



وزارت صنعت، معدن، تجارت  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ رهگام

شماره برگه:

۸۳۴۱

تهیه کنندگان:

م.ر. سهندی

تاریخ و سال

۱۳۸۳

شماره گزارش

TR 318

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۸۳۴۱ - رهگام

## موقعیت جغرافیایی و زمین ریخت شناسی

برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی رهگام، با شماره ۸۳۴۱، در جنوب شرق ایران در ناحیه مکران قرار دارد. گستره جغرافیایی آن از سمت خاور، به مرز ایران و پاکستان، از سمت باختر به طول جغرافیایی  $30^{\circ} 61'$  خاوری و از جنوب و شمال به ترتیب به عرض های جغرافیایی  $25^{\circ} 30'$  و  $26^{\circ} 00'$  شمالی محدود می شود. جاده آسفالتی ایرانشهر به چابهار از گوشه شمال باختری آن میگذرد. آب و هوای منطقه گرم و خشک و موسم بارندگی بطور معمول فصل زمستان است. بدلیل نبودن پوشش گیاهی کافی، و نفوذناپذیری رخساره های مارنی و شیلی بارندگی ها با سیلابهای تند و شستشو و جابجائی رسوبات همراه است. رودخانه بزرگ باهوکلالت که آب تقریباً دائمی دارد به موازات جاده آسفالتی ایرانشهر به چابهار از شمال خاور به سمت جنوب و جنوب باختر جریان دارد. بیشترین آبهای سطحی این منطقه به رودخانه باهوکلالت روان می شوند. در صورتیکه آبهای سطحی بخش خاوری منطقه توسط رودخانه گسنگ جمع آوری و بداخل خاک پاکستان جریان می یابند. آبادهای بطور معمول در مجاورت این رودخانه ها بویژه رودخانه باهو کلالت قرار گرفته اند و زبان گویش ساکنین آنها بلوچی است. بلندترین نقطه ارتفاعی این منطقه در کوه جمک قرار دارد که ۶۲۲ متر ارتفاع از سطح دریا دارد. ریخت شناسی این منطقه در یک نگاه کلی از تناوب رشته های چهره ساز با روند خاوری- باختری و زمین های گود افتاده و تپه ماهوری محصور بین آنها تشکیل شده است. واحدهای سنگی با رخساره ماسه سنگ گریوکی رشته های چهره ساز و واحدهای سنگی با رخساره مارن و گل سنگ آهکی بخش های گود افتاده و تپه ماهور ساز بین واحدهای چهره ساز را تشکیل می دهند. عواملی مانند: راستای خاوری- باختری لایه بندی واحد های سنگی، روند خاوری- باختری محور چین خوردگی ها، روند خاوری- باختری گسلهای روئانده و ناهمسانی رخساره های سنگ شناسی، ریخت شناسی کنونی این منطقه را سبب شده اند.

## موقعیت منطقه در زمین شناسی ایران

ورقه رهگام در رشته کوههای مکران جای دارد. این رشته کوهها گرچه از دیدکوه نگاری دنباله رشته کوههای زاگرس بنظر میرسد ولی رخساره های سنگ شناختی تشکیل دهنده این رشته با رشته کوههای زاگرس تفاوت میکند. از اینرو اشتوکلین (A.A.P.G, Vol52, No.7, 1968) رشته کوههای مکران را بیشتر در ارتباط با رشته کوههای بلوچستان- ایندوس پاکستان می داند که دنباله آن به خط درز ایندوس (Indus suture line) که کمر بند فعال رشته کوههای هیمالیا را تشکیل می دهد، متصل می شود. در نقشه زمین ساخت ۱:۲۵۰۰۰۰۰ که از خاورمیانة تهیه شده (مهدی علوی، ۱۹۹۱، سازمان زمین شناسی) منطقه مورد مطالعه در مجموعه فزاینده مکران- Makran Accretionary Complex قرار می گیرد.

## زمین شناسی منطقه

ادامه مهاجرت و انتقال زونهای فرورانش بسمت جنوب در پهنه زمین ساختی مکران (از کرتاسه پایانی تا عهد حاضر) که با انتقال و مهاجرت حوضه های رسوبی همراه بوده، سبب گردیده که رسوبات کهن مربوط به دوران سوم در بخش های شمالی این پهنه گسترش یابند و بسمت جنوب رسوبات جوان و جوان تر شوند. در گستره ورقه رهگام نیز با اینکه همه واحدهای چینه ای تشکیل دهنده و رخنمون یافته مربوط به دور میوسن هستند ولی از سمت شمال به سمت جنوب این واحدها جوانتر می شوند.

## واحد‌های سنگ چینه ای

واحد سنگ چینه ای سیاه کوه (M<sup>s</sup>)

این واحد از گل‌سنگ، مارن و شیل برنگ سبز روشن تا خاکستری مایل به سبز با درون لایه هایی از ماسه سنگ آهکی نازک لایه (۱۰-۲ cm) که دارای لامیناسیون و چینه بندی متقاطع هستند، تشکیل شده است. ماسه سنگ ها از نوع گریوک تا ساب گریوک آهکی هستند. این واحد بدلیل اینکه تشکیل دهنده اصلی آن گل سنگ و مارن است. از نظر ریخت شناسی زمین های پست و تپه ماهوری را می سازند. واحد سنگ چینه ای سیاه کوه که بدلیل گسترش آن در اطراف سیاه کوه در جنوب باختر آبادی گستگ باین نام نامیده شده، دارای قطعات بیگانه (exotic blocks) با ابعاد مختلف از تشکیل دهنده های مجموعه افیولیتی مانند: گدازه های اسپیلیتی، دیاباز، دیوریت و سنگهای آهکی نومولیت دار، دیسکوسیکلین دار و اپرکولینادار به سن ائوسن زیرین- میانی است.

