

# ساختار کمان قطر - گاوبندی در خلیج فارس مرکزی طی دوره کرتاسه فوقانی - ائوسن

ناصر عبدی<sup>۱</sup> و سیدرضا موسوی حرمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهر، اهر، ایران  
<sup>۲</sup> استاد، گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۱۸

## چکیده

کمان قطر - گاوبندی یک کمان بزرگ و قدیمی منطقه‌ای است که در امتداد شبه جزیره قطر، با امتداد شمال خاور - جنوب باختر، در بخش مرکزی خلیج فارس واقع شده است. در این مطالعه کمان مذکور بر اساس تفسیر داده‌های لرزه‌نگاری دوبعدی، در بازه رسوبی افق سرسازند لافان تا سرسازند جهرم مورد مطالعه قرار گرفته و شکل مشخصی از این کمان در این بازه، در بخش ایرانی خلیج فارس به دست آمده است. تفسیر داده‌های لرزه‌نگاری در افق رأس سازند لافان، و افق زمانی و عمقی حاصل از این تفسیر به صورت خطوط هم تراز عمقی، بیانگر وجود یک پلاتفرم با امتداد شمال باختر - جنوب خاور است که به سمت شمال خاور شیب تقریباً یکنواخت دارد و در برخی نقاط دارای بلندی‌هایی است که بر اثر فعالیت دیاپیرهای نمکی پدید آمده‌اند. نتایج تقریباً مشابهی برای افق سرسازند جهرم به دست آمده است. اختلاف زمانی و عمقی دو افق فوق بیانگر وجود یک پلاتفرم با شیب‌های ملایم به طرفین است که در واقع امتداد کمان قطر - گاوبندی در بخش ایرانی خلیج فارس است. با توجه به نقشه هم‌ضخامت تهیه شده برای توالی رسوبات سازندهای ایلام - جهرم، میزان ضخامت رسوبات در پلاتفرم بالای این کمان به نحو مؤثری کاهش می‌یابد. کاهش ضخامت رسوبات می‌تواند دلیل رشد این کمان در زمان ته‌نشست این رسوبات باشد که همزمان با بالا آمدگی، با ایجاد فضای رسوب‌گذاری کمتر، موجب کاهش میزان ته‌نشست رسوبات شده است. بنابراین کمان مذکور و دیاپیرهای نمکی به عنوان عوامل منطقه‌ای در سکانس رسوبات نقش اساسی دارند.

**کلیدواژه‌ها:** کمان قطر - گاوبندی، خلیج فارس، داده‌های لرزه‌نگاری دوبعدی، کرتاسه فوقانی - ائوسن، سازند جهرم.

\*نویسنده مسئول: ناصر عبدی

E-mail: Naser182000@gmail.com

## ۱- پیش‌نوشتار

محدوده مورد مطالعه در بخش ایرانی خلیج فارس مرکزی واقع شده است (شکل ۱). این محدود در امتداد شبه جزیره قطر واقع شده که خود در واقع بخشی از کمان قطر - گاوبندی بوده که به صورت جزیره‌ای با توپوگرافی نسبتاً مسطح است و رسوبات ائوسن و میو - پلیوسن در آن برونزد دارند (Alsharhan and Narin, 1994; Dill et al., 2003; Nasir et al., 2008).

داده‌های لرزه‌نگاری نقش بسزایی در تفسیر ساختارهای رسوبی و مطالعات جایگاه رسوبی نهشته‌های دیرینه دارند. مشکل استفاده از این گونه داده‌ها در سنگ‌های کربناته، نقش تأثیر دیاژنز در آنهاست که باعث تغییر در ویژگی‌های اولیه رسوب‌شناسی می‌شود، ولی علیرغم این محدودیت، استفاده از این داده‌ها می‌تواند گره‌گشا باشد. در این مطالعه از داده‌های لرزه‌نگاری دوبعدی استفاده شده است.



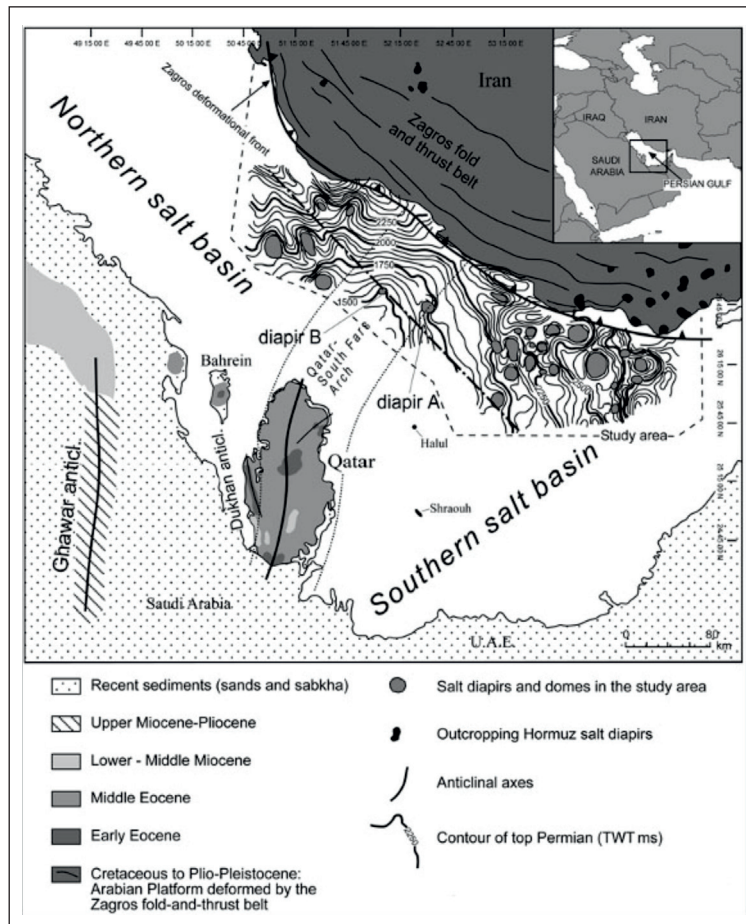
شکل ۱- محدوده مورد مطالعه واقع در بخش ایرانی خلیج فارس مرکزی.

بزرگ‌ترین مخزن گازی جهان را در بر می‌گیرد (Perotti et al., 2011). این کمان دارای گنبد‌های نمکی بسیار محدودی است و حوضه خلیج فارس را - با توجه به اهمیت گنبد‌های نمکی هرمز - به دو ناحیه شمالی و جنوبی تقسیم می‌کند (شکل ۲). Talbot and Alavi (1996) معتقدند که کمان مذکور بر کمر بند کوهزایی زاگرس،

کمان قطر - گاوبندی یک کمان بزرگ و قدیمی منطقه‌ای با طول بیش از ۳۰۰ کیلومتر و عرض بیش از ۱۰۰ کیلومتر است که از خلیج فارس مرکزی عبور می‌کند و توالی رسوبات فانروزوییک پلاتفرم عربی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Perotti et al., 2011). این کمان با امتداد شمال خاور - جنوب باختر از قطر تا ایران گسترش دارد و

جایی که یک پهنه به طول بیش از صد کیلومتر در جهت شمال- جنوب به دفعات فعال شده است، مماس می شود. این پهنه پلاتفرم فارس را -با ویژگی های نواحی مرتفع- با واحدهای چینه ای نازک و عدم وجود دیاپیرهای نمکی شامل می شود که به سمت خاور و باختر آن، دیاپیرها به شدت افزایش پیدا می کنند. عدم وجود پدیده های

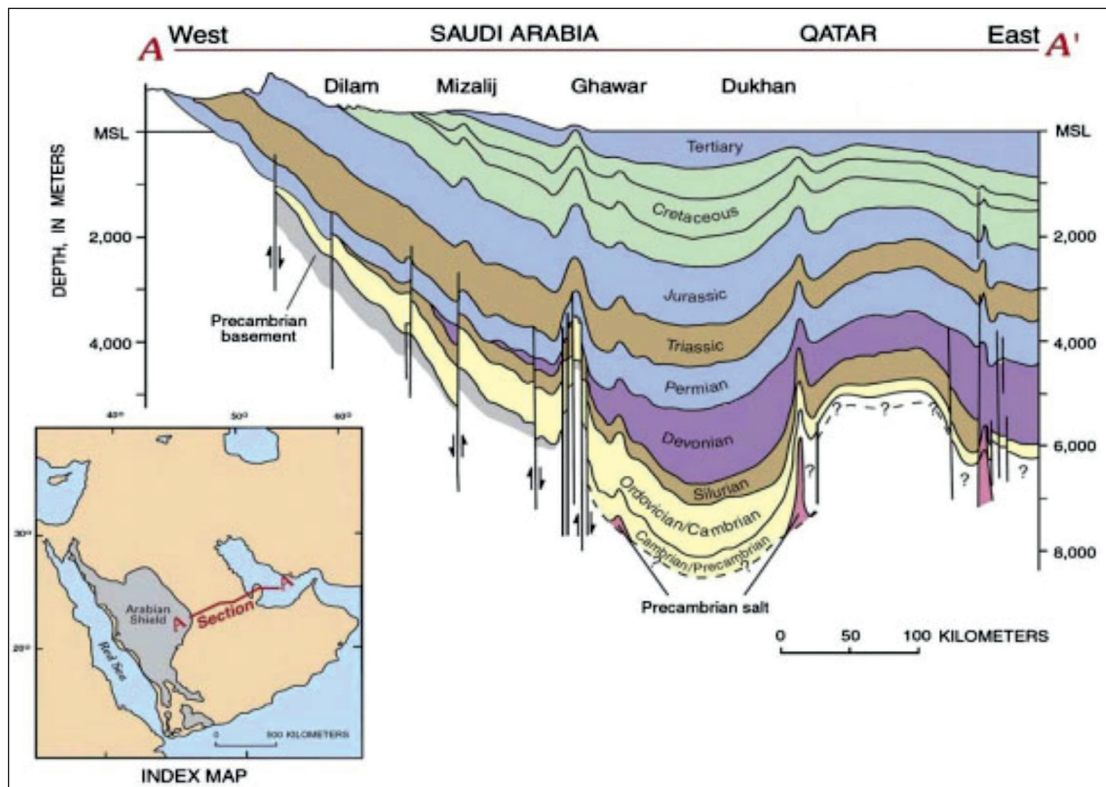
نمکی در محدوده راسی این کمان، موجب شده تا محققین مختلف آغاز شکل گیری آن را به بلوک فرارنده (Horst) پی سنگ نئوپروتوزوییک نسبت دهند، که در دوره های بعدی زمین شناسی نیز به دفعات فعال شده است (Talbot and Alavi, 1996; Edgell, 1996 Al-Husseini, 2000; Konert et al., 2001).



شکل ۲- نقشه زمین ساختی منطقه خلیج فارس. مناطق تجمع دیاپیرهای نمکی قابل مشاهده است (اقتباس از (Perotti et al., 2011).

خاور کمان به ۸ تا ۹ کیلومتر افزایش می یابد. ضخامت رسوبات گزارش شده بر روی این کمان در خلیج فارس متغیر بوده و بیش از ۱۰ (Alsharhan and Narin, 1994)، ۱۲ (Pollastro, 2003) و ۱۳ کیلومتر (Edgell, 1992 and 1996) گزارش شده است. این ساختمان می تواند تأثیر مهمی در ساختار زمین شناسی و پتانسیل هیدروکربوری داشته باشد و شناخت دقیق آن در افاق های مختلف می تواند در مطالعات بنیانی زمین شناسی منطقه و اهداف اکتشافی مفید واقع شود. با توجه با فعالیت متناوب آن، نمی توان نقش آن را در ایجاد ناپیوستگی ها و عدم رسوب گذاری و یا سرعت کمتر رسوب گذاری، نادیده گرفت و بایستی به عنوان عاملی محلی در کنار نوسان جهانی آب دریاها (Heidari, 2008) و زمین ساخت محلی (Berberian and King, 1981; Beydoun, 1991; Sharland et al., 2001; Alavi, 2004) در ایجاد ناپیوستگی ها قلمداد شود. در این مطالعه، ساختمان مذکور در بازه زمانی کرتاسه فوقانی تا انوسن، از افاق سرسازند لافان تا سرسازند جهرم، بر اساس داده های لرزه نگاری دوبعدی مورد بررسی قرار گرفته است. این بررسی، بیشتر شامل ویژگی های ساختاری ظاهری و رسوبی آن خواهد بود و تا حدی نحوه رشد آن را در زمان های مختلف دربر می گیرد.

کمان قطر- پارس جنوبی به صورت رسوبات نسبتاً نازک شده فانروزوییک (Alsharhan and Narin, 1997) توصیف می شود که بلوک فرارنده (Horst Block) پی سنگ پرکامبرین را که به دفعات فعالیت کرده است، می پوشاند (شکل ۳). پراکندگی دیاپیرهای نمکی پروتوزوییک سازند هرمز تنها به جنوب خاور و شمال باختر کمان محدود می شود. رشد این کمان در چند دوره زمانی اتفاق افتاده است. به طوری که در اواخر تریاس تا ژوراسیک پیشین و نیز طی تورونین از آب بیرون می آید، چند بالاآمدگی جزئی در انوسن پیشین تا میانی و در اواخر انوسن میانی نشان می دهد، سپس طی انوسن پسین تا الیگوسن فاز بالاآمدگی اصلی کمان روی می دهد و همزمان چند ناپیوستگی عمده اتفاق می افتد. فاز بالاآمدگی دیگری در میوسن پیشین شروع شد و در میوسن پسین- پلیوسن شدت گرفت (Alsharhan and Narin, 1994). هیچ مدرکی از نوع حفاری یا لرزه نگاری از فرارندگی پی سنگ زیر کمان قطر- گاوبندی و مناطق مجاور آن در خلیج فارس، گزارش نشده و عمق آن نیز مشخص نیست و تنها در زیر شبه جزیره قطر به طور قراردادی (Tentative) عمق آن ۴ تا ۵ کیلومتر مفروض است (Konert et al., 2001). این عمق در باختر، شمال و



شکل ۳- موقعیت کمان قطر- گاویندی بر روی نیمرخ زمین شناسی عربستان سعودی تا خلیج فارس. به نازک شدن لایه های رسوبی بر روی کمان مذکور توجه شود (اقتباس از Konert et al., 2001).

## ۲- جایگاه زمین شناسی

این کمان در پلاتفرم عربی واقع است که یک حوضه رسوبی وسیع با رسوب گذاری تقریباً پیوسته و دارای توالی رسوبات از پروتروزویک پسین تا زمان هولوسن را در بر می گیرد (Ziegler, 2001; Sharland et al., 2001; Konert et al., 2001). این حوضه به صورت گوه ای شکل است و رسوبات به تدریج از اطراف سپر عربی به سمت زاگرس ضخیم تر می شوند، به طوری که ضخامت رسوبات از چند متر در سمت سپر عربی تا حدود ۱۸ کیلومتر در زاگرس، جایی که در اثر برخورد صفحه ایرانی- عربی متحمل تغییر شکلی شده، متغیر است. پیشانی محدوده تغییر شکلی امروزی زاگرس، در امتداد ساحل ایرانی خلیج فارس است (شکل ۱).

