

# دورة التوأم الرقمي والذكاء الاصطناعي لسلامة خطوط الأنابيب

17 – 21 يناير 2027

جوهانسبرغ

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة التوأم الرقمي والذكاء الاصطناعي لسلامة خطوط الأنابيب

**المرجع:** 125879_306 **التاريخ:** 17 – 21 يناير 2027 **المكان:** جوهانسبرغ **الرسوم:** Euro 6000

## نظرة عامة

دورة التوأم الرقمي والذكاء الاصطناعي لسلامة خطوط الأنابيب هي دورة تطبيقية لمدة أسبوع لفرق السلامة والفحص والصيانة والموثوقية والأصول والبيانات، ويعود المشاركون منها بخطة حالة استخدام للتوأم الرقمي لسلامة خطوط الأنابيب. يربط المشاركون نماذج الأصول وسجلات الفحص وإشارات المستشعرات بالمؤشرات المدعومة بالذكاء الاصطناعي لمراجعة الحالة ومقارنة السيناريوهات وترتيب الإجراءات مع بقاء الحكم الهندسي. تقدم أجايل للتدريب دورة في التوأم الرقمي والذكاء الاصطناعي لسلامة خطوط الأنابيب.

## الفئة المستهدفة

- الفرق المسؤولة عن تقييم سلامة خطوط الأنابيب والمراجعة المستمرة
- الفرق المسؤولة عن تخطيط الفحص وسجلات الشذوذ وأدلة المعالجة
- الفرق المسؤولة عن أولويات الصيانة وموثوقية خطوط الأنابيب
- الفرق المسؤولة عن معلومات الأصول والنماذج الرقمية وعرض الحالة
- الفرق المسؤولة عن جودة البيانات والتحليلات وضوابط دعم القرار

تفترض الدورة أن المشاركين يعملون بأصول خطوط الأنابيب أو بيانات السلامة، ولا تتناول اعتماد التصميم أو تشغيل غرف التحكم أو التحكم الذاتي أو تطوير البرمجيات أو الحسابات الهندسية الإلزامية.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تدعم الدورة قرارات سلامة خطوط الأنابيب في قطاعات الطاقة والمياه والمرافق والصناعات التحويلية.

- سلامة خطوط الأنابيب وإدارة التآكل والفحص
- الصيانة والموثوقية وإدارة الأصول
- نقل النفط والغاز وتجميعهما وتوزيعهما
- مرافق المياه وشبكات الأنابيب الصناعية
- البيانات الهندسية والتحول الرقمي والتحليلات التشغيلية

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة سيكون المشاركون قادرين على:

- بناء خريطة لأصول خطوط الأنابيب وبيانات السلامة
- تحليل أدلة الفحص والمستشعرات والتآكل والشذوذ
- تطبيق مؤشرات الحالة ومخاطر العطل مع توثيق عدم اليقين
- مقارنة سيناريوهات السلامة وحدود التنبيه
- ترتيب إجراءات الفحص والصيانة ضمن مراجعة بشرية
- بناء خطة منضبطة لحالة استخدام التوأم الرقمي

## جدول الدورة

### اليوم 1: نطاق توأم السلامة وبياناته

- خريطة تسلسل أصول خطوط الأنابيب وبيانات السلامة
- لوحة حدود التمثيل من الأصل المادي إلى النموذج الرقمي
- مصفوفة تصنيف مقاطع خطوط الأنابيب والتهديدات
- مخطط ملكية بيانات السلامة ومسؤوليات المراجعة
- ميثاق حالة استخدام التوأم الرقمي للسلامة

### اليوم 2: أدلة الفحص والحالة

- خريطة الفحص الداخلي وسجلات الشذوذ
- قاموس بيانات التآكل والتشققات والتشوهات
- مراجعة إشارات الضغط والتدفق ودرجة الحرارة
- قائمة التحقق من الطابع الزمني والموقع وجودة البيانات
- سجل أدلة السلامة المفقودة والمتعارضة

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 3: مؤشرات السلامة المدعومة بالذكاء الاصطناعي

- مجموعة مؤشرات اتجاه التدهور والحالة
- مراجعة أنماط الشذوذ ومنطق التنبيه
- مصفوفة قرار احتمالية العطل وعواقبه
- منهج توثيق عدم يقين النموذج ودرجة الثقة
- خريطة تتبع مخرجات الذكاء الاصطناعي إلى أدلة السلامة

## اليوم 4: السيناريوهات والأولويات والضمان

- سجل مقارنة سيناريوهات السلامة وافتراضاتها
- شبكة قرار أولوية الفحص القائم على المخاطر
- سجل خيارات تدخلات الصيانة
- مراجعة التحقق من التوأم الرقمي وصلاحيته
- بوابة الاعتماد الهندسي البشري والتصعيد

## اليوم 5: ممارسة توأم سلامة خطوط الأنابيب

- تمرين مقترح: بناء خريطة الأصول وبيانات السلامة
- تمرين مقترح: تسوية أدلة الفحص والمستشعرات
- تمرين مقترح: تقييم المؤشرات وعدم اليقين
- تمرين مقترح: ترتيب خيارات الفحص والصيانة
- المشروع الختامي: خطة حالة استخدام التوأم الرقمي لسلامة خطوط الأنابيب

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة لتحويل أدلة خطوط الأنابيب ومخرجات النماذج إلى قرارات سلامة قابلة للمراجعة.

- نشاط مقترح: رسم المقاطع والتهديدات والمالكين وسجلات الفحص وإشارات المستشعرات وحدود القرار
- نشاط مقترح: تسوية أدلة التآكل والشذوذ مع توثيق البيانات المفقودة والمتعارضة وغير المؤكدة
- نشاط مقترح: مقارنة مؤشرات الحالة والسيناريوهات والتنبيهات وخيارات التدخل ضمن مراجعة هندسية
- نشاط مقترح: إعداد خطة منضبطة لحالة الاستخدام تشمل الأولويات والضوابط والمالكين والتبعيات والمقاييس

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن يناسب تدريب التوأم الرقمي والذكاء الاصطناعي لسلامة خطوط الأنابيب، وماذا يفترض؟

يناسب التدريب فرق السلامة والفحص والصيانة والموثوقية والأصول والبيانات. ويفترض أن المشاركين يعملون بأصول خطوط الأنابيب أو أدلة سلامتها ويستطيعون تفسير السجلات التشغيلية ضمن مسؤولياتهم المهنية.

### كيف يختلف تدريب التوأم الرقمي لخطوط الأنابيب عن تدريب تصميم خطوط الأنابيب؟

يركز تدريب التوأم الرقمي على بيانات السلامة وأدلة الحالة ومخرجات النماذج والسيناريوهات والأولويات والتحقق والمراجعة البشرية، بينما يتناول تدريب التصميم طرق التصميم الهندسي والمواصفات والحسابات ومتطلبات الإنشاء.

### ما البيانات التي تدعم التوأم الرقمي لقرارات سلامة خطوط الأنابيب؟

قد تشمل البيانات تسلسل الأصول والموقع والمواد والفحص والتآكل والشذوذ والضغط والتدفق ودرجة الحرارة والصيانة والأعطال والبيئة، وفق متطلبات الجودة والوصول والمزامنة والمراجعة الهندسية.

### كيف يدعم الذكاء الاصطناعي سلامة خطوط الأنابيب دون استبدال الحكم الهندسي؟

يدعم الذكاء الاصطناعي اكتشاف الأنماط ومؤشرات الحالة ومقارنة السيناريوهات والتنبيهات وترتيب الأولويات، بينما يتحقق المهنيون المسؤولون من البيانات والنماذج ويفحصون عدم اليقين ويعتمدون الإجراءات ويصعدون النتائج المؤثرة في السلامة.

### كيف يجري التحقق من نماذج التوأم الرقمي لخطوط الأنابيب؟

يجري التحقق من النماذج بمراجعة الغرض المقصود ومصدر البيانات والأدلة المادية والافتراضات ومقاييس الأداء والقيود المعروفة وعدم اليقين وسجل التغيير والمراجعة الهندسية المؤهلة قبل تأثير المخرجات في القرار.

## الخاتمة

يعود المشاركون بخطة حالة استخدام للتوأم الرقمي لسلامة خطوط الأنابيب تربط الأصول والتهديدات والأدلة والمؤشرات والسيناريوهات والأولويات والضوابط والمالكين والمقاييس. تجعل الخطة مسار القرار المقترح وحدوده ظاهرة. وتدعم استخداما مرحليا للتوأم الرقمي والذكاء الاصطناعي عندما تكون البيانات والتحقق ومعالجة عدم اليقين والمساءلة الهندسية محددة.