مطالعه میکروفسیل هائیکه بروش شستشوی نمونه های مارن از این واحد سنگی صورت گرفته (ح پرتوآذر- سازمان زمین شناسی)

Catapsydrax cf. stainforthi, Rotalia sp., Bulimina sp., Zuvigerina sp., Globorotalia sp., Globigerinoides sp., Textularia sp., Globigerinoides trilobus

سن میوسن زیرین (Early Miocene) (بیوزون Bolli 1966, Blow 1969-N6) را برای این واحد سنگ چینه ای نسبت می دهد. مرز زیرین واحد بدلیل نبودن رخنمون واحدهای قدیمی تر در زیر آن مشخص نیست ولی همبری زیرین آن با واحد سنگ چینه ای گستگ هم شیب و پیوسته است. این واحد از نظر رخساره سنگ شناسی و موقعیت چینه نگاری با واحد سنگ چینه ای میانی (M<sup>am</sup>) از واحدهای سنگ چینه ای الله آباد که در شمال باختر ورقه رخنمون دارد، قابل مقایسه است.

واحد سنگ چینه ای میانی (M<sup>am</sup>)

از واحدهای سنگ چینه ای الله آباد از گل سنگ (mudstone)، مارن سنگ (marlstone) و مارن کم و بیش گچ دار با رنگ هوازگی خاکستری روشن مایل به سفید با درون لایه های نازکی (۱۰-۲ Cm) از ماسه سنگ گریوکی آهکدار تشکیل شده است. تعداد درون لایه های ماسه سنگی خیلی کم و بدلیل داشتن اکسید آهن رنگ هوازده آنها قهوه ای پوست پیازی است. ماسه سنگها در قاعده طبقات دارای ساخت های رسوبی مانند: قالب های وزنی (load casts)، قالب های خیاره ای (Flute casts) بوده و دارای بقایای گیاهی میباشند. لایه های ماسه سنگی که بیشتر آهکی هستند، بطور معمول فسیل دار و مطالعه تیغه های نازک (ف.سجادی- سازمان زمین شناسی) از این افق ها:

Rotalia viennoti Greig, Operculina sp., Lenticulina sp., Cibicides dutemplei, Textularia sp., Ditrupa sp.

دیرینه اولیگوسن پایانی- میوسن را به آن نسبت میدهد. در صورتیکه میکروفسیل هائیکه به روش شستشو از مارن این واحد سنگی مطالعه شد (ح. پرتوآذر، ف. وکیل، ط. محتاط- سازمان زمین شناسی):

Catapsydrax dissimilis, Globigerinoides quadrilobatus, Globigerinoides trilobus, Globorotalia meyer, Globogadrina venezuelana, Globorotalia periphero

دیرینه اوایل میوسن زیرین Early Lower Miocene را به این واحد نسبت می دهند.

تفاوت این واحد سنگ چینه ای با واحد سنگ چینه ای سیاه کوه در نداشتن قطعات نابرجا و یا داشتن آن به تعداد بسیار بسیار اندک میباشد. همبری زیرین و زبرین این واحد با واحدهای زیرین و زبرین از واحدهای سنگ چینه ای الله آباد هم شیب و پیوسته می باشد.

واحد سنگ چینه ای زیرین از واحدهای سنگ چینه ای الله آباد (M<sup>ams</sup>)

این واحد از مارنهای خاکستری روشن مایل به سفید و مارنهای خاکستری متمایل به سبز با درون لایه هایی از ماسه سنگ با ضخامت لایه بندی (۲۰-۵ cm) که بیشتر گریوکی آهکدار هستند، تشکیل شده است. افزایش میزان تشکیل دهنده آهک در بعضی از افق های ماسه سنگ باعث شده که رخساره بسمت آهک ماسه ای فسیل دار، با فسیلهای دو کفه ای تغییر کند. این واحد در خاور آبادی الله آباد تپه های کشیده ای را با روند تقریبی خاوری - باختری تشکیل می دهد که از چین های بسته (tight) و ایزوکلینال با امتداد محوری خاوری، شمال خاور و باختر - جنوب

باختری و با شیب هر دو یال بسمت شمال درست شده است. میکروفسیل هائیکه بروش شستشو از نمونه های مارن این واحد مطالعه شده (ف.وکیل، ط.محتاط - سازمان زمین شناسی):

*Globigerinoides sicanus*, *Globigerinoides triloba* (Reuss) *Globigerinoides quadrilobatus* (d'orby), *Globigerinoides altispira*

دیرینه میوسن آغازین (Early Miocene) را به این واحد نسبت می دهد.

در کوه سوروشان واقع در شمال باختر نقشه، این واحد سنگی در محل هسته تاقدیسی رخنمون پیدا می کند که دیوال آن بوسیله واحد سنگ آهک (I) متوسط لایه (۵۰-۶۰cm) مرجان دار و دو کفه ای دار بطور هم شیب و پیوسته پوشیده می شود، که بوسیله گسلهای رورانده فلسی (imbricated structure) واحد سنگ آهک و واحد زیر آن بسمت جنوب و جنوب خاور برروی واحدهای سنگ چینه ای میانی و بالایی الله آباد رانده شده اند. سن این واحد سنگ آهکی با توجه به میکروفسیل هائی که در تیغه نازک از آن مطالعه شده (ف. سجادی - سازمان زمین شناسی)

*Miogypsina* sp., *Rotalia viennoti* Greig, *Astrigerina* sp., *Miliolid*, *Globigerina* sp., *Microgastropoda*, *Bryozoa*, *Algal Frag.*

سن میوسن آغازین Aquitanian را به این واحد سنگ آهک نسبت می دهد.

#### واحد سنگ چینه ای بالایی از واحدهای الله آباد ( $M_i^{asm}$ )

که بطور هم شیب و پیوسته برروی واحد سنگ چینه ای ( $M_i^{am}$ ) قرار میگیرد، در خاور کوه سوروشان به سه بخش یا عضو جدا می شود.

عضو پائین که از تناوب مارن خاکستری مایل به سبز ماسه سنگهای آهکی نازک لایه تا متوسط لایه (۱۰-۴۰cm) تشکیل شده است. ماسه سنگها از نوع گریوک آهکدار و دارای بقایای فسیل گیاهی هستند. ساخت های رسوبی مانند قالب های وزنی و نقش موج های جریانانی در ماسه سنگ په فراوانی دیده می شود.

#### عضو میانی که تپه ماهورساز و نرم فرسا است از مارن سنگ (Marlstone)

و مارن خاکستری مایل به سبز روشن که دارای درون لایه های نازک (۲-۵ cm) و اندک از ماسه سنگ گریوک آهکدار است. مارن سنگ دارای فرسایش گرھکی و پوست پیازی است.

