

# دورة سلامة خزانات التخزين: معدلات التآكل والعمر المتبقي وقرارات الإصلاح

13 – 17 سبتمبر 2027

كيب تاون





## دورة سلامة خزانات التخزين: معدلات التآكل والعمر المتبقي وقرارات الإصلاح

المرجع: 697\_34188 التاريخ: 13 - 17 سبتمبر 2027 المكان: كيب تاون الرسوم: GBP 4800

### ملخص البرنامج

سلامة خزانات التخزين محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لمهندسي الفحص ومديري سلامة الأصول وقادة المستودعات، ويخرج منها كل مشارك بملف قرار لسلامة خزان واحد. يحتاج مالك الخزان إلى تحديد المدة التي يستطيع فيها الخزان البقاء في الخدمة، وموعد الفحص التالي، والإصلاح الذي تبرره حالته. وينتقل البرنامج من آليات التدهور إلى أدلة الفحص والعمر المتبقي وخيارات الإصلاح والعودة إلى الخدمة، بحالات من المصافي ومحطات التخزين ومنشآت الكيماويات. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في سلامة خزانات التخزين لمجموعات من منظمات مختلفة.

### المبررات المؤسسية

الخزان الذي يتعطل أثناء التشغيل يسرب المنتج ويقطع الإمداد ويعرض الناس والبيئة للضرر. ويكلف الإيقاف غير المخطط وقتاً إنتاجياً ثميناً، بينما يخفي تأجيل الفحص عيوباً تتفاقم بصمت. وحين تحدد ميزانية الفحص والإصلاح بالعادة لا بالحالة المقيسة، يفتح بعض الخزانات مبكراً ويتأخر فتح غيرها. ويربط الأسلوب المشترك أدلة الفحص بمعدل التآكل والعمر المتبقي ونطاق الإصلاح، فتصبح القرارات قابلة للشرح أمام الملاك وشركات التأمين والمدققين.

- مخاطر التسرب: تنخفض حين تحدد فترات الفحص من أدلة السماكة والهبوط.
- تكلفة الإيقاف: تنخفض حين يبنى نطاق الإصلاح على الحالة المقيسة لا على العادة.
- الجاهزية للتدقيق: تتحسن حين يرتبط كل قرار بدليل مسجل.

### المبادئ والأساس المعرفي

- API 653 معيار فحص الخزانات فوق الأرض وإصلاحها وتعديلها: يحكم الفحص أثناء الخدمة، ويطبق في الجلسات 3 و4 و5.
- API 575 ممارسات فحص الخزانات منخفضة الضغط: يصف ممارسات الفحص، ويطبق في الجلسة 2.
- API 651 و API 652: يغطيان الحماية الكاثودية وتبطين قاع الخزانات، ويطبقان في الجلستين 1 و4.
- API RP 580 الفحص المبني على المخاطر: يرسي منطق تحديد الفترات بحسب المخاطر، ويطبق في الجلستين 3 و5.



## المشاركون المستهدفون

- مهندسو الفحص الذين يخططون لفحص الخزانات ويفسرون نتائج السماكة.
- مديرو سلامة الأصول الذين يحددون فترات الفحص ويعتمدون نطاق الإصلاح.
- مديرو المستودعات ومزارع الخزانات الذين يتحملون مخاطر التشغيل والتسرب.
- مخطو الصيانة الذين يحددون توقفات الخزانات.
- قادة الصحة والسلامة والبيئة الذين يراجعون ترتيبات منع التسرب.

يأتي المشاركون عادة من المصافي ومحطات تخزين المنتجات ومواقع البتروكيماويات.

## مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص آليات التدهور التي تؤثر في جدار الخزان وقاعه وسقفه وأساسه.
2. سيكون المشاركون قادرين على بناء نطاق فحص يعطي أدلة سماكة وهبوط صالحة للاستخدام.
3. سيكون المشاركون قادرين على تقييم معدل التآكل والعمر المتبقي من قراءات سماكة متقابلة.
4. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب الخزانات بحسب الأولوية وتحديد فترات الفحص بمنطق مبني على المخاطر.
5. سيكون المشاركون قادرين على المقارنة بين خيارات إصلاح خزان معيب وتبرير الخيار المختار.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير ملف قرار لسلامة الخزان أمام المالك أو المدقق.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: سلامة خزانات التخزين وآليات التدهور

