CONCEPT

# تصميم أساسات الآلات: الأحمال الديناميكية وممانعة التربة وفحص سعة الاهتزاز

5 – 9 سبتمبر 2027

جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش



# تصميم أساسات الآلات: الأحمال الديناميكية وممانعة التربة وفحص سعة الاهتزاز

**المرجع:** 20953_882 **التاريخ:** 5 – 9 سبتمبر 2027 **المكان:** جدة - فندق أربع نجوم على الكورنيش **الرسوم:** SAR 19500

## مقدمة:

تظهر أخطاء تصميم أساسات الآلات بعد بدء التشغيل في صورة اهتزاز مفرط وتشقق في القواعد الحاملة وارتخاء في مسامير التثبيت وتوقف مفاجئ للضواغط، لأن القوى غير المتزنة وجساءة التربة والفصل بين الترددات عولجت كفحوص ساكنة. تؤهل هذه الدورة من كور كونسبت المهندسين المدنيين والإنشائيين في منشآت النفط والغاز والبتروكيماويات ومحطات الطاقة لاشتقاق أحمال الإثارة من الآلات، ونمذجة ممانعة التربة، وتحليل الأساسات الكتلية وأساسات الإطار والأساسات على الخوازيق، والتحقق من سعة الاهتزاز وفق معايير القبول، وفحص جسور الأنابيب والمنشآت الحاملة تحت أحمال الآلات. ويعد المشاركون فحص تصميم ديناميكي لأساس كتلي لضاغط في منشأة دراسة حالة.

## أهداف الدورة:

- اشتقاق القوى والعزوم غير المتزنة من بيانات الآلات الدوارة والترددية وصحائف أحمال المصنع لاستخدامها في تحليل الأساس
- تمثيل الأساس كنظام بدرجة حرية واحدة أو بدرجات حرية متعددة وحساب الترددات الطبيعية وأشكال الأنماط ومعامل التضخيم الديناميكي
- تقدير معامل القص ونسبة بواسون والتخميد لتربة التأسيس وتحويلها إلى نوابض ومخمدات ممانعة تتغير مع التردد
- تحديد أبعاد الأساسات الكتلية وأساسات الإطار والأساسات على الخوازيق بما يحقق هوامش الفصل بين الترددات وحدود سعة الاهتزاز المقبولة
- تقييم جسور الأنابيب ومظلات الضواغط والمنشآت الحاملة للمعدات من حيث الرنين تحت إثارة الآلات واختيار حلول العزل أو زيادة الجساءة
- إعداد فحص تصميم ديناميكي لأساس ضاغط ترددي باستخدام نموذج عناصر محددة عام مع تفاصيل التسليح والتثبيت وضوابط التنفيذ

## الفئة المستهدفة:

- المهندسون الذين يحددون أبعاد الأساسات الخرسانية للمضخات والضواغط والمراوح والتوربينات والمولدات ويدققونها في منشآت المعالجة ومحطات الطاقة
- مهندسو التصميم في فرق الهندسة والمشتريات والإنشاء الذين يحولون بيانات أحمال المصنع إلى حسابات أساسات
- مهندسو التدقيق الذين يراجعون التحليلات الديناميكية لأساسات الآلات قبل اعتمادها للتنفيذ
- مهندسو الأعمال المدنية في المصانع الذين يتحرون أسباب الاهتزاز المرتفع أو التشقق أو انهيار طبقة الحقن في أساسات المعدات القائمة
- المهندسون الجيوتقنيون الذين يقدمون معاملات التربة الديناميكية وبيانات جساءة الخوازيق للمعدات الاهتزازية

## محاور الدورة:

### اليوم 1: أحمال الإثارة من الآلات ونظرية الاهتزاز وأنواع الأساسات

- تصنيف الآلات الدوارة والترددية والصدمية حسب سرعة التشغيل ونمط القوى
- قراءة صحيفة أحمال المصنع: درجة عدم الاتزان وقوى القصور الأولية والثانوية وعزوم الغاز
- المذبذب بدرجة حرية واحدة: التردد الطبيعي ونسبة التخميد ومنحنى معامل التضخيم
- النفاذية ونسبة الترددات ورسم مناطق الرنين لنطاقات سرعة الآلات
- مصفوفة اختيار الأساس الكتلي وأساس الإطار والأساس على النوابض والأساس على الخوازيق

