CONCEPT

هندسة الزلازل: ديناميكا المنشآت والتحليل الزلزالي وتصميم التفاصيل المطيلية للمباني

4 – 8 يوليو 2027

جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش



هندسة الزلازل: ديناميكا المنشآت والتحليل الزلزالي وتصميم التفاصيل المطيلية للمباني

المرجع: 13960_429 **التاريخ:** 4 – 8 يوليو 2027 **المكان:** جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش **الرسوم:** SAR 19500

مقدمة:

تحدد هندسة الزلازل ما إذا كان المبنى سيتحمل الاهتزاز الأرضي بأضرار قابلة للإصلاح أم سينهار، ومع ذلك لا تزال مكاتب تصميم كثيرة تعامل الأحمال الزلزالية كحالة تحميل ساكنة إضافية وتترك فحوص المطيلية وعدم الانتظام والتفاصيل الإنشائية للمصادفة. تنقل هذه الدورة من كور كونسبت مهندسي الإنشاءات من الخطر الزلزالي وديناميكا المنشآت إلى تحليل طيف الاستجابة والتحليل النمطي، ثم التصميم بالسعة وتفاصيل الإطارات والجدران المطيلية، وصولا إلى العزل القاعدي وتقييم المباني القائمة وتدعيمها. ويعد المشاركون تقرير أساس التصميم الزلزالي والتحقق من نظام مقاومة القوى الجانبية لمبنى واحد.

أهداف الدورة:

- تحديد الخطر الزلزالي للموقع وتصنيف التربة وطيف الاستجابة التصميمي للمبنى من خرائط الخطر وبيانات التربة
- نمذجة الأنظمة أحادية ومتعددة درجات الحرية وحساب الأزمنة الدورية الطبيعية وأشكال الأنماط والتخميد ومعاملات المشاركة النمطية
- استنتاج قوة القص القاعدية التصميمية وقوى الطوابق بطريقة القوة الجانبية المكافئة وطريقة طيف الاستجابة النمطي والتحقق من حدود الانزياح
- تطبيق التصميم بالسعة ومعامل السلوك أو معامل تعديل الاستجابة وقواعد عدم الانتظام لاختيار نظام مقاومة القوى الجانبية وتحديد أبعاده
- تحديد التفاصيل المطيلية لإطارات الخرسانة المسلحة المقاومة للعزوم والجدران الإنشائية والإطارات الفولاذية المدعمة والمقاومة للعزوم والبلاطات الحاجبة وعناصر التجميع
- تقييم المباني القائمة والعناصر غير الإنشائية لتحديد أوجه القصور الزلزالي واختيار حلول التقوية أو العزل أو التخميد

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الإنشاءات الذين يصممون أنظمة مقاومة القوى الجانبية للمباني في المناطق الزلزالية
- مهندسو التدقيق الذين يراجعون الحسابات الزلزالية ونماذج التحليل ونتائج الانزياح قبل الاعتماد
- مهندسو التقييم الذين يقدرون السعة الزلزالية للمباني القائمة ويقترحون أعمال التقوية
- قادة الفرق الهندسية الذين يضعون أساس التصميم الزلزالي لمشاريع المباني متعددة الطوابق والصناعية والعامة
- المختصون الذين ينسقون التثبيت والتدعيم الزلزالي للعناصر المعمارية والميكانيكية والكهربائية

محاور الدورة:

اليوم 1: علم الزلازل والخطر الزلزالي والحركة الأرضية لأغراض التصميم

- الصفائح التكتونية وآليات تمزق الصدوع وأنواع الموجات الزلزالية
- مقاييس القدر والشدة وسجلات أقصى تسارع أرضي
- التحليل الاحتمالي للخطر الزلزالي واختيار فترة التكرار
- تصنيف الموقع وتضخيم التربة والفحص الأولي لقابلية التميع
- دروس من زلازل سابقة: انهيار الطابق اللين والعمود القصير وتصادم المباني المتجاورة

اليوم 2: ديناميكا المنشآت: استجابة الأنظمة أحادية ومتعددة درجات الحرية

- معادلة الحركة للنظام أحادي درجة الحرية والزمن الدوري الطبيعي والتخميد اللزج
- تكامل Duhamel تكامل الاستجابة للحمل العام وطريقة Newmark للخطوات الزمنية تحت تسارع أرضي
- أطياف الاستجابة المرنة وغير المرنة وأشكال طيف التصميم المثالية
- مصفوفات الكتلة والجساءة للأنظمة متعددة درجات الحرية وأشكال الأنماط بحل القيم الذاتية
- معاملات المشاركة النمطية والكتلة النمطية الفعالة وطرق الجمع SRSS وCQC

