



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 کھیر

شماره برگه:

8041

تھیه کنندہ / تھیه کنندگان:

م. ر. عبدالھی، ب. اقلیمی

سال تولید:

1994

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

## برگه شماره ۸۰۴۱ - کهیر

## جغرافیا

منطقه مورد بررسی در مختصات جغرافیایی  $۲۵^{\circ}۳۰' - ۲۵^{\circ}۰۰'$  و  $۶۰^{\circ}۰۰' - ۶۰^{\circ}۰۰'$  قرار گرفته و بزرگترین روستای آن کهیر است، که به فاصله ۶۰ کیلومتری از بندر کنارک و در حدود ۸۰ کیلومتری از بندر چابهار واقع شده است. ساکنان این منطقه در روستاهای کوچک و کپرنشین‌های پراکنده اسکان دارند، که شمار آنها در جنوب منطقه که جلگه‌ای و نزدیک به دریاست، افزایش می‌یابد.

پوشش گیاهی در سطح منطقه کم و منحصر به کناره‌های رودخانه‌ها و سیلابروهاست، کشاورزی که چندان رونقی ندارد نیز محدود به بخش‌هایی در جنوب منطقه و در بخش جلگه‌ای پیرامون رودخانه‌های سرگان و کهیر می‌باشد. آب و هوای این منطقه در زمستان معتدل و در بقیه مدت سال گرم است، میزان بارندگی طی زمستان افزایش می‌یابد. راه‌های موجود در منطقه به جز جاده آسفالت‌ه چابهار - جاسک که بخشی از آن در جنوب منطقه قرار دارد و همچنین جاده شوسه چابهار - نیک شهر که خاور منطقه را از سمت شرق منطقه به طرف شمال می‌پیوندد، بقیه شامل راه‌های فرعی درجه ۲ و مالرو می‌باشد، که در سرتاسر منطقه گسترش دارد و دستیابی به نقاط مختلف منطقه را تا حدودی ممکن می‌سازد، البته در زمان بارندگی‌های شدید و طغیان رودخانه‌ها استفاده از این جاده‌ها دشوار یا ناممکن می‌گردد. از رودخانه‌های اصلی منطقه می‌توان از سرگان و کهیر نام برد، که معمولاً در زمستان‌ها به علت بارندگی‌های شدید، سیلاب فراوانی را با خود به دریا می‌برند و زمین‌های دشت آبرفتی و غالباً حاصلخیز جنوب منطقه نیز حاصل از طغیان همین رودخانه‌هاست. این رودخانه‌ها در تابستان خشک هستند، ولی در زیر آبرفت این رودخانه‌ها آب موجود به کندی جریان دارد. با توجه به کاهش شیب توپوگرافی منطقه و همچنین شیب بستر رودخانه‌ها، که از شمال به سوی جنوب است، جریان آب نیز در همین سو است و در نهایت این رودخانه‌ها از سمت جنوب به دریای عمان می‌ریزند. منطقه مورد بررسی را از نظر توپوگرافی می‌توان به دو بخش کوهستانی و به نسبت بلند و بخش جلگه‌ای و پست تقسیم نمود.

بخش کوهستانی که بیش از دو سوم منطقه را تحت پوشش دارد، عمدتاً در بخش شمالی منطقه گسترش دارد و بلندترین کوه‌های آن نیز به نام‌های کندکروچ و پوزک با بلندی تقریبی هزار متر از سطح دریا در شمال منطقه قرار دارند. پست‌ترین نقاط منطقه نیز در بخش جنوبی قرار دارد و بنابراین در صد شیب توپوگرافی زمین از شمال به جنوب کاهش می‌یابد. بخش کم ارتفاع پست و جلگه‌ای، که نواری در حدود ۵۰ کیلومتر را از ساحل دریا فرا گرفته و بخشی از آن در جنوب منطقه مورد بررسی قرار می‌گیرد، پس از یک بخش نسبتاً کم ارتفاع و تپه ماهوری در کنار بخش بلند و کوهستانی واقع است.

## ژئومورفولوژی (زمین ریخت شناسی)

با توجه به اینکه جنس لایه‌های موجود در منطقه مورد بررسی بیشتر از شیل، مارن، ماسه سنگ و کنگلومرا تشکیل شده‌اند، هر جا که میزان شیل و مارن افزایش می‌یابد بعلت فرسایش بیشتر سطح زمین بلندی توپوگرافی کمتر و ریخت زمین تپه ماهوری و کم شیب می‌گردد و با افزایش ماسه سنگ کنگلومرا بعنوان سازنده‌های پایدار منطقه بلندی زمین نیز افزایش یافته و زمین ریخت خشن‌تر و چکادساز می‌یابد. بلندی‌های پدیدار در منطقه نیز از واحدهایی تشکیل شده‌اند که این گونه سنگ‌ها سازنده‌های اصلی آنها می‌باشد. همچنین در بخش‌هایی که فلیش بلوک‌دار برنزد دارد، نیز به علت اختلاف جنس میان بلوک‌های بیگانه که عموماً سنگ‌های آذرین و سنگ‌های رسوبی سخت مانند آهک و ماسه سنگ تشکیل شده‌اند، با واحد در برگیرنده که زودفرسا و از جنس شیل و مارن است، بر اثر فرسایش بر

روی این واحد منظره ویژه‌ای در سطح زمین ایجاد گردیده، چنانکه بلوک‌ها بصورت مخروط‌های برجسته در زمینه‌ای پست و تپه ماهوری قرار گرفته است. همچنین فرسایش و شکل ویژه آبراهه‌ها بر روی واحدهایی که بیشتر از جنس مارن است، در منطقه ریخت Badland (بدبوم) رابر روی زمین بوجود آورده و اثر فرسایش باد و باران در زمین‌های نرم مارنی از کنگلومرای نسبتاً سخت  $Q^{11}$  پوشیده شده، اشکالی شبیه به دودکش جن را به نمایش می‌گذارد. در واحد  $Q^{11}$  که ذرات غبار و سیلت بین قلوها توسط باد فرسوده و حمل شده و تنها قلوهای درشت به جای مانده است، نیز پدیده زمین ریخت Reg قابل دیدن است. لیتولوژی و فرسایش شدید نیز در ریخت‌های زمین‌شناسی منطقه با توجه به ساخت‌های موجود دخالت داشته‌اند، ناودیس‌های منطقه نقاط برجسته و بلند را تشکیل داده‌اند (ناودیس معلق Reliefinverse) و تاقدیس‌ها غالباً نسبت به زمین‌های پیرامون، نقاط فرورفته و کم ارتفاعی را پدید آورده‌اند. درباره وضعیت ویژه آبراهه‌ها و رودخانه‌های منطقه با توجه به وضعیت توپوگرافی، ساخت و لیتولوژی واحدهای موجود، آبراهه‌های منطقه را می‌توان بدین گونه توصیف نمود، که چون مسیر رودخانه‌های اصلی و بسیاری از شاخه‌های فرعی آنها بوسیله ساخت‌های چین خورده و گسله‌ها و نیز لایه‌بندی و ترکیب سنگ‌های سازنده ناحیه کنترل شده است، پس بطور بسیار کلی آنها را می‌توان میانرود (Subsequent) قلمداد نمود در این میان جریان‌های فرعی را که جهت بر خلاف جهت عمومی رودخانه‌های اصلی (رو به جنوب) داشته و به آنها می‌پیوندند، می‌توان وارود (Obsequent) در نظر گرفت.

## زمین‌شناسی

### مقدمه

پیش از مطالعات حاضر در منطقه بررسی‌های سیستماتیک زمین‌شناسی صورت نگرفته و از آن نقشه و گزارش زمین‌شناسی منتشر نشده است. تنها نقشه قابل دسترسی، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰،۰۰۰ منتشر شده توسط شرکت ملی نفت ایران است، که بر پایه نقشه‌ها و گزارش‌های منتشر نشده و عکس‌های هوایی و یا بازدیدهای کوتاه صحرایی فراهم گردیده است. به هر حال نقشه و گزارش حاضر از کلیه دیدگاه‌های گوناگون زمین‌شناسی با نقشه یاد شده در بالا، تفاوت‌هایی اساسی و چشمگیر دارد. بخشی از نقشه مورد بحث در حد مدار ۲۶ در مرز شمالی خود با نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ نیک شهر مرز مشترک دارد.

با توجه به کمبود دانسته‌های سیستماتیک زمین‌شناسی در منطقه مکران ساحلی ایران و نیاز مبرمی که به از میان بردن این کمبود احساس می‌گردد و نیز به منظور امکان برنامه ریزی و اجرای پروژه‌های گوناگون عمرانی در منطقه، سازمان زمین‌شناسی کشور در چهارچوب پروژه بررسی‌های زمین‌شناسی - تکتونیک مکران بیرونی ایران، مبادرت به انجام بررسی‌های زمین‌شناسی سیستماتیک در بخش ساحلی (بیرونی) مکران نموده است، نقشه و گزارش حاضر نیز که بخشی از منطقه مطالعاتی را در بر می‌گیرد در چهارچوب پروژه یاد شده فراهم گردیده است.

بررسی‌های انجام شده با بهره‌گیری از عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۶۵،۰۰۰ و نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰،۰۰۰ انجام پذیرفته و در طی برداشت‌های صحرایی در (زمستان سال‌های ۶۸-۱۳۶۷) حدود ۴۰۰ نمونه جهت انجام بررسی‌های فسیل‌شناسی و سنگ‌شناسی برداشت شده و توسط کارشناسان سازمان زمین‌شناسی کشور به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند. مطالعه نانو فسیل خانم دکتر فاطمه هادوی، مطالعه فسیل‌شناسی فرم‌های، ایزوله (واشینگ) خانم دکتر طیبیه محتاط، آقای پرتو آذر، مطالعه فسیل‌شناسی مقاطع نازک خانم فریده کشانی، خانم عبرت کیهانی، آقای دکتر بزرگ نیا، مطالعه سنگ‌شناسی خانم فریبا عزتیان.

### کلیات

زون ساختاری مکران (صمدیان، ۱۹۸۲) که در جنوبی‌ترین بخش ایران جای گرفته، روند کلی تقریباً خاوری - باختری دارد، که از شمال به فرورفتگی تکتونیکي جازموریان و از جنوب به دریای عمان محدود می‌گردد. این زون از سوی خاور، با حفظ کلیه ویژگی‌های خود، از مرز ایران گذشته و در پاکستان ادامه می‌یابد، ولی در سوی باختر بوسیله سیستم گسله زندان (میناب) در کنار زون ساختاری زاگرس (کمر بند میناب - جاسک، صمدیان: گفته شفاهی) جای

گرفته است. در زون تکتونیکی مکران سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه برونزد ندارد و سنگ‌های سازنده آن عموماً شامل مجموعه‌های افیولیتی، آمیزه‌های رنگین (Coloured Melange) و نهشته‌های تیپ فلیش و مولاس است، که دو گروه اول قدیمی‌ترین سنگ‌های منطقه را تشکیل داده‌اند، ضمن اینکه به سوی جنوب سنگ‌های سازنده زون مورد بحث از نظر سنی بطور کلی جوانتر می‌شوند. زون ساختاری مکران خود بر اساس برونزد سنگ‌های سازنده و شدت دگر شکلی به دو بخش مکران بیرونی (ساحلی) و درونی قابل جدایش است.

در بخش مکران بیرونی شدت چین خوردگی و گسلش کمتر و گسله‌های رانده و واژگون کمیاب می‌باشند که ناشی از کاهش شدت نیروهای تکتونیکی است. افزون بر این، در این بخش مجموعه‌های افیولیتی و آمیزه‌های رنگین برونزد ندارند. نهشته‌های جوانتر شامل فلیش و مولاس که از نهشته‌های هم تیپ خود در مکران درونی جوانتر می‌باشند، برونزد محدود آن هستند. منطقه کهیر در ناحیه‌ای از بخش مرکزی مکران بیرونی جای دارد و از کلیه ویژگی‌های ساختاری - رسوبی مکران بیرونی پیروی می‌کند.

منطقه مورد بررسی عمدتاً از نهشته‌های تخریبی پیدایش یافته و گوناگونی سنگ‌های واحدهای موجود در آن اندک و محدود به شیل و مارن، ماسه سنگ و کنگلومرا می‌باشد، ولی آنچه که می‌تواند ویژگی برجسته این منطقه باشد، تغییرات رخساره‌ای شدید افقی و قائم میان همین واحدهای سنگی است، به ویژه تغییرات رخساره‌ای جانبی حتی در فواصل کوتاه نیز در آن بروشنی قابل دیدن است.

بطور کلی قدیمی‌ترین واحد سنگی - چینه‌ای منطقه فلیش بلوک دار است، که سنی برابر با میوسن میانی - پسین دارد و پی سنگ آن در منطقه برونزد ندارد. بر روی این واحد بلوک دار و با همبندی رسوب‌هایی با ستبرایی بیش از هزار متر از شیل، مارن، ماسه سنگ و کنگلومرا از تیپ مولاس به سن میوسن - پلیوسن گذاشته شده، که در میان آن گسستگی رسوبگذاری انجام نگرفته است. تنها واحدهای جوانتر از پلیوسن هستند، که بصورت دگر شیب بر روی واحدهای قدیمی‌تر جای گرفته‌اند.

از سوی دیگر بیشتر نهشته‌های همزمان در این منطقه، در دو سوی گسله خاوری - باختری زبردان، با یکدیگر گوناگونی و تفاوت رخساره‌ای بارزی را نشان می‌دهند. با توجه به این موارد، واحدهای موجود در این منطقه با دید کلی به واحدهای شمالی و واحدهای جنوبی تقسیم گردیده‌اند. واحدهای موجود در این دو بخش اگر چه از نظر ویژگی‌های لیتولوژیکی مانند رنگ، استحکام، لایه‌بندی تا حد محسوسی با یکدیگر متفاوت می‌باشند، ولی نتایج بدست آمده از تشخیص موقعیت چینه‌ای واحدها، ویژگی‌های فسیلی آنها و هم چنین نتایج برداشت‌ها در مناطق مجاور نشان دهنده یک هم ارزی و پیوستگی جانبی بین واحدهای موجود در دو طرف گسله یاد شده می‌باشد از اینرو اگر چه بیشتر واحدهای موجود در بخش شمالی و بخش جنوبی از نظر برخی ویژگی‌های سنگ‌شناسی و غیره با یکدیگر تفاوت دارند، ولی از نظر زمانی و جایگاه چینه‌شناسی هم ارز هم دیگر می‌باشند، در مورد نقش گسله زبردان و نیز تغییرات رخساره‌ای مورد نظر در بخش پالئوژئوگرافی مطالب لازم ارائه شده است.

### چینه‌شناسی

از دیدگاه چینه‌شناسی نهشته‌های موجود در منطقه را می‌توان به دو قسمت بشرح زیر تقسیم نمود:

- میوسن - پلیوسن

- کواترنری

- واحدهای میوسن - پلیوسن (بخش شمالی)

نهشته‌های وابسته به میوسن و پلیوسن گسترش فراوانی در منطقه دارند. این نهشته‌ها شامل مجموعه‌ای از شیل، مارن، ماسه سنگ و کنگلومرای می‌باشند.

واحد فلیش بلوک دار ( $M^{fb}$ )

برونزد عمده این واحد بطور کلی در بخش شمالی منطقه، در جنوب کوه‌های کندکروچ و پوزک و همچنین در شمال خاوری منطقه است. این مجموعه شامل زمینه‌ای از نهشته‌های تیپ فلیش است، که جابه‌جا دارای بلوک‌های بیگانه بیشمار با اندازه و سنگ‌های گوناگون است.

پراکندگی و گوناگونی سنگ بلوک‌های بیگانه در زمینه فلیش، آرایش - روند و یا تجمع ویژه‌ای را نشان نمی‌دهد. زمینه فلیشی، فرسایشی تپه مانند داشته و ارتفاعات چندان بلندی را پدیدار نکرده، ولی بلوک‌های بیگانه که عموماً پایدار و سخت می‌باشند، بصورت برجستگی‌هایی مشخص با اشکال گوناگون و با دیواره‌های پرشیب در زمینه دیده می‌شوند. زمینه عموماً شامل سنگ‌های نازک لایه از شیل، مارن و ماسه سنگ است، که ستبرای لایه‌های ماسه‌سنگی از ۲ تا ۲۵ سانتی متر متغیر می‌باشد. شیل‌های عموماً رنگ سبز مایل به زیتونی و در بخش‌هایی که کمی مارنی می‌شوند رنگ خاکستری روشن مایل به سبز دارد. لایه‌های ماسه‌سنگی نیز برنگ قهوه‌ای و خاکستر مایل به سبز هستند، که در برخی لایه‌های درشت دانه و کنگلومرای این رنگ تیره‌تر است.

در سطح لایه‌های ماسه‌سنگی اثر ریپل مارک بخوبی حفظ شده است، چین خوردگی، گسلس و انتقال در این واحد شدید است. در شمال خاوری منطقه - در کوه کمززه - چین خوردگی شدید این واحد، تاقدیس برگشته‌ای را تشکیل داده است.

این واحد در بخش بالایی خود، جایی که رخساره بیشتر مارنی می‌شود و هنوز قطعاتی از بلوک‌های بیگانه را در خود دارد، بطور جانبی تبدیل به واحدی مارنی شیلی ( $M^{m,sh,b}$ ) می‌گردد. مرز زیرین این واحد در این منطقه برونزد ندارد و بصورت عادی و تدریجی نیز بوسیله نهشته‌های جوانتر پوشیده می‌شود. با توجه به ناپیدا بودن سطح زیرین این واحد، ستبرای آن را نمی‌توان بر آورد کرد، ولی ضخامتی که در منطقه برونزد دارد، بیش از ۵۰۰ متر بر آورد شده است. سن ارائه شده برای این واحد بر اساس مطالعه فرم‌های فسیلی ایزوله میوسن میانی - پسین (اسامی فسیل‌ها در پیوست شماره 1A ضمیمه است) و بر اساس مطالعه نانوفسیل‌های موجود نیز میوسن پسین است (اسامی فسیل‌ها در پیوست 1B ضمیمه است). تیپ زمینه و همراهی بلوک‌های بیگانه نشانگر کارسازی جنبش‌های تکتونیکی بهنگام تشکیل واحد  $M^{fb}$  در طی میوسن میانی - پسین است.

- بلوک‌های بیگانه: برونزد این بلوک‌ها در جنوب بلندی‌های کندکروچ و پوزک و هم چنین خاور رودخانه بیشمونیت بصورت تکه‌هایی بزرگ از سنگ‌های بیگانه در زمینه‌ای زودفرسا و فلیشی می‌باشد. جنس این بلوک‌ها بیشتر از سنگ‌های آذرین و کربناتی است، که به رنگ‌های گوناگون دیده می‌شوند. جنس این بلوک‌ها بیشتر از سنگ‌های آذرین و کربناتی است، که به رنگ‌های گوناگون دیده می‌شود. این تکه‌ها کاملاً خرد شده هستند، ابعاد این بلوک‌ها از ۵۰ سانتی متر تکه‌هایی بسیار بزرگ به ابعاد چندین ده متر تغییر می‌کند. نتایج فسیل‌شناسی بلوک‌های رسوبی سنی از کرتاسه تا الیگوسن میانی را تعیین کرده است. مشخصات بلوک‌های موجود در زمینه فلیشی به قرار زیر می‌باشد:

- بلوک‌های پیرکسن بازالتی تجزیه شده و حفره‌دار، به رنگ سیاه متمایل به قهوه‌ای، که در خاور رودخانه بیشمونیت دیده می‌شوند و ساخت بالشی دارند. حفره‌های سنگ از کلسیت ثانوی پر شده و کانی‌های دیگر سازنده آن پلاژیوکلاز، پیروکسن (کم)، کوارتز (کم)، کلریت و اپیدوت است.

- بلوک‌های توفی: که به رنگ آبی مایل به سبز روشن در جنوب پوزک و برنگ سفید مایل به خاکستری در کوه کمززه دیده می‌شوند و دانه ریز و بسیار سخت می‌باشند. این سنگ‌ها در زیر میکروسکوپ دارای کوارتز، پلاژیوکلاز و گاهی فلدسپار آکالان است، که در زمینه‌ای متشکل از سریسیت، مسکویت، کربنات و شیشه متبلور شده و مقداری اکسید آهن قرار گرفته است. در این سنگ تکه‌هایی رسوبی با ترکیب نزدیک به سنگ اصلی دیده می‌شود. کلسیت، هم بصورت کریستال و هم بصورت رگه در نمونه‌های این سنگ دیده می‌شود.

- بلوک‌های لیستونیتی: این سنگ‌های کربناتی که تحت تاثیر فعالیت تکتونیکی شدید قرار گرفته و سیلیسی و اکسیده شده‌اند، بصورت بلوک‌هایی برنگ کرم متمایل به قهوه‌ای در سطح زمین دیده می‌شوند و هر جا که بلوک‌های بیگانه در فلیش‌ها وجود دارند بلوک‌های لیستونیتی نیز بصورت تکه‌هایی بزرگ و کوچک و خرد شده دیده می‌شوند.

- بلوک‌های تراکی اندزیتی: در شمال رودخانه بیشمونت بارنگ اخرائی دیده می‌شوند و دارای کوارتز و درشت بلورهای پلاژیوکلاز آرژیلی می‌باشند، احتمالاً دارای کانی‌های مافیکی نیز هستند، که به ندرت بوسیله کلریت جایگزین شده است، آن سان که از کانی اولیه اثری باقی نمانده است. زمینه این سنگ ریز دانه می‌باشد.

- بلوک‌های گرانودیوریتی: در جنوب کندکروچ برونزد دارد و شامل پلاژیوکلاز تجزیه شده به سریسیت، مسکویت و گاهی کربنات است، در زیر میکروسکوپ در مقطع این سنگ‌ها کوارتز بی شکل و فلدسپار آلکالین و بیوتیت قهوه‌ای آهن دار و کانی‌های مافیکی دیده می‌شود که همه به کلریت و کربنات تجزیه شده‌اند.

- بلوک‌های ولکانیکی: بشدت تجزیه شده که بصورت بلوک‌های سیاهرنگی در شمال بیشمونت دیده می‌شود و شامل پلاژیوکلاز تجزیه شده به اپیدوت و سریسیت می‌باشد در زیر میکروسکوپ اپیدوت، هم بصورت دانه‌ای و هم بصورت رگه‌ای در این سنگ دیده می‌شود، کانی‌های تبدیل شده به کلریت و رگه‌هایی از کلسیت نیز بخشی از این سنگ را تشکیل می‌دهد.

- بلوک‌های کراتوفیری: سنگی پلاژیوکلازدار با رخساره زیر دریایی است، که برنگ سبز تیره در جنوب باختری پوزک دیده می‌شود، حفره‌های این سنگ بوسیله کوارتز ثانویه پر شده است، پلاژیوکلازها سدیک هستند، که به سریسیت و مسکویت دگرسان شده‌اند. در مقطع میکروسکوپی پلاژیوکلازها جهت دار و به صورت ستونی دیده می‌شوند. رنگ سبز این سنگ بخاطر وجود کلریت می‌باشد.

- بلوک‌های دیوریتی: دگرگون شده که در زیر میکروسکوپ شامل پلاژیوکلاز (آندزین سریسیتی و آرژیلی شده)، آمفیبول‌های حاصل از دگرسانی پیروکسن، اندکی کوارتز خرد شده و رگه‌های حاوی پرنهیت و کلریت می‌باشد.

- بلوک‌های کوارتزیتی: که بصورت بلوک‌های بسیار سخت و نسبتاً بزرگ برنگ‌های صورتی تیره و کرم دیده می‌شود و برونزد آن در خاور رودخانه بیشمونت می‌باشد. در مقطع میکروسکوپی کوارتز متشکله بطور عمده بصورت دانه ریز و دانه درشت با کشیدگی دیده می‌شود. این سنگ دارای کمی فلدسپار سریسیتی شده و رگه‌هایی از کربنات، کلریت، اکسید آهن و کوارتز نیز می‌باشد.

- بلوک‌های اندزیتی: برنگ قهوه‌ای تیره و سیاه در شمال خاوری منطقه و همچنین در شمال شمیل برونزد دارد. در مقطع میکروسکوپی عمدتاً شامل میکروولیت‌های پلاژیوکلاز است، که غالباً فضای میان آنها بوسیله کانی‌های تیره آهن و حفره‌های سنگ نیز بوسیله کلریت پر شده است، کربنات بصورت رگه‌های کلسیتی نیز در آن قابل دیدن است.

- بلوک‌های رادیولاریتی: که بصورت بلوک‌های کوچک خرد شده و برنگ قرمز ارغوانی در شاخه خاوری رودخانه بیشمونت همراه با دیگر بلوک‌ها برونزد دارد.

- بلوک کنگلومرای: در شمال خاوری منطقه و در محل کمزه، یک واحد کنگلومرای به احتمال قوی بصورت بلوک که گستردگی چندانی نیز ندارد، در درون سنگ‌های فلیشی قرار گرفته است، که دانه‌های گرد شده آن بیشتر از سنگ‌های آذرین، به ویژه الترابازیک و قله‌های آهکی نومولیت دار می‌باشد.

- بلوک‌های آهکی: افزون بر بلوک‌های بیگانه یاد شده در بالا، واحد فلیشی از دیدگاه سنگ‌شناسی و دیرینه‌شناسی نیز دارای بلوک‌های گوناگون آهکی با مشخصات زیر است:

- بلوک‌های آهکی بلورین شده: که برنگ سفید مایل به خاکستری و بصورت بلوک‌های نسبتاً کوچک در شمال خاوری منطقه همچنین جنوب پوزک برونزد دارد. در زیر میکروسکوپ بخش عمده آن کانی‌های کربناتی است، که بلورهای آن کشیدگی دارند و با بافت گرانوبلاستیک و موزائیکی در کنار هم قرار می‌گیرند. در این سنگ‌ها مقدار کمی فلدسپات آرژیلی شده نیز می‌باشد.

- بلوک‌های آهکی اوریتولین‌دار: بصورت بلوک‌های کوچک و متوسط و برنگ خاکستری روشن در جنوب بلندی‌های کندکروچ و پوزک در چند نقطه دیده می‌شود، که بر اساس مطالعات فسیل‌شناسی در مقاطع میکروسکوپی سن آپسین - آلپین برای آنها تعیین شده است (اسامی فسیل‌ها در پیوست شماره 2 ضمیمه گردیده است).

بلوک‌های آهکی مایستریشتین: بلوک‌هایی از آهک بیومیکرایتی است، که معمولا برنگ سفید می‌باشد و در جنوب بلندی‌های پوزک دیده شده است.