#### عضو بالایی

که چهره ساز و از تناوب مارن سنگ و مارن با ماسه سنگهای نازک تا متوسط لایه (۱۰-۴۰cm) گریوکی تشکیل شده است. سن این واحد سنگ چینه ای براساس میکروفسیلهای حاصل از شستشوی نمونه مارن که مطالعه شده (ف.وکیل، ط. محتاط - سازمان زمین شناسی):

*Amonia beccari*  
*Globigerinoides sicanus*  
*Globigerinoides triloba*

میوسن آغازین Early Miocene تعیین می شود.

#### واحد سنگ چینه ای گسنگ ( $M_i^g$ )

این واحد بدلیل گسترشی که در اطراف آبادی گسنگ در شمال خاور ورقه دارد باین نام نامیده شده و بطور هم شیب و پیوسته برروی واحد سنگ چینه ای سیاه کوه ( $M_i^s$ ) و معادل آن، واحد میانی از واحدهای سنگ چینه ای الله آباد ( $M_i^{am}$ ) قرار میگیرد. رخساره سنگ شناسی آن تناوب تقریباً منظم از واحدهای ۱۰ تا ۱۵ متری ماسه سنگ و واحدهای مارن سنگ، مارن و شیل برنگ سبز روشن با ضخامتی تقریباً مشابه می باشد. ماسه سنگها اکثراً متوسط تا درشت دانه و میکادار (مسکویت) و در برخی از افق ها کنگلومرای خیلی دانه ریز هم در لابلای آنها یافت میشود. ماسه سنگها از نوع گریوکی تا ساب گریوکی آهکدار، دارای بقایای فسیل گیاهی و ساخت های رسوبی مانند: قالب وزنی، قالب خیاره ای و قالب های شیاری (grove casts)، نقش موجهای جریانانی، چینه بندی متقاطع و چینه بندی تدریجی هستند. لایه بندی بطور معمول از متوسط تا ضخیم لایه تغییر (۴۰-۱۵۰cm) می کند. این واحد با ویژگیهای یک فلیش - توربیدایت، ضخامت قابل ملاحظه ای در حدود بیش از ۲۰۰۰ متر دارد. در قاعده لایه های

ماسه سنگی این واحد آثار فسیلی (trace fossils) وجود دارد که احتمال می رود مربوط به فعالیت های جانوران حفار (Worm trace) باشند که از آن جمله میتوان ساخت های شش ضلعی بهم چسبیده (*Paleodictyon gomezi*) و ساخت های گرد و مسطح کلافی مانند به قطر (۴-۲۰ cm) (*Spirorhapha involuta*) را نام برد. میکروفسیل هائی که بروش شستشو از مارنهای این واحد مطالعه شده (ح.پرتوآذر و ف. وکیل - سازمان زمین شناسی):

*Catapsydrax dissimilis* (Cushman & Ponton)  
*Globigerinoides sicanus* de stefani  
*Globigerina binaiensis* koch  
*Globigerinoides primorolius* Blow & Banner  
*Zuvigerina* sp., *Bulimina* sp., *Cibicides* sp., *Miliola* sp.,  
*Nodosaria* sp., *Ostracods*

و میکروفسیلهائی که از یک درون لایه مارنی (Sh) موجود در داخل این واحد سنگ چینه ای مطالعه شده (ح.پرتوآذر - سازمان زمین شناسی):

*Globigerinoides sicanus*, *Praeorbulina curva*  
*Globigerinoides trilobus*, *Praeorbulina glomerosa*

سن میوسن زیرین تا اواخر میوسن زیرین را نسبت میدهند. باین معنی که این واحد سنگ چینه ای از بیوزون N.5 (Bolli 1966-Blow 1969) آغاز می شود و تا بیوزون N8 یعنی اواخر میوسن زیرین ادامه پیدا میکند. واحد سنگ چینه ای گسنگ بسمت شمال و خارج از مرز ورقه تا آبادی پیشین گسترش دارد و در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ پیشین (شماره M۱۴-۱۳۶۴ - سازمان زمین شناسی کشور) با عنوان واحد سنگ چینه ای پیشین معرفی شده است.

#### واحدهای سنگ چینه ای ردیف رسوبی - بیگدگ

ردیف رسوبی بیگدگ بدلیل گسترش در اطراف آبادی بیگدگ باین نام نامیده شده و ادامه واحدهای آن بسمت باختر به آبادیهای گرمیت، جوگریت و درگز کشیده می شود. حد و همبری آنها با واحدهای میوسن زیرین در بخش شمالی نقشه گسله است. واحدهای سنگ چینه ای این ردیف رسوبی از پائین به بالا به ترتیب عبارتند از:

#### واحدهای سنگ چینه ای $M_{I}^{bsm}$

که پائین ترین واحد سنگی از ردیف رسوبی بیگدگ را تشکیل میدهد و در هسته تاقدیس رخنمون پیدا کرده است. این واحد از ماسه سنگهای گریوکی آهکدار نازک تا متوسط لایه (۱۰-۴۰ cm) بزرگ خاکستری با درون لایه هایی از مارن و شیل تشکیل شده است. ماسه سنگها دارای کنکرسیونهای کوچکی (۲-۳ cm) از اکسید آهن است.

#### واحد سنگ چینه ای $(M_{I}^{bs1})$

که از ماسه سنگ دانه درشت میکادار گریوکی تشکیل می شود. ماسه سنگها خاکستری روشن، متوسط لایه تا ضخیم لایه (۴۰-۱۲۰ cm) و کم سیمان و سست (Fraible) هستند. ضخامت این واحد حدود دوپست و بیست متر و بطور هم شیب و پیوسته واحد سنگ چینه ای زیرین را می پوشاند.

#### واحد سنگ چینه ای $(M_{Im}^{bms1})$ یا سومین واحد سنگ چینه ای از ردیف رسوبی بیگدگ

این واحد بطور هم شیب و پیوسته برروی واحد زیرین قرار میگیرد و از تناوب منظم مارن با ماسه سنگهای گریوکی تشکیل میشود. ضخامت این واحد در حدود دوپست متر و میکروفسیل هائی که بروش شستشو از مارن این واحد مطالعه شده (ح.پرتوآذر، ف. وکیل - سازمان زمین شناسی):

*Orbulina universa*, *Planulina renzi*  
*Ammobaculites* sp., *Globigerinoides triloba*  
*Globigerinoides* cf., *sicanus*, *Sphaeroidina bulloides*  
*Bolivina* sp., *Globobulimina ovata*, *Praeorbulina* sp.,

که با توجه به حضور *Orbulina universa*, *Praeorbulina* sp., *G.S.Sicanus* میتوان سن پایان میوسن زیرین و آغازین میوسن میانی را (بیوزونهای (Bolli, 1966 - Blow 1969 N9,N8) را به این واحد نسبت داد.

