



جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت

کلیات شرح خدمات

یکپارچه عملیات حفاری چاه‌های نفت و گاز

معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری

اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها

سال ۱۳۹۹

کلیات شرح خدمات

یکپارچه عملیات حفاری چاه‌های نفت و گاز



پیش‌گفتار

فعالیت‌های حفاری چاه‌های نفت و گاز در راستای اکتشاف، توسعه و تولید ذخایر نفت و گاز به صورت مستمر در جریان است از مهم‌ترین و پر هزینه‌ترین فعالیت‌های صنعت نفت محسوب می‌شوند. با توجه به واگذاری پروژه‌های حفاری در قالب‌های قراردادی مختلف به پیمانکاران، تدوین شرح خدمات تفصیلی هر پروژه به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل در راستای نیل به اهداف پروژه، از اهمیت بالایی برخوردار است. با هدف ایجاد وحدت رویه و کاهش موارد اختلاف و دعاوی میان شرکت‌های ارائه‌دهنده این خدمات و شرکت‌های کارفرمایی و به استناد مفاد جزء ۵ بند الف ماده ۳ قانون وظایف و اختیارات وزارت نفت و در راستای تحقق این مفاد در حوزه فعالیت‌های حفاری مرتبط با امور اکتشاف، توسعه و تولید، اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها تدوین "شرح خدمات یکپارچه عملیات حفاری چاه‌های نفت و گاز" را در دستور کار قرار داد و از طریق مطالعه بهترین تجارب صنعت نفت و تشکیل کارگروه تخصصی متشکل از خبرگان و نمایندگان شرکت‌های تابعه شرکت ملی نفت و بخش خصوصی با برگزاری ۱۸ جلسه ظرف مدت ۱۱ ماه، پس از ابلاغ آزمایشی و دریافت نظرات ذی‌نفعان، سند حاضر را تدوین نمود. از کلیه ذینفعان این سند تقاضا می‌شود نظرات و پیشنهادهای خود را در خصوص مفاد این سند به این اداره کل ارائه نمایند تا طی ویرایش‌های آتی نسبت به روزآمدسازی و اصلاح آن اقدام لازم صورت گیرد. در انتها لازم است از زحمات کلیه کارشناسان محترم شرکت‌های تابعه وزارت نفت و شرکت‌های خصوصی که برای تدوین این مجموعه تلاش نمودند تشکر و قدردانی به عمل آید.

اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها - تابستان ۹۹



کارگروه تخصصی تدوین سند			
ردیف	نام و نام خانوادگی	شرکت / سازمان	سمت
۱	مهران مفخمی	معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت	رئیس ضوابط مهندسی بالادست صنعت نفت (رئیس کارگروه)
۲	رضا حسین زاده	معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت	کارشناس ارشد ضوابط مهندسی بالادست (دبیر کارگروه)
۳	امیر بنی اسدی	معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت	کارشناس ارشد ارزیابی صلاحیت بالادست صنعت نفت
۴	علی اکبر دهقان	معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت	کارشناس ارشد مهندسی نفت
۵	محمد سعید حسین زاد	شرکت نفت خزر	کارشناس ارشد پتروفیزیک
۶	یداله بهرامیان	شرکت نفت خزر	ناظر ارشد عملیات حفاری
۷	حمید رضا حکمی کیاسرایی	شرکت نفت خزر	رئیس نظارت بر عملیات حفاری
۸	کمال امیر جانی	شرکت مهندسی و توسعه نفت	کارشناس ارشد حفاری
۹	مجتبی میرزا اسدی	شرکت نفت مناطق مرکزی ایران	کارشناس ارشد حفاری
۱۰	احمد رضا حقیقی	شرکت نفت و گاز پارس	کارشناس ارشد حفاری
۱۱	آیت منصف	شرکت نفت و گاز پارس	کارشناس ارشد حفاری
۱۲	سجاد خسروی زاده	شرکت نفت فلات قاره ایران	مهندس برنامه ریزی حفاری
۱۳	مهدی نکونام	شرکت نفت فلات قاره ایران	مسئول مهندسی مناقصات حفاری
۱۴	محمود بیانک	شرکت ملی حفاری ایران	معاون مدیر خدمات فنی حفاری
۱۵	جهانگیر شجاعی	شرکت ملی حفاری ایران	مدیر خدمات فنی حفاری
۱۶	محمد رضا گرزین	شرکت ملی حفاری ایران	رئیس مهندسی و برنامه ریزی حفاری
۱۷	یحیی کریمی فرد	شرکت ملی حفاری ایران	کارشناس حفاری
۱۸	محمد حسن صالحی کسایی	شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب	رئیس مطالعات و تکنولوژی حفاری
۱۹	حسین اسماعیلی	شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب	کارشناس ارشد بهره برداری
۲۰	میثاق آل ناصریان	شرکت ملی مناطق نفتخیز جنوب	کارشناس ارشد حفاری
۲۱	عبدالصمد رحمتی	مدیریت برنامه ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت	کارشناس ارشد برنامه ریزی
۲۲	رحیم عباسی پور آتشگاه	مدیریت برنامه ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت	کارشناس ارشد حفاری
۲۳	علیرضا زنگنه	شرکت خدمات فنی مهران	مدیر مهندسی
۲۴	فواد ناطقی	شرکت خدمات فنی مهران	رئیس حفاری جهت دار
۲۵	فرهاد رشیدی	شرکت انرژی دانا	مدیر عملیات حفاری
۲۶	افشین باقرسای	شرکت پترو آسماری بین الملل	مدیر عامل
۲۷	روزبه میرچرخچیان	شرکت توسعه حفاری تدبیر	مدیر بازاریابی و توسعه کسب و کار
۲۸	محمد آل کثیر	شرکت توسعه حفاری تدبیر	مدیر مهندسی تحت الارضی
۲۹	پیمان کنعانی	شرکت حفاری شمال	مدیر عملیات خشکی و کنترل فوران

فهرست مطالب

۸	۱- کلیات
۸	۱-۱ هدف
۸	۲-۱ گستره
۸	۳-۱ تعاریف
۸	۱-۳-۱ جابجایی
۸	۲-۳-۱ تجهیز و برچیدن
۸	۳-۳-۱ حفر چاه
۸	۴-۳-۱ کالا
۹	۵-۳-۱ تجهیزات
۹	۶-۳-۱ مواد مصرفی
۹	۴-۱ بهداشت، ایمنی، محیط زیست و کیفیت
۹	۵-۱ تامین نیروی انسانی متخصص
۱۰	۲- خدمات مهندسی
۱۰	۱-۲ تهیه برنامه حفاری چاه
۱۰	۱-۱-۲ اخذ اطلاعات و انجام مطالعات مورد نیاز جهت تهیه برنامه حفاری
۱۱	۲-۱-۲ طراحی مسیر چاه
۱۱	۳-۱-۲ بررسی مخاطرات حفاری پیش‌رو
۱۱	۴-۱-۲ ارزیابی روش کنترل فوران چاه
۱۲	۵-۱-۲ طراحی لوله جداری و آستری
۱۲	۶-۱-۲ طراحی سیال حفاری
۱۲	۷-۱-۲ طراحی وانتخاب مته
۱۲	۸-۱-۲ طراحی رشته حفاری
۱۳	۹-۱-۲ طراحی هیدرولیک
۱۳	۱۰-۱-۲ طراحی پارامترهای حفاری
۱۳	۱۱-۱-۲ طراحی سیمان
۱۳	۱۲-۱-۲ تلفیق برنامه‌های ارزیابی چاه و مخزن
۱۳	۱۳-۱-۲ طراحی تجهیزات سرچاهی
۱۴	۱۴-۱-۲ طراحی سیستم تکمیل و انگیزش چاه
۱۴	۱۵-۱-۲ انتخاب نوع دستگاه حفاری
۱۴	۲-۲ برآورد ها
۱۴	۱-۲-۲ کالا و خدمات حفاری مورد نیاز
۱۴	۲-۲-۲ برنامه زمان‌بندی حفاری و تکمیل چاه
۱۴	۳-۲-۲ برآورد هزینه چاه
۱۶	۳- تدارکات کالا
۱۶	۱-۳ مواد مصرفی
۱۶	۲-۳ تجهیزات
۱۷	۴- عملیات و خدمات حفاری

۱۷	۱-۴ تامین دستگاه حفاری
۱۷	۱-۱-۴ جابجایی، تجهیز و برچیدن و استقرار دستگاه حفاری
۱۷	۲-۱-۴ جابجایی و استقرار محل استراحت کارکنان (خشکی)
۱۷	۳-۱-۴ تأمین رشته حفاری
۱۷	۴-۱-۴ ابزار در گردش حفاری
۱۷	۲-۴ خدمات فنی و جانبی حفاری
۱۷	۱-۲-۴ خدمات حفاری زیر فشار تعادلی (UBD)
۱۸	۲-۲-۴ خدمات حفاری با هوا (یا سیالات سبک دیگر)
۱۸	۳-۲-۴ خدمات حفاری با فشار مدیریت شده (MPD)
۱۹	۴-۲-۴ خدمات سیمانکاری
۱۹	۵-۲-۴ خدمات حفاری جهت‌دار- افقی
۲۰	۶-۲-۴ خدمات راندن لوله های جداری، آستری، مغزی و رشته تکمیلی
۲۰	۷-۲-۴ خدمات سیالات حفاری
۲۱	۸-۲-۴ خدمات مدیریت پسماند
۲۱	۹-۲-۴ چاه آزمایشی- لایه آزمایشی
۲۲	۱۰-۲-۴ عملیات مغزه گیری
۲۳	۱۱-۲-۴ خدمات سیم رانی
۲۳	۱۲-۲-۴ خدمات نمودارگیری از گل حفاری
۲۴	۱۳-۲-۴ سرویس نمودارگیری از چاه
۲۵	۱۴-۲-۴ خدمات مشبک کاری
۲۵	۱۵-۲-۴ خدمات لوله مغزی سیار
۲۶	۱۶-۲-۴ خدمات آویزه آستری و پس آویز
۲۶	۱۷-۲-۴ خدمات باز کردن پنجره
۲۷	۱۸-۲-۴ خدمات انگیزش چاه
۲۸	۱۹-۲-۴ تکمیل چاه
۲۹	۲۰-۲-۴ خدمات تجهیزات سرچاهی
۲۹	۲۱-۲-۴ خدمات حفاظت در برابر گازهای سمی H2S
۲۹	۲۲-۲-۴ مهار فوران چاه
۳۰	۲۳-۲-۴ دستگاه فراورش سیار (M.O.S & M.O.T)
۳۰	۲۴-۲-۴ خدمات مته
۳۰	۲۵-۲-۴ خدمات مانده یابی
۳۱	۲۶-۲-۴ خدمات بهینه سازی پارامترهای عملیات حفاری
۳۱	۲۷-۲-۴ خدمات R.O.V (فراساحل)
۳۲	۲۸-۲-۴ خدمات زمین شناسی
۳۲	۲۹-۲-۴ خدمات لجستیکی و پشتیبانی
۳۲	۳-۴ خدمات آماده سازی محل حفاری
۳۲	۱-۳-۴ خشکی
۳۴	۲-۳-۴ فراساحل
۳۸	۵- مدیریت عملیات حفاری
۳۸	۱-۵ تحویل گرفتن محل چاه
۳۸	۱-۱-۵ خشکی

۳۸	۵-۱-۲ فراساحل آب‌های کم عمق
۳۸	۵-۲ نظارت بر نحوه برپایی و تایید آماده به کار بودن دستگاه حفاری
۳۸	۵-۳ برنامه‌ریزی و کنترل عملیات
۳۸	۵-۳-۱ برنامه ریزی پروژه
۳۹	۵-۳-۲ کنترل پروژه
۳۹	۵-۴ نظارت بر اجرای عملیات حفاری و خدمات جانبی
۴۰	۵-۵ نظارت بر تامین کالا و مواد
۴۰	۵-۶ نظارت بر لجستیک و پشتیبانی
۴۰	۵-۷ کنترل مداوم کارآیی ماشین‌آلات و دستگاه‌ها
۴۰	۵-۸ کنترل و بازرسی فنی
۴۰	۵-۹ کنترل کارآیی مجموعه فوران گیر
۴۰	۵-۱۰ مدیریت ریسک
۴۰	۵-۱۱ تهیه و ارائه گزارش‌ها و مدارک مهندسی
۴۰	۵-۱۲ نظارت بر الزامات بهداشت، ایمنی، محیط زیست و کیفیت
۴۱	۵-۱۳ برگزاری جلسات هماهنگی روزانه عملیات
۴۱	۵-۱۴ تحویل دادن نهایی محل چاه
۴۱	پیوست

۱- کلیات

۱-۱ هدف

به منظور یکپارچه‌سازی فعالیت‌های عملیات حفاری و تکمیل چاه‌های نفت و گاز در زیر مجموعه‌های وزارت نفت، سند حاضر توسط معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری وزارت نفت با بهره‌گیری از همکاری متخصصین شرکت‌های تابعه وزارت نفت و پیمانکاران جهت تعیین، تبیین و تعریف چارچوب‌های لازم برای کلیه کارفرمایان و پیمانکاران در امر مهم تدوین شرح کار تفصیلی عملیات حفاری و تکمیل چاه‌های نفت و گاز تهیه شده است که شرکت‌های تابعه می‌توانند به صورت موردی و به تشخیص خود مفاد شرح کار تفصیلی پروژه‌های خود را با حفظ چارچوب‌های این سند و با توجه به شرایط کار مورد نظر در حدود قابل قبولی تغییر داده و آن را با شرایط خاص کار خود تطبیق دهند.

