JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه

1 – 12 نوفمبر 2027

روما

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه

المرجع: 8278_259 **التاريخ:** 1 – 12 نوفمبر 2027 **المكان:** روما **الرسوم:** GBP 11100

احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين للمهندسين ومديري مشاريع الطاقة ومختصي خفض الكربون، يعد فيها المشاركون ملف مفهوم مشروع CCUS لموقع صناعي أو تجمع صناعي. فمصانع الأسمنت والصلب والكيماويات ومعالجة الغاز ومحطات الكهرباء تواجه انبعاثات لا يمكن خفضها بالكفاءة وحدها، والاحتجاز ينتقل من الوحدات التجريبية إلى المراكز التجارية. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة للمهنيين الذين يقررون أي مشاريع الاحتجاز قابلة للتنفيذ.

لماذا يهم احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه الآن

تؤثر ثلاث قوى في احتجاز الكربون اليوم. فالصناعات الثقيلة تحتاج إلى مسار لخفض عميق للانبعاثات حين تكون كيمياء العملية لا الوقود مصدر ثاني أكسيد الكربون. والمستثمرون والمشترون يريدون منتجات منخفضة الكربون، لكنهم يتوقعون إثبات ديمومة التخزين وسلامة الجدوى الاقتصادية. ومراكز النقل والتخزين المشتركة تغير حجم المشاريع، فيستطيع المصدر الواحد الانضمام إلى شبكة بدلا من البناء منفردا. والمؤسسة التي تخطط مبكرا تضمن سعة التخزين والشركاء والتمويل، أما المتأخرة فتخاطر بمنشآت عالقة أو تعديلات متأخرة مكلفة. وتستخدم الدورة بروتوكول غازات الدفيئة GHG Protocol لحساب الانبعاثات المحتجزة والمخزنة، والممارسات الصناعية المعترف بها لضمان مواقع التخزين.

المستفيدون من احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه

- مهندسو العمليات الذين يدمجون وحدات الاحتجاز مع المنشآت القائمة
- مختصو ما تحت السطح الذين يقيمون المكامن والتكوينات المالحة للتخزين
- مديرو المشاريع الذين يطورون مفاهيم المشاريع من الفرز حتى قرار الاستثمار
- قادة خفض الكربون الذين يقارنون الاحتجاز بخيارات الخفض الأخرى
- الفرق التجارية التي تصوغ الشراكات واتفاقيات الشراء والنقل

وتستفيد مجموعة المشروع متعددة التخصصات استفادة أكبر عندما يحضر أعضاؤها من العمليات وما تحت السطح والجانب التجاري معا ويصوغون مفهوما واحدا.

قدرات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه

يربط المشاركون كيمياء الاحتجاز والأنابيب والمكامن والعقود في سلسلة واحدة قابلة للاستثمار.

- تقييم خيارات الاحتجاز بعد الاحتراق وقبله والاحتراق بالأكسجين والالتقاط المباشر من الهواء لتيار غازات معين — اختيار التقنية
- تحديد متطلبات تهيئة ثاني أكسيد الكربون ونقله بالأنابيب أو السفن — مخططو البنية التحتية
- موازنة أدلة سعة موقع التخزين وقابلية الحقن والاحتواء — فرق ما تحت السطح
- حساب التكلفة المستوية للاحتجاز واقتصاديات السلسلة كاملة — لجان الاستثمار
- تصميم خطط القياس والمراقبة والتحقق للكميات المخزنة — فرق التقارير والتأكيد
- مقارنة مسارات الاستخدام بالتخزين الدائم — قادة المنتجات والاستراتيجية

مصطلحات احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه الأساسية

- الاحتجاز بعد الاحتراق — فصل ثاني أكسيد الكربون من غازات المداخن بعد حرق الوقود، غالبا باستخدام مذيبات الأمين.
- الالتقاط المباشر من الهواء — استخلاص ثاني أكسيد الكربون من الهواء المحيط مباشرة باستخدام مواد ماصة أو مذيبات وطاقة.
- الطبقة المائية المالحة — تكوين صخري مسامي عميق مملوء بمياه مالحة يمكنه تخزين ثاني أكسيد الكربون المحقون.
- قابلية الحقن — المعدل الذي يستطيع به البئر والتكوين استقبال ثاني أكسيد الكربون دون ارتفاع مفرط في الضغط.
- القياس والمراقبة والتحقق — مجموعة الأساليب التي تتتبع ثاني أكسيد الكربون المحقون وتؤكد بقاءه محتوى.
- التكلفة المستوية للاحتجاز — متوسط تكلفة الطن المحتجز من ثاني أكسيد الكربون على مدى عمر المنشأة.

احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه يوما بيوم

اليوم 1: دور احتجاز الكربون في الحياد الكربوني

- ملامح القطاعات صعبة الخفض — الأسمنت والصلب والكيماويات والكهرباء
- مقارنة خيارات الخفض — الكفاءة وتحويل الوقود والاحتجاز
- خريطة سلسلة قيمة CCUS — الاحتجاز والنقل والتخزين والاستخدام
- نماذج المراكز والتجمعات — بنية مشتركة لمصادر متعددة
- مصفوفة فرز المصادر — التركيز والحجم والموقع

اليوم 2: الاحتجاز بعد الاحتراق

- أنظمة مذيبات الأمين — الامتصاص والتجديد وعبء الطاقة
- المعالجة المسبقة لغازات المداخن — إزالة أكاسيد الكبريت والجسيمات
- تحلل المذيبات وانبعاثاتها — إدارة فواقد الأمين
- خيارات التكامل الحراري — إمداد البخار من المنشآت المضيفة
- مفاضلات معدل الاحتجاز — التكلفة مقابل النسبة المحتجزة

اليوم 3: الاحتجاز قبل الاحتراق والاحتراق بالأكسجين والالتقاط من الهواء

- الاحتجاز قبل الاحتراق في التغويز — تحويل الغاز التخليقي والفصل
- الاحتراق بالأكسجين — فصل الهواء وإعادة تدوير غازات المداخن
- تيارات معالجة الغاز الطبيعي — فرص احتجاز عالية النقاء
- أنظمة الالتقاط المباشر من الهواء — المواد الماصة والمذيبات والطلب على الطاقة
- تقييم جاهزية التقنية — اختيار الخيارات الناضجة أو الناشئة

اليوم 4: تهيئة ثاني أكسيد الكربون ونقله

- الضغط والتجفيف — استيفاء مواصفات النقل
- حدود الشوائب — آثارها في الأنابيب والتخزين
- تصميم أنابيب ثاني أكسيد الكربون في الطور الكثيف — خيارات الضغط والمواد
- النقل بالسفن والسكك — خيارات للمصادر المتفرقة
- تخطيط شبكة النقل — المسارات والسعة المشتركة

اليوم 5: التخزين الجيولوجي

- توصيف موقع التخزين — السعة وقابلية الحقن وسلامة الغطاء
- حقول النفط والغاز المستنفدة — إعادة استخدام مكامن معروفة
- التخزين في الطبقات المائية المالحة — سعة أكبر وبيانات أقل
- آليات الاحتباس — البنيوي والمتبقي والذوبان والتمعدن
- تقييم الآبار القديمة — فرز مسارات التسرب المحتملة

اليوم 6: مسارات الاستخدام

- الاستخلاص المعزز للنفط بثاني أكسيد الكربون — آثار التخزين والإنتاج
- التمعدن ومواد البناء — منتجات كربونية دائمة
- الوقود والكيماويات الاصطناعية — احتياجات الهيدروجين والطاقة
- أسواق الأغذية والمشروبات والغازات الصناعية — منافذ لكميات صغيرة
- محاسبة دورة حياة الاستخدام — صافي انبعاثات كل مسار

اليوم 7: القياس والمراقبة والتحقق

- تصميم خطة المراقبة — مراحل خط الأساس والتشغيل وما بعد الإغلاق
- المراقبة الزلزالية ومراقبة الضغط — تتبع عمود ثاني أكسيد الكربون
- المراقبة السطحية والجوية — رصد الانبعاثات المحتملة
- محاسبة ثاني أكسيد الكربون المخزن وفق GHG Protocol — الإبلاغ عن الكميات المحتجزة
- التحقق من طرف ثالث — تأكيد التخزين المعلن

اليوم 8: المخاطر وضمان الاحتواء

- تقييم مخاطر الاحتواء — الصدوع والآبار وطبقة الغطاء
- فرز الزلزالية المستحثة — حدود إدارة الضغط
- تخطيط الإجراءات التصحيحية — الاستجابة لهجرة غير متوقعة
- ترتيبات المسؤولية طويلة الأمد — مسؤوليات ما بعد الإغلاق
- إشراك المجتمع حول مواقع التخزين — بناء القبول المحلي

اليوم 9: اقتصاديات المشروع والهياكل التجارية

- نماذج التكلفة المستوية للاحتجاز — التكاليف الرأسمالية والطاقة والتشغيل
- توزيع تكلفة السلسلة كاملة — حصص الاحتجاز والنقل والتخزين
- آليات الإيرادات والدعم — أسعار الكربون والعقود والأرصدة
- اتفاقيات الشراكة والشراء — تقاسم المخاطر عبر السلسلة
- بوابات قرار الاستثمار — المفهوم والجدوى والتصميم الهندسي الأولي

اليوم 10: ممارسة ملف مفهوم مشروع CCUS

- تطبيق فرز المصادر — اختيار مصدر الاحتجاز
- تطبيق تقييم تقنيات الاحتجاز — مسار العملية المفضل
- تطبيق توصيف التخزين — ترتيب المواقع المرشحة
- لجنة استثمار من الأقران — اختبار افتراضات التكلفة والمخاطر
- ملف مفهوم مشروع CCUS — النسخة النهائية لمراجعة البوابة

تطبيق احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه بعد الدورة

- تنفيذ تمرين فرز للمصادر عبر مواقع الشركة واختيار التيارات ذات أدنى تكلفة احتجاز متوقعة.
- إعداد مذكرة خيارات تخزين تقارن الحقول المستنفدة القريبة والتكوينات المالحة لمناقشتها مع شركاء ما تحت السطح.

أسئلة حول احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه

ما احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه ولماذا يهم الآن؟

هو السلسلة التي تفصل ثاني أكسيد الكربون عند مصدره وتنقله ثم تخزنه أو تستخدمه. ويهم الآن لأن الصناعات الثقيلة تحتاج إلى خفض عميق لا تحققه الكفاءة وحدها.

من يستفيد أكثر من دورة احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه؟

يستفيد مهندسو العمليات ومختصو ما تحت السطح ومديرو مشاريع الطاقة وقادة خفض الكربون. وتستفيد أنت إذا كنت تفرز المصادر أو تختار تقنية الاحتجاز أو تقيم مواقع التخزين أو تبني دراسة جدوى مشروع احتجاز.

بم يختلف احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه عن دورة استراتيجية الحياد الكربوني؟

يتعمق احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه في مسار خفض واحد يشمل منشآت الاحتجاز والأنابيب والمكامن والمراقبة. أما دورة استراتيجية الحياد الكربوني فتقارن روافع متعددة على مستوى المؤسسة دون التفاصيل الهندسية وتفاصيل التخزين.

ماذا تعود به من دورة احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه؟

تعود بملف مفهوم مشروع يتضمن مسار احتجاز مختارا وخيار نقل ومواقع تخزين مرتبة وتقدير تكلفة وخطوط مراقبة عريضة. كما تعود بمصفوفات فرز ونماذج تكلفة يمكنك استخدامها في مواقع أخرى.

احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه: الطريق إلى الأمام

يدعم ملف مفهوم مشروع CCUS أول قرار يواجهه راعي المشروع، وهو ما إذا كان الموقع ينتقل إلى دراسة الجدوى ومع أي شركاء. ويستخدمه المهندسون وفرق ما تحت السطح والفرق التجارية لمواءمة النطاق والميزانيات. وبعد مراجعة البوابة الأولى يستحق ترتيب مواقع التخزين وافتراضات التكلفة مراجعة جديدة مع وصول بيانات التقييم وعروض الموردين.