بر اساس مطالعات فسیل‌شناسی در مقطع میکروسکوپی سن این بلوک‌های آهکی مایستریشتین تعیین شده است (اسامی فسیل‌ها در پیوست شماره 3 ضمیمه گردیده است).

- بلوک‌های آهکی ائوسن میانی: آهک ماسه‌ای درشت دانه‌ای است، که بصورت بلوک‌های نسبتا بزرگی در شاخه‌های رودخانه بیشمونت و در شمال خاوری منطقه برونزد دارند، رنگ این بلوک‌ها معمولا کرم مایل بخاکستری است. سن این بلوک‌ها بر اساس مطالعه مقطع میکروسکوپی ائوسن میانی تعیین شده است (اسامی فسیل‌ها در پیوست شماره 4 ضمیمه است).

- بلوک‌های آهکی الیگوسن میانی: بلوک‌هایی از آهک الیگوسن برنگ خاکستری روشن هستند، که در شاخه‌های رودخانه بیشمونت واقع در جنوب بلندی‌های کندکروچ برونزد دارند. بر اساس مطالعه فسیل‌شناسی در مقطع میکروسکوپی سن این بلوک‌ها الیگوسن میانی تعیین گردیده است (اسامی فسیل‌ها در پیوست شماره 5 ضمیمه است).

#### واحد $M^{m,sh,b}$

برونزد این واحد به کوچکی در شمال منطقه در خاور روستای رمضان کلک می‌باشد و بعلت دارا بودن مارن، توپوگرافی آرام و تپه سازی را نمایان می‌سازد همراه با مارن و سیلته‌ی مارن که سازنده‌های اصلی این واحد هستند به ندرت میان لایه‌های ماسه‌سنگی نازک لایه برنگ قهوه‌ای روشن و خاکستری تیز دیده می‌شود شیب لایه‌های چین خورده نیز نسبتا زیاد است. این واحد که دارای بلوک‌های بیگانه نیز می‌باشد، از نظر موقعیت چینه‌شناسی و زمانی با بخش‌های بالایی فلیش بلوک‌دار برابر است. این واحد بر اساس بررسی‌های چینه‌شناسی و نتایج فسیل‌شناسی با واحد  $M^{m,sh}$  نیز رابطه‌ای جانبی دارد. ستبرای این واحد در حدود ۲۰۰ متر برآورد شده و بر پایه مطالعه نانوفسیل‌های موجود سن آن میوسن پسین است (اسامی فسیل‌ها در پیوست شماره 6 ضمیمه است).

#### واحد $M^{m,sh}$

این واحد در خاور رمضان کلک و جنوب بلندی‌های کندکروچ و پوزک و همچنین خاور کوه گپته گوش بصورت واحدی تپه ساز و باتوپوگرافی آرام برونزد گسترده‌ای دارد. این واحد مجموعه‌ای است بیشتر مارنی به رنگ خاکستری روشن، که میان لایه‌های نازک ماسه‌سنگی با ضخامت ۲ تا ۱۰ سانتی متر، به رنگ قهوه‌ای روشن دارد، از ویژگی‌های بارز این واحد وجود سیلتستون‌هایی نارنجی رنگ است، که هم بصورت لایه‌های نازک با ضخامت حدود ۲ سانتی متر و هم بصورت کنکرسینو نهایی نارنجی رنگ و گاه اشکال در هم پیچیده مانند شاخه‌های درخت دیده می‌شود. پراکندگی این سیلتستون‌ها بر اثر فرسایش، بر روی تپه‌های مارنی منظره رنگین بارزی را بوجود آورده است، همچنین در همبری این واحد با واحد فلیش بلوک‌دار نیز رگه‌های کلسیتی زیادی مشاهده می‌گردد، که معمولا بر اثر فرسایش بلورهای کلسیتی فراوانی بر روی سطح زمین پراکنده و منظره مشخصی را ایجاد می‌کند.

در این واحد چین خوردگی نسبتا شدید است. این واحد که یال جنوبی تاقدیس رهدگر را تشکیل داده، بوسیله گسله زبردان سراسر بریده شده و در کنار واحد  $PI^{m,s}$  از بخش جنوبی قرار گرفته است.

در خاور رمضان کلک این واحد پیوندی جانبی با واحد  $M^{m,sh,b}$  دارد. همبری پائینی آن با واحد فلیش بلوک‌دار و همبری بالایی آن با واحد  $M^{sh,s,c}$  عادی و تدریجی می‌باشد. ستبرای این واحد در حدود ۵۰۰ - ۸۰۰ متر برآورد می‌شود. سن تعیین شده برای این واحد، بر اساس مطالعه فرم ایزوله و نانوفسیل‌های موجود در نمونه‌ها میوسن پسین است (اسامی فسیل‌ها در پیوست‌های شماره 7A و 7B ضمیمه است).

**واحد  $M^{sh,s,c}$** 

برونزدهای این واحد در بلندی‌های کندکروچ و پوزک است، که رشته کوه‌های بلند منطقه را تشکیل می‌دهد. بسوی جنوب و در بخش‌هایی که این واحد با تبدیل تدریجی به مواد فرساینده‌تر تغییر می‌یابد، از بلندی کوه‌ها کاسته می‌شود و توپوگرافی آرامتری با پیدایی کوه‌های کوتاه‌تر آشکار می‌شود، سازنده‌های اصلی این واحد عمدتاً شیل و ماسه سنگ است و لایه‌های مارنی و کنگلومرای نیز در تبدیل جانبی در این واحد دیده می‌شود. رنگ شیل‌ها سبز زیتونی و رنگ ماسه سنگ‌ها که در سطح هوازده قهوه‌ای است در سطح تازه خاکستری رنگ می‌باشد. رخساره این واحد بسوی شمال بتدریج بیشتر ماسه‌سنگی و حتی کنگلومرای شده و بعلاوه بسوی لایه‌های بالاتر و جوانتر نیز بیشتر ماسه سنگی می‌شود، که این لایه‌های ماسه‌سنگی بالایی نیز بسوی بالاتر ستبرای بیشتر با لایه‌بندی منظم پیدا می‌کنند. اثر کرم و جانوران حفار و همچنین ریپل مارک نیز در سطح لایه‌های ماسه‌سنگی قابل دیدن است. چین خوردگی این واحد ناودیس‌ها بزرگ و نامتقارن کندکروچ و پوزک را پدید آورده و اثر گسل خوردگی در این واحد نیز میان این دو ناودیس دیده می‌شود. این واحد که با همبری عادی بر روی واحد  $M^{m,sh}$  قرار می‌گیرد و با همبگونه همبری بوسیله واحد  $M^{s,sh}$  پوشیده می‌شود، ستبرایی در حدود ۱۰۰-۷۰۰ متر دارد. نتایج فسیل‌شناسی حاصل از مطالعات فرم‌ایزوله، سن این واحد را میوسن میانی - پسین تعیین کرده است (اسامی فسیل‌ها در پیوست شماره B ضمیمه است).

این واحد به استناد موقعیت چینه‌شناسی و نتایج فسیل‌شناسی، با واحد  $M^m$  و بخش‌های زیرین واحد  $M^{s,m}$  از واحدهای بخش جنوبی هم ارز تشخیص داده شده است.

**واحد  $M^{s,sh}$** 

برونزد عمده این واحد در جنوب ارتفاعات کندکروچ و پوزک در هسته ناودیس به همین نامهاست. در بخش‌هایی که این واحد عمدتاً ماسه‌سنگی است صخره‌ساز و تیغه‌ای و در بخش‌هایی که بیشتر شیلی، سیلتی و مارنی است، تپه‌هایی بلند را پدیدار می‌کند این ماسه سنگ‌های متوسط و منظم لایه، بیشتر برنگ قهوه‌ای و خاکستری مایل به سبز، ولی رنگ بخش مارنی آنها خاکستری روشن است، در سطوح ماسه سنگ‌ها اثر ساختارهای رسوبی مانند ریپل مارک Flute cast، اثر جانوران حفار و کرم نیز قابل دیدن است. این واحد به سوی جنوب بتدریج به شیل، مارن و ماسه سنگ تغییر رخساره می‌دهد. اثر چین خوردگی در این واحد بعنوان واحد سازنده هسته دو ناودیس یاد شده در بالا قابل دیدن است، که در آنها شیب لایه‌ها در یال شمالی به یال جنوبی بیشتر است. اثر گسل خوردگی در این واحد تنها در جنوب بلندی‌های پوزک و بصورت گسله‌ای با حرکت چپ لغز دیده می‌شود. این واحد با همبری عادی بر روی واحد قدیمی‌تر قرار می‌گیرد و جوانترین واحد میوسن در بخش شمالی است، زیرا در این بخش بوسیله واحد جوانتری پوشیده نمی‌شود. ستبرای تقریبی این واحد میان ۵۰۰ - ۸۰۰ متر می‌باشد و در برخی افق‌های ماسه‌سنگی آن بفراوانی فسیل توریتلا یافت می‌شود، آن سان که می‌توان این لایه‌ها را لوماشل نامید. داده‌های فسیل‌شناسی بر اساس بررسی فرم‌ایزوله سن میوسن پسین تا پلیوسن را برای آن تعیین کرده است (نام فسیل‌ها در پیوست 9 ضمیمه است).

**واحدهای میوسن - پلیوسن****واحد  $M^m$** 

بزرگترین برونزد این واحد در جنوبی‌ترین بخش منطقه است، که تا نزدیکی ساحل نیز ادامه می‌یابد و بعلت اینکه به آسانی فرسوده می‌شود، تپه ماهورهایی را درست کرده که برخی نوک تیز با دیواره‌های پرشیب و نامنظم است سازنده عمده این واحد مارن‌هایی است با رگه‌های ژئپس، که رنگ خاکستری روشن دارد. رگه‌های ژئپس در این واحد مارنی متقاطع بوده و با ضخامت‌های چند میلی متری لایه‌بندی را نیز قطع می‌کند، لایه‌های نادر و نازک ماسه سنگ آهکی که گاهی ضخامت آنها تا ۲ سانتی متر نیز می‌رسد، بصورت میان لایه‌ای در این مارن‌ها وجود دارند. این لایه‌های ماسه سنگی، بسیار سخت و برنگ خاکستری مایل به زیتونی دیده می‌شوند، که در سطح آنها اثر جانوران حفار و ریپل مارک نیز قابل تشخیص است. در بخش‌هایی که لایه‌های ماسه‌سنگی نازک‌ترند خردشدگی و فرسودگی واحد نیز بیشتر است. شناساننده بارز این واحد که تقریباً در سراسر سطح منطقه وجود دارد، لایه‌های ماسه‌سنگی آجری رنگ مایل به نارنجی و سیلتستون‌های نارنجی رنگ با شکل‌های در هم پیچیده مانند شاخه‌های درخت است، که بر اثر فرسایش و



پراکنده شدن بر روی تپه‌های مارنی، منظره رنگینی در سطح زمین پدیدار کرده است. میزان این سیلتستون‌های نارنجی بر سطح از بخش‌های زیرین این واحد بیشتر است، آن سان که در بر سر واقع در جنوب روستای کهیر سطح زمین کاملاً پوشیده از همین سیلتستون‌های نارنجی رنگ است. چین خوردگی این واحد بسیار ملایم و شیب لایه‌ها نیز بسیار کم و نزدیک به افق به نظر می‌رسد، این واحد در جنوب منطقه هسته یک تاقدیس باز با یال‌های بسیار کم شیب را تشکیل می‌دهد. از تغییرات جانبی در این واحد افزایش لایه‌های ماسه‌سنگی در زمینه‌ای مارنی است. مرز زیرین این واحد برونزدگی ندارد و در بخش بالایی به تدریج با افزایش لایه‌های ماسه‌سنگی متوسط لایه و با همبری تدریجی به واحد  $M^{s,m}$  تبدیل می‌گردد. ضخامت این واحد بیش از ۵۰۰ متر است. نتایج فسیل‌شناسی از بررسی فرم ایزوله سن میوسن پسین را برای این واحد مشخص نموده است (نام فسیل‌ها در پیوست شماره 10 ضمیمه است).

این واحد باستاند موقعیت چینه‌ای و نتایج فسیل‌شناسی با واحد  $M^{sh,s,c}$  هم ارز تشخیص داده شده است.

#### واحد $M^{s,m}$

این واحد در شمال شمه سرو مومان و همچنین شمال کهیر برونزد دارد و به لحاظ داشتن لایه‌های نسبتاً سخت ماسه‌سنگی تپه‌های بلندی را پدید می‌آورد، که کشیدگی آن در راستای لایه‌هاست. در بخش‌هایی که شیب کم لایه‌های ماسه‌سنگی با شیب توپوگرافی برابری می‌کند، اختلاف فرسایش شکلی ویژه و نامنظم را پدیدار کرده است. پیدایش اصلی این واحد از لایه‌های ماسه‌سنگی است، که لایه‌های مارنی را بصورت میان لایه‌ای در خود دارد. رنگ ماسه سنگ‌ها عموماً کرم و در سطح تازه قهوه‌ای و قهوه‌ای سوخته است و لایه‌بندی نیز متوسط تا توده‌ای می‌باشد. رنگ مارن‌ها خاکستری و کرم است و رگه‌های چند میلی متری ژپس نیز همراستا با لایه‌بندی در آنها وجود دارد. در سطح لایه‌بندی ماسه سنگ‌ها، آثاری از Flutecast و ریپل مارک و نیز اثر جانوران حفار دیده می‌شود. در لایه‌های بالایی این واحد اجزاء گردی از ماسه سنگ‌ها به قطرهای چند سانتی متر تا ۲ متر دیده می‌شود، که از همان جنس ماسه سنگ ولی سخت‌تر است. قطر بزرگ این اجزاء ماسه‌سنگی در راستای لایه‌بندی قرار می‌گیرد. اثر چین خوردگی در این واحد نیز آشکار است، زیرا تاقدیس شمال مومان و همچنین ناودیس شمال کهیر بر اثر چین خوردگی این واحد به همراه واحدهای دیگر تشکیل شده‌اند. گسل اصلی و نرمال کهیر نیز لایه‌های وابسته به این واحد را تحت تاثیر قرار داده است.

این واحد که بصورت تدریجی با واحد زیرین همبری دارد، در مرز بالایی بصورتی عادی زیر واحد ماسه‌سنگی ضخیم لایه میسوپلیوسن ( $MPI^s$ ) جای می‌گیرد. ضخامت تقریبی این واحد در حدود ۵۰۰ - ۸۰۰ متر است، که در بخش‌های بالایی آن لایه‌های لوماشلی دارای (turitella) دیده می‌شود. ماکروفسیل‌هایی مانند خارپوست، دوکفه‌ایهای بزرگ و استرا و هم چنین پکتن در لایه‌های لوماشلی این واحد وجود دارند. نتایج فسیل‌شناسی بر پایه بررسی فرم‌های ایزوله و مقاطع میکروسکوپی برای این واحد سن میوسن پسین را تعیین کرده است. (نام فسیل‌ها در پیوست شماره 11A و 11B ضمیمه است).

بر اساس جایگاه چینه‌شناسی و همچنین نتایج فسیل‌شناسی از واحدهای بخش شمالی، بخش بالایی واحد  $M^{sh,s,c}$  و بخش زیرین واحد  $M^{s,sh}$  هم ارز  $M^{s,m}$  می‌باشند.

#### واحد $MPI^s$

این واحد که در سرتاسر بخش میانی منطقه از خاور تا باختر کشیده شده است، کوه‌های بلندی مانند پیشگان، عمری، کپته گوش، گوزر و صادگر را تشکیل می‌دهد. این کوه‌ها دامنه‌هایی پرشیب دارند و تغییر شدید ارتفاع توپوگرافی نیز با پدیدار شدن این واحد در سطح زمین ایجاد می‌شود. این واحد بیشتر از لایه‌های ماسه‌سنگی ضخیم و توده‌ای تشکیل شده است، که در خود میان لایه‌هایی از کنگلومرای ریز دانه و درشت دانه و نیز مارن دارد. رنگ این ماسه سنگ‌ها قهوه‌ای روشن و کرم مایل به نارنجی است، ولی مارن‌ها به رنگ خاکستری روشن دیده می‌شوند. در سطح لایه‌های ماسه‌سنگی اثرات ریپل مارک و هم چنین چینه بندی چلیپائی به فراوانی قابل دیدن است. در این واحد اثرات چین خوردگی بشکل ساخت‌های تاقدیسی و ناودیسی در بخش میانی منطقه قابل شناسایی است. افزون بر این گسله‌های نرمال نیز در سرتاسر واحد مورد بحث کارگر افتاده‌اند. این واحد که با همبری عادی بر روی واحد  $M^{s,m}$  قرار

می‌گیرد و در بخش بالایی با همبری تدریجی بوسیله نهشته‌های پلیوسن پوشیده می‌شود. ضخامت این واحد ماسه‌سنگی بیش از هزار متر برآورد می‌شود، که در برخی لایه‌های آن کفه‌های بزرگ آسترا بصورت پراکنده و یا مجتمع یافت می‌شوند. نتایج بررسی فرم‌های ایزوله درباره این واحد سن میوسن پسین پلیوسن را بدست داده است (اسامی فسیل‌ها در پیوست شماره 12 ضمیمه است).

#### واحد $PI^{ms}$

برونزد این واحد در بخش میانی منطقه مورد بررسی و همچنین در شمال کوه عمری در خاور منطقه است. نهشته‌های پدیدار کننده این واحد، عموماً تپه ساز است و زمین‌های کم شیب و کوتاهی را در منطقه تشکیل می‌دهند، سازنده عمده این واحد مارن ژیبس‌دار برنگ خاکستری روشن و کرم است، که در درون آن میان لایه‌های ماسه‌سنگی دانه درشت با چینه بندی چلیپایی وجود دارد، شناساننده بارز این واحد بودن ستبرایی در حدود ۲ متر مارن اخراپی رنگ است، همچنین چند لایه محدود متشکل از ماسه سنگ سیلیسی به رنگ سفید مایل به خاکستری و با شکستگی در سطح برنگ خاکستری روشن که ستبرایی در حدود ۵ سانتی متر دارد، نیز در بخش بالایی این واحد دیده می‌شود، که یکی از مشخصات بارز آن است. لایه‌های ماسه‌سنگی متوسط لایه در بخش‌های بالایی این واحد نیز سخت‌تر و برنگ خاکستری هستند.

