



دورة الجدران الساندة والحفريات العميقة وتثبيت المنحدرات: سند جوانب الحفر والشدادات الأرضية والمسامير الصخرية



دورة الجدران الساندة والحفريات العميقة وتثبيت المنحدرات: سند جوانب الحفر والشدادات الأرضية والمسامير الصخرية

مقدمة:

دورة الجدران الساندة والحفريات العميقة وتثبيت المنحدرات مدتها 5 أيام، وتستهدف مهندسي الجيوتقنية والإنشاءات والمدني وأنظمة سند جوانب الحفر، وينتهي فيها المشاركون بإعداد خطة سند الحفريات وتثبيت المنحدرات لقبو مشروع حالة. تتعثر المشاريع حين يقدر ضغط التربة الجانبي بأقل من حقيقته، أو تترك الشدادات الأرضية دون اختبار، أو ترفع المياه الجوفية قاع الحفريات، أو يفتح منحدر صخري أو ترابي دون تصريف أو رصد. يعمل المرشدون فعلاً في تصميم الجدران والحفريات أو تنفيذها أو مراجعتها، وتقدم الدورة بأسلوب دراسة الحالة على مقاطع جدران وسجلات اختبار الشدادات وبيانات الرصد. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في المنشآت الساندة للتربة.

أهداف الدورة:

- اختيار نظام السند المناسب بين الجدران الوزنية والكابولية وجدران التربة المسلحة والستائر اللوحية والخوازيق المتجاورة والجدران الحاجزة والجدران المثبتة بالمسامير الأرضية وفق نموذج التربة وارتفاع الردم وقيود الموقع
- حساب ضغط التربة الإيجابي والسلبي وضغط السكون مع أحمال الحمل الإضافي والمياه الجوفية المؤثرة في الجدار الساند
- التحقق من الانزلاق والانقلاب وإجهاد التحميل والثبات العام للجدران الوزنية والكابولية وجدران التربة المسلحة وفق مناهج التصميم في Eurocode 7
- تحديد مواصفات الجدران المدفونة والشدادات الأرضية والدعامات الأفقية والمسامير الأرضية لحفريات الأقبية مