نسبی در بخش پوسته اقیانوس شده و واحدهای رادیولاریتی ژوراسیک بوجود می آیند.

واحدهای رسوبی همزمان همچون سنگهای آهکی ژوراسیک بیستون در حاشیه فعال صفحه آفریقا- عربستان نیز در حال فرونشست بوده اند.

- در اواخر ژوراسیک و اوائل کرتاسه فرورانش پوسته اقیانوسی به زیر صفحه ایران سبب تشکیل مجموعه ماگمایی ارومیه- دختر در منطقه مورد مطالعه شد و به علت گسترش چنین فرورانشی و ذوب پوسته، جریان بازیک در میان رخساره های این زمان زیاد مشاهده میشود. (مجموعه سنقر کنگاور) و در همین زمان (اواخر ژوراسیک) رخساره های کربناته با کنگلومرا و برش درون سازندی در حال شکل گیری بوده اند که فاقد هر گونه گدازه بازیک هستند.

کربناته های مجموعه بیستون که از تریاس فوقانی در حال رسوبگذاری بوده اند در این زمان نیز با روندی پیوسته به ته نشستهای خود ادامه داده در حاشیه شمال شرقی، از آپسین این رسوبگذاری به ماسه سنگ و کنگلومرا تبدیل می گردد و به همراه بقیه ته نشستهای حوضه جلوی کمانی تا کرتاسه پایانی ادامه می یابد.

در این هنگام نهشته های سنگهای کربناته همراه آنها (در کرتاسه) از ژرفای بیشتری برخوردار شده و در داخل گودال به همراه ته نشستهای نواحی ژرف دیده می شوند.

از ژوراسیک پایانی تا کرتاسه پایانی و حتی پالئوسن در محدوده حوضه های جلویی، مجموعه ای مشتمل بر رادیولاریت- شیل- سنگ آهک نواحی ژرف و سنگهای آهکی تخریبی با رخساره توربیدیتی متعلق به نواحی سکوی قاره ای تشکیل شده که امروز بصورت مجموعه رادیولاریتهای کرمانشاه در جنوب غربی ورقه مشاهده می گردد. به دلیل تداوم فرایند راندگی، مجموعه رادیولاریتها و افیولیتهای منطقه به همراه سنگهای آهکی بیستون بصورت گسلهایی بر روی هم رانده شده و دچار چین خوردگی ها و بریدگی های بیشمار شده اند و در جنوب غربی، بر روی ته نشستهای حاشیه غیرفعال بصورت رانده قرار گرفته اند.

- برخورد بین دو صفحه ایران و آفریقا- عربستان از کرتاسه پایانی آغاز گردیده و در این زمان نئوتتیس عملا بسته گردیده است.

به علت این تصادم ساختمانهای دوپلکس در این زمان گسترش یافته و نبوده های چینه ای نیز بوجود آمده است. حوضه های بسته و کم عمق تا اواخر ترسیر بصورت دریا های کم عمق مهاجر به سمت جنوب غربی باقیمانده اند. این مهاجرت ناشی از بالآمدگی پوسته در شمال شرقی این حوضه ها می باشد که در اثر رشد ساختمانهای دوپلکس انقباضی به سمت جنوب غربی بوده است.

در این هنگام به سبب گسترش حیطه نفوذ چینها و راندگیها به محدوده کمربند چین خورده و رانده شده زاگرس، ته نشستهای تخریبی از سمت شمال- شمال شرقی وارد حوضه حاشیه غیر فعال شده است. در نهایت با گسترش روزافزون این راندگیها به سمت جنوب غربی، امروزه رسوبگذاری در حوضه های جلویی (خلیج فارس) در حال انجام است.

زمین شناسی اقتصادی

از اندیسه های معدنی که در محدوده مورد مطالعه می توان مشاهده کرد عبارتند از:

- در شمال غرب منطقه و در مجاورت توده گابرویدی جنوب قروه کانی سازی آهن، که به نظر می رسد سنگ آهن مذکور بصورت مانیتیت و دارای منشاء اسکارنی باشد که در نهشته های آهکی مجاور سنگهای نفوذی تمرکز یافته است.
- سنگهای آهکی کریستالین نواحی شمال منطقه (نواحی سیراوند) و شرق منطقه (نواحی گلم کیود و ده آسیاب دینور)، که به عنوان سنگ ساختمانی و تزئینی مورد استفاده واقع می شود.
- سنگهای آهکی ارغوانی رنگ کرتاسه بالا که در جای جای منطقه (عمدتا شمال غرب ورقه) جهت مصارف سنگ نما و ساختمانی مورد بهره برداری قرار گرفته است.
- ریولیتهای واحد ریولیتی، ژوراسیک بالا- کرتاسه زیرین، که دارای مقادیر فراوانی فلدسپات بوده و مصرف صنعتی (بخصوص در صنعت چینی سازی) دارد.
- رگه های کوچک و باریک با ریتین در سنگهای ولکانیکی ژوراسیک، در شمال منطقه (روستای همایونکش).
- کرومیت و منیزیت که بصورت پراکنده و در مجاورت و همراه سرپانتینیتها یافت می شود.
- مطالعات میکروپروپ انجام شده بر روی بعضی نمونه های سنگهای توده نفوذی منطقه (بخصوص گابرویدیورها) کانیهای فلزی زیر مشاهده گردیده است. بافت کانی سازی این نمونه ها عمدتا (Open Space) است.

A- تیتانومینیتیت:

کریستالهای این کانی به شکل ایدبومورف در ابعاد بین ۱۰ تا ۵۰۰ میکرون مشاهده می شوند که اغلب به روتیل تجزیه شده اند. پیشرفت التراسیون در برخی از کریستالها به حدی است که تمام آن به اکسیدهای ثانویه و تیتان تبدیل شده است.

اکسیدهای آهن از محل استقرار کریستالها حمل شده و اکسید تیتان بصورت مشبک که نمایانگر شبکه کریستالین کانی است باقی مانده حدود ۲۰ درصد تیتانومینیتیتها آتره شده اند. این کانی در حدود ۵ درصد از حجم نمونه ها را اشغال نموده است.

- B- مس طبیعی: ذرات مس بصورت انگشت شمار و در اندازه های بین ۳ تا ۵۰ میکرون مشاهده می گردد.
- کالکوپیریت: بلورهای این کانی تحت تاثیر آلتراسیون در حال تجزیه به اکسیدهای ثانویه آهن می باشند. ابعاد آنها بین ۳ تا ۲۰ میکرون متغیر است.
- C- پیریت: بلورهای درشت پیریت که بین ۲۰ تا ۳۰۰ میکرون اندازه داشته و به صورت کاملا آلتزه شده به اکسید آهن مشاهده می گردند.
- D- روتیل: این کانی به صورت لکه هایی به اندازه ۲ تا ۷۰ میکرون در متن سنگ پراکنده است.
- E- ایلمنیت: این کانی بشکل بلورهای ایدیومورف در اندازه های بین ۱۰ تا ۵۰۰ میکرون و بلورهای تیغه ای کشیده در ابعاد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون تشکیل گردیده است. در اغلب کریستالها، تیغه های ایلمنیت در اثر آلتراسیون به اکسیدتیتان به صورت مشبک باقی مانده است. ایلمنیت حدود ۳ درصد از حجم برخی نمونه ها را اشغال نموده است.
- F- سینابر: ذرات ریز با شکل غیر هندسی در سراسر بعضی از نمونه ها مشاهده می شود. ذرات هماتیت به صورت رگچه هایی به ابعاد تقریبی ۲۰-۵۰ میکرون در سنگ پراکنده شده است.
- با توجه به گستردگی توده های نفوذی در منطقه مورد مطالعه و تاثیر دگرگونی دینامیک بر واحدهای رسوبی، منطقه از دیدگاه های گوناگون اقتصادی قابل مطالعه می باشد:
- انجام اکتشافات فلزی و ژئوشیمیایی بخصوص در حواشی توده های نفوذی.
- بررسی، تخمین و ارزیابی سنگهای آهکی کریستال تریاس پایانی و واحدهای کربناته کرتاسه پایانی با نام اقتصادی سنگ سنج.
- انجام پی جویی های حداقل در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰ جهت اکتشاف ذخایر احتمالی از خاکهای صنعتی.