JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال

23 – 27 أغسطس 2027

جنيف

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال

المرجع: 57389_1560 **التاريخ:** 23 – 27 أغسطس 2027 **المكان:** جنيف **الرسوم:** GBP 7500

مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي سلامة العمليات ومديري الصحة والسلامة والبيئة وفرق تشغيل الغاز المسال، وتنتهي بإعداد سجل المخاطر وإجراءات التخفيف لوحدة غاز مسال واحدة. فقطارات التسييل وخزانات التبريد والأرصفة البحرية تحتوي كميات ضخمة من السائل المبرد، وقد يتحول تسرب واحد إلى انفجار سحابة بخارية أو حريق نفث خلال ثوان. تقدم هذه الدورة جوبيتر برايم للتدريب.

لماذا تهم مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال الآن

قوتان تشكلان التعامل مع هذه المخاطر اليوم. فالطاقات الجديدة للتسييل والوحدات العائمة تحشر معدات أكثر في مساحات أضيق، فيرتفع الازدحام واحتمال تسارع اللهب. كما تطلب شركات التأمين والممولون والمجتمعات المجاورة أدلة موثوقة على العواقب قبل الموافقة على التوسعات أو تغيير المواقع. والمنشآت التي تفهم سيناريوهات التسرب تحمي الأفراد والأصول وجداول الشحنات، أما غيرها فتواجه التصعيد والتوقفات الطويلة والنزاعات حول أسباب الحادث ومسؤولية الأضرار. وتستند الدورة إلى ممارسات سلامة العمليات المعروفة: تحديد المخاطر HAZID، ونمذجة العواقب، وتحليل طبقات الحماية LOPA.

المستفيدون من مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال

- المهندسون الذين يعدون دراسات HAZID والعواقب وحالات السلامة لقطارات التسييل والمحطات
- قادة الصحة والسلامة الذين يضعون فلسفة الحماية من الحريق والانفجار وخطط الطوارئ
- مشرفو المناوبات الذين يتحكمون في عمليات النقل المبرد والتبريد الأولي والتحميل
- فرق الصيانة والسلامة الهيكلية التي تدير كشف الغاز والرش الغامر والحماية السلبية من الحريق
- مهندسو المشاريع الذين يراجعون تخطيط الموقع والمسافات ومقاومة العصف في الوحدات الجديدة

يكسب فريق الأصل الذي يرسل مهندس السلامة والمشرف واختصاصي الحريق معا سجلا مشتركا يتفقون عليه.

قدرات مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال

ينتقل المشاركون من فيزياء تسرب الميثان البارد إلى الحواجز التي تمنع تحول التسرب إلى كرة نارية.

- تقييم احتمال انفجار السحب البخارية من الازدحام والحصر — قرارات تخطيط الموقع ومقاومة العصف
- حساب مناطق إشعاع حرائق البرك والنفث — اختيارات المسافات والحماية السلبية
- تحديد ضمانات ضد BLEVE والانتقال الطوري السريع — تصميم الأوعية وأحواض الانسكاب والنقل البحري
- تطبيق نتائج نمذجة العواقب على المباني المأهولة — قرارات المواقع والإخلاء
- اختبار طبقات الحماية بأسلوب LOPA — أهداف وظائف السلامة الآلية
- بناء سجل المخاطر وإجراءات التخفيف — فرق التشغيل والصيانة والطوارئ

مصطلحات مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال الأساسية

- انفجار السحابة البخارية — اشتعال سحابة غاز قابل للاشتعال يتسارع فيها اللهب عبر المعدات المزدحمة فيولد ضغطا زائدا مدمرا.
- BLEVE — انفجار بخار سائل يغلي ومتمدد، أي تمزق مفاجئ لوعاء مضغوط يحوي سائلا فوق درجة غليانه.
- الانتقال الطوري السريع — تبخر شبه لحظي للغاز المسال المنسكب على الماء يحدث صدمة فيزيائية دون احتراق.
- حريق البركة — حريق يشتعل فوق بركة سائل منسكب ويبث إشعاعا حراريا نحو المعدات والأفراد القريبين.
- حريق النفث — تسرب مضغوط يحترق كلهب طويل شديد قد يصطدم بالهياكل الفولاذية ويضعفها.
- تحليل طبقات الحماية — أسلوب شبه كمي يختبر قدرة الضمانات المستقلة على خفض تكرار السيناريو إلى مستوى مقبول.

مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال يوما بيوم

اليوم 1: خصائص الغاز المسال وسلوك التسرب

- خصائص الميثان المبرد — حدود الاشتعال وكثافة البخار البارد
- مصادر التسرب عبر قطارات التسييل — افتراضات تكرار التسرب
- تشتت الغاز الكثيف — انتقال السحابة البخارية نحو مصادر الاشتعال
- هشاشة الفولاذ الكربوني بالتبريد — متطلبات الحماية من الانسكاب
- دروس حوادث الغاز المسال السابقة — ترتيب السيناريوهات الواقعية

اليوم 2: آليات الانفجار

- تقييم الازدحام والحصر — احتمال تسارع اللهب
- طرق تقدير الضغط الزائد — أحمال العصف على غرف التحكم
- آليات BLEVE في خزانات المبردات — خيارات حماية الأوعية
- الانتقال الطوري السريع على الماء — تصميم الرصيف ونقل السفن
- تحول الاحتراق السريع إلى تفجير — حدود تخطيط الموقع

اليوم 3: سيناريوهات الحريق ونمذجة العواقب

- نمذجة إشعاع حريق البركة — قرارات أحواض الحجز والمسافات
- اصطدام حريق النفث — نطاق الحماية السلبية من الحريق
- نطاقات الحريق الوميضي — مناطق تعرض الأفراد
- مدخلات برمجيات نمذجة العواقب — حالات تسرب قابلة للدفاع
- تقييم مواقع المباني المأهولة — النقل أو تحسين مقاومة العصف

اليوم 4: طبقات الحماية

- رسم خرائط كشف الغاز واللهب — فجوات تغطية الكواشف
- الإيقاف الطارئ وتخفيف الضغط — أزمنة عزل المخزون
- أوراق عمل LOPA — أهداف وظائف السلامة الآلية
- الرش الغامر والستائر المائية والرغوة عالية التمدد — اختيار التخفيف النشط
- ضبط مصادر الاشتعال وتصنيف المناطق الخطرة — اختيار المعدات

اليوم 5: ممارسة إعداد سجل المخاطر وإجراءات التخفيف

- اختيار السيناريوهات من مصادر التسرب — نطاق السجل
- عواقب الانفجار والحريق لكل سيناريو — ترتيب الشدة
- احتساب الحواجز من نتائج LOPA — الحكم على الخطر المتبقي
- روابط الاستجابة للطوارئ — التجمع ومكافحة الحريق والإجراءات البحرية
- تجميع سجل المخاطر وإجراءات التخفيف — مقترح اعتماد الوحدة

تطبيق مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال بعد الدورة

- قيادة جولة ميدانية لتقييم الازدحام في منطقة معالجة واحدة وتدوين مدخلات انفجار السحب البخارية لدراسة العواقب التالية.
- إدارة جلسة LOPA لسيناريو التسرب الأعلى شدة وتحديث السجل بالحواجز المتفق عليها.

أسئلة حول مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال

ما مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال ولماذا تهم الآن؟

هي آثار الانفجار والحريق والتبريد الشديد التي تعقب تسرب الغاز الطبيعي المسال. وتهم الآن لأن المصانع الأكثر ازدحاما والمحطات الأكبر والتدقيق المتزايد من شركات التأمين والمجتمعات تتطلب أدلة موثوقة على العواقب وحواجز واضحة.

من الأدوار الأكثر استفادة من دورة مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال؟

يستفيد أكثر مهندسو سلامة العمليات ومديرو الصحة والسلامة ومشرفو تشغيل الغاز المسال. كما يستفيد مهندسو السلامة الهيكلية والمشاريع لأنهم يصونون أو يصممون ضمانات الكشف والرش الغامر وتخطيط الموقع.

كيف تختلف دورة مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال عن دورة سلامة العمليات العامة؟

تركز على الميثان المبرد وحده. فالدورات العامة تغطي مواد كيميائية كثيرة، بينما تتناول هذه الدورة الانتقال الطوري السريع وتشتت البخار البارد وانفجار BLEVE في خزانات المبردات.

ماذا تعود به من دورة مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال؟

تعود بسجل للمخاطر وإجراءات التخفيف لوحدة غاز مسال واحدة، يدون سيناريوهات التسرب الواقعية وعواقب الانفجار والحريق والحواجز المحتسبة وإجراءات الطوارئ.

مخاطر انفجار الغاز في منشآت الغاز المسال: الطريق إلى الأمام

يحدد سجل المخاطر وإجراءات التخفيف أولا سيناريوهات التسرب التي تحتاج حواجز جديدة أو محسنة في الوحدة المختارة. ويملكه مهندسو سلامة العمليات، ويستخدمه مشرفو التشغيل ومنسقو الطوارئ لتوجيه الطواقم وتخطيط التمارين. وبعد أول استخدام له تستحق افتراضات الازدحام وتغطية الكواشف المراجعة، لأن تغييرات التخطيط خلال أعمال الصيانة أو رفع الطاقة قد تبدل عواقب الانفجار بوضوح.