

(مقاله علمی-مروری)

جریان هیدرو دینامیکی در مخزن میشریف با نگرشی بر سرشت نمایی سازند سروک در بخش شرقی خلیج فارس

علیرضا بشری*

رئیس انجمن زمین شناسی نفت ایران
عضو هیات علمی بازنشسته پژوهشگاه صنعت نفت ایران

*a_bashari@yahoo.com

دریافت اردیبهشت ۱۴۰۰، پذیرش خرداد ۱۴۰۰

چکیده

جریان هیدرو دینامیکی و تأثیر آن بر سطح تماس آب و نفت در میادین ناحیه سیری اولین بار در زمان مغزه گیری چاه سیری (SiD A1) میدان نفتی دنا فعلی، در ژوئن ۱۹۷۲ کشف و به سال ۱۹۷۶ در پایان حفر سومین حلقه چاه بر روی این میدان مشخص گردید. این چاه در منتهی الیه شمالی این میدان حفر گردید. تمامی سازند مخزنی میشریف در این چاه مغزه گیری کامل بعمل آمد، لیکن بسبب وجود اثر شیب سطح آب-نفت تنها ۵ متر بالای این مخزن محتوی نفت بوده و تحت آزمایش تولید قرار گرفته است. شیب بسیار واضح سطح آب و نفت در دو میدان دنا و سیوند تایید کننده یک جریان هیدرو دینامیک فعال در مخزن میشریف در این دو میدان می باشد. مطالعات انجام یافته بروی این دو میدان حکایت از بر جا ماندن اثرات نفت در مغزه ها و ناهمخوانی سطح آب و نفت را در مخزن میشریف این دو میدان به اثبات می رساند. نتایج مدل سازی بکار رفته جهت تعیین سطح آب و نفت در میدان الوند (میدان مجاور) تأییدی بر شیب دار بودن سطح آب و نفت در این میدان را پیش بینی نمود، که این امر پس از انجام کامل حفاری گسترشی این میادین و مطالعات پتروفیزیکی همخوانی آن با مدل سازی پیشین، در سال (۲۰۰۲) مورد تأیید قرار گرفت. آزمایشات و آنالیز اولیه زمین شناسی بروی مغزه های گرفته شده، وجود سطح شیب دار تماس آب و نفت که ناشی از وجود جریان هیدرو دینامیکی فعال در میدان دنا و در نتیجه تمامی بخش شرقی خلیج فارس را در مخزن میشریف به اثبات می رساند. مطالعه کنونی، نگرشی به سرشت نمایی سازند سروک ناحیه سیری، تأثیر جریان هیدرو دینامیکی در سطح آب و نفت، تأییدی بر صحت مطالعات اولیه متعاقب تعبیر و تفسیر داده های جدید می باشد.

کلمات کلیدی: جریان هیدرو دینامیکی، مخزن میشریف، سازند سروک، سرشت نمایی مخزن، ناحیه سیری، خلیج

فارس.

۱- مقدمه

گسترش حفاری توسعه ای میادین دنا و سیوند در سازند میشریف، اجازه بررسی بهتر فعالیت هیدرولیکی در نتیجه تعیین میزان شیب سطح آب-نفت را بروی این دو میدان فراهم نمود [۵]. بر اساس این مطالعات آنالیزهای ژئوشیمیایی بقایای نفت بجای مانده درون مغزه در میدان دنا، نشانگر تغییرات عمده در ترکیب نفت که بسبب فعالیت جریان هیدرولیکی ایجاد شده بود را آشکار ساخت [۶]. آزمایشات و آنالیزهای ژئوشیمیایی بر روی مغزه های دو حلقه چاه بر روی میدان الوند دقیقاً سطح تماس آب و نفت را مشخص می نماید [۶]. میدان الوند (سیری SIE) در سال ۱۹۷۶ کشف گردید و متعاقباً توسعه آن در سال ۲۰۰۲ توسط شرکت فرانسوی توتال، توسعه یافت و آنالیز داده های درون چاهی، مطالعات پتروفیزیکی و تهیه نقشه های ایزو پتانسیل وجود یک جریان هیدرو لیکی فعال را در میدان الوند (بسبب سطح آب و نفت شیب دار) به اثبات رسانید. مدل ریاضی-رسوبی، پیش بینی شده سال ۱۹۷۸، که نشانگر شیب سطح آب و نفت و جریان هیدرودینامیکی [۶]، از سوی میادین دنا و سیوند بسوی میدان الوند با واقعیت های بدست آمده جدید پس از توسعه حفاری گسترشی این میدان در سال ۲۰۰۲ همسویی کامل داشته است.



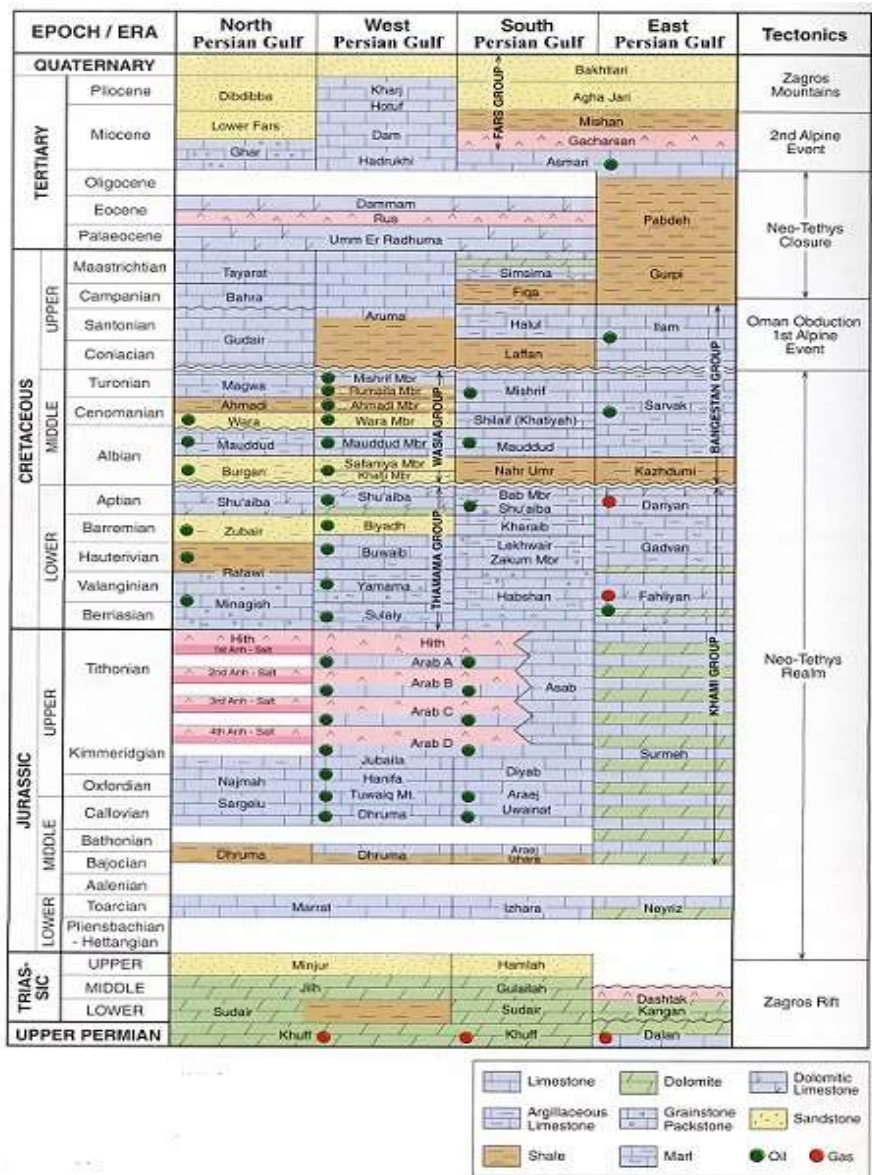
شکل (۱) نقشه موقعیت میادین نفتی در ناحیه سیری واقع در خلیج فارس

۲- موقعیت جغرافیایی و شرایط رسوبگذاری

ناحیه سیری در برگرفته بخش عظیمی از ساختار زمین شناسی خلیج فارس می باشد که از غرب، به بالازدگی قطر از شمال به میو-ژئوسنکلینال زاگرس و در جنوب به ژئوسنکلینال عمان محدود میگردد (شکل ۱). تداوم آن بسمت جنوب، تا صحرای ربع الخالی را در بر میگیرد [۹]. کرتاسه میانی تا کرتاسه پایانی در بر گیرنده تغییرات عظیمی در رسوبات خلیج فارس را شامل میشود. تغییرات جهانی سطح آب دریا [۷، ۸، ۹، ۱۰] تا زمان تورونین آغازی با حد اکثر سطوح سیلابی مشخص میگردد [۱۸]. در سمت جنوب شرقی خلیج فارس، رخساره رسوبی (مادستون-وکستون) خاتیا بر روی رسوبات آهکی بخش مادود رسوب نموده است. گسترش عظیم سازند میشریف، سازند اصلی و مهم مخزنی تولید نفت در ناحیه سیری می باشد، متشکل

است از رخساره رودیستی که در این ناحیه رسوب نموده است. سنوماین پایانی تا تورونین آغازی از دوره هایی محسوب می گردد که مناسب شرایط تشکیل نهشته های ارگانیکی بمیزان بالا میباشد [۹]. در خلال سنوماین تغییرات جهانی سطح آب دریا [۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹] یکی از فاکتور های اصلی در کنترل رشد و گسترش، کمربند ریفي در این ناحیه را شکل می دهد [۲۴، ۲۳، ۲۶]. رشد گنبد های نمکی، فرو نشست های محلی، و شیب حوضه رسوبي اثرات مختصری در گسترش و رشد سکوی ریفي را داشته است. در مجموع بالا آمدن سطح جهانی دریا اجازه رسوب لایه های ضخیم رودیستی و ماسه های ریفي را در سرتاسر سکوی عربی ایجاد نموده است. با فرو نشست مجدد سطح آب دریا در زمان تورونین با رسوبات قاره ای لافان شیل (پوش سنگ سازند میشریف) خاتمه یابد [۲۲، ۲۳].

در زیر این سطح فرسایشی انحلال لایه های رسوبي آهک های رودیستی توسط جریانهای آبهای متوریک باعث پیدایش بهترین مخازن نفتی در سازند میشریف این منطقه گردیده است [۳، ۱۲، ۱۳، ۲۱، ۲۹، ۳۰، ۳۱]. (شکل ۲) چینه شناسی و هم ارز جانبی مخازن نفت همچنین اثرات تکتونیکی سازند های گوناگون را در خلیج فارس نشان می دهد.



شکل ۲) چینه شناسی، زمین ساخت و سیستم های نفتی و گسترش جانبی هم ارز مخازن نفت در بخش های گوناگون خلیج فارس.

۳- روش کار

این مطالعه بر اساس تعبیر و تفسیر نمودار های پتروفیزیکی، مطالعات مغزه ها، و مقاطع نازک انجام گرفته است. تعدادی مقاطع زمین شناسی زیر زمینی تهیه و مورد تفسیر قرار گرفته تا تغییرات ضخامت و رخساره ها بهتر آشکار گردد (شکل ۵). بمنظور شناخت بهتر مخزن میشریف در این ناحیه الزاماً داده های پتروفیزیکی، ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی و فشار مخزن تعبیر و تفسیر گردیده است و نتایج آن در ذیل آورده شده است.

۳- تطابق لیتوفاسیس و الکتروفاسیس

۳-۱- شرایط محیط رسوبگذاری

مطالعات رسوبی مخزن میشریف بیانگر وجود سه رخساره مشخص میباشد. [۹،۷]، (شکل ۴،۳).

۳-۱-۱- بخش جلویی ریف

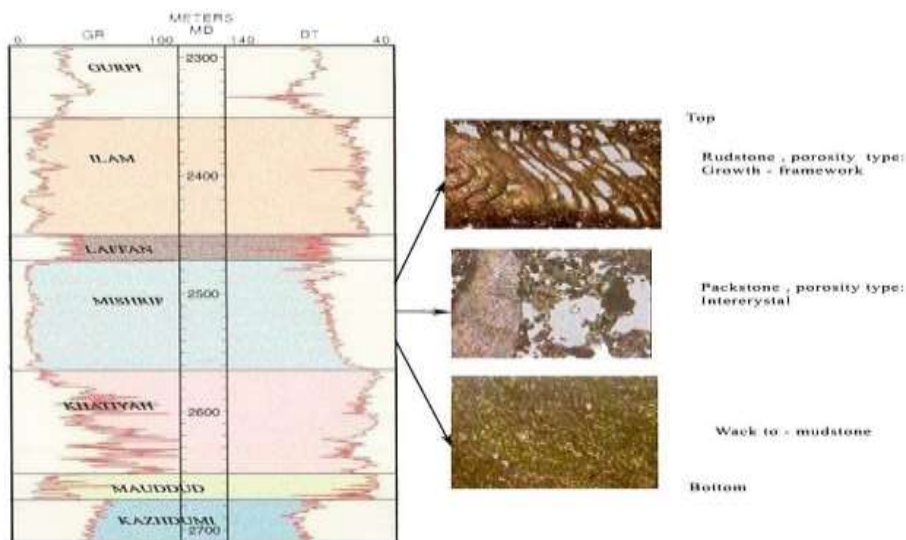
این رخساره در محیط دریایی کم عمق نهشته می شود، و الزاماً یک گذر تدریجی از بخش خاتیا به رخساره میشریف (دارای مناطق با زونهای با انرژی های گوناگون) رخساره ریفی در این بخش حاوی تخلخل و تراوایی بالا می باشد که زون با تولیدی نفت متوسط میباشد.

