CONCEPT

تصميم المباني المقاومة للانفجار: دراسة مواقع المباني المأهولة وأحمال الانفجار والاستجابة الإنشائية

تصميم المباني المقاومة للانفجار: دراسة مواقع المباني المأهولة وأحمال الانفجار والاستجابة الإنشائية

مقدمة:

يحدد تصميم المباني المقاومة للانفجار ما إذا كان العاملون داخل غرف التحكم والورش ومقطورات المقاولين سينجون من انفجار في وحدات المعالجة، ومع ذلك تضم مواقع كثيرة للنفط والغاز والبتروكيماويات مباني مأهولة لم تفحصها أي دراسة لمواقع المباني من حيث الضغط الزائد أو الحريق أو تسرب الغازات السامة. وتنقل المباني المتنقلة إلى الموقع دون مراجعة، وتفترض سلامة غرف التحكم القديمة دون تحقق. تعد هذه الدورة من كور كونسبت المهندسين لفحص إشغال المباني وتحديد أحمال الانفجار والحكم على الاستجابة الإنشائية واختيار خيارات التدعيم أو النقل. ويعد المشاركون تقرير مواقع المباني المأهولة وتدعيمها ضد الانفجار لموقع واحد.

أهداف الدورة:

- فحص المباني المأهولة الدائمة والمتنقلة في موقع المعالجة باستخدام مناهج تحديد المواقع القائمة على العواقب وعلى المخاطر كما تصفها API RP 752 وAPI RP 753، وهما الممارستان الموصى بهما للمباني الدائمة والمتنقلة
- تحديد سيناريوهات الانفجار من الازدحام والحصر وتفاعلية الوقود، واشتقاق الضغط الزائد الجانبي والضغط المنعكس والدفع النوعي والمدة لكل واجهة من واجهات المبنى
- تقييم الاستجابة الديناميكية للجدران والأسقف والإطارات والوصلات باستخدام نماذج SDOF، أي نموذج الدرجة الواحدة من الحرية، ونسب المطيلية وحدود دوران الركائز
- تحديد مواصفات الإنشاء المقاوم للانفجار لغرف التحكم والمباني المأهولة، بما فيها الخرسانة المسلحة والإطارات الفولاذية والأبواب المقاومة للانفجار والزجاج وعزل أنظمة التكييف والتهوية
- تقييم أثر الإشعاع الحراري للحرائق وتسرب الغازات السامة على شاغلي المباني، واختيار ترتيبات الإيواء في المكان أو الإخلاء
- التوصية بخيارات التدعيم أو النقل أو خفض الإشغال، وتوثيقها في مستندات دراسة المواقع الخاضعة لإدارة التغيير

الفئة المستهدفة:

- مهندسو سلامة العمليات ومنع الخسائر الذين يجرون دراسات مواقع المباني المأهولة أو يراجعونها
- المهندسون المدنيون والإنشائيون الذين يصممون غرف التحكم والمحطات الفرعية والورش لأحمال الانفجار أو يدققون تصميمها
- مهندسو الصحة والسلامة والبيئة الذين يعتمدون وضع المباني المتنقلة والمقطورات والمكاتب المؤقتة وإشغالها
- مهندسو المشاريع الذين يدمجون متطلبات مقاومة الانفجار للمباني في مخططات الموقع والحزم الهندسية
- مهندسو المرافق والصيانة الذين يملكون المباني القائمة ويديرون أعمال تدعيمها ونقلها

محاور الدورة:

اليوم 1: المباني المأهولة ودوافع دراسة المواقع والفحص الأولي للوضع الحالي

- دروس انفجار مقطورات المصفاة: قرب المباني المتنقلة وغياب مراجعة التغيير
- مقارنة نطاق API RP 752 للمباني الدائمة وAPI RP 753 للمباني المتنقلة
- معايير إشغال المباني: حساب حمل الإشغال الفردي والإجمالي
- مناهج تحديد المواقع القائمة على العواقب وجداول المسافات والقائمة على المخاطر
- سجل حصر مباني الموقع ونموذج الفحص الأولي للمخاطر

اليوم 2: آليات انفجار السحب البخارية وتحديد أحمال الانفجار

- سلوك الاحتراق السريع والتفجير: الازدحام والحصر وتفاعلية الوقود
- مقارنة طرق التنبؤ بمكافئ TNT وطريقة Multi-Energy متعددة الطاقة وطريقة BST
- معاملات موجة الانفجار: الضغط الزائد الجانبي والدفع النوعي ومدة الطور الموجب والطور السالب
- الضغط المنعكس وتأثيرات التفريغ وتراكم الأحمال على السقف والجدران الجانبية والخلفية
- ورقة مواصفات أحمال الانفجار على المبنى: منحنيات الضغط مع الزمن لكل واجهة

اليوم 3: الاستجابة الإنشائية وتصميم المباني المقاومة للانفجار

- نموذج SDOF: الكتلة المكافئة ودالة المقاومة والزمن الدوري الطبيعي
- نسبة المطيلية ودوران الركائز وحدود الاستجابة المنخفضة والمتوسطة والعالية
- تفاصيل تسليح الجدران الخرسانية وبلاطات الأسقف للانحناء الديناميكي والقص المباشر
- تصميم الإطارات الفولاذية وألواح التكسية والوصلات باستخدام معاملات الزيادة الديناميكية
- مخططات الضغط والدفع النوعي لفحص مستويات تضرر العناصر

اليوم 4: الفتحات وآثار الحريق والغازات السامة والتدعيم والنقل

- تصنيف الأبواب المقاومة للانفجار وإطاراتها وملحقاتها وفحص تثبيتها
- الزجاج المصفح وعمق تثبيت إطار النافذة ومستويات خطر الشظايا
- موقع مآخذ هواء التكييف والتهوية وبوابات الإغلاق المرتبطة بكشف الغاز وإحكام الإيواء في المكان
- تقييم الإشعاع الحراري لحرائق النفث والبرك وتسرب الغازات السامة عبر غلاف المبنى
- مصفوفة خيارات التدعيم: تقوية الجدران وأنظمة الالتقاط والنقل وخفض الإشغال

اليوم 5: حالات عملية لدراسة المواقع وتقرير مواقع المباني المأهولة

- حالة غرفة تحكم في مصنع غاز: اشتقاق أحمال الانفجار وفحص الجدار بنموذج SDOF
- حالة مجمع بتروكيماوي: مراجعة وضع قربة المقاولين والمكاتب المؤقتة
- توثيق دراسة المواقع: سجل الافتراضات ونماذج تقييم المباني ومتتبع الإجراءات
- محفزات إدارة التغيير للوحدات الجديدة وزيادة الإشغال ونقل المباني المتنقلة
- عرض تقرير مواقع المباني المأهولة وتدعيمها ضد الانفجار ومراجعته بالنقد المتبادل بين الأقران

المهارات التي ستكتسبها:

- فحص مواقع المنشآت
- تقييم حمل الإشغال
- تحديد سيناريوهات الانفجار
- اشتقاق أحمال الانفجار
- تحليل الاستجابة الإنشائية الديناميكية
- تحديد مواصفات الأبواب والزجاج المقاوم للانفجار
- تقييم الإيواء في المكان
- مفاضلة خيارات تدعيم المباني

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بتقرير مواقع المباني المأهولة وتدعيمها ضد الانفجار يغطي حصر المباني وأحمال الانفجار وفحوص الاستجابة وإجراءات التدعيم لموقعك
- مساءلة حسابات الاستشاري لأحمال الانفجار أو نموذج SDOF بفهم واضح للمدخلات التي تحدد النتيجة
- منع وضع المباني المتنقلة والمكاتب المؤقتة داخل نطاقات الانفجار من خلال مراجعة تغيير قابلة للتطبيق
- مقارنة ممارسات دراسة المواقع وتصميم المباني مع مهندسين من منشآت الاستكشاف والإنتاج ومعالجة الغاز والتكرير والبتروكيماويات

الخاتمة:

يفقد العاملون حياتهم في مبان وضعت قريبة جدا من وحدات المعالجة أو لم تفحص لمقاومة الانفجار. تنتقل الدورة من حصر المباني والإشغال ومناهج تحديد المواقع، إلى آليات انفجار السحب البخارية وتحديد أحمال الانفجار، ثم إلى استجابة نموذج SDOF وحدود الاستجابة والتصميم المقاوم للانفجار بالخرسانة والفولاذ. وتتناول بعد ذلك الأبواب والزجاج وعزل التكييف والتهوية وآثار الحريق والغازات السامة وخيارات التدعيم أو النقل، وتختتم بحالات عملية وتقرير مواقع المباني المأهولة وتدعيمها ضد الانفجار.