كيف تتدهور الخزانات، ومن أين يبدأ الضرر؟

- خريطة مكونات الخزان وأنماط الفشل
- آليات التآكل من جهة المنتج ومن جهة التربة
- سلوك الأساس والهبوط
- مبادئ الحماية الكاثودية بحسب API 651
- فرز مسارات التسرب وعواقب الانطلاق

### اليوم 2: طرق الفحص وجودة الأدلة

ما الأدلة التي يجب أن يجمعها الفحص لدعم القرار؟



- ممارسات الفحص بحسب API 575
- ورقة نطاق الفحص الداخلي والخارجي
- خطة مسح سماكة الجدار والقاع والسقف
- قراءة مسح الهبوط
- سجل الشذوذات وسجل الفحص

### اليوم 3: معدل التآكل والعمر المتبقي وفترات الفحص

إلى متى يستطيع الخزان العمل، ومتى يجب فحصه مجدداً؟

- حساب معدل التآكل من القراءات المتقابلة
- حساب العمر المتبقي
- فحص الحد الأدنى للسماكة بحسب API 653
- تحديد الفترات المبني على المخاطر بحسب API RP 580
- جدول قرار الفترات

### اليوم 4: الإصلاح والتعديل والعودة إلى الخدمة

أي إصلاح تبرره الحالة، وما الذي يثبت صلاحية الخزان للعودة؟

- مصفوفة خيارات الإصلاح
- خيارات استبدال القاع والتبطين بحسب API 652
- نقاط ضبط التعديل
- قائمة فحص العودة إلى الخدمة
- حزمة سجلات الإصلاح

### اليوم 5: ملف القرار لسلامة خزان واحد

هل تدعم السجلات السابقة قرارا واحدا يمكن الدفاع عنه؟

- تطبيق خريطة أنماط الفشل من الجلسة 1
- اختبار سجل الشذوذات من الجلسة 2
- مراجعة جدول قرار الفترات من الجلسة 3
- فحص مصفوفة خيارات الإصلاح من الجلسة 4
- إنجاز ملف قرار سلامة الخزان



## المنهجية

يقوم البرنامج على تمارين منظمة تعتمد على البيانات وتدور حول حالة مشتركة لمزرعة خزانات تحفظ منتجات مكررة، مع سجلات السماكة والهبوط والإصلاح. يحلل المشاركون السجلات الجاهزة ويتخذون قرارا لكل خزان، ثم ينفذون النماذج مع خزان من مواقعهم.

- نشاط مقترح: حساب معدل التآكل والعمر المتبقي لقاع خزان من قراءات متقابلة.
- نشاط مقترح: تحديد فترة الفحص التالية لثلاثة خزانات والدفاع عن الترتيب.
- نشاط مقترح: الاختيار بين الإصلاح الموضعي واستبدال القاع انطلاقا من خريطة العيوب.

## المخرج الختامي

يعد كل مشارك ملف قرار لسلامة خزان واحد. ويضم الملف خريطة أنماط الفشل ونطاق الفحص وحساب معدل التآكل والعمر المتبقي وقرار الفترة ومصفوفة خيارات الإصلاح. ويستخدم الملف في العمل لإحاطة المالك وتخطيط التوقف القادم والرد على المدقق.

## الأسئلة الشائعة

### هل تناسب دورة سلامة خزانات التخزين المديرين الذين ليست لهم مؤهلات مفتش؟

نعم، فسلامة خزانات التخزين تدرس عبر حالات ونماذج جاهزة، وتفترض معرفة بتشغيل الخزانات أو بسجلات الفحص دون مؤهل مفتش.

### على أي معايير يقوم تدريب سلامة خزانات التخزين؟

يقوم تدريب سلامة خزانات التخزين على API 653 و API 575 و API 651 و API 652 و API RP 580، وتستخدم في الفحص والإصلاح والحماية وتحديد الفترات.

### كيف يستخدم ملف القرار الناتج عن تدريب سلامة خزانات التخزين في العمل؟

يستخدم الملف لإحاطة المالك وتحديد فترة الفحص التالية وتحديد نطاق توقف الإصلاح وإطلاع المدقق على الأدلة المسجلة.

### بماذا تختلف سلامة خزانات التخزين عن تدريب سلامة الأصول العام؟

تركز سلامة خزانات التخزين على جدران الخزانات فوق الأرض وقيعانها وأسسها وهبوطها، بينما يغطي تدريب سلامة الأصول العام أنواعا كثيرة من المعدات.