

# دورة تحليل بي في تي لمائع المكمن: أخذ العينات والاختبارات المخبرية ونماذج معادلة الحالة

25 – 29 أبريل 2027

عن بعد





## دورة تحليل بي في تي لمائع المكمن: أخذ العينات والاختبارات المخبرية ونماذج معادلة الحالة

المرجع: 31964\_632 التاريخ: 25 - 29 أبريل 2027 المكان: عن بعد الرسوم: GBP 1700

### ملخص البرنامج

تحليل بي في تي لمائع المكمن محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لقادة المكامن والإنتاج والأصول، ويخرج منها كل مشارك بملف بيانات للمائع في حقل واحد. تقوم خطط التطوير وأرقام الاحتياطي وأحجام المرافق على خواص المائع، ومع ذلك تقبل تقارير المخبر كثيرا دون فحص لجودة العينات أو لاتساق النتائج. وينتقل البرنامج من سلوك الأطوار إلى أخذ العينات والاختبارات المخبرية والتحقق من البيانات ونماذج المائع، ويطبق ذلك على حقل يختاره المشارك. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في تحليل بي في تي لمجموعات من منظمات مختلفة.

### المبررات المؤسسية

تقع خواص المائع تحت حجوم النفط والغاز في المكمن ومعدلات الآبار وتصميم المرافق السطحية. وتنتقل العينة الضعيفة أو تقرير المخبر غير المفحوص بهدوء إلى نماذج المحاكاة ثم إلى قرارات الاستثمار. أما القادة الذين يسألون كيف أخذت العينة وهل تتفق البيانات فيما بينها، فيحمون كل توقع ورقم احتياطي وتصميم مرافق مبني عليها، ويقللون ما يعاد من دراسات بعد اكتشاف خلل متأخر في البيانات.

- عدم اليقين في الاحتياطي: ينخفض حين تفحص بيانات المائع قبل دخولها حسابات الحجوم وموازنة المادة.
- إعادة العمل في دراسات المكمن: تنخفض حين تضبط النماذج مرة واحدة على بيانات تم التحقق منها.
- مخاطر تصميم المرافق: تنخفض حين تقدر أحجام الغاز والزيت والماء على السطح من سلوك مائع مختبر.

### المبادئ والأساس المعرفي

- ممارسة أخذ العينات API RP 44: تحدد الاختيار بين أخذ العينات من قاع البئر ومن الفاصل وفحوص جودة العينة في الجلسة 2.
- علاقة Standing: تعطي المعيار التجريبي الذي تقارن به نتائج المخبر للزيت الأسود في الجلسة 3.
- معادلة الحالة Peng-Robinson: توفر النموذج التكميبي الذي يضبطه المشاركون على بيانات المخبر في الجلسة 4.
- معادلة الحالة Soave-Redlich-Kwong: توفر النموذج التكميبي الثاني لمقارنة الملاءمة والتنبؤ في الجلسة 4.



## المشاركون المستهدفون

- مهندسو المكامن الذين يبنون نماذج المائع التي تغذي المحاكاة وتقديرات الاحتياطي.
- مهندسو الإنتاج والمرافق الذين يعتمدون على أحجام الغاز والزيت والماء المتوقعة على السطح.
- خبراء الخواص الصخرية والجيولوجيون الذين يعملون مع حدود الموائع والإشباع.
- مديرو الأصول الذين يعتمدون خطط التطوير القائمة على بيانات المائع.
- المراجعون الفنيون الذين يقررون تقارير المخبر وبرامج أخذ العينات.

يأتي المشاركون عادة من شركات التشغيل في المنبع وشركات النفط الوطنية وشركات الخدمات.

## مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تصنيف مائع المكمن من مؤشرات الحقل والمخبر.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم برنامج أخذ العينات والعيّنات الناتجة عنه.
3. سيكون المشاركون قادرين على تفسير نتائج التمدد بتركيب ثابت والتحرير التفاضلي واختبارات الفاصل.
4. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص التناقضات في تقرير المخبر بفحوص التحقق.
5. سيكون المشاركون قادرين على بناء نموذج معادلة حالة مضبوط من بيانات تم التحقق منها.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير خواص المائع التي تمرر إلى المحاكاة وتوقعات الإنتاج.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: تحليل بي في تي وسلوك أطوار مائع المكمن

كيف يغير مائع المكمن طوره مع انخفاض الضغط ودرجة الحرارة؟

- قراءة مغلف الأطوار
- تمييز الزيت الأسود والزيت المتطاير
- تمييز مكثفات الغاز والغاز الرطب
- معامل حجم التكوين ونسبة الغاز الذائب
- ورقة فرز تصنيف المائع

### اليوم 2: أخذ العينات وجودة العينة

هل العينة على طاولة المخبر تمثل المائع في المكمن؟



- تصميم أخذ العينات من قاع البئر
- أخذ العينات من الفاصل وإعادة التركيب
- فحوص صلاحية العينة
- مراجعة التلوث وتهيئة التدفق
- سجل قرارات برنامج أخذ العينات

### اليوم 3: الاختبارات المخبرية والعلاقات التجريبية

ماذا يقيس كل اختبار مخبري، وبماذا يمكن مقارنته؟

- التمدد بتركيب ثابت
- التحرير التفاضلي
- اختبارات الفاصل
- الاستنزاف بحجم ثابت
- المقارنة المرجعية بالعلاقات التجريبية

### اليوم 4: التحقق ونماذج معادلة الحالة

هل تتفق البيانات فيما بينها، وهل يستطيع النموذج إعادة إنتاجها؟

- فحص اتساق موازنة المادة
- فرز البيانات بدالة واي ومخطط هوفمان
- تجميع المكونات ووصف خصائصها
- الضبط بالانحدار لمعادلة حالة تكعيبية
- مقارنة الملاءمة والتنبؤ

### اليوم 5: ملف بيانات المائع لحقل واحد

هل تدعم نتائج العينات والاختبارات والتحقق والنموذج مجموعة واحدة من خواص المائع؟

- تطبيق ورقة فرز التصنيف من الجلسة 1
- مراجعة سجل قرارات أخذ العينات من الجلسة 2
- إعادة تشغيل فحوص التحقق من الجلسة 4
- اختيار النموذج المضبوط للمحاكاة
- إنجاز ملف بيانات المائع



## المنهجية

يقوم البرنامج على تحليل تطبيقي للبيانات يعتمد مقتطفات من تقارير مخبرية لحالة حقل مشتركة تضم مكنن زيت ومكنن مكثفات غازية. يفرز المشاركون البيانات ويضبطونها في كل جلسة ثم يكررون الخطوات على حقل من اختيارهم، مع ملاحظات مكتوبة من الميسرين على كل مخرج من مخرجاتهم، وتعرض الحسابات للمراجعة الجماعية في نهاية كل جلسة.

- نشاط مقترح: الحكم على عيني فاصل بفحوص الصلاحية واختيار إحداها للتحليل.
- نشاط مقترح: رسم دالة واي ومخطط هوفمان لتحديد نقطة اختبار معيبة.
- نشاط مقترح: ضبط معادلة حالة على ضغط الإشباع وبيانات سقوط السائل.

## المخرج الختامي

يعد كل مشارك ملف بيانات للمائع في حقل واحد، ويضم الملف تصنيفا للمائع وتقييما لأخذ العينات ومجموعة نتائج مخبرية تم التحقق منها ومعادلة حالة مضبوطة مع حدودها ومذكرة قصيرة عن خواص المائع للمحاكاة. ويستخدم الملف في العمل لإحاطة فرق الدراسات وتحدي تقارير المخبر.

## الأسئلة الشائعة

### هل يناسب تدريب تحليل بي في تي المديرين الذين ليسوا مهندسي مكامن؟

نعم، فتحليل بي في تي يدرس بالحالات والمخططات، ويفترض البرنامج إلماما ببيانات الحقل ومصطلحات هندسة البترول الأساسية دون حاجة إلى برمجة معادلات الحالة.

### على أي معايير ونماذج يقوم تدريب تحليل بي في تي؟

يقوم تدريب تحليل بي في تي على API RP 44 لأخذ العينات وعلاقة Standing للمقارنة المرجعية ومعادلتى الحالة Peng-Robinson و Soave-Redlich-Kwong للنمذجة.

### كيف يستخدم الملف الناتج عن تدريب تحليل بي في تي في العمل؟

يستخدم ملف بيانات المائع لإحاطة فرق الدراسات وتحدي تقارير المخبر وتمرير خواص المائع المتفق عليها إلى المحاكاة والتوقعات في حقل واحد.



## بماذا يختلف تحليل بي في تي عن تدريب محاكاة المكامن؟

يعنى تحليل بي في تي بالحصول على بيانات المائع وفحصها ونمذجتها، بينما يعنى تدريب محاكاة المكامن ببناء الشبكات والتاريخ والتوقعات التي تستخدمها.