اليوم 3: إجراءات التحليل الزلزالي ومبادئ التصميم

- طريقة القوة الجانبية المكافئة: قوة القص القاعدية ومعادلات الزمن الدوري وتوزيع القوى على الطوابق
- إعداد تحليل طيف الاستجابة النمطي وفحوص معايرة قوة القص القاعدية
- معامل السلوك ومعامل تعديل الاستجابة واختيار فئة المطيلية في ASCE 7 أحمال التصميم الدنيا للمباني والجزء الأول من Eurocode 8 التصميم الزلزالي للمباني
- فحوص عدم الانتظام الأفقي والرأسي والالتواء العرضي والتكرارية الإنشائية
- حدود انزياح الطوابق ومعامل الاستقرار P-Delta وعرض الفاصل الزلزالي

اليوم 4: التفاصيل المطيلية والجدران والبلاطات الحاجبة والعزل والمباني القائمة

- تسلسل التصميم بالسعة: العمود القوي والكمرة الضعيفة وتفاصيل حصر مناطق المفاصل اللدنة
- الجدران الإنشائية الخاصة: العناصر الطرفية وكمرات الربط وتضخيم الطلب على القص
- قواعد الوصلات الزلزالية في الإطارات الفولاذية المدعمة مركزيا ولا مركزيا والإطارات المقاومة للعزوم
- نقل القوى في البلاطات الحاجبة وعناصر الحافة وعناصر التجميع وتصميم دعامات السحب
- محامل العزل القاعدي والمخمدات اللزجة والاحتكاكية واستراتيجيات التقييم والتدعيم وفق الجزء الثالث من Eurocode 8 تقييم المنشآت القائمة وتدعيمها

اليوم 5: حالات عملية في التصميم الزلزالي وتقرير التحقق

- حالة مبنى خرساني متوسط الارتفاع بنظام إطارات وجدران: الخطر والطيف وبناء النموذج النمطي
- ورقة التحقق من قوة القص القاعدية والانزياح وعدم الانتظام لمبنى الحالة
- حساب قوى تثبيت العناصر غير الإنشائية للمعدات والأسقف المعلقة والأنابيب
- الفحص الأولي لأوجه القصور في مبنى مستشفى أو مدرسة قائم ومصفوفة خيارات التدعيم
- عرض تقرير أساس التصميم الزلزالي والتحقق من نظام مقاومة القوى الجانبية ومراجعته مع الأقران

المهارات التي ستكتسبها:

- توصيف الخطر الزلزالي
- النمذجة الديناميكية للمنشآت
- تحليل طيف الاستجابة
- اختيار نظام مقاومة القوى الجانبية
- تفاصيل التصميم بالسعة
- تصميم مسار الأحمال في البلاطات الحاجبة
- تقييم القصور الزلزالي
- تصميم تثبيت العناصر غير الإنشائية

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بتقرير أساس التصميم الزلزالي والتحقق من نظام مقاومة القوى الجانبية يغطي الخطر والطيف والنتائج النمطية والانزياح والتفاصيل لمبنى واحد
- مراجعة مخرجات برامج التحليل بمقارنة الأزمنة الدورية والكتلة النمطية وقوة القص القاعدية المعايرة بالحسابات اليدوية
- اكتشاف عدم الانتظام والطوابق الضعيفة وغياب عناصر التجميع مبكرا قبل أن تفرض إعادة التصميم في مراحل متأخرة من المشروع
- مقارنة ممارسات التصميم الزلزالي والتدعيم مع مهندسين من مشاريع تجارية وصناعية وصحية ومشاريع بنية تحتية

الخاتمة:

تصمد المباني أمام الاهتزاز الأرضي القوي عندما يصمم الخطر والديناميكا والمطيلية ومسار الأحمال كنظام واحد. تنتقل الأيام الخمسة من علم الزلازل وخطر الموقع إلى ديناميكا المنشآت وأطياف الاستجابة، ثم إلى طريقة القوة الجانبية المكافئة والتحليل النمطي وفحوص عدم الانتظام والانزياح، فالتصميم بالسعة وتفاصيل الإطارات والجدران والبلاطات الحاجبة المطيلية. وتختتم بالعزل والتخميد وتقييم المباني القائمة وتثبيت العناصر غير الإنشائية وحالات عملية ينتج عنها تقرير أساس التصميم الزلزالي والتحقق من نظام مقاومة القوى الجانبية.