JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة متقدمة في تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة متقدمة في تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار

تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين لمهندسي الحفر ومشرفي الحفر ومخططي الآبار الذين يحولون الأهداف تحت السطحية إلى آبار تحفر بأمان وفي موعدها، ويبني فيها المشاركون خطة تسليم البئر لبئر حقيقية أو بئر حالة. يمثل وقت الحفارة البند الأكبر في ميزانية معظم الآبار، لذلك تحدد جودة التخطيط اليوم عوائد المشروعات في النفط والغاز. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة.

## لماذا يهم تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار الآن

تشكل ثلاث قوى أعمال إنشاء الآبار اليوم. فالآبار الأطول والأكثر ميلا في المكامن المستنزفة تضيق نافذة وزن الطين. وتصل بيانات الحفر اللحظية إلى المكاتب فيقارن المخططون أداء الحفارات والآبار. ويتقاعد الحفارون ذوو الخبرة أسرع من تعويضهم، فيجب أن تحفظ الدروس في وثائق لا في الذاكرة. ويظهر ضعف التخطيط في التصاق الأنابيب وفقد الدوران وحوادث التحكم في الآبار. وتقوم الدورة على مبدأ الحاجزين وتحليل الآبار المجاورة ومراجعات ما بعد التنفيذ المنظمة.

## المستفيدون من تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار

- المهندسون المسؤولون عن تصميم التغليف والتسميت والسوائل للآبار الجديدة
- المشرفون المسؤولون عن التنفيذ الآمن لخطة الحفر في موقع الحفارة
- المخططون المسؤولون عن المسارات وتقديرات الزمن وأساس التصميم
- المختصون المسؤولون عن تقارير أداء الحفر والمقارنة المعيارية
- القادة المسؤولون عن جاهزية التحكم في البئر والتحقق من الحواجز

يستفيد فريق الحفر في الحقل أكثر حين يحضر مهندسو المكتب ومشرفو الحفارة معا، لأن قرارات المكتب لا تنجح إلا بحسن تنفيذها على أرضية الحفارة.

## قدرات تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار

يغادر المشاركون قادرين على ربط كل قرار في التغليف والإسمنت والسوائل بالمخاطر التي يضبطها على الحفارة.

- حساب أعماق تثبيت التغليف وتحمل الركلة لكل مقطع — اعتماد مخطط التغليف
- تصميم ضخ الإسمنت وخطوات التحقق من الحاجز — توقيع سلامة البئر
- تحديد خواص سائل الحفر التي تبقي الكثافة المكافئة للدوران داخل النافذة — مهندس الطين ومشرف الحفارة
- تقييم مخاطر تنظيف البئر والتصاق الأنابيب لكل مقطع — قرار الاستمرار أو التوقف أثناء الحفر
- تحليل تفصيل الوقت والوقت الضائع غير المرئي مقارنة بالآبار المجاورة — أهداف أداء مدير الحفر
- بناء مراجعات ما بعد التنفيذ التي تغذي أساس التصميم التالي — فريق تخطيط البئر اللاحقة

## مصطلحات تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار الأساسية

- نافذة وزن الطين — المدى بين ضغط المسام وتدرج التكسير الذي يمكن الحفر داخله دون ركلات أو فقد.
- تحمل الركلة — أكبر حجم تدفق يتحمله مقطع البئر دون تكسير أضعف طبقة.
- الكثافة المكافئة للدوران — الكثافة الفعلية للسائل عند عمق ما أثناء الضخ مع احتساب احتكاك الحلقة.
- الوقت غير المنتج — وقت الحفارة الضائع في أحداث غير مخططة مثل التصاق الأنابيب أو أعطال المعدات أو الانتظار.
- الوقت الضائع غير المرئي — وقت يضيع داخل العمليات المخططة بسبب بطء الوصلات أو الرحلات أو الحفر.
- حاجز البئر — غلاف مختبر من المعدات أو الإسمنت أو السائل يمنع التدفق غير المنضبط من المكمن إلى السطح.

## تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار يوما بيوم

### اليوم 1: سياق تسليم الآبار والقوى المؤثرة

- مراحل عملية تسليم البئر — أين تثبت قرارات التخطيط التكلفة
- مراجعة بيانات الآبار المجاورة — اختيار الآبار المرجعية للبئر الجديدة
- سوق الحفارات وتوفر الطواقم — توقيت قرار بدء الحفر
- نطاقات عدم اليقين تحت السطح — تحديد الاحتياطي في تصميم البئر
- واجهات العمل مع الجيولوجيا والإكمال — الاتفاق على نقاط التسليم

### اليوم 2: تخطيط مسار البئر وضغط المسام

- التنبؤ بضغط المسام وتدرج التكسير — تحديد نافذة وزن الطين
- اختيار المقطع الاتجاهي — الموازنة بين الامتداد وعزم الدوران والسحب
- مسح منع التصادم — حماية الآبار المجاورة في المنصات المزدحمة
- تقييم ثبات جدار البئر — اختيار حدود الميل والاتجاه
- وثيقة أساس التصميم — تسجيل الافتراضات لمراجعتها لاحقا

## اليوم 3: تصميم أنابيب التغليف وأعماق تثبيتها

- اختيار أعماق تثبيت التغليف — تغطية تحمل الركلة والطبقات الضعيفة
- حالات أحمال الانفجار والانهيار والشد — تحديد مقاس كل عمود تغليف
- معاملات أمان التصميم — قبول الهوامش مقابل الدرجة والوزن
- اختيار الوصلات — مطابقة نوع السن مع الحمل والبيئة
- هامش تآكل التغليف — التخطيط لساعات الدوران الطويلة

## اليوم 4: تصميم التسميت والعزل بين الطبقات

- تصميم الملاط وزمن التصلب — ملاءمة الضخ لدرجة الحرارة
- نمذجة مواضع المركزات — تحقيق التمركز في المقاطع المائلة
- إزاحة الطين وتصميم السوائل الفاصلة — منع القنوات خلف الأنبوب
- سجلات تقييم ترابط الإسمنت — تقرير الحاجة إلى الحقن العلاجي
- اختبار التحقق من الحاجز — قبول الإسمنت حاجزا للبئر

## اليوم 5: سوائل الحفر والهيدروليكا

- اختيار الطين المائي أو الزيتي — الموازنة بين التثبيط ومعالجة النفايات
- ضبط الريولوجيا — إبقاء الكثافة المكافئة للدوران داخل النافذة
- تحسين هيدروليكا رأس الحفر — اختيار الفوهات ومعدل التدفق
- استراتيجية مواد فقد الدوران — تجهيز الاستجابة قبل بدء الفقد
- إعداد معدات التحكم في المواد الصلبة — حماية خواص السائل والمضخات

## اليوم 6: تنظيف البئر ومنع التصاق أنابيب الحفر

- نقل الفتات في المقاطع شديدة الميل — تحديد أدنى تدفق ودوران
- مؤشرات تراكم الفتات — قراءة اتجاهات العزم والسحب والضغط
- آليات الالتصاق التفاضلي — تقليل زمن التوقف أمام الطبقات النفاذة
- علامات الانسداد والالتصاق الميكانيكي — تقرير متى يتوقف الحفر للتدوير
- تسلسل تحرير الأنبوب العالق — الطرق والسوائل الموضعية وخيارات الفك

## اليوم 7: التحكم في الآبار وفلسفة الحواجز

- حساب تحمل الركلة — التأكد من قابلية حفر كل مقطع
- مؤشرات اكتشاف الركلة — جداول الرحلات وزيادة الأحواض وفحص التدفق
- طريقة الحفار وطريقة الانتظار والوزن — اختيار أسلوب إخماد البئر
- مبدأ الحاجزين ومخططات الحواجز — الاتفاق على الحالة في كل عملية
- نظام اختبار مانع الانفجار — جدولة اختبارات التشغيل والضغط