۱-۲ گستره

حدود کاربرد این سند، کلیه خدمات مورد نیاز جهت انجام پروژه‌های عملیات حفاری و تکمیل چاه‌های نفت و گاز (اکتشافی، توسعه‌ای، مشاهده‌ای و ...) است که منجر به حفر چاه و تکمیل آن در میادین خشکی و دریایی محدوده جغرافیایی ایران می‌باشد. شایان ذکر است تمامی فعالیت‌های مذکور در این سند باید مطابق قانون، آیین نامه و دیگر اسناد بالادستی از جمله آیین نامه‌ها و دستورالعمل‌های حوزه محیط زیست و منابع رادیواکتیو و ... انجام گردد. حفر چاه‌های تعمیراتی در این سند مد نظر قرار نگرفته است ولی می‌توان به عنوان راهنما در این پروژه‌ها از این سند استفاده نمود. همچنین کاربران این سند می‌توانند بنا بر نیازهای عملیاتی فعالیت‌های بیشتر از مواردی که در این سند ذکر شده است در شرح خدمات تفصیلی پروژه درخواست نمایند.

۱-۳ تعاریف

۱-۳-۱ جابجایی^۱

هرگونه جابجایی تجهیزات دستگاه حفاری و خدمات جانبی بین چاه‌ها در میدان یا میدان‌های محدوده قرارداد است.

۱-۳-۲ تجهیز و برچیدن^۲

به اولین جابجایی تجهیزات دستگاه حفاری و خدمات جانبی از هر مبدا به میدان یا محدوده قرارداد، تجهیز و به ترخیص و خروج از میدان برچیدن گفته می‌شود.

۱-۳-۳ حفر چاه

حفر چاه، انجام عملیات حفاری یک چاه جدید یا کار یک چاه منتج به تعمیق، کنارگذر^۳ و حفاری مجدد است.

۱-۳-۴ کالای^۴

^۱ Moving

^۲ Demobilization & Mobilization

^۳ Sidetrack

عبارت است از کلیه اقلامی که با هدف کاربرد در مراحل مختلف عملیات حفاری و تکمیل چاه، مطابق با برنامه حفاری، مستقیماً در محل نصب شده و یا در چاه مورد استفاده قرار می‌گیرد که شامل تجهیزات و مواد مصرفی می‌شوند.

۱-۳-۵ تجهیزات^۵

عبارت است از کلیه ابزار، ماشین‌آلات، متعلقات^۶ چاه و اقلامی که در جهت حفر یک چاه، پیشبرد عملیات حفاری و ارایه خدمات فنی استفاده می‌شوند.

۱-۳-۶ مواد مصرفی^۷

عبارت است از مواد و اقلام مورد نیاز که در عملیات حفر چاه مصرف می‌شود.

۱-۴ بهداشت، ایمنی، محیط زیست و کیفیت^۸

در کلیه فعالیت‌های مربوط به فصول این سند، رعایت الزامات بهداشت، ایمنی، محیط زیست و کیفیت مطابق استانداردها و ضوابط درون‌سازمانی، ملی و بین‌المللی پذیرفته و ابلاغ شده توسط وزارت نفت ضروری است. همچنین لازم است برای کلیه فعالیت‌های اجرایی از قبیل حفاری، جاده‌سازی و ... مجوزهای لازم از نهادها و موسسات مربوطه از جمله سازمان حفاظت محیط زیست، منابع طبیعی، نهادهای نظامی، مالکین خصوصی (معارضین) و ... اخذ شود. ارائه برنامه ایمنی شامل ولی نه محدود به موارد زیر الزامی می‌باشد:

- رویه های HSE
- برنامه های HSE
- برنامه های اضطراری

۱-۵ تامین نیروی انسانی متخصص

در تمامی خدمات مورد اشاره در این سند، نیروی انسانی متخصص که صلاحیت کاری آنها مورد تایید کارفرما باشد، می‌بایست تامین گردد.

⁴ Goods

⁵ Equipments

⁶ Asset

⁷ Materials

⁸ HSEQ

۲- خدمات مهندسی

۲-۱ تهیه برنامه حفاری چاه

برنامه حفاری توسط بخش مهندسی حفاری براساس برنامه پیش‌بینی زمین‌شناسی، اطلاعات مخزنی، نحوه استقرار چاه‌های مجاور و همچنین تاریخچه چاه‌های مجاور و خود چاه (در صورت وجود) با در نظر گرفتن ملاحظات سایر سازمان‌ها و ارگان‌های مرتبط تهیه خواهد شد و مشتمل بر کلیه نیازهای مهندسی، تجهیزات مورد نیاز جهت حفر یک چاه و برنامه زمانی، آنالیز مخاطرات پیشرو می‌باشد که می‌توان از نرم‌افزارهای مهندسی حفاری جهت طراحی آن استفاده نمود و شامل موارد زیر است:

۲-۱-۱ اخذ اطلاعات و انجام مطالعات مورد نیاز جهت تهیه برنامه حفاری

پیمانکار موظف است بر اساس اطلاعات دریافتی از سوی کارفرما و انجام بازدیدها، تمامی مطالعات مورد نیاز پروژه را انجام دهد.

۲-۱-۱-۱-۲ پیش‌بینی زمین‌شناسی^۹

جهت طراحی‌های مهندسی به یک سری اطلاعات اولیه نیاز است که این اطلاعات را برنامه پیش‌بینی زمین‌شناسی در اختیار قرار می‌دهد. برنامه زمین‌شناسی شامل، اطلاعات مربوط به نقاط جداره/آستری گذاری، عمق نهایی چاه،^{۱۰} GLE سرچاه، موقعیت جغرافیایی چاه، اهداف حفاری چاه، اطلاعات سرسازند، چاه‌های مجاور^{۱۱}، مغزه گیری، نمودار گیری، نمونه برداری^{۱۲}، مختصری از تاریخچه میدان و مشکلات چاه‌های مجاور، کلیات زمین‌شناسی میدان، سازندها و لیتولوژی آنها می‌باشد که در طراحی برنامه حفاری استفاده خواهند شد.

۲-۱-۱-۲ بخش مخزن و بهره‌برداری

در طراحی‌های مهندسی، باید ملاحظات مربوط به مخزن (فشار، دما و ترکیب سیال مخزنی)، نیازها و اهداف مخزنی و همچنین موارد و ملزومات مربوط به بهره‌برداری از چاه‌ها (جهت طراحی لوله جداری/آستری تولیدی و طراحی وزن گل حفاری) مورد نظر قرار گیرد و طراحی برنامه مهندسی و چاه به گونه‌ای صورت پذیرد که دسترسی به اهداف تولیدی چاه را محقق نماید. اطلاعات مربوط به مخزن چاه مورد نظر باید در قالب جدولی در برنامه حفاری گنجانده شود.

۲-۱-۱-۳ حفاری چاه‌ها و میادین اطراف

در اولین مرحله از تهیه برنامه حفاری و شروع طراحی‌های مهندسی، لازم است چاه‌ها و میادین اطراف چاه مربوطه، مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد. این بررسی‌ها منجر به شناسایی مشکلات احتمالی و مخاطرات حفاری (بند ۲-۱-۳) آن چاه شده و در طراحی‌های مهندسی مدنظر قرار می‌گیرد.

^۹ Geological forecast

^{۱۰} Ground level elevation

^{۱۱} Near by wells

^{۱۲} Cutting samples

۲-۱-۱-۴ ژئومکانیک

با استفاده از اطلاعات ژئومکانیکی از جمله شناخت استرس‌های موثر در ریزش دیواره چاه و بررسی فاکتورهای کنترل کننده شکستگی‌های ناشی از حفاری، اعم از فشاری و کششی، می‌توان موارد زیر را جهت تهیه برنامه چاه در نظر گرفت:

- جلوگیری از گیر کردن رشته و ابزار حفاری
- طراحی بهترین مسیر چاه و انتخاب سیال حفاری مناسب
- بررسی شکستگی‌ها و کاهش ریسک هرزروی گل
- بهبود فرایند سیمانکاری و مشبک‌کاری لوله‌های جداری
- کاهش تولید شن و کاهش تولید آب از شکستگی‌های هیدرولیکی

۲-۱-۲ طراحی مسیر چاه

با استفاده از اطلاعات اولیه ذکر شده در بخش قبل، طراحی اولیه مسیر چاه انجام می‌پذیرد و نوع مسیر چاه از نظر حفاری عمودی، افقی یا جهت‌دار در این قسمت طراحی می‌گردد. مسیر چاه می‌بایست توسط نرم افزار (معتبر و بروز) طراحی گردد. طراحی مسیر می‌بایست به گونه ای انجام پذیرد که با کم ترین زمان، هزینه و ریسک حفاری، تحقق اهداف حفاری را میسر نماید.

۲-۱-۳ بررسی مخاطرات حفاری پیش‌رو

مخاطرات حفاری پیش‌رو می‌بایست بررسی و تمهیدات لازم در این خصوص ارایه گردد. این مخاطرات می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- نکات زیست محیطی و ایمنی در عملیات پیش‌رو
- گازهای سطحی^{۱۳}
- لایه‌های شیلی و چرتی مشکل‌زا
- لایه‌های پر فشار سطحی
- لایه‌ها با فشارهای غیرنرمال
- گل فشان‌ها
- هیدرات‌های گازی^{۱۴} (فراساحل)
- شرایط و اتفاقات ضمن انجام عملیات حفاری (گیر لوله‌ها، بریدن لوله‌ها و...)
- خطر برخورد با چاه‌های مجاور

۲-۱-۴ ارایه روش کنترل فوران چاه

این روش‌ها در حفاری خشکی و آب‌های کم عمق مشابه بوده، ولی در آب‌های عمیق متفاوت است و روش‌های ارایه شده می‌بایست بر اساس شرایط زمین‌شناسی و مخزنی و تاریخچه چاه‌های هر میدان، سناریوهای احتمالی

¹³ Shallow gas

¹⁴ Hydrate gas

فوران چاه مورد بررسی قرار گرفته و بهترین و ایمن ترین روش جهت کنترل فوران احتمالی و منطبق بر استانداردهای معتبر صنعت نفت (از جمله ¹⁵API, ¹⁶ISO) ارایه گردد.

۲-۱-۵ طراحی لوله جداری و آستری

برای طراحی این مرحله به اطلاعاتی نظیر محل قرارگیری پاشنه لوله های جداری / آستری، اطلاعات رشته تکمیلی، نوع سیالات سازند و میزان خوردگی سیال، تعداد و نوع جداری‌های لازم برای رسیدن به عمق نهایی چاه، دما، وزن سیمان و سیال حفاری، تخمین فشار منفذی و فشار شکست سازندها نیاز است. محل پاشنه جداری و تعداد آنها بر اساس فشار منفذی و فشار شکست سازند و ملاحظات زمین شناسی مشخص می‌گردد. فشار منفذی و فشار شکست سازندها با استفاده از اطلاعات میداین اطراف و همچنین استفاده از نرم‌افزارهای حفاری و روش‌های محاسباتی قابل تخمین هستند. در این مرحله با توجه به نیروهای وارده بر لوله‌های جداری و شرایط حاکم بر چاه از قبیل وجود گاز H_2S ، عواملی نظیر نوع، وزن واحد طول، رزوه و متعلقات جداری و آستری‌ها تعیین می‌گردند. همچنین طراحی لوله‌های جداری میبایست از نظر اقتصادی به صورت بهینه انجام گردد. طراحی لوله جداری را می‌توان با استفاده از روش‌های محاسباتی یا نرم‌افزارهای مهندسی حفاری انجام داد.

۲-۱-۶ طراحی سیال حفاری

طراحی سیال حفاری با توجه به وزن سیال پیشنهادی در هر فاز حفاری، مشخصات سازندها، اطلاعات میداین و چاه‌های اطراف و مشکلات احتمالی پیش‌بینی شده، توسط کارشناسان سیالات حفاری انجام می‌گردد. با طراحی سیال حفاری، نوع، وزن، خصوصیات رئولوژیکی، فرمولاسیون تهیه و میزان مواد مورد نیاز حفاری هر فاز مشخص می‌گردد.

۲-۱-۷ طراحی وانتخاب مته

پس از انجام طراحی جداری، اندازه مته و حفره هر فاز حفاری مشخص می‌گردد و سپس با توجه به خصوصیات ژئومکانیکی سازندها، با بررسی چاه‌های اطراف و نرخ پیشرفت حفاری مته‌های مصرفی در آنها و مشکلات احتمالی آن و با لحاظ نمودن مشخصات ابزار حفاری جهت‌دار، نوع مته‌ها را تعیین می‌نمایند. در ادامه با توجه به نرخ پیشرفت پیش‌بینی شده و میزان متراف حفاری در هر فاز، تعداد مته‌های مصرفی مشخص خواهد شد.

۲-۱-۸ طراحی رشته حفاری

در این مرحله رشته حفاری شامل دو بخش ساقه حفاری¹⁷ و لوله‌های حفاری طراحی می‌شوند. این طراحی با توجه به اندازه حفره، عمق حفاری هر فاز، شرایط، شکل چاه، وزن لازم برای اعمال روی مته، نیروهای وارده بر رشته حفاری و ظرفیت دستگاه حفاری انجام می‌گردد. پس از طراحی رشته حفاری که به دو روش محاسباتی یا استفاده از نرم‌افزار صورت می‌گیرد، در بخش ساقه حفاری، اندازه، تعداد، وزن واحد طول، ترکیب و نوع لوله‌های وزنه و همچنین تعداد و محل قرارگیری متعلقات رشته حفاری نظیر پایدارکننده، جار، ابزارهای نمودارگیری درحین

¹⁵ American petroleum institute

¹⁶ International organization for standardization

¹⁷ Bottom hole assembly(BHA)

حفاری (^{18}LWD یا ^{19}MWD)، تراشنده^{۲۰}، موتور حفاری، NMDC^{21} ، RSS^{22} و سایر اجزا مشخص شده و در بخش لوله‌های حفاری نیز اندازه، ترکیب، تعداد، وزن واحد طول و نوع لوله‌ها مشخص می‌گردد.

۹-۱-۲ طراحی هیدرولیک

از مهم‌ترین عوامل موثر در نرخ پیشرفت حفاری، اعمال پارامترهای هیدرولیکی مناسب است. در این مرحله با توجه به مشخصات سیال حفاری، عمق، متراژ حفاری، اندازه حفره، اندازه لوله‌های جداری، طول و اندازه لوله‌های وزنه^{۲۳} و حفاری^{۲۴}، مشخصات موتور و ساقه حفاری جهت‌دار، با دو روش محاسباتی یا نرم‌افزاری، هیدرولیک هر حفره طراحی می‌شود. با این طراحی میزان جریان و فشار پمپاژ سیال حفاری و تعداد و اندازه نازل‌های هر مته مشخص می‌گردد.

۱۰-۱-۲ طراحی پارامترهای حفاری

پس از طراحی مته، رشته حفاری و هیدرولیک، پارامترهای مکانیکی حفاری شامل وزن روی مته، سرعت دوران مته، دبی پمپاژ سیال حفاری برای به دست آوردن بهترین راندمان حفاری مشخص می‌گردد.

۱۱-۱-۲ طراحی سیمان

طراحی سیمان‌کاری لوله‌های جداری و آستری با توجه به عمق، وزن سیال حفاری، اندازه لوله جداری، سازندهای مورد نظر، دما و تجارب بدست آمده از چاه‌های مجاور، انجام می‌گردد. در این طراحی حجم، وزن و نوع سیمان و افزایه‌ها، تعداد و محل قرارگیری متمرکز کننده لوله جداری مشخص می‌گردد. نوع، تعداد و تواتر آزمایش‌های تخصصی دوغاب سیمان چاه‌های نفتی و گازی در برنامه مشخص می‌شود. همچنین طراحی برنامه سیمانکاری حین عملیات کنارگذر، تعلیق و مسدود سازی^{۲۵} چاه و کنترل فوران چاه نیز جداگانه انجام خواهد شد.

۱۲-۱-۲ تلفیق برنامه‌های ارزیابی چاه و مخزن

تلفیق برنامه آزمایش سازند^{۲۶} و نمودارگیری^{۲۷}، مغزه‌گیری، ژئوفیزیک^{۲۸} و ژئوشیمی (نمونه‌گیری) با طراحی چاه می‌بایست انجام گردد. در این مرحله از برنامه مهندسی نفت مواردی نظیر تعداد، عمق، نوع سازند، زمان آزمایش‌های سازند و نمودارگیری‌های برنامه‌ریزی شده مهندسی نفت و ژئوفیزیک تعیین می‌شود. همچنین از برنامه زمین‌شناسی، فواصل مغزه‌گیری و نمونه‌گیری زمین‌شناسی و ژئوشیمی با برنامه حفاری تلفیق می‌گردد.

۱۳-۱-۲ طراحی تجهیزات سرچاهی

¹⁸ Logging while drilling

¹⁹ Measuring while drilling

²⁰ Reamer

²¹ Non magnetic drill collar

²² Rotary steerable system

²³ Drill collar

²⁴ Drill pipe

²⁵ Abandonment or Suspension

²⁶ Well test

²⁷ Well log

²⁸ Vertical seismic profile(VSP)

همزمان با طراحی لوله‌های جداری، تجهیزات سرچاهی^{۲۹} مورد نیاز برای هر فاز شامل نوع، اندازه و فشار کاری تجهیزات متناسب با دما، فشار، نحوه تکمیل چاه، سیال مخزن و سایر شرایط مخزن براساس استانداردها طراحی و مشخص می‌شود.

۲-۱-۱۴ طراحی سیستم تکمیل و انگیزش چاه^{۳۰}

با توجه به نوع چاه (تولیدی، تزریقی یا مشاهده‌ای)، فشار و شرایط مخزن، میزان خوردگی سیال مخزن و نحوه برداشت برطبق برنامه اعلامی از سوی مهندسی بهره‌برداری، طراحی رشته تکمیلی، سیستم کنترل شن، سیال تکمیل چاه و مجراوند انجام می‌گیرد. طراحی برنامه انگیزش چاه بر اساس شرایط مخزن و چاه انجام می‌پذیرد.

۲-۱-۱۵ انتخاب نوع دستگاه حفاری

با توجه به محل و مشخصات چاه، عمق نهایی و طراحی‌های فوق‌الذکر، نوع و ظرفیت دستگاه حفاری (خشکی یا دریایی) مشخص می‌گردد.

لازم به ذکر است در ارتباط با محل حفاری ساحل، عمق آب، شرایط بستر دریا (ژئوفیزیک و ژئوتکنیک)، شرایط و ابعاد سکو، امکان دسترسی به تمامی چاه‌ها و وجود عوامل و موانع بستر دریا در انتخاب نوع و ظرفیت دستگاه حفاری مد نظر قرار می‌گیرد.

۲-۲ برآورد ها

۲-۲-۱ کالا و خدمات حفاری مورد نیاز

در این بخش از برنامه حفاری، با توجه به طراحی‌های صورت پذیرفته، برآوردی از تمامی کالا و خدمات مورد نیاز جهت حفاری تا رسیدن به عمق نهایی، تکمیل چاه و اتصال به خطوط لوله جریانی مورد نظر ارائه می‌گردد و شامل موارد زیر می‌باشند:

۲-۱-۲-۱ مواد مصرفی

۲-۱-۲-۲ تجهیزات

۲-۱-۲-۳ خدمات

۲-۲-۲ برنامه زمان‌بندی حفاری و تکمیل چاه

در این قسمت با توجه به برنامه حفاری چاه (بند ۲-۱) زمان مورد نیاز جهت هر بخش از عملیات حفاری و تکمیل چاه مشخص شده و زمان شروع و اتمام چاه پیش‌بینی می‌گردد.

۲-۲-۳ برآورد هزینه چاه

²⁹ X-mass tree & Wellhead

³⁰ Stimulation

پس از برآورد زمانی حفاری چاه با استفاده از جداول هزینه‌ای قرارداد و فهرست هزینه‌ای کالا و خدمات، هزینه حفاری چاه محاسبه می‌گردد که شامل موارد زیر می‌باشند:

۱-۳-۲-۲ هزینه مهندسی و مدیریت

۲-۳-۲-۲ هزینه لجستیک و پشتیبانی

۳-۳-۲-۲ هزینه دستگاه حفاری

۴-۳-۲-۲ هزینه خدمات فنی حفاری

۵-۳-۲-۲ هزینه تجهیزات و مواد

۳- تدارکات کالا

این بخش شامل تامین اقلام مورد نیاز برطبق ضوابط ارائه شده از سوی کارفرما، براساس برنامه حفاری می‌باشد. نگهداری این اقلام در انبار و مطابق شرایط اعلامی از سوی کارفرما و حمل و نقل آنها از مبدا به انبار و محل دستگاه حفاری و بالعکس صورت می‌پذیرد.

۳-۱ مواد مصرفی

شامل مته، آسیاب‌کننده حفاری، مواد سیال حفاری، فوم، مگنست، آویز آستری، ویپ استاک، سیمان حفاری و ... می‌باشند.

۳-۲ تجهیزات

شامل لوله‌های جداری/آستری/مغزی، تجهیزات تاج چاه و ... می‌باشند.

۴- عملیات و خدمات حفاری

۴-۱- تأمین دستگاه حفاری

پس از تهیه برنامه حفاری و آمادگی شرایط اولیه جهت حفاری چاه، دستگاه حفاری برطبق مشخصات فنی مورد نیاز و اعلامی در برنامه حفاری انتخاب و در محل چاه مستقر می‌گردد و می‌بایست موارد کلی زیر در این فرآیند تأمین گردد:

۴-۱-۱- جابجایی، تجهیز و برچیدن و استقرار دستگاه حفاری

۴-۱-۱-۱- جابجایی دستگاه حفاری دریایی

- ارسال اطلاعات مورد نیاز به کارفرما و اخذ مجوز جابجایی^{۳۱}
- اعزام شناورهای یدک‌کش و متخصص جابجایی به محل دستگاه حفاری
- جابجایی دستگاه حفاری تحت روش دستورالعمل مربوطه به محل جدید و استقرار در محل مذکور

۴-۱-۱-۲- جابجایی دستگاه حفاری خشکی

- تحویل گرفتن محل چاه و کمپ و جاده دسترسی و تایید صورت جلسه تحویل محل چاه
- هماهنگی با پیمانکار جهت انتقال دستگاه حفاری به محل چاه
- برپایی دستگاه حفاری حفاری

۴-۱-۲- جابجایی و استقرار محل استراحت کارکنان (خشکی)

۴-۱-۳- تأمین رشته حفاری

۴-۱-۴- ابزار در گردش حفاری

۴-۲- خدمات فنی و جانبی حفاری

خدمات فنی و جانبی حفاری به مجموعه عملیاتی گفته می‌شود که در جهت پیشبرد عملیات حفاری یک حلقه چاه نقش موثری داشته و طبق برنامه حفاری ارائه شده بخش مهندسی یا به دلیل شرایط خاص در حین عملیات حفاری، در هر مرحله انجام می‌پذیرد که شامل تأمین تمامی تجهیزات، مواد، نیروی انسانی متخصص و تمامی موارد مورد نیاز برای ارائه این خدمات در هر مرحله است و باید تاییدیه ناظر و کارفرما بر روی موارد مذکور اخذ شود.

۴-۲-۱- خدمات حفاری زیر فشار تعادلی (UBD^{۳۲})

³¹ Certificate of approval(COA)

³² Under-balance drilling

نحوه استقرار تجهیزات برطبق ضوابط و استاندارد صورت پذیرفته و همچنین شرایط عملیاتی، فشار اعمالی به ته چاه، درصد نیتروژن جهت سبک سازی سیال و موارد دیگر می‌بایست حتما با ناظر عملیات حفاری هماهنگ گردد. تجهیزات اصلی جهت انجام این خدمات شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:

- فوران گیر دورانی
- تجهیز نمونه گیری سازند
- جداساز سطحی
- دستگاه‌های تولید نیتروژن
- پمپ تراک
- تجهیزات گردآوری اطلاعات

۴-۲-۲ خدمات حفاری با هوا (یا سیالات سبک دیگر)

با توجه به شرایط چاه و برنامه مهندسی حفاری، می‌توان از هوای خشک، کف فشرده، گل هوازده، نیتروژن یا موارد دیگر استفاده نمود. تنظیم شرایط عملیاتی و فشار اعمالی به ته چاه باید طبق هماهنگی با ناظر عملیات حفاری انجام شود. تجهیزات اصلی جهت انجام این خدمات شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:

- کمپرسور هوا
- بوستر تقویت کننده هوا
- پمپ تزریق مواد
- کلاهک دورانی

۴-۲-۳ خدمات حفاری با فشار مدیریت شده (MPD^{33})

این خدمات در چاه‌هایی با فشار سازندی پایین، تغییر متناوب فشار در لایه ها و مواردی از قبیل مشکلات هرزروی شدید سیال، جریان مکرر چاه و گیر لوله های حفاری به منظور کنترل و مدیریت دقیق تر پروفایل فشار در چاه، کاربرد دارد و شامل ولی نه محدود به تجهیزات زیر می‌باشد:

- تجهیزات و ابزار گردش سیال حفاری
- گاز زدا
- جداکننده ها
- واحد تولیدکننده نیتروژن
- فوران گیر دورانی

۴-۲-۴ خدمات سیمانکاری

این خدمات شامل هرگونه خدمات تامین، پمپاژ و تزریق سیمان به درون چاه می‌باشد که یا به جهت سیمانکاری لوله‌های جداری/آستری، سیمانکاری پس آویز آستری، سیمانکاری تکمیلی جداری^{۳۴} و یا نصب هرگونه پلاگ سیمانی، مگنست و یا تزریق سیمان درون چاه به کار می‌رود. این خدمات شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:

۴-۲-۴-۱ خدمات سیمان

این خدمات شامل موارد زیر می باشند:

- تهیه برنامه سیمان و انجام آزمایش‌های مربوطه
- تامین انواع سیمان و افزایه‌ها، انبارداری سیمان و مواد شیمیایی مورد نیاز
- خدمات مخلوط کردن سیمان و حمل به محل چاه

۴-۲-۴-۲ خدمات پمپاژ سیمان

این خدمات شامل موارد زیر می باشند:

- تامین پمپ تراک جهت پمپاژ یا تزریق سیمان
- خطوط و تجهیزات مربوطه
- تجهیزات مربوط به سیمانکاری دومرحله ای^{۳۵}
- نصب انواع پلاگ نظیر EZ Drill , Bridge Plug , Cement Retainer ...
- راندن و نصب توپک (RTTS^{۳۶}) در سایزهای مختلف

۴-۲-۵ خدمات حفاری جهت‌دار- افقی

این خدمات پس از رسیدن به عمق مشخص شده^{۳۷} در برنامه حفاری ، شروع می‌شوند. شرکت خدمات دهنده می‌بایست قبل از شروع حفره جدید، برنامه حفاری انحرافی پیشنهادی، پارامترهای حفاری شامل هیدرولیکی و مکانیکی، مشخصات فنی موتورهای حفاری مورد استفاده، تجهیزات^{۳۸} MWD که در حین عملیات رانده می شود را تهیه نماید.

تجهیزات در زمینه حفاری جهت‌دار شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:

- موتورهای حفاری جهت دار
- تجهیزات R.S.S

³⁴ Top job

³⁵ DV-Collar

³⁶ Retrieable test-treat squeeze

³⁷ Kick off point

³⁸ Measurement while drilling

- تجهیزات مربوط به رشته حفاری (HWDP , P.B.L SUB , NMDC) ...
- تجهیزات ERD³⁹
- تجهیزات Real Time Monitoring

تجهیزات در زمینه کنترل مسیر چاه شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:

- وسایل و تجهیزات MWD
- وسایل و تجهیزات LWD
- وسایل و تجهیزات GYRO

۴-۲-۶ خدمات راندن لوله های جداری، آستری، مغزی و رشته تکمیلی

راندن لوله‌ها می‌بایست طبق برنامه مهندسی حفاری و استانداردها و ضوابط موجود، براساس میزان گشتاور مجاز، سرعت رانش مشخص و موارد دیگر انجام پذیرد. تجهیزات مورد نیاز شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:

- تجهیزات و متعلقات جانبی
- دستگاه ثبت گشتاور⁴⁰
- وسایل مخصوص راندن لوله‌های CRA⁴¹ (در صورت نیاز)

۴-۲-۷ خدمات سیالات حفاری

تجهیزات خدمات سیال حفاری می‌بایست با رعایت استانداردهای ارائه شده از سوی کارفرما در خصوص تهیه مواد، تست‌های آزمایشگاهی و ساخت سیال حفاری تامین گردد. همچنین پارامترهای سیال حفاری می‌بایست برطبق برنامه اعلامی با در نظر گرفتن پیشگیری از آسیب به سازندهای بهره‌ده و منطبق بر شرایط چاه تنظیم گردد. این خدمات شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشد:

- تهیه، تامین و نگهداری مواد سیال حفاری برطبق استانداردها
- ارائه برنامه مهندسی سیال حفاری
- ساخت و تهیه انواع سیالات حفاری بر مبنای برنامه چاه
- بهسازی و کنترل شرایط گل و درمان آن با توجه به شرایط چاه
- کنترل ذرات جامد گل حفاری
- ارائه گزارش‌های پیوسته پارامترها و شرایط گل، میزان مصرف مواد، میزان ساخت گل و
- رعایت استانداردهای زیست محیطی

³⁹ Extended reach drilling

⁴⁰ JAM unit

⁴¹ Corrosion resistant alloy

- تامین تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز و انجام آزمایش‌های لازم بر طبق استانداردها

۴-۲-۸ خدمات مدیریت پسماند^{۴۲}

مجموعه خدماتی که برای کنترل، جمع‌آوری، حمل و نقل و دفع مواد زاید و پسماند، منطبق بر اصول زیست محیطی (از جمله دستورالعمل‌های سازمان محیط زیست)، مدیریت هزینه و حفاظت از منابع بر طبق قوانین و مقررات ابلاغی خاص هر منطقه بوده، به صورتیکه در پایان عملیات حفاری هیچ پسماندی از کنده‌ها و سیال حفاری، در اطراف چاه باقی نماند. این خدمات شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- مخازن تصفیه و ذخیره سازی
- پمپ سیالات و لجن کش ها
- سیستم کنترل ذرات جامد (سانتریفیوژها، desander و ...)
- درایو شیکر
- واحد آبگیری^{۴۳}
- ماشین آلات جابجایی کنده ها
- تامین مواد شیمیایی و سیمان جهت تثبیت کنده ها
- تجهیزات آزمایشگاهی
- جمع کننده روغن^{۴۴}

۴-۲-۹ چاه آزمایی- لایه آزمایی^{۴۵}

عملیات که طی آن می‌توان در دو بخش درون و برون چاهی اطلاعات مهمی از وضعیت دبی تولیدی سیالات مخزن با کاهنده‌های مختلف، فشار و دمای درون‌چاهی و مخزن، وضعیت تخلخل و تراوایی سنگ مخزن (خواص پتروفیزیکی) و برخی خواص سیالات مخزن را بدست آورد و شامل ولی نه محدود به بخش‌های ذیل است:

۴-۲-۹-۱ بخش درون چاهی

در این بخش از عملیات شامل آزمایش‌های مختلف توسط ابزار مکانیکی درون چاهی از قبیل: آزمایش ساق مته حفاری (DST^{۴۶})، آزمایش کامل سازند با ابزار آزمایش ساق مته^{۴۷} می‌باشد که بدین منظور از ابزارهایی شامل ولی نه محدود به موارد زیر استفاده می‌گردد:

- RTTS Packer در سائزهای مختلف

⁴² Waste management

⁴³ Dewatering unit

⁴⁴ Oil skimmer

⁴⁵ Well testing

⁴⁶ Drill stem test

⁴⁷ Full bore DST

- Mechanical Tester Valve
- Mechanical Reverse Circulating Valve

۴-۲-۹-۲ بخش برون چاهی^{۴۸}

با آزمایش سطحی یک چاه می‌توان به شناخت صحیح از شاخص‌های کلیدی از قبیل وضعیت تخلخل و تراوایی سنگ مخزن و ضریب آسیب پوسته^{۴۹} و همچنین به داده‌های دقیق میدان (محاسبات دبی سیالات تولیدی چاه، تعیین بهینه‌ترین روش تولید و ...) دست یافت. جهت این عملیات از تجهیزات زیر استفاده می‌گردند:

- چندراهه چوک^{۵۰}
- جداکننده تست فاز^{۵۱}
- مخازن نوسانگیر^{۵۲}
- اکتساب داده‌ها^{۵۳}
- فشار جریان^{۵۴}
- RTTS در سایزهای مختلف
- مشعل^{۵۵}
- خط فشار جریان بالا^{۵۶}

۴-۲-۱۰ عملیات مغزه‌گیری

عمق و متراژ مغزه‌گیری با توجه به برنامه حفاری صورت می‌پذیرد. همچنین نوع مته، نوع و جنس تیوب‌های داخلی مورد استفاده و پارامترهای اعمالی در زمان مغزه‌گیری باید با هماهنگی واحد مهندسی صورت پذیرد و شامل ولی نه محدود به تجهیزات زیر می‌باشند:

- مته مغزه‌گیری^{۵۷}
- لوله‌های مغزه^{۵۸}
- لوله‌های درونی مغزه‌گیری^{۵۹}

⁴⁸ Surface well testing

⁴⁹ Skin factor

⁵⁰ Choke manifold

⁵¹ Phase's test separator

⁵² Surge/Gauge tank

⁵³ Data acquisition

⁵⁴ Flow head

⁵⁵ Burner boom

⁵⁶ Up/down stream high pressure line

⁵⁷ Core bit

⁵⁸ Core barrel

⁵⁹ Inner tube

• تجهیزات جانبی^{۶۰}

در صورتیکه از مغزه‌گیری جهت‌یافته^{۶۱} استفاده گردد، علاوه بر تجهیزات فوق از ابزار اندازه‌گیری EMS^{۶۲} استفاده می‌گردد.

۴-۲-۱۱ خدمات سیم رانی^{۶۳}

این سرویس برای انجام هرگونه عملیات درون چاهی و راندن ابزار درون چاه مثل ابزار نمونه‌گیری درون چاهی، ابزار اندازه‌گیری فشار و دما، ابزار نصب و خارج سازی شیر ایمنی درون چاهی^{۶۴} و مسدود کننده‌ها^{۶۵}، رفع مانع یا هر عملیات خاص دیگر به کار می‌رود و می‌بایست ضمن ارائه تجهیزات مورد نیاز، مانده‌یاب مربوط به تمام تجهیزات خود را در دسترس داشته باشد و شامل ولی نه محدود به تجهیزات زیر می‌باشند:

- واحد سیار سیم رانی (Slickline truck or Skid Unit)
- کلیه ابزار و تجهیزات سیم رانی
- وسایل کنترل فشار مخصوص عملیات سیم رانی (BOP^{۶۶} & Lubricator)

۴-۲-۱۲ خدمات نمودارگیری از گل حفاری^{۶۷}

از وظایف این خدمات نظارت و ثبت کلیه پارامترهای حفاری، مشخص نمودن عمق دقیق چاه، کنترل و بررسی نمونه‌های زمین‌شناسی، تهیه اسلاید از کنده‌های حفاری، ارائه داده‌ها و اطلاعات عملیات حفاری، تهیه گزارش‌های کامل و پیوسته از داده‌های حفاری در تمامی مراحل عملیات حفاری و تهیه گزارش نهایی بوده و شامل ولی نه محدود به تجهیزات ذیل می‌باشند:

- واحد نمودارگیری از گل حفاری
- سنسورهای تشخیصی و حرکتی
- سیستم هشدار دهنده گاز
- سیستم جامع نظارت و گزارش دهی
- انتقال آنی اطلاعات سرچاهی بصورت آنلاین

⁶⁰ Associated equipment

⁶¹ Oriented coring

⁶² Environmental measurement sonde

⁶³ Slick line

⁶⁴ Sub-surface safety valve

⁶⁵ Plug

⁶⁶ Blowout preventer

⁶⁷ Mud logging

نمودارگیری از گل حفاری باید نرم افزار بانک اطلاعاتی کاملی را با قابلیت ذخیره طبقه بندی شده و پردازش و محاسبه داده‌ها را بر اساس نیاز بخش مهندسی حفاری داشته باشد. حداقل اطلاعات مورد نیاز شامل موارد زیر است:

- محاسبه زمان تاخیر^{۶۸} بر اساس تست کاربید
- فاصله زمانی و نرخ پیشرفت هر حفاره
- تصحیح حجم چاه بر اساس نتایج تست کاربید
- سرعت تغییرات حجم گل در مخازن ذخیره
- محاسبه حجم جابجایی سیال در زمان پیمایش^{۶۹} و مقایسه آن با حالت واقعی
- محاسبات وزنی حفاری
- پیش بینی فشار کوبش و مکش
- محاسبه ECD^{۷۰}
- محاسبات حفاری جهت دار و پردازش اطلاعات
- محاسبات هیدرولیک و سایز نازل و ارائه پیشنهادات مربوطه
- محاسبات بازدهی هیدرولیکی مته و اجزای ساق حفاری
- تعیین رژیم جریانی چاه با دبی های متفاوت
- محاسبات مربوط به گیر لوله ها
- پیش بینی فشار سازند و محاسبات D-Exponent
- چگالی شیل^{۷۱}
- محاسبات کشتن چاه
- پردازش اطلاعات تست فشار شکست سازند

تجزیه و تحلیل و ارائه اطلاعات طبقه بندی شده و مورد نظر کارفرما در خصوص داده های حفاری بر اساس مفاد قرارداد در این بخش قابل انجام است.

۴-۲-۱۳ سرویس نمودارگیری از چاه^{۷۲}

این سرویس شامل کلیه خدمات نمودارگیری از چاه می‌باشد و به دو دسته کلی ذیل تقسیم‌بندی می‌شوند:

⁶⁸ lag time

⁶⁹ Capacity & Displacement

⁷⁰ Equivalent circulating density

⁷¹ Shale density

⁷² Well logging

- نمودارهای چاه باز^{۷۳}
- نمودارهای جداره پوش^{۷۴}

این خدمات می‌بایست توسط آخرین فناوری تجهیزات نمودارگیری صورت پذیرفته و کلیه خدمات نمودارگیری مورد نیاز در دریا و خشکی را در میادین مختلف پوشش دهد. در صورت استفاده از مواد رادیواکتیو رعایت مقررات و آیین نامه‌های مربوطه و موارد ذکر شده در بند ۱-۴ الزامی است و شامل ولی نه محدود به تجهیزات زیر می‌باشند:

- واحد نمودارگیری ثابت و سیار
- ابزارهای مورد نیاز جهت هر نوع عملیات نمودارگیری
- تجهیزات مورد نیاز جهت انجام نمودارهای خاص (TLC^{۷۵} و ...)
- تجهیزات ایمنی و مانده یابی ابزار نمودارگیری
- تجهیزات عملیات FPIT^{۷۶} – B.O.^{۷۷}

۴-۲-۱۴ خدمات مشبک‌کاری

مشبک‌کاری چاه‌های نفت و گاز عمدتاً جهت عملیات تکمیل چاه بکار می‌رود و پس از بررسی نمودارهای ارزیابی مخازن توسط مهندسی نفت، اعماق مورد نظر جهت مشبک‌کاری، سایز گلوله‌ها و زاویه شلیک، تراکم گلوله‌ها و روش مشبک‌کاری اعلام می‌گردد و شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- تجهیزات عملیات مشبک‌کاری
- چاشنی، فتیله و گلوله در سائزهای مختلف
- نرم افزارهای شبیه‌سازی عملیات

این خدمات قابلیت ارائه عملیات‌هایی از قبیل پانچ لوله جهت تزریق سیالات، بریدن انواع لوله‌ها در اندازه‌های مختلف به روش انفجاری یا شیمیایی را دارا می‌باشد.

۴-۲-۱۵ خدمات لوله مغزی سیار

این سرویس جهت انجام طیف متنوعی از عملیات‌ها از قبیل موارد زیر به کار برده می‌شود به کار برده می‌شود و با توجه به نوع عملیات، لوله‌هایی با اندازه‌های مختلف استفاده می‌گردد و شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- تزریق اسید جهت انگیزش چاه‌های تولیدی

⁷³ Open hole

⁷⁴ Cased hole

⁷⁵ Tough logging condition

⁷⁶ Free point indicator tools

⁷⁷ Back off

• انجام عملیات سیمانکاری اصلاحی به صورت نصب پلاگهای سیمانی و یا تزریق دوغاب سیمان در چاههای تولیدی

- احیاء چاه بوسیله تزریق گاز نیتروژن و دیگر سیالات سبک
- انجام عملیات حفاری در چاههای تولیدی با بهره‌گیری از موتورهای درون چاهی
- انجام عملیات مانده یابی^{۷۸}
- انجام عملیات‌های نصب و درآوردن انواع پلاگ‌ها و شیرهای ایمنی درون چاهی
- انجام عملیات‌های چاه پیمایی، نمودارگیری و مشبک‌کاری در چاههای جهت دار و افقی

با توجه به نوع عملیات، می‌توان از لوله‌هایی با اندازه‌های مختلف استفاده نمود. تجهیزات لازم برای انجام این خدمات شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- دستگاه لوله مغزی سیار
- دستگاه E-line
- تجهیزات ایمنی و فوران‌گیر
- قرقره^{۷۹} با سایزهای مختلف
- جرثقیل جهت حمل و نقل تجهیزات
- ابزار ویژه (موتور، ابزار مانده یابی، Tubing cutter و ...)

۴-۲-۱۶ خدمات آویزه آستری و پس آویز

این خدمات شامل تامین، رانش، نصب و آزمایش لبه آستری (در صورت نیاز) کلیه تجهیزات آویز آستری و پس آویز در اندازه‌های مختلف می‌باشد. کلیه مراحل انجام عملیات راندن، نصب و آزمایش می‌بایست تحت نظر کارشناس متخصص صورت پذیرد. این سرویس شامل ولی نه محدود به تجهیزات زیر می‌باشند:

- آویزه و کلیه متعلقات مورد نیاز
- چندراهه سیمانکاری و خطوط رابط
- ابزار رانش آویزه آستری و پس آویز

۴-۲-۱۷ خدمات باز کردن پنجره^{۸۰}

این خدمات شامل تامین، رانش و نصب تجهیزات جهت باز کردن پنجره می‌باشد و از نظر بکارگیری به دو نوع چاه باز یا جداره پوش تقسیم بندی می‌گردند و شامل ولی نه محدود به تجهیزات زیر می‌باشند:

⁷⁸ Fishing

⁷⁹ Reel

⁸⁰ Whipstock

- تجهیزات باز کردن پنجره (Whipstock , K-Mill)
- تجهیزات مسیریابی
- تجهیزات مانده یابی

۴-۲-۱۸ خدمات انگیزش چاه^{۸۱}

شامل کلیه عملیات‌های انگیزشی جهت رفع آسیب، زنده سازی و به جریان افتادن و یا افزایش تولید از چاه‌های نفت و گاز و افزایش تزریق پذیری در چاه‌های تزریقی است و شامل ولی نه محدود به بخش‌های زیر می‌باشند:

۴-۲-۱۸-۱ اسید کاری:

این خدمات شامل شستشو و تمیزسازی مشبک‌ها و دیواره چاه، بهبود تولید و افزایش دبی تولید/تزریق چاه می‌باشد که به دو صورت عملیات اسید شویی^{۸۲} و اسیدکاری ماتریسی^{۸۳} انجام می‌گردد. این خدمات علاوه بر تهیه برنامه اسیدکاری شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- تامین اسید و مواد شیمیایی مورد نیاز
- پمپ تراک مخصوص تزریق اسید
- مخازن نگهداری و اختلاط اسید
- تجهیزات مورد نیاز اجرای عملیات

۴-۲-۱۸-۲ پمپاژ حلال آلی

جهت رفع آسیب‌های ناشی از رسوب مواد آسفالتینی، واکسی و پارافینی درون نفت مورد استفاده قرار می‌گیرد. این رسوبات می‌تواند هم درون سازند و هم درون لوله‌ها تشکیل شوند. شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- تامین حلال آلی
- پمپ تراک تزریق حلال
- مخازن نگهداری حلال
- تامین تجهیزات مورد نیاز اجرای عملیات

۴-۲-۱۸-۳ لایه شکافی^{۸۴}:

به منظور افزایش میزان دبی تولید در سازندهایی که از نفوذپذیری پایینی برخوردار هستند از تکنیک لایه شکافی استفاده می‌شود. لایه شکافی به دو روش ایجاد شکاف به وسیله اسید^{۸۵} و لایه شکافی هیدرولیکی^{۸۶} طراحی و انجام می‌شود. این خدمات علاوه بر ارزیابی ریسک و تهیه برنامه لایه شکافی شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

⁸¹ Stimulation

⁸² Acid wash

⁸³ Matrix acidizing

⁸⁴ Fracturing

- تامین سیالات و مواد شیمیایی مورد نیاز
- پمپ لایه شکافی مخصوص تزریق سیالات در فشار و حجم بالا
- مخازن نگهداری و اختلاط سیالات
- سیلوهای نگهداری پروپانت
- تامین تجهیزات مورد نیاز عملیات
- مجرا بند^{۸۷} در اندازه‌های مختلف

۴-۲-۱۸-۴ فرازآوری با نیتروژن^{۸۸}:

جهت سبک سازی ستون سیال چاه و زنده کردن چاه و به جریان افتادن آن از عملیات فرازآوری با نیتروژن استفاده می‌شود و شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- تامین و نگهداری نیتروژن
- پمپ نیتروژن
- تامین تجهیزات مورد نیاز عملیات

۴-۲-۱۹ تکمیل چاه^{۸۹}

کلیه عملیات‌هایی که پس از اتمام عملیات حفاری یک چاه جهت تکمیل و آماده‌سازی چاه جهت تولید انجام می‌گردد را شامل می‌شود و شامل ولی نه محدود به بر خدمات زیر می‌باشند:

- طراحی و برنامه ریزی رشته تکمیلی
- تامین تجهیزات و متعلقات رشته تکمیلی
- عملیات آزمایش و راندن رشته تکمیلی با توجه به برنامه چاه
- راندن تجهیزات خاص مانند S.L^{۹۴} - P.P.S^{۹۳} - E.S.P^{۹۲} - A.B.L^{۹۱} - E.S.S^{۹۰}
- انجام خدمات مربوط به فرازآوری مصنوعی (فرازآوری با گاز و یا پمپ‌های درون چاهی)

⁸⁵ Acid fracturing

⁸⁶ Hydraulic fracturing

⁸⁷ Packer

⁸⁸ N₂ lift

⁸⁹ Completion

⁹⁰ Expandable sand screen

⁹¹ Alternative borehole liner

⁹² Electrical submersible pump

⁹³ Production packer setting

⁹⁴ Slotted liner

۲۰-۲-۴ خدمات تجهیزات سرچاهی^{۹۵}

شامل تامین ابزار و تجهیزات و ارائه عملیات‌های نصب آویزه لوله‌های مغزی و جداری ، نصب ماسوره سر لوله‌های مغزی و جداری ، نصب تجهیزات سرچاهی و نصب تاج چاه می‌باشند.

۲۱-۲-۴ خدمات حفاظت در برابر گازهای سمی H_2S

این خدمات شامل تامین تمامی تجهیزات هشدار دهنده و حفاظتی و آموزش‌های لازم در برابر گازهای سمی و اشتعالزا است. این خدمات شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- تامین تجهیزات تنفسی و ایمنی ثابت و سیار (کمپرسور، کپسول، ماسک و ...)
- دستگاه‌های تشخیص گاز و هشدار (صوتی و دیداری) به تعداد مورد نیاز
- آموزش به کلیه پرسنل و تمرین‌های دوره‌ای

۲۲-۲-۴ مهار فوران چاه

یکی از خدمات جدید حفاری که با توجه به نیازهای جدید عملیاتی بوجود آمده است مهار فوران چاه می‌باشد و می‌تواند شامل ولی نه محدود به موارد زیر باشند:

- طراحی عملیات مهار چاه
- پمپ‌های فشار قوی
- چند راهه‌ها و خطوط اتصال
- تجهیزات آتشنشانی
- اتاقک‌های پایش
- آتی واگن
- استیگرها
- شناورهای آتش‌خوار، شناورهای تدارکاتی (فراساحل)
- سرویس غواصی و لوازم مورد نیاز جهت کنترل فوران چاه (فراساحل)
- سرویس ROV^{۹۶} (فراساحل)

^{۹۵} Wellhead service

^{۹۶} Remote operated vehicle

۴-۲-۲۳ دستگاه فرآورش سیار^{۹۷} (M.O.S & M.O.T^{۹۸})

جهت جلوگیری از سوزاندن نفت چاه‌های حفاری شده و چاه‌هایی که تحت تعمیر، اسیدکاری یا آزمایش قرار می‌گیرند، نفت این چاه‌ها در تسهیلات سیار فرآورش نفت، فرآورش شده و پس از جداسازی شن و آب و گاز و خنثی سازی اسید، به کارخانه‌های فرآورش و تولید نفت ارسال می‌گردد. هردستگاه فرآورش / تفکیک گر سیار شامل ولی نه محدود به موارد زیر می باشند:

- شن زدا^{۹۹}
- رسوب زدا^{۱۰۰}
- نمک زدایی برقی^{۱۰۱}
- پمپ های بوستر همراه مخزن تلاطم گر هوای فشرده
- کپسول ذخیره نیتروژن
- تفکیک گر سه فازی

۴-۲-۲۴ خدمات مته

با توجه به اهمیت مته حفاری هم از لحاظ قیمت و هم از لحاظ تاثیر آن در افزایش سرعت حفاری و کاهش هزینه‌های کل، این سرویس ارائه می‌گردد و شامل ولی نه محدود به موارد زیر می‌باشند:

- طراحی و تامین مته
- طراحی هیدرولیک مناسب
- خدمات رانش و نظارت دقیق بر پارامترهای اعمالی روی مته

۴-۲-۲۵ خدمات مانده‌یابی

این خدمات شامل بازیافت هرگونه مانده از چاه می‌باشد. قبل از ورود هرگونه تجهیز به داخل چاه حتما باید مشخصات فیزیکی تجهیز مثل طول، قطر بیرونی، قطر درونی و.... به طور دقیق اندازه‌گیری و ثبت شود و می‌بایست ابزار مانده‌یابی مربوط به رشته حفاری در محل چاه موجود باشد. این تجهیزات با توجه به نحوه درگیر شدن با مانده و یا کمک به ترمیم چاه به بخش‌های زیر تقسیم می‌شوند:

- ابزارهایی که از داخل با مانده درگیر می‌شوند^{۱۰۲}

⁹⁷ Mobile oil treater

⁹⁸ Mobile oil separator

⁹⁹ Desander

¹⁰⁰ Desilter

¹⁰¹ Desalter

¹⁰² Internal catcher

- ابزارهایی که از بیرون با مانده درگیر می‌شوند^{۱۰۳}
- آسیاب^{۱۰۴}
- دستگاه برش^{۱۰۵}
- ابزار کمکی که برای ضربه زدن یا تمیز کردن اطراف مانده استفاده می‌شوند^{۱۰۶}

۲-۴-۲۶ خدمات بهینه سازی پارامترهای عملیات حفاری

این خدمات با استفاده از اطلاعات چاه‌های اطراف و نرم‌افزارهای کاربردی در این زمینه به بهینه سازی پارامترهای حفاری می‌پردازد. هدف از انجام بهینه سازی حفاری، بیشینه‌سازی سرعت حفاری بر اساس بهترین رکورد میدان و در نتیجه آن کاهش زمان و هزینه های تمام شده هر حلقه چاه می باشد. خدمات بهینه‌سازی سرعت حفاری در قالب خدمات یکپارچه^{۱۰۷} با استفاده از خدمات طراحی، تأمین و رانش مته‌های حفاری، طراحی ساق مته بر اساس امکانات موجود، تأمین موتورهای درون چاهی و حفاری انحرافی، برای تعداد مشخص چاه اجرا گردد. همچنین این خدمات باید مطابق با تکنولوژی روز دنیا و استانداردهای بین المللی (API) و آخرین دستورالعمل های شرکت ملی نفت ایران انجام شود. بهینه سازی حفاری براساس ولی نه محدود به موارد زیر می بایست انجام گردد:

- به حداقل رساندن شوک و لرزش رشته حفاری
- اصلاح طراحی مته و رشته حفاری ساق مته
- حفظ فشار دالیزی در محدوده فشار دهانه چاه
- بهینه سازی سیستم هیدرولیک
- بهینه سازی زمان پیمایش لوله های حفاری
- مشخص نمودن پنجره بهینه وزن گل حفاری
- پیش بینی فشار منفذی، فشار شکست و فشار برهم آمدگی دهانه چاه از طریق داده های ژئومکانیکی و عوامل مختلف حفاری
- تغییر و اصلاح طراحی چاه

۲-۴-۲۷ خدمات R.O.V (فراساحل)

این خدمات با بهره‌گیری از ربات‌های زیر دریایی در دو کلاس عملیاتی^{۱۰۸} و مشاهده‌ای^{۱۰۹} انجام می‌شود و شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:

¹⁰³ External catcher
¹⁰⁴ Milling
¹⁰⁵ Cutter
¹⁰⁶ Accessory tools
¹⁰⁷ Integrated services
¹⁰⁸ Work class
¹⁰⁹ Observation class

- بررسی بستر دریا
- کمک به عملیات مرتبط به سر چاه
- بررسی و ارزیابی رایزر و تجهیزات نصب شده بر روی چاه در بستر دریا

۲۸-۲-۴ خدمات زمین شناسی

در این سرویس با بررسی مرتب نمونه کنده‌های حفاری از انطباق صحیح عملیات حفاری با برنامه پیش‌بینی زمین‌شناسی و حفاری چاه اطمینان حاصل نموده و با توجه به کنده‌های حفاری و نمودارهای اخذ شده عمق مناسب جهت پاشنه جداری/آستری و عمق نهایی چاه مشخص می‌گردد. همچنین طی عملیات حفاری با استفاده از نمونه‌های حفاری نمودارهای زمین‌شناسی تکمیل می‌گردد. در صورت صلاحدید صاحب مخزن، نماینده زمین‌شناسی از سوی کارفرما در محل دکل حاضر می‌گردد.

۲۹-۲-۴ خدمات لجستیکی و پشتیبانی

- حمل و نقل کالا و پرسنل (نظیر تامین یدک‌کش، شناور مسافربری، شناور پشتیبانی و خدمات هلی‌کوپتری)
- تأمین آب
- تأمین سوخت
- خدمات اردوگاهی و رفاهی
- تجهیز اسکله به امکانات بارگیری
- خدمات پیش‌بینی آب و هوا

۳-۴ خدمات آماده سازی محل حفاری

۱-۳-۴ خشکی

وظیفه اصلی تیم آماده‌سازی محل حفاری در خشکی مشتمل بر انجام موارد زیر می‌باشند:

۱-۳-۴-۱ احداث مسیر دسترسی به محل چاه و اردوگاه

۱-۳-۴-۱-۱ مشخصات طرح هندسی

مبنای تعیین مشخصات طرح هندسی، آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران (نشریه شماره ۴۱۵ سازمان برنامه و بودجه کشور) می‌باشد. اما از آنجا که کاربری این جاده و مشخصات وسایل نقلیه‌ای که در آن تردد می‌کنند خاص است، برخی از مشخصات هندسی به صورت ویژه در نظر گرفته شده است.

۱-۳-۴-۱-۲ مشخصات فنی

۱-۳-۴-۱-۲-۱ روسازی

¹¹³ Vertical seismic profile

۴-۳-۱-۲-۲ محل اردوگاه^{۱۱۴}

جهت استقرار نیروی انسانی و پشتیبانی چاه، احداث محل اردوگاه در فاصله حداقل ۱/۵ کیلومتری محوطه چاه لازم است و شامل موارد زیر می‌باشند:

- تسطیح و شن ریزی محل چاه (روسازی)
- سپتیک تانک (برای محل اردوگاه سه دستگاه سپتیک تانک با مشخصات فنی از پیش تعیین شده احداث می‌شود).
- فنس کشی
- پانل بتنی زیر مخازن گازوییل (جهت استقرار مخازن گازوییل موجود در محوطه اردوگاه و جلوگیری از آلودگی زیست محیطی هپانل بتنی اجرا می‌گردد)

۴-۳-۱-۳ احداث خط لوله آب و متعلقات آن

این قسمت از عملیات شامل احداث موارد زیر می‌باشند:

- خط لوله آبرسانی
- احداث محل استقرار پمپ آب^{۱۱۵} (جهت استقرار پمپ آب حفاری، احداث یک سکوی بتنی مورد نیاز است).
- بوستر پمپ
- استخر ذخیره آب

در صورتی که طول خط لوله آب بیشتر از ۱۵ کیلومتر یا اختلاف ارتفاع محل استقرار پمپ‌ها تا سر چاه بیشتر از ۳۵۰ متر باشد، جهت جلوگیری از افت فشار پمپ آب، احداث استخر ذخیره آب لازم است. شایان ذکر است با توجه به هد پمپ و شرایط عملیاتی این ابعاد قابل اصلاح هستند.

۴-۳-۲ فراساحل

۴-۳-۱-۲-۳ آب‌های کم عمق

۴-۳-۱-۲-۳-۱ مطالعات و آماده سازی بستر دریا قبل از حفاری

شناسایی و بررسی شرایط خاک، ارائه گزارش‌های مربوطه (LPA^{۱۱۶} و COA) و روش استقرار دکل به کارفرما اولین مرحله از طراحی معیار سنجش نوع دکل و شرایط عملیات حفاری متعاقب آن می‌باشد که مشتمل بر موارد زیر می‌باشند:

¹¹⁴ Camp

¹¹⁵ Pump site

¹¹⁶ Leg penetration analysis

۴-۳-۱-۱-۱- برداشت فاصله بین خطوط^{۱۱۷}

این خطوط برای پیش‌بینی وضعیت ساختار زیر لنگر یا پایه‌های دکل، خطرهای زیرسطحی (کم عمق) و خطرات بالقوه زیردریایی (پاکت‌های گازی^{۱۱۸} - گل افشان^{۱۱۹} - جریان‌های گردابی - گسل‌ها - لاشه‌های برجامانده از کشتی‌های غرق شده و...) بسیار ضروری هستند.

- بسترسنجی دریایی با بهره‌گیری تکنیک‌هایی از جمله Side Scan Sonar و HR Echounder انجام می‌شوند. نوع تکنیک‌ها و توانایی بررسی و شناسایی کلیه عوارض و موانع زیرسطحی به طور دقیق (حدود یک کیلومتر مربع) تعیین می‌شود.

- بسترسنجی زیردریایی در نواحی فراساحلی همراه با مساحی مغناطیس‌سنجی^{۱۲۰} انجام می‌شود.
- طبق استاندارد تعریف شده برای انجام بسترسنجی دریا، تاریخ اعتبار روش‌های بسترسنجی حداکثر شش ماه است و پس از آن باید Side Scan Sonar زیر دکل انجام پذیرد.
- حداکثر فواصل جانبی برداشت مذکور ۲۵۰×۱۰۰ متر مربع منطقه مساحی می‌باشد (بر مبنای درخواست کارفرما، فاصله‌های جانبی تعیین می‌گردد).

۴-۳-۱-۲- برداشت‌های لرزه‌نگاری سطحی^{۱۲۱}/تصویربرداری^{۱۲۲} بستر کم عمق دریا

هدف از برداشت‌های لرزه‌نگاری عبارتند از:

- شناخت ساختارهای زیرسطحی بلافاصل با بستر دریا
- اعلام وجود گازهای سطحی در اعماق سطحی
- ارائه گزارش دو مقطع عمودی از محل حفاری با اشاره دقیق به کلیه بازتاب‌دهنده‌ها^{۱۲۳}

۴-۳-۱-۳- بررسی‌های ژئوتکنیکی

بررسی‌های ژئوتکنیکی شامل موارد زیر می‌باشند:

- پیشگیری از امکان گیر کردن (چسبیدن) پایه دکل در گل
- شناخت مخاطرات بالقوه ژئوتکنیکی (نظیر لغزش بستر) در محل پایه‌های دکل (تعداد چاهک‌های مورد نیاز در یک ساختگاه به تغییرات جانبی شرایط خاک، بررسی‌های ژئوفیزیکی و عوارض منطقه بستگی دارد. حداقل عمق این چاهک‌ها ۳۰ متر می‌باشد)

¹¹⁷ Survey line spacing

¹¹⁸ Gas pockets

¹¹⁹ Mud volcano

¹²⁰ Magnetometer

¹²¹ Shallow seismic

¹²² Profiling

¹²³ Reflectors

• ارایه گزارش ارزیابی خاک بستر (شامل نمودارهای گرفته شده از چاهک به علاوه ثبت^{۱۲۴} PCPT می‌باشد).