۳-۱-۲- پهنه اصلی ریف

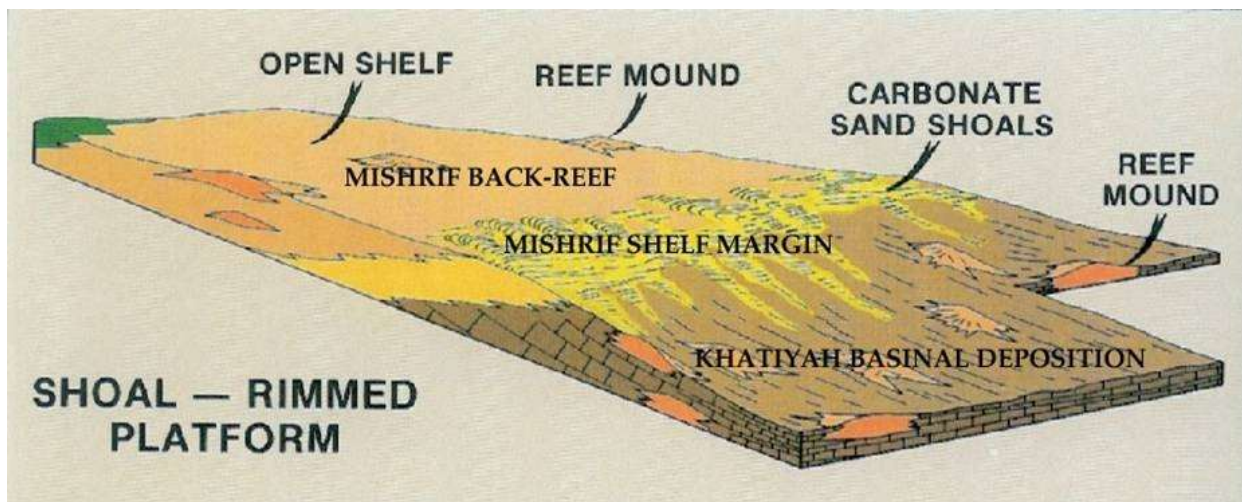
با بقایای رودیست، پلوئید، آلونید که مطابقت با بخش تلاطم بالای دریا همراه است. این سازند رسوبی دارای بهترین تخلخل و تراوایی همچنین با تولید نفتی بالا همراه است (شکل ۴،۳).

۳-۱-۳- بخش پشت ریف

این بخش متعلق به زون با انرژی پایین و اصولاً بعنوان مخزن خیلی ضعیف در نظر گرفته می شود، هرچند امکان دارد دارای ویژگیهای پتروفیزیکی گسترده ای را داشته باشد. (شکل ۴)



شکل ۳) تقسیمات چینه سنگی کرتاسه میانی-بالایی بر اساس نمودار گاما و صوتی

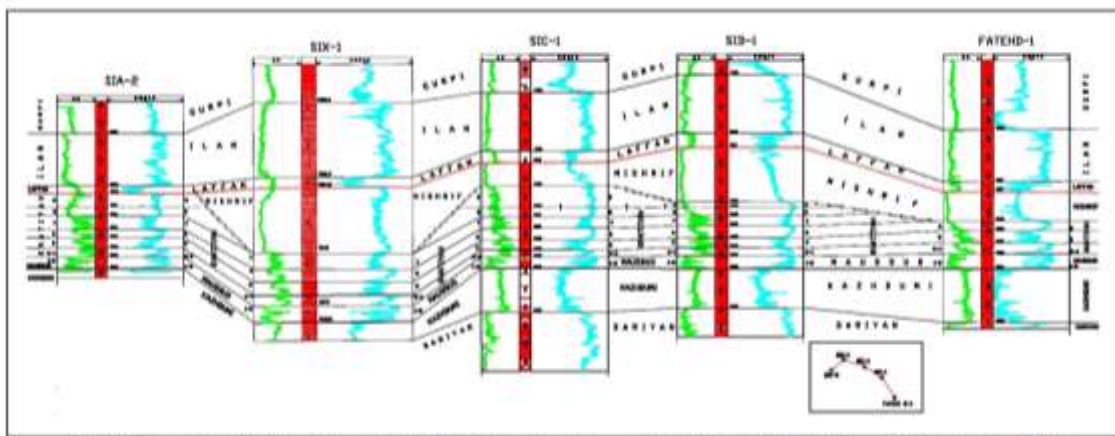


شکل ۴) نمایش مدل رسوبی ختایا و میشریف

۴- رسوب شناسی و چینه شناسی سکانسی

مطالعات میشریف نماینگر تغییرات و ویژه پتروفیزیکی از رأس بسمت قاعده میشریف است. بخش بالا محتوی تخلخل و تراوایی بسیار خوب و بر عکس بخش پایینی میشریف محتوی تخلخل و تراوایی بسیار پایینی را دارد (شکل ۳). تخلخل اصولاً در نتیجه فرایند انحلال بیوکلاست ها بوده است. اغلب فرایند انحلال در بالای سطح آب رخ داده است [۳۱،۳۰،۲۹،۱۳،۴]. اصولاً رسوبات کربناته نه تنها تکوین می یابد بلکه همچنین در معرض فرسایش سطحی قرار میگیرد. تخلخل های مرتبط بهم سبب ایجاد تراوایی بالا نموده و نهایتاً ایجاد بهترین نوع سنگ مخزن را می نماید. نقشه های هم ضخامت میشریف در این ناحیه نشان میدهد که هرگاه سازند میشریف بر اثر فرسایش حذف و یا بصورت جانبی به ختایا تبدیل شده باشد، و سازند سروک نتوانسته نقش یک مخزن خوبی را ایفا کند (شکل ۵). تطابق چینه ای بین چاهی میدان فاتح سیری C و D سیری A به وضوح افزایش ضخامت در بخش ختایا از شرق به غرب را نشان می دهد. شکل (شکل ۵) مطالعات رسوب شناسی و ژئوشیمیایی بیانگر این واقعیت است، که سکانس رسوبی ختایا تشکیل دهنده سنگ منشاء مخزن میشریف میباشد [۱۹،۹]. عدم وجود تغییراتی در سکانس های گوناگون ختایا در میان تعدادی از ساختمانهای زمین شناسی در این ناحیه بیانگر این واقعیت میباشد که هیچ گونه تغییرات رشد ساختمانی در خلال رسوبگذاری ختایا رخ نداده است (شکل ۵). این تطابق چینه شناسی نشان میدهد ختایا بصورت تدریجی از شرق به غرب افزایش مییابد. بخش میشریف با رخساره ریفی، منطقه کم عمق دریایی از شرق بسمت غرب به سازند ختایا تبدیل میگردد (شکل ۵). بخش میشریف در (شکل ۵) به سکانس (۷، ۸ و ۹) ختایا ارتباط داشته است. بخش عظیمی از میشریف بوسیله دگرشیبی کرتاسه بالایی، رأس ساختمان فاتح بکلی فرسایش یافته حتی بخشی از ختایا را حذف نموده است (شکل ۵). در این ناحیه تبدیل تدریجی از رخساره ختایا به رخساره میشریف مشاهده میگردد، لیکن ضخامت این زون تدریجی، از یک میدان به میدان دیگر متغیر است. در میدانی، سیری C و سیری X، زون تدریجی (بخش جلویی ریف) ضخامت حدود ۷۰ پا، در میدان سیری D زون گذر تدریجی نازک تر گردیده است. کاهش ضخامت میشریف در رأس ساختمان بیشتر بسبب فرسایش میشریف در رأس ساختمان در خلال بالا آمدگی ساختمان بوده، که نهایتاً وضعیت ساختمانی فعلی را ایجاد نموده است. هم چنین بر روی

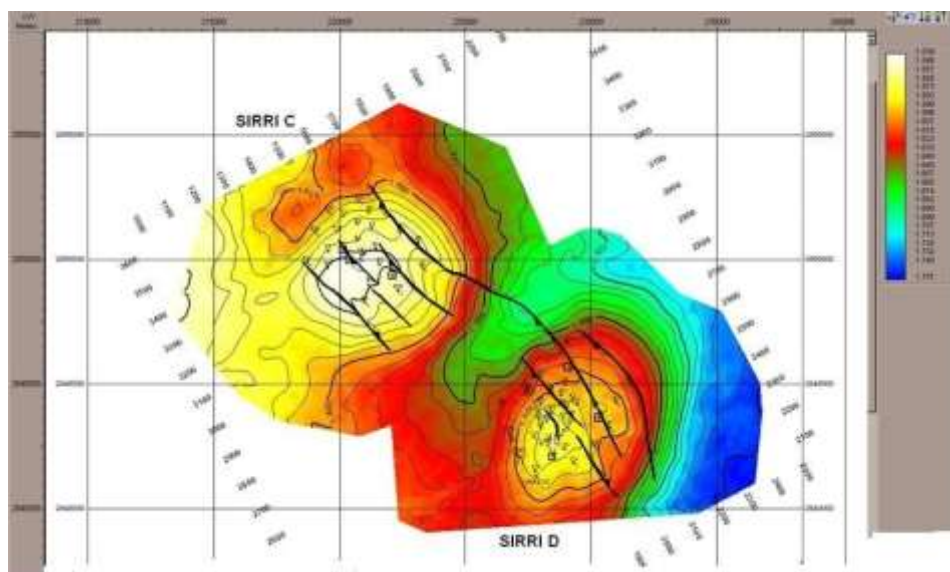
ساختمان سیری A دگر شیبی باعث حذف بخشی عظیمی از بخش ختایا را گردیده است. دلیل بارزی که سازند میشریف در ساختمان سیری (A) در بدو امر رسوب نموده در دست نیست (شکل ۵).



شکل ۵) مقایسه چینه شناسی سازند های ایلام و سروک (میدان سیری) بسوی میدان نفتی فاتح در دویی بر اساس نمودار های گاما و صوتی

۵- گسل ها

تأثیر گسل بر روی دو میدان سیوند و دنا مشخص گردیده است، سازند کژدمی حاوی سطح انعکاسی بسیار خوبی جهت تشخیص این گسل ها در رابطه با لایه های مجاور بالایی میباشد [۲۰] گسل های موجود پس از گذر از افق ختایا و از طرفی تا افق انیدرید هیثپ نهایتاً تا رسیدن به گنبد های نمکی زیرین قابل ردیابی بوده است. بعضی اثرات گسل ها تا پوش سنگ لافان شیل حتی سازند ایلام در میدان سیری C و D مشاهده گردیده است (شکل ۶). این گسل ها در ناودیس های ساختمان مشاهده نگردیده و جاجایی لایه ها بر اثر گسل ها در سطح مخزن میشریف جزئی و در قاعده میشریف به ۲۰ متر میرسد (شکل ۶).



شکل ۶) نقشه ساختمانی زمانی رأس میشریف با نمایش گسل های بر روی این دو میدان

۶- تطابق اطلاعات لرزه نگاری با نمودارهای چاه پیمایی

۶-۱- رأس سازند ایلام

سازند آهکی ایلام بروی نمودار صوتی با یک انحراف شدید مثبت (شکل ۳) و بر روی لرزه نگاشت فاز صفر قطبیت با یک پیک مثبت سیاه رنگ قوی، قابل تمیز می باشد [۹]. بر این اساس جدا سازی سازند ایلام با درجه بالا اطمینان قابل انجام است (شکل ۹).

۶-۲- راس لافان شیل (قاعده ایلام)

رأس بخش شیلی لافان بر روی نمودار صوتی، با یک انحراف شدید منفی همراه است. بر روی لرزه نگاشت با تشخیص یک فرورفتگی ناگونه همراه است. داده های لرزه نگاری یک افق بسیار یکنواخت را در سرتاسر این بخش نشان میدهد. ضخامت بخش لافان شیلی بین ۱۰ تا ۲۰ متر گزارش شده است (شکل ۵).

۶-۳- رأس مخزن میشریف

رأس سازند میشریف بروی نمودار گاما سهولت قابل تشخیص و با یک انحراف شدید پیک منفی قابل تمیز میباشد، (شکل ۳). هر چند بسبب وجود و اثرات لایه های نازک شیل‌های درون میشریف، دقیقاً نمیتوان یک افق شفاف و روشن لرزه ای را جهت رأس میشریف تشخیص داد (شکل ۷). نقشه ساختمانی زمانی میدان سیری C و سیری D بنمایش گذاشته شده (شکل ۶).

۶-۴- راس ختایا

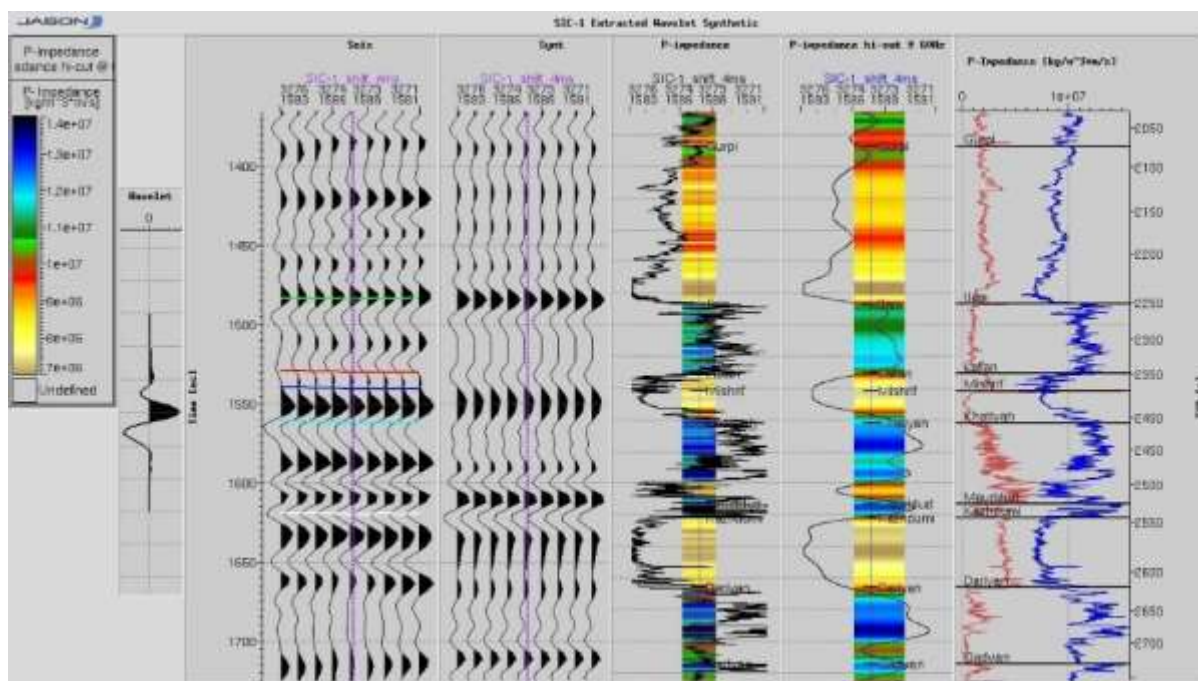
رأس ختایا مطابقت با گذر تدریجی رخساره ای همراه است، بدین سبب، باعث ایجاد تغییرات در پاگیری صوتی گردیده. در این مورد بازتاب مطابقت با پیک سیاه مشخص شده است (شکل ۷).