**واحد سنگ چینه ای ( $M^{bs2}_{1m}$ )**

این واحد که بطور هم شیب و تدریجی واحد زیرین را میپوشاند، واحد چهره سازی است که حدود ۱۳۰ متر ضخامت دارد، و از ماسه سنگهای متمایل به سبز روشن میکادار، گریوکی و متوسط تا ضخیم لایه (۴۰-۱۲۰ cm) با درون لایه هایی از مارن خاکستری مایل به سبز تشکیل شده است.

**واحد سنگ چینه ای ( $M^{bsm}_{1m}$ )**

این واحد با ضخامتی در حدود سیصد متر از تناوب منظم ماسه سنگهای نازک و متوسط لایه (۳۰-۵۰ cm) گریوکی تا ساب گریوکی میکادار با مارن و گل سنگ سبز روشن تشکیل شده است. همبری زیرین و زبرین این واحد با واحدهای زیرین و بالایی هم شیب و پیوسته است.

**واحد سنگ چینه ای ( $M^{bm2}_{1m}$ )**

این واحد حدود دویست و پنجاه متر ضخامت دارد و از مارن، مارن سنگ و گل سنگ آهکی (Calcareous mudstone) برنگ خاکستری مایل به سبز روشن با درون لایه های خیلی نازکی (۱-۲ cm) از ماسه سنگ گریوکی میکادار تشکیل شده است. نمونه های متعددی بروش شستشو از مارنهای این واحد مطالعه شده (ف. وکیل و ط. محتاط - سازمان زمین شناسی) که نتایج آن بشرح زیر میباشد:

S.No.91.Sa.18/1

*Globigerinoides triloba* Reuss, *Ammodiscus* sp., *Nonion soldanii* d'orb, *Praeorbulina inoranata*,  
*Globoquadrina altispira* Cushman  
*Bolivina* sp., *Sphaeroidina bulloides* d'orb  
S.No.91.Sa.21/7

*Orbulina Univera* d'orb, *Planulina renzi* Cushman *Ammobaculites* sp., *Globigerinoides triloba* Reuss  
*Globigerinoides* cf *sicanus*, *Sphaeroidina bulloides* d'orb *Bolivina* sp., *Globobulimina ovata* Cushman  
که با توجه به حضور میکروفسیل *Praeorbulina*, *Orbulina*, *G.S Sicanus* میتوان سن اواخر میوسن زیرین و اوایل میوسن میانی Late Early Miocene-Early Middle Miocene را که منطبق با بیوزونهای N9, N8 (زون تحول میوسن زیرین به میوسن میانی است) میباشد به این واحد سنگ چینه ای نسبت داد.

**واحد سنگ چینه ای ( $M^{bms2}_{1m}$ )**

این واحد که بطور هم شیب و تدریجی واحد سنگی فوق را میپوشاند، از تناوب منظم مارن سبز روشن با ماسه سنگهای گریوکی آهکدار و آهن دار تشکیل گردیده که ضخامت لایه های ماسه سنگ از ۲۰ تا ۱۰ cm تغییر میکند. این واحد در حدود دویست و بیست متر ضخامت دارد و بطور هم شیب و تدریجی بوسیله بالاترین واحد سنگ چینه ای ردیف رسوبی بیگدگ پوشیده میشود. میکروفسیل هائیکه بروش شستشو از مارن این واحد مطالعه شده (ف. وکیل و ط. محتاط - سازمان زمین شناسی) عبارتند از:

*Globigerinoides triloba* Reuss, *Nonion soldanii* d'orb  
*Globoquadrina altispira* Cushman, *Bolivina* sp.,  
*Sphaeroidina bulloids*, *Ammodiscus* sp.,  
*Praeorbulina* sp., *Lenticulina inornata* d'orb.

که سن آغازین میوسن میانی را به این واحد نسبت میدهد.

**واحد سنگ چینه ای ( $M^{bm2}_{1m}$ )**

یا بالاترین واحد از ردیف رسوبی بیگدگ: این واحد که ضخامتی در حدود دویست متر دارد، از مارن خاکستری متمایل به سبز روشن تشکیل شده که دارای درون لایه های اندک و نازکی (۱۰-۲۰ cm) از ماسه سنگهای آهکی دارد که در بعضی از افق ها فسیل دار هستند. همبری این واحد با واحد زیرین هم شیب و کاملاً تدریجی است. نمونه های زیادی از مارنهای این واحد مطالعه دیرینه شناسی شده (ح. پرتوآذر، ف. وکیل و ط. محتاط - سازمان زمین شناسی) که شماری از آنها با توجه به مجموعه میکروفسیلهای:

*Orbulina universa* d'orb *Globobulimina ovata*  
*Globigerinoides bulloides*, *Lenticulina* sp.,

Globigerinoides triloba, Planulina renzi Cush  
 Globoquadrina altispira Cush, Ammobaculites sp.,  
 Gyroidina soldanii d'orb, Bolivina sp.,  
 Reetobolivina sp., Cassidulina subglobosa, Tritaxia sp.,

دیرینه میوسن میانی یا دست کم اوایل میوسن میانی را برای واحد سنگ چینه ای تعیین میکنند در صورتیکه تعداد دیگری از نمونه ها و مجموعه میکروفسیل های موجود در آنها:

Orbulina universa d'orb, Trifarina sp.,  
 Globigerinoides sicanus, Ammobaculites sp.,  
 Praeorbulina curva, Gyroidina soldanii  
 Praeorbulina sp., Planulina renzi Cushman,  
 Globoquadrina altispiram Sphaeroidina bulloides,  
 Globigerinoides aff. Trilobus, Bolivina sp.,  
 Globobulimina ovata, Lenticulina inornata.