در لایه‌های مارنی و سیلتستونی بخش‌های بالایی واحد مورد بحث، تجمع فراوان کفه‌های بزرگی از آسترا، میان لایه‌های لوماشلی را در آنها تشکیل داده است. آزاد شدن این کفه‌ها در اثر فرسایش، انباشتگی مشخصی را بوجود آورده است. وجود لایه‌های لوماشلی نشانگر مراحل پایانی دوره رسوبگذاری واحد  $PI^{ms}$  می‌باشد. چین خوردگی آرام این واحد بعنوان تشکیل دهنده هسته یک ناودیس بزرگ با محور دوسویه بنام ناودیس زمینکان است، که در خاور منطقه قابل دیدن است. در بخش میانی منطقه این واحد وابستگی گسله‌ای با واحدهای شمالی منطقه دارد.

بخش‌های ماسه‌سنگی واحد  $PI^{ms}$  در برخی جایها به طور جانبی به لایه‌های کنگلومرایی دانه متوسط، نیمه سست و کم ستبرا تغییر رخساره می‌دهد.

واحد مورد بحث، که ستبرایی حدود ۵۰۰ متر دارد، با همبری عادی و تدریجی بر روی واحد  $MPI^s$  جای می‌گیرد و خود با نهشته‌های جوانتر پلیو - کواترنری بطور دگر شیب همبری دارد. با نگرشی بر نتایج فسیل‌شناسی فرم‌های ایزوله و نانوفسیل‌های موجود، سن این واحد پلیوسن تشخیص داده شده است (نام فسیل‌ها در پیوست شماره 13A و 13B ضمیمه است).

#### واحد $PI^c$

این واحد بصورت برونزدگی‌های پراکنده و جداگانه در نواحی باختری شمیل (بویژه کوه میحول) و جنوب کپرنشین بیشمونت، بصورت کلاهک‌هایی با دامنه‌هایی پر شیب و تنها در بخش جنوبی دیده شده است. واحد مورد بحث با زمینه‌ای نسبتاً گسترده، از کنگلومرایی ضخیم لایه و دانه متوسط و نیمه سیمانی شده به رنگ اخرائی، همراه با عدسی‌های تازکی از ماسه سنگ دانه درشت و زودفرسا تشکیل گردیده است. دانه‌های دارای گردشگی خوب و ناهمگن بوده و بیشتر شامل آهک‌های نومولیت‌دار، ماسه سنگ‌های واحد  $M^{s,m}$  و سنگ‌های آذرین بازیک می‌باشد. این واحد منشا خشکی داشته و چین خوردگی‌های آن بسیار ملایم و بیشتر برونزدهای آن شیبی کمتر از ۱۵ درجه دارند. در جنوب باختری روستای شمیل در کنار رودخانه، دوگسله نرمال لایه‌های کنگلومرایی را بریده و جابجا نموده است. میزان جابجایی قائم در راستای این دو گسله حدود ۱۰ متر است. ستبرای واحد  $PI^c$  متغییر و میان ۴۰ - ۶۰ متر است، که در نقطه یاد شده بالا به ۶۰ - ۷۰ متر می‌رسد. این واحد با دگر شیبی بر روی واحدهای کهنتر جای گرفته و در سطح فرسایش یافته آن هوازدگی اخراپی رنگ مشخص به چشم می‌خورد. دامنه‌های این واحد در پیرامون روستای شمیل بوسیله پادگانه‌های آبرفتی نهشته‌های  $Q^{t1}$  فرا گرفته می‌شود. بر اساس جایگاه چینه‌ای و با مقایسه این واحد با نواحی دیگر منطقه مکران ساحلی (بیرونی)، سن توده اصلی این واحد کنگلومرایی پلیوسن در نظر گرفته

می‌شود. همچنین با توجه به وابستگی چینه‌ای و همبری زیرین آن به نظر می‌رسد، که واحد مورد بحث را می‌توان یک کنگلومرای پس از کوهزایی تلقی نمود، که خود در مرحله بعدی تحت تاثیر دگر شکلی قرار گرفته است.

#### - واحدهای کواترنری

نهمشته‌های کواترنری که در سرتاسر منطقه پراکنده می‌باشند، از رسوب‌های آبرفتی، رودخانه‌ای، سیلابی و بادی پیدایش یافته و به صورت افقی و یا به پیروی از شیب توپوگرافی با شیبی اندک و بصورت دگر شیب بر روی واحدهای قدیمتر جای گرفته‌اند. با توجه به وضعیت نهمشته‌های مختلف کواترنری منطقه از نظر لیتولوژی و یا جایگاه آن در توپوگرافی، این رسوب‌ها به چند واحد بشرح زیر تقسیم گردیده است:

#### واحد Q<sup>11</sup>

این نهمشته‌ها که در سرتاسر منطقه، بویژه در جنوب گسترشی زیاد دارند، مخروط افکنه‌های بلند، کناره بلندی‌ها و همچنین پادگانه‌های آبرفتی لایه بندی‌دار را پدیدار نموده‌اند. این نهمشته‌ها شامل کنگلومرای است، با زمینه‌ای سخت شده و دانه‌های گرد شده، که دارای عدسی‌های سیلتی مارنی با سیمان شدگی ضعیف می‌باشد. قلوه‌های آن جلای بیابانی (Polidesert) با ظاهری چرب و رنگ سطحی سیاه (بعلت وجود نمک‌های منگنز و آهن) دارد.

این نهمشته‌ها بصورت پهنه‌هایی مسطح و با دگرشیبی بر روی واحدهای قدیمتر قرار می‌گیرد و سترای آن در برخی بخش‌ها تا حدود ۱۰ متر نیز می‌رسد.

#### Q<sup>12</sup>

این نهمشته‌ها مخروط افکنه‌هایی کوتاه است، که دانه بندی آن از رسوب‌های Q<sup>11</sup> ریزتر است و در جلگه جنوبی منطقه گستردگی بیشتری می‌یابد. این نهمشته‌ها با رسوب‌های Q<sup>m</sup> وابستگی جانبی دارند.

#### Q<sup>m</sup>

این نهمشته‌های شامل پهنه‌هایی مسطح و گسترده در بخش جنوبی منطقه است، که محدوده آن بسوی بخش‌های بلندتر و در محل بهم پیوستن مخروط افکنه‌هاست. پیدایش نهمشته‌های این پهنه گلی، از رسوب‌های دانه ریز سیلتی است، که از واحدهای مارنی و سیلتی مارنی و ماسه سنگ نرم موجود در منطقه شسته شده و آورده شده است. رنگ عمومی آنها خاکستری روشن و کرم می‌باشد.

#### Q<sup>s1</sup>

این واحد که گسترش بیشتر آن در بخش جنوبی منطقه می‌باشد، شامل تلماسه‌های بادی قدیم با سیمان شدگی ضعیف است. این نهمشته‌ها در شبکه‌ای از درختچه‌ها و گیاهان منطقه گرفتار آمده و تثبیت شده و تپه ماهورهایی کوتاه را پدیدار کرده‌اند. این تلماسه‌ها که با رنگ کرم مشخص می‌شوند، نیز دارای ساخت چینه‌بندی متقاطع و مشخص می‌باشند.

#### Q<sup>s2</sup>

این واحد نهمشته‌های ماسه بادی آزاد و سستی است (تپه‌های شنی ساحلی)، که تپه‌های کوتاه ماسه‌ای را بویژه در بخش جنوبی منطقه تشکیل می‌دهد و بسوی کرانه دریا شمار آن افزایش می‌یابد، این تپه‌ها در راستایی زاویه‌دار نسبت به خط کرانه قرار می‌گیرد. رنگ این ماسه‌ها از ماسه‌های تشکیل دهنده تپه‌های ماسه‌ای روشن‌تر است و به سوی کرانه به رنگ متمایل به نارنجی دیده می‌شود. از مشخصه‌های بارز این تپه‌ها، قابلیت جابجا شدن و روان بودن آن در بادهای شدید و طوفانی است.

#### Q<sup>all</sup>

این واحد نهمشته‌های رودخانه‌ای پیرامون دو رودخانه سرگان و کهیر است، که یا سیل در روزگاران گذشته آورده و یا هر ساله بر اثر طغیان رودخانه بر جای نهاده شده است و گسترش آنرا می‌توان بستر بزرگ رودخانه نیز در نظر گرفت. این آبرفت‌ها دانه آزاد بوده و دانه‌های ریز و درشت آن‌ها در زمینه‌ای بدون سیمان قرار گرفته‌اند. جنس قلوه‌های موجود در این آبرفت‌ها معمولاً ماسه سنگ، کوارتزیت و آهک است. در این آبرفت‌ها ساخت‌های گودشدگی و پرشدگی نیز دیده می‌شود.