۶-۵- بخش درون ختایا

بازتاب منفی قوی در زیر مخزن میشریف نمایانگر سطح لرزه ای درون ختایایی محسوب میگردد (شکل ۷). این بازتاب مطابقت با پاگیری خفیف لایه ای درون ختایا در نظر گرفته شده است. در مجموع این سطح بازتاب در قله ساختمان خوب لیکن در ناودیس ضعیف میباشد. مقایسه نمودار گاما، نمودار صوتی و نمودار نوترون نشانگر میزان بالای میزان رادیو اکتیو در سرتاسر ختایا میباشد. این افزایش عناصر رادیو اکتیو بسبب وجود مواد ارگانیکی و بیتومین میباشد که در رخساره های مادستونی و وکستونی تجمع نموده اند (شکل ۳).

۶-۶- رأس مادود

رأس مادود حاوی تشابهاتی با بخش درون ختایایی داشته و با یک پیک سیاه مشخص، و سهولت قابل تمیز و تشخیص جهت ابداع نقشه های زمین شناسی زیر زمینی در این ناحیه میباشد (شکل ۷). رأس مادود بر روی نمودار گاما مطابقت با یک انحراف منفی بوده که سهولت قابل تمیز میباشد (شکل ۳).



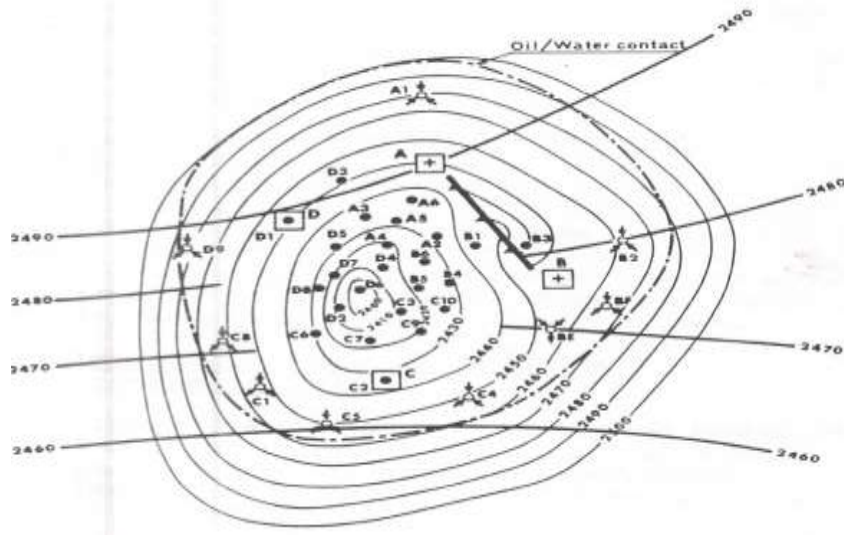
شکل ۷) استخراج موجک ترکیبی در چاه سی یک میدان سیوند.

۷- بررسی فعالیت هیدرو دینامیکی در مخازن میشریف ناحیه سیری

مطالعات پتروفیزیکی و جریانهای هیدرو دینامیکی در میداین نفتی با در نظر گرفتن ارتباط پارامترهای پتروفیزیکی بویژه تخلخل و تراوایی و شرایط رسوبگذاری و فرایند دیاژنتیکی آنها شناخت بیشتری در تعبیر و تفسیر جریانهای هیدرو دینامیکی را آشکار میسازد [۳۲، ۳۳]. مطالعات پتروفیزیکی نمونه های سنگهای مخزن، وسیله با قدرتی در اختیار زمین شناسان و مهندسان نفت بوده که در تشخیص توان مواد هیدرو کربوری نفتی مخازن نفت و چگونگی مهاجرت، از سنگ منشا، بسوی سنگ مخزن کم فشار را مدیریت و نمایان می سازد. عملکرد مخازن یک چالش پیش رو در بررسی مخازن ناهمگن و تاثیرات آن در امر میزان تولید می باشد. یکی از روش های قابل اعتماد در ارزیابی صحیح مخزن، آنالیز مغزه می باشد که با مقایسه با عملیات نمودارگیری جهت دستیابی به اطلاعات و کسب داده های جدید بمنظور ارزیابی و سرشت نمایی مخزن بسیار هزینه ساز میباشد [۳۳].

۷-۱- میدان دنا SiD

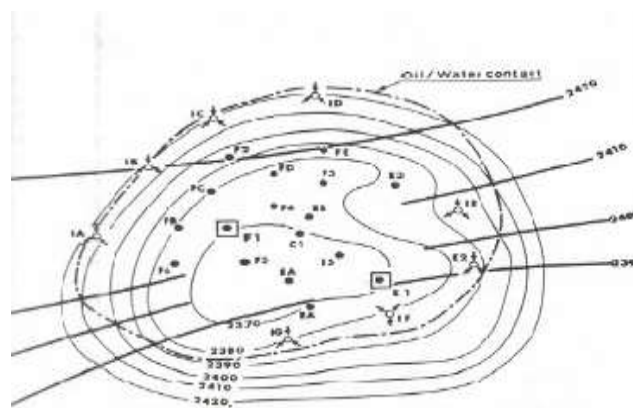
فشار های اندازه گیری شده در سازند میشریف میداین نفتی خلیج فارس، انتشار یک جریان هیدرو دینامیکی فعال را در خلیج فارس بسمت مرکز خلیج فارس آشکار می سازد. (شکل) سازند میشریف در چارچوب این جریان هیدرو دینامیکی واقع است، که نماینگر وجود سطح شیب دار آب و نفت می باشد. حرکت اصلی این جریان هیدرو دینامیکی در مسیر جنوب غرب-شمال شرق میباشد، که این امتداد بسوی میداین نفتی دنا، سیوند و الوند تداوم داشته که یک امتداد شمال جنوب را بخود میگیرد. با حفر اولین چاه اکتشافی بروی میدان نفتی دنا، این چاه در عمق ۲۵۱۰ متری از مبداء سطح دریا به نفت برخورد و کشف گردید [۱]، دومین حلقه چاه ارزیابی، وجود نفت را در رأس سازند میشریف تایید کرد. با شروع توسعه این میدان، در سال ۱۹۷۵ و با حفر سومین حلقه چاه از سکوی A (بنام چاه A1) تأیید و تشخیص سطح شیب دار آب و نفت را در این میدان با جهت تقریبی شمال-جنوب با شیب تقریبی ۱۲:۱۰۰۰۰ به اثبات رساند [۵، ۶].



شکل ۸) میدان دنا، نقشه هم افق عمقی در رأس میشریف با نمایش سطح آب-نفت.

۷-۲- (میدان سیوند) SiC

این میدان در سال ۱۹۷۴ با حفر اولین حلقه چاه اکتشافی، سیری (SiC1) که در رأس تاقدیس حفاری گردید کشف شد. سطح آب-نفت که در ابتدای امر تصور افقی بودن آن می رفت، شیب دار مشخص گردید. میشریف در این میدان دارای ضخامتی بین ۲۸ تا ۳۲ متر گزارش شده که به کمک نقشه های هم تراز میتوان روند تغییرات ضخامت را مشاهده نمود [۶،۴،۲]. سطح آب و نفت شیب دار میدان سیری C همانند سیری D (شکل ۹) مشاهده گردید و میزان شیب ۱۰ تا ۱۲ در ۱۰۰۰ تعیین گردید.

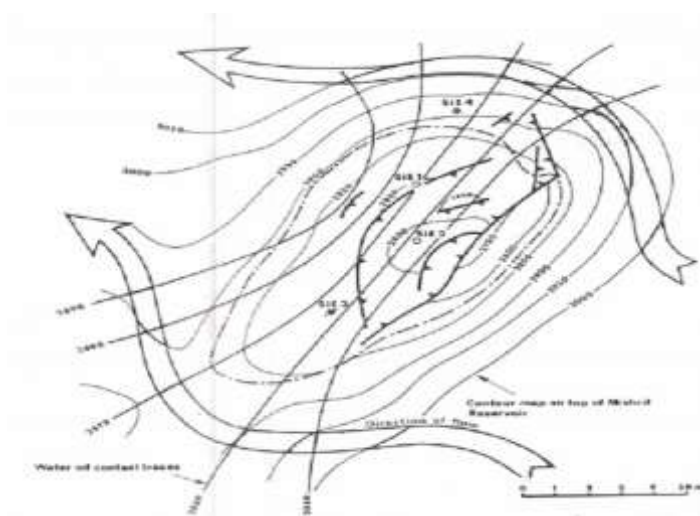


شکل ۹) میدان سیوند، نقشه هم افقی در رأس مخزن میشریف با نمایش سطح آب-نفت.

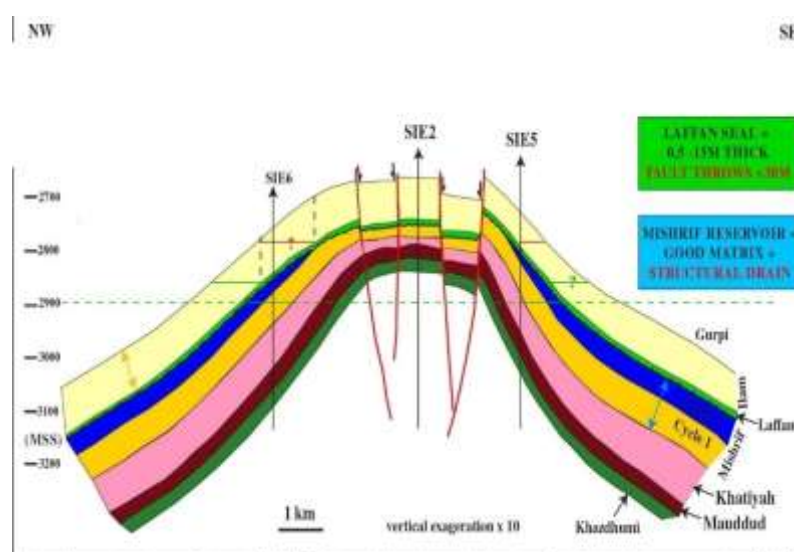
۷-۳- (میدان الوند) Si E

اولین حلقه چاه نفتی در افق مخزن میشریف، چاه سیری E3 می باشد. این چاه پس از ناموفق بودن چاه ۱ و چاه ۲ که در رأس ساختمان حفاری گردید که مخزن میشریف آن بسبب فرسایش تورونین حذف شده بود و سومین حلقه چاه در دامنه به ۳۵ متر ضخامت مخزن میشریف برخورد گردید لیکن به سطح آب و نفت برخورد نکرد (اشکال، ۱۱ و ۱۰). چهارمین حلقه چاه، که یک چاه ارزیابی محسوب میگردد، تایید کننده وجود مخزن میشریف در دامنه شرقی که کلاً زون آبی می بود رسید. از طرفی با توجه موقعیت چاه و به این ساختمان، تنها به چند متر نفت جارو شده در رأس میشریف برخورد نمود.

نتایج مدل‌سازی ابداعی ۱۹۷۸ شرکت نفت سوپیران، جهت تعیین سطح آب و نفت در میدان الوند [۶] تأییدی بر شیب دار بودن سطح آب و نفت در این میدان و میادین مجاور را پیش بینی می نمود، که این امر پس از انجام حفاری گسترشی این میدان در سال ۲۰۰۲ توسط شرکت نفت توتال، مورد تأیید قرار گرفت [۶].



شکل ۱۰) میدان الوند، نقشه هم افقی در رأس مخزن میشریف با نمایش سطح آب-نفت.



شکل ۱۱) برش عرضی میدان الوند، نمایش فرسایش مخزن میشریف در رأس ساختمان همراه با گسل‌ها تشخیص داده شده، مبنای عمق: زیر سطح دریا

۴-۷- مطالعات ژئوشیمیایی بر روی مغزه های میدان دنا

مطالعه کامل ژئوشیمیایی بر روی نفت برجای مانده مغزه ها انجام گرفت [۶]. این مطالعات در سرشت نمایی هرچه بیشتر آنالیز زون های گوناگون میشریف (زون نفت دار، زون گذر و زون جاروب شده نفت، و زون آب) انجام گرفت. بر این اساس دو سطح کاملاً مجزا سطح آب و نفت، یک سطح آب و نفت جدید دیگری با سطح آب-نفت برجای مانده از آب فسیلی میباشد [۵، ۶].

۵-۷- موقعیت سطح تماس آب و نفت در چاه ها

اغلب چاههای دامنه ای، به چهار افق اشباع آب نفت تقسیم میگردد که قابل تمیز می باشد. رأس حاوی یک زون کاهشی از ۱۰ تا ۱۵٪ که بلافاصله در یک زون اشباع آب بمیزان ۷۰٪ در یک فاصله ۳۰ متری مخزن، و در زیر آن یک زون اشباع آب ۷۰٪ در یک فاصله متغییر مخزنی (۰ تا ۴۰ متر) و در بخش تحتانی که اشباع آب به ۱۰۰٪ می رسد را در بر میگیرد. زون چشمگیر و مهم، سومین زون مخزنی می باشد که محتوی میزان اشباع ثابت آب در یک فاصله مخزنی مشخص می باشد. این زون همان زونی می باشد که نمایانگر باقی ماندن اثرات نفت در خلل و فرج که بر اثر جاروب شدن نفت توسط جریان فعال هیدرو دینامیکی در حفرات برجای گذاشته شده است. این زون مخزنی احتمالاً تحت تاثیر یک فعالیت تکتونیکی ناشی از (تراست یا گنبد نمکی) در ارتباط بوده، که سبب بالا آمدن سطح آب در بخش پایین دست ساختمان بوده است. بر این اساس سطح آب و نفت فعلی هرگز و یا بندرت از زمانیکه نفت تحت جریانهای آبهای هیدرو دینامیکی جارو و شسته شده است ظاهر نگردیده است. از نظر مهندسی مخازن، افق نفتی ۵۰٪، مبنای محاسبات مخزنی در نظر گرفته شده است.

۸- نتیجه گیری

ضخامت سکانس رسوبی از شرق به غرب (میدان فاتح بسوی سیری A) افزایش مییابد. گذر تدریجی ختایا به رخساره میشریف قابل مشاهده و پی گیری می باشد، لیکن ضخامت این زون تدریجی در نواحی کوناگون متغیر است. علت تغییرات ضخامتی درون سکانس رسوبی ختایا نمایانگر عدم فعالیت رشد ساختمانی در خلال رسوبگذاری ختایا را تداعی میکند، عبارت دیگر بیانگر رشد و تکامل ساختمان پس از رسوبگذاری ختایا می باشد. متغییر بودن رخساره های رسوبی گذاشته شده اولیه در سازند میشریف تحت تاثیرات بعدی زمان تورونین، این رخساره تحت تاثیر آبهای متئوریک در ایجاد خلل و فرج و حفره ای موثر بوده است. پاگیری های صوتی یکی از خصوصیات رخساره ها می باشد که رابطه مستقیم با، تخلخل، محتویات مواد جریانی درون سنگها و نوع خصوصیات رخساره دارد و تبدیل وارونسازی داده های لرزه نگاری به پاگیری صوتی تشخیص واحد های سنگ شناسی را بهتر آشکار می سازد. موفقیت آمیز بودن تبدیل نقشه های زمانی لرزه ای به نقشه های عمقی یکی از قدم های بسیار مهم در ابداع نقشه های سه بعدی سازند میشریف در امر سرشت نمایی مخزن میشریف قلمداد می گردد. اندازه گیری فشار درون چاهی مخزن میشریف، منتج به تهیه نقشه های هم ارز پتانسومتری در این ناحیه می گردد. این نقشه نمایانگر کاهش فشار از سمت شرق به غرب که تبعیت کننده جهت جریان هیدرو دینامیک در این ناحیه می باشد. مطالعات انجام گرفته بر روی مغزه های، دو سطح قدیمی (فسیلی) و جدید آب و نفت را آشکار می سازد. مطالعات جریان هیدرد دینامیکی، تعیین کنند سطح شیب دار آب و نفت بمیزان تقریبی ۱۲ در ۱۰۰۰ میباشد.

سپاس و قدردانی

از آقایان دکتر محمد مختاری استاد دانشگاه و مهندس خسرو جدلی زمین شناس ارشد اسبق، شرکت نفت فلات قاره و معاونت آموزش شرکت نفت توتال فرانسه در ایران، بخاطر داوری مقاله سپاسگزاری میگردد.

منابع

- [۱] زارع، ا.، ۱۳۸۱ بررسی خواص مخزنی میدان نفتی سیری دی (دنا) در خلیج فارس بر اساس مطالعات پتروفیزیکی. پایان نامه کارشناسی مهندسی اکتشاف نفت دپارتمان معدن، دانشکده فنی تهران.
- [۲] رحیم اف.، ا. ۱۳۸۲ مطالعه زمین شناسی و بررسی خواص مخزنی میدان سیری سی (سیوند) در خلیج فارس. پایان نامه کارشناسی مهندسی اکتشاف نفت دپارتمان معدن، دانشکده فنی تهران.
- [۳] فتحی، ا.، ۱۳۸۲ بررسی خواص زمین شناسی مخزن میشریف میدان رشادت و تاثیر فرایند دباژنر بر روی این مخزن در خلیج فارس. پایان نامه کارشناسی مهندسی اکتشاف نفت دپارتمان معدن، دانشکده فنی تهران.
- [۴] فرود، م.، کمالی، م. ر.، سلگی، ع.، صنوبر، ع.، نظریان سامانی، پ.، تاثیر جریان هیدرو دینامیک در کج شدگی سطح تماس نفت - آب مخزن آهکی سروک در میدان سیوند، خلیج فارس. فصلنامه علمی- پژوهشی زمین شناسی محیط زیست. دانشگاه آزاد اسلامی اسلامشهر. سال ششم، شماره ۲۱، زمستان ۱۳۹۱.
- [5] Sofiran-66., SID A1 well, (Dena field), Final geological report, (1976).
- [6] PLESSIER, J., HEDAYATI, A., ABGRALL, E., PLIQUE, G. 1980, Study of Hydrodynamic Activity in the Mishrif Fields Offshore Iran Journal of Petroleum Technology, pp 1043-1052.
- [7] BASHARI, A., & MINAEE. 2003, Regional study of the Sarvak Formations in the Sirri District of the Persian Gulf. (AAPG International Conference & Exhibition September, 2003, Barcelona
- [8] BASHARI, A., & ZARE, E. 2003, Petrography Factors and petrography parameters; An approach to the reservoir Charaterization of the Dena Field in the Persian Gulf. (AAPG International Conference & Exhibition September, 2003, Barcelona
- [9] BASHARI, A. 2007, Integrated 3D Seismic and Petrophysical data of the Sarvak Foramtion, Sirri District in the Persian Gulf, (EAGE, First Break, v. 25, pp 45-53, Regional).
- [10] BASHARI, A., 2007. Petrography, Petrphysics and Seismic integration: an approach to characterize Mishrif Reservoir on Reshadat Oil field in the Persian Gulf, (18th world Petroleum Congress, South Africa).
- [11] BASHARI, A., 2007. Petrography, Petrphysics and Seismic integration: an approach to characterize Mishrif Reservoir on Reshadat Oil field in the Persian Gulf, (*Scientific Quarterly Journal of the Geoscience: 16(6)*), 204-211. Geological Survey of Iran
- [12] MASOUDI, P., TOKHMECHI, B., BASHARI, A., & ANSARI, JAFARI, M., 2012. Identifying Productive Zones of Sarvak Formation by Integrating Outputs of Different Classification Methods" Journal of Geophysics & Engineering: **9(3)**, 282-290.
- [13] BASHARI, A., 2016. Al Khalij field in Qatar, and extension toward Reshadat Oil Field, in the Persian Gulf (Iranian Journal of Petroleum Geology Vol.1, No.11, Spring -Summer 2016).
- [14] BALUSSEAU, B., DEMERDASH M Z., 1996. Petroconsultants S.A. Switzerland, Integrated Exploration and Development Services Limited trading (unpublished HIS Energy Group)
- [15] BURCHETTE, T.P., 1993. Mishrif Formation (Cenomanian – Turonian), southern Persian Gulf: Carbonate platform growth along a cratonic basin margin. In: Simo, J-A.T., Scott, R.W. & Masse, J.P. (eds) Cretaceous carbonate platforms. *American Association of Petroleum Geologists Memoir*, **56**, 185-199.
- [16] FARZADI, F., 2006. The development of Middle Cretaceous Carbonate platforms, Persian Gulf, Iran: constrain from Seismic Stratigraphy, well and Biostratigraphy., *Petroleum Geoscience*, **12**, 59-68.
- [17] GLENNIE, K.W. 1995. The geology of the Oman Mountains: an outline of their origin. Scientific Press, Beaconsfield, Uk.
- [18] HAQ, B.U., HARDENBOL, J. VAIL, P.R. 1988. Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change. In: wilgus, C.K., Hastings, B.S., Kendall, C.G.St.C., Posamentier, H.W., Ross, C.C. & Van Wagoner, J.C. (eds) Sea –Level Changes: *an Integrated Approach Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication*, **42**, 71-108.
- [19] HARRIS, P.M., FROST, S.H., SEIGLIE, G. A., SCHNEIDERMAN, N. 1984. Regional unconformities and depositional cycles, Cretaceous of the Arabian Peninsula. In: Schlee, J.S. (ed.) Interregional Unconformities and Hydrocarbon Accumulation. American Association of Petroleum Geologists Memoir, **36**, 67-79.
- [20] MEMARZIA, A. H, 2005. Rule of Refraction Seismic Data interpretation in Hydrocarbon Exploration, Iranian Offshore Oil Company 275.p.
- [21] MONTENAT, C., SOUDET, H-J., BARRIER, P., CHEREAU, A. 1999. Karstification and tectonic evolution of the Jabal madar (Adam Foothills, Arabian Platform) during the Upper Cretaceous. *Bulletin Centre Recherche Elf Exploration production*, **22**, 161-183.
- [22] MURRIS, R.J. 1980. Middle East: Stratigraphic evolution and Oil habitat. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, **64**, 597-618.