که دیرینه پایان میوسن زیرین و آغاز میوسن میانی را به این واحد نسبت میدهد. بنابراین در یک جمع بندی نهایی میتوان گفت: ردیف رسوبی بیگدگ که واحدهای سنگ چینه ای آن شرح داده شد با ضخامتی در حدود یکهزار و دویست متر از اواخر میوسن زیرین شروع به رسوبگذاری کرده و تا اوایل میوسن میانی این رسوبگذاری ادامه داشته است، که از نظر رخساره های زیست چینه ای (biofacies) با بیوزونهای N9, N8 (زون تحول میوسن زیرین به میوسن میانی) و پیشنهادی Blow 1969 قابل مقایسه است. ساخت های رسوبی مانند: قالب های وزنی، قالب های شیاری، قالب های خیاره ای نقش موجهای جریانی، ساخت هائیکه نشانگر ریزش و لغزش ناگهانی رسوب در داخل حوضه رسوبی است (Slumping structure)، ساخت های تاب خورده و پیچیده (Convolute structure) و چینه بندی متقاطع که همگی نشانگر رسوبات توربیدایت میباشد در لایه های ماسه سنگی این ردیف بوضوح و فراوانی دیده می شوند. همچنین علاوه بر ساخت های رسوبی مذکور، بقایای فسیل های گیاهی و آثار فسیلی مانند *Spirorhapha involuta* و *Paleodictyon gomezii* در ماسه سنگها وجود دارد.

#### واحدهای سنگ چینه ای سهیل

این واحدها بدلیل گسترش زیادی که در اطراف آبادی سهیل دارند باین نام نامیده شده اند. مجموعه این واحدهای سنگ چینه ای ردیف رسوبی پیوسته و هم شیبی را تشکیل میدهند که ارتباط آن با ردیف رسوبی بیگدگ گسله است. این واحدهای سنگ چینه ای به ترتیب از پائین ردیف بسمت بالا عبارتند از:

#### واحد سنگ چینه ای (M<sup>ssm</sup> m)

این واحد از ماسه سنگ های گریوکی آهکدار نازک لایه (۱۰-۲۰ cm) برنگ هوازدگی متمایل به قهوه ای با درون لایه هایی از شیل و مارن تشکیل شده است. این واحد که در هسته تاقدیس برگشته ای در شمال گزمنزل بیرون زده، با توجه به میکروفسیلهائیکه بروش شستشو از یک افق مارنی در بخش بالایی آن مطالعه شده (ح. پرتوآذر - سازمان زمین شناسی):

Globigerinoides cf. entremus,  
 Operculina sp., Elphidium sp., Bulimina sp., Orbulina bilobata Nodosaria sp., Amobaculites sp.,  
 Orbulina sp., Melonia soldanii, Zuvigerina sp.,

سن میوسن میانی Middle Miocene را به این واحد نسبت می دهد.

#### واحد سنگ چینه ای (M<sup>sgs</sup> m)

واحد چهره سازی است که حدود ۴۵۰ تا ۵۰۰ متر ضخامت دارد و از ماسه سنگهای گریوکی میکادار (مسکویت و کمی بیوتیت) دانه درشت، با رنگ هوازدگی متمایل به سبز، متوسط تا ضخیم لایه (۱۵۰-۳۰ cm) و کم سیمان و سست تشکیل شده که دارای درون لایه هایی از شیل و مارن سبز مایل به زیتونی دارد. میزان این درون لایه ها در بخش بالایی واحد بیشتر است. ماسه سنگها دارای قطعات شیل نابجا و بقایای فسیلهای گیاهی و ساخت های رسوبی مانند چینه بندی متقاطع، لامیناسیون دارند. همبری این واحد با واحدهای زیرین و زیرین هم شیب و تدریجی است.

**واحد سنگ چینه ای ( $M^{sms}$ )**

این واحد از مارن و گل سنگ های آهکدار برنگ خاکستری مایل به سبز روشن با درون لایه هایی از ماسه سنگ های گریوکی آهکدار نازک تا متوسط لایه (۲-۴۰cm) با رنگ هوازدگی خاکستری تیره متمایل به قهوه ای تشکیل شده است. وجود درون لایه های ماسه سنگی در داخل مارن، منظم و حالت تناوب را با مارن نشان می دهد. لایه های ماسه سنگی در بسیاری از افق ها بدلیل داشتن آهک، فسیل دار، بویژه میکروفسیل هستند. ساخت های رسوبی مانند نقش موجهای متقارن، قالب های وزنی و آثار فسیلی که مربوط به فعالیت کرمهای حفار میشود در این واحد که ضخامت آن حدود ۳۵۰ تا ۴۰۰ می باشد، زیاد دیده میشوند. میکروفسیل هائی که از شستشوی نمونه های مارن این واحد مطالعه شده (ح.پرتوآذر، ف. وکیل و ط. محتاط - سازمان زمین شناسی) عبارتند از:

*Globoquadrina altispira* Cushman, *Globigerinoides trilobus d'orb* *Planulina renzi* cush., *Orbulina universa*, *Ammonia beccari*, *uvigerina auberiana*, *Bullimina cf. etnaea seg sphaeroidina blloides d'orb* *eggeralla cf. brady* Brady  
*Eponides umbonantus* Reuss  
*Globigerinoides immaturus*, *Polymorphinoides sp.*,  
*Orbulina universa*, *Globorotalia sp.*, *Zuvigerina sp.*,  
*Orbulina bilobata*, *Nodosaria sp.*, *Robolus sp.*,

که دیرینه میوسن میانی را به این واحد نسبت می دهند.

**واحد سنگ چینه ای ( $M^{sm}$ )**

که از مارن سفید مایل به سبز روشن با درون لایه های اندک و خیلی نازک (۲-۵cm) از ماسه سنگ تشکیل شده و بالاترین واحد سنگ چینه ای ردیف رسوبی سهیل را تشکیل میدهد. آبادی سهیل بر روی این واحد در محل محور ناودیس قرار گرفته است. همبری این واحد با واحد زیرین هم شیب و تدریجی است. مجموعه میکروفسیل هائی که از نمونه های مارن این واحد مطالعه شده (ح.پرتوآذر، ف. وکیل - سازمان زمین شناسی):

*Orbulina universa*, *Globoquadrina sp.*, *Bullimina costata*, *Bullimina pupoides*, *Globigerina cf seminulina*, *Globigerinoides quadrilobatus*, *Pyrgo cf sphaera*, *Liorilus sp.*, *Cassidulina subylobosa*, *Globoquadrina altispira*, *Planulina renzi* Cuch., *Globigerinoides trilobus*, *Uvigerina auberiana*, *Sphaeroidina bulloida d'orb*, *Globigerinoides conglobatus*, *Catapcyqdrax sp.*, *Lenticulina sp.*, *Orbulina bilobata*, *Globobulimina sp.*, *Tritaxia sp.*,

که سن میوسن میانی - بالائی؟ را به این واحد سنگ چینه ای نسبت می دهد.