این واحد نهشته‌های رودخانه‌ای در حال حمل و رسوبگذاری همیشگی بستر کوچک در رودخانه‌های کهیر و سرگان است، که بویژه در زمان طغیان میزان آن افزایش می‌یابد. عناصر این آبرفت‌ها آزاد و بی‌سیمان هستند و دانه‌های درشت آنها در بستر این رودخانه‌ها در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

### زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک

منطقه مورد بررسی که در بخش میانی مکران بیرونی (ساحلی) واقع گردیده است، از نظر ساختاری (گونه، روش دگرشکلی و روند) همان ویژگی‌های چیره بر زون مکران را داراست. در این منطقه چین‌خوردگی و گسلش نسبتاً شدیدی کارسازی داشته است. شدت دگرشکلی در منطقه مورد بررسی تغییرات نسبتاً بارزی دارد، که چگونگی آن در پایان این بخش مورد بحث قرار می‌گیرد.

#### چین‌خوردگی

یکی از پدیده‌های دگرشکلی بارز منطقه مورد بررسی چین‌خوردگی است. چین‌ها معمولاً دراز و روندی تقریباً خاوری - باختری داشته و ریختار کنونی منطقه را پدیدار کرده‌اند. معمولاً ناودیس‌ها، بخش‌ها و سرزمین‌های بلند را ساخته‌اند، در حالیکه تاقدیس‌ها در سطح پائین‌تری قرار دارند. در بخش شمالی شدت چین‌خوردگی بیشتر است که بطور بسیار کلی از شمال به جنوب کاهش می‌یابد. آن سان که در بخشی از منتهی الیه شمالی منطقه، چین‌خوردگی تاقدیسی برگشته‌ای (تاقدیس کم‌رزه) دیده شده است. ولی در بخش‌های جنوبی منطقه چین‌های باز و ملایم را می‌توان دید. در میان بخش شمالی و بخش جنوبی دو ناودیس بزرگ کندکروچ و پوزک وجود دارند، که شدت چین‌خوردگی آنها متوسط است. افزون بر این بخش‌های میانی ناحیه چین‌های نامتقارن دارد، که شیب پهلوهای شمالی آنها بیشتر است، ولی چین‌های نواحی جنوبی منطقه عموماً متقارن هستند، از سوی دیگر شدت دگرشکلی در منطقه، بستگی بسیار نزدیک با ویژگی‌های مکانیکی و سنگ‌شناختی لایه‌های دگر شکل یافته دارد، چنانکه شدت دگرشکلی آنها به لحاظ رویداد دگرشکلی‌های جریان‌نا مشخص‌تر است. دیگر اینکه لایه‌های جوانتر چین‌خوردگی ملایم‌تری را نسبت به لایه‌های کهن‌تر نشان می‌دهند. این امر ممکن است یا به افت نسبی شدت نیروهای موثر نسبت به زمان و یا تاخیر دسترسی نیروهای موثر به لایه‌های جوانتر باشد. چین‌های منطقه مطالعاتی بوسیله گسله‌هایی بریده می‌شوند، که مهمترین آنها از نوع امتدادی و همراستای محور چین‌هاست. مهمترین چین‌های منطقه عبارتند از:

#### تاقدیس برگشته کم‌رزه

چین‌خوردگی این تاقدیس بسیار شدید و شیب هر دو پهلو آن تقریباً یک اندازه و به سوی شمال است و چین‌های فرعی بسیاری آنرا همراهی می‌کنند.

#### تاقدیس رهدگر

ساختی دراز و تقریباً متقارن دارد، که هسته آنرا واحد فلیش بلوک‌دار تشکیل می‌دهد. در سوی باختر نسبتاً منظم ولی در سوی خاوری نامنظم و دارای چین‌های فرعی بیشماری است. یال جنوبی این ساخت بطور مشخصی بوسیله گسله زیردان بریده شده است.

#### ناودیس کندکروچ

ساختی نسبتاً منظم و دراز است، که تمایلی دو سویه دارد. شدت چین‌خوردگی در آن متوسط است. این ساخت نامتقارن و شیب لایه‌های شمالی آن بیشتر است، که ممکن است بستگی به تفاوت سنگ‌شناسی ناشی از تغییر رخساره واحدهای سازنده یال‌های شمالی و جنوبی آن باشد.

#### ناودیس پوزک

ویژگی‌های هندسی این ساخت تقریباً مشابه با ساخت پیش است و به نظر می‌رسد دنباله ناودیس کندکروچ باشد، که بوسیله گسلش از آن حد افتاده و جابجا شده است. ساخت مورد بحث در سوی باختری منطقه ناودیس بزرگ و بارزی

را پدید آورده است. در بخش‌های جنوبی منطقه شماری ساخت‌های تاقدیسی و ناودیسی متقارن دیده شده، که نسبتاً کوچک است و اهمیت چندانی ندارند، ولی در نقشه زمین شناسی این ساخت‌ها نمایانده شده‌اند.

### گسلش

همگی گسله‌های مهم منطقه مطالعاتی از نظر هندسی و ساز و کار در طی برداشت‌های صحرایی مورد بازدید و بررسی قرار گرفته‌اند. شدت گسلش در منطقه مطالعاتی تقریباً متوسط و فراهم آمدگی یا پراکندگی مشخصی را نشان نمی‌دهد. ولی گسلش در سنگ‌های نسبتاً پایدار و لایه‌بندی‌دار مشخص‌تر است. گسله‌های اصلی و دراز منطقه، روندی تقریباً خاوری - باختری دارند و با توجه به ساختار کلی ناحیه می‌توان آنها را گسله‌های امتدادی و طولی نامید. در منطقه مطالعاتی گسله واژگون و یا رانده مهمی دیده نشده است، ولی گمان می‌رود گسله‌ای که با روند شمال - شمال خاوری به یال جنوبی تاقدیس برگشته کم‌رزه کارگر افتاده است. بر پایه مشاهدات صحرایی در منطقه مجاور، گسله‌های واژگون باشد. میزان جابجایی در راستای گسله‌ها چندان زیاد نیست و عموماً شیب گسله‌ها نسبتاً زیاد و به سوی جنوب می‌باشد. در زیر گسله‌های منطقه مورد بررسی قرار می‌گیرند:

### گسله زبردان

این گسله در درازای ده‌ها کیلومتر در منطقه مطالعاتی و مناطق خاوری و باختری آن قابل ردگیری است. گسله شیب متوسط ۵۰ درجه به سوی جنوب و ساز و کاری نرمال دارد و لایه‌های واحدهای  $PI^{m,s}$ ،  $M^{m,sh}$  به ترتیب فرا دیواره و فرو دیواره آنرا تشکیل می‌دهند. اندازه جابجایی آن در راستای قائم بیش از ۵۰۰ متر است. با توجه به رژیم تکتونیکی چیره بر منطقه مطالعاتی، سازوکار، اندازه جابجایی در راستای گسله یاد شده و نیز وجود تغییرات رخساره‌ای در خور توجه در دو سوی آن تفسیرهای زایشی مناسبی را طلب می‌نماید. به نظر می‌رسد گسله زبردان یک گسله قدیم است، که در طی فرونشینی حوضه رسوبی، هم‌زمان یا پیش از رسوب‌گذاری فلیش‌های بلوک‌دار تشکیل گردیده و موجب جدایش حوضه مربوطه شده است و گمان بسیار می‌رود، که به صورت واژگون در طی فاز کوهزایی میوسن پسین - پلیوسن دوباره فعال شده است. سازوکار نرمال این گسله وابسته به آخرین فعالیت آن است. از آنجا که رد گسله زبردان در نهشته‌های کواترنری بصورت خطواره‌هایی قابل دیدن است و از سوی دیگر در سوی باختری ورقه پهلویی (بندینی) این گسله بصورت مشخصی واحد کنگومرایی هم ارز  $PI^c$  منطقه مطالعاتی را بریده است، سن آخرین فعالیت این گسله کواترنری در نظر گرفته می‌شود.

### گسله گرز

این گسله در درازایی حدود ۲۰ کیلومتر و بطور مشخص قابل ردگیری است و به نظر می‌رسد در سوی خاوری به نحوی گسله مومان وابسته می‌باشد. سطح گسله بر روی زمین دیده نمی‌شود، ولی با توجه به ریختار ایجاد شده بر اثر حرکت آن، ساز و کار گسله نرمال و شیب آن به سوی جنوب در نظر گرفته می‌شود.

### گسله مومان

بر اساس مشاهدات صحرایی، این گسله به گونه‌ای نرمال است و شیبی برابر ۴۵ - ۵۰ درجه به سوی جنوب دارد. گسله مومان در طول حدود ۱۸ کیلومتر قابل ردگیری است و در سوی خاور از منطقه پهلویی (ورقه پیر سهراب) گذر می‌کند. اندازه جابجایی آن در راستای قائم در حدود ۱۵ متر می‌باشد.

