

دورة تحليل طبقات الحماية: السيناريوهات وطبقات الحماية والخطر المتبقي

1 – 5 فبراير 2027

جنيف





دورة تحليل طبقات الحماية: السيناريوهات وطبقات الحماية والخطر المتبقي

المرجع: 34493_706 التاريخ: 1 - 5 فبراير 2027 المكان: جنيف الرسوم: GBP 5500

ملخص البرنامج

تحليل طبقات الحماية محور دورة تدريبية متقدمة تمتد أسبوع لمهندسي سلامة العمليات ومديري التشغيل وقادة الصحة والسلامة والبيئة في المنشآت الصناعية، ويخرج منها كل مشارك بملف سيناريوهات لوحدة تشغيل واحدة. تسرد دراسات الأخطار سيناريوهات كثيرة، لكن الفرق تفتقر غالباً إلى أسلوب ثابت للحكم على بلوغ المخاطر مستوى مقبولا بوجود الضمانات القائمة. وينتقل البرنامج من اختيار السيناريوهات إلى الأحداث المسببة وطبقات الحماية وقرارات الخطر المتبقي، بحالات من التكرير والصناعات الكيماوية ومعالجة الغاز. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في تحليل طبقات الحماية لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

قد تحمل المنشأة التي تعتمد على ضمانات لم تفحص سيناريوهات تبدو مضبوطة على الورق ولا تصمد عند الطلب الفعلي، لكنها تقوم على طبقات غير مستقلة أو غير مختبرة أو محتسبة بصورة خاطئة. ومن دون هذا الانضباط يتجه الإنفاق على الحماية نحو أعلى الأصوات لا نحو أكبر خطر متبق. ويتيح الأسلوب المشترك لقادة التقنية والتشغيل مقارنة السيناريوهات بمقياس واحد، وتبرير كل قرار أمام الزملاء والإدارة العليا والمدققين.

- وضوح الخطر المتبقي: يتحسن حين يحمل كل سيناريو عالي العواقب تكرارا مسجلا وعلاوة حماية موثقة.
- الإنفاق على الضمانات: يوجه إلى السيناريوهات التي تغير فيها الحماية الإضافية الخطر أكثر من غيرها.
- قابلية الدفاع عن القرار: تتحسن حين تكتب الافتراضات وعلاوات الطبقات وتناقش.

المبادئ والأساس المعرفي

- IEC 61511 السلامة الوظيفية للأنظمة المزودة بأجهزة السلامة في الصناعات العملياتية: يضع متطلبات السلامة الوظيفية، ويوجه معالجة وظائف السلامة في الجلستين 4 و 5.
- IEC 61508 السلامة الوظيفية العامة: يوفر الأساس العام لأهداف خفض المخاطر، ويطبق في الجلسة 4.
- عملية إدارة المخاطر في ISO 31000: تنظم تحديد المخاطر وتحليلها وتقييمها ومعالجتها، وتطبق في الجلسات 1 و 2 و 3.



المشاركون المستهدفون

- مهندسو سلامة العمليات الذين يقودون تحليل السيناريوهات بعد دراسات الأخطار.
- مدبرو التشغيل والتقنية الذين يملكون الضمانات التي تعتمد عليها المنشآت.
- قادة المخاطر الذين يضعون معايير الخطر المقبول ويطبقونها على الوحدات.
- مهندسو الأجهزة والتحكم الذين يعرفون وظائف السلامة ويتحققون منها.
- قادة الصحة والسلامة والبيئة الذين يعرضون قرارات المخاطر على الإدارة والمدققين.

يأتي المشاركون عادة من المصافي والمصانع الكيماوية ومنشآت معالجة الغاز.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب سيناريوهات دراسات الأخطار بحسب الأولوية للتحليل اعتمادا على العواقب.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم تكرار الأحداث المسببة في ضوء أدلة أعطال المنشأة ومعدلات الطلب.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص ما إذا كان الضمان يؤهل ليكون طبقة حماية مستقلة.
4. سيكون المشاركون قادرين على حساب الخطر المتبقي للسيناريو وخفض المخاطر المطلوب بعد ذلك.
5. سيكون المشاركون قادرين على تصميم هدف لوظيفة سلامة أو طبقة بديلة لسد الفجوة.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير ملف سيناريوهات تحليل طبقات الحماية لوحدة تشغيل واحدة أمام الإدارة أو المدقق.

