JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة

1 – 5 فبراير 2027

برشلونة

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة

المرجع: 77865_2113 **التاريخ:** 1 – 5 فبراير 2027 **المكان:** برشلونة **الرسوم:** GBP 6200

التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الإنشاءات والمهندسين المدنيين الذين يفحصون الأساسات والمباني الخرسانية تحت أحمال الآلات والانفجار والرياح والزلازل، ويخرج كل مشارك منها بتقرير تقييم الأحمال الديناميكية لمنشأة حقيقية واحدة. فالمعدات الدوارة الأثقل ودراسات مواقع المباني المعرضة للانفجار جعلت الفحص الديناميكي جزءا من التصميم اليومي. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذا الموضوع عبر حالات عملية من المنشآت الصناعية.

لماذا يهم التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة الآن

تتشكل هذه المعرفة اليوم تحت ثلاثة ضغوط. فالضواغط الكبيرة تولد قوى توافقية لا يلتقطها التصميم الساكن، وقد يؤدي الرنين إلى تشقق طبقة الحشو أسفل الآلة. كما تطلب فرق السلامة الإجرائية من المهندسين المدنيين إثبات صمود المباني المأهولة أمام الضغط الزائد الناتج عن انفجار السحب البخارية. ويريد ملاك الأصول الذين يمددون عمر المنشآت إعادة فحص البلاطات والإطارات القائمة عند إضافة معدات جديدة أو تحديث الخطر الزلزالي. وعند إحكام التعامل مع هذه الأحمال تتجنب المنشأة التوقفات، أما إهمالها فيجلب تشققات الكلال والإغلاق غير المخطط. وترتكز الدورة على نظرية ديناميكا المنشآت وطريقة تراكب الأنماط وطريقة طيف الاستجابة.

المستفيدون من التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة

- مهندسون يحددون أبعاد الأساسات أسفل الضواغط والمضخات والتوربينات
- مهندسون يفحصون غرف التحكم أمام الضغط الزائد للانفجار
- مهندسون يقيمون حوامل الأنابيب والأبراج تحت استجابة الرياح
- مهندسون يتحققون من الإطارات القائمة أمام المتطلبات الزلزالية
- مهندسون يراجعون الحسابات الديناميكية المقدمة من المقاولين

تستفيد مجموعة الهندسة المدنية والإنشائية أكثر عندما يحضر مهندسو التصميم والتدقيق فيها معا.

قدرات التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة

ينتقل المشاركون من نمذجة النظام ذي درجة الحرية الواحدة إلى الاستجابة متعددة الأنماط.

- حساب الترددات الطبيعية ونسب التردد لأساسات الآلات — قرار قبول هامش الرنين أو رفضه
- تطبيق نماذج نوابض التربة والتخميد على الكتل المدفونة — التنسيق مع مهندسي التربة وتحديد أبعاد القاعدة
- تقييم الجدران والأسقف المعرضة للانفجار بطريقة النظام المكافئ ذي درجة الحرية الواحدة — قرار موقع المبنى وفئة حمايته
- بناء نماذج الأنماط وطيف الاستجابة للإطارات الخرسانية — فحوص التسليح الزلزالي والانزياح
- اختبار المنشآت النحيلة أمام هبات الرياح وانفصال الدوامات — اختيار الجساءة أو المخمدات
- تحديد تفاصيل التسليح المطيلي للأحمال الديناميكية — مراجعة قابلية التنفيذ مع المقاولين

مصطلحات التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة الأساسية

- التردد الطبيعي — المعدل الذي تهتز به المنشأة حرة بعد الإزاحة، ويتحدد بجساءتها وكتلتها.
- نسبة التردد — تردد تشغيل الآلة مقسوما على التردد الطبيعي للأساس.
- نسبة التخميد — نسبة التخميد في النظام إلى التخميد الحرج، وهي تحدد سرعة تلاشي سعة الاهتزاز.
- طيف الاستجابة — منحنى يبين أقصى استجابة مقابل الزمن الدوري لحركة أرضية معينة.
- مخطط الضغط والدفع — مخطط يبين تركيبات ضغط الانفجار ودفعه التي تسبب مستوى ضرر محددا.
- نسبة المطيلية — أقصى تشوه مقسوما على تشوه الخضوع.

التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة يوما بيوم

اليوم 1: أسس ديناميكا المنشآت الخرسانية

- نمذجة النظام ذي درجة الحرية الواحدة — اختيار الكتلة والجساءة للعناصر الخرسانية
- الاهتزاز الحر والقسري — تقدير التضخيم قرب الرنين
- التخميد في الخرسانة المتشققة وغير المتشققة — اختيار قيم تخميد واقعية
- الخواص الديناميكية للخرسانة وحديد التسليح — أثر معدل الانفعال على المقاومة
- فئات الأحمال الديناميكية في المنشآت الصناعية — تصنيف الأفعال التوافقية والصدمية والعشوائية

اليوم 2: تصميم أساسات الآلات

- الأساسات الكتلية مقابل الإطارية — اختيار النوع للآلات الدوارة والترددية
- نوابض التربة وأثر الدفن — تحديد الجساءة لكل نمط اهتزاز
- تقدير القوى غير المتوازنة من بيانات المورد — تعريف الأحمال التوافقية التصميمية
- معايير قبول السعة والسرعة — الحكم على استيفاء حدود الاهتزاز
- طبقة الحشو ومسامير التثبيت وفواصل العزل — حماية المحاذاة والمنشآت المجاورة

اليوم 3: المباني الخرسانية المقاومة للانفجار

- منحنيات أحمال انفجار السحب البخارية — تحديد ذروة الضغط الزائد ومدته
- تحليل الجدران بالنظام المكافئ ذي درجة الحرية الواحدة — تحديد أبعاد الألواح والتسليح
- مخططات الضرر للضغط والدفع — تحديد مستويات الاستجابة للمباني المأهولة
- الارتداد عند الركائز وقص الوصلات — تفصيل الأسقف وقواعد الجدران
- أبواب الانفجار والفتحات والاختراقات — الحفاظ على استمرارية الغلاف

اليوم 4: الاستجابة الزلزالية واستجابة الرياح للمنشآت الصناعية

- تحليل الأنماط للنظم متعددة درجات الحرية — تحديد الأنماط الحاكمة ومشاركة الكتلة
- طريقة طيف الاستجابة وتجميع الأنماط — استخراج القوى التصميمية والانزياحات
- التفاصيل المطيلية للكمرات والأعمدة والعقد — منع انهيار القص الهش
- معامل الهبة والاستجابة باتجاه الرياح — فحص الأبراج والمداخن الخرسانية العالية
- انفصال الدوامات والتذبذب العرضي — اختيار التقوية أو وسائل التخميد

اليوم 5: ممارسة إعداد تقرير تقييم الأحمال الديناميكية

- فحص تردد أساس ضاغط — تطبيق نوابض التربة ومعايير القبول
- جدار غرفة تحكم تحت الانفجار — تطبيق التصميم بالنظام المكافئ
- إطار حامل أنابيب تحت الزلزال — تطبيق قوى طيف الاستجابة والتفاصيل
- التحقق من نموذج العناصر المحددة — مقارنة الحسابات اليدوية بمخرجات البرمجيات
- تقرير تقييم الأحمال الديناميكية — عرض النتائج والهوامش وخيارات التدعيم

تطبيق التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة بعد الدورة

- إعادة فحص أساس آلة قائم بنوابض تربة محدثة وقوى غير متوازنة من المورد، وتسجيل نسبة التردد وهامش السعة.
- قيادة فرز للمباني الخرسانية المأهولة في موقع واحد أمام الانفجار والزلازل، وترتيبها حسب نسبة المطيلية وحاجة التدعيم.

أسئلة حول التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة

ما التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة ولماذا يهم الآن؟

هو دراسة استجابة العناصر الخرسانية للأحمال المتغيرة زمنيا الناتجة عن الآلات والانفجارات والرياح والزلازل. ويهم الآن لأن المعدات الأثقل ودراسات مواقع المباني وتمديد عمر المنشآت تتطلب إثباتا يتجاوز حدود التصميم الساكن.

ما الأدوار الأكثر استفادة من دورة التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة؟

يستفيد أكثر المهندسون المدنيون والإنشائيون الذين يصممون الأساسات والمباني والحوامل أو يدققونها في منشآت النفط والغاز والبتروكيماويات. ويستفيد كذلك مدققو حسابات المقاولين.

كيف يختلف التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة عن دورة التصميم الخرساني الساكن؟

يضيف الزمن والكتلة والتخميد إلى صورة التصميم. فدورة التصميم الساكن تحدد أبعاد العناصر لأحمال ثابتة، أما هنا فيحسب المشاركون الترددات وهوامش الرنين واستجابة الانفجار والقوى الزلزالية بطريقة الأنماط.

ماذا تعود به من دورة التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة؟

تعود بتقييم منظم لمنشأة حقيقية واحدة يغطي فحوص التردد والانفجار والزلازل. كما تكتسب حسابات يدوية للتحقق من نماذج البرمجيات.

التحليل الديناميكي للمنشآت الخرسانية المسلحة: الطريق إلى الأمام

يمنح تقرير تقييم الأحمال الديناميكية قائد التخصص سجلا واحدا لهوامش التردد واستجابة الانفجار والمتطلبات الزلزالية لمنشأة واحدة. وأول استخدام له هو تقرير حاجة تلك المنشأة إلى التدعيم قبل وصول المعدات الجديدة. وبعد أول استخدام تستحق افتراضات التخميد وجساءة التربة المراجعة مقابل قياسات الاهتزاز في الموقع.