

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

## برگه شماره ۸۰۴۰ - کنارک

## جغرافیایی ورقه

گستره ورقه بررسی شده در جنوب خاوری ایران و در کرانه ساحلی دریای عمان بین عرضهای جغرافیایی  $۶۰^{\circ} ۰۰'$  و  $۶۰^{\circ} ۳۰'$  و طولهای  $۲۵^{\circ} ۰۰'$  و  $۲۵^{\circ} ۳۰'$  جای دارد. شهرستان و بندر کنارک بزرگترین شهر ورقه دارای جمعیتی نزدیک به ۲۶۰۰۰ نفر و گستره ۷ کیلومتر مربع در ارتفاع ۷ متری از سطح آب دریا قرار گرفته است. بندر کنارک به طرف شمال با جاده اسفالت به نیک شهر، به طرف غرب با جاده اسفالت به میناب و بندرعباس و از خاور با بندرهای چابهار و گوآتر پیوند دارد. به دلیل بودن پادگانهای نظامی و فرودگاه، شهرستان کنارک دارای اهمیت ویژه‌ای است. بیشتر مردم دارای حرفه ماهیگیری و یا بازرگانی‌اند و دامپروری و کشاورزی به علت شرایط اقلیمی ویژه در منطقه رونق چندانی ندارد. رسولان، گبولان، دور، جهلیان، پزم طیب، پزم مچان، کرک در، مبارک شاهی و برسر روستاهای موجود در ورقه مورد مطالعه‌اند. مردم در روستاهای کوچک و کپرنشین‌های پراکنده زندگی می‌کنند. پوشش گیاهی بیشتر دربردارنده گیاهان مناطق گرمسیری و در کنار رودخانه‌ها و برخی بخشهای پست نزدیک به ساحل دیده می‌شود و به صورت بوته‌زار و درختچه‌اند. کبیر، کنار، کرگ و گز از گیاهان این منطقه‌اند. همجواری با دریا، نزدیکی به مدارراس‌السرطان و بودن در مسیر بادهای موسمی شبه قاره هندو جبهه‌های استوایی، آب و هوایی نیمه بیابانی، گرمسیری، معتدل و نمناک را پدید آورده است. از این رو گرمترین منطقه در کشور زمستان و خنک‌ترین بندر جنوبی در تابستان است. میانگین بیشینه دما  $۳۴$  درجه سانتی‌گراد و میانگین دمای کمینه  $۱۹$  درجه سانتی‌گراد و متوسط دما در طول سال نزدیک به  $۲۶$  درجه سانتی‌گراد است. کمینه رطوبت نسبی  $۶۰$  درصد و میانگین رطوبت نسبی  $۷۰$  درصد گزارش شده است. متوسط بارندگی کمتر از  $۲۰۰$  میلی‌متر در سال است که  $۶۴$  درصد آن در زمستان رخ می‌دهد. بیشتر بارندگیها شدید است و جاری شدن سیلاب را به همراه دارد. این رخداد ماندابهای گسترده‌ای را پدید می‌آورد که دسترسی به منطقه را مشکل می‌سازد. رودخانه‌های منطقه فصلی‌اند و تنها به هنگام بارندگی آب در آنها جریان دارد. کبیر و سرگان رودخانه‌های مهم منطقه‌اند. منطقه بررسی شده دارای توپوگرافی پست است. تختگاه‌های سنگی ساحلی که دارای شکل دیواره مانند با سطح هموارند بلندیهایی منطقه را می‌سازند. کرانه ساحلی منطقه مورد مطالعه دریای عمان پست ترین نقاط منطقه را می‌سازند. خورها (کانالهای جزر و مدی) از دیگر ویژگیهای منطقه‌اند که تا چندین کیلومتر در خشکی پیش رفته‌اند و منطقه را تحت تاثیر قرار می‌دهند. جریان یافتن آب دریا به درون خورها به هنگام جزر و مد باعث نمناکی زمینهای اطراف شده است. جزر و مد از پدیده‌های تاثیر گذار در زمین‌شناسی منطقه است. این پدیده در روزهای مختلف ماه و ماههای مختلف متفاوت عمل می‌کند. وزش باد از پدیده‌های دیگر در منطقه است که دارای جهت شمال خاوری است و ماسه‌های بادی با ریخت‌شناسی گوناگونی را پدید آورده است.

## زمین ریخت‌شناسی منطقه

بلندیها در منطقه بیشتر از لایه‌های کنگلومرایی، ماسه‌سنگی، و مارنی ساخته شده‌اند و نواحی پست را نهشته‌های سست پدید آورده‌اند. فرسایش‌پذیری ویژه لایه‌های مارنی و آبراه‌های بزرگ و کوچک و پرپیچ و خم در آنها سیمای بد بوم را پدید آورده است. وزش باد، پدیده فرسایش بادی گیاهان و بوته‌های پراکنده در منطقه، تپه‌های منفرد با نام گلدان صحرا (نبکا) را پدید آورده است. فزون بر این وزش باد و جابجایی دانه‌های ماسه و پدید آمدن تپه‌های ماسه‌ای با اشکال مختلف، سیمای تپه‌ماهوری را در بخشهایی از منطقه به ویژه در بخشهای ساحلی پدید آورده است. از تپه‌های ماسه‌ای می‌توان به تپه‌های طولی (کشیده)، تپه‌های شمشیری و گوزز که در سطح دارای ریپل

مارک‌اند، اشاره کرد. رسی و مارنی بودن منطقه، بارشهای پراکنده و انباشتگی رس در بخشهای پست، پهنه‌های گسترده گلی و گستره‌هایی از ترکهای گلی را پدید آورده است. بارندگیهای شدید و ناگهانی و بروز سیلاب، دره‌هایی به ژرفای ۲ تا ۳ متر را در بخشهای سست پدید آورده است (فرسایش خندقی). تپه‌های منفرد از نهشته‌های قدیمی (تپه شاهد) در منطقه از دیگر پدیده‌های ریخت‌شناسی منطقه است. فرایندهای جزر و مدی و اثر آنها در خشکی، کانالهای جزر و مدی را در بخشهای گسترده‌ای از منطقه پدید آورده است. این کانالها پی در پی پر آب و کم آب می‌شوند. رسوبگذاری در ساحل دریا به کمک فرایندهای دریایی، لبه‌های موازی با ساحل را در بخشهای ساحلی پدید آورده است. توالی سازندهای مارنی و ماسه سنگی به دلیل اختلاف فرسایش تفریقی اشکال دودکش جن را نشان می‌دهد.

#### روش مطالعه

بررسیهای انجام شده با کمک عکسهای هوایی ۱:۵۵۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ انجام شده است. برای جدا سازی واحدهای کواترنری از ویژگیهای رسوب‌شناسی و محیطهای رسوبی، و ریخت‌شناسی (مورفواستراتیگرافی) استفاده شده است. بررسی فسیل‌شناسی فرم ایزوله نمونه‌های نهشته‌های مارنی به وسیله سرکارخانم دکتر طیبیه محتاط انجام گرفته است.

#### زمین‌شناسی

##### کلیات

گستره ورقه بررسی شده در مکران ساحلی (که بخشی از زون ساختاری مکران است) جای دارد. زون مکران با روند خاوری- باختری از شمال به فروافتادگی جازموریان و از جنوب به دریای عمان می‌رسد. این زون از خاور تا پاکستان ادامه دارد و در باختر با سیستم گسلی زندان (میناب) در کنار زون ساختاری زاگرس جای دارد. از دیدگاه ساختاری زون مکران (گوه‌های فزاینده) بخشی از زون فرورانش پوسته اقیانوسی صفحه عربی به زیر صفحه اورازیا است. در زون مکران سنگهای کهنتر از کرتاسه برونزد ندارد و سنگهای سازنده آن بیشتر افیولیتها یا آمیزه‌های رنگی و نهشته‌های فلیش و مولاس است. زون ساختاری مکران بر پایه رخنمون سنگ‌های سازنده و میزان دگرشکلی به دو بخش مکران بیرونی (ساحلی) و درونی بخش می‌شود. مکران بیرونی که گستره ورقه مورد بررسی در آن جای دارد، دارای چین‌خوردگی و گسلش کمتری است. افیولیتها و آمیزه‌های رنگی نیز در این گستره دیده نمی‌شود. رخنمون سنگی بسیار اندک و دربردارنده نهشته‌های مارنی، رسی و ماسه‌سنگی پلیوسن است و بیشتر منطقه را نهشته‌های سست کواترنری دربرگرفته است.

بر پایه مطالعات فسیل‌شناسی نهشته‌های مارنی منطقه کنارک، را میوسن پسین تعیین کرده است (هادوی، ۱۳۶۸).

##### واحد سنگی P1<sup>m</sup>

این واحد سنگی در پهنه مورد مطالعه بیشتر در بخشهای شمالی رخنمون دارد و قدیمیترین سنگ نهشته‌های این پهنه را می‌سازند. بسیار فرسایش‌پذیر بوده و کم ارتفاعند. این واحد سنگی با سیمای بد بوم داری چین‌خوردگی بسیار آرام با زاویه ۱۰ تا ۱۵ درجه است. این سنگ نهشته‌ها دربردارنده مارنهای خاکستری رنگ تا سبز روشن با رگه‌های ثانویه ژئوپس دارای میان‌لایه‌های نازک ماسه‌سنگی و گرهکهای آهکی‌اند. در این واحد سنگی خرده‌های اسکلتی فراوان و گوناگون از دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان و خرده‌های اسکلتی ریز یافت می‌شود. مرز زیرین این نهشته‌ها نامشخص است اما مرز بالایی با نهشته‌های QPL<sup>C</sup> ناپیوسته است. سن نهشته‌های یاد شده بر پایه مطالعات فسیل‌شناسی Pliocene تعیین شده است.

##### واحد QPL<sup>C</sup>

این بخش که بیشتر دربردارنده نهشته‌های رسی، سیلتی و ماسه‌ای کرم رنگ است. چرخه‌های رسوبی رو به بالا درشت شونده را می‌سازد. بخشهای ریزدانه رسی و سیلتی که به رنگ کرم‌اند بیشتر دربردارنده دانه‌ها و خرده‌های

اسکلتی دوکفه ای، شکم‌پا و خارپوست‌اند. تناوب نهشته‌های ریزدانه با رسوبات درشت دانه ماسه‌ای و گراولی منجر به افزایش مقاومت این واحد در برابر فرسایش شده و ریخت‌شناسی ویژه این نهشته‌ها (توالیهای افقی مرتفع) را پدید آورده است. لایه‌های ماسه‌سنگی که ستبرای آنها به صورت جانبی تغییر می‌کند، دربردارنده خرده‌های اسکلتی دوکفه‌ای فراوانند دارای رنگ کرم در سطح تازه و قهوه‌ای در سطح هوازده‌اند. در بخشهای بالای هر چرخه دانه‌های درشت در اندازه گراول نیز دیده می‌شود. ساختارهای رسوبی چینه‌بندی مورب و ساختارهای فرسایشی، دانه‌بندی تدریجی برگشته و عادی در آنها دیده می‌شود. همچنین ساختارهای توبی-بالشی، نشانه‌های زیستی جانداران حفار، شکل کانال، ایمریکاسیون و پیل‌های مسطح درون حوضه‌ای از دیگر ویژگیهای این نهشته‌ها است. ستبرای این بخش بین ۳۰ تا ۵۰ متر تغییر می‌کند. پکتن و اویستر از دوکفه‌ای‌ها، مورکس و توریتلا از گاستروپودها و نیز خارپوست از فسیلهای شناخته شده در این واحد هستند. سن این بخش بر اساس مطالعه میکروفسیلها (ضمیمه شماره ۳ و ۴) پلیوسن و جایگاه چینه‌شناسی آن در نقشه کنارک روی واحد  $PI^m$  است.

#### واحد $Q_{pl}^c$

این واحد بیشتر در رخنمونهای شمالی نقشه دیده می‌شود. به رنگ سیاه تا قهوه‌ای تیره و با ستبرای ۱ تا ۲ متر دیده می‌شود. نهشته‌های این واحد دربردارنده قطعات مختلف پیل، گراول و گاه بولدر در زمینه‌ای از ماسه دانه درشت قرار گرفته‌اند. قطعات بیشتر از جنس ماسه‌سنگ است. دانه‌های تخریبی دارای سطح بسیار هوازده و دارای آثار ورنیه بیابان‌اند. لنزهای ماسه‌ای به صورت پراکنده در این واحد دیده می‌شوند. این واحد به صورت دگرشیب روی نهشته‌های مارنی زیرین را پوشانده است، قطعات سازنده این کنگلومرا گردشده تا نیمه گرد شده‌اند. به نظر می‌رسد این رسوبات باسیلاب‌های فصلی و فرسایش لایه‌های رسوبی قدیمتر پدید آمده‌اند. در بیشتر بخشهای محدوده نقشه بقایای این واحد سنگی در اثر فرسایش به صورت قطعات پراکنده روی لایه‌های مارنی دیده می‌شوند. سن این واحد با توجه به موقعیت چینه‌شناسی پلیستوسن است.

#### نهشته‌های سست کواترنری

نهشته‌های کواترنری که در سرتاسر منطقه پراکنده‌اند دربرگیرنده نهشته‌های کانالها و پهنه‌های جزر و مدی، پهنه‌های سیلابی، رودخانه‌ای و بادی است که به صورت افقی و در سطح زمین جای گرفته‌اند. این واحدها بر اساس محیطهای رسوبی، ویژگیهای رسوب‌شناسی و ریخت‌شناسی و جایگاه چینه‌شناسی به بخشهای زیر تقسیم می‌شوند: نهشته‌های جزر و مدی در برگیرنده نهشته‌های پرکننده کانالهای جزر و مدی  $Q^{cr}$  و نهشته‌های کانالهای جزر و مدی قدیمی‌تر  $Q^{tc}$  و نهشته‌های پهنه جزر و مدی  $Q^{it}$ ، نهشته‌های پهنه‌های سبخایی  $Q^{sa}$  هستند. نهشته‌های ماسه بادی امروزی  $Q^{sd}$  و قدیمی‌تر  $Q^{sd}$ ، نهشته‌های رودخانه‌ای دربرگیرنده نهشته‌های کانالهای رودخانه‌ای امروزی  $Q^{cf}$  و قدیمی‌تر  $Q^{fl}$  و نهشته‌های دشت سیلابی  $Q^{mf}$  و نهشته‌های واریزه‌ای  $Q^{ser}$ .

#### واحد $Q^{cr}$ (نهشته‌های کانالهای جزر و مدی / creek deposits)

این نهشته‌ها درون و اطراف کانالهای جزر و مدی (یا در زبان محلی خورها) را می‌سازند. این نهشته‌ها دربردارنده ماسه، سیلت و رس‌اند، که با دور شدن از دریا از مقدار دانه‌های درشت‌تر کاسته شده و مقدار گل و لای آن افزوده می‌شود، در برش عرضی کانال نیز از بخشهای ژرفتر به حاشیه کانال اندازه دانه‌ها کوچک‌تر شده به طوریکه در بخشهای ژرفتر نهشته‌های ماسه‌ای و حتی گراولی و صدف دوکفه‌ای و گاستروپود و نهشته‌های برج‌مانده فراوان دیده می‌شود، اما به سمت کناره کانال گل و لای افزایش می‌یابد، ساختارهای رسوبی، ریپل مارک، نامتقارن (بیشتر زبانه‌ای)، آثار کشیدگی اجسام (groove mark)، آثار اجسام (tool mark)، پوشش گلی (mud drape)، ترک گلی (mud crack) در این نهشته‌ها به فراوانی دیده می‌شود.

#### واحد $Q^{tc}$ (نهشته‌های کانال جزرومدی قدیمی / old creek deposits)

این نهشته‌ها که در بخشهای دور تر از کانالهای امروزی دیده می‌شوند، با جابجایی کانالهای جزر و مدی و پر شدن آنها بر جا مانده‌اند. این نهشته‌ها در بازدیدهای صحرایی بیشتر به صورت نهشته‌های پر فسیل (در بردارنده صدفهای دوکفه‌ای و گاستروپود) که به صورت انباشته و پراکنده‌اند دیده می‌شوند. این نهشته‌ها در تصاویر ماهواره‌ای نیز به

صورت آثار کانالهای پر شده مشاهده می‌گردند. در برشهای عرضی چینه‌شناسی آنها، سطح زیرین فرسایشی، انباشتهای فسیلی، نهشته‌های برجامانده، دانه‌بندی به سمت بالا ریز شونده، لامیناسیونهای موازی و مورب ترف و مسطح و مورب ریپلی و سطوح دوباره فعال شده، آثار ریشه‌گیاه و نشانه‌های زیستی دیده می‌شود.

#### واحد $Q^{it}$ (نهشته‌های پهنه جزر ومدی / tidal flat deposits)

این نهشته‌ها که به صورت باریکه ای در بخش ساحلی منطقه دیده می‌شوند. این نهشته‌های سست بیشتر در بردارنده دانه‌های درشت و متوسط ماسه با جور شدگی خوب و از دیدگاه بافتی رسیده‌اند. این نهشته‌ها در بخشهای پایینی مرز جزر و مدی به رسوبات ریزدانه سیلت و رس سیاه رنگ تبدیل می‌شوند که گاه در زمانهای بیشترین جزر از آب خارج می‌شوند. نهشته‌های پهنه جزر و مدی به رنگ خاکستری، خاکستری سبز و قهوه‌ای دیده می‌شوند. ساختارهای رسوبی آثار شیباری (rill mark)، آثار سواش (swash mark) ریپل مارکهای متقارن مستقیم (straight) و سینوسی (sinuous) و نامتقارن زبانه‌ای (linguoid)، نشانه‌های زیستی به صورت حفاری (dwelling structure) و آثار خزیدن، ردپای پرندگان و پلتهای مدفوعی و پوشش‌های گلی (mud drap) در این نهشته‌ها به فراوانی دیده می‌شود.

#### واحد $Q^{sa}$ (نهشته‌های سبخایی / sabkha deposits)

این نهشته‌ها که بیشتر در بخشهای حاشیه‌ای کانالهای جزر و مدی یا خورها دیده می‌شوند گاه تا کیلومترها در خشکی ادامه دارند. در بازدیدهای صحرائی این نهشته‌ها نمناک و به رنگ سبزند، در بخشهایی نیز دارای پوشش سفید رنگ‌اند که در زیر این پوشش سفید رنگ نهشته‌های نمناک جای دارند. خشک شدن سطحی در این بخشها، اشکال سطحی تاول‌مانند را پدید آورده است. نمناکی این نهشته‌ها بیشتر به فرایندهای جزر و مدی و نفوذ آب دریا در اثر نیروی موینگی وابسته است. این نهشته‌ها در بردارنده کانیهای تبخیری به صورت بلورهای ریز و درشت ژپس، نمک و نیز کالیچی‌اند. ساختارهای رسوبی تی پی (tee pee structure) از ویژگیهای این نهشته‌ها است. پهنه‌های نمکی نیز از دیگر ویژگیهای این نهشته‌ها است. خرده‌های اسکلتی دوکفه‌ای و گاستروپد در این نهشته‌ها بیانگر نفوذ آبهای شور و رسوبگذاری این نهشته‌ها در رسوبات جزر و مدی قدیمی‌تر است.

#### واحد $Q^{sd}$ (نهشته‌های ماسه بادی طولی / longitudinal eolian sand deposits)

واحد  $Q^{sd}$  یا نهشته‌های ماسه بادی که بیشتر به رنگ نارنجی تا زرد دیده می‌شوند، در بخشهای مجاور ساحلی گسترش فراوان دارند. اما در بخشهای دیگر نیز گسترش دارند و با رسوبات پهنه‌های گلی به صورت هم‌جوارند و در بسیاری از موارد هم پوشانی دارند. دانه‌های سازنده این نهشته‌ها بیشتر ماسه‌های ریزدانه و از جنس کربناته و خرده‌های اسکلتی‌اند. این نهشته‌ها تپه‌های طولی و شمشیری را می‌سازند که در سطح دارای ریپل مارک‌اند. لامیناسیون مورب بزرگ مقیاس از ساختارهای رسوبی درون این نهشته‌ها است. این نهشته‌ها سست هستند و به وسیله باد جابجا می‌شوند. راستای طولی تپه‌های ماسه‌ای که جهت وزش باد را نشان می‌دهند به سمت شمال شرق است. خاستگاه این رسوبات بیشتر از نهشته‌های ساحلی است.

#### واحد $Q^{sd}$ (نهشته‌های ماسه بادی / eolian sand)

این واحد که بیشتر در بخشهای میانی ورقه گسترده است، در بردارنده تلماسه‌های بادی قدیمی‌تراند که به وسیله گیاهان و درختچه‌ها نیز پایدار شده‌اند و دانه‌های سازنده آنها کمی سیمانی شده‌اند. از ویژگیهای ریخت‌شناسی آنها گلدانهای صحرا (نبکا) است. در برش عرضی برخی از تلماسه‌ها ساختارهای رسوبی چینه بندی مورب دیده می‌شود. این واحد بیشتر نارنجی رنگ است. دانه‌های سازنده در این تلماسه‌ها در اندازه ماسه و جنس آنها بیشتر خرده اسکلتی جانداران دریایی است.

#### واحد $Q^{cf}$ (نهشته‌های پرکننده کانال رودخانه / fluvial channel fill deposits)

این واحد تنها درون کانال‌های رودخانه‌های سرگان و کهپر گسترش دارند و بیشتر در بردارنده نهشته‌های ماسه‌ای و سیلتی رسی و به مقدار کم گراولی در بخشهای شمالی نقشه‌اند. ریز دانه بودن این نهشته‌ها به دلیل ریزدانه بودن واحدهای سنگی تامین کننده این رسوبات است.

**واحد  $Q^fl$  (نهشته های رودخانه ای / fluvial deposits)**

این واحد نیز در بردارنده نهشته های رودخانه ای (پرکننده کانال و دشت سیلابی) اند که در بخشهای حاشیه ای رودخانه های سرگان و کهیر و با جابجایی جانبی این رودخانه ها برجا مانده اند و نهشته های قدیمی تر رودخانه ها را می سازند. ماسه و سیلت و رس، سازندگان اصلی این واحد هستند.

**واحد  $Q^{mf}$  (نهشته های پهنه گلی / mud flat deposits)**

این واحد بیشتر پهنه های گسترده ای از نهشته های در بردارنده ذرات در اندازه سیلت و رس و به رنگ سفید هستند. پهنه های گلی ( $Q^{mf}$ ) در سطح محدوده نقشه پراکنده هستند. این نهشته ها در مجاورت واحدهای  $Q^{sd}, Q^{sdl}, Q^{al}, \dots$  جای دارند. ساختارهای ترک گلی از ویژگیهای این واحد است.

**واحد  $Q^{ser}$  (نهشته های گراولی سریر / serir gravel deposits)**

این واحد بیشتر در بخشهای شمالی ورقه دربرگیرنده دانه های قهوه ای تیره و سیاه رنگ (با نمای ورنیه بیابان) در اندازه گراول هستند. این نهشته ها بقایای واحد  $Q^{PI}$  هستند که با فرسایش به صورت پراکنده روی واحد  $PI$  را می پوشانند. این نهشته ها نشاندهنده محیطهای بیابانی سریر هستند.

**زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک**

همانطور که در بخش کلیات یاد شد گستره ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ کنارک در بخش ساحلی مکران بیرونی است. زون مکران بخشی از زون فرورانش پوسته اقیانوسی عربی به زیر پوسته قاره ای اورازیا است. از دیدگاه زمین شناسی ساختمانی برخلاف بخشهای شمالی تر منطقه که دارای چین خوردگی و شکستگیهای شدیدی است، این منطقه با چین خوردگی بسیار ملایم (۱۵-۵ درجه) در نهشته های پلیوسن پسین، بدون گسل خوردگی شدید است. تنها گواه بودن گسل در منطقه بالا آمدگیهای جنوبی و پرتگاههای ساحلی است. این پرتگاهها با روند عمومی منطقه همخوانی دارند. صمدیان (۱۳۶۶) این برآمدگیها را رسوبات قدیمی ساحلی تقریباً افقی با سن پلیوستوسن در نظر می گیرد که با دگرشیبی روی نهشته های مارنی - ماسه سنگی کهن تر (یا شیب به سمت جنوب) جای دارد.

Vita- Finzi, 1975 تراسهای رودخانه ای در باختر مکران را نشان از بالا آمدگی منطقه دانست و با مطالعه نهشته های ساحلی باختر مکران بالا آمدگی در این نهشته ها را اثبات کرد. پرتگاههای ساحلی ناشی از عملکرد گسل سراسری در لبه مکران ساحلی است که (Berberian, 1976 در Ghorashi, 1978) آن را coastal makran fault نامید. البته گسلهای نرمال با روندهای شمال خاوری - جنوب باختری و برعکس با جابجایی ناچیز در پرتگاههای دیده می شود، به همین دلیل بیشتر آنها در نقشه قابل نمایش نیستند. از دیدگاه تکتونیک بررسی های انجام شده نشان می دهد که پدیده فرورانش از پالئوسن آغاز شده (Platt, et al., 1985) و پدید آمدن گوه های فزاینده از ائوسن آغاز شده است. (Byrne, et al., 1992) نرخ بالای رسوبگذاری، انباشتگی و زیر پوسته رفتن آنها، به بالا آمدگی سواحل مکران و جابجایی خط ساحلی به طرف دریا منجر شده است (Platt, et al., 1985).

تختگاهها با لبه های پرتگاهی، گسلهای نرمال درون این تختگاهها و برآمدگی و فرورفتگی های ساحلی (ridge and swale) که نشان از پسروی آب دریا دارند بیانگر بالا آمدگی لبه های ساحلی اند. زمان بالا آمدگی لبه ها بر پایه کنگلومرای روی نهشته های مارنی، پلیوسن - پلیوستسن است (Mc call, 1997). در مورد نرخ بالا آمدگی مکران ساحلی اتفاق نظر وجود ندارد، اما بر پایه بررسیهای انجام شده نرخ بالا آمدگی برای مکران ساحلی ۳ میلی متر در سال محاسبه گردید (Vita - Finzi, 1979).

بر پایه محاسبه (Reyss, et al, 1998; Fontugne, 1997) نرخ بالا آمدگی نزدیک به ۰,۲ میلی متر تخمین زده شده است اما به تازگی نرخ بالا آمدگی برای جزیره کیش، خلیج فارس و تنگه هرمز نزدیک به ۰,۱۳ تا ۰,۲۴ میلی متر در سال محاسبه گردید (Preusser, et al., 2003).

## جغرافیای دیرینه منطقه

همانطور که پیش از این اشاره شد، رسوبات مارنی اواخر پلیوسن قدیمی‌ترین نهشته‌های منطقه را می‌سازند این نهشته‌ها که بیشتر در بردارنده خرده‌های اسکلتی دوکفه‌ای، گاستروپد، فرامینیفرهای پلانکتونیک، اکینویید و آستراکداند بیانگر رسوبگذاری در بخشهای دور از ساحل و ژرفتر حوضه رسوبی است. نهشته‌های جوانتر پلیستوسن ( $Q_{pl}^c$ ) در بردارنده ماسه‌سنگها و مارنهای کرم تا قرمز رنگ است که پرتگاه‌های ساحلی را می‌سازند و در بردارنده خرده‌های اسکلتی دوکفه‌ای، گاستروپد و خارپوست اند. شکل هندسی لایه‌ها، مرز زیرین فرسایشی، دانه‌بندی تدریجی رو به بالا ریز شو، لامیناسیونهای مورب مسطح و تراف و سطوح دوباره فعال شده بیانگر رسوبگذاری این نهشته‌ها در محیطهای ساحلی و کانالهای جزر و مدی است. لایه‌های کنگلومرای قهوه‌ای تیره در بخشهای شمالی منطقه که هم ارز نهشته‌های  $Q_{pl}^c$  اند، بیانگر رسوبگذاری در محیطهای قاره‌ای و کانال‌های بریده بریده‌اند. جایگیری نهشته‌های  $PI^m$  با چین خوردگی آرام در زیر نهشته‌های  $Q_{pl}^c$  بیانگر عملکرد فعالیت‌های تکتونیکی و ناپیوسته بودن این نهشته‌ها است. بررسی عمودی توالیهای یاد شده بیانگر کم ژرفا شدن نهشته‌ها از پلیوسن تا کنون است.

## زمین‌شناسی اقتصادی

با توجه به گسترش و تنوع کم واحدهای سنگی، منطقه از دیدگاه زمین‌شناسی اقتصادی و منابع معدنی کم توان است. اما از نهشته‌های مارنی، ماسه‌سنگی و کنگلومرای می توان برای کاربردهای عمرانی و ساختمانی استفاده کرد. همچنین نهشته‌های سست کانالهای جزر و مدی که در منطقه گستردگی چشم‌گیری دارند، به دلیل دارا بودن خرده های صدف دوکفه ای و شکمپایان می‌توانند به عنوان منبع تامین آهک با خلوص بالا باشند.

## پیوست فسیل شناسی

N.1

Operculina ammonoides.  
Textularia. Conica.  
Textularia Sp.  
Uvigerina cF.peregrine  
Elphidium advenum  
Elphidium critpum  
Asterorotalia multispinosa.  
Asterorotalia subtrispinosa  
Amononia beccari  
Gyroidina Sp.  
Ostracoden  
Echinoidea spine.  
Age: Pliocene

N.2

Globorotalia Obesa  
Globigerina bulloides  
Elphidium Sp.  
Nonion Sp.  
Amononia beccari forma beccari  
Amononia beccari forma fuflata  
Cibicides Sp.  
Ququedoculina Sp.  
Ostracoden  
Gastropoden  
Age? Upper Miocene – Pliocene

N.3

Pulleniatina priulis

Pulleniatina Obliquiloculata  
Globigerina bulloides  
Globigerina des rubber  
Globigerina des trilobus trilobus  
Globorotalia menardii menardii  
Globorotalia margritae  
Amononia beccari forma beccari  
Amononia parkinsonia foram parkinsonia  
Lenticulina Sp.  
Cibicides Sp.  
Ammobaculites Sp.  
Cancris Sp.  
Osteracoden.  
Gastropoden.  
Age: Pliocene.

N.4

Amononia beccari forma beccari  
Asterorotalia multispinosa.  
Asterorotalia subtrispinosa  
Nonion Sp.  
Elphidium crippum  
Lenticulina Sp.  
Amphioestegina ammonoida  
Avigerina F. perjina.  
Nodosaria Sp.  
Pysamidalina.  
Ostracoden.  
Age: Pliocene