هيكل البرنامج

اليوم 1: أسس تحليل طبقات الحماية واختيار السيناريوهات

أي السيناريوهات يستحق التحليل، وكيف يعرف كل منها؟

- عملية ISO 31000 مطبقة على مخاطر العمليات
- سجل سيناريوهات دراسة الأخطار
- فرز شدة العواقب
- ورقة معايير الخطر المقبول
- نموذج تعريف السيناريو

اليوم 2: الأحداث المسببة وأدلة التكرار

كم مرة يمكن أن يبدأ السيناريو، وما الدليل على هذا الرقم؟



- فهرس الأحداث المسببة
- مراجعة بيانات أعطال المنشأة
- تقدير معدل الطلب
- فحص مساهمة الخطأ البشري
- سجل افتراضات التكرار

اليوم 3: طبقات الحماية المستقلة

أي الضمانات تحتسب فعلاً، وكم من الخطر تزيل كل منها؟

- اختبار الاستقلالية والفاعلية
- علاوة الإنذار واستجابة المشغل
- علاوة طبقات التنفيس والطبقات الميكانيكية
- الشروط الممكنة والمعدلات
- جدول علاوات طبقات الحماية

اليوم 4: أهداف خفض المخاطر ووظائف السلامة

كم يلزم من خفض إضافي، وبأي وسيلة؟

- حساب الخطر المتبقي
- بيان فجوة خفض المخاطر
- أهداف وظائف السلامة بحسب IEC 61511
- مراجعة أساس الخفض بحسب IEC 61508
- مراجعة خيارات إضافة الطبقات

اليوم 5: ملف سيناريوهات تحليل طبقات الحماية لوحدة تشغيل واحدة

هل تدعم السجلات السابقة مجموعة قرارات واحدة يمكن الدفاع عنها؟

- تطبيق سجل السيناريوهات من الجلسة 1
- اختبار سجل افتراضات التكرار من الجلسة 2
- مراجعة جدول علاوات طبقات الحماية من الجلسة 3
- فحص بيان فجوة خفض المخاطر من الجلسة 4
- إنجاز ملف سيناريوهات تحليل طبقات الحماية



المنهجية

يقوم البرنامج على تحليل الحالات انطلاقاً من وحدة تشغيل مشتركة بسجلات دراسة الأخطار وبيانات الإنذار والإيقاف. يحلل المشاركون سيناريوهات جاهزة، ويختبرون استقلالية كل ضمان، ويحسبون الخطر المتبقي، ثم يطبقون أوراق العمل نفسها على سيناريوهات من منشأتهم.

- نشاط مقترح: اختبار إمكان احتساب استجابة المشغل لإنذار طبقة حماية.
- نشاط مقترح: المقارنة بين مقترحين لسد فجوة في الخطر، أحدهما بالأجهزة والآخر ميكانيكي.
- نشاط مقترح: مراجعة ورقة عمل سيناريو بحثاً عن أسباب مشتركة خفية.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك ملف سيناريوهات لتحليل طبقات الحماية في وحدة تشغيل واحدة. ويضم الملف قائمة سيناريوهات مرتبة بالأولوية، وتكرارات الأحداث المسببة مع أدلتها، وجدول علاوات طبقات الحماية، ونتائج الخطر المتبقي، وسجل قرار لكل فجوة. ويستخدم الملف في العمل لإحاطة الإدارة وتخطيط مشاريع الضمانات والرد على أسئلة التدقيق.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب تحليل طبقات الحماية المهندسين الذين شاركوا في دراسات الأخطار فقط؟

نعم، فتحليل طبقات الحماية يدرس عبر سيناريوهات محلولة ونماذج جاهزة، ويفترض مشاركة سابقة في دراسات الأخطار وإلماماً بضمانات المنشأة.

على أي معايير يقوم تدريب تحليل طبقات الحماية؟

يقوم تدريب تحليل طبقات الحماية على IEC 61511 و IEC 61508 لوظائف السلامة وخفض المخاطر، إضافة إلى عملية إدارة المخاطر في ISO 31000.

كيف يستخدم ملف السيناريوهات الناتج عن تدريب تحليل طبقات الحماية في العمل؟

يستخدم الملف لإحاطة الإدارة وترتيب مشاريع الضمانات بحسب الأولوية والرد على المدققين بشأن قرارات الخطر المتبقي.

بماذا يختلف تحليل طبقات الحماية عن تدريب دراسات الأخطار؟

يختبر تحليل طبقات الحماية سيناريوهات مختارة من حيث التكرار وطبقات الحماية والخطر المتبقي، بينما يركز تدريب دراسات الأخطار على تحديد السيناريوهات والانحرافات أصلاً.