- [23] PASCOE, R.P., EVANS, N.P. & HARLAND, T.L., 1995 . The generation of unconformities within the Mishrif and Laffan formations of Dubai and adjacent areas: applications to exploration and production. In: Hussein, M.I. (ed.) *Middle East petroleum Geosciences*, Geo 94, 2. Gulf Petrolink, Bahrain. 749-760.
- [24] HARLAND, P.R., ARCHER, R., CASEY, D. M. , 2001. Arabian plate sequence stratigraphy. *GeoArabia Special Publication*, 2. Gulf Petrolink, Bahrain 261-278.
- [25] SIMONO, R. B., MASHAYEKHI, R. Morton, P., CROOKALL, B. V. , VAN DER MADE., 2004. Combined Reservoir Characterization and Modelling. (EAGE 66th Conference & Exhibition, Paris, 7-10 June 2004)
- [26] VAN BUCHEM, F.S.P., RAZIN ,P., HOMEWOOD, P.W., . 1996 . High- Resolution sequence stratigraphy of the Natih formation (Cenomanian/ Turonian) in northern Oman: Distribution of source rocks and reservoir facies. *GeoArabia*, 1(1), 65-91.
- [27] VAN BUCHEM, F.S.P., RAZIN ,P., HOMEWOOD, P.W., OTERDOOM, H., PHILIP, J. 2002a. Stratigraphic organization of carbonate ramps and organic- rich intrashelf basins: Natih Formation (middle Cretaceous)of Northern Oman. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 86, 21-54 .
- [28] Van Buchem, F.S.P., Pittet, B., Hilgartner, H. et al. 2002b. High resolution sequence stratigraphic architecture of barremian/ Aptian carbonate systems in northern Oman and the United Arab Emirates(Kharaib and Shuaiba Formations). *GeoArabia*, 7 (3) , 461-500.
- [29] DEVILLE DR PERIERE, DURLET, C., VENNIN, E., CALINE, B ,2017. Influence of a major exposure surface on the development of microporous micritic limestones - Example of the Upper Mishrif Formation (Cenomanian) of the Middle East. *Sedimentary Geology* 532p.
- [30] HAJIKAZEMI, E, AL-AASM, IS., CONIGLIO , M., 2012., Chemostratigraphy of Cenomanian-Turonian Carbonate of the Sarvak Formation, Southern Iran, *Journal of Petroleum Geology*. 35, 187-205.
- [31] BASHARI, A., FATHEI, E., Petrography, Diagenesis and Reservoir Characterization of Upper Sarvak (Mishrif Formation), Reshadat Oilfield, in the Persian Gulf. (*32nd International Geological Conference Florence, Italy, August 20-28, 2004*).
- [32] BIKWE, J J., ONDIGUI, E., MASCATENHAS, DSGA., STRAKOV, P N .., ۲۰۲۱ , Connectivity between Petrophysical Parameters and Hydrodynamic Activity in Achikulak Oil Field., International science and technology conference "Earth science" IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 666 (2021) 022069 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/666/2/022069 1
- [33] JEKWUGOZIE, C, ANUMAH., EVANGELWOHEREM, C., OLALEKAN, A., EMMANULMANJUM,D., 2020.,: Effect of hydrodynamic tilting at fluid contacts to reservoir production performance - ScienceDirect.

Hydrodynamic activity in the Mishrif reservoirs: an approach to characterize Sarvak Formation, in eastern part of the Persian Gulf

Alireza Bashari

President Iranian Society of Petroleum and co Editor

*a_bashari@yahoo.com

Received: April 2021, Accepted: May 2021

Abstract

The hydrodynamic activity and its effects on oil water contact of oil fields in Sirri district (Eastern Part of the Persian Gulf), has been revealed by drilling and coring of third well of Mishrif reservoir, (SiDA1) on 1976. Discovery of Sirri -D1 (Dena) in 1972 and SiD-2 confirm existence of oil only 5 meter at the top of structure. Field development started in 1975 and showed the existence of tilted, oil- water contact along fairly south -north direction with slopes up to 12:1000, particularly on the western flank of structure. Slope and direction of water level of Sirri-C (Sivand) which is close to Sirri-D (Dena), contain the same slope in both field, at the eastern border of field. The oil -water contact of Sirri- E, (Alvand) field has been constructed with good accuracy and fair probability in 1978. As a result, this modeling was confirming with actual result after full field development of this field on 2002. An entirely original study has been undertaken on residual oil of core, which permitted to characterize various zone as well as modern and fossil interfaces, and proved Hydrodynamic activity in the Mishrif reservoir in western part of Persian Gulf (Sirri District). This study was carried out, with an approach to combined reservoir characterization, and revealed accuracy of results after full development of these fields.

Keywords: Hydrodynamic activity, Mishrif reservoirs, Reservoir characterization, Sarvak formation, Sirri District, Persian Gulf.