## اليوم 8: تحليل أداء الحفر

- محركات معدل الاختراق — فصل أثر الطبقة عن أثر الممارسات
- مراقبة الطاقة النوعية الميكانيكية — رصد الخلل أثناء الحفر
- قياس الوقت الضائع غير المرئي — مقارنة أزمنة الوصلات والرحلات
- ترميز تقرير الحفر اليومي — جعل تفصيل الوقت قابلا للمقارنة بين الآبار
- تخطيط الحد التقني — وضع أهداف طموحة مع طاقم الحفارة

## اليوم 9: خفض الوقت غير المنتج والتعلم

- تصنيف الأسباب الجذرية للوقت غير المنتج — ترتيب الأحداث الأعلى كلفة
- تتبع أعطال المعدات — الاتفاق على تغييرات الصيانة مع المقاولين
- جلسات حفر البئر على الورق — التمرن على الخطوات الحرجة قبل البدء
- مراجعات ما بعد التنفيذ — حفظ الدروس قبل انتقال الحفارة
- هيكل قاعدة بيانات الدروس — إدخال النتائج في أساس التصميم التالي

## اليوم 10: ممارسة خطة تسليم البئر

- دمج خطة التغليف والسوائل — تطبيق قرارات التصميم السابقة على بئر الحالة
- سجل مخاطر التنظيف والالتصاق — تطبيق مخاطر المقاطع على بئر الحالة
- وثيقة الربط للتحكم في البئر — تطبيق قواعد الحواجز بين الحفارة والمشغل
- أهداف الأداء ومؤشراته — تطبيق المقارنات على منحنى الزمن والعمق
- عرض خطة تسليم البئر — الدفاع عن الخطة أمام لجنة من الزملاء

## تطبيق تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار بعد الدورة

- قيادة جلسة حفر البئر على الورق للبئر التالية تغطي نقاط التغليف ومؤشرات التصاق الأنابيب.
- إجراء مراجعة ما بعد التنفيذ لبئر حديثة وإدخال دروس الوقت غير المنتج في أساس التصميم التالي.

## أسئلة حول تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار

### ما هو تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار ولماذا يهم الآن؟

هو تخصص تحويل الهدف تحت السطحي إلى بئر آمنة وفعالة عبر التصميم وتخطيط المخاطر ومراجعة الأداء. ويهم الآن لأن الآبار أطول وأعقد ووقت الحفارة مكلف والخبرات تتقاعد.

### من هم الأكثر استفادة من تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار؟

يستفيد مهندسو الحفر ومشرفو الحفارات ومخططو الآبار أكثر من غيرهم.

### كيف يختلف تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار عن دورة أساسيات الحفر؟

يفترض أنك تعرف معدات الحفارة وأساسيات الحفر مسبقا. ويربط قرارات التصميم والتحكم في البئر وبيانات الأداء بقرارات البئر التالية.

### ماذا تعود به من تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار؟

تعود بخطة تسليم لبئر حالة تغطي التغليف والإسمنت والسوائل وتنظيف البئر والحواجز وأهداف الأداء، مع طريقة قابلة لإعادة الاستخدام لمراجعات ما بعد التنفيذ.

## تخطيط عمليات الحفر وتسليم الآبار: الطريق إلى الأمام

توجه خطة تسليم البئر التي تبنى خلال الدورة أولا قرارات التغليف والسوائل للبئر التالية. ويستخدمها المهندسون والمشرفون وطواقم المقاولين للاتفاق على الأهداف قبل بدء الحفر. وبعد أول استخدام لها تستحق مؤشرات التصاق الأنابيب وأهداف الزمن مراجعة مقابل منحنى الزمن والعمق الفعلي، لتعيد مراجعة ما بعد التنفيذ تشكيل الخطة القادمة.