JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة متقدمة في تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب

14 – 18 يونيو 2027

أمستردام

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة متقدمة في تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب

**المرجع:** 110170_2881 **التاريخ:** 14 – 18 يونيو 2027 **المكان:** أمستردام **الرسوم:** GBP 6200

تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي سلامة خطوط الأنابيب والمهندسين الجيوتقنيين الذين يحددون مواضع تهديد الأرض للخط المدفون ويقررون كيفية الاستجابة، ويخرج المشاركون منها بسجل المخاطر الجيولوجية مع محفزات الاستجابة. فالمسارات الأطول عبر تضاريس غير مستقرة وموجات الأمطار الأشد وتقادم الخطوط تجعل انهيار المنحدرات وهبوط التربة من أبرز أسباب التمزق. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب.

## لماذا يهم تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب الآن

تطلق الأمطار الغزيرة والسيول اليوم انزلاقات أرضية وتحولات في مجاري الأودية على مسارات كانت مستقرة عند تمديد الخط. وتكشف رادارات الأقمار الصناعية والمسح الجوي بالليزر واستشعار الانفعال بالألياف البصرية إزاحة الأرض عبر الشبكات كلها. كما ينتظر ملاك الأراضي والمؤمنون وفرق الطوارئ أن يثبت المشغل علمه بالمنحدر المتحرك قبل انهياره. المشغل الذي يحسن تقييم حركة التربة يتصرف قبل بلوغ حدود الانفعال، ومن لا يحسنه يواجه التمزق وتوقف الضخ وتكاليف تغيير المسار. وتستند الدورة إلى طرق منشورة للتصميم على أساس الانفعال وتفاعل التربة مع الأنبوب، موصوفة بلغة هندسية عامة.

## المستفيدون من تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب

- المهندسون الذين يفرزون المسارات بحثا عن الانزلاقات والهبوط والصدوع والنحر
- المختصون الجيوتقنيون الذين يصفون المنحدرات والتربة والمياه الجوفية على امتداد الممر
- المحللون الذين يقدرون الانفعال في الأنبوب المدفون من إزاحة الأرض المقيسة
- قادة الميدان الذين يركبون مقاييس الانفعال ومقاييس الميل وعلامات المسح ويقرؤونها
- مالكو الأصول الذين يعتمدون ميزانيات تخفيف الإجهاد أو تغيير المسار أو المراقبة

تستفيد مجموعات سلامة الخطوط أكثر حين يحضر أعضاؤها من التخصص الجيوتقني والتحليل والمراقبة الميدانية معا.

## قدرات تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب

يتتبع المشاركون كل خطر من شواهد التضاريس إلى انفعال الأنبوب ثم إلى استجابة محددة التوقيت.

- تحديد تهديدات الانزلاق والهبوط وعبور الصدوع والنحر وزحف المنحدرات — قائمة فرز المواقع
- حساب الانفعال الطولي الناتج عن إزاحة الأرض باستخدام نوابض التربة — تقدير الانفعال المفروض
- مقارنة الانفعال المفروض بقدرة التحمل في الشد والانضغاط — حد التدخل
- تصميم المراقبة بمقاييس الانفعال ومقاييس الميل والمسح المتكرر — مستويات التنبيه والإجراء
- موازنة حفر تخفيف الإجهاد والتصريف وأعمال المنحدرات وتغيير المسار — قرار ميزانية المعالجة
- بناء سجل للمواقع مع محفزاته — فرق التشغيل والطوارئ

## مصطلحات تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب الأساسية

- الخطر الجيولوجي — عملية طبيعية في الأرض أو المياه، كالانزلاق أو النحر، يمكن أن تتلف خط الأنابيب.
- حركة التربة — إزاحة التربة حول الخط المدفون بما يفرض عليه أحمال انحناء ومحورية.
- نابض التربة — نموذج مبسط لمقاومة التربة ينقل إزاحة الأرض إلى حمل على الأنبوب.
- الانفعال المفروض — الانفعال الذي يتعرض له الخط بفعل الحركة أو الحمل المفروض عليه.
- قدرة تحمل الانفعال — أقصى انفعال يتحمله الأنبوب ولحاماته المحيطية بأمان قبل الالتواء أو التمزق.
- حفر تخفيف الإجهاد — كشف الأنبوب المجهد ليعود نحو شكل محايد أقل إجهادا.

## تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب يوما بيوم

### اليوم 1: التضاريس والمناخ وآليات الخطر

- أنواع الانزلاقات وآليات زحف المنحدرات — التعرف على الأرض النشطة
- الهبوط بفعل التعدين والذوبان واستخراج الموائع — الحكم على خطر الهبوط
- عبور الصدوع النشطة والاهتزاز الزلزالي — تحديد مناطق الإزاحة
- نحر الأودية وتحول المجاري وتآكل الضفاف — تقييم انكشاف نقاط العبور
- محفزات الأمطار والسيول — ربط الأحداث الجوية بانهيار الأرض

### اليوم 2: تحديد المواقع الخطرة وفرزها

- الدراسات المكتبية والخرائط الجيولوجية والصور الجوية — بناء سجل المواقع
- نماذج التضاريس بالليزر وإزاحات رادار الأقمار الصناعية — رصد الأرض المتحركة
- المسح الميداني سيرا والتحريات الجيوتقنية — تأكيد نتائج الدراسة المكتبية
- بيانات انفعال الانحناء من الفحص الداخلي — كشف الأنبوب المتشوه فعلا
- ترتيب الاحتمال والعواقب — تحديد أولوية المواقع للدراسة التفصيلية

## اليوم 3: تفاعل التربة مع الأنبوب والانفعال

- نماذج نوابض التربة للأحمال المحورية والجانبية والرأسية — تمثيل التقييد
- نمذجة التربة والأنبوب بالعناصر المحددة — تقدير الانفعال من الإزاحة
- حالات حمل إزاحة الصدع والانزلاق — وضع سيناريوهات الحركة التصميمية
- قدرة تحمل الانفعال في الشد والانضغاط — قبول مستويات الانفعال أو رفضها
- جودة اللحامات المحيطية وتأثير رتبة الأنبوب — تعديل حدود التحمل

## اليوم 4: المراقبة والمعالجة

- مقاييس الانفعال بالسلك المهتز والاستشعار بالألياف البصرية — قياس انفعال الأنبوب
- مقاييس الميل ومقاييس ضغط المسام وعلامات المسح — تتبع إزاحة الأرض
- مستويات التنبيه والإجراء — تحويل القراءات إلى استجابات في وقتها
- حفر تخفيف الإجهاد وإعادة محاذاة الأنبوب — تحرير الانفعال المتراكم
- التصريف وتثبيت المنحدرات وتغيير المسار — إزالة مصدر الخطر

## اليوم 5: ممارسة سجل المخاطر الجيولوجية مع محفزات الاستجابة

- حالة منحدر على خط نقل غاز — شواهد الإزاحة وتقدير الانفعال
- حالة عبور واد لخط نفط خام — عمق النحر والاستجابة للانكشاف
- حالة ممر هبوط بفعل التعدين — مراقبة الهبوط وحدوده
- مقارنة خيارات المعالجة — الحفر مقابل جهد تغيير المسار
- سجل المخاطر الجيولوجية مع محفزات الاستجابة — إكمال بيانات المواقع والمسؤولين عنها

## تطبيق تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب بعد الدورة

- فرز مقطع واحد من المسار ببيانات الليزر وإزاحات الرادار وانفعال الانحناء، وإضافة المواقع الجديدة إلى السجل.
- وضع مستويات التنبيه والإجراء لمقياس انفعال أو مقياس ميل قائم على منحدر معروف بحركته.

## أسئلة حول تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب

### ما تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب ولماذا يهم الآن؟

هو تحديد الانزلاقات والهبوط والصدوع والنحر على امتداد المسار وتقدير الانفعال الذي تفرضه على الخط. وتجعل الأمطار الأشد وتقادم الشبكات حالات التمزق الناتجة عن الأرض أكثر احتمالا.

## من الأدوار الأكثر استفادة من تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب؟

مهندسو سلامة الخطوط والمهندسون الجيوتقنيون هم الأكثر استفادة، ومعهم محللو الانفعال وقادة المراقبة الميدانية. ويستفيد أيضا مالكو الأصول الذين يمولون المعالجة.

## كيف تختلف دورة تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب عن دورة عامة في هندسة مسارات خطوط الأنابيب؟

تركز على تهديدات الأرض للخطوط القائمة والمخططة بدلا من المسار والإنشاء ككل. ويذهب الوقت إلى فرز المواقع وانفعال الأنبوب في التربة والمراقبة والمعالجة.

## ماذا تعود به من تدريب تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب؟

تعود بسجل منجز للمخاطر الجيولوجية مع محفزات الاستجابة لمواقع واقعية.

## تقييم المخاطر الجيولوجية وحركة التربة لخطوط الأنابيب: الطريق إلى الأمام

يحدد سجل المخاطر الجيولوجية مع محفزات الاستجابة أولا المواقع التي تحصل على مراقبة أو حفر لتخفيف الإجهاد قبل موسم الأمطار التالي. ويعمل به مهندسو السلامة والمختصون الجيوتقنيون ومشغلو غرفة التحكم. وبعد أول استخدام له تستحق مستويات التنبيه المراجعة مقابل القراءات الفعلية، لأن المراقبة المبكرة كثيرا ما تظهر حركة أسرع أو أبطأ مما افترضته الدراسة المكتبية.