JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في تصميم الخرسانة المسلحة وفق 318 ACI

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318

تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين للمهندسين الإنشائيين ومدققي التصميم، يخرج منها المشاركون بمخرج واحد هو مجموعة حسابات تصميم وتفاصيل تسليح لإطار متعدد الطوابق. فالعناصر الأنحف والمواد الأعلى مقاومة والتدقيق الأشد تكشف اليوم ضعفا في القص والتفاصيل وحدود الخدمة كانت القواعد التقريبية القديمة تخفيه. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318.

لماذا يهم تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 الآن

تشكل ثلاثة ضغوط تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 اليوم: ملاك ومعماريون يطلبون بحورا أطول وبلاطات أرق، ومهندسون مدققون مستقلون يتتبعون كل قضيب حتى حسابه الحاكم، وتوقعات زلزالية ومتانة تضع التفاصيل المطيلية في صميم التصميم. المكاتب التي تطبق أحكام المقاومة وحدود الخدمة والتفاصيل باتساق تتجنب الأقفاص المزدحمة والهبوط المفرط وأنماط الانهيار القصفة، أما الاختصارات فتظهر تشققا أو إعادة عمل أو رفضا للتقديم. وتستند الدورة إلى متطلبات كود البناء للخرسانة الإنشائية الصادرة عن المعهد الأمريكي للخرسانة المعروفة باسم ACI 318، مع مبادئ نماذج الدعامة والرباط وحالات الحدود.

المستفيدون من تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318

- المهندسون الإنشائيون الذين يحددون أبعاد الكمرات والبلاطات والأعمدة والجدران وتسليحها
- مدققو التصميم الذين يتحققون من الحسابات ومخططات التسليح مقابل الكود
- مهندسو الجسور والبنية التحتية الذين يصممون الكمرات الناقلة ورؤوس الأرصفة والكوابيل
- المهندسون الصناعيون الذين يصممون قواعد المعدات وإطارات حوامل الأنابيب
- معدو التفاصيل المسؤولون عن التثبيت والوصلات وترتيب القضبان

تستفيد المكاتب الاستشارية الإنشائية ومقاولو التصميم والتنفيذ أكثر حين يحضر المصممون والمدققون معا ويتفقون على تفسير واحد لأحكام الكود.

قدرات تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318

يتتبع المشاركون كل قرار تسليح من تأثير الحمل مرورا بسعة المقطع حتى ترتيب قضبان قابل للتنفيذ.

- حساب سعة الانحناء والقص واللي للكمرات والعوارض — قرارات تحديد أبعاد العناصر
- تصميم الأعمدة النحيفة بتكبير العزوم — مراجعات استقرار الإطارات
- تطبيق طريقة التصميم المباشر والإطار المكافئ على البلاطات ثنائية الاتجاه — اختيار أنظمة الأرضيات
- بناء نماذج الدعامة والرباط للكمرات العميقة والكوابيل والفتحات — تصميم المناطق المضطربة
- تحديد أطوال التماسك والوصلات والتحزيم الزلزالي — معدو التفاصيل وفرق الموقع
- تقييم الهبوط وضبط التشقق لحدود الخدمة — الملاك ومشغلو المباني

مصطلحات تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 الأساسية

- معامل خفض المقاومة — معامل أقل من واحد يطبق على السعة الاسمية ليعكس عدم اليقين في المواد والتنفيذ ونمط الانهيار.
- تكبير العزوم — زيادة عزوم أطراف الأعمدة لمراعاة تأثيرات الدرجة الثانية في العناصر النحيفة.
- نموذج الدعامة والرباط — تمثيل جملوني من دعامات ضغط ورباطات شد وعقد يستخدم لتصميم المناطق المضطربة.
- طول التماسك — طول القضيب المدفون اللازم لنقل كامل قوة خضوعه إلى الخرسانة المحيطة.
- قص الاختراق — انهيار قص ثنائي الاتجاه حول العمود حيث ترتكز البلاطة مباشرة دون كمرات.
- الإطار المقاوم للعزوم الخاص — إطار مفصل لمطيلية عالية بقاعدة العمود القوي والكمرة الضعيفة وتسليح التحزيم.

تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 يوما بيوم

اليوم 1: فلسفة التصميم وبنية الكود

- تنظيم ACI 318 حسب نوع العنصر — التنقل بين الأحكام بكفاءة
- معاملات الأحمال ومعاملات خفض المقاومة — ضبط صيغة الأمان
- خصائص الخرسانة وحديد التسليح — اختيار مقاومات التصميم
- منشآت حالة للمباني والجسور — صياغة سيناريوهات التصميم
- معايير مجموعة الحسابات — إعداد تقديمات قابلة للتتبع للمدققين

اليوم 2: الانحناء وتحليل المقاطع

- طريقة كتلة الإجهاد المستطيلة — حساب سعة العزم الاسمية
- المقاطع المحكومة بالشد والمحكومة بالضغط — إسناد معاملات خفض المقاومة
- المقاطع مزدوجة التسليح وذات الأجنحة — تصميم الكمرات على شكل T وحديد الضغط
- حدود التسليح الدنيا والقصوى — تجنب السلوك القصف
- إعادة توزيع العزوم في الكمرات المستمرة — موازنة حديد الركائز والبحور

اليوم 3: القص واللي

- مساهمة الخرسانة والكانات في القص — تحديد التسليح العرضي
- تصميم القص قرب الركائز والأحمال المركزة — تحديد المقاطع الحرجة
- لي الاتزان ولي التوافق — تحديد متى يجب تصميم اللي
- تسليح القص واللي المشترك — تفصيل الكانات المغلقة والقضبان الطولية
- احتكاك القص عند الأسطح البينية — تصميم فواصل الصب والكوابيل

اليوم 4: الأعمدة والنحافة

- مخططات التفاعل للحمل المحوري والعزم — فحص سعة الأعمدة
- طرق الانحناء ثنائي المحور — تصميم أعمدة الأركان والأطراف
- حدود النحافة والطول الفعال — تمييز الأعمدة النحيفة
- طريقة تكبير العزوم للإطارات المتمايلة وغير المتمايلة — التقاط تأثيرات الدرجة الثانية
- متطلبات الكانات والتسليح الحلزوني — تحزيم القضبان الطولية

اليوم 5: أنظمة البلاطات ثنائية الاتجاه

- طريقة التصميم المباشر — توزيع العزوم السكونية على الشرائح
- طريقة الإطار المكافئ — تحليل مساقط البلاطات غير المنتظمة
- قص الاختراق عند الأعمدة — تحديد السقوط وتسليح القص
- الفتحات وظروف الحواف في البلاطات المسطحة — تعديل المحيطات الحرجة
- اعتبارات البلاطات لاحقة الشد — المقارنة مع التسليح التقليدي

اليوم 6: نماذج الدعامة والرباط والمناطق المضطربة

- مناطق الكمرات والمناطق المضطربة — تمييز مواضع قصور نظرية الكمرات
- فحوص مقاومة الدعامات والرباطات والعقد — التحقق من النماذج الجملونية
- تصميم الكمرات العميقة والناقلة — حمل أحمال الأعمدة الثقيلة
- الكوابيل والأكتاف والنهايات المشقوقة — تفصيل نقل الأحمال
- هامات الخوازيق والفتحات في الجدران — تطبيق الدعامة والرباط على الأساسات

اليوم 7: الجدران والأساسات والعناصر الخاصة

- تصميم الجدران الحاملة وجدران القص — مقاومة الأحمال الرأسية والجانبية
- كمرات الربط ذات التسليح المائل — وصل أرصفة الجدران
- تصميم القواعد المنفصلة والمشتركة — فحص الارتكاز والقص والانحناء
- تصميم شرائح اللبشات — تسليح بلاطات الأساس
- تصميم جذع الجدار الساند وقاعدته — مقاومة ضغط التربة

اليوم 8: حدود الخدمة والمتانة

- حساب الهبوط الفوري وطويل الأمد — استخدام عزم القصور الفعال
- ضبط التشقق بتباعد القضبان — الحد من عرض الشقوق السطحية
- الغطاء الخرساني وفئات التعرض — حماية حديد التسليح من التآكل
- جداول السماكة الدنيا للبلاطات والكمرات — تجنب فحوص الهبوط التفصيلية
- تسليح الانكماش والحرارة — ضبط تشققات التقييد

