

ارزیابی شکستگی مغزهها و نمودارهای تصویری سازند سروک در میدان نفتی اهواز

ناهید قلی^{*۱}، بهراه مبیبنیا^م و رومانگیز مممدیان^س

۱) گروه زمینشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، mahid.gholi@gmail.com ۲) دانشکده نفت دانشگاه صنعت نفت آبادان، bhabibnia@gmail.com ۳) اداره مطالعات زمینشناسی مناطق نفتخیز جنوب، mohammadian.r@nisoc.ir *) عهدهدار مکاتبات

دریافت: ۹۰/۲/۸؛ دریافت اصلاح شده: ۹۰/۹/۸؛ پذیرش: ۹۰/۹/۲۰؛ قابل دسترس در تارنما: ۹۰/۱۱/۲۰

مِکیدہ

سازند سروک بیشتر از جنس سنگهای کربناته بوده و در بین دو سازند کژدمی و سورگاه واقع گردیده است. این سازند یکی از مخازن گروه بنگستان (در جنوب غربی ایران) در ناحیه فروافتادگی دزفول از کمربند چین خورده زاگرس می باشد که با دو رخساره مشخص شده است. در این تحقیق نمودار تصویر گر ریزسازندی چاه AZ-383 واقع در بخش مرکزی میدان اهواز بررسی و مطالعه شد. تصویربرداری الکتریکی از دیواره چاه، با استفاده از ابزارهای مخصوص نمودارگیری، مانند ابزار تصویر گر ریزسازندی (FMI) انجام شد. تعداد شکستگیها، میانگین شیب و امتداد لایهبندی و فراوانی نسبی شکستگی ها در زونهای مختلف تعیین گردید. همچنین تنشهای وارده بر حفره چاه بر اساس بررسی روند ساختاری، شکستگی های بر شعریتگی ها در زونهای مختلف تعیین گردید. همچنین تنشهای وارده بر حفره چاه بر اساس بررسی روند ساختاری، شکستگی های بر و مغزههای مختلف تعیین گردید. همچنین تنشهای وارده بر حفره چاه بر اساس بررسی روند ساختاری، شکستگی های بر شی مصنوعی بیشترین تراکم شکستگی ها در زونهای طالی و مذکور شناسایی و تشریح شدند. نمودارهای تصویری در فواصل عمقی ۱۳۵۷ تا ۱۹۵۷ بیشترین تراکم شکستگی ها در زونهای طالی و آماهده شد. ۳ شکستگی حفره یاه ۱۰ شکستگی باز (با شیب ۵۷ تا ۱۷ درجه)، ۲ امتداد و ۱۶ شکستگی بسته (با شیب ۵۲ تا ۸۰ درجه، با ۳ امتداد) در این فاصله عمقی مشخص شدند.

واژههای تلیدی: شکستگیها، نمودارهای تصویری، تصویرگر ریزسازندی، میدان اهواز، سازند سروک.

۱– مقدمه

براساس گزارش جیمز و وایند (James & Wynd 1965) از آلبین تا کامپانین، یک چرخه ی رسوبی از سازندهای کژدمی، سَروک، سورگاه و ایلام را می توان در زاگرس شناسایی کرد. نام مجموعه ی این سازندها گروه بنگستان، برگرفته از کوه بنگستان در شمال بهبهان می باشد (آقانباتی ۱۳۸۳). در بعضی از میدانهای نفتی واقع در فروافتادگی دزفول، سازندهای ایلام و سروک تقریباً رخساره سنگی مشابه دارند و روی هم یک مخزن نفتی را تشکیل میدهند. مخزن بنگستان در میدان اهواز خواص مخزنی بهتری را نسبت به دیگر مخازن ناحیه مرکزی

خوزستان دارد. این میدان ساختاری از آخرین چین های ناحیه چین خورده زاگرس بوده و تاقدیسی به حساب می آید. تاقدیس میدان بر روی یک هورست (بالاآمدگی) در طبقات قدیمی تر اتفاق افتاده است (آقانباتی ۱۳۸۳).

زمین شناسان از جنبه های مختلفی گروه بنگستان را مطالعه نمودند. پروژه مطالعاتی مخزن بنگستان میدان اهواز در سال ۱۳۸۷ در قالب کار مشترک میان اداره مطالعات زمین شناسی مناطق نفتخیز جنوب و کارشناسان شرکت پیشگام پتروانرژی با استفاده از نرمافزار صورت گرفت.

باقرزاده در سال ۱۳۸۹، شکستگیهای مخزن بنگستان را با استفاده از نمودارهای تصویری، بررسی نمود. ظهرابزاده (۱۳۸۸) شکستگیهای مخزن آسماری را با استفاده از نتایج تفسیر نمودارهای تصویرگر، تحلیل سیستماتیک نمود. همچنین محمدیان .(Mohammadian et al) (2011 شکستگیها را با استفاده از نرم افزار ژئوفرم در چند چاه مخزن بنگستان مدل سازی نمود.

۱–۱– موقعیت مغرافیایی و زمین شناسی

میدان نفتی اهواز به شکل یک تاقدیس سینوسی ملایم و تقریبا متقارن با امتداد شمال غرب و جنوب شرق در ناحیه فروافتادگی دزفول شمالی واقع شده است (تصویر ۱) (مطیعی ۱۳۷٤). میدان نفتی اهواز در حاشیه شمال شرقی شهرستان اهواز بین میدان مارون در شرق و بند کرخه و سوسنگرد در غرب واقع شده است. تاقدیس اهواز در برش عرضی در بالاترین بخش مرکزی، متقارن بوده که باعث پهن شدن ناحیه لولا گردیده است. این تاقدیس در بخش شرقی نامتقارن بوده و با داشتن بلندترین بر جستگی ساختمانی (کوهانک) در این منطقه (به میزان ۲۰۹۸ متر)، مرتفع ترین تاقدیس اهواز را شامل می شود. این میدان با حفر چاه شماره ۲ اهواز کشف و مورد به به مرداری

قرار گرفت (مطیعی ۱۳۷٤). با توجه به پیچیدگیهای ساختمانی در تاقديس جنوب غربي ايران و عملكرد مبهم گسل هاي يي سنگي، شناسایی سازوکار چین خوردگی در میدان اهواز بسیار مشکل میباشد. مشخص شدن سازوکار چین خوردگی برای تحلیل منطقی تراکم شکستگیها و برآورد ذخیره مخزنی امری ضروری محسوب می شود. سازوکار چینخوردگی را در این ناحیه می توان ترکیبی از دو عامل چین خوردگی خمشی- لغزشی و چین خوردگی با سطح خنثی دانست. علاوه بر این، وجود گسلهای تراستی واقع در یال شمالی و جنوبی و احتمالاً بالا أمدكي هاي بلوكهاي يي سنگ، ييچيدگي هاي سازوكار چین خوردگی را در این میدان افزایش داده است. براین اساس، سازوکار چینخوردگی در قسمتهای مختلف میدان اهواز متفاوت به نظر میرسد. به عنوان مثال، در بخش وسیعی دارای سازوکار خمشی لغزشی بوده که در محدوده کوهانهها (بخشهای ستیغ) و بخشهای زین مانند (Saddle) کاملاً متفاوت میباشد. نحوه چینخوردگی در میدان اهواز بیشتر شامل ردیفهایی از سنگهای نامقاوم بوده و باعث پیدایش سطوح جدایشی بالایی و پایینی سازندهای شیلی گوتنیا، کژدمی، پابده و گورپی در بین سازندهای مقاومی چون آهک. های خامی، بنگستان و آسماری شدهاند (آقانباتی ۱۳۸۳).



تصویر ۱– a وb– نمایش موقعیت میدان اهواز در فروافتادگی دزفول در جنوب غرب ایران، c،– نقشه ساختمانی چاه مطالعه شده در میدان (Jafarzadeh) (Hosseini-Barzi 2008 &

۱–۲– زونبندی

زونبندی چاهها در آنالیز شکستگیها بر اساس آخرین زونبندی مخزن بنگستان میدان اهواز می باشد. در مطالعات اولیه مخزن بنگستان، میدان اهواز به ۱۰ زون تقسیم و با نامگذاری ۱۸ حلقه چاه، توصیف

اولیه انجام شد. این زونها به ترتیب از A تا زونهای G ،E ، C و I، به عنوان زونهای بهرهده در نظر گرفته شدند. از نتایج بهدست آمده برای کنترل توزیع شکستگیها در مخزن استفاده شد. در ایس میان سازند سروک شامل زونها و زیر زونهای D تا I است (تصویر ۲).