**واحدهای سنگ چینه ای ردیف کوه رهگام**

واحدهای سنگی این ردیف رسوبی که بدلیل گسترش آن در کوه رهگام و بخشهای جنوبی آن باین نام نامیده شده است. بنظر میرسد بطور هم شیب بر روی بازپسین واحد سنگ چینه ای ردیف رسوبی سهیل که یک واحد مارنی است جای گرفته باشد. این ردیف رسوبی به پنج واحد سنگ چینه ای قابل تفکیک است که به ترتیب از پائین به بالا عبارتند از:

**واحد سنگ چینه ای  $M^{rsm} - u$** 

که از تناوب ماسه سنگ و ماسه سنگهای کنگلومرانی دانه ریز با مارن تشکیل شده است. در این تناوب ماسه سنگ تشکیل دهنده اصلی است و از نوع گریوک آهکدار با لایه بندی نازک تا متوسط (۴۰-۱۰) است.

**واحد سنگ چینه ای  $M^{rm}$** 

این واحد که بطور هم شیب و تدریجی بر روی واحد زیرین قرار می گیرد از مارن خاکستری روشن مایل به سفید با درون لایه های نازکی (۲-۱۰cm) از ماسه سنگ گریوکی آهکدار تشکیل شده است. تعداد دو نمونه از این واحد مارنی برای مطالعات دیرینه شناسی به ترتیب از خاور کوه رهگام (در مسیر آبراهه مت کوور) و دیگری از جنوب کوه دک برداشت و نتیجه مطالعه بشرح زیر می باشد (ح.پرتوآذر، ف. وکیل - سازمان زمین شناسی):

92.Sa.R.15

*Sphaeroidina bulloides d'orbigny*, *Rotalia perlucida* Herall  
*Pullenia bulloides d'orbigny* *Globoquadrina altispira* Cush



Globigerinoides immaturus Leroy, Cassidulina cf. globularis Orbulina suturalis Bronniman, Cassidulina crassa Globigerinoides triloba, Globigerinoides bulloides , 92.Sa.R.31

Orbulina universa d'orb, Globigerinoides immaturus Leroy Globigerinoides triloba Reuss, Globigerinoides quadrilobatus, Cassidulina Crassa d'orb, Nonion soldanii d'orb, Unigerina cf. barbatula, Uvigerina proboscides

دیرینه میوسن بالایی - پالئوسن پائینی را به این واحد نسبت می‌دهند، که با توجه به سن میوسن بالایی واحد سنگ چینه ای  $M_{u}^{rms}$  که در روی این واحد بطور هم شیب و تدریجی قرار می‌گیرد. ناگزیر پالئوسن زیرین بودن آن را نادیده گرفته و سن میوسن بالا را برای این واحد مارنی پذیرا می‌شویم.

#### واحد سنگ چینه ای $M_{u}^{rms}$

این واحد از تناوب افق‌های مارن سفیدرنگ با ماسه سنگهای گریوکی آهکدار و آهن دار که رنگ هوازگی قهوه ای دارند، درست شده است. ماسه سنگها متوسط لایه و تا ضخیم لایه دارای انواع ساخت های رسوبی اولیه است. میکروفسیل‌هایی که به روش شستشو از مارنهای این واحد مطالعه شده (ح. پرتوآذر. وکیل - سازمان زمین شناسی): Ammonia beccari, Orbulina bilobata, Globigerinoides triloba, Globigerinoides oligus, Gyroidina soldani, Univerina Peregrina, Bolimina costata

سن میوسن بالایی را به این واحد نسبت می‌دهد.

#### واحد سنگ چینه ای $Mpl_{u}^{rms}$

این واحد که بطور هم شیب و تدریجی واحد زیرین را می‌پوشاند از مارنهای کم و بیش گچ دار سفید مایل به سبز روشن تشکیل شده است که در بخش های بالایی دارای درون لایه های تازک تا متوسط (۱۰-۳۰cm) از ماسه سنگهای آهکی برنگ هوازگی مایل به قهوه ای است. لایه های ماسه سنگی دارای انواع ساخت های رسوبی است که این ساخت های رسوبی از ویژگیهای رخساره های توربیدیتی است. نمونه های مطالعه شده از این واحد (ح. پرتوآذر و ف. وکیل - سازمان زمین شناسی):

91.Sa.14/2

Unigerina Peregrina, Globigerinoides triloba, Orbulina universa Eponides cf. umbonatus, Neogloboquadrina pachyderma

91.Sa.15/2

Ammonia beccari, unigerina peregrina, Rubulus inornata Nonion soldanii, N.Pachyderma, Bolimina pupoides, Globigerinoides triloba

سن میوسن بالایی را به این واحد سنگ چینه ای نسبت می‌دهند، در صورتیکه نمونه شماره 92.Sa.R.37 که از بخش های بالاتر این واحد که دارای درون لایه های ماسه سنگ آهکی است، مطالعه شده:

Ammonia beccari, Nonion sp., Globigerinoides obliquus Bolli Globigerinoides bulbides Bow, Globigerinoides immaturus Leroy Globigerinoides d'orby, Orbulina universa

سن میوسن بالایی - پلیوسن زیرین را به این واحد نسبت می‌دهد. بخش فوقانی این واحد مارنی که دارای درون لایه های ماسه سنگ آهکی است بعنوان یک واحد مجزا  $Mpl_{u}^{rms}$  در روی نقشه نشان داده شده است.