اليوم 9: التفاصيل والأحكام الزلزالية

- أطوال التماسك والخطاطيف — تثبيت القضبان عند الركائز
- وصلات التراكب والوصلات الميكانيكية — إبعاد الوصلات عن مناطق الإجهاد الأقصى
- ترتيب القضبان وفحص الازدحام — إبقاء الأقفاص قابلة للتنفيذ
- تفاصيل الإطار المقاوم للعزوم الخاص — تطبيق قاعدة العمود القوي والكمرة الضعيفة
- التحزيم وعناصر الحواف — توفير المطيلية في الجدران والأعمدة

اليوم 10: ممارسة مجموعة حسابات التصميم

- تأثيرات الأحمال على إطار مبنى حالة — تطبيق مدخلات التحليل السابقة
- تمرين تصميم الكمرات والأعمدة والبلاطات — التدرب على تحديد الأبعاد
- نموذج دعامة ورباط لكمرة ناقلة — اختبار تصميم المناطق المضطربة
- مراجعة التفاصيل الزلزالية وجدول القضبان — فحص قابلية التنفيذ والمطيلية
- مجموعة حسابات تصميم الخرسانة المسلحة وتفاصيلها — استكمال المخرج الجاهز للتدقيق

تطبيق تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 بعد الدورة

- إعادة فحص كمرة ناقلة أو هامة خوازيق قائمة بنموذج دعامة ورباط ومقارنة التسليح بالتصميم القائم على نظرية الكمرات.
- تدقيق أطوال التماسك ومواضع الوصلات والتحزيم في مجموعة مخططات تسليح جارية وإصدار قائمة تحقق مختصرة للتفاصيل لمكتب التصميم.

أسئلة حول تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318

ما تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 ولماذا يهم الآن؟

تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 هو تحديد أبعاد العناصر الخرسانية وتفاصيل تسليحها باستخدام كود المعهد الأمريكي للخرسانة. ويهم الآن لأن البحور الأطول والعناصر الأنحف والتدقيق الأشد تكشف ضعف القص وحدود الخدمة والتفاصيل بسرعة.

من يستفيد أكثر من تدريب تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318؟

يستفيد أكثر المهندسون الإنشائيون ومدققو التصميم، ومعهم مهندسو الجسور والمنشآت الصناعية والأساسات وكبار معدي التفاصيل. فكل منهم يتخذ أو يتحقق من قرارات الأبعاد والتسليح والتفاصيل التي تحدد السلامة وقابلية التنفيذ والاعتماد.

كيف يختلف تدريب تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 عن دورة برمجيات التحليل الإنشائي؟

يتمحور تدريب تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318 حول تصميم العناصر وتفصيلها وفق الكود لا حول بناء نماذج التحليل. فدورة البرمجيات تعلم النمذجة وتشغيل التحليل، بينما يغطي هذا التدريب سعة المقاطع والنحافة والبلاطات ونماذج الدعامة والرباط وحدود الخدمة والتفاصيل الزلزالية.

ماذا تعود به من تدريب تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318؟

تعود بمجموعة حسابات تصميم وتفاصيل تسليح لإطار متعدد الطوابق، تتضمن تصاميم الكمرات والأعمدة والبلاطات والكمرة الناقلة وفحوص حدود الخدمة وقائمة تحقق للتفاصيل يمكن لمكتبك إعادة استخدامها.

تصميم الخرسانة المسلحة وفق ACI 318: الطريق إلى الأمام

توجه مجموعة حسابات تصميم الخرسانة المسلحة وتفاصيلها أولا قرارات أبعاد العناصر وترتيب القضبان في التقديم التصميمي التالي. ويستخدمها المصممون والمدققون ومعدو التفاصيل مرجعا واحدا لتفسير أحكام الكود. وبعد أول استخدام لها تستحق مقارنة ملاحظات المدقق ومشكلات ازدحام التسليح في الموقع بالحسابات، ثم تحسين قواعد التفاصيل واختيار سماكات البلاطات للمشروع التالي.