



شرکت نفت مناطق مرکزی ایران

درخواست پیشنهاد پروژه پژوهشی
REQUEST FOR RESEARCH PROPOSAL

شماره RFP :

تاریخ RFP :

صفحه 1 از 8

1- شماره پروژه :

2- عنوان پروژه :

مطالعه یکپارچه رفتار دینامیکی میداین گازی و گاز میعانی زاگرس جنوبی و غربالگری روش های ازدیاد برداشت برای هر میدان

Integrated Studies of Dynamic Behavior of Entire Zagros's Gas and Gas Condensate Fields and Screening of EGR Methods for Implementation for Each Field

3- نوع پروژه :

کاربردی توسعه ای بنیادی سایر

4 - تعریف و ضرورت پروژه / (Problem Definition) :

شرکت نفت و گاز زاگرس جنوبی دارای میداین گازی و گاز میعانی و میداین نفتی می باشد که اکثر این میداین ، گازی و گاز میعانی می باشند . مخازن گاز میعانی نوع خاصی از مخازن هیدروکربوری و به عنوان حد واسطی میان مخازن نفتی و گازی می باشند. این مخازن به دلیل دارا بودن اجزای میانی بیشتر نسبت به نفت (Black Oil) و گاز خشک (Dry Gas)، دارای رفتار فازی و ترمودینامیکی بسیار پیچیده ای هستند به گونه ای که از میان سیالات هیدرو کربوری تنها گروهی هستند که در تبیین رفتار این مخازن در حالت تخلیه طبیعی (Natural Depletion) ناچار به استفاده از شبیه سازی ترکیبی (Compositional Model) می باشیم، زیرا ترکیب اجزاء اولیه سیال با زمان تولید تغییر می کند. در این نوع مخازن در طی تولید و با کاهش فشار جریان چاهها به کمتر از فشار نقطه شبنم، در اطراف چاههای تولیدی، بانکی از میعانات گازی تشکیل می شود. با کاهش بیشتر فشار در دمای ثابت بر خلاف انتظار میزان میعانات گازی افزایش می یابد تا به حد معینی برسد و سپس رو به کاهش می نهد. به همین دلیل به این مخازن، مخازن میعان گازی معکوس (Retrograde Gas Condensate Reservoirs) نیز می گویند. اکثر این نوع مخازن دارای فشار اولیه ای بالاتر یا نزدیک به بالای نقطه شبنم می باشند به همین دلیل گاهاً به آنها Near Critical Fluid نیز اطلاق می شود. هنگامی که بانک میعان (Condensate Bank) در اطراف چاه ها تشکیل می گردد، تراوانی نسبی گاز کاهش یافته و میزان تولید گاز کاهش می یابد. این کاهش تولید تابعی است از میزان افت فشار، میزان دبی چاه، غنی بودن گاز، شکل منحنی های تراوانی نسبی گاز و نفت، میزان تراوانی مطلق سنگ مخزن و بسیاری از پارامترهای دیگر. کاهش تولید چاهها تنها معضل مخازن گاز میعانی نمی باشد، بلکه بجا ماندن میعانات گازی (که ارزش افزوده زیادی نیز دارند) در مخزن نیز بسیار حائز اهمیت می باشد. به همین دلیل نحوه مدیریت تولید در این نوع مخازن برای کاهش افت فشار و جلوگیری از تشکیل میعانات گازی در مخزن از اهمیت زیادی برخوردار می باشد.

سناریوهای مختلفی برای جلوگیری از پدیده تشکیل میعانات گازی در مخازن گاز میعانی :

✓ حفاری چاههای افقی به منظور کاهش افت فشار در چاههای تولیدی،

✓ ایجاد شکافهای هیدرولیکی مصنوعی برای افزایش تراوانی موثر در اطراف چاهها،

- ✓ تزریق محلول های شیمیائی برای تغییر ترشوندگی سنگ مخزن در اطراف چاههای تولیدی
- ✓ تزریق یا بازگردانی گاز به منظور بالا نگه داشتن فشار مخزن بالای نقطه شبنم یا به منظور تبخیر میعانات تشکیل شده می باشد

بکارگیری این روشها بسته به شرایط مخزن و سیال اولیه و همچنین شرایط اقتصادی متفاوت بوده و لازم است که مناسبترین روش از نظر فنی و اقتصادی انتخاب یا به عبارت دقیق تر غربالگری شود. غربالگری روش های ازدیاد برداشت، بررسی جامع و همه جانبه شرایط یک میدان به منظور انتخاب بهترین گزینه برای افزایش تولید با کمترین عدم قطعیت می باشد. با توجه به اینکه وضعیت زمین شناسی، پارامترهای مخزنی و مکانیسم های حاکم بر تولید در هر میدان متفاوت از میدان دیگر می باشد، ضرورت این تحقیق اهمیت پیدا می کند.

از آنجا که در یک مطالعه غربالگری لازم است که حجم زیادی از اطلاعات مربوط به روش های مختلف ازدیاد برداشت و همچنین اطلاعات میدان مزبور مورد بررسی قرار بگیرد، لذا استفاده از روش های احتمالی یا آماری جهت برآورد اولیه بهترین روش ضروری به نظر می رسد. به طور کلی روش های هوش مصنوعی زمانی استفاده می شوند که اطلاعات موجود جهت تصمیم گیری نهایی کافی نبوده و همچنین ساخت مدل های قطعی (*Deterministic*) امکان ناپذیر و یا بسیار مشکل می باشد.

روش های مختلف هوش مصنوعی که در مطالعات مهندسی نفت کاربرد دارند به طور عمده به سه دسته شبکه های عصبی، منطق فازی و الگوریتم ژنتیکی تقسیم می شوند. هر کدام از این روش ها کاربرد متفاوتی دارند که شرایط مسئله آن را تعیین می کند. شبکه های عصبی و منطق فازی برای فیلتر کردن داده ها (*Smoothing*) و همچنین به عنوان ابزار مدل سازی استفاده می شوند. این سیستم های پردازش اطلاعات به منظور ساختن مدل های غیر خطی برای پیش بینی تولید نفت، تخمین خواص مخزنی، تفسیر نمودارهای مخزنی به عنوان مثال جهت تعیین مقدار تخلخل و رخساره های زمین شناسی مورد استفاده قرار می گیرند. در حالیکه شبکه های عصبی و الگوریتم ژنتیکی بیشتر برای تخمین مقدار یک یا چند پارامتر کاربرد دارند، منطق فازی این قابلیت را دارد که علاوه بر تخمین مقادیر پارامترها می تواند پس از آنالیز داده ها خروجی خود را به عنوان یک کلاس یا خوشه اعلام کند. به عبارت دیگر منطق فازی خوشه بندی داده ها را نیز فراهم می آورد. به طور خاص برای این پروژه، داده های ورودی می توانند خواص فیزیکی سنگ و سیال باشند و هر روش ازدیاد برداشت می تواند به عنوان یک خوشه قلمداد شود. با توجه به توضیحات ارائه شده فوق، مناسبترین روش هوش مصنوعی برای این مطالعه منطق فازی بنظر میرسد که مراحل استفاده از آن در ادامه آورده شده است.

منطق فازی در واقع گسترشی از منطق بولی است. منطق معمولی یا همان منطق بولی تصویری که از جهان پیوسته با مقیاس های خاکستری نشان می دهد تنها یک تصویر سیاه و سفید است و مقادیر هر پارامتری را به صورت تخمینی از صفر و یک ارائه می دهد. بدین صورت بسیاری از مقادیری که پارامتر مورد نظر می توانسته اختیار کند با این ساده سازی غیر قابل دسترسی خواهند بود. منطق فازی این امکان را فراهم می سازد تا برای هر پارامتری مقادیر پیوسته در نظر گرفته شود. هم اکنون از آن در زمینه های مختلفی از صنعت نفت مانند پتروفیزیک، تعیین مشخصات مخزن، ازدیاد برداشت، حفاری و تحریک چاه به کار گرفته می شود.

همانگونه که بیان شد در این پروژه هر روش ازدیاد برداشت به عنوان یک خوشه و خواص فیزیکی سنگ و سیال نیز داده های ورودی برای هر میدان در نظر گرفته می شوند. در اصطلاح، مقادیری که هر پارامتر ورودی می تواند اختیار کند یک مجموعه فازی خوانده میشود و برای آن پارامتر یک تابع توزیع روی آن مجموعه فازی تعریف می گردد. با داشتن مقدار هر پارامتر مخزن می توان مقداری روی تابع توزیع برای آن نظیر کرد و در نهایت با اعمال عملیات های فازی، یکی از خوشه ها به عنوان خروجی معرفی میشود. با توجه به اینکه غربالگری احتمالی یک مقایسه کلی می باشد، به منظور انتخاب بهترین روش ازدیاد برداشت، کاهش ریسک پروژه و آنالیز اقتصادی لازم است که مطالعه دقیق و جامعی در زمینه تاثیر روش های انتخاب شده بر روی میزان افزایش تولید میدان انجام گیرد.

5-اهداف پروژه :

- ✓ تهیه بانک اطلاعاتی پژوهشی مورد نیاز شامل داده های ژئوفیزیکی، زمین شناسی، مهندسی مخازن، حفاری، پتروفیزیک، بهره برداری و از کلیه میادین مورد مطالعه: آغار، تابناک، نار، کنگان، دالان، سرخون، شانول، وراوی و هما
- ✓ تجزیه و تحلیل و تفسیر داده های *PVT*، چاه آزمایشی و انطباق آنها با خصوصیات سنگ و سیال مخزن در هر سازند.
- ✓ شناخت و بررسی رفتار دینامیکی چاههای مخازن گاز میعانی و مقایسه تطبیقی با تاریخچه تولید در هر چاه.
- ✓ مطالعه و بررسی مشکلات تولیدی هر چاه با توجه به نتایج مطالعه رفتار دینامیکی.
- ✓ بررسی میزان رسوب میعانات گازی در هر مخزن و تاثیر آن بر روی میزان بهره دهی چاه های میدان و همچنین ضریب بازیافت گاز و میعانات گازی در میدان
- ✓ انجام مطالعات مربوط به میزان تغییرات تراوایی نسبی در اثر تشکیل میعانات گازی در اطراف چاهها با توجه به خصوصیات سنگ و سیال مخزن
- ✓ مطالعه تطبیقی شامل بررسی شباهت ها و تفاوت های رفتاری این مخازن در یک سازند خاص، در یک میدان با هم و چاههای میادین مختلف با یکدیگر با لحاظ نمودن رفتار سیالات هر یک از میادین در زمان انجام آزمون های فشاری موجود
- ✓ تهیه بانک اطلاعاتی از میادین گاز میعانی که پروژه های ازدیاد برداشت اجرا شده بر روی آنها موفق بوده است.
- ✓ غربالگری اولیه روش های ازدیاد برداشت براساس مقایسه پارامترهای کلیدی مخزن مورد مطالعه با پارامترهای متناظر در بانک اطلاعاتی به کمک روش های هوش مصنوعی با استفاده از نرم افزارهای استاندارد بین المللی
- ✓ ارزیابی روش های غربال شده با استفاده از شبیه سازی دینامیکی (تغییر ترکیبی) جهت مقایسه اثر آنها بر روی میزان تولید و بهره دهی هر میدان
- ✓ بررسی امکان سنجی مقدماتی روش های انتخاب شده مراحل قبل از نقطه نظر عملیاتی و غربالگری نهایی
- ✓ ارزیابی فنی و اقتصادی روش نهایی ازدیاد برداشت

6-فرضیه های پژوهش :

- اطلاعات جامع تمام میدان مورد مطالعه از قبیل اطلاعات زمین شناسی، پارامترهای مختلف مخرنی، شرایط کنونی تولیدی و تزریقی در هر میدان توسط کارفرما تامین میگردد.
- مدل شبیه سازی میدان که با استفاده از اطلاعات تاریخچه تولید به روز شده است توسط کارفرما فراهم می گردد.

7-سؤالات پژوهش :

- ✓ پارامترهای کلیدی موثر در بازیافت در هر میدان (مورد مطالعه) کدام است؟
- ✓ با توجه به نتایج پروژه های ازدیاد برداشت اجرا شده در دنیا و براساس پارامترهای کلیدی هر میدان (مورد مطالعه) کدامیک از روش های ازدیاد برداشت احتمال موفقیت بیشتری دارند؟
- ✓ بر مبنای نتایج شبیه سازی میدان، کدام روش ها اولویت بالاتری برای اجرای موفق دارند؟
- ✓ با توجه به شرایط میدان (مورد مطالعه) ، کدامیک از روش های انتخاب شده قابلیت اجرایی شدن دارند؟
- ✓ هزینه اجرای روش غربالگری شده چه میزان است و سود حاصله آن چقدر است؟
- ✓ نتایج تحقیق پاسخگوی کدامیک از نیازهای صنعت نفت می باشد؟
- ✓ چه کاربردهایی از انجام این تحقیق متصور است؟
- ✓ علاوه بر شرکت ملی نفت چه مؤسساتی (دولتی و غیر دولتی) می توانند از نتایج تحقیق استفاده کنند؟
- ✓ جنبه جدید بودن و نوآوری طرح در چیست؟

8-محصول مورد انتظار پروژه :

- بخش های مدیریت مهندسی نفت، مهندسی بهره برداری، فراورش، عملیات مهندسی مخازن و مطالعات مخزن می توانند از نتایج این تحقیق برای برنامه ریزی و اجرای طرحهای بهینه سازی تولید و پروژه های جدید استفاده نمایند.
- ارائه یک برنامه عملی جهت ازدیاد برداشت از هر میدان
- بهینه سازی عملکرد چاهها
- افزایش تولید یا طول عمر تثبیت دبی چاهها
- تهیه شناسنامه پژوهشی برای هر میدان

9- گزارشات مورد انتظار پروژه :

- 1- تهیه بانک اطلاعاتی از پروژه های موفق ازدیاد برداشت در مخازن گازی و گاز میعانی انجام شده در دنیا با استفاده از اطلاعات ارائه شده در مقالات، گزارش های موسسه های مطالعاتی جهان در این زمینه و...
- 2- جمع آوری کلیه اطلاعات لازم جهت مطالعه برای هر میدان از قبیل
 - ✓ اطلاعات زمین شناسی و پتروفیزیکی
 - ✓ اطلاعات مربوط به آزمایش های انجام گرفته بر روی چاه ها، تاریخچه تولید از میدان، میزان آبدهی میدان و...
 - ✓ مدل دینامیکی میدان که با جدیدترین اطلاعات آن تطبیق داده شده است.
- 3- تجزیه و تحلیل و تفسیر داده های *PVT*، چاه آزمایی و انطباق آنها با خصوصیات سنگ و سیال مخزن در هر سازند
- 4- شناخت و بررسی رفتار دینامیکی چاههای مخازن گاز میعانی و مقایسه تطبیقی با تاریخچه تولید در هر چاه.
- 5- بررسی میزان رسوب میعانات گازی در هر مخزن و تاثیر آن بر روی میزان بهره دهی چاه های میدان و همچنین ضریب بازیافت گاز و میعانات گازی در میدان
- 6- غربالگری اولیه
 - ✓ تهیه نرم افزار جهت انجام مطالعات تحلیلی و آماری براساس بانک اطلاعاتی تهیه شده از پروژه های ازدیاد برداشت
 - ✓ خوشه سازی روش های مختلف ازدیاد برداشت و تعریف مجموعه های فازی
 - ✓ انجام عملیات فازی بر روی داده های ورودی و تعیین مناسب ترین روش ازدیاد برداشت
- 7- شبیه سازی روش های غربال شده با سناریوهای مختلف به منظور افزایش تولید از هر میدان
 - ✓ بررسی روشهای انتخابی با استفاده از چاه های موجود
 - ✓ بررسی اثر حفر چاه های جدید بر روی میزان تولید همراه با اعمال روش های ازدیاد برداشت
- 8- امکان سنجی عملیاتی کردن روشهای انتخاب شده در مرحله قبل براساس موقعیت و شرایط عملیاتی در هر میدان
 - ✓ امکان سنجی تامین سیالات تزریقی جهت اجرایی کردن عملیات مانند: گاز خشک طبیعی، گاز دی اکسید کربن، پلیمر و ...
- 9- اولویت بندی نهایی روش ها با توجه به نتایج مرحله قبل برای هر میدان
- 10- ارزیابی اقتصادی روش غربالگری شده
- 11- جمع بندی و نتیجه گیری
- 12- تهیه گزارش نهایی

10- قلمرو مکانی پروژه :

تمامی میداین نفتی و گازی شرکت نفت و گاز زاگرس جنوبی

11- قلمرو زمانی پروژه :

طول عمر میداین گازی و گاز میعانی زاگرس جنوبی

12- قلمرو موضوعی پروژه :

مطالعه رفتار دینامیکی میداین نفتی ، گازی و گاز میعانی و غربالگری روش های ازدیاد برداشت برای هر میدان

13- سوابق پروژه :

با توجه به اینکه در کشور میداین دیگری نیز وجود دارند که نیازمند اجرای پروژه های ازدیاد برداشت می باشند، از نتایج این مطالعه به طور غیر مستقیم برای آنها می توان استفاده کرد. این مطالعه در حد خود برای اولین بار پیشنهاد شده است. مطالعات انجام شده در این زمینه بیشتر به صورت تحلیلی و آماری بوده است و به همین دلیل نتایج مناسبی را ارائه نداده اند. در این مطالعه از شبیه سازهای تجاری جهت بررسی اثرات مختلف روش های ازدیاد برداشت بر پارامترهای تولیدی استفاده شده است.

الف) سوابق ازدیاد برداشت در مخازن گاز میعانی

در خصوص افزایش میزان تولید از چاه های گاز میعانی و یا کاهش میزان افت بهره دهی چاه ها راه کارهای گوناگونی عنوان شده است که به سه روش مختلف قابل تقسیم می باشد. ابتدا، استفاده از روش هایی شامل حفاری افقی و حفاری زاویه دار که عمدتاً به منظور افزایش شعاع تخلیه چاهها و نزول نرخ کاهش فشار در نزدیکی چاه بوده که می تواند منجر به کاهش میزان رسوب میعانات شده و با بالاتر نگاه داشتن فشار در نزدیکی چاه به مدت طولانی تر میزان تولید هیدروکربونی از چاهها را افزایش دهد. در روشهای دیگر سعی بر افزایش نفوذ پذیری نسبی سیال در نزدیکی دهانه چاه می باشد که شامل روش تحریک چاه و روش تزریق سیال به داخل مخزن می باشد. روش تحریک چاه که به صورت اسیدزنی و یا ایجاد شکاف هیدرولیکی در داخل مخزن عنوان می شود و در این میان، عمدتاً ایجاد شکاف موثرترین روش اثبات شده در خصوص افزایش بهره دهی از چاه های میداین گاز خشک به شمار می رود. ایجاد شکاف توسط عملیات اسید کاری و لایه شکافی هیدرولیکی روش های موثر در افزایش بهره دهی از چاه های میداین گاز میعانی به شمار می روند که در مقالات گوناگونی به آن اشاره شده است که به تعدادی از آنها ذیلاً اشاره می شود. (Cannan et al., 1992) نتایج به دست آمده از عملیات موفق اسیدکاری در میدان آرون را نمایش می دهند که حاکی از افزایش بهره دهی چاه ما بین 41 تا 113 درصد می باشد. ولی اطلاعات بلند مدت از تولید میدان داده نشده است. (Settari et al., 1996) در خصوص اثر بلوکه شدن میعانات بر روی شاخص بهره دهی چاه در چاههای لایه شکافی شده در مخازن ناهمگن که شامل گاز میعانی بسیار غنی می باشد مطالعه ای را به انجام رسانده است و دریافته اند که شکست هیدرولیکی توسط پروپانت در خصوص کاهش اثر بلوکه شدن میعانات بر روی شاخص بهره دهی چاه یک روش موثر بوده است. اثر پذیری آن عمدتاً به میزان ناهمگن بودن مخزن، طول شکاف ایجاد شده و (Conductivity) (هدایت پذیری) شکاف بستگی داشته است. در لایه های با نفوذپذیری پایین تر، ایجاد شکاف باعث بازگرداندن 50-70٪ از کاهش ضریب بهره دهی چاه در مقایسه با یک چاه بدون شکاف شده است. در لایه های با نفوذپذیری بالاتر نیز ایجاد شکاف کلیه کاهش ضریب بهره دهی چاه را جبران نموده است. اطلاعات عنوان شده در لایه های گوناگون باعث تضاد در بهینه سازی شکاف را برای نویسندگان مقاله باعث شده است. در لایه های با نفوذپذیری پایین، طول شکاف عامل مهم تر در مقایسه با هدایت پذیری شکاف جهت بهینه سازی ضریب بهره دهی چاه بوده است. در حالیکه در لایه های با نفوذپذیری بالاتر، عمدتاً افزایش کندانکتیویته باعث بهینه شدن ضریب بهره دهی چاه می باشد و طول شکاف بیشتر از 80-100 متر مورد نیاز نبوده است. همچنین آنها نتیجه گیری کردند که با افزایش ناهمگن بودن مخزن، میزان موثر بودن ایجاد شکاف کمتر می شود.

روش سوم، تزریق سیال به داخل مخزن که می تواند شامل بازگردانی گاز خشک به میدان، تزریق گازهای هیدروکربونی یا تزریق گازهای غیر هیدروکربونی، آب و تزریق متوالی آب و گاز به داخل مخزن باشد که عمدتاً به دو دلیل افزایش فشار مخزن و بنابراین کاهش میزان رسوب میعانات داخل مخزن باشد و دلیل دوم نیز عمدتاً به واسطه تبخیر مجدد میعانات به داخل فاز گاز متحرک از روی آن در نزدیکی دهانه جاه و بنابراین بازیافت میعانات و همچنین افزایش مجدد نفوذپذیری نسبی گاز در ناحیه اول نزدیک دهانه چاه می باشد. در این شرایط لازم است تا نرخ بهینه تزریق، زمان شروع تزریق، میزان کل سیال تزریقی و نوع سیال تزریقی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین محاسبات فنی مربوط به تاسیسات سطح الارضی مورد نیاز برای کل زنجیره تزریق شامل و همچنین هزینه های سرمایه ای و عملیاتی بخش های مختلف آن (شامل هزینه دریافت سیال، هزینه فشرده سازی و انتقال سیال، هزینه تزریق به داخل مخزن، هزینه مدیریت سیال تزریقی تولید شده از میدان) به صورت مجزا در مقالات گوناگون آورده شده است ولیکن یک مجموعه یکپارچه که پاسخگوی نیاز میدان بوده و بتواند تمامی جوانب گوناگون زنجیره ارزش تزریق سیال را مورد بررسی قرار دهد تا به حال وجود نداشته است.

ب) غربالگری روش های ازدیاد برداشت

در طول 20 سال گذشته، معیارهای غربالگری به منظور ارزیابی روش های مناسب ازدیاد برداشت به عنوان یک بررسی اولیه قبل از مطالعات جامع مورد استفاده قرار می گرفته است. این روش زمانی اهمیت می یابد که حجم اطلاعات و تعداد روش های ازدیاد برداشت جهت بررسی بالا باشد. برنامه های کامپیوتری و مدل های تحلیلی متعددی جهت انتخاب روشهای مناسب ازدیاد برداشت براساس معیارهای غربالگری منتشر شده تهیه شدند. از طرف دیگر از اوایل دهه 90 میلادی، زمانی که استفاده از رایانه گسترش یافت کاربرد غربالگری با استفاده از روش های هوش مصنوعی به منظور انتخاب بهترین روش ازدیاد برداشت، کاهش ریسک پروژه و آنالیز اقتصادی گسترش پیدا کرد. مطالعات انجام شده در زمینه استفاده از روش های هوش مصنوعی به منظور غربالگری روش های EOR گسترش پیدا کرده و تعدادی از مقالات چاپ شده در ادامه معرفی می گردد.

به دلیل اهمیت موضوع، شرکت ملی نفت ایران انجام این پروژه تحقیقاتی را در رئوس اولویت های مطالعاتی و نیمه صنعتی خود قرار داده است. در راستای این سیاست، شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب یک مطالعه جامع تحلیلی در مورد میداین تحت نظارت خود انجام داده است که نتایج آن در سمینارهای مربوطه ارائه شده است. لازم به ذکر است که در این مطالعه، غربالگری تنها به روش تحلیلی انجام شده است و از شبیه سازی دینامیکی میداین استفاده نشده است. در این زمینه مقالات متعددی در کنفرانس ها و مجلات خارجی منتشر شده اند که گزیده ای از آنها در زیر ارائه می گردند:

1) سعید امینی؛ "غربالگری روش های ازدیاد برداشت در میداین نفتی مناطق نفت خیز جنوب"؛ مجله اکتشاف و تولید؛ آبان 1388

2) امیر شاهوارن فرد، بابک مرادی؛ "ارزیابی و مقایسه روش های مختلف ازدیاد برداشت در یکی از مخازن نفتی شکافدار ایران"؛ مجله مهندسی شیمی ایران؛ آذر 1388

3) *Taber, J.J.; Martin, F.D.; Seright, R.S. "EOR Screening Criteria Revisited-Part 1: Introduction to Screening Criteria and Enhanced Recovery Field Projects"; SPE Reservoir Engineering Journal, August 1997*

4) *Leonid Surguchev, Lun Li, "IOR Evaluation and Applicability Screening Using Artificial Neural Networks" paper SPE 59308-MS presented at PE/DOE Improved Oil Recovery Symposium, 3-5 April 2000, Tulsa, Oklahoma*

5) *Lake, Larry W., Walsh, Mark P. "Enhanced Oil Recovery Field Data Literature Search" Technical Report of Department of Petroleum and Geosystems Engineering University of Texas at Austin Austin, TX, 2008*

<p>14- داده ها و اطلاعات موجود پروژه :</p> <ul style="list-style-type: none"> • اطلاعات مطالعات جامع مخزن • مدل شبیه سازی میدان
<p>15- مدت زمان مورد نظر انجام پروژه: 24 ماه</p>
<p>16- ملاحظات :</p>
<p>17- مشخصات کارشناس پاسخ گو در اداره پژوهش و توسعه :</p> <p>نام: سید محمد جعفر مسلمی / افشین جنت رستمی عنوان: کارشناس / کارشناس ارشد مطالعات مهندسی مخازن آدرس: جردن - بلوار اسفندیار - جنب بانک اقتصاد نوین - پلاک 22 کد پستی 1968656171 e-mail: A.jannatrostami@icofc.ir</p> <p>تلفن: 87522620-87522409</p>