### اليوم 2: ديناميكا التربة ودوال الممانعة ومعايير التصميم

- معاملات التربة الديناميكية من تقارير اختبارات البئرين والبئر الواحد وعمود الرنين
- نظرية نصف الفراغ المرن والنوابض والمخمدات المركزة للأنماط الستة
- تصحيحات الطمر وتعدد طبقات التربة ومنسوب المياه الجوفية على ممانعة الأساس
- منهج ACI PRC-351.3 تقرير أساسات المعدات الديناميكية في تصنيف الأساسات وحالات التحميل وتقييم الاهتزاز
- هوامش الفصل بين الترددات وحدود سعة السرعة والإزاحة ومخططات إحساس الإنسان بالاهتزاز

### اليوم 3: التحليل الديناميكي للأساسات الكتلية وأساسات الإطار

- خصائص كتلة الأساس الصلد واللامركزية في مركز الثقل والأنماط المقترنة للتأرجح والانزلاق
- الحساب اليدوي للترددات الرأسية والأفقية والتأرجحية والالتوائية لأساس مضخة كتلي
- نمذجة أساس الإطار لخطوط التوربينات البخارية والغازية ومولداتها
- أثر جساءة البلاطة العلوية والأعمدة واللبشة السفلية على استجابة قواعد التوربين
- حساب سعة الاستجابة القسرية عند محاور المحامل ومقارنتها بالحدود المقبولة

### اليوم 4: الأساسات على الخوازيق والعزل وجسور الأنابيب وحالات المشكلات

- الجساءة الديناميكية لمجموعة الخوازيق ومعاملات التأثير المتبادل واقتران هامة الخوازيق لوحدات الضواغط
- أنظمة العزل بالنوابض والمخمدات وكتل القصور وفحص كفاءة العزل
- رنين جسور الأنابيب ومظلات الضواغط تحت نبضات الأنابيب وإثارة الآلات
- بناء نموذج عناصر محددة عام: نوابض التربة والوصلات الصلدة وتجميع الكتل والتحليل التوافقي
- حالات تحري الأعطال: انهيار طبقة الحقن وارتخاء مسامير التثبيت وتشقق القواعد والمعالجة بتغيير الكتلة أو الجساءة

### اليوم 5: فحص الأساس الكتلي لضاغط ترددي في منشأة دراسة حالة

- حزمة بيانات منشأة الحالة: أحمال هيكل الضاغط والتقرير الجيوتقني وقيود مخطط الموقع
- ورقة عمل ممانعة التربة وترددات الأساس الكتلي للضاغط في الحالة
- التحقق من سعة الاهتزاز وضغط التحميل على التربة واللامركزية وفق معايير القبول
- رسومات تفاصيل التسليح ومسامير التثبيت وطبقة الحقن وفواصل الصب للأساس الكتلي
- عرض فحص التصميم الديناميكي لأساس الضاغط الكتلي ومراجعته أمام لجنة تدقيق

## المهارات التي ستكتسبها:

- تفسير أحمال الآلات
- نمذجة اهتزاز المنشآت
- توصيف التربة ديناميكيا
- حساب ممانعة الأساس
- تقييم الفصل بين الترددات
- تصميم العزل الاهتزازي
- تحليل الاستجابة التوافقية
- تحري أعطال أساسات المعدات

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بفحص تصميم ديناميكي لأساس ضاغط كتلي مبني على حزمة بيانات منشأة دراسة حالة
- مناقشة صحائف أحمال المصنع والتقارير الجيوتقنية بالمعاملات الديناميكية المحددة التي يحتاجها تحليل الأساس
- تشخيص أسباب اهتزاز أساس قيد التشغيل والمفاضلة بين حلول الكتلة والجساءة والعزل والخوازيق
- مقارنة ممارسات تصميم أساسات الآلات مع مهندسين من المصافي ومعامل معالجة الغاز والبتروكيماويات ومحطات توليد الطاقة

## الخاتمة:

تعمل المعدات الاهتزازية بموثوقية حين يصمم أساسها كنظام ديناميكي لا كمسند ساكن. تنتقل الأيام الخمسة من أحمال الإثارة ونظرية الاهتزاز، إلى خصائص التربة الديناميكية ودوال الممانعة ومعايير القبول، ثم إلى تحليل الأساسات الكتلية وأساسات الإطار والأساسات على الخوازيق والعزل ورنين جسور الأنابيب ونمذجة العناصر المحددة وحالات المشكلات. ويطبق اليوم الأخير هذه الأساليب على ضاغط ترددي ويخرج بفحص تصميم ديناميكي لأساس كتلي جاهز للتدقيق في مشروع المنشأة التالي.