#### نهبشته های مربوط به دوره

این نهبشته ها، آبرفت مخروط افکنه ها و آبرفت پادگانه های رودخانه ای را شامل میشود که بطور معمول از کنگلومرا با سخت شدگی خیلی ضعیف تا سخت نشده تشکیل شده اند. واحد  $Q_1^1$  از این نهبشته ها در بالاترین افراز قرار گرفته و گسترش محدودی در شمال باختر آبادی گسنگ دارد. در این محل بخش پائین واحد  $Q_1^1$  از کنگلومرا و بخش بالای آن از مارن و گل سنگ سفید تشکیل میشود. برعکس واحد  $Q_1^1$  واحدهای  $Q_2^1$  ,  $Q_3^1$  گسترش بیشتری دارند. واحد  $Q_2^2$  نسبت به واحد  $Q_3^1$  افراز بالاتری دارد و ضخامت آن در اطراف رودخانه باهوکلات حدود ۱۰-۳۰ متر می باشد. واحد  $Q_1^1$  آبرفت های عهد حاضر را شامل می شود که در مسیل رودخانه ها و دشت های سیلابی تشکیل می شوند. خطواره های خیلی واضحی در آبرفت های حاشیه رودخانه باهوکلات از حوالی شمال آبادی کشاری بسمت جنوب و جنوب باختر تا آبادی سرگت وجود دارند که بیانگر فعالیت گسلهای جوان و جدید و یا باز پویایی گسلهای قدیمی موجود در سنگ بستر میباشد.

## زمین شناسی ساختمانی

همانگونه که در بحث مربوط به زمین شناسی گفته شد، در پهنه زمین ساختمانی مکران، انتقال و مهاجرت زون فرورانش بسمت جنوب و در ارتباط با آن انتقال و مهاجرت حوضه های رسوبی بسمت جنوب سبب می شود تا رسوبات از شمال بسوی جنوب جوانتر شوند. در ورقه زمین شناسی رهگام بعنوان بخشی از این پهنه زمین ساختمانی گرچه دامنه (range) سنی سنگهای رسوبی رخنمون یافته از میوسن پائینی تا میوسن بالا و پلیوسن پائینی؟ فراتر نیست ولی این ویژگی زمین شناسی پهنه مکران بوضوح در گستره ورقه دیده می شود. بطوریکه از شمال ورقه بسمت جنوب سنگهای رسوبی میوسن زیرین به سنگهای رسوبی میوسن میانی و سرانجام به سنگهای رسوبی میوسن بالا- پلیوسن؟ در جنوب تبدیل میشوند. از نمودهای آشکار تغییر شکل در ارتباط با زمین شناسی ساختمانی در این ورقه میتوان به چین خوردگی ها، گسلهای رورانده، چین خوردگی در ارتباط با گسلهای رورانده، گسلهای متقاطع امتداد لغز، و گسلش جوان اشاره نمود.

### چین خوردگی ها

در اثر شدت فشار، چین ها بیشترشان از نوع چین های بسته ای (tight) که بطور معمول برگشته (Overtured folds) یا خوابیده (recumbent folds) و ایزوکلینال و شیب هر دو یال بسمت شمال هستند. امتداد محور این چین ها، تقریباً خاوری- باختری که از دو سو دارای میل می باشد و شیب صفحه محوری آنها بسوی شمال است. بیشتر این چین ها در اثر فشار نیروهای وارده از سمت شمال از محل لولا در سطح محوری بریده شده و یال شمالی بسوی جنوب رورانده شده اند.

### گسلهای رورانده یا معکوس

که روند آنها خاوری- باختری و به موازات محور چین خوردگی و منطبق بر سطح لایه بندی است. شیب این گسلها بسمت شمال و میزان شیب آنها متفاوت است بطوریکه از گسلهای تراستی با زاویه کم Low angle thrust fault تا گسلهای معکوس با زاویه بیشتر high angle reverse faults در محدوده ورقه می توان مشاهده کرد. گسلهای تراستی با زاویه کم سبب گردیده که بخش هایی از واحدهای سنگی فرادیواره و قدیمی همانند شمال گزمزل و شمال رودخانه گریک بسوی جنوب و بفاصله حدود یک کیلومتر و شاید بیشتر در سطح گسل رانده شده و بصورت قطعه بیگانه و جدا از پیکره اصلی (nappe) پرروی واحدهای جوانتر قرار بگیرند.

همزمان با تشکیل و توسعه این گسلهای رورانده در پاره ای از محل ها در گستره ورقه همچون غرب آبادی جوگریت و شمال غرب آبادی گشتاری در حد مرزی ورقه، چین های تاقدیس ماندی در فرادیواره گسلهای رورانده بوجود آمده اند که برعکس ساخت های نوع تاقدیس، جهت جوان شدن طبقات (Face) بسمت هسته چین های تاقدیس مانند (antiform) میباشد. این نوع چین خوردگی ها که در اصطلاح Fault Propagation folds نامیده می شوند، جدا از چین خوردگی های معمول در منطقه و در ارتباط با گسلهای رورانده بوضوح دیده می شوند.

### گسلهای متقاطع و امتداد لغز

که در محدوده ورقه گسترش و پراکندگی خوبی دارند، بدو دسته تقسیم میشوند: یک دسته از این گسلها امتداد شمال باختری و جنوب خاوری دارند که مولفه افقی حرکت آنها راست گرد است. دسته دیگر گسلهایی هستند که امتداد شمال خاور- جنوب باختر دارند و مولفه افقی حرکت آنها چپ گرد است. درازای بعضی از این گسلهای امتداد لغز در منطقه مورد مطالعه به ۱۰ تا ۲۰ کیلومتر هم می رسد.

### گسلش جوان

درازای رودخانه باهو کلات و در آبرفت های کناره های آن خطواره های خیلی مشخصی است که پاره ای از آنها در مرز بین واحدهای  $Q_2^1$ ,  $Q_3^1$  قرار می گیرند و برخی دیگر در داخل خود این واحدها جای دارند. برپایه ملاحظات و مشاهدات صحرائی ادامه این خط واره ها در همان محل و روندی که در نهشته های دوره Quaternary ملاحظه می شود، در سنگهای رسوبی واقع در زیر پوشش آبرفت هم قابل رویت و تعقیب است. بنابراین، این خطواره ها، خط واره

های گسلی است و با توجه به اینکه اثر این گسلها در واحدهای  $Q_2^1$ ,  $Q_3^1$  ملاحظه می شود، پس گسلش باید جوان باشد. ولی پاسخ به این سؤال که آیا این گسلش که دنباله آنها در واحدهای سنگی مجاور هم مشاهده می شود، حاصل بازپویایی شدن گسلهای قبلی و قدیمی است یا نه؟ و اینکه این گسلها برای نخستین بار فعال شده اند؟ معلوم نیست.

