JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية

تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية موضوع هذه الدورة التدريبية الممتدة أسبوع، والموجهة إلى المهندسين المدنيين والإنشائيين العاملين في المصانع والمرافق، ويخرج منها كل مشارك بأساس تصميم للأساسات الصناعية لوحدة معالجة أو مرافق. فالآلات الدوارة الأثقل والكيماويات العدوانية ونوافذ الإنشاء الضيقة تجعل أساسات المعدات وحوامل الأنابيب والأحواض مصدرا متكررا لإعادة العمل. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية.

لماذا يهم تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية الآن

يشكل ضغطان واقع الخرسانة الصناعية اليوم: موردو معدات يقدمون ضواغط ومضخات وتوربينات أكبر بحدود صارمة للاهتزاز والهبوط، وملاك يشغلون منشآتهم في بيئات أكالة وحارة وعدوانية كيميائيا. ففريق التصميم الذي يقرأ بيانات المورد وتقارير التربة وظروف التعرض قراءة صحيحة ينتج أساسات تعمل بسلاسة لعقود، أما الذي يعامل منشآت المصانع كالمباني العادية فيواجه الرنين والتشقق وتسرب الأحواض. وتستند الدورة إلى متطلبات كود المعهد الأمريكي للخرسانة للخرسانة الإنشائية ACI 318 في المقاومة والتفصيل، إلى جانب الممارسات المعتمدة لأساسات الآلات الديناميكية.

المستفيدون من تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية

- المهندسون الذين يصممون أساسات المضخات والضواغط والخزانات والأوعية
- المصممون الذين يحددون أبعاد حوامل الأنابيب والقواعد الأرضية وهياكل دعم المعدات
- المهندسون الذين يفحصون الجدران الساندة والبيارات والحفر وأحواض الاحتواء
- المراجعون الذين يعتمدون أحمال الموردين ومخططات مسامير التثبيت ورسومات التنفيذ

تستفيد أكثر مجموعة هندسة مصنع توفد قائد الأعمال المدنية ومصمما إنشائيا ومراجعا معا، لأن بيانات الأحمال وفحوص التصميم والرسومات تتبع حينئذ أساسا واحدا.

قدرات تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية

يحول المشاركون رسومات الموردين وتقارير التربة وظروف التشغيل إلى منشآت خرسانية تحمل الأحمال الساكنة والديناميكية والحرارية بأمان.

- حساب الأحمال الساكنة والديناميكية من بيانات المورد والرياح والزلازل والتأثيرات الحرارية — لتوجيه تحديد أبعاد الأساسات
- تصميم الأساسات الكتلية للآلات الدوارة مع فحوص التردد والسعة — لحماية اعتمادية المعدات
- تصميم إطارات حوامل الأنابيب والقواعد الأرضية بالخرسانة المسلحة — لخدمة فرق الأنابيب والمخطط العام
- تحديد البلاطات الأرضية والأحواض والبيارات لمقاومة الكيماويات وعدم النفاذ — لدعم فرق التشغيل
- تطبيق تفصيل ACI 318 على مسامير التثبيت ووصلات التراكب وضبط التشقق — لتوجيه فرق الرسم والموقع

مصطلحات تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية الأساسية

- الأساس الكتلي — كتلة صلبة من الخرسانة المسلحة تحمل الآلات وتحدد أبعادها لإبقاء سعة الاهتزاز وضغط التربة ضمن الحدود.
- التردد الطبيعي — معدل اهتزاز منظومة الأساس والتربة اهتزازا حرا، ويجب أن يبتعد عن سرعة تشغيل الآلة.
- حامل الأنابيب — هيكل إطاري يحمل الأنابيب والكابلات والمجاري بين وحدات المصنع ويصمم غالبا للأحمال الحرارية والاحتكاكية.
- حوض الاحتواء — منطقة محاطة بجدران حول الخزانات تحجز الانسكابات ويجب أن تكون غير منفذة ومقاومة للكيماويات.
- البلاطة الأرضية — بلاطة خرسانية مرتكزة على التربة تتحدد سماكتها وفواصلها حسب أحمال العجلات والرفوف والمعدات.
- مسمار التثبيت — مثبت مصبوب أو مركب لاحقا ينقل قوى قاعدة المعدة إلى الأساس الخرساني.

تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية يوما بيوم

اليوم 1: منشآت المصانع ومدخلات التصميم

- أنواع الأحمال الصناعية — الفصل بين الأحمال الميتة والحية والتشغيلية وأحمال الاختبار
- رسومات الموردين وبيانات الأحمال — استخراج القوى المؤثرة على الأساسات
- التقارير الجيوتقنية — اختيار ضغط التحمل وحدود الهبوط
- أمثلة المصافي ومحطات الكهرباء — مقارنة منشآت المصانع النموذجية
- إطار التصميم في ACI 318 — تحديد فحوص المقاومة وحالة الخدمة

اليوم 2: أساسات المعدات والآلات

- أساسات المعدات الساكنة — تحديد أبعاد القواعد للأوعية والخزانات
- أساسات الآلات الدوارة — فحص نسب التردد والسعات
- الأساسات المرتكزة على الخوازيق — اختيار الخوازيق للتربة الضعيفة
- مسامير التثبيت والجراوت — تفصيل وصلات ألواح القاعدة
- صحيفة حسابات تصميم الأساس — تدوين الافتراضات والنتائج

اليوم 3: حوامل الأنابيب وهياكل الدعم

- تخطيط حامل الأنابيب — تحديد الفتحات والطوابق والتكتيف
- أحمال الأنابيب الحرارية والاحتكاكية — توزيع القوى على الإطارات
- تصميم الإطار الخرساني — فحص الكمرات والأعمدة
- القواعد الأرضية والدعامات المنخفضة — تصميم دعامات الأنابيب عند منسوب الأرض
- فواصل التمدد في الحوامل — ضبط حركة المنشآت الطويلة

اليوم 4: البلاطات الأرضية والأحواض والمنشآت تحت المنسوب

- تصميم البلاطة الأرضية — تحديد السماكة والفواصل والتسليح
- أحواض الاحتواء — تحقيق عدم النفاذ ومقاومة الكيماويات
- الجدران الساندة والحفر — فحص ضغوط التربة والمياه
- البيارات والخنادق — التفصيل ضد التسرب والطفو
- متطلبات الديمومة والغطاء الخرساني — مواءمة الخرسانة مع التعرض

اليوم 5: ممارسة أساس تصميم الأساسات الصناعية

- تمرين أساس الضاغط — تطبيق الفحوص الديناميكية على بيانات المورد
- حالة حامل الأنابيب — توزيع الأحمال الحرارية في إطار خرساني
- مراجعة تفصيل الحوض — اختبار الفواصل والطلاءات لخطر التسرب
- مراجعة الأقران للرسومات — اكتشاف تعارض المسامير والتسليح
- أساس تصميم الأساسات الصناعية — استكمال الأحمال والمعايير وقواعد التفصيل

تطبيق تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية بعد الدورة

- مراجعة أساس آلة قائم مقابل حدود التردد لدى المورد وتسجيل الهامش المتوفر.
- تدقيق تفاصيل الأحواض والبيارات في منطقة خزانات واحدة من حيث الفواصل والطلاءات والغطاء الخرساني.

أسئلة حول تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية

ما تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية ولماذا يهم الآن؟

هو تصميم أساسات المصانع وحوامل الأنابيب والأحواض والحفر والبلاطات بالخرسانة المسلحة. ويهم الآن لأن الآلات الأكبر وظروف التعرض الأقسى تجعل الاهتزاز والتشقق والتسرب مكلفة حين تعامل منشآت المصانع كالمباني العادية.

من أكثر الأدوار استفادة من تدريب تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية؟

المهندسون المدنيون والإنشائيون في المشروعات الصناعية هم الأكثر استفادة. فهم يحددون أبعاد أساسات الآلات وحوامل الأنابيب والأحواض من بيانات المورد والتربة، ولذلك يشكل اشتقاق الأحمال والفحوص الديناميكية والديمومة قراراتهم اليومية.

كيف يختلف تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية عن دورة عامة في تصميم الخرسانة المسلحة؟

يطبق تصميم الخرسانة على ظروف المصانع لا المباني. فالدورة العامة تتناول الكمرات والبلاطات والأعمدة، بينما يضيف هذا الموضوع اهتزاز الآلات والأحمال الحرارية لحوامل الأنابيب والاحتواء والتعرض الكيميائي.

ماذا تعود به من تدريب تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية؟

تعود بأساس تصميم للأساسات الصناعية لوحدة تدعمها. وهو يحدد حالات التحميل والمعايير الديناميكية ومعاملات التربة وقواعد الديمومة ومعايير التفصيل لتصميم متسق في المصنع.

تصميم المنشآت الخرسانية الصناعية: الطريق إلى الأمام

يوجه أساس تصميم الأساسات الصناعية أولا طريقة نقل أحمال المعدات من بيانات المورد إلى تحديد أبعاد الأساس. ويستخدمه قادة الأعمال المدنية والمصممون والمراجعون للحفاظ على اتساق الحسابات والرسومات عبر الوحدة. وبعد تشغيل أول أساس آلة يستحق الأمر مراجعة المعايير الديناميكية، لأن الاهتزاز المقاس فعليا يبين مدى صحة جساءة التربة المفترضة.