بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده: معدن، نفت و ژئوفیزیک

گروه: مهندسی نفت- حفاری و بهرهبرداری از منابع نفتی

عنوان پایان نامه ارشد

تخمین پارامتر TOC از دادههای نمودار بهوسیله شبکه عصبی ویولت، مطالعه موردی لایه شیل گازی کوکاتیا حوزه رسوبی پرت استرالیای غربی

جلال نصیری

اساتید راهنما:

دکتر بهزاد تخم چی

دکتر محمدرضا رضایی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

ماه و سال انتشار:

شهریور ۱۳۹۲

دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده: معدن، نفت و ژئوفیزیک

گروه: مهندسی نفت- حفاری و بهرهبرداری از منابع نفتی

پایان نامه کارشناسی ارشد آقای جلال نصیری

تحت عنوان:

تخمین پارامتر TOC از نمودار با استفاده از شبکه عصبی ویولت، مطالعه موردی لایه شیل گازی کوکاتیا حوزه رسوبی پرت استرالیای غربی

در تاریخ ۹۲/۰۶/۱۷ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مورد ارزیابی و با درجه..... مورد پذیرش قرار گرفت.

اساتید راهنما	امضاء	اساتید مشاور	امضاء
دکتر بهزاد تخمچی		.....	
دکتر محمد رضا رضایی		.....	

اساتید داور	امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء
دکتر رضا قوامی		دکتر سوسن ابراهیمی	
دکتر علیرضا احمدیفر			

تشکر و قدردانی

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمتهای او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند.

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجّل ار آن است که در مقام قدردانی از زحمات بیشائبهی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم.

اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین میکند و سلامت امانتهایی را که به دستش سپردهاند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب " من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر اللّه عزّ و جلّ"[۳]:

از استاد با کمالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر بهزاد تخمچی که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛

از استاد فرزانه و دلسوز، جناب آقای دکتر رضایی، که در بخش دادههای این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید؛

ازپدر و مادر عزیزم ، این دو معلم بزرگوارم ، که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت هایم گذشتهاند و در تمام عرصههای زندگی یار و یاوری بیچشم داشت برای من بودهاند؛کمال تشکر و قدردانی را دارم.

تقدیم به

همسر مهربانم

دانشکده: معدن، نفت و ژئوفیزیک

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان پایان نامه ارشد

تخمین پارامتر TOC از دادههای نمودار بهوسیله شبکه عصبی ویولت، مطالعه موردی لایه شیل گازی کوکاتیا حوزه رسوبی پرت استرالیای غربی

جلال نصیری

اساتید راهنما:

دکتر بهزاد تخم چی

دکتر محمدرضا رضایی

ماه و سال انتشار:

شهریور ۱۳۹۲

تعهد نامه

اینجانب جلال نصیری دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی نفت گرایش حفاری و بهرهبرداری از منابع نفتی دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه **تخمین پارامتر TOC از داده های نمودار به-وسیله شبکه عصبی ویولت، مطالعه موردی لایه شیل گازی کوکاتیا حوزه رسوبی پرت استرالیای غربی** تحت راهنمائی دکتر بهزاد تخمچی و دکتر محمدرضا رضایی متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

چکیده:

شیلهای گازی جزء مخازن غیر متعارف میباشد که دارای پراکندگی وسیعی در سطح جهان هستند. تمایل به بهرهبرداری از این مخازن بهعلت افزایش قیمت هیدروکربورها و همچنین کاهش روند اکتشافات مخازن متعارف در بسیاری از کشورها افزایش یافتهاست. با توجه به گستردگی این مخازن، ارزیابی پتانسیل تولید جهت یافتن مکانهای مستعدتر از لحاظ اقتصادی ضروری میباشد.

در این پایاننامه تلاش گردیده است، مدلی جهت تخمین میزان کل محتویات کربن آلی با توجه به اهمیتی که این پارامتر در ارزیابی پتانسیل تولید مخازن شیلگاز دارد، ارائه گردد. بدین منظور از دو روش برای تخمین TOC در شش چاه لایه شیلی کوکاتیا واقع در حوزه رسوبی پرت استرالیای غربی استفاده گردیدهاست.

الف. شبکهعصبی مفهومی چند لایه

ب. شبکه عصبی ویولت (ترکیب شبکه عصبی چندلایه و تئوری ویولت)

در انتها با استفاده از خروجی مدل تخمینگر شبکه عصبی ویولت گوسین در شش چاه مورد مطالعه، ضمن بررسی روشهای حد-آستانهای [1] در شیلگازها جهت تعیین نواحی با پتانسیل تولید بیشتر، نواحی مستعدتر از لحاظ تولید تعیین گردیده است.

کلمات کلیدی: شیلگازها ، میزان کل محتویات کربن آلی، شبکه عصبی، ویولت، پتانسیل تولید

[1] Cut-off Method

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

۱ -طراحی ماشین مدلسازی در زیر فضاهای هموژن بهمنظور تخمین TOC

(کنفرانس معدن- دانشگاه تهران مهرماه ۱۳۹۱)

۲ -تعیین بهترین ناحیه بهرهده شیلهای گازی و محدودههای مستعد شکست هیدرولیکی با استفاده از مدل تخمینگر TOC (کنفرانس بینالمللی معدن- دانشگاه زنجان- شهریور ۹۲)

فهرست مطالب

فصل اول:کلیات..... ۱

۱-۱ میزان کل محتویات کربن آلی ۲

۱-۲ تلاشهای انجام شده برای تخمین TOC ۵

۱-۳ شکل های گازی ۸

۱-۴ موضوع پایان نامه ۱۰

۱-۵ ساختار پایان نامه ۱۱

فصل دوم: محدوده مورد مطالعه و داده های در دسترس..... ۱۲

۲-۱ موقعیت جغرافیایی ۱۳

۲-۲ تاریخ اکتشافات ۱۳

۲-۳ سازندهای دارای ذخایر هیدروکربوری در حوزه رسوبی پرت ۱۶

۲-۳-۱ سازند اروند رهبر کول مبارز ۱۷

۲-۳-۲ سازند کارچین ۱۸

۲-۳-۳ سازندهای واژگان، دانگارا و بیدکهر ۲۰

۲-۳-۴ کوکانی شکل ۲۰

۲-۳-۵ کاتامارا کول مژرز ۲۱

۲-۴ موقعیت چاه های مورد بررسی ۲۳

۲-۵ معرفی داده ها ۲۳

فصل سوم: روش شناسی تحقیق..... ۲۶

۳-۱ تبدیل ویولت ۲۷
۳-۱-۱ مفاهیم اساسی ۲۸
۳-۱-۲ تبدیل فوریه ۲۹
۳-۱-۳ تبدیل فوریه زمان کوتاه ۳۱
۳-۱-۴ اصل عدم قطعیت هایزنبرگ ۳۳
۳-۱-۵ شرایط تبدیل ویولت ۳۳
۳-۱-۶ آنالیز ویولت ۳۴
۳-۱-۷ تبدیل ویولت پیوسته ۳۵
۳-۱-۸ تبدیل ویولت گسسته ۳۶
۳-۲ شبکه های عصبی مصنوعی ۳۷
۳-۲-۱ تاریخچه شبکه عصبی مصنوعی ۳۸
۳-۲-۲ ساختار شبکه های عصبی مصنوعی ۳۹
۳-۲-۳ توابع انتقال ۴۰
۳-۲-۴ دسته بندی لایه ای شبکه های عصبی مصنوعی ۴۱
۳-۳ شبکه عصبی ویولت ۴۳
۳-۳-۱ ساختار شبکه عصبی ویولت ۴۵
۳-۳-۲ شبکه عصبی ویولت چندبعدی ۴۶
۳-۳-۳ آموزش شبکه‌های ویولت ۴۷
۳-۳-۳-۱ رویکرد پیوسته ۴۸
۳-۳-۳-۲ رویکرد گسسته ۴۸
۳-۳-۳-۳ آموزش شبکه ویولت با روش مبتنی بر گرادیان ۴۹

۳-۳-۴ مقداردهی اولیه شبکه‌های ویولت ۵۱
۳-۳-۵ وضع محدودیت برای پارامترهای شبکه عصبی ویولت ۵۱
۳-۳-۶ توابع انتقال شبکه عصبی ویولت ۵۳
۳-۳-۶-۱ تابع ویولت مورلت ۵۳
۳-۳-۶-۲ تابع ویولت کلاه مکزیکی ۵۳
۳-۳-۶-۳ تابع ویولت مشتق گوسین ۵۳
۳-۳-۶-۴ تابع ویولت شانون ۵۴
۳-۳-۷ شبکه عصبی ویولت مورد استفاده در پایاننامه ۵۴
فصل چهارم: نتایج و بحث ۵۷
۴-۱ مقدمه ۵۸
۴-۲ داده های در دسترس ۵۸
۴-۳ انتخاب داده های آموزشی ۶۰
۴-۴ آماده سازی داده های ورودی ۶۰
۴-۴-۱ داده های پیوسته ۶۰
۴-۴-۲ تعریف خطا ۶۰
۴-۴-۳ اطلاعات آماری داده ها ۶۱
۴-۵ رابطه TOC و نگارهای چاه پیمایی ۶۱
۴-۵-۱ نگار چاه پیمایی گاما ۶۱
۴-۵-۲ نگار چاه پیمایی صوتی ۶۳
۴-۵-۳ نگار چاه پیمایی چگالی ۶۴
۴-۵-۴ نگار چاه پیمایی نوترون ۶۵

۴-۵-۵ نگار مقاومت ویژه ۶۶
۴-۶ همبستگی پارامتر TOC با نگارهای پتروفیزیکی در چاه های مورد مطالعه..... ۶۷
۴-۷ تخمین TOC به کمک شبکه عصبی ۶۸
۴-۷-۱ مراحل ساخت مدل شبکه عصبی ۶۸
۴-۷-۲ انتخاب نگارهای ورودی شبکه عصبی ۶۸
۴-۷-۳ تخمین نگارهای چگالی و نوترون با استفاده از شبکه عصبی..... ۷۱
۴-۷-۴ تخمین مقادیر TOC در لایه کوکاتی شیل در شش چاه مورد مطالعه..... ۷۶
۴-۸ تخمین میزان TOC با استفاده از شبکه عصبی ویولت ۸۰
۴-۸-۱ تخمین میزان TOC به وسیله مدل تخمینگر شبکه عصبی ویولت در چاههای مورد مطالعه ۸۱
۴-۸-۱-۱ نتایج تخمین میزان TOC با شبکه عصبی ویولت گوسین..... ۸۲
۴-۸-۱-۲ نتایج تخمین میزان TOC با شبکه عصبی ویولت کلاه مکزیکی..... ۸۴
۴-۸-۱-۳ نتایج تخمین میزان TOC با شبکه عصبی ویولت مورلت..... ۸۶
۴-۸-۱-۴ نتایج تخمین میزان TOC با شبکه عصبی ویولت شانون..... ۸۸
۴-۹ مقایسه نتایج شبکه عصبی چندلایه و شبکه عصبی ویولت ۹۰
۴-۱۰ تعیین ناحیه بهره ده در شیلهای گازی ۹۴
۴-۱۰-۱ مرور ادبیاتی ۹۴
۴-۱۰-۲ ناحیه بهره ده در شیلهای گازی ۹۷
۴-۱۰-۲-۱ بررسی پتانسیل تولید لایه شیل گاز کوکاتی در شش چاه مورد مطالعه..... ۹۹
فصل پنج نتیجهگیری و پیشنهادات..... ۱۰۶
۵-۱ نتیجهگیری ۱۰۷

۵-۲ پیشنهادات ۱۰۸

منابع و مآخذ..... ۱۱۰

فهرست شکلها

شکل (۱-۱) رابطه میان کروژن و میزان محتویات کربن آلی در سنگها ۴

شکل(۱-۲) نمودار ون-کرولن ۵

شکل(۱-۳) گستردگی شیلهای گازی در جهان ۹

شکل(۱-۴) نمودار پیش بینی سهم تولید از مخازن نامتعارف ۱۰

شکل(۲-۱) موقعیت جغرافیایی حوزه رسوبی پرت ۱۳

شکل(۲-۲) موقعیت مکانی میادین مهم هیدروکربوری در حوزه رسوبی پرت ۱۵

شکل(۲-۳) نقشه چینهشناسی حوزه رسوبی پرت ۱۶

شکل(۲-۴) نقشه ایزوپاچ لایه اروین رینر در حوزه رسوبی پرت ۱۸

شکل(۲-۵) نقشه ایزوپاچ لایه کاربونیفر در حوزه رسوبی پرت ۱۹

شکل(۲-۶) نقشه ایزوپاچ لایه وجینا در حوزه رسوبی پرت ۲۰

شکل(۲-۷) لایه مخزنی سکیپر در میدان گازی وودادا ۲۱

شکل(۲-۸) نقشه ایزوپاچ لایه کوکانی شیل در حوزه رسوبی پرت ۲۲

شکل(۲-۹) نقشه ایزوپاچ لایه کاتامارا در حوزه رسوبی پرت ۲۳

شکل(۲-۱۰) موقعیت مکانی چاههای موجود در حوزه رسوبی پرت ۲۴

شکل(۳-۱) دو نمونه سیگنال شامل مخلوطی از فرکانسهای ۵، ۱۰، ۲۰و ۵۰ هرتز و تبدیل فوریه آنها. ۳۰

شکل(۳-۲) نحوه عملکرد و جابجایی تابع پنجره در طول سیگنال ۳۲

شکل(۳-۳) عدم رزولوشن فرکانسی در تبدیل فوریه زمان کوتاه ۳۲

شکل(۳-۴) موج ترکیبی و نمودار تبدیل ویولت آن ۳۵

شکل(۳-۵) تبدیل ویولت گسسته یک سیگنال را با استفاده از ویولت هار ۳۷
شکل(۳-۶) ساختار یک نرون در شبکه عصبی ۳۹
شکل(۳-۷) توابع انتقال ۴۱
شکل(۳-۸) ساختار شبکه عصبی چندلایه ۴۲
شکل(۳-۹) شماتیک شبکه عصبی ویولت با یک متغیر ورودی ۴۶
شکل(۳-۱۰) نمای کلی یک ویولن با چند متغر ورودی ۴۷
شکل(۳-۱۱) ویولت مورلت ۵۲
شکل(۳-۱۲) ویولت کلاه مکزیکی ۵۳
شکل(۳-۱۳) ویولت مشتق گوسین ۵۴
شکل(۳-۱۴) ویولت شانون ۵۴
شکل (۳-۱۵) ساختار شبکه عصبی ویولت ۵۵
شکل ۴-۱ رابطه میان نگار چاهپیمایی گاما و میزان محتویات کربن آلی ۶۳
شکل ۴-۲ رابطه میان نگار چاهپیمایی صوتی و میزان کل محتویات کربن آلی ۶۴
شکل (۴-۳) رابطه میان نگار چاهپیمایی چگالی و میزان کل محتویات کربن آلی ۶۵
شکل (۴-۴) رابطه میان نگار چاهپیمایی نوترون و میزان کل محتویات کربن آلی ۶۶
شکل (۴-۵) رابطه میان نگار چاهپیمایی مقاومت و میزان کل محتویات کربن آلی ۶۷
شکل(۴-۶) نمودار متقاطع ضریب رگراسیون میان TOC واقعی و تخمین زده برای حالتی که تمام نگارها بعنوان ورودی شبکه عصبی در نظر گرفته شود ۷۰
شکل (۴-۷) نمودار متقاطع ضریب رگراسیون میان TOC واقعی و تخمین زده برای حالتی که نگارها صوتی،نوترون و چگالی بعنوان ورودی شبکه عصبی در نظر گرفته شود ۷۰

شکل (۴-۸) نمودار متقاطع ضریب رگرسیون میان TOC واقعی و تخمین زده برای حالتی که نگارهای صوتی، چگالی، نوترون و گاما بعنوان ورودی شبکه عصبی در نظر گرفته شود.....۷۱

شکل(۴-۹) نمودار تغییرات خطا دادههای آموزش، آزمون و اعتبارسنجی تخمین نگارهای چگالی با کمک شبکه عصبی ۷۲

شکل(۴-۱۰) مقایسه میان مقدار تخمین زده با شبکه عصبی و مقدار واقعی در چاه ونرآپ ۷۳

شکل(۴-۱۱) تخمین مقادیر نگار در طول لایه کوکانی شیل چاه ونرآپ با کمک شبکه عصبی.....۷۴

شکل(۴-۱۲) مقایسه میان مقدار تخمین زده با شبکه عصبی و مقدار واقعی در چاه راب ۷۵

شکل(۴-۱۳) تخمین مقادیر نگار در طول لایه کوکانی شیل چاه راب با کمک شبکه عصبی الف. نگار نوترون ب. نگار چگالی ۷۶

شکل(۴-۱۴) مقایسه مقادیر تخمین زده و مقادیر واقعیTOC برای تمام دادههای شش چاه با استفاده از مدل تخمینگر شبکه عصبی ۷۶

شکل(۴-۱۵) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه ویکارا ۷۷

شکل(۴-۱۶) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه باتاولی.....۷۷

شکل(۴-۱۷) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه لیندر ریف.....۷۸

شکل(۴-۱۸) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه دایموند سوک.....۷۸

شکل(۴-۱۹) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه ونرآپ.....۷۹

شکل(۴-۲۰) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه راب.....۷۹

شکل(۴-۲۱) نمودار تغییرات خطای دادههای آموزش و آزمون در شبکه عصبی ویولت گوسین.....۸۳

شکل(۴-۲۲) مقایسه بین مقادیر تخمینی و واقعی TOC برای کل دادههای شش چاه در شبکه عصبی ویولت گوسین ۸۳

شکل(۴-۲۳) نمودار متقاطع ضریب رگرسیون میان مقادیر واقعی و تخمینی TOC در شبکه عصبی ویولت گوسین ۸۴
شکل(۴-۲۴) نمودار تغییرات خطای دادههای آموزش و آزمون در شبکه عصبی ویولت کلاه مکزیکی ۸۵
شکل(۴-۲۵) مقایسه بین مقادیر تخمینی و واقعی TOC برای کل دادههای شش چاه در شبکه عصبی ویولت کلاه مکزیکی ۸۵
شکل(۴-۲۶) نمودار متقاطع ضریب رگرسیون میان مقادیر واقعی و تخمینی TOC در شبکه عصبی ویولت کلاه مکزیکی ۸۶
شکل(۴-۲۷) نمودار تغییرات خطای دادههای آموزش و آزمون در شبکه عصبی ویولت مورلت..... ۸۶
شکل(۴-۲۸) مقایسه بین مقادیر تخمینی و واقعی TOC برای کل دادههای شش چاه در شبکه عصبی ویولت مورلت ۸۷
شکل(۴-۲۹)نمودار متقاطع ضریب رگرسیون میان مقادیر واقعی و تخمینی TOC در شبکه عصبی ویولت مورلت ۸۷
شکل(۴-۳۰) نمودار تغییرات خطای دادههای آموزش و آزمون در شبکه عصبی ویولت شانون..... ۸۸
شکل(۴-۳۱) مقایسه بین مقادیر تخمینی و واقعی TOC برای کل دادههای شش چاه در شبکه عصبی ویولت شانون ۸۹
شکل(۴-۳۲)نمودار متقاطع ضریب رگرسیون میان مقادیر واقعی و تخمینی TOC در شبکه عصبی ویولت شانون ۸۹
شکل(۴-۳۳) مقایسه نتایج خروجی شبکه ویولت گوسین و شبکه چندلایه ۹۱
شکل(۴-۳۴) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه ویکارا ۹۱
شکل(۴-۳۵) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه باتاولی..... ۹۲

شکل(۴-۳۶) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه اندر ریف.....۹۲
شکل(۴-۳۷) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه دامهوند سوک.....۹۳
شکل(۴-۳۸) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه راب.....۹۳
شکل(۴-۳۹) مقادیر تخمینی TOC نسبت به عمق در لایه کوکانی شیل چاه ونرآپ.....۹۴
شکل(۴-۴۰) شماتیک مراحل تعیین ناحیه بهرهده.....۹۶
شکل(۴-۴۱) شماتیک مراحل تعیین مقادیر حد-آستانهای بصورت دینامیک با توجه به نحوه تخلیه مخزن هیدروکربوری ۹۷
شکل(۴-۴۲) رابطه بین تخلخل و میزان کل مواد هیدروکربوری ۹۸
شکل(۴-۴۳) نمونه یک شیل گازی زیر میکروسکوپ ۹۹
شکل(۴-۴۴) میزان تخلخل متوسط در لایه کوکانی شیل ۱۰۰
شکل(۴-۴۵) نمودار متقاطع تخلخل و تراوایی متوسط در لایه کوکانی شیل ۱۰۱
شکل(۴-۴۶) نواحی مستعد از نظر پتانسیل تولید جهت عملیات شکاف هیدرولیکی در چاه ویتکارا ۱۰۲
شکل(۴-۴۷) نواحی مستعد از نظر پتانسیل تولید جهت عملیات شکاف هیدرولیکی در چاه باتاولی ۱۰۳
شکل(۴-۴۸) نواحی مستعد از نظر پتانسیل تولید جهت عملیات شکاف هیدرولیکی در چاه اندر ریف ۱۰۳
شکل(۴-۴۹) نواحی مستعد از نظر پتانسیل تولید جهت عملیات شکاف هیدرولیکی در چاه دامهوند سک ۱۰۴
شکل(۴-۵۰) نواحی مستعد از نظر پتانسیل تولید جهت عملیات شکاف هیدرولیکی در چاه راب..۱۰۴

شکل(۴-۵۱) نواحی مستعد از نظر پتانسیل تولید جهت عملیات شکاف هیدرولیکی در چاه ونرآپ ۱۰۵

فهرست جداول

جدول(۱-۱) تقسیم بندی مواد آلی بر اساس منبع تشکیل دهنده ۴

جدول(۲-۱) میادین مهم اکتشافی در حوزه رسوبی پرت ۱۴

جدول(۲-۲) نگارهای پتروفیزیکی موجود شش چاه مورد مطالعه ۲۴

جدول(۴-۱) اطلاعات مربوط به لایه شیل گازی کوکانی و تعداد و نوع و تعداد نمونه ها..... ۵۹

جدول(۴-۲) اطلاعات آماری داده ها ۶۱

جدول(۴-۳) چگالی تعدادی از سنگها و سیالات ۶۴

جدول (۴-۴) ماتریس ضریب همبستگی میان نگارهای پتروفیزیکی و میزان محتویات کل کربن آلی ۶۷

جدول(۴-۵) ضریب همبستگی TOC با نگارهای پتروفیزیکی تمام چاه ها..... ۶۸

جدول (۴-۶) ضریب همبستگی TOC و نگارهای پتروفیزیکی برای هر چاه..... ۶۸

جدول(۴-۷) مقایسه نتایج تخمین میزان TOC در شبکه عصبی چندلایه با درنظر گرفتن ورودی های متفاوت ۶۹

جدول(۴-۸) مقایسه بین مدل شبکه عصبی چندلایه و شبکه عصبی ویولت ۹۰

جدول(۴-۹) مقادیر حد-آستانه ای کلی در مخازن غیر متداول ۱۰۱

جدول(۴-۱۰) ارزیابی کیفیت مقادیر محتویات کل کربن آلی ۱۰۲