### تاریخ تکامل زمین شناسی منطقه

آغاز تکامل زمین شناسی و زمین ساخت منطقه و در قالب کلی رشته کوههای مکران به زمان کرتاسه بالا بر می گردد، باینصورت که دریای تتیس tethys با پوسته اقیانوسی و سنگهای ردیف افیولیتی تشکیل دهنده که خرده قاره ایران مرکزی را از بخش زاگرس صفحه عربی Arabian plate جدا می کرده (باستناد فسیل آمونیت و کنودونت هائی که از ردیف ولکانوسدیمتر دگرگونه آب باریک به سن تریاس میانی و آشکوب Ladinian پیدا می شود. سن این بازشدگی و جدایش از تریاس میانی و Ladinian می باشد). در طول کرتاسه بالا در اثر حرکات فرورانش که با تصادم و برخورد کمان آذرین و درازگودال (arc-trench collision) در طول هر دو شاخه Neo-tethyse (Outer ophiolite zone & inner ophiolite zone) بویژه شاخه جنوبی واقع در جنوب باریکه قاره ای صورت گرفته سنگهای افیولیتی و مجموعه آمیزه رنگین در جنوب لبه فعال خردقاره ایران مرکزی از جمله جنوب لوت و در طول مکران جایگزین شده و رخنمون پیدا میکنند و در حوضه رسوبی واقع در جنوب این پشته افیولیتی، رسوبات فلیش بطور ناپیوسته آغاز به رسوبگذاری میکنند. در طول ائوسن و همزمان با حرکات کوهزائی آلپ میانی با مهاجرت و انتقال این زون فرورانش بسوی جنوب، حوضه رسوبی جدیدی در جنوب بخش فرارنده (obducted) بوجود میآید که از رسوبات تخریبی نوع فلیش توربیدایت با قطعات اولیستولیت (Olistolith) انباشته میشود. منشاء این رسوبات، سنگهای افیولیتی و آمیزه رنگین بالا آمده و جایگزین شده در لبه شمالی حوضه مکران است. حوادث زمین ساختی در پهنه مکران که هرازگاهی منجر به تشکیل گسلهای رورنده با راندگی بسمت اقیانوس (دریای عمان) میشود. و با رسوب گذاری حجم زیادی از رسوبات فلیش در بخش جنوبی همراه است، سبب می شود که کم کم محور حوضه رسوبی مکران بسوی جنوب منتقل می شود. در نتیجه رسوبات جوانتر بسمت جنوب گسترش یافته و قسمت های شمالی از نظر توپوگرافی مرتفع تر گردد.

این پدیده زمین ساختی و رسوبی که از اوایل دوران سوم آغاز شده و تاکنون ادامه دارد، منتهی به یک ژئومتری ویژه در ناحیه گردیده که افزوده (accretionary prism) نامیده میشود. قرارگرفتن رسوبات فلیش ائوسن بطور پیشرونده بر روی سنگهای افیولیتی و آمیزه رنگین و وجود قطعات آنها در کنگلومرای قاعده ائوسن (شرق کارواندر) و وجود قطعات بزرگ بیگانه در رسوبات فلیش ائوسن همگی بیانگر وجود پی سنگ افیولیتی در ناحیه مکران میباشد. در پایان دوره ائوسن و یا آغاز دوره الیگوسن عواملی مانند، تغییرات در سازوکار حرکتی گسل ترانسفورم Owen سبب می گردد که: حرکات نسبی بین صفحات افریقا - عربستان (Africa-Arabian plate) و صفحه اورازیا (Eurasia) (plate) کم کم تغییر کند، باینصورت که حرکت های راست گرد بین آندو صفحه ضعیف تر شده و در عوض فشارش و نزدیک تر شدن این صفحات به همدیگر افزایش یابد.

نتیجه کلی این تغییرات منجر به بالآمدن (Uplifting)، چین خوردن، رورنده شدن و فرسایش رسوبات فلیش ائوسن و سنگهای افیولیتی و مهاجرت و انتقال محور حوضه رسوبی مکران بسمت جنوب و پسروی دریا می گردد که در نهایت رسوبات مربوط به نئوزن با رخساره فلیش و توربیدایت در بخش های عمیق و در حال سوبسیدانس این حوضه رسوبی و رخساره گل سنگ و گل سنگ های گچ دار و مارن در بخش های کم عمق این حوضه رسوبی تشکیل می شوند. حرکت آهسته و همگرای صفحه عربی با صفحه ایران که بازتاب آن مهاجرت و انتقال محور حوضه رسوبی مکران به سمت جنوب و گسترش رسوبات جوان تر بسمت جنوب می شده، شاید تا اوایل میوسن آغازی ادامه داشته که بازشدگی کف اقیانوس در محل اقیانوس هند، خلیج عدن و دریای احمر آغاز میشود. حرکات همگرای حاصل از بازشدگی اقیانوس هند یا خلیج عدن و دریای احمر که صفحه عربی و بخش زاگرس منضم بدان و صفحه ایران را بهم دیگر نزدیک می ساخته در میوسن پایانی با بهم رسیدن این دو صفحه در محل زون خرد شده

زاگرس پایان میرسد و در ناحیه مکران و احتمالاً در ارتباط با افزایش میزان همگرایی بین صفحه عربی و صفحه اورازیا در میوسن بالایی، بالآمدگی صورت گرفته و سبب می شود که رسوبات قاره ای و رسوبات مربوط به ساحل کم عمق در طول پلیوسن در مکران جنوبی گذاشته شوند. عمل فرورانش بر خلاف بخش زاگرس در ناحیه مکران در میوسن پایانی به پایان نرسیده، بلکه چین خوردگی در رسوبات قاره ای پلیوسن که خود به صورت دگرشیب بر روی رسوبات میوسن بالا قرار می گیرند، نشانه تداوم فرورانش در بخش اقیانوسی صفحه عربی زیر بخش ساحلی پهنه مکران در طول کرانه شمالی دریای عمان (محل دراز گودال) که هنوز هم این فرورانش ادامه دارد.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور