

بسمه تعالی

ارزیابی و تعیین محل چاههای یکی از مخازن گازی جنوب غربی ایران، باتلفیق روشهای ارزیابی پتروفیزیکی، زمین شناسی و تولید میداین مجاور

علیرضا شهبازی: کارشناس نمودارگیری شرکت ملی حفاری ایران arshahbazi@nidc.ir

خلیل شهبازی: عضو هیات علمی دانشگاه صنعت نفت shahbazi@put.ac.ir

چکیده

باتوجه به کاهش فشار مخازن نفت کشور، خصوصاً مخازن جنوب غربی ایران و ورود به نیمه دوم عمر، تزریق گاز در این مخازن، خصوصاً مخزن آسماری جهت حفظ فشار مخزن آسماری و بدنبال آن بالا رفتن ضریب برداشت، با توجه به تولید صیانتی از مخزن، امری لازم و ضروری می باشد، لذا کشف، بهره برداری بهینه و حفر چاه در مکان صحیح از اهمیت زیادی برخوردار می باشد.

مخزنی که در این مقاله مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است، از مخازن گازی جنوب غربی ایران می باشد که برای تزریق گاز آن، به مخزن آسماری، به علت ویژگی های منحصر به فرد از قبیل فشار و نزدیکی به مخازن با بازده بالای نفتی جنوب غربی ایران بسیار مورد توجه قرار گرفته است. دما و فشار بالای ته چاهی این مخزن، و فورانهای متعدد به همراه مشکلات حین حفاری مانند گیر لوله ها، که به دلیل عمق زیاد آن می باشد حفر چاه در این مخزن را بسیار سخت نموده است بطوریکه باتوجه به اینکه سالها از کشف این مخزن مهم می گذرد، اما تعداد چاههای حفر شده در آن تاکنون از مرز 5 حلقه تجاوز نکرده و باتوجه به مشکلات گفته شده و نیز مشکلاتی که حین تکمیل چاهها به وجود آمده است، فقط یکی از چاهها هم اکنون در مدار تولید می باشد. از طرفی به دلیل حفر تعداد کم چاه در مخزن استفاده از روشهایی مانند شبکه های عصبی مصنوعی و دیگر روشهای جایگزین، خطای زیادی را خواهند داشت. در این مقاله سعی شده است با کمک:

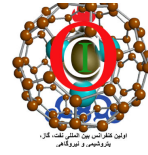
الف: روند تغییرات تخلخل، اشباع آب و ضخامت مفید لایه ها که با کمک ارزیابی پتروفیزیکی چاهها و کل مخزن بدست آمده اند.

ب: جهت و شیب لایه ها که با کمک اطلاعات زمین شناسی بدست آمده اند.

ج: توجه به وضعیت تولید و مشخصات مخزنی میداین مجاور که همین لایه ها را دارند.

نمایی کلی و اطلاعاتی جامع از وضعیت مخزن را بدست آورده و برای توسعه مخزن پیشنهاداتی را ارائه نموده و بهترین محل را برای حفر چاههای بعدی، بمنظور توسعه مخزن و بالا بردن راندمان پیشنهاد می کنیم.

کلیدواژه ها: مخزن، چاه، ارزیابی پتروفیزیکی

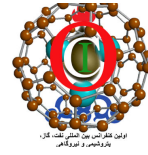


مقدمه:

تاکنون بیش از 414 حلقه چاه در میدان نفتی مارون حفاری شده که عمدتاً در لایه های آسماری و بنگستان بوده است اما حفاری چاه شماره 222 مارون به عنوان اولین چاه تکمیل شده در مخزن خامی که در حال حاضر در مدار تولید است در میان این همه چاه بسیار ویژه می باشد. این ویژگی به علت وجود حجم قابل توجه گاز شیرین با فشار بسیار زیاد (12550 پام در عمق 4865 متری) و حفاری آن به علت عمق زیاد و همچنین طراحی لوله های جداری و وسایل تاج چاه و ادوات رشته تکمیلی که بتواند این فشار بسیار زیاد را تحمل نماید می باشد. (6) از طرفی حفاری چاه های نفت فرآیند مهم و پیچیده در شرکت های نفتی است که نقش اساسی را در حفظ و تولید سطح تولید ایفا می کند. شرکت های بزرگ نفتی مانند شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب مسئولیت برنامه ریزی و نظارت بر عملیات حفاری تعداد بسیار زیادی چاه نفت را برعهده دارند. فعالیت های انجام شده برای مدیریت بر حفاری چاه های نفت و نظارت بر آن باعث تولید حجم انبوهی از داده های ارزشمند می شود که می توان با ایجاد سیستم های نرم افزاری و پردازش آنها، محصولات نرم افزاری متنوعی تولید کرد. (3) حفاری این مخزن جهت بررسی گروه خامی از نظر هیدروکربور در سال 1356 با حفار اولین چاه انجام شد. حفاری دومین چاه اکتشافی در راستای تایید و تکمیل اطلاعات محدود حاصل از حفاری چاه اول با هدف ارزیابی و بررسی مخزن در تاریخ 73/12/29 شروع شد و طی آن ضمن حفاری سازندهای گدوان و داریان، حفاری تا انتهای سازند فهلیان و در بخشی از سازند گرو پیش رفت و چاه در عمق نهائی 5225 متر حفار تکمیل گردید. (5)

این میدان در بخش خاوری منطقه ساختاری فروافتادگی دزفول (زاگرس) واقع شده است. رخنمون سطحی این میدان، سازند آغاچاری بوده و سازندهای آسماری و گروه های بنگستان و خامی، مخازن نفتی موجود در این میدان هستند. سازند آسماری مهم ترین سنگ مخزن این میدان بوده که به شش لایه مخزنی تقسیم شده است. لایه های مخزنی یک، دو، سه به طور عمده از کربنات های دولومیتی تشکیل شده اند، بنابراین تراکم شکستگی ها بویژه در لایه یک (90 درصد دولومیت) بیشتر است. در لایه های مخزنی چهار و پنج و شش این میدان به دلیل افزایش لایه های شیلی و مارنی و کاهش شکنندگی، تراکم شکستگی های کمتر می شود. بر اساس این پژوهش، تاکدیس مارون یک چین مرتبط با گسل راندگی است و مجموعه ویژگی های این تاکدیس، سازوکار چین های جدایشی گسل را پیشنهاد می کند. بررسی های موجود دو سامانه شکستگی با منشا ناحیه ای و محلی را مشخص ساخته اند. شکستگی های ناحیه ای امتداد خاوری - باختری دارند و شکستگی های محلی مربوط به شکستگی های مرتبط با چین خوردگی و خمش ساختاری هستند. بررسی تغییرات انحنا با استفاده از روش های مشتق گیری ریاضی و رسمی، محدوده های مستعد شکستگی در تاکدیس مارون را، به طور عمده در یال جنوبی و محدوده های از بخش های خاوری یال شمالی نشان می دهد. مقایسه داده های مخزنی بر اساس نقشه های هم تراوایی، فشار (RFT) و شاخص تولید (PI) با نتایج به دست آمده از بررسی شکستگی های تاکدیس مارون، هماهنگی بسیار خوب مناطق مستعد شکستگی را نشان می دهند. (1)

این مخزن در جنوب شرقی اهواز قرار داشته و تاکدیس آن باروند شمال غربی - جنوب شرقی در قسمت غربی تا مرکزی و روند شمال شرقی - جنوب غربی در قسمت انتهایی شرقی امتداد یافته است. این مخزن که لایه های آن از گروه خامی می باشند، از نظر زمین شناسی به 3 لایه داریان، گدوان و فهلیان تقسیم می شود که البته شاید سازند گرو را بتوان به عنوان لایه چهارم نیز منظور نمود. از طرفی بخش خلیج به صورت یک زیر لایه، لایه گدوان را به دو بخش بالائی و پائینی تقسیم نموده است. در این مخزن، سازندهای گدوان و گرو عمدتاً از شیلهای آهکی، آهکهای شیلی و مقدار کمی سنگ آهک در سازند گدوان تشکیل یافته



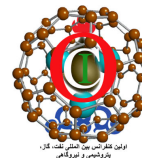
است. سازندهای داریان، خلیج و فهلیان عمدتاً از سنگ آهک، آهکهای شیلی و شیلهای آهکی تشکیل گردیده است. سازندگان، امتداد آن در شمال خوزستان، جنوب لرستان و جنوب فارس از بین می‌رود. سازندهایان، در نواحی فارس، قسمت شمال شرقی خوزستان و لرستان وجود دارد و بسمت شمال غربی در لرستان مرکزی بصورت جانبی تبدیل به رسوبات عمیق پلمه سنگی و آهکهای مارنی سازندگان میشود.

در این مخزن، بخش خلیج به صورت یک زیر لایه با ضخامتی در حدود 15 متر، مابین سازندگان گدوان قرار گرفته است. ضخامت این سازندگان(خلیج) در خوزستان و فارس کم و در فارس داخلی (interior fars) زیادتر و در خرمشهر به ماگزیمم خود میرسد. تاقدیس تحت الارضی مخزن، به طور تقریب 60 کیلومتر طول و 4-3 کیلومتر عرض دارد. روند تاقدیس آن شمال غربی - جنوب شرقی در قسمت غربی تا مرکزی و روند شمال شرقی جنوب غربی در قسمت انتهایی شرقی امتداد یافته است.

سازندگان داریان در حدود 50 متر، گدوان بالا و گدوان پائین و خلیج جمعاً در حدود 121 متر و سازندگان فهلیان بر اساس نتایج بدست آمده، در حدود 505 متر ضخامت دارد. تغییرات ضخامت در لایه‌های داریان، گدوان، خلیج و احتمالاً فهلیان چندان زیاد نیست و این تغییرات در حدود 1-2 متر می‌باشد. ارزیابی‌های پتروفیزیکی نشان می‌دهد که لایه داریان دارای بهترین نسبت ضخامت مفید به کل ضخامت و نیز بهترین اشباع آب است اما درصد تخلخل سازندگان گدوان بیشتر از بقیه سازندهاست. بر اساس نتایج DST انجام شده و آنالیز اطلاعات حاصل از فوران رخ داده در حین عملیات حفاری، و نیز محاسبات انجام شده و بر اساس آنالیز سیال مخزن، وجود گاز با فشاری در حدود 12556 پام در این مخزن به اثبات رسید. اما آخرین عملیات Perforation در تابستان امسال (86) توسط اداره کل خدمات نمودار گیری شرکت ملی حفاری در این مخزن صورت گرفت. این عملیات در تاریخ حفاری ایران بی سابقه بوده است و هیچکدام از شرکت‌های خارجی نیز تاکنون این عملیات را در ایران نتوانسته‌اند انجام دهند. عملیات Perforation در دمای 320F در عمق حدود 5600 متری با گل 140 pcf و با کاربرد روش انفجاری گلوله‌های HSD با فشار ته چاه حدود 17000 psi و با فورانگیر 15000 psi روی دکل 78 نصر شرکت ملی حفاری ایران انجام پذیرفت. البته یکی از راه‌های بسیار مطمئن و متداول در سراسر دنیا به منظور ارزیابی مخازن هیدروکربوری، استفاده از نمودارهای چاه پیمایی (Logging Well) می‌باشد. از طریق همین نمودارها، پارامترهای اصلی ارزیابی مخزن شامل نوع سنگ (Lithology)، تخلخل (Porosity)، اشباع هیدروکربور (Saturation)، ضخامت لایه (Thickness) و قابلیت نفوذپذیری (Permeability) بدست می‌آیند. (7)

زمین‌شناسی مخزن

بطور کلی گروه خامی در مناطق فارس، قسمتی از خوزستان و قسمت شمالی لرستان از رسوبات دریایی کم عمق کربناته (سازندهای سورمه، فهلیان و داریان) و رسوبات تبخیری سازندگان (هیث) و رسوبات پلمه سنگی (سازندگان گدوان) تشکیل گردیده است. که سن آنها از ژوراسیک پائین تا کرتاسه می‌باشد. در مناطق لرستان مرکزی گروه خامی به صورت جانبی به رسوبات تبخیری، پلمه سنگی و کربناته ژوراسیک و رسوبات عمیق پلمه سنگی و کربناته کرتاسه پائین سازندگان تبدیل گردیده است. سازندهای این



مخزن از نظر چینه شناسی دارای تشابه نسبی با چاههای آغاچاری 140، پازنان 17، رگ سفید 33، منصوری 6 و اهواز 101 می باشند.

در شمال-شمال شرق مرکز و شرق میدان هر دو دسته شکستگی های مرتبط با چین خوردگی و خمش در ساختمان دیده می شوند و در این محدوده کربناته‌دارای تراکم شکستگی بالایی هستند و به همین دلیل بازیافت مغزه‌درچاه های حفاری شده در این بخش بسیار پایین می باشند. چاههای 15 و 16، سنگها با توجه به ترکیب و بافت، پارامترهای مخزنی مانند تخلخل، در مقابل استرس وارده رفتارهای متفاوتی را از خود نشان میدهند. به این جهت میتوان تراکم بالای شکستگیها را در لایه یک مخزن آسماری به وجود لایه های کربناته متراکم (dense) که از قابلیت شکنندگی فراوانی برخوردار هستند ارتباط داد. فراوانی شکستگیهای لایه 3 به دلیل وجود دولومیت های متخلخل و ضخامت بیشتر نسبت به لایه های 1 و 2 کمتر میباشد. لایه های 4 و 5 (زمان آسماری پایینی) به دلیل افزایش کانیهای رسی، شکنندگی کمتری را دارا می باشند لذا تراکم شکستگی کمتر نسبت به افق های بالاتر برخوردارند. شکستگیهای آسماری پایینی عمدتاً میکروسکوپی (hair line) بوده و پراکندگی فراوانی دارند. نقشه استرس (stress map) میدان مارون که نشانگر وضعیت حداقل تنش کنونی در منطقه میباشد با استفاده از مشاهده خرابیهای دیواره چاه در تصاویر نمودارهای تصویرگر (borehole breakout) در نرم افزار RMS تهیه گردیده است. همانطور که مشاهده میکنیم در تمامی نقاط ساختمان، جهت حداقل استرس NW-SE می باشد و تنها در محدوده دماغه های شرقی و غربی و بخشهای مرکزی یال شمالی در منطقه خمش چین در محل چاه مارون 286 تغییرات فراوان جهت استرس رادر زمانهای متفاوت مشاهده می کنیم که این امر را می توان به فعالیتهای ناحیه ای بعد از چین خوردگی نسبت داد. (1)

اطلاعات تولیدی میادین مجاور:

میدان نفتی آزادگان، واقع در 80 کیلومتری غرب اهواز و شمالی- جنوبی می باشد. سروک، کزدمی، گدوان و فهلیان لایه های تولیدی این مخزن هستند و نفت تولیدی از لایه فهلیان، نفت سبک می باشد. از طرفی از لایه گدوان آن نفت سنگین تولید می شود. میدان نفتی یادآوران در 60 کیلومتری جنوب غربی اهوازی می باشد. سروک، کزدمی، گدوان و فهلیان لایه های تولیدی این مخزن هستند.

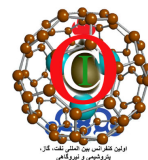
در میدان نفتی جفیر، از لایه گدوان آن، نفت سنگین تولید می شود. (4)

اطلاعات جامع ارزیابی پتروفیزیکی مخزن: (10)

با فرض عدم وجود مخازن متعدد در گروه مارون ضخامت ستون گازی به 682 متر می رسد. نتایج محاسبات حجمی نشان می دهد که گاز موجود در مخزن 1462 میلیارد فوت مکعب با انحراف معیار 379 میلیارد فوت مکعب می باشد. بازیافت نهائی مخزن با احتساب ضریب بازیافت 80 درصد معادل 1179 میلیارد فوت مکعب با انحراف معیار 334 میلیارد فوت مکعب می باشد.

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی

مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



درذیل خواص پتروفیزیکی مخزن، برای تمامی چاهها وکل مخزن بیان می شود.

جدول شماره 1: چاه شماره 1(8)

| لايه | فاصله | ضخامت مفید | ضخامت مفید به کل ضخامت | درصد تخلخل | درصد اشباع آب |
|--------|-----------|------------|------------------------|------------|---------------|
| داریان | 4586-4636 | 15/7 | 0/317 | 6/8 | 24/5 |
| گدوان | 4636-4756 | 17/8 | 0/148 | 9/7 | 29/3 |

جدول شماره 2: چاه شماره 2

| لايه | فاصله | ضخامت مفید | ضخامت مفید به کل ضخامت | درصد تخلخل | درصد اشباع آب |
|--------|-------------|------------|------------------------|------------|---------------|
| داریان | 4539-4587/5 | 13/7 | 0/282 | 5/6 | 16/1 |
| گدوان | 4587/5-4709 | 14 | 0/115 | 9/1 | 29/9 |
| فهلپان | 4709-5195 | 14/3 | 0/0294 | 5/4 | 25 |

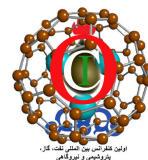
- سطح تماس آب و گاز در این چاه در عمق 5032 تشخیص داده شده است.

جدول شماره 3: چاه شماره 3

| لايه | فاصله | ضخامت مفید | ضخامت مفید به کل ضخامت | درصد تخلخل | درصد اشباع آب |
|--------|---------------|------------|------------------------|------------|---------------|
| داریان | 4577-4626/5 | 3/5 | 0/071 | 5/2 | 30/9 |
| گدوان | 4626/5-4747/5 | 11/9 | 0/098 | 9/4 | 31/4 |

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی

مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



| | | | | | |
|------|-----|-------|------|-------------|--------|
| 19/2 | 4/5 | 0/025 | 12/5 | 4747/5-5250 | فهلپان |
|------|-----|-------|------|-------------|--------|

- سطح تماس آب و گاز در این چاه در عمق 4646 متر ذکر گردیده است. (9)

جدول شماره 4: چاه شماره 4

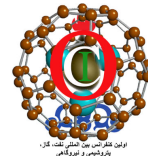
| درصد اشباع آب | درصد تخلخل | ضخامت مفید به کل ضخامت | ضخامت مفید | فاصله | لایه |
|---------------|------------|------------------------|------------|-----------|--------|
| 43/9 | 5 | 0/006 | 0/3 | 4693-4742 | داریان |
| 38/5 | 8/5 | 0/03 | 3/7 | 4742-4865 | گدوان |
| 25/4 | 5 | 0/028 | 15/2 | 4865-5411 | فهلپان |

خلاصه و نتیجه گیری :

1. با توجه به اینکه جهت مخزن (تاقدیس) شمال غربی - جنوب شرقی در قسمت غربی تا مرکزی و روند شمال شرقی - جنوب غربی در قسمت انتهایی شرقی می باشد و با توجه به اطلاعات زمین شناسی و جهت شیب لایه ها که حدوداً جنوب غربی - شمال شرقی مخزن می باشد، لذا برای 3 لایه داریان، گدوان و فهلپان ضخامت تقریباً یکسان در هر 4 چاه مشاهده گردیده و عمق لایه ها از جنوب غربی مخزن به شمال غربی آن کاهش میابد. لذا ترتیب چاهها از کمترین به بیشترین عمق، چاه شماره 2 سپس 3، بعد 1 و نهایتاً 4 می باشد.
3. از بابت تخلخل در هر سه لایه داریان، گدوان، و فهلپان با توجه به اطلاعات زمین شناسی و پتروفیزیکی از جنوب غربی به شمال شرقی، مقادیر تخلخل افزایش می یابد به طوریکه ترتیب چاهها، از بیشترین به کمترین میزان درصد تخلخل، چاه شماره 1 و 2 بالاترین و چاه شماره 3 و 4 کمترین پروسیتی را در 3 لایه دارند.
4. با توجه به اطلاعات پتروفیزیکی مقدار Sw از جنوب غربی به شمال شرقی مخزن افزایش می یابد بطوریکه چاه شماره 4 دارای بیشترین مقدار Sw و چاه 2 دارای کمترین Sw می باشد.
5. با توجه به اطلاعات پتروفیزیکی به غیر از سازند فهلپان از جنوب غربی به شمال شرقی مخزن مقدار ضخامت مفید افزایش می یابد بطوریکه چاه شماره 1 دارای بیشترین مقدار ضخامت مفید و چاه شماره 4 دارای کمترین مقدار ضخامت مفید است.
6. با توجه به موارد ذکر شده در بالا، با ذکر این موضوع که کمبود چاه های حفر گردیده در مخزن نتیجه گیری ها را با درصد خطای زیادتری مواجه می سازد پیشنهاد می شود که جهت بهره برداری بیشتر و بهتر از مخزن، چاههایی که در آینده حفاری خواهند شد براساس 2 دیدگاه ذیل حفر گردند.

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی

مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



الف: با توجه به روند کاهش عمق لایه ها و افزایش تخلخل به صورت جنوب غربی-شمال شرقی، احتمال وجود نفت سبک که بسیار ارزشمند می باشد، در قسمت شمال شرقی مخزن و بالاتر وجود دارد. لذا در صورت تمایل به دسترسی به لایه های غنی احتمالی نفت سبک، چاههای بعدی در یال شمال شرقی مخزن حفر گردند.

ب: با توجه به روند کاهش عمق لایه ها و افزایش تخلخل به صورت جنوب غربی-شمال شرقی، لایه های غنی گاز پر فشار در قسمت مرکزی و جنوب غربی و جنوب مخزن متمرکز گردیده اند. لذا در صورت تمایل به دسترسی به لایه های غنی احتمالی گاز پر فشار، چاههای بعدی در این قسمتها حفر گردند.

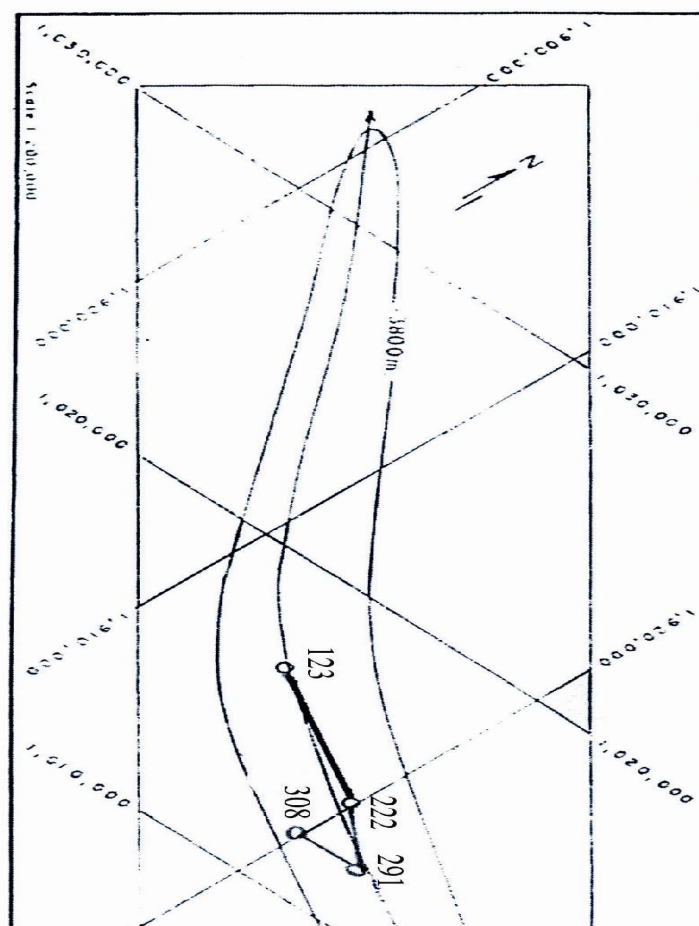
7. ارزیابی های پتروفیزیکی نشان می دهند که لایه داریان دارای بهترین نسبت ضخامت مفید به کل ضخامت و نیز بهترین درصد اشباع آب است. از طرفی لایه گدوان دارای بیشترین درصد تخلخل می باشد.

8. در آخرین مورد تست فشار جهت مخزن خامی فشاری نزدیک به 17000 psi با دمای حدود 320F گزارش گردیده است.

9. با توجه به وجود شیلتهای عمده خصوصاً در قسمت لایه گدوان، امکان استفاده از گل پایه آبی در چاهها وجود ندارد و بایست از گل پایه روغنی استفاده نمود. زیرا استفاده از گل پایه آبی باعث تورم در شیل و در نتیجه مشکل در خصوص پایین نرفتن ابزار یا گیر کردن ابزار را بوجود می آورد.

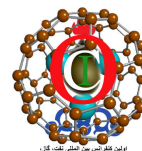
10. با توجه به مورد شماره 7، جهت Resistivity log، فقط ابزار DIL قابل راندن می باشد.

شکل شماره 1: محل قرار گرفتن چاههای مخزن خامی مارون (8)



اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی

مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



| درصد اشباع آب | درصد تخلخل | ضخامت مفید به کل ضخامت | ضخامت مفید | فاصله | لایه |
|---------------|------------|------------------------|------------|-------|--------|
| ۲۲/۰۴ | ۶/۱۲ | ۰/۱۶۶ | ۸/۳ | ۵۰ | داریان |
| ۳۰/۵۶ | ۹/۳۵ | ۰/۰۹۸ | ۱۱/۸ ۵ | ۱۲۱ | گدوان |
| ۲۳/۵۹ | ۵ | ۰/۰۲۸ | ۱۴ | ۵۰۵ | فهلپان |

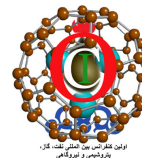
جدول شماره 5: کل مخزن

جدول شماره 6: نتایج محاسبات حجمی

| حجم گاز در لایه درصد | حجم گاز درجا در شرایط استاندارد MMMSCF | حجم گاز در شرایط مخزن MMRB | سازند |
|----------------------|---|-------------------------------|--------------|
| 40/8 | 618/2 | 298 | داریان |
| 45/1 | 683/6 | 329/5 | گدوان |
| 14/1 | 213/1 | 102/7 | فهلپان |
| 100 | 1514/9 | 730/2 | کل گروه خامی |

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی

مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



جدول شماره 7: مقادیر ورودی به برنامه مونت کارلو

| متغیرهای معادله تعیین حجم | حداقل | متوسط | حداکثر |
|---|-------|--------|--------|
| حجم سنگ مخزن (میلیون بشکه در شرایط مخزن) | 70833 | 131965 | 189115 |
| نسبت ضخامت خالص به ناخالص | 0.085 | 0.0995 | 0.114 |
| درصد تخلخل سنگ مخزن | 6.2 | 7.28 | 8.37 |
| درصد اشباع آب | 21.8 | 25.6 | 29.4 |
| ضریب حجمی گاز (بشکه در مخزن به هزار فوت مکعب استاندارد) | 0.79 | 0.482 | 0.527 |
| ضریب بازیافت نهایی | 75 | 80 | 85 |

جدول شماره 8: نتایج خروج برنامه مونت کارلو

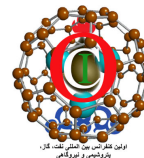
| نتایج | محتمل ترین مقدار | انحراف معیار |
|---|------------------|--------------|
| حجم کل سنگ مخزن (میلیون بشکه در شرایط مخزن) | 132096 | 24390 |
| حجم گاز درجا (میلیارد فوت مکعب) | 1462 | 379 |
| بازیافت نهایی (میلیارد فوت مکعب) | 1179 | 334 |

مراجع:

1. آربین مهران، محمدیان روح انگیز (1386) تحلیل شکستگی های مخزن آسماری میدان نفتی مارون ، ، گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
2. شرکتی شهرام ، سراج محمد، آربین مهران، محمدیان روح انگیز(1385) تحلیل شکستگی های مخزن آسماری میدان مارون با استفاده از نمودارهای تصویری
3. دشت بزرگی، جاسم(1387) ایجاد ارزش افزوده از اطلاعات فرآیند حفاری چاه های نفت، اولین کنگره ملی صنعت حفاری ایران
4. مرادی،مهرداد(1387) کاربرد نمودارهای مقاومتی و صوتی در ارزیابی کل کربن آلی و بررسی عملکرد آن در سنگ منشاء پاینده میدان نفتی زیلابی، اولین کنگره ملی صنعت حفاری ایران

اولین کنفرانس بین المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی

مرکز همایش های بین المللی هتل المپیک تهران



- 5.مدنی،رامتین(1387) شناسائی و طبقه بندی علل اصلی تاخیرات در پروژه های حفاری چاه های نفت و گاز در جنوب ایران
- 6.منجری،محمد(1387) حفاری چاههای عمیق با درجه حرارت و فشار بالا، اولین کنگره ملی صنعت حفاری ایران
7. شهبازی،علیرضا(1387) لزوم عدم استفاده از گلهای پایه روغنی در حفاری مخازن گازی جهت تشخیص بهتر لایه های هیدروکربوری، اولین کنگره ملی صنعت حفاری ایران
- 8.زمین شناسی مقدماتی میدان مارون , اداره کل زمین شناسی مناطق نفتخیز جنوب
- 9.اطلاعات مهندسی بهره برداری , شرکت نفت و گاز اروندان
- 10.بایگانی اطلاعات نمودارگیری چاهها , اداره خدمات نمودارگیری شرکت ملی حفاری