



دورة تصميم الخوازيق واختبارات تحميلها: الخوازيق المحفورة والمدقوقة وخوازيق CFA



دورة تصميم الخوازيق واختبارات تحميلها: الخوازيق المحفورة والمدقوقة وخوازيق CFA

مقدمة:

دورة تصميم الخوازيق واختبارات تحميلها للخوازيق المحفورة والمدقوقة وخوازيق CFA دورة تدريبية مدتها خمسة أيام لمهندسي الجيوتقنية والتصميم الإنشائي والمواقع، وتنتهي بإعداد مراجعة تصميم الخوازيق وخطة اختبارات التحميل لمبنى تطبيقي. تخسر مشاريع الأساسات العميقة الوقت والمال حين تبالغ الحسابات في تقدير مقاومة الاحتكاك الجانبي، أو يغفل التصميم الاحتكاك السالب، أو تنهار جدران الحفر قبل الصب، أو تصل نتائج فحص السلامة بعد فوات وقت المعالجة. يصمم المرشحون الأساسات أو يشرفون على تنفيذها أو يختبرونها في عملهم، وتقدم الدورة عبر بناء نماذج حسابية للسعة والهبوط ومعايير قبول الاختبارات، وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في تصميم الخوازيق.

أهداف الدورة:

- اختيار نظام الخوازيق المناسب بين الخوازيق المحفورة والمدقوقة وخوازيق CFA والخوازيق الدقيقة وفق الأحمال ونموذج التربة وقيود الموقع
- حساب السعة المحورية للخوازيق من مقاومة الاحتكاك الجانبي ومقاومة الارتكاز عند الطرف وفق مناهج التصميم في 7 Eurocode بمعاملات مستخرجة من اختبارات CPT أو SPT
- تقييم الخوازيق المعرضة لأحمال جانبية بمنحنيات $p-y$ وتقدير هبوط مجموعات الخوازيق مع حمل الاحتكاك السالب
- إعداد مواصفات تنفيذ الخوازيق المحفورة وخوازيق CFA والإشراف عليه، بما في ذلك ضبط سوائيل التدعيم والصب بأنبوب الترمي وسجلات أجهزة القياس في الحفارة
- تخطيط الاختبارات الاستاتيكية والديناميكية عالية الانفعال واختبارات السلامة وتفسير نتائجها ووضع معيار قبول لكل نتيجة
- تشخيص الخوازيق المعيبة وظروف التربة الصعبة واختيار إجراءات المعالجة أو إعادة التصميم

الفئة المستهدفة:

- موظفو التصميم الجيوتقني المسؤولون عن حسابات سعة الخوازيق وهبوطها في مشاريع المباني والبنية التحتية
- موظفو التصميم الإنشائي المسؤولون عن توزيع مجموعات الخوازيق ونقل الأحمال من المنشأ العلوي إليها
- مهندسو المواقع المسؤولون عن الإشراف على تنفيذ الخوازيق وصبها وسجلات التنفيذ
- موظفو الاختبار والجودة المسؤولون عن تحديد اختبارات التحميل والسلامة ومشاهدتها وإعداد تقاريرها
- مهندسو المراجعة المسؤولون عن مراجعة تقديمات أعمال الخوازيق وتقارير الاختبارات ومقترحات معالجة حالات عدم المطابقة

محاوِر الدورة:

اليوم 1: اختيار الأساسات العميقة وأنظمة الخوازيق ومدخلات نموذج التربة

- مصفوفة المفاضلة بين اللبشة واللبشة المرتكزة على خوازيق ومجموعات الخوازيق
- الخوازيق المدقوقة الخرسانية سابقة الصب والفولاذية ومعايير اختيار المطرقة والهبوط النهائي
- الخوازيق المحفورة المصبوبة في الموقع ذات القواعد الموسعة والقمصان المؤقتة
- خوازيق CFA والخوازيق الدقيقة للمواقع محدودة الوصول والحساسية للاهتزاز
- تحويل مقتطفات التقرير الجيوتقني إلى نموذج تربة لتصميم الخوازيق

اليوم 2: السعة المحورية والاستجابة الجانبية وسلوك المجموعات وفق Eurocode 7

- مناهج تصميم الخوازيق في Eurocode 7 المواصفة الأوروبية للتصميم الجيوتقني ومعاملات المقاومة الجزئية
- طريقة ألفا وبيتا لحساب مقاومة الاحتكاك الجانبي
- معاملات التحمل N_q و N_{cg} لحساب مقاومة الارتكاز عند الطرف
- منحنيات $p-y$ لاستجابة الخازوق المنفرد للأحمال الجانبية
- كفاءة مجموعة الخوازيق وطريقة اللبشة المكافئة لحساب الهبوط

اليوم 3: ضبط جودة التنفيذ وطرق اختبار تحميل الخوازيق

- تنفيذ الخوازيق المحفورة وفق EN 1536 المواصفة الأوروبية لتنفيذ الخوازيق المحفورة بالقمصان وسوائل التدعيم
- تسلسل الصب بأنبوب الترمي مع تنظيف القاع ومباعدات أقفاص التسليح
- سجلات أجهزة القياس في حفارة CFA لضغط الخرسانة وحجمها
- اختبار التحميل الاستاتيكي وفق ASTM D1143 بالأثقال أو بإطار رد الفعل
- الاختبار الديناميكي عالي الانفعال وفق ASTM D4945 ومطابقة الإشارات

اليوم 4: نتائج فحص السلامة والاحتكاك السالب والتربة الصعبة ومعالجة الخوازيق المعيبة

- فحص السلامة منخفض الانفعال وفق ASTM D5882 والمسح الصوتي بين الأنابيب وفق ASTM D6760
- اختبار التحميل الاستاتيكي ثنائي الاتجاه بخلايا رفع مدمجة
- تحليل المستوى المحايد للاحتكاك السالب وأحمال السحب إلى أسفل
- إجراءات تنفيذ الخوازيق في تجاويف الكارست والطين اللين والتربة الكبريتية العدوانية
- معالجة الخوازيق المعيبة بأخذ العينات اللبية والحقن أو بخوازيق بديلة

اليوم 5: بناء نموذج حسابي لمراجعة تصميم الخوازيق وخطة اختبارات التحميل

- إحاطة المبنى التطبيقي وأحمال الأعمدة ومراجعة نموذج التربة
- بناء جدول حسابي للسعة المحورية وهبوط مجموعة الخوازيق
- التحقق من الأحمال الجانبية والاحتكاك السالب لمجموعة الخوازيق التطبيقية
- جدول اختيار خوازيق الاختبار وتكرارها ومعايير القبول
- استكمال مراجعة تصميم الخوازيق وخطة اختبارات التحميل

المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار أنظمة الخوازيق
- حساب السعة المحورية
- تحليل الخوازيق تحت الأحمال الجانبية
- تقدير هبوط مجموعات الخوازيق
- ضبط سوائل التدعيم
- تفسير اختبارات التحميل
- تقييم اختبارات السلامة
- معالجة الخوازيق المعيبة

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم مراجعة تصميم الخوازيق وخطة اختبارات التحميل لمبنى تطبيقي إلى قائد الأساسات في المشروع أو المهندس المسؤول عن التصميم جاهزة للمراجعة
- الحكم على نتيجة الاختبار الاستاتيكي أو الديناميكي أو اختبار السلامة بقبول الخازوق أو طلب اختبارات إضافية أو إعادة التصميم
- تفادي انهيار جدران الحفر واختناق مقاطع الخوازيق وفشل الاختبارات المتأخر الذي يوقف أعمال المنشأ العلوي ويستدعي خوازيق بديلة
- نقل جداول حساب السعة وقوائم فحص الصب وجداول قبول الاختبارات إلى فرق التصميم والمواقع

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون قائد الأساسات وفريق الموقع مراجعة تصميم الخوازيق وخطة اختبارات التحميل، وهي توثق نظام الخوازيق المختار والسعة المحورية والجانبية وهبوط المجموعة وحمل الاحتكاك السالب ونقاط التوقف أثناء التنفيذ وجدول الاختبارات بمعايير قبولها. يعتمد عليها المصممون في تثبيت أطوال الخوازيق قبل إصدار المخططات، ويستخدمها موظفو الموقع والاختبار لقبول كل خازوق أو الاستفسار عنه. وبعد تحميل أول خوازيق اختبار أولية يقارن الفريق السعة والهبوط المقاسين بافتراضات التصميم ويعدل أطوال الخوازيق عند الحاجة.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشاركون إلى معرفته قبل دورة تصميم الخوازيق واختبارات تحميلها؟

يكفي أن يصمم المشاركون الأساسات أو يشرف على تنفيذها أو يختبرها في عمله، وأن يقرأ التقارير الجيوتقنية والمخططات الإنشائية. وتساعد معرفة ميكانيكا التربة وتصميم الحالات الحدية والجداول الحسابية، لأن حسابات السعة والهبوط وقبول الاختبارات تبني خطوة بخطوة خلال الدورة.

بم تختلف دورة تصميم الخوازيق واختبارات تحميلها عن دورة فحص التربة والدراسات الجيوتقنية؟

تبدأ الدورة حيث تنتهي التحريات الجيوتقنية: اختيار الخوازيق وسعتها المحورية والجانبية والمجموعات والاحتكاك السالب وضبط التنفيذ واختبارات التحميل والسلامة. أما دورة فحص التربة فتغطي الجسات واختبارات التربة والأعمال الترابية، وتتناول الخوازيق بصورة عامة فقط.

متى يفضل تصميم الخوازيق على الأساسات السطحية؟

يفضل الخوازيق حين تكون التربة القريبة من السطح ضعيفة أو قابلة للانضغاط، أو تكون الأحمال عالية وحدود الهبوط صارمة، أو تكبر أحمال الشد والأحمال الجانبية، أو تهدد التربة الانتفاخية والحفريات المجاورة القواعد، فينقل الاحتكاك الجانبي والارتكاز عند الطرف الأحمال إلى طبقات أقوى.

ماذا يعود به المشاركون من دورة تصميم الخوازيق واختبارات تحميلها؟

يعود المشاركون بمراجعة تصميم الخوازيق وخطة اختبارات التحميل لمبنى تطبيقي، تضم جداول حساب السعة المحورية وهبوط المجموعة، وفحوص الأحمال الجانبية والاحتكاك السالب، ونقاط التوقف أثناء التنفيذ، وجدول الاختبارات بمعايير القبول.