• پارامترهای مندرج در این گزارش شامل موارد زیر است:

• نیمرخ (مقاومت برشی) در برابر عمق برای خاک چسبنده (رس)

• تنش موثر برای خاک غیرچسبنده (ماسه)

• آزمون‌های طبقه‌بندی خاک نظیر سنجش حدود اتربرگ (برای رس)، آب حفره‌ای، توزیع دانه‌های خاک، چگالی نسبی (برای ماسه) - میزان کربنات (برای خاک کربناته) و

۴-۳-۲-۱-۲ ارزیابی مخاطرات زیردریایی^{۱۲۵}

مطالعات مذکور می‌تواند شامل موارد زیر باشند:

• بررسی گازهای سطحی^{۱۲۶}

• جریان‌های گردابی

• جریان‌های پرفشار نواحی کم عمق^{۱۲۷} (در صورت وجود جریان‌های پرفشار در برنامه حفاری، نوع دکل

انتخابی (ظرفیت آن)، تعیین سایت جایگزین در شرایط بحرانی، احتمال حفاری یک حفره راهنما^{۱۲۸}، ساخت مداوم

گل سنگین^{۱۲۹} و حضور آن روی دکل، نصب پمپ‌های قوی با دبی زیاد، تعیین ترکیب حفاری بخش‌های سطحی با رایزر یا بدون رایزر^{۱۳۰} (لحاظ شود)

• مطالعه مخاطرات زمین‌شناسی ساختمانی منطقه از جمله شناسایی گسل‌ها و سازوکار گسلش

۴-۳-۲-۲ آب‌های عمیق

۴-۳-۲-۱ مطالعات بسترسنجی قبل از حفاری

بسترسنجی در آب‌های عمیق شامل موارد زیر است.

۴-۳-۲-۱-۲-۱ نمونه‌گیری مستقیم از رسوبات کف بستر

این بخش از کار باید به روش مغزه‌گیری مستقیم از رسوبات بستر کف دریا^{۱۳۱} یا استفاده از فناوری جدیدتر انجام گردد. نتایج حاصل از این کار برای عملیات لنگر اندازی سکوی نیمه شناور مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

¹²⁴ Piezocone penetrometer test

¹²⁵ Marine geohazard reviews

¹²⁶ Shallow gas

¹²⁷ Shallow water flow

¹²⁸ Pilot hole

¹²⁹ Kill mud

¹³⁰ Riserless

¹³¹ Drop coring

۴-۳-۲-۲-۱-۲- تعیین عمق آب

تهیه نقشه‌های عمق آب از طریق تلفیق اطلاعات به دست آمده از روش‌هایی نظیر Sound و Echosounder یا Velocity Profiler و روش‌های جایگزین جدیدتر انجام می‌گردد.

۴-۳-۲-۲-۳- شناسایی پدیده‌های بستر دریا

این بخش از کار باید با استفاده از فناوری Side Scan Sonar و یا فناوری‌های جدیدتر به منظور شناسایی پدیده‌هایی چون Pockmark و درز و شکاف‌ها انجام گردد.

۴-۳-۲-۲-۴- تهیه مقاطع لرزه‌ای با قدرت تفکیک بالا از اعماق کم زیر بستر دریا

این بخش از کار باید با استفاده از فناوری Sub Bottom Profiling و یا فناوری‌های جدیدتر به منظور شناخت دقیق ساختارهای زیر بستر دریا و مشکلات احتمالی این بخش از ساختارهای زمین‌شناختی انجام گردد.

۴-۳-۲-۲-۵- تصویربرداری از بستر دریا

این عملیات به منظور تعیین قطعی محل چاه توسط دوربین‌های R.O.V و از طریق تصویربرداری (فیلم و عکس) انجام می‌شود.

۴-۳-۲-۲- ارزیابی مخاطرات زیردریایی

مطالعات مذکور می‌تواند شامل موارد زیر باشند:

- بررسی گازهای سطحی
- هیدرات‌های گازی
- گل فشان‌های بستر
- جریان‌های گردابی
- جریان‌های آبی سطحی
- جریان‌های پرفشار نواحی کم عمق (در صورت وجود جریان‌های پرفشار در برنامه حفاری، نوع دکل انتخابی (ظرفیت آن)، تعیین سایت جایگزین در شرایط بحرانی، احتمال حفاری یک حفره راهنما، ساخت مداوم گل سنگین و حضور آن روی دکل، نصب پمپ‌های قوی با دبی زیاد، تعیین ترکیب حفاری بخش‌های سطحی با رایزر یا بدون رایزر لحاظ شود)
- مطالعه مخاطرات تکتونیک منطقه از جمله شناسایی‌های گسل‌ها و سازوکار گسلش

۵- مدیریت عملیات حفاری

۵-۱ تحویل گرفتن محل چاه

۵-۱-۱ خشکی

پس از آماده سازی و بررسی محل چاه، سلر، جاده دسترسی به چاه و اردوگاه، محل اردوگاه، گودال‌های هرزآب و پساب و محل پمپ سایت، رعایت الزامات ایمنی و محیط زیستی و انطباق آنها با شرایط استاندارد، صورت جلسه تحویل محل چاه امضاء و محل جهت انتقال و استقرار دستگاه حفاری تحویل می‌گردد.

۵-۱-۲ فراساحل آب‌های کم عمق

- سکو می‌بایست نصب و به صورت آماده به کار تحویل کارفرما گردد که شامل و نه محدود به موارد زیر می‌گردند:
- تمامی لوله‌های هادی می‌بایست نصب گردد
 - در مرحله طراحی سکو و خطوط لوله می‌بایست دو سمت سکو جهت نزدیک شدن دستگاه حفاری در نظر گرفته شود به نحوی که هیچ مانع زیر آبی یا روی سکو وجود نداشته باشد.
 - ابعاد سکو به گونه ای باشد که دکل بتواند به تمامی چاه‌ها دسترسی داشته باشد
 - در مورد سکوهایی چندتاج^{۱۳۲} می‌بایست قبل از طراحی سکو هماهنگی با کارفرما انجام پذیرد
 - مختصات مرکز سکو و تمامی چاه‌ها می‌بایست به صورت دقیق اندازه گیری و ارائه گردد
 - استقرار دکل می‌بایست با توجه به موانع و پیش آمدگی‌های زیر سکو و همچنین نقشه‌های سکوی تکمیل شده (پس از نصب عرشه بالایی) صورت پذیرد.

۵-۲ نظارت بر نحوه برپایی و تایید آماده به کار بودن دستگاه حفاری

شامل کلیه فعالیت‌های برپایی دستگاه حفاری بر طبق زمان ارائه شده در برنامه، چک کردن تجهیزات و آماده به کار بودن آنها و تهیه و تایید چک لیست^{۱۳۳} برپایی دستگاه حفاری است. (موارد پیوست)

۵-۳ برنامه‌ریزی و کنترل عملیات

فعالیت‌های برنامه ریزی به دو بخش زیر تقسیم می‌گردند:

۵-۳-۱ برنامه ریزی پروژه

در مراحل ابتدایی پروژه صورت می‌پذیرد و خروجی آن می‌بایست به تأیید کارفرما برسد. در حین پروژه نیز می‌تواند با توجه به شرایط مورد بازنگری قرار گیرد و شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:

¹³² Multi wellhead
¹³³ Pre-Spud check list

- جمع آوری اطلاعات شامل قرارداد، لیست اقلام مورد نیاز، لیست اقلام قابل تحویل، لیست مدارک فنی و مهندسی قابل تحویل و...
- تهیه برنامه استراتژیک (ریسک - کیفیت - پیکربندی - ارتباطات)
- آماده سازی برنامه کلان و سیستم کنترل پروژه (کنترل زمان و هزینه): کلیه نیاز های پروژه در بخش‌های مختلف مشخص می‌گردد. سپس برنامه زمان بندی کلی جهت انجام پروژه (مواردی مانند ^{۱۳۴}WBS - ^{۱۳۵}PMS و برنامه زمانبندی کلی) و بودجه؛ برآورد، هزینه و درآمد هر یک تهیه می‌گردد.
- برنامه‌ریزی مالی و بودجه بندی: با توجه به نیاز های مختلف مشخص شده در پروژه ، بودجه بندی و تخصیص بودجه به فعالیت‌ها انجام می‌گردد.
- برنامه‌ریزی مهندسی: جهت برآورد نیازهای مهندسی برنامه ریزی انجام می شود.
- برنامه‌ریزی تامین کالا: تمامی مراحل زنجیره تامین کالا مورد نیاز پروژه را شامل می‌گردد.
- برنامه‌ریزی تامین پشتیبانی: جهت تامین خدمات مورد نیاز در پشتیبانی پروژه برنامه‌ریزی انجام می‌گردد.
- برنامه‌ریزی گزارش‌ها: در ابتدای پروژه نحوه، فرمت و دوره ارائه گزارش‌ها، برنامه ریزی و ثبت می‌گردد.

۵-۳-۲ کنترل پروژه

- فرآیندی است که شامل پیگیری، پایش و ثبت وضعیت فعالیت‌های پروژه در طول عمر پروژه می باشد. در صورت انحراف از برنامه اقدامات اصلاحی لازم صورت می‌پذیرد. این فرآیند شامل ولی نه محدود به موارد زیر است:
- تحلیل عملکرد : عملکرد پروژه در حوزه های مختلف پروژه (مهندسی ، کالا ، عملیات و ...) و در بازه زمانی مشخص بنا به نیاز پروژه اندازه‌گیری و پایش می‌گردد .
 - تهیه برنامه اصلاحی: با توجه به نتایج پایش پروژه در صورت انحراف از برنامه، اقدامات اصلاحی در خصوص این موارد صورت می‌پذیرد .
 - به‌روزرسانی برنامه کلان: با توجه به رخدادها و اتفاقات پروژه و همچنین اقدامات اصلاحی صورت پذیرفته در طول اجرای پروژه، سوابق ثبت و نگهداری و برنامه اجرای پروژه به روزرسانی می‌گردد.
 - گزارش‌ها : گزارش‌های مربوط به پروژه مطابق با برنامه تایید شده (بند ۵-۳-۱) ارائه می‌گردد .

۵-۴ نظارت بر اجرای عملیات حفاری و خدمات جانبی

با آغاز به کار دستگاه حفاری، هدایت و نظارت بر اجرای عملیات و خدمات حفاری مطابق برنامه حفاری، مفاد قراردادی و شرایط چاه تا رسیدن به عمق نهایی، تکمیل و تحویل چاه انجام می‌گردد.

¹³⁴ Work breakdown structure

¹³⁵ Project management system

۵-۵ نظارت بر تامین کالا و مواد

ضمن هدایت و کنترل عملیات حفاری، موجودی کالا و مواد مورد نیاز حفاری طبق برنامه حفاری و شرایط چاه، بررسی و در صورت نیاز درخواست گردد تا در عملیات وقفه‌ای ایجاد نگردد.

۵-۶ نظارت بر لجستیک و پشتیبانی

ضمن هدایت و کنترل عملیات حفاری، ترتیبی اتخاذ گردد تا نیروی انسانی، کالا و مواد، تجهیزات و خدمات مورد نیاز حفاری (مطابق بند ۴-۲-۲۹)، طبق برنامه حفاری و شرایط چاه، در محل چاه تامین شود تا در عملیات وقفه‌ای ایجاد نگردد.

۵-۷ کنترل مداوم کارآیی ماشین‌آلات و دستگاه‌ها

کنترل کارآیی ماشین‌آلات و دستگاه‌های مختلف حفاری شامل پمپ‌ها، موتورها، سیستم گردش گل، سیستم دورانی و تجهیزات حفاری باید در حین عملیات حفاری انجام پذیرد که برطبق قوانین و مقررات حفاری کارفرما انجام می‌گردد.

۵-۸ کنترل و بازرسی فنی

به صورت دوره‌ای و مطابق استانداردهای موجود بازرسی دستگاه حفاری، ابزار و کالای حفاری از جمله لوله‌های حفاری، لوله‌های وزنه، جار حفاری، پایدارکننده‌ها، تبدیل‌ها و ... توسط بازرس شخص ثالث معتبر و مورد تایید انجام شود و نسبت به ارائه گواهی بازرسی اقدام نماید.

۵-۹ کنترل کارآیی مجموعه فوران‌گیر

براساس استانداردها و مقررات ایمنی کارفرما، آزمایش‌های دوره‌ای در خصوص عملکرد مجموعه فوران‌گیر و کنترل کارایی آنها انجام شده و به تایید نماینده کارفرما برسد.

۵-۱۰ مدیریت ریسک

لازم است شرکت‌های پیمانکاری توان مدیریت ریسک داشته و ایجاد این فرآیند‌ها در شرکت‌های حفاری مطابق استاندارد ISO 31000 در بخش‌های مدیریت ریسک پیاده‌سازی و اجرا گردد.

