

# دورة توصيف مواقع التخزين الجيولوجي لثاني أكسي
# الكربون وضمان سلامتها

29 نوفمبر – 3 ديسمبر 2026

تورنتو

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة توصيف مواقع التخزين الجيولوجي لثاني أكسيد الكربون وضمان سلامتها

**المرجع:** 247346_1997 **التاريخ:** 29 نوفمبر – 3 ديسمبر 2026 **المكان:** تورنتو **الرسوم:** Euro 16000

## نظرة عامة

دورة توصيف مواقع التخزين الجيولوجي لثاني أكسيد الكربون وضمان سلامتها هي دورة متقدمة لمدة أسبوع لمتخصصي باطن الأرض وفرق مشاريع احتجاز الكربون، ويعود المشاركون منها بملف توصيف وضمان لموقع تخزين الكربون. تدمج الدورة أدلة التخزين الجيولوجي للكربون وتوصيف مجمع التخزين والبيانات الزلزالية وبيانات الآبار وسعة التخزين وقابلية الحقن ومخاطر الاحتواء وخطوط أساس المراقبة في قرارات قابلة للدفاع. تقدم أجايل للتدريب ضمان سلامة التخزين تحت السطحي بأدلة فنية قابلة للتتبع.

## الفئة المستهدفة

- الوظائف المسؤولة عن فرز فرص التخزين الجيولوجي للكربون وترتيب المواقع المرشحة
- الفرق المسؤولة عن التفسير الزلزالي والخرائط التركيبية والبتروفيزياء والنمذجة الجيولوجية
- الوظائف المسؤولة عن محاكاة المكامن والسعة وقابلية الحقن وتوقعات الضغط والسحابة
- الفرق المسؤولة عن الغطاء الصخري والصدوع والميكانيكا الجيولوجية وسلامة الآبار والاحتواء
- وظائف ضمان المشاريع المسؤولة عن المخاطر الفنية وعدم اليقين وخطوط أساس المراقبة وسجلات القرار

تفترض الدورة ممارسة المشاركين لتفسير بيانات باطن الأرض والنماذج الفنية، وتستبعد تصميم عمليات الالتقاط والضغط السطحي وهندسة خطوط الأنابيب وعمليات الحقن اليومية.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تخدم الدورة الإدارات والقطاعات التي تقيم أصول التخزين تحت السطحي أو تطورها أو تمولها أو تضمن سلامتها.

- تطوير تخزين الكربون وضمان باطن الأرض
- مشاريع الطاقة والبترول وإزالة الكربون الصناعي
- المسوحات الجيولوجية والاستشارات الجيولوجية والخدمات الفنية
- إدارات هندسة المكامن والجيوفيزياء والبتروفيزياء والميكانيكا الجيولوجية
- فرق الاستثمار والمخاطر والضمان البيئي والمراقبة

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- تطبيق معايير الفرز على مجمعات التخزين المرشحة
- تحليل الأدلة الزلزالية وأدلة الآبار والبتروفيزياء والجيولوجيا
- تقييم السعة وقابلية الحقن والضغط وعدم يقين السحابة
- تشخيص مخاطر الغطاء الصخري والصدوع والميكانيكا الجيولوجية والآبار القديمة
- بناء خطوط أساس للمراقبة وأدلة لضمان الاحتواء
- ترتيب أعمال التقييم من خلال ملف قرار قابل للتتبع

## جدول الدورة

### اليوم 1: فرز مجمعات التخزين

- خريطة دورة حياة التخزين الجيولوجي وفق ISO 27914
- مصفوفة مقارنة الطبقات الملحية الجوفية والمكامن المستنفدة
- نموذج حدود تكوين التخزين والمنطقة الحابسة ومجمع التخزين
- مخطط مفهوم آليات الاصطياد والاحتواء
- سجل معايير فرز المواقع وفجوات الأدلة

### اليوم 2: دمج بيانات التوصيف

- خريطة أدلة الجيولوجيا الإقليمية وتطور الحوض
- ورقة التفسير الزلزالي والتحويل العمقي وعدم اليقين
- مصفوفة دمج سجلات الآبار واللباب والضغط والموائع
- نموذج الخصائص البتروفيزيائية وعدم التجانس
- قائمة ضبط جودة النموذج الجيولوجي الساكن

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 3: اختبار السعة وقابلية الحقن