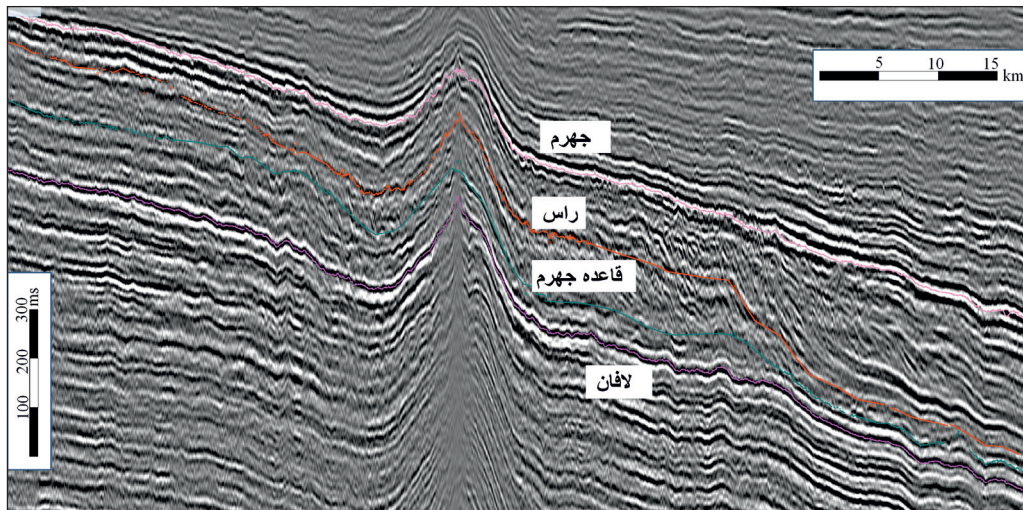
تاریخچه زمین ساختمانی پلاتفرم عربی تحت تأثیر بلندی های ساختاری پر کامبرین بوده که بستری ناپایدار برای حوضه فراهم کرده است. این مطلب توسط محققین مختلف تأیید شده است. این ساختار عمیق به دفعات فعال شده، طی فانروزویک دیاپیرهای نمکی را ایجاد کرده (Edgell, 1996)، ساختمان هایی را در پی سنگ تشکیل داده (Wender et al., 1998) و شکل هندسی و رسوب گذاری رسوبات پوششی فوقانی را کنترل کرده است (Edgell, 1992; Konert et al., 2001; Pollastro, 2003). ساختارهای تغییر شکلی در ناحیه خلیج فارس اساساً تحت تأثیر تبخیری های پروتروزویک پسین تا کامبرین پیشین (اغلب تحت عنوان نئوپروتروزویک نام برده می شود) که در قاعده توالی رسوبات واقع هستند، به وجود می آیند (Al-Husseini, 2008). این تبخیری ها منجر به تشکیل گنبد های نمکی، تاقدیس ها و دیاپیرهای نمکی شده اند که حداقل از زمان ژوراسیک پیوسته در حال رشد هستند (Edgell, 1996; Sugden, 1962). علاوه بر چندین فاز اصلی حرکات نمکی در پروتریاس، کرتاسه میانی، انوسن- الیگوسن، یک دیاپیرسم پیوسته در پالتوزویک پیشین توصیف شده است (Carruba et al., 2007).

## ۳- شرح روش ها

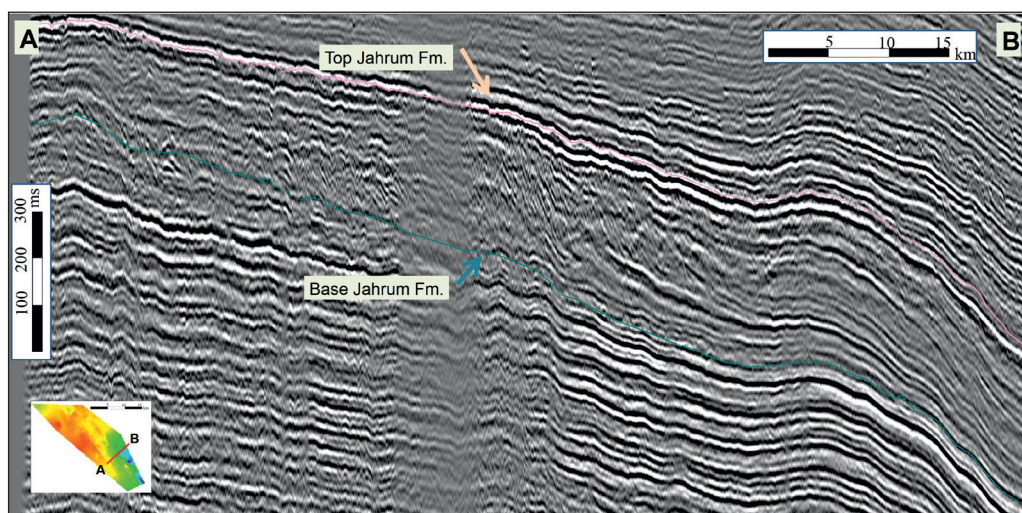
این مطالعه تفسیر داده های لرزه نگاری است که در آن تلفیقی از مطالعات سنگ نگاری، نگاره های درون چاهی و نتایج مطالعات خرده های حفاری نیز مورد استفاده قرار گرفته است. نگاره هایی چون گاما، نوترون، مقاومت و سونیک، بنا به اقتضای مطالعه و وجود آنها برای تعیین دقیق مرز سازندها بررسی شده و در نهایت با به کارگیری مرزهای دقیق، افق های کلیدی بر روی داده های لرزه نگاری شناسایی و ترسیم شده است.

داده های لرزه نگاری دوبعدی از منابع مهم مورد استفاده در این مطالعه است. عمده بررسی ها بر روی داده های لرزه نگاری دوبعدی انجام شده، ولی در مواردی نیز برای درک جزئیات و پی بردن به نکات ریز از داده های لرزه نگاری سه بعدی استفاده شده است. برقراری ارتباط بین خصوصیات بازتاب های لرزه نگاری، رخساره های رسوبی و محیط های رسوب گذاری ساده نیست، زیرا ممکن است این خصوصیات تحت تأثیر فرایندهای بعد از رسوب گذاری در این سنگ ها بوجود آمده باشند (Anselmetti and Eberli, 1993). لذا در این مطالعه، تا حد امکان تأثیر عوامل دیاژنزی نیز مد نظر قرار گرفته است.

برای شناسایی افق های رسوبی بر روی داده های لرزه نگاری، از اطلاعات حداقل ۱۰ چاه استفاده شده و افق های مشترک چند چاه به عنوان افق مبنا برای سرسازندها در نظر گرفته شده است. این افق ها شامل افق های سرسازند جهرم (Top of Jahrum Formation)، راس (Rus) و قاعده جهرم (base of Jahrum Formation) و نیز سرسازند لافان (Top of Laffan Formation) هستند (شکل های ۴ و ۵). ابتدا، تفسیر لرزه نگاری در افق های مذکور انجام و سپس نقشه ضخامت زمانی بین افق ها محاسبه شده است. این نقشه با توجه به مطابقت سائزموگرام و چک شات (Check Shot) به نقشه ضخامت رسوبی تبدیل شده و با توجه به ضخامت رسوبات نهشته شده در بازه های زمانی مشخص، الگوی کمان قطر- گاویندی و نحوه شکل گیری آن بررسی شده است.



شکل ۴- نمایی از افق‌های مختلف بر روی یکی از خطوط داده‌های لرزه‌نگاری دوبعدی.



شکل ۵- نمایی از افق‌های رأس چهرم و قاعده چهرم بر روی داده‌های لرزه‌ای دوبعدی.