تصویر ۲- نمودار ابزار تصویرگر ریزسازندی (FMI) در چاه ۳۸۳ (Movahed et al. 2007)

۲- روش مطالعه

مطالعه و ارزیابی شکستگیها به دو روش مستقیم و غیرمستقیم قابل تقسیم میباشد. در روش مستقیم، از اطلاعات مغزه (Core Data) و اطلاعات نمودارهای تصویرگر استفاده می شود. واقعی ترین اطلاعات شکستگیهای مخزن و دادههای حاصل از مغزه را می توان با مشاهده مستقیم نمونههای مغزه به دست آورد. نمودار تصویری، یک تصویر مجازی از دیواره چاه است که براساس ویژگیهای فیزیکی سازند،

مانند مقاومت الکتریکی و تباین صوتی، برداشت میشود. در روش تصویربرداری الکتریکی، اختلاف مقاومت الکتریکی عوارض دیواره چاه، توسط دستگاه تصویربردار ثبت شده و تبدیل به تصویر رسانای دیواره چاه میشود (تصویر ۳). این ابزارها که به وسیله یک سری الکترود بر روی بالشتک نصب شدهاند (در هر بالشتک و زبانه ۲٤ دکمه قرار دارد)، میتوانند مقاوت میکرو یا رسانا میکرو در دیواره چاه را اندازهگیری کنند. هر بالشتک تنها درصد محدودی از دیواره چاه را

تصویربرداری خواهد کرد (رضایی ۱۳۸۹). با در دسترس بودن مغزه، میتوان ویژگیهای مشخص شده بر روی تصویرهای بدست آمده از نمودار را نسبت به آن مطابقت داده و کالیبره نمود. همچنین در شرایط عدم وجود مغزه، تصویرها ممکن است به عنوان یک جایگزین تلقی گردند (دژم ۱۳۸۷).



تصویر ۳- نمایی از تصویرگر ریزسازندی (FMI)، بالشـتک و زبانـه اضـافه شده به آن (رضایی ۱۳۸۹)

برای تأیید نتایج حاصل از مطالعه مغزهها، از تفسیر نمودارهای تصویری در جهت تطابق شکستگی و شکستگی های مغزه استفاده می شود (Nelson 2001). تفسیر نمودار تصویرگر ریزسازندی (FMI) در چند مرحله اجرا می شود که شامل، نمودارگیری (Logging)، پ_ردازش (Processing)، تفس_یر (Interpretation)، اس_تنباط، نتیجه گیری و بهرهبرداری می باشد (فردین و تقویپور ۱۳۸٦). اطلاعات حاصل از نمودار تصویرگر به ترتیب در فضای سیستم ژئوفرم انجام می گیرد. نرم افزار ژئوفرم شامل برنامههای جانبی دیگری از جمله استراک ویو (StrucView) و دادههای استریونت (Sterionet) می باشد. دیواره چاه همواره تحت تأثیر تنش های افقی و آسیب مصنوعی به نامهای شکستگی ناشی از تنش های افقی (Borehole) می مصنوعی به نامهای شکستگی ناشی از تنش های افقی (StrucView) مصنوعی به نامهای شکستگی ناشی از تنش های افقی (مدیر مصنوعی به نامهای شکستگی ناشی از تنش های افقی (می در مصنوعی به نامهای شکستگی ناشی از تنش های افقی (StrucView)

۳_ بمٹ و بررسی

در این تحقیق، ابتدا تفسیر شکستگی ها از روی نمودارهای تصویری چاه ۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه، تـأثیر شکسـتگی هـا روی مغزهها بررسی و در پایان انطباق مغـزه بـا نمـودار تصـویری صـورت گرفت.

(FMI) تفسیر شکستگیها بر اساس نمودارهای تصویری (FMI) چاه ۳۸۳ اهواز، در قسمت میانی میدان اهواز و نزدیک به ستیغ ساختمان قرار دارد (تصویر ۱). حفاری در این چاه به صورت عمودی

با انحراف ۳ درجه و نمودارگیری در چاه با قطر ۲/۱۲۵ اینچ انجام شد (سیستم گل ۱۰۰ درصد آب با مقدار نمک ۹٤۰۰۰ pm است). نمودار تصویری مربوط به ابزار تصویرگر ریزسازندی در فواصل عمقی ۳٤۱۷ تا ٤١٦٧ متر در سازند سروک انجام گردید. موضوعات اصلی بررسی ابزار تصویرگر ریزسازندی دراین چاه شامل ارزیابی لایهبندی (شیب ساختمانی)، خصوصیات هندسی شکستگیها، سیستم تخلخل، پروفیل تراوایی و اندیس هتروژنی میباشند. همچنین، شکستگیهای حاصل از حفاری (شکستگیهای القایی و شکستگی های برشی مصنوعی) برای مطالعه تنش در اطراف چاه مورد بررسی قرار گرفتند.

