JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية

31 مايو – 4 يونيو 2027

فيينا

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية

المرجع: 3128_118798 **التاريخ:** 31 مايو – 4 يونيو 2027 **المكان:** فيينا **الرسوم:** GBP 6600

أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الطاقة ومطوري المشاريع الذين يحتاجون إلى الحكم على قدرة الحرارة الكامنة تحت الأرض على توليد الكهرباء أو توفير التدفئة في موقع بعينه، ويخرج كل مشارك منها بمذكرة فرز الموقع الحراري الجوفي. فالطلب على إمدادات منخفضة الكربون تعمل ليلا ونهارا يوجه الأنظار إلى حرارة باطن الأرض. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية من المكمن إلى المستخدم.

لماذا تهم أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية الآن

ثلاث قوى تشكل هذا المجال اليوم. فمشغلو الشبكات يقدرون الإمداد الذي لا يعتمد على الشمس أو الرياح، ومحطات الحرارة الجوفية تعمل بإنتاج ثابت. وطرق الحفر التي نضجت في حقول النفط والغاز تطبق الآن على الصخور الساخنة وطبقات المياه العميقة. ويبحث مستخدمو التدفئة الصناعية وتدفئة الأحياء عن مصادر حرارة تقلل حرق الوقود. والمطور الذي يقرأ المكمن ونتائج الآبار وخيارات المحطات يجمع التمويل على أدلة واضحة، أما من لا يفعل فيواجه آبارا جافة وتراجعا في الإنتاج ومعدات سطحية معطلة. وتستند الدورة إلى الممارسات العامة لتصنيف الموارد والإبلاغ عنها.

المستفيدون من أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية

- مهندسو الطاقة الذين يقارنون خيارات التوليد لموقع جديد أو محفظة مشاريع
- مطورو المشاريع الذين يعدون دراسات الجدوى المبكرة وحالات الاستثمار
- مخططو الحرارة في المرافق والصناعة الذين يدرسون تدفئة الأحياء أو إمداد بخار العمليات
- مختصو الحفر والمكامن المنتقلون من أعمال النفط والغاز إلى مشاريع الحرارة
- المستشارون الفنيون للممولين الذين يراجعون افتراضات الموارد والمحطات

يستفيد فريق التطوير ومستشاروه الفنيون أكثر حين يحضرون معا.

قدرات أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية

يتعلم المشاركون ربط ما يوجد تحت الأرض بما تستطيع المعدات السطحية تقديمه.

- تصنيف الأنظمة الحرارية الجوفية حسب الحرارة والنفاذية ونوع الموائع — المطورون الذين يختارون مناطق الاستكشاف
- تفسير نتائج اختبار الآبار وبيانات حرارة المكمن — المهندسون الذين يقررون مواصلة الحفر
- مقارنة محطات البخار الوميضي والبخار الجاف والدورة الثنائية لمورد معين — الملاك الذين يختارون المحطة
- تحديد استخدامات الحرارة المباشرة مثل تدفئة الأحياء والبيوت المحمية والتجفيف الصناعي — عملاء الحرارة
- تقدير السعة وتراجع الإنتاج على مدى عمر المحطة — لجان الاستثمار
- بناء سجل مخاطر المشروع للاستكشاف والحفر والترسبات وإعادة الحقن — الممولون وشركات التأمين

مصطلحات أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية الأساسية

- المكمن الحراري المائي — صخور ساخنة منفذة تحوي ماء أو بخارا يمكن للآبار استغلاله للحرارة أو الكهرباء.
- محطة الدورة الثنائية — محطة تمرر المائع الجوفي عبر مبادل حراري لغلي مائع تشغيل ثان.
- البخار الوميضي — بخار ينتج حين ينخفض ضغط الماء الساخن المضغوط في الفاصل السطحي.
- إعادة الحقن — إرجاع المائع الجوفي المبرد إلى المكمن للحفاظ على الضغط والتخلص من المحلول الملحي.
- مؤشر الإنتاجية — التدفق الذي يقدمه البئر مقابل كل وحدة انخفاض في ضغط المكمن.
- النظام الحراري الجوفي المعزز — مكمن يصنع بتحفيز صخور ساخنة منخفضة النفاذية لإنشاء مسارات تدفق.

أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية يوما بيوم

اليوم 1: الحرارة تحت السطح

- التدفق الحراري والتدرج الحراري والبيئات القشرية — تحديد المناطق الحرارية الجوفية الواعدة
- الأنظمة الحرارية المائية والصخور الساخنة الجافة والأنظمة منخفضة الإنثالبي — مطابقة المورد مع الاستخدام
- المظاهر السطحية ومقاييس الحرارة الكيميائية الأرضية — التقديرات المبكرة للحرارة
- المسوحات الجيوفيزيائية لاستكشاف الحرارة — اختيار مواقع الآبار الأولى
- تصنيف الموارد وفئات الإبلاغ — إيصال درجة الثقة إلى المستثمرين

اليوم 2: الآبار وسلوك المكمن

- تصميم الآبار الحرارية الجوفية واختيار التغليف — مواجهة الحرارة والتآكل
- اختبار الآبار والإنتاجية والقدرة على الحقن — الحكم على إسهام كل بئر
- ضغط المكمن والتغذية واستراتيجية إعادة الحقن — استدامة الإنتاج طويل الأمد
- الترسبات والتآكل والغازات غير القابلة للتكثف — اختيار معالجة الموائع
- تحفيز الصخور منخفضة النفاذية — موازنة خيارات الأنظمة المعززة

اليوم 3: تحويل الحرارة إلى كهرباء

- ترتيبات محطات البخار الجاف والبخار الوميضي — ملاءمة المحطة للموائع عالية الحرارة
- محطات الدورة الثنائية وموائع التشغيل — استغلال الموارد متوسطة الحرارة
- شبكات التجميع والفواصل والمكثفات — تحديد أحجام المعدات السطحية
- خيارات التبريد واستهلاك المياه — اختيار مواقع المحطات في المناطق الجافة
- الربط بالشبكة ونمط الإنتاج الثابت — التعاقد على إمداد مستقر

اليوم 4: الحرارة المباشرة ومخاطر المشروع

- شبكات تدفئة الأحياء من الآبار الحرارية الجوفية — خدمة المدن والمجمعات
- التجفيف الصناعي والبيوت المحمية وبخار العمليات — بيع الحرارة للصناعة
- توليد الحرارة والكهرباء معا من مورد واحد — رفع العائد الكلي للمشروع
- تقاسم مخاطر الاستكشاف والحفر — هيكلة التأمين والتمويل
- منحنيات تراجع الإنتاج والآبار التعويضية — تخطيط السعة على مدى عمر المحطة

اليوم 5: ممارسة مذكرة فرز الموقع الحراري الجوفي

- ملخص أدلة المورد لموقع مرشح — تطبيق طرق الاستكشاف
- جدول افتراضات الآبار والمكمن — تطبيق تفسير الاختبارات
- مقارنة خيار الكهرباء أو الحرارة أو كليهما — تطبيق معايير اختيار المحطة
- سجل مخاطر المشروع وخيارات التخفيف — تطبيق خيارات تقاسم المخاطر
- مذكرة فرز الموقع الحراري الجوفي — التوصية بحفر آبار التأكيد أو عدمه

تطبيق أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية بعد الدورة

- فرز موقع مرشح واحد من بيانات التدفق الحراري والآبار المنشورة، وتقييم أدلة الحرارة والنفاذية وكيمياء الموائع.
- مقارنة محطة دورة ثنائية بمشروع حرارة مباشرة لمورد متوسط الحرارة، مع بيان الإنتاج واستهلاك المياه وطلب العملاء.

أسئلة حول أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية

ما الطاقة الحرارية الجوفية للكهرباء والحرارة المباشرة ولماذا تهم الآن؟

هي استخدام الحرارة المخزنة تحت الأرض لتوليد الكهرباء أو لتوفير التدفئة مباشرة. وتهم الآن لأن المشترين يريدون إمدادا مستقرا منخفض الكربون، ولأن طرق الحفر الحديثة توسع المواقع التي تنجح فيها المشاريع.

من المستفيد الأكبر من أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية؟

يستفيد أكثر مهندسو الطاقة ومطورو المشاريع، ثم مخططو الحرارة ومختصو الحفر المنتقلون إلى مشاريع الحرارة والمستشارون الفنيون للممولين.

بم تختلف دورة أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية عن دورة في اختيار تقنيات الطاقة المتجددة؟

تتعمق في مورد واحد من المكمن إلى المحطة وعميل الحرارة. أما دورة اختيار التقنيات فتقارن مصادر كثيرة دون هذا العمق.

ماذا تعود به من أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية؟

تعود بسجل فرز لموقع مرشح واحد، يضم أدلة المورد وافتراضات الآبار ومقارنة خيار الكهرباء أو الحرارة وسجل المخاطر.

أساسيات الطاقة الحرارية الجوفية: الطريق إلى الأمام

توجه مذكرة فرز الموقع الحراري الجوفي أول قرار حول تمويل آبار التأكيد في موقع مرشح. ويستخدمها المطورون والمستشارون الفنيون وفرق التمويل للاتفاق على ما تثبته الأدلة وما يبقى غير مؤكد. وبعد أول استخدام لها، تستحق المراجعة افتراضات إعادة الحقن وتراجع الإنتاج حين تصل بيانات التشغيل الأولى.