### گسله کهیر

برداشت‌های صحرایی نشان می‌دهد، گسله کهیر ساز و کاری نرمال داشته و شیب متوسط آن ۴۰ درجه به سوی جنوب، اندازه جابجایی آن در راستای قائم در منطقه مطالعاتی در کنار رودخانه کهیر حدود ۵-۸ متر می‌باشد. از آنجایی که اندازه جابجایی قائم آن در راستای گسله کهیر در منطقه بندینی (باختر) بیش از ۵۰ متر است، از این رو این گسله از نوع لولایی (Hinge fault) می‌باشد.

## گسله پوزک

در بررسی‌های صحرایی، این گسله داده‌های در خور توجهی بدست نمی‌دهد، ولی بصورت خطواره مشخصی در عکس‌های هوایی قابل ردگیری است. چون لایه‌های واحد  $M^{sh,s,c}$  بوسیله این گسله بریده و حذف می‌شوند و نیز با توجه به ساختار بخش تاقدیسی پوزک گمان می‌رود گسله مورد بحث از نوع واژگون می‌باشد.

پیدایش گسله‌های نرمال را تحت یک رژیم فشردن ساز نیابستی غیر عادی تلقی نمود، زیرا در چنین رژیمی افزون بر ساخت‌های فشارشی، ساخت‌های کششی نیز همچنان می‌تواند تشکیل گردند. افزون بر این رابطه هندسی گسله‌ها با چین‌ها و نیز سازوکار و جایگاه گسله‌ها نسبت به چین‌ها، نشان می‌دهد که پیدایش اکثریت قریب به اتفاق گسله‌های موجود در منطقه مطالعاتی، ناشی از چین‌خوردگی لایه‌ها بوده است. از این رو گسلش با چین‌خوردگی همزمان دارد و هر دو این ساخت‌ها در طی یک فاز کوهزایی بوجود آمده‌اند، البته برخی از گسله‌های منطقه مطالعاتی، مانند گسله زبردان را بایستی گسله‌هایی مستقل از چین‌خوردگی قلمداد نمود.

وجود نهشته‌های تیپ فلیش به سن میوسن میانی - پسین نشان می‌دهد، که به هنگام پیدایش این نهشته‌ها جنبش‌های تکتونیکی شدیدی نیز رسوبگذاری اعمال می‌گردید و جنبش‌های شدید ناحیه‌ای همچنان موجب ورود بلوک‌های بیگانه در نهشته‌های فلیشی شده است و جای‌گیری پیوسته نهشته‌های تیپ مولاس بر روی نهشته‌های فلیشی نشان از آرامش و استراحت نسبی جنبش‌های تکتونیکی در طی میوسن پسین - پلیوسن (میانی) می‌باشد. وابستگی چینه‌ای، ترکیب سنگ و نیز شدت دگر شکلی نهشته‌های منطقه مطالعاتی نشان می‌دهد، که دگر شکلی اصلی ناحیه طی یک فاز کوهزایی در پلیوسن صورت گرفته و به نظر می‌رسد اوج کارسازی نیروهای کارسازتر در پلیوسن میانی بوده است. دگر شکلی شدیدی نهشته‌های منطقه مطالعاتی در طی این فاز کوهزایی منجر به بالا آمدگی ناحیه و پیدایش شرایط محیط خشکی بوده است. آخرین مراحل این بالا آمدگی با نهشته‌های پس رونده واحد  $PI^{ms}$  مشخص می‌گردد. وابستگی چینه‌شناسی و دگر شکلی واحد  $PI^c$  نشان می‌دهد، که در کوتاه‌ترین پیشین یک فاز کوهزایی فرعی - که می‌توان آنرا بخشی از فاز کوهزایی پلیوسن در نظر گرفت موجب دگر شکلی نهشته‌های مورد بحث گردیده است. کلیه فازهای تکتونیکی یاد شده را می‌توان به دوره کوهزایی آلپی پسین نسبت داد. بطور کلی سبک و گونه دگر شکلی وابسته به ساخت‌های تکتونیکی گوناگون منطقه مطالعاتی نشان دهنده آن است، که دگر شکلی سنگ‌های برنورده با تاثیر نیروهای فشردن ساز شمالی - جنوبی روی داده و کوتاه شدگی مطالعاتی در همین سو با چین‌خوردگی، گسلش و رانش لایه‌ها فراهم آمده است.

## پالئوژئوگرافی

همراهی نهشته‌های تیپ فلیشی با بلوک‌های بیگانه نشان می‌دهد، که این نهشته‌ها در حوضه رسوبی ژرفای و فعال که به گمان در حال فرونشینی بوده است، تشکیل گردیده‌اند، فزون بر اینکه کاهش بعدی و تدریجی ژرفای حوضه رسوبی (نرتیک) به دلیل بودن نهشته‌های تیپ مولاس است، که بطور کلی در قاعده مارنی هستند و به سوی لایه‌های جوانتر، دانه درشت‌تر و بالاخره کنگلومرایی می‌گردند. افزون بر این، تغییر رخساره در مورد بیشتر واحدهای منطقه مطالعاتی و در سوی گسله زبردان به نظر نمی‌رسد که بطور مستقیم به عملکرد این گسله ارتباطی داشته باشد بلکه بیشتر ناشی از وجود حوضه‌های رسوبی فرعی در درون حوضه اصلی می‌باشد. زیرا اختلافات رخساره‌ای در باختر منطقه مطالعاتی با این گسله بی ارتباط می‌گردد، وجود حوضه‌های رسوبی فرعی می‌تواند با عملکرد این گسله و نیز چین‌خوردگی حوضه اصل توجیه گردد.

تغییرات جزیی و محلی حوضه رسوبی نیز با تغییرات رخساره‌ای محلی چه در راستای قائم (رخساره هموتاکس Hemotax) و چه در راستای افقی (رخساره هتروپیک Heteropic) مشخص می‌گردد. افزون بر این رنگ‌های زرد، نارنجی و همچنین بودن ساختارهای گوناگون رسوبی در نهشته‌های مورد بحث شناساننده کم ژرفای حوضه رسوبی و محیطی اکسیدان است. شاید بتوان بودن فسیل‌های فراوان گاستروپود در افق‌های گوناگون نهشته‌های تیپ مولاس را نیز نشانه‌ای از چیرگی درجه حرارت نسبتاً بالا به هنگام رسوب‌گذاری این نهشته‌ها در نظر گرفت. کاهش اندازه عناصر تخریبی در راستای قائم چینه‌های نهشته‌های تیپ مولاس به سوی خاور نیز به گمان بیانگر فزونی نسبی ژرفای حوضه

رسوبی در همین سو است. کاهش تدریجی و در عین حال نهایی حوضه رسوبی و پیدایی شرایط محیطی میانه در اواسط پلیوسن با نهشته‌های پسرونده واحد  $PI^{m,s}$  مشخص می‌گردد. لایه‌های آسترا آدار و کنگلومرای بخش بالایی این واحد شناساننده مراحل پایانی شرایط دریای محیط رسوبی است. از آن پس شرایط محیط خشکی به منطقه چیره می‌گردد، که نشانه این پیشروندگی خشکی (Continental transgressive) وجود نهشته‌های گوناگون آبرفتی و غیره می‌باشد.

### زمین‌شناسی اقتصادی

انجام بررسی‌ها و جستجو برای بدست آوردن اطلاعات مورد نیاز برای فراهمی نقشه، طبیعتاً با نوعی پی جویی و جستجو برای شناسایی مواد معدنی نیز همراه بوده است. باین ملاحظه می‌توان بیان کرد که منطقه مورد مطالعه از نظر توان معدنی بسیار محدود و فاقد ذخایر فلزی و غیرفلزی ولو به اندازه‌ای اندک است. ولی آنچه که از آن می‌توان برای مصالح ساختمانی از این منطقه بهره برداری نمود عبارت است از :

#### واحد کنگلومرای $Q^{II}$

تراس‌های آبرفتی و همچنین لایه‌های کنگلومرای درون واحد  $PI^{m,s}$  بعلت داشتن قلوه‌های مناسب و استانی استخراج به شرط آنکه به سفره‌های آب منطقه آسیب نزنند برای فراهمی شن و ماسه دانه بندی شده برای عملیات ساختمانی مناسب می‌باشند.

لایه‌های منظم ماسه‌سنگی واحدهای  $M^{sh,s}$  و  $M^{s,sh,c}$  سازنده ناودیس‌های کفدکروچ و پوزک برای استخراج سنگ مالون جهت مصارف ساختمانی و پل سازی مناسب است. این لایه‌ها دارای استحکام کافی و همچنین سهولت استخراج می‌باشند.

در این فرصت اشاره می‌شود در صورتیکه حجم عظیمی از آب شیرین که هر ساله در پی بارندگی‌های ناحیه بصورت سیل به دریا می‌ریزد به روش‌های سنتی و یا پیشرفته مهار و ذخیره شود می‌تواند چهره منطقه را از نظر کشاورزی و صنعتی و دامداری و ایجاد کار و جذب نیروی انسانی دگرگون کند، این ذخیره را می‌تواند یکی از گرانبهارترین دستاوردهای طبیعت خواند که برای منطقه محروم و فقیر به ودیعه گذاشته شده و دریغا که تاکنون به هدر رفته است.