بر اساس تفسیر این نمودارها میانگین شیب ساختمانی (، ،) سازند سروک حاصل از نمودار تصویر گر ریزسازندی برابر ۷ درجه به سمت غرب و ۳۰ درجه به سمت شمال (N30W) می باشد (تصویر ٤).

براساس ۳۲ عدد شکستگی برداشت شده از تصاویر نمودار تصویرگر ریزسازندی، وجود ۳ نوع شکستگی از نوع شکستگی های مورب در اسازند سروک در این چاه اثبات گردید. ۳ شکستگی حفرهای Vuggy (Vuggy (ه) با شیب ۵۷ درجه در امتداد شرقی، ۱۵ شکستگی باز احتمالی(Possibble Open Fracture) (ه) با شیب ۵۷ تا ۷۷ درجه و ۲ امتداد غرب ۲۵ جنوب شرق (S25W)– ۲۵ شمال و شرق (N75E) ۵۷ شـمال غـرب (N75E)) ۵۷ شـمال (N75W)، ۱۵ شکستگی بسته (Closed Fracture) (ه) با شیب ۲۵ تا ۸۰ درجه و ۳ امتداد با مختصات غرب ۵۷ شمال شرق (N75W)– ۵۷ جنوب و شـرق (S25E)– ۲۵ شـمال و غـرب شـرق (S75E) ۲۰ جنوب شرق (S60W) و ۲۰ شمال (S25W) می باشند (تصویر ۲ و ۵).

وجود شکستگی های ناشی از تنش های افقی (Borehole وجود شکستگی های ناشی از آسیب دیدگی های دیواره چاه معرف (Borehole (او) حاصل از آسیب دیدگی های دیواره چاه معرف کمترین تنش افقی (آن) بوده و در جهت NNE-SSW ، عمق ۷۱۷ ، عمق ۱۷۷ متر را نشان می دهد. بر این اساس، جهت بیشترین تنش افقی وارده را نشان می دهد. بر این اساس، جهت بیشترین تنش افقی وارده را نشان می دهد. بر این اساس، جهت بیشترین تنش افقی وارده بر حوضه متر را نشان می دهد. بر این اساس، جهت بیشترین تنش افقی وارده را نشان می دهد. بر این اساس، جهت بیشترین تنش افقی وارده بر حوضه متر را نشان می دهد. بر این اساس، جهت بیشترین تنش افقی وارده بر حوضه را نشان می دهد. بر این اساس، جهت بیشترین تنش های وارده بر حوضه را نشان می دهد. بر این اساس، جهت بیشترین تنش های وارده بر حوضه را نشان می دوابی می دارد و بر واید می داند (می دان می دان می دان می داند می داند (می دان می دان می دان می دان می داند می دارد می دان می دان می دارد و می دان می داند می دارد می دارد می دان می دان می داند می دارد می دارد می دان می دان می داند می دارد می دارد می دان می دارد می دان می دان می دان می دای دارده بر حوضه داید می می داند (در می مطابقت می کند (می دان می دارد می دان می داند می دان می دارد می دان می دار می دان می دان



تصویر ٤- نمایش شیب ساختمانی



تصویر ۵- نمایش داده های استریونت (Sterionet) شیب و راستا، به ترتیب در شکستگی های بسته، حفرهای، باز احتمالی از نوع شکستگی های مورب



تصویر A – T) نمایش شکستگیهای ناشی از آسیبدیدگیهای دیواره چاه، B) نمودار کمترین تنش افقی در جهت NNE-SSW، عمق ٤١٤٧ متر

٣-٧- توصيف مغزهما

نمودار بررسی شدند (تصویر ۱۲) و از شکستگیها و دیگر ساختارهای آن عکسبرداری گردید. این مغزهها از سازند بنگستان تهیه شـدهانـد و به طور عمده شامل سنگ آهک به صورت باز، بسـته و يـا پـر شـده از کانی هایی مانند رس، کلسیت، انیدریت و پیریت می باشند.

همچنین شکستگی های باز با شیب متفاوت نیز در آنها مشاهده شده مغزههای چاه ۳۸۳ اهواز، به منظور انطباق با نتایج حاصل از تفسیر 💿 است (تصاویر ۷ تا ۱۰). فاصله عمقی چاه ۳۸۳ اهـواز بـین ۳۲۵۸ تـا ٤٠٢٤ متری حفاری شد. مغزه های مورد نظر در مخزن سروک، در فاصله بین ۳٤۱٦ تا ٤٠١٨/٤ قرار دارنـد کـه در زون های I ،G ،E ،D و H حفاري شدهاند (جدول ۱).

زون	تعداد شكستگى	عمق مغزه گیری
D	١	۳٤٤٣/٥ تا ۳٤١٦
Е	٧	۳٥٨٦ تا ٣٥٥٦
G	٣	۳۸۸۹ ۵ ۳۸٦۱
Н	٣	۳۹۹۶ ۵ ۳۸۸۹
Ι	11	٤·١٨/٤ ٢ ٣٩٩٦

جدول ۱– مشخصات عمومی شکستگیهای روی مغزهها

۳–۳– مطالعه فیزیکی مغزه و انطباق آن بـ) نتـ)یچ ماصـل از تفسیر نمودار

مهم ترین منبع برای تأیید نتایج حاصل از نمودارهای تصویرگر، مطالعه مغزهها میباشد. با انطباق بین شکستگی و شکستگیهای مغزه می توان با اطمینان بیشتری از نتایج نمودار تصویرگر ریزسازندی در ایجاد مدل های مخزنی استفاده نمود. به طور کلی در مکان هایی که مغزه ها به دلیل خردشدگی بازیافت کمی داشته یا تصاویر به دلیل

ریزش دیواره و موارد دیگر، دارای کیفیت پایینی می باشند، این دو عامل مکمل یکدیگر عمل کرده و می توانند اطلاعات بیشتر و دقیق تری را در اختیار محقق قرار دهند (دژم ۱۳۸۷). در بررسی مغزههای بیشتر فواصل عمقی، شکستگیهای تعیین شده از تصاویر نمودار، کاملا با شکستگیهای موجود در مغزه هم خوانی و مطابقت دارند (تصویر ۱۱).



تصویر ۷- تصاویری از تخلخل حفرهای (Vuggy) و آثار نفت (رنگ تیره)



تصویر ۸– نمایی از شکستگی و آثار نفت (رنگ تیره)

قلی و همکاران: ارزیابی شکستگی مغزهها و نمودارهای تصویری سازند سروک در میدان نفتی اهوArchive of SIP



تصویر A - A: ناخالصی (Patch)، B: استرولیت، C: بلورهای کریستالی شده، D: رگههای انحلالی (Sulotion Seams)



تصویر ۱۰– پهنه شکستگیهای پشت سر هم در یک زون (Fractures Zone)، شکستگیهای رهایی (Reales Fractures) و آثار نفت (رنـگ تیــره)



تصویر ۱۱–انطباق شکستگی باز احتمالی مغزه با تصویر نمودار ابزار تصویرگر ریزسازندی (تدپول آبی شکستگی باز را نشان میدهد) در عمق ۳۵۵۹/۷ متر.

۴- نتيمەگىرى

۱- میانگین شیب ساختمانی سازند بنگستان در شیب لایهبندی
 حاصل از تفسیرنمودار ابزار تصویر گر ریزسازندی در فواصل عمقی
 ۳۵ تا ۲۰۱۷ متر برابر ۷ درجه به سمت غرب ۳۰ درجه شمال
 (N30W) می باشد.

۲- براساس ۳۲ عدد شکستگی برداشت شده از تصاویر نمودار
تصویر گر ریزسازندی، حضور ۳ نوع شکستگی در این چاه اثبات
گردید که ۳ شکستگی حفرهای با شیب ۵۷ درجه در امتداد (سرقی، ۱۵ شکستگی باز احتمالی با شیب ۵۷ تا ۷۷ درجه و ۲ امتداد (S25W) – (S25W)
۸۰ درجه و ۳ امتداد با مختصات (N75W) – (S75E) و (S25E) – (S25W)

۳- نتایج دادههای نمودار (تصویر ۱۱) نشان داد که تخلخل ثانویه در
 این چاه از نوع حفرهای حدود ۳ تا ٤ درصـد بـا تراوایـی بـیش از ۱۰ میلی دارسی در زونهای D، E۱، E۱، D میباشد.

٤- حضور شکستگی های (Borehole Breakout) ناشی از آسیب
 دیدگی های دیواره چاه بوده و معرف کمترین تنش افقی (δ) در جهت
 NNE-SSW

٥- مغز،های با بافت فشرده (Dense)، بلورهای کلسیت را بیشتر در
 اعماق زون E (۳۵۵٦ تا ۳۵۸٦ متر) و بیشترین شکستگی را در زون H
 (۳۹۱۱ تا ۳۹۱۱ متر) نشان دادند.

۲- بین شکستگی باز احتمالی در عمق ۳۵۵۹/۷ متر و مغزه حاصل از تصویر نمودار ابزار تصویرگر ریزسازندی(FMI) در همان عمق مطابقت وجود دارد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از زحمات آقای دکتر امیر بختیار و مهندس فردین در اداره زمینشناسی گسترشی و آقای داریوش کیانی گلشویی در اداره پتروفیزیک مناطق نفتخیز جنوب، برای همکاری در این پژوهش قدردانی و تشکر میگردد.

مراجع

آقانباتی، ع.، ۱۳۸۳، "زمینشناسی ایران"، *انتشارات زمینشناسی و* ا*کتشافات معدنی کشور، ۲۰۳ ص.*

باقرزاده، س.، عزیازاده، م.، باقری، ع. م. و مالدار، ر.، ۱۳۸۹، "تحلیل شکستگی مخزن بنگستان در یکی از میادین هیدروکربوری

گستره جنوب باختری ایران با استفاده از نمودارهای تصویری"، نخستین گردهمایی و همایش ملی بررسی دستاوردهای پژوهشگران علوم زمین ایران، شماره ۱۹۷۱، ۸ ص. دژم، م.، ۱۳۸۷، "نمودارگیری از چاه: ارزیابی پتروفیزیکی مخازن هیدروکربوری با استفاده از داده های چاهنگاری و عملکرد ابزارها"، شرکت نفت فلات قاره ایران- امور پژوهش و توسعه، ۱۳۳۱ ص. نگارهای چاهپیمایی"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۷۰۰ ص. نگارهای چاهپیمایی"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۲۰۰ ص. قهیر نمودارهای تصویر گر)"، ماهنامه اکتشاف و تولیل، شماره ۲۳: تفسیر نمودارهای تصویر گر)"، ماهنامه اکتشاف و تولیل، شماره ۲۳: عرفیری، ش. و تقوی یور، ش.، ۱۳۸۵، "تفسیر نمودار تصویر گر FMS در FMS در Log

فردین، ۵. و تقوی پور، ش.، ۱۳۸۱، تفسیر نمودار تصویر کر FMS در چاه ۱۹۲ مخزن آسماری"، گزارش تفسیر نمودار تصویرگر، اداره زمین شناسی مناطق نفت خیز جنوب، گزارش شماره پ– ۲۰۸۳، ۱۷۶ ص.

مطیعی، ۵۰، ۱۳۷٤، "زمین شناسی ایران، زمین شناسی نفت زاگرس – ۱"، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معانی کشور، شماره ۲۵، ۵۸۹ ص.

Jafarzadeh, M. & Hosseini-Barzi, M., 2008, "Petrography and geochemistry of Ahwaz sandstone member of Asmari Formation, Zagros, Iran: implications on provenance and tectonic setting", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Vol. 25 (2): 247-260.*

James, G. A. & Wynd, J. G., 1965, "Stratigraphic Nomenclature of Iranian Oil Consortium Agreement Area", *American Association of Petroleum Geologists Bulletin, Vol. 49 (12): 2182-2205.*

Mohammadian, R., Taghavipoor, Sh., Ghanavati, K. & Karami, M., 2011, "Statistical analysis of fractures and investigation relative effects of reservoir parameters by fracture modeling in one of the south west oil field of Iran", 14th. International oil, gas and petrochemical congress, No. 8971, 2 pp.

Movahed, Z, Dashti, R. & Chakravorty, S., 2007, "Geological and petrophysical analysis of FuIIBore Formation Micro Imager(FMI), Feild Ahvaz, Well #383", Well Services of Iran (Schlumberger Methods), Report NISOC, No. p-5627, 64 pp.

Nelson, R. A., 2001, "Geologic analysis of naturally fractured reservoirs", 2nd, Gulf Professional Publishing, 352 pp.