JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة متقدمة في الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر

14 – 18 فبراير 2027

شرم الشيخ

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة متقدمة في الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر

**المرجع:** 88935_2370 **التاريخ:** 14 – 18 فبراير 2027 **المكان:** شرم الشيخ **الرسوم:** GBP 5500

الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الحفر والآبار وعلماء الأرض، تقوم على إعداد تقييم استقرار جدار البئر ونافذة وزن الطين. فالآبار الأعمق والمكامن المستنفدة والمسارات شديدة الميل تضيق الهامش بين الانهيار وفقدان الدوران، فيصبح التخطيط المبني على الإجهادات فاصلا بين مقاطع تحفر بسلاسة ووقت غير منتج مكلف. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر.

## لماذا تهم الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر الآن

تلتقي ثلاثة ضغوط عند رأس الحفر. فملاك الأصول يحفرون مقاطع أفقية أطول وآبارا بينية عبر مكامن مستنفدة انخفض فيها ضغط المسام بينما بقي ضغط الطبقات العلوية كما هو. ويتحمل المقاولون الذين تحسب أجورهم بالأمتار وزمن التشغيل كل حادثة انحشار للأنابيب أو فقدان للدوران. وتحتفظ فرق باطن الأرض بالتسجيلات واللباب ونتائج اختبارات التسرب التي نادرا ما تصل إلى خطة البئر في وقتها. والمشغل الذي يجمع هذه المصادر يحفر مقاطع أكثر أمانا بعدد أقل من أعمدة التغليف، ومن يتجاهلها يواجه الحفر الجانبي والتدفقات وفقدان الثقب. وتستند الدورة إلى نموذج الأرض الميكانيكي MEM ونظرية الإجهاد الفعال ومعايير انهيار الصخور.

## المستفيدون من الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر

- المهندسون الذين يحددون أعماق التغليف وأوزان الطين ومسارات الآبار الجديدة
- علماء الأرض الذين يزودون مخططي الآبار بتفسيرات ضغط المسام والصخارة والصدوع
- محللو الخواص البتروفيزيائية الذين يحولون التسجيلات الصوتية والكثافية إلى مقاطع لمتانة الصخور
- أخصائيو سوائل الحفر الذين يختارون كثافة الطين وتركيبه ومعالجات الفقد
- مهندسو العمليات الذين يقرؤون اتجاهات الفتات المتساقط وعزم الدوران والسحب أثناء الحفر

تستفيد مجموعة تسليم الآبار أكثر حين يبني مخططوها وعلماء الأرض وأخصائيو السوائل فيها نموذج الأرض نفسه معا.

## قدرات الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر

يحول المشاركون التسجيلات واختبارات التسرب وأحداث الحفر إلى نموذج إجهادات يحدد أوزان الطين الآمنة.

- تقدير الإجهاد الرأسي والإجهادين الأفقيين الأدنى والأعلى من التسجيلات واختبارات التسرب — اختيار أعماق التغليف
- حساب ضغط المسام من اتجاهات التسجيل الصوتي والمقاومية — قرارات هامش التدفق
- اشتقاق مقاطع متانة الصخور من ارتباطات التسجيلات واختبارات اللباب — تحديد حد الانهيار
- بناء نافذة وزن الطين بحدود انهيار القص والتشقق — اعتماد السوائل والتحكم في البئر
- موازنة اتجاه البئر وميله مقابل اتجاه الإجهادات — اختيار المسار والحفر الجانبي
- تشخيص الفتات المتساقط والفقد وضيق الثقب مقارنة بالنموذج — الاستجابة أثناء الحفر

## مصطلحات أساسية في الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر

- نموذج الأرض الميكانيكي — مقطع عمقي للإجهادات وضغط المسام وخواص الصخور يتنبأ بسلوك جدار البئر.
- ضغط المسام — ضغط السوائل المحبوسة في مسام الصخر، ويحدد أدنى وزن للطين يمنع دخول السوائل إلى البئر.
- الإجهاد الفعال — الإجهاد الكلي مطروحا منه جزء من ضغط المسام، وهو الحمل المؤثر فعلا في حبيبات الصخر.
- نافذة وزن الطين — مدى الكثافة بين حد الانهيار وحد التشقق أو الفقد لمقطع من الثقب.
- التكهف الجداري — استطالة جدار الثقب الناتجة عن انهيار القص.
- مقاومة الانضغاط غير المحصورة — الحمل المحوري الذي تتحمله عينة صخرية دون إسناد جانبي قبل أن تنهار.

## الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر يوما بيوم

## اليوم 1: الإجهاد والضغط والإطار الجيولوجي

- تكامل ضغط الطبقات العلوية من تسجيلات الكثافة — مقطع الإجهاد الرأسي
- أنظمة الإجهاد العادية والانزلاقية والعكسية — أنماط الانهيار المتوقعة
- التنبؤ بضغط المسام من الاتجاهات الصوتية — هوامش تحمل التدفق
- اختبارات التسرب والتسرب الممتد — معايرة الإجهاد الأفقي الأدنى
- أثر الاستنفاد في إجهادات المكمن — حدود التشقق في الآبار البينية

## اليوم 2: متانة الصخور وانهيارها

- اختبارات اللباب ثلاثية المحاور واختبار الخدش — نقاط معايرة المتانة
- المعاملات المرنة المشتقة من التسجيلات وارتباطات المتانة — مقاطع متانة متصلة
- معيارا Mohr-Coulomb و Mogi-Coulomb للانهيار — تقديرات ضغط الانهيار
- تميه الطفل الصفحي وضعف مستويات التطبق — اختيار نوع السائل
- قراءة التكهف والشقوق الشدية في التسجيلات التصويرية — أدلة اتجاه الإجهاد

## اليوم 3: بناء نموذج الأرض الميكانيكي

- جمع بيانات الآبار المجاورة وضبط جودتها — الثقة في مدخلات النموذج
- بناء نموذج MEM أحادي البعد — مقاطع الإجهاد لكل قسم من البئر
- رسم نافذة وزن الطين — اختيار أعماق أحذية التغليف
- المخططات القطبية لحساسية المسار — اختيار الاتجاه والميل
- نطاقات عدم اليقين في مدخلات الإجهاد — قرارات التغليف الاحتياطي

## اليوم 4: الجيوميكانيكا أثناء الحفر

- رصد شكل الفتات المتساقط وحجمه — التمييز بين الانهيار والفقد
- الكثافة المكافئة للدوران وحدود الدفع والشفط — قواعد سرعة المناورة بالأنابيب
- آليات فقدان الدوران وتقوية جدار البئر — اختيار مواد معالجة الفقد
- اختيار رأس الحفر وفق متانة الصخر وكشطيته — تحسين معدل الاختراق
- تحديث النموذج آنيا من أحداث الحفر — تعديلات وزن الطين

## اليوم 5: التطبيق العملي لتقييم استقرار جدار البئر

- مقطع الإجهاد وضغط المسام لبئر مخطط — تطبيق أساليب اليوم 1
- مقطع المتانة من تسجيلات الآبار المجاورة واللباب — تطبيق معايير اليوم 2
- حالة نافذة وزن الطين والمسار — تطبيق نموذج اليوم 3
- مصفوفة الاستجابة لأحداث الحفر — تطبيق تشخيصات اليوم 4
- تقييم استقرار جدار البئر ونافذة وزن الطين — مدخل لخطة البئر

## تطبيق الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر بعد الدورة

- أعد بناء نافذة وزن الطين لمقطع واجه مشكلات حديثا من تسجيلات الآبار المجاورة ونتائج اختبارات التسرب.
- أجر مراجعة للفتات المتساقط والفقد مع فريق الحفارة واتفق على محفزات تعديل وزن الطين.

## أسئلة حول الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر

### ما الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر، ولماذا تهم الآن؟

هي توظيف الإجهادات وضغط المسام ومتانة الصخور لإبقاء الثقب مفتوحا وسليما. فالمكامن المستنفدة والمقاطع الأفقية الطويلة تضيق أوزان الطين الآمنة، لذا يحسم التخطيط المبني على الإجهادات اليوم ما إذا كانت المقاطع ستحفر بسلاسة أم تنتهي بحفر جانبي.

### ما الأدوار الأكثر استفادة من تدريب الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر؟

يستفيد مهندسو الحفر والآبار وعلماء الأرض ومحللو الخواص البتروفيزيائية وأخصائيو السوائل أكثر من غيرهم.

### كيف يختلف تدريب الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر عن دورة سوائل الحفر؟

يبدأ هذا التدريب من الصخر لا من الطين. فدورة السوائل تتناول كيمياء الطين وخواص جريانه، أما هذه فتنمذج الإجهادات وانهيار الصخور لتحديد حدود الكثافة التي يجب أن يحترمها أي طين.

### ماذا تعود به من تدريب الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر؟

تعود بمقطع إجهاد ومتانة منجز، وطريقة لرسم نوافذ وزن الطين، ومخططات للمسار، ومصفوفة للاستجابة لأحداث الحفر.

### الجيوميكانيكا للحفر واستقرار جدار البئر: الطريق إلى الأمام

يجمع تقييم استقرار جدار البئر ونافذة وزن الطين مقاطع الإجهاد وضغط المسام والمتانة في حدود كثافة آمنة لكل مقطع من الثقب. ويحدد استخدامه الأول أعماق أحذية التغليف وخطة الطين لبئر جديد. ويستخدمه مخططو الآبار وعلماء الأرض ومشرفو الحفارات. وبعد حفر البئر قارن الفتات المتساقط والفقد المتوقعين بما رصد فعلا، ثم أعد معايرة نموذج الأرض.