# دورة متقدمة في تحليل طبقات الحماية LOPA

4 – 8 يناير 2027

براغ

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة متقدمة في تحليل طبقات الحماية LOPA

**المرجع:** 200376_1358 **التاريخ:** 4 – 8 يناير 2027 **المكان:** براغ **الرسوم:** Euro 6000

## نظرة عامة

دورة متقدمة في تحليل طبقات الحماية LOPA لمدة أسبوع، موجهة لفرق سلامة العمليات والمخاطر والتشغيل والصيانة والهندسة، ويعود المشاركون منها بحزمة دراسة LOPA موثقة. يطور المشاركون سيناريو LOPA ويحددون تكرار الحدث المسبب ويتحققون من طبقات الحماية المستقلة ويطبقون احتمال الفشل عند الطلب PFD والشروط الممهدة والمعدلات الشرطية ويقارنون المخاطر المخففة بالمعايير. تقدم أجايل للتدريب تقييم مخاطر LOPA من خلال حالات حسابية.

## الفئة المستهدفة

- الجهات المسؤولة عن تحليل مخاطر العمليات ودراسات المخاطر
- الفرق المسؤولة عن تشغيل وسائل الحماية وصيانتها
- العاملون المسؤولون عن السلامة الوظيفية والحماية بالأجهزة
- الجهات المسؤولة عن تأكيد السلامة وقرارات قبول المخاطر
- القيادات الفنية المسؤولة عن جودة الدراسات وإغلاق التوصيات

تفترض الدورة قدرة المشاركين على تفسير مخاطر العمليات ومصفوفات المخاطر الأساسية، ولا تشمل التأسيس في تحديد المخاطر أو نمذجة العواقب التفصيلية أو تصميم نظم السلامة.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تدعم الدورة الإدارات والقطاعات التي تدير مخاطر العمليات الكبرى وأداء وسائل الحماية.

- عمليات النفط والغاز والبتروكيماويات والكيماويات والطاقة
- الصناعات الدوائية والغذائية والورقية والصناعات التحويلية
- وظائف سلامة العمليات والسلامة المهنية والهندسة والتأكيد الفني
- فرق التشغيل والصيانة والموثوقية وسلامة الأصول
- مجموعات تصميم المشاريع والسلامة الوظيفية ومراجعة المخاطر

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- بناء سيناريو LOPA لسبب ونتيجة واحدين
- تحليل الأحداث المسببة وتحديد تكرارات يمكن تبريرها
- تقييم وسائل الحماية وفق معايير الطبقة المستقلة
- تطبيق حسابات PFD والشروط الممهدة والمعدلات الشرطية
- مقارنة تكرار النتيجة المخففة بمعايير المخاطر
- بناء حزمة دراسة LOPA موثقة وسجل إجراءات

## جدول الدورة

### اليوم 1: نطاق LOPA وتعريف السيناريو

- موضع LOPA في سير عمل تحليل مخاطر العمليات
- نموذج تعريف سيناريو السبب والنتيجة الواحد
- دليل فرز العواقب وتصنيف الشدة
- سجل حدود السيناريو والافتراضات
- مصفوفة RACI لأدوار فريق LOPA وتيسير الدراسة

### اليوم 2: الأحداث المسببة والتكرار

- شجرة قرار تحديد الحدث المسبب
- ورقة اختيار بيانات تكرار الحدث المسبب
- منهج تقييم تكرار الخطأ البشري
- قائمة فحص تطبيق الشروط الممهدة
- ورقة معالجة المعدلات الشرطية

AGILE LEADERS
Training Center

## اليوم 3: طبقات الحماية المستقلة

- اختبار تأهيل طبقة الحماية المستقلة
- سجل أدلة استقلال IPL وقابليتها للتدقيق
- جدول اختيار احتمال الفشل عند الطلب PFD
- مراجعة رصيد نظام التحكم الأساسي والإنذارات
- خريطة سياق وظيفة السلامة بالأجهزة ومعيار IEC 61511

## اليوم 4: حساب المخاطر والقرارات

- ورقة حساب تكرار النتيجة المخففة
- مصفوفة مقارنة معايير تحمل المخاطر
- أداة تقييم فجوة خفض المخاطر
- شبكة تقييم خيارات وسائل الحماية الإضافية
- سجل توصيات LOPA وتتبع الإجراءات

## اليوم 5: ممارسة دراسة LOPA

- تمرين: تعريف سيناريو السبب والنتيجة
- تمرين: تحديد قيم الحدث المسبب والمعدلات
- تمرين: التحقق من IPL وتطبيق قيم PFD
- تمرين: حساب فجوة المخاطر واختيار الإجراءات
- المشروع الختامي: حزمة دراسة LOPA موثقة

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة من قطاعات الطاقة والكيماويات والأدوية والصناعات التحويلية.

- نشاط مقترح: تحويل سيناريو من دراسة مخاطر إلى ورقة LOPA محددة السبب والنتيجة.
- نشاط مقترح: اختبار وسائل الحماية المقترحة من حيث الاستقلال والوظيفة والسلامة والموثوقية وقابلية التدقيق.
- نشاط مقترح: حساب تكرار النتيجة المخففة باستخدام قيم الأحداث والمعدلات وPFD.
- نشاط مقترح: بناء حزمة دراسة LOPA تتضمن الافتراضات والأدلة والحسابات والقرارات والتوصيات والمسؤولين.

## الأسئلة الشائعة

### ما تحليل طبقات الحماية LOPA؟

تحليل طبقات الحماية LOPA منهج شبه كمي يقيم سيناريو سبب ونتيجة واحدا في كل مرة باستخدام تكرار الحدث المسبب واحتمالات فشل طبقات الحماية والمعدلات ومعايير المخاطر.

### لمن يناسب تدريب تحليل طبقات الحماية LOPA، وما الذي يفترضه؟

يناسب تدريب تحليل طبقات الحماية LOPA العاملين الذين ينفذون دراسات مخاطر العمليات أو يراجعونها، ويفترض معرفتهم بمخاطر العمليات ووسائل الحماية وتقييم الاحتمال والنتيجة.

### كيف يختلف تدريب LOPA عن تدريب HAZOP؟

يحسب تدريب LOPA مخاطر سيناريو مختار ويختبر خفض المخاطر من الطبقات المستقلة، بينما يركز تدريب HAZOP على تحديد الانحرافات والأسباب والعواقب ووسائل الحماية عبر تصميم العملية.

### ما شروط اعتبار وسيلة الحماية طبقة مستقلة في LOPA؟

تتطلب طبقة الحماية المستقلة أن تعمل بمعزل عن الحدث المسبب والطبقات الأخرى، وتؤدي وظيفة حماية محددة، وتملك سلامة وموثوقية يمكن تبريرهما، وتبقى قابلة للتدقيق.

### كيف يستخدم احتمال الفشل عند الطلب PFD في LOPA؟

يمثل PFD احتمال فشل طبقة حماية معتمدة عند الحاجة، ويجمع مع تكرار الحدث المسبب والمعدلات المنطبقة لتقدير تكرار النتيجة المخففة.

## الخاتمة

تربط الدورة تعريف السيناريو والأحداث المسببة والمعدلات والتحقق من IPL وحساب PFD ومعايير المخاطر وإدارة التوصيات. يعود المشاركون بحزمة دراسة LOPA موثقة تضم الافتراضات والأدلة والحسابات والقرارات والإجراءات والمسؤولين. تغير الحزمة طريقة تبرير رصيد الحماية وتحديد فجوات المخاطر وتوثيق قرارات خفضها.