- نموذج احتمالي لحجم المسام وسعة التخزين
- سجل افتراضات النفاذية النسبية والجريان متعدد الأطوار
- مسار عمل تقييم إنتاجية البئر وقابلية الحقن
- خريطة تشخيص تراكم الضغط والاتصال الهيدروليكي
- توقع ديناميكي لسحابة ثاني أكسيد الكربون ومقارنة السيناريوهات

## اليوم 4: ضمان الاحتواء والمراقبة

- مراجعة ضغط الدخول الشعري للغطاء الصخري وسعة الإحكام
- مصفوفة مخاطر تجاور الصدوع وإحكامها وإعادة تنشيطها
- تقييم الإجهاد الميكانيكي الجيولوجي وضغط التشقق
- سجل سلامة الآبار القديمة ومسارات التسرب
- خطة خط أساس المراقبة ومحفزات الاستجابة والإجراءات التصحيحية

## اليوم 5: تطبيق قرارات ضمان الموقع

- تمرين مقترح: ترتيب مجمعات التخزين المرشحة
- تمرين مقترح: تسوية عدم يقين الأدلة الزلزالية والآبار والبتروفيزياء
- تمرين مقترح: تحدي سيناريوهات السعة وقابلية الحقن والضغط
- تمرين مقترح: بناء حالة مخاطر للاحتواء والمراقبة
- تمرين ختامي: استكمال ملف توصيف وضمان موقع تخزين الكربون

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة لتحويل أدلة باطن الأرض إلى قرارات مضبوطة بشأن موقع التخزين.

- نشاط مقترح: فرز مواقع الطبقات الملحية والمكامن المستنفدة وفق معايير جيولوجية ومعايير مشروع موحدة.
- نشاط مقترح: تتبع عدم اليقين من التفسير الزلزالي والخصائص البتروفيزيائية إلى توقعات السعة والسحابة.
- نشاط مقترح: ربط الصدوع والغطاء الصخري والميكانيكا الجيولوجية والآبار القديمة بضوابط الاحتواء.
- نشاط مقترح: الدفاع عن توصية تقييم باستخدام فجوات الأدلة وترتيب المخاطر وخطوط أساس المراقبة.

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة توصيف مواقع التخزين الجيولوجي للكربون، وما متطلباتها؟

تناسب الدورة متخصصي باطن الأرض وفرق ضمان مشاريع تخزين الكربون. وتفترض خبرة عملية في الأدلة الجيولوجية أو الجيوفيزيائية أو البتروفيزيائية أو المكمنية أو أدلة المخاطر الفنية.

### كيف يختلف توصيف مواقع تخزين الكربون عن دورة عامة في CCUS؟

يركز توصيف مواقع التخزين على الفرز تحت السطحي والسعة وقابلية الحقن والاحتواء وأدلة المراقبة، بينما يستعرض تدريب CCUS العام الالتقاط والنقل والاستخدام والتخزين والسياسات والجوانب التجارية.

### كيف تقدر سعة التخزين الجيولوجي لثاني أكسيد الكربون؟

تقدر السعة من حجم المسام المحدد والخواص البتروفيزيائية وتشبع الموائع وكثافة ثاني أكسيد الكربون وسلوك الإزاحة وحدود الضغط وكفاءة التخزين ونطاقات عدم اليقين وأدلة النمذجة الديناميكية.

### ما العوامل التي تضبط ضمان احتواء تخزين ثاني أكسيد الكربون؟

يعتمد ضمان الاحتواء على خصائص المكمن والإحكام والإغلاق التركيبي والسلوك الشعري والصدوع والحدود الجيوميكانيكية وإدارة الضغط وسلامة الآبار القديمة وتوقع السحابة وأدلة المراقبة والاستجابة التصحيحية.

### لماذا تحتاج مواقع التخزين الجيولوجي للكربون إلى خطوط أساس للمراقبة؟

تحدد خطوط الأساس الظروف السابقة للحقن كي تقارن بها التغيرات اللاحقة، وتربط سلوك السحابة والضغط المتوقع بمؤشرات قابلة للقياس وحدود للفحص ومسارات للتحقيق وإجراءات تصحيحية.

## الخاتمة

يعود المشاركون بملف توصيف وضمان موقع تخزين الكربون الذي يربط بيانات باطن الأرض والنماذج وعدم اليقين ومخاطر الاحتواء وخطوط أساس المراقبة وأولويات التقييم. يحول الملف الدراسات المنفصلة إلى أساس واحد قابل للتتبع لقرار الموقع. ويمكن للفرق تحديثه مع ظهور أدلة زلزالية وبيانات آبار ومختبر ونمذجة ومراقبة جديدة.