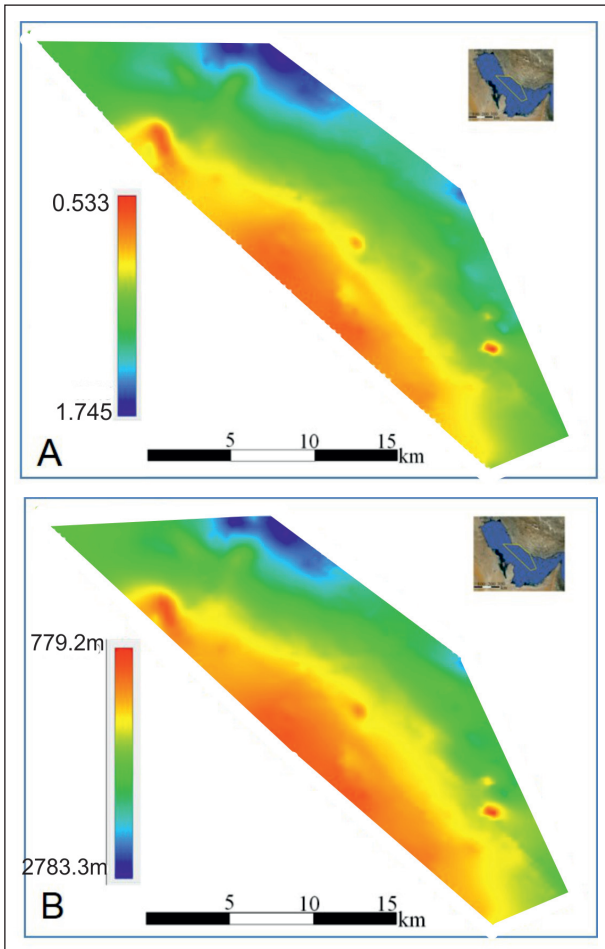
بارز از شکل کمان مذکور را نشان می‌دهند. دلیل این امر رشد ناهمسان این کمان در بازه‌های زمانی مختلف است که در بازه‌های مختلف نماهای متفاوتی جلوگیری شده است ولی از کنار هم قرارگیری این نماها، شکل کمان در این بازه زمانی تکمیل می‌شود.

نتایج تفسیر داده‌های لرزه‌نگاری در افق راس سازند لافان، به صورت نقشه زمانی راس این سازند، نشانگر یک پلاتفرم است که در راستایی با امتداد شمال باختر- جنوب خاور واقع شده و به سمت شمال خاور شیب‌دار است. این شیب تقریباً یکنواخت است و در شمال خاوری محدوده مورد مطالعه، بیشترین عمق را دارد. نقشه عمقی این افق نیز نمایی مشابه ارائه می‌کند (شکل ۷). این نقشه‌ها با محاسبه و رسم خطوط هم‌تراز همراه شده و به صورت نقشه خطوط هم‌تراز در این افق ارائه شده است که گویاتر بوده و جزئیات بیشتری از ویژگی‌های توپوگرافی این افق ارائه می‌کند (شکل ۸). این نقشه بیانگر چند برآمدگی و فرورفتگی در افق مذکور است. همچنین توپوگرافی و میزان شیب در این افق، با استناد به خطوط هم‌تراز به طور شفاف قابل ارزیابی است.

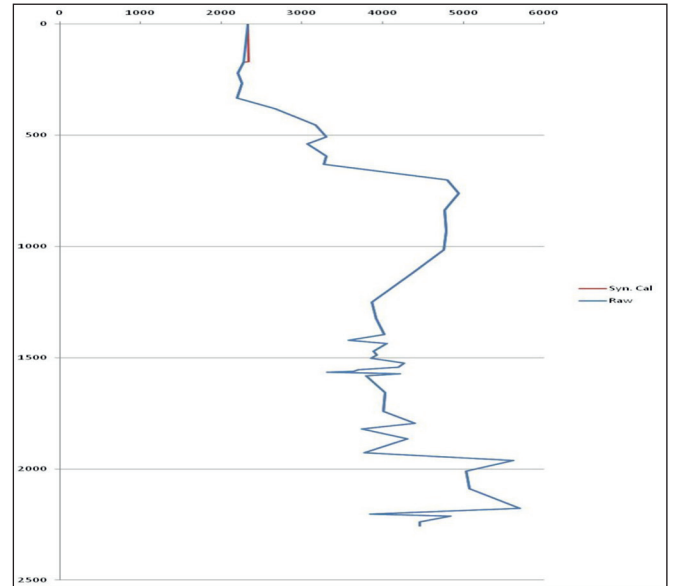
بعد از محاسبه ضخامت زمانی رسوبات سازندهای ایلام و جهرم، جهت برآورد میزان ضخامت این رسوبات بر حسب واحد طولی، اقدام به ساخت لرزه‌نگاشت سینتتیک (Synthetic Seismogram)، بر اساس نگاره صوتی شده است. مقایسه این لرزه‌نگاشت با داده‌های لرزه‌ای، بیانگر مطابقت آنهاست (شکل ۶). لذا می‌توان ضخامت زمانی به دست آمده را تبدیل به واحد متریک کرد. محاسبه ضخامت رسوبات بر حسب سیستم متریک، بیانگر میزان ته‌نشست رسوبات در قسمت‌های مختلف کمان قطر- گاویندی بوده و بر همین اساس نقشه هم‌ضخامت برای رسوبات سازندهای ایلام و جهرم در این منطقه تهیه شده است.

#### ۴- بحث

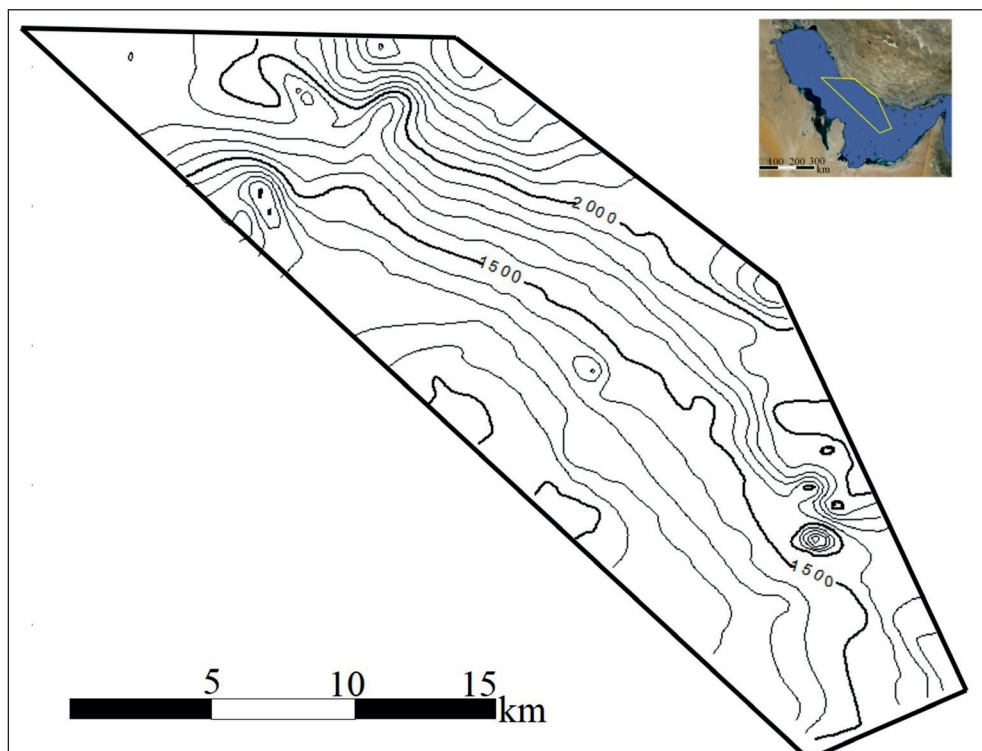
در این مطالعه رسوبات واقع بین افق‌های راس سازند لافان و راس سازند جهرم در راستای بررسی کمان قطر- گاویندی مطالعه شده است. این بازه در واقع رسوبات سازندهای ایلام و جهرم را دربر می‌گیرد. سازند ایلام از آن جهت به سازند جهرم افزوده شد که مجموعه رسوبات این دو سازند به‌طور توأم، نمایی



شکل ۷- نقشه‌های: (A) ضخامت زمانی و (B) عمقی در افق رأس سازند لافان، بیانگر همبستگی بین آنها و شکل ظاهری این افق است.



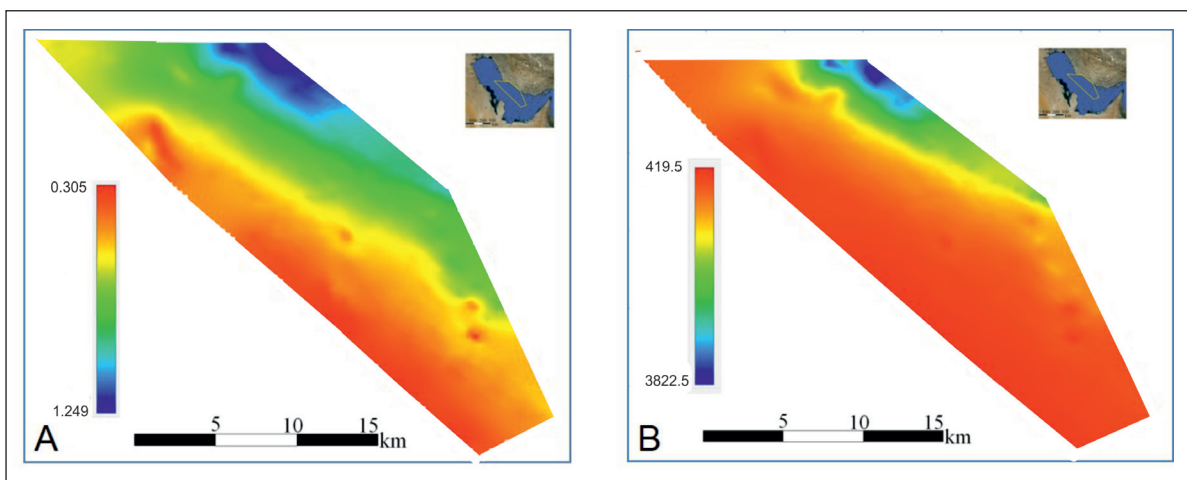
شکل ۶- لرزه‌نگاشت سینتتیک مطابقت خوبی با لرزه‌نگاشت حاصل از داده‌های لرزه‌ای نشان می‌دهد.



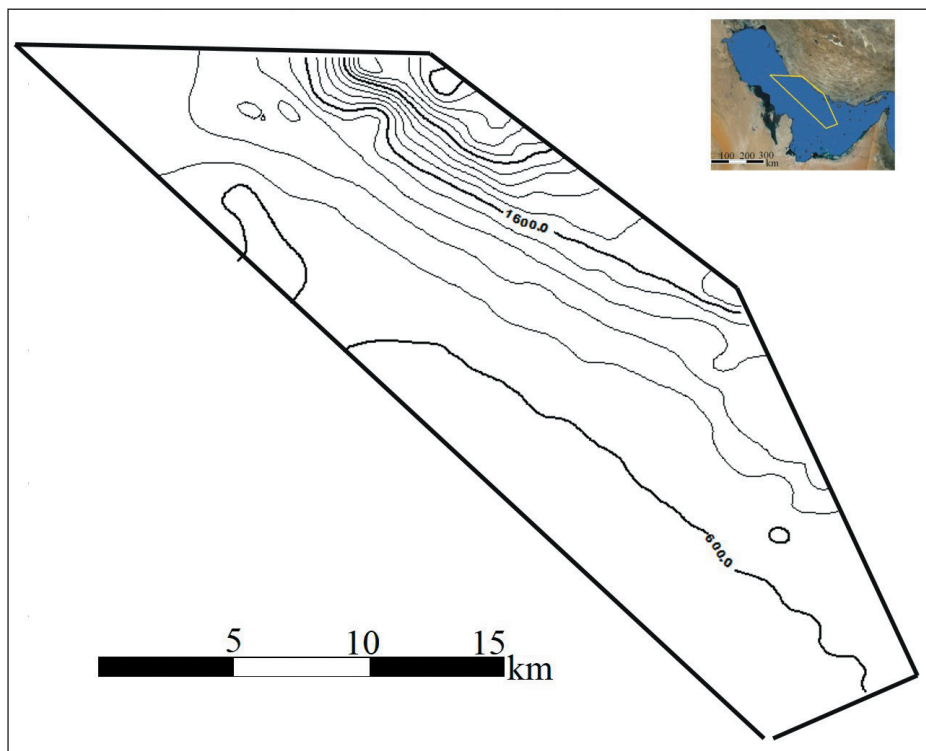
شکل ۸- منحنی‌های هم‌تراز عمقی در افق سازند لافان، نمایی بهتر از سطح آن ارائه می‌کند.

زمانی لافان- جهرم مبین ضخامت کمتر رسوبات در محل توسعه ساختمان کمان قطر- گاوبندی است که به سمت یال‌های آن در امتداد شمال باختر- جنوب خاور افزایش می‌یابد. خط محوری این کمان، محل مناسبی برای رشد ریف‌هایی است که در مقاطع لرزه‌ای سازند جهرم دیده می‌شوند ولی به دلیل عدم وجود چاه در این محدوده‌ها، اثبات آنها از طریق داده‌های سنگ‌نگاری میسر نیست. نقشه خطوط هم‌ضخامت در این بازه، نشانگر روند تغییرات ضخامت رسوبات در قسمت‌های مختلف آن است (شکل ۱۲). این شکل بیانگر این است که میزان رسوب‌گذاری نه تنها تحت تأثیر کمان مذکور قرار گرفته است، بلکه وجود دیابیرهای نمکی نیز به عنوان عامل محلی دیگر، در کاهش فضای رسوب‌گذاری (Accommodation space) مؤثر بوده است. بنابراین در بحث سکانس رسوبی این منطقه، می‌بایست عوامل محلی به عنوان فرایندهای تأثیرگذار، در کنار عوامل فرامنطقه‌ای زمین‌ساخت در نظر گرفته شوند.

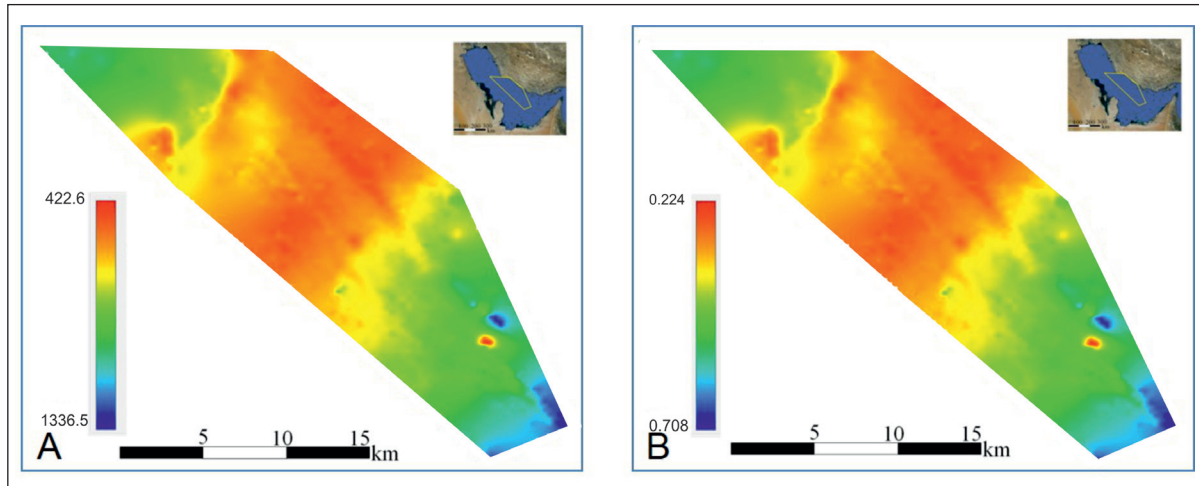
تفسیر داده‌های لرزه‌نگاری در افق رأس سازند جهرم نیز نمایی از ویژگی‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی را در این سطح ارائه می‌کند. نقشه ضخامت زمانی و عمقی این افق نشانگر یک پلاتفرم در جنوب و باختر آن است که شیب ملایمی دارد و به سمت شمال و شمال خاور با شیب متوسط تا زیاد بر عمق آن افزوده می‌شود. این پارامترها در نقشه عمقی بیشتر نمود پیدا می‌کند و بیانگر عمق تقریباً یکسان در قسمت عمده‌ای از گستره آن است (شکل ۹). نقشه توپوگرافی این افق نیز شیب ملایم را در قسمت عمده افق نشان می‌دهد (شکل ۱۰). با توجه به این شکل قسمت پرسیب آن در شمال باختر واقع شده است و با یک شیب تند به یک پهنه ملایم تر محدود می‌شود. اختلاف زمانی دو افق رأس سازند جهرم و رأس سازند لافان نه تنها شکل کاملی از رسوبات این بازه زمانی را نشان می‌دهد، بلکه در واقع این اختلاف زمانی و عمقی نشانگر ضخامت رسوبات ته‌نشست یافته در بازه زمانی کرتاسه فوقانی- انوسن و نمایانگر مجموع ضخامت سازندهای ایلام و جهرم است (شکل ۱۱). نقشه اختلاف



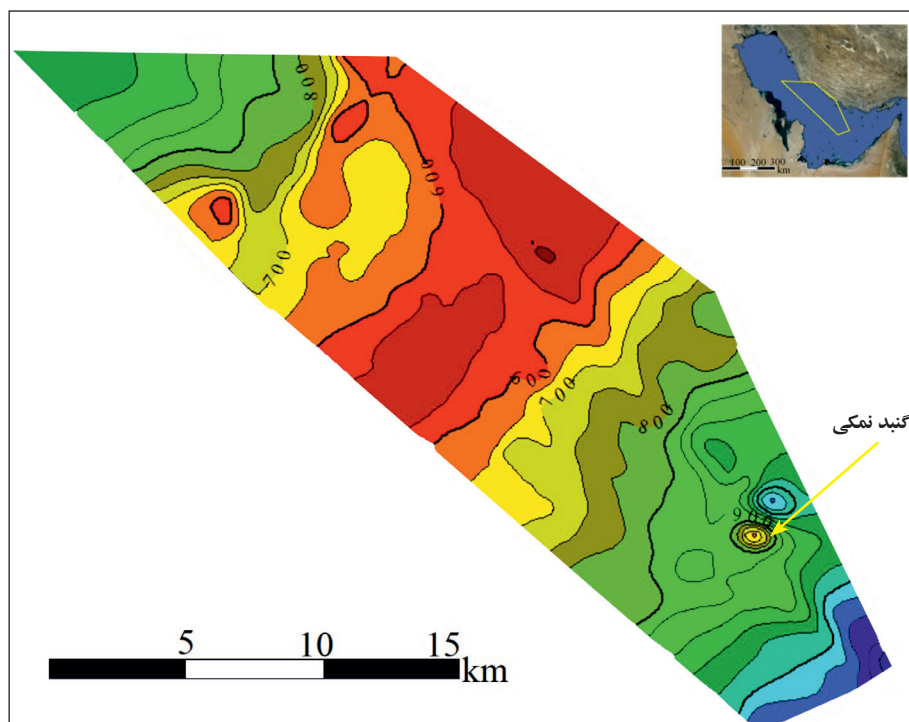
شکل ۹- نقشه‌های: (A) ضخامت زمانی و (B) عمقی در افق رأس سازند جهرم، بیانگر همبستگی بین آنها و شکل ظاهری این افق است.



شکل ۱۰- منحنی‌های هم‌تراز عمقی در افق رأس سازند جهرم، نمایی بهتر از توپوگرافی آن ارائه می‌کند.



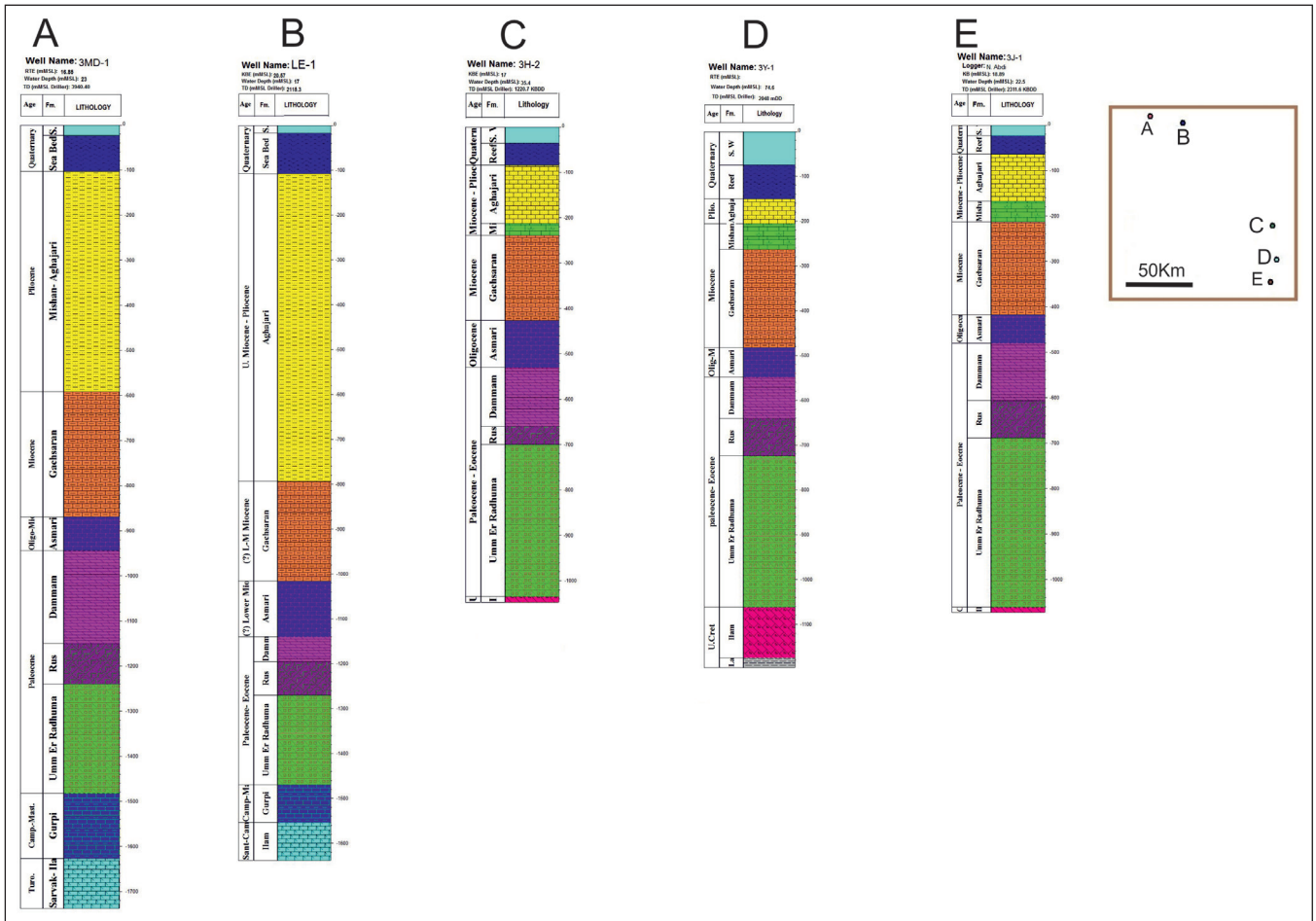
شکل ۱۱- نقشه ضخامت زمانی و عمقی در بازه رسوبات ایلام- جهرم نشانگر ته نشست کمتر رسوبات در وسط است که با ساختمان کمان قطر- گاو بندی منطبق است.



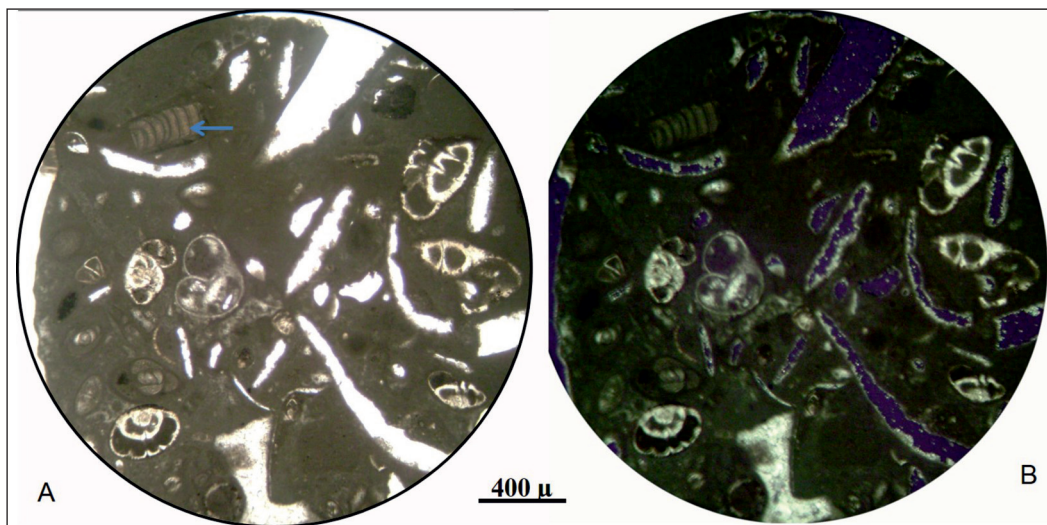
شکل ۱۲- نقشه خطوط هم ضخامت در سازندهای ایلام- جهرم نشانگر ضخامت کمتر رسوبات در وسط و افزایش آن به سمت شمال باختر و جنوب خاور است. کاهش ضخامت رسوبات در جنوب خاور تحت تأثیر دیاپیرهای نمکی است.

آلوکم (شامل اسکلت فسیلی، آئید، پلوئید و اینتراکست) و ارتو کم (میکرایت و سیمان) است (شکل ۱۴).  
ذرات غیر کربناته نیز در مقاطع میکروسکوپی دیده شده است. این ذرات شامل قطعات کوارتز، مسکوویت، چرت، فلدسپار و گلوکونیت هستند (شکل ۱۵) وجود ذراتی مانند گلوکونیت نشانگر ته نشست سنگ کربناته در محیط های پلاتفرم کم عمق دریایی است. میزان گردشگی برخی ذرات نیز بیشتر بوده و مبین انتقال آن از مسافتی طولانی است.

کاهش رسوبات در روی این کمان در لاگ چاهها نیز قابل مشاهده است. ترسیم ستون چینه شناسی در امتداد یک خط که از جنوب خاوری تا شمال باختری امتداد دارد و برخی از میداین نیز در روی همین خط واقع هستند، بیانگر کاهش ضخامت سازند جهرم در وسط و افزایش آن در طرفین است (شکل ۱۳).  
بر اساس مطالعه مقاطع نازک موجود، ذرات تشکیل دهنده آهکها مشتمل بر

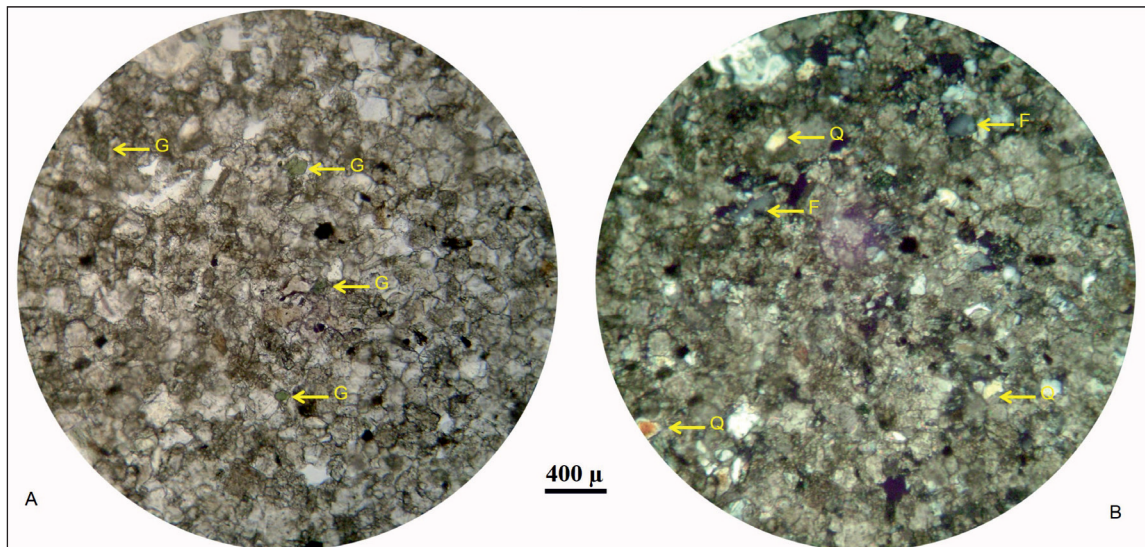


شکل ۱۳- ستون چینه‌شناسی رسوبات سنوزوئیک ۵ چاه مختلف در محدوده مورد مطالعه. سیمبل‌های به کار رفته از بالا به پایین نشانگر آب دریا، رسوبات کف دریا و سازندهای آغاچاری، میشان (در دو چاه A و B شناسایی و یا حداقل متمایز نشده است)، گچساران، آسماری، جهرم (شامل دمام، راس و ام‌الروضه)، گورپی (فقط در چاه‌های A و B) و ایلام است. به کاهش طول جهرم (فلش) توجه شود.



شکل ۱۴- بایو پکستون، با فرامینیفرهای فراوان و فسیل جلبک قرمز هالیمده آ (فلش)، در زمینه میکرایت، در: (A) نور ساده و (B) پلاریزه. به انحلال اسکلت‌های فسیلی، ایجاد تخلخل قالبی و تشکیل سیمان هم‌ضخامت در داخل آنها توجه شود.





شکل ۱۵- اجزای آواری گلوکونیت (G)، کوارتز (Q) و فلدسپار (F)، در داخل آهک‌ها، نشانگر رسوب گذاری آنها در مناطق کم عمق است.

## ۵- نتیجه گیری

بر اساس تفسیر داده‌های لرزه‌ای دوبعدی، کمان قطر- گاویندی در بخش ایرانی خلیج فارس امتداد یافته و تا سواحل خلیج فارس گسترش دارد. رسوبات بازه زمانی کرتاسه فوقانی- ائوسن، مشتمل بر سازندهای ایلام و جهرم، نمایی بهتر و کامل از کمان قطر- گاویندی نشان می‌دهند. کمان فوق با تأثیر بر روی فضای رسوب گذاری (Accommodation Space)، نقش مهمی در نوع توالی رسوبات داشته است. ضخامت رسوبات در راس کمان کاهش و به سمت یال‌های آن افزایش می‌یابد. دیابیرهای نمکی و کمان قطر- گاویندی به عنوان عوامل محلی کنترل کننده رسوب گذاری در بخش مرکزی خلیج فارس محسوب می‌شوند و بایستی در مطالعه سکانس رسوبات در نظر گرفته شوند. راس این کمان محل مناسبی برای گسترش ریف‌های آهکی بوده است. گسترش این ریف‌ها در کنار ته‌نشست آهک‌های دریای کم عمق در این

محدوده، شرایط مناسبی را برای ایجاد مخازن هیدروکربوری فراهم آورده است.

## سپاسگزاری

این مقاله بر اساس داده‌های شرکت نفت قلات قاره تهیه شده است که از مدیریت آن شرکت و نیز مدیریت و کارکنان قسمت پژوهش و فناوری تشکر می‌شود. همچنین از آقایان دکتر چهارازی و مهندس یوسف پور که زحمات زیادی تقبل کردند و دکتر مدیریت و کارکنان شرکت پتروکو و به‌ویژه آقایان دکتر عبداللهی فرد، دکتر مختاری، مهندس رسول‌زاده و مهندس شرفخانی که نرم‌افزار و سخت‌افزارهای لازم را در اختیار نگارندگان قرار دادند و مساعدت و راهنمایی‌های ایشان در تمام مراحل مطالعه و نیز از مدیریت و کارکنان شرکت طرح آب‌ریز برای در اختیار قرار دادن امکانات و فضای مناسب برای تالیف این مقاله سپاسگزاری می‌شود.

## References

- Al Husseini, M. I., 2000- Origin of the Arabian plate structures: Amar collision and Najd rift. *GeoArabia*, v. 5, no. 4, pp. 527-542.
- Al Husseini, M. I., 2008- Middle East Geological Time Scale 2008. *GeoArabia*, v. 13, no.4.
- Alavi, M., 2004- Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforeland evolution. *American Journal of Science*, vol. 304, pp. 1-20.
- Alsharhan, A. S. and Nairn, A. E. M., 1994- Geology and hydrocarbon habitat in the Arabian Basin: the Mesozoic of the State of Qatar. *Geologie en Mijnbouw*, v. 72, pp. 265-294.
- Alsharhan, A. S. and Nairn, A. E. M., 1997- Sedimentary basins and petroleum geology of the Middle East, Elsevier, Amsterdam, 843 p.
- Anselmetti, F. S. and Eberli, G. P., 1993- Controls on sonic velocity in carbonate rocks. In: R.C. Liebermann (ed.) *PAGEOH, Pure and Applied Geophysics*, v. 141, no: 2/3, pp. 287-323.

- Berberian, M. and King, G. C. P., 1981- Towards a paleogeography and tectonic evolution of Iran. *Canadian Journal of Earth Science*, vol. 18, pp. 210–265.
- Beydoun, Z. R., 1991- Arabian plate hydrocarbon geology and potential— a plate tectonic approach. *American Association of Petroleum Geologists, Studies in Geology*, vol. 33, 77p.
- Carruba, S., Bertozzi, G., Perotti, C. R. and Rinaldi, M., 2007- Alcuni aspetti del apirismo salino nel Golfo Persico. *Rendiconti della Società Geologica Italiana*, v. 4, pp. 188-190.
- Dill, H. G., Nasir, S. and Al-Saad, H., 2003- Lithological and structural evolution of the northern sector of the Dukhan Anticline, Qatar, during the early Tertiary: with special reference to bounding surfaces of sequence stratigraphical relevance. *GeoArabia*, v.82, pp. 201-226.
- Edgell, H. S., 1992- Basement tectonics of Saudi Arabia as related to oil field structures, In: *Basement tectonics 9*, M.H. Rickard, and al., (Eds.), pp. 169-193, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Edgell, H. S., 1996- Salt tectonism in the Persian Gulf, In: *Salt tectonics*, G.I. Alsop, D.J. Blundell, and I. Davison, (Eds.), pp. 129-151, Geological Society of London Special Publication No. 100, The Geological Society Publishing House, Bath.
- Heidari, E., 2008- Tectonics versus eustatic control on supersequences of the Zagros Mountains of Iran. *Tectonophysics*, v. 451, pp. 56–70.
- Konert, G., Afifi, A. M., Al-Hajri, S. A. and Droste, H. J., 2001- Paleozoic stratigraphy and hydrocarbon habitat of the Arabian Plate. *GeoArabia*, v. 6, no. 3, pp. 407-442.
- Nasir, S., Al-Saad, H., Alsayigh, A. and Weidlich, O., 2008- Geology and petrology of the Hormuz dolomite, Infra-Cambrian: Implications for the formation of the salt-cored Halul and Shraouh islands, Offshore, State of Qatar. *Journal of Asian Earth Sciences*, v. 33, no. 5-6, pp. 353-365.
- Perotti, C. R., Carruba, S., Rinaldi, M., Bertozzi, G., Feltre, L. and Rahimi, M., 2011- The Qatar–South Fars Arch Development (Arabian Platform, Persian Gulf): Insights from Seismic Interpretation and Analogue Modelling. In: *Schattner, U., (ed.), New Frontiers in Tectonic Research - At the Midst of Plate Convergence*. InTech, pp. 325-352. DOI: 10.5772/1766.
- Pollastro, R. M., 2003- Total petroleum systems of the Paleozoic and Jurassic, Greater Ghawar Uplift and adjoining provinces of Central Saudi Arabia and Northern Arabia-Persian Gulf. *United States Geological Survey Bulletin*, Vol. 2202-H, Available from <http://pubs.usgs.gov/bul/b2202-h>.
- Sharland, P. R., Archer, R., Casey, D. M., Davies, R. B., Hall, S. H., Heward, A.P., Horbury, A. D. and Simmon, M. D., 2001- Arabian Plate sequence stratigraphy. *GeoArabia Special Publication*, v. 2, Oriental Press, Manama Bahrain, 371 p.
- Sugden, W., 1962- Structural analysis and geometrical prediction for change of form with depth of some Arabian plains-type folds. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v. 46, no. 12 (December 1962), pp. 2213-2228.
- Talbot, C. J. and Alavi, M., 1996- The past of a future syntaxis across the Zagros. In: *Salt Tectonics*, G.I. Alsop, D.J. Blundell, and I. Davison (Eds.), pp. 89-109, Geological Society of London Special Publication No. 100, The Geological Society Publishing House, Bath.
- Wender, L. E., Bryant, J. W., Dickens, M. F., Neville, A. S. and Al-Moqbel, A. M., 1998- Paleozoic (Pre-Khuff) Hydrocarbon Geology of the Ghawar Area, Eastern Saudi Arabia, *GeoArabia*, v. 3, pp. 273-302.
- Ziegler, M. A., 2001- Late Permian to Holocene Paleofacies Evolution of the Arabian Plate and its Hydrocarbon Occurrences. *GeoArabia*, v. 6, no. 3, pp. 445-504.

# The Qatar-Cowbandi arc in Persian Gulf during Late Cretaceous- Eocene Epoch

N. Abdi<sup>1\*</sup> and S. R. Mousavi Harami<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor, Department of Geology, Islamic Azad University, Ahar Branch, Ahar, Iran

<sup>2</sup>Professor, Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received: 2017 May 29

Accepted: 2018 January 08

## Abstract

The Qatar-Cowbandi arc is a giant regional anticline with northeast- southwest direction, runs through the Qatar peninsula, extends northeastward through the Iranian sector of the Persian Gulf. The arc in the Iranian part is subject of the study meditation. In this paper the interpretation of 2D seismic in the interval of top of Laffan to top of Jahrum formations, allows the regional research of the arc in the study area. Seismic interpretation in both horizons have distinct indications for existing a platform in the area with northwest- southeast direction, which smoothly dipping toward northeast, with some highs resulted from salt diapirs activity. According to isopach map provided for sedimentary sequence of Ilam-Jahrum formations, which was prepared based on 2D seismic data, the sediments thickness decreases in the platform area. The platform is interpreted as crest of arc, on which low rate of sediment precipitation occurred due to low accommodation space, resulted from the arc uplifting activity. Therefore, the arc and also salt diapirs, should be considered as regional important factor in sequence stratigraphy study for the precipitated sediments.

**Keywords:** Qatar- Cowbandi arc, Persian Gulf, 2-D Seismic Data, Upper Cretaceous-Eocene, Jahrum formation

For Persian Version see pages 13 to 22

\*Corresponding author: N. Abdi; E-mail: Naser182000@gmail.com