۵-۱۱ تهیه و ارائه گزارش‌ها و مدارک مهندسی

کلیه گزارش‌ها و مدارک مهندسی شامل و نه محدود به گزارش‌های ذیل تهیه و ارائه گردد: گزارش‌های روزانه و دوره‌ای، گزارش‌های نهایی چاه و انتهای پروژه، گزارش‌های خرابی، گزارش‌های خدمات حفاری و مدارک و مستندات مورد نیاز بر طبق تشخیص کارفرما

۵-۱۲ نظارت بر الزامات بهداشت، ایمنی، محیط زیست و کیفیت

با هماهنگی مسئول ایمنی مستقر در محل دستگاه، بر رعایت الزامات ایمنی توسط کلیه افراد، نظارت لازم اعمال می‌شود. همچنین مانورهای دوره‌ای و توصیه‌های ایمنی خاص با توجه به شرایط ویژه چاه انجام گردد. تمامی موارد باید بر اساس الزامات و استانداردهای کارفرما (وزارت نفت) اجرا گردد.

۵-۱۳ برگزاری جلسات هماهنگی روزانه عملیات

می‌بایست به صورت روزانه و مرتب، جلساتی بین نفرات کلیدی عملیات حفاری در محل چاه و پیش از هر نوبت کاری برقرار گردد و در این جلسات مسائل و مشکلات عملیات بررسی و مسائل ایمنی مورد تاکید قرار بگیرد.

۵-۱۴ تحویل دادن نهایی محل چاه

پس از تکمیل چاه و انگیزش چاه، جریان دادن چاه تا زمانی که پارامترهای مد نظر کارفرما حاصل شود می‌بایست ادامه یابد. همچنین محل چاه (از جمله موارد ذکر شده در بند ۵-۱) و مشخصات فنی چاه مطابق با شرایط قرارداد با رعایت الزامات ایمنی، محیط زیستی و انطباق آنها با شرایط استاندارد، تحویل داده می‌شود.

پیوست



PRE SPUD CHECK LIST (Offshore)

A. MAST AND SUBSTRUCTRE

- ☐. All Safety Pins Fitted To Mast And Substructure
- ☐. Derrick Man's Safety Belt Fitted
- ☐. Derrick Man's Escape Line Fitted
- ☐. Stand Pipe And Kelly Hose Securely Installed
- ☐. Racking Platform Securely Installed
- ☐. Tongs Correctly Hung And Lines Checked
- ☐. Safety Lines And Back-Up Lines Fitted To Tongs
- ☐. Kelly And Swivel Made Up And Kelly Bushing Inspected
- ☐. Pipe Ramp Secure And Adequate Pipe And Casing Racks Installed
- ☐☐. Drill Floor Utility Winches/ Air Hoists Inspected
- ☐☐. Jackup System Checked
- ☐☐. Helicopter Landing Deck Checked
- ☐☐. Port & Star Board Crane Checked
- ☐☐. All Valid Certificates (...)

B. Drilling Equipment

- ☐. Engines Checked And In Good Operating Condition
- ☐. Emergency Engine Checked
- ☐. All Hydraulic Power Units (HPU) Checked And In Good Operating Condition
- ☐. Central Control Room (CCR) Checked
- ☐. Air-Compressors Checked And In Good Operating Condition
- ☐. Compound Drive Operated And Checked
- ☐. Draw Works Operated And Checked. All Cluthes, Sand Line, Cat Heads, Controls And Water Cooling System Operating Properly
- ☐. Drilling Line Inspected, Found In Good Condition And Spooling Properly
- ☐. Dead Line Anchor Inspected
- ☐☐. "Crown. O-Matic "Tested And Correct.
- ☐☐. Anti-Collision System Check And Run In Proper Operating Condition
- ☐☐. Iron Roughneck, Ezy Torque, Pipe Racking System, Drill Floor Manipulator Arm (DFMA) And Etc Check And Run In Proper Operating Condition

- . Traveling Blocks Checked. Spooled With Lines
- . Rotary Table Run And Operating Properly
- . Top Drive Check And Run In Proper Operating Condition
- . All Guards And Guard Rails Properly Installed And Firmly Fixed In Place
- . Draw Works Brakes Inspected And Correctly Adjusted
- . Adequate & Certified Drill String Equipment (Tubular, Handling Tools, Fishing Tools) Are Available
- . Survey Machine Checked
- . Valid Certificates For Equipment

C. MUD PUMPS AND MUD SYSTEM

- . All Mud Tanks And Mud Lines Correctly Installed
- . Fresh Water Pumped Through All Mud Delivery Lines And Lines Pressure Tested To □□□□ Psi
- . All Main Pumps Operated And Tested To □□□□ Psi
- . Mud Mixing System Operated And Working Efficiently
- . Shale Shakers Operated And Working Properly And Are Appropriate For The Maximum Mud Flow Rate In Drilling Operation
- . De-Sander And De-Silter Checked And Ready To Operate
- . De-Gasser Checked And Ready To Operate
- . Hydrocyclones Checked. All Nozzles Clear
- . Centrifuges Checked And Ready To Operate
- . Mud Gas Separator And Trip Tank Checked And Installed Correctly
- . Mud Lab Clean And Complete With All Testing

D. Well Control

- . All B.O.P. Stacks Inspected And Pressure Tested Based On M.O.P. Policy
- . B.O.P. Control System Checked, Inspected And Pressure Tested Based On M.O.P. Policy
- . Choke Manifold Inspected And Pressure Tested Based On M.O.P. Policy
- . All Well Control Panels Checked And Function Tested
- . Diverter System Checked

E. Driller Cabin

- ☐ Drill Cabin Safety Checked (Cabin Wipers And Shield, Pressurized Cabin,)
- ☐ Drill Chair Function Tested
- ☐ Indicators Checked For Calibration
- ☐ All Control Monitoring System Checked
- ☐ Air-Condition System Checked

F. Accommodations & Safety System

- ☐ Offices
- ☐ Living Quarters
- ☐ General Safety Equipment
- ☐ Gas/Fire/Smoke Detection
- ☐ Breathing Apparatus
- ☐ Emergency First Aid Equipment
- ☐ Helideck Rescue Equipment
- ☐ Survival Equipment

G. UTILITIES

- ☐ Fuel Tanks Checked
- ☐ Water Tanks Checked
- ☐ Water Pump And Line Checked And Inspected For Required Flow Rate
- ☐ Generators Working Efficiently
- ☐ Channel Recorder & Drill Watch Installed And Operating
- ☐ Proper Warehouse Equipped With Minimum Required Spare Parts
- ☐ Minimum Required Certified Movable Drilling Tools Are Available
- ☐ Communication System Checked

H. MISCELLANEOUS

- ☐ Water On Location Bbls
- ☐ Water Supply Available Bbls / Hr.
- ☐ Fuel On Location Liters

- ☐. Enough And Proper Lights Are Installed
- ☐. Rat Hole And Mouse Hole Complete
- ☐. Mud Conductor Filled With Water And Checked For Leaks
- ☐. Production Test Equipment (Burner Boom, Sprinkler System, Fixed Piping For Well Testing,...)

I. Pollution Prevention Equipment

- ☐. Sewage Treatment
- ☐. Garbage Compaction
- ☐. Garbage Disposal/Grinder
- ☐. Oily Water Separator
- ☐. Drill Floor Drainage

The Above Items Have Been Cheked And All Are Now Properly Installed And Operating.

The Rig Is Ready To “ Spud In “ And Carry Out Drilling Operations With No Loss Of Time Due To
Improper Rig Up.

Signed _____
DRILLING SUPDT. Date

Signed _____
CONTRACTOR TOOL PUSHER Date

Rig No.

Contractor

Well No.....



PRE SPUD CHECK LIST (onshore)

A. MAST AND SUBSTRUCTRE

- ☐ All safety pins fitted to mast and substructure
- ☐ Derrick man's safety belt fitted
- ☐ Derrick man's escape line fitted
- ☐ Stand pipe and Kelly hose securely installed
- ☐ Racking platform securely installed
- ☐ Tongs correctly hung and lines checked
- ☐ Safety lines and back-up lines fitted to tongs
- ☐ Kelly and swivel made up and Kelly bushing inspected
- ☐ Pipe ramp secure and adequate pipe and casing racks installed
- ☐ Drill Floor Utility winches/ Air Hoists inspected
- ☐ Valid Inspection Certificates

B. Drilling Equipment.

- ☐ Engines checked and in good operating condition
- ☐ Emergency Engine Checked
- ☐ All Hydraulic power units (HPU) checked and in good operating condition
- ☐ Central Control room (CCR) checked
- ☐ Air-Compressors checked and in good operating condition
- ☐ Compound Drive operated and checked
- ☐ Draw works operated and checked. All clutches, Sand Line, Cat heads, controls and water cooling System operating properly
- ☐ Drilling line inspected, found in good condition and spooling properly
- ☐ Dead line anchor inspected
- ☐ "Crown. O-Matic "tested and correct.
- ☐ Anti-collision System check and run in proper operating condition
- ☐ Iron roughneck, Ezy Torque, pipe racking system, Drill floor manipulator arm (DFMA) and etc check and run in proper operating condition
- ☐ Traveling Blocks checked. Spooled with ... Lines
- ☐ Rotary table run and operating properly
- ☐ Top Drive check and run in proper operating condition
- ☐ All guards and guard rails properly installed and firmly fixed in place

- ☐☐. Draw works Brakes inspected and correctly adjusted
- ☐☐. Adequate & Certified Drill String Equipment (Tubular, Handling Tools, Fishing Tools) Are Available
- ☐☐. Survey Machine Checked
- ☐☐. Valid Certificates for Equipment

C. MUD PUMPS AND MUD SYSTEM

- ☐. All mud tanks and mud lines correctly installed
- ☐. Fresh water pumped through all mud delivery lines and lines pressure tested to ☐☐☐ psi
- ☐. All Main pumps operated and tested to ☐☐☐ psi
- ☐. Mud mixing system operated and working efficiently
- ☐. Shale shakers operated and working properly and are appropriate for the maximum mud flow rate in drilling operation
- ☐. De-sander and de-silter checked and ready to operate
- ☐. De-gasser checked and ready to operate
- ☐. Hydrocyclones checked. All nozzles clear
- ☐. Centrifuges checked and ready to operate
- ☐☐. Mud gas separator and trip tank checked and installed correctly
- ☐☐. Mud lab clean and complete with all testing

D. Well Control (if applicable)

- ☐. All B.O.P. stacks inspected and pressure tested based M.O.P. Policy
- ☐. B.O.P. control system checked, inspected and pressure tested based M.O.P. Policy
- ☐. Choke manifold inspected and pressure tested based M.O.P. Policy
- ☐. Well Control panels checked and function tested

E. Driller Cabin (if applicable)

- ☐. Drill Cabin Safety Checked (Cabin Wipers And Shield, Pressurized Cabin,)
- ☐. Drill chair function tested
- ☐. Indicators checked for calibration
- ☐. All control monitoring system checked
- ☐. Air-condition system check

F. Accommodations & Safety System

- ☐ **Offices**
- ☐ **Living Quarters**
- ☐ **General Safety Equipment**
- ☐ **Gas/Fire/Smoke Detection**
- ☐ **Breathing Apparatus**
- ☐ **Emergency First Aid Equipment**
- ☐ **Survival Equipment**

G. UTILITIES

- ☐ **Fuel tanks installed**
- ☐ **Water tanks installed**
- ☐ **Water pump and line checked and inspected for required flow rate**
- ☐ **Generators working efficiently**
- ☐ **Channel Recorder, pit- A- Graph, and flow show installed and operating**
- ☐ **Proper Warehouse equipped with minimum required spare parts**
- ☐ **Minimum required certified mobile drilling tools are available**
- ☐ **Communication System Checked**

G. MISCELLANEOUS

- ☐ **Water on location ... Bbls**
- ☐ **Water Supply available ... Bbls / hr.**
- ☐ **Fuel on location ... Liters**
- ☐ **Enough and proper Lights are installed**
- ☐ **Rat hole and mouse hole complete**
- ☐ **Mud conductor filled with water and checked for leaks**
- ☐ **Burning line Test**

I. Pollution Prevention Equipment

- ☐ **Sewage Treatment**
- ☐ **Garbage Compaction**
- ☐ **Garbage Disposal/Grinder**

□. **Drill Floor Drainage**

The above items have been checked and all are now properly installed and operating.

**The rig is ready to “spud in “and carry out drilling operations with no loss of time due to
Improper rig up.**

Signed _____

DRILLING SUPDT.

Date

Signed _____

CONTRACTOR TOOL PUSHER

Date

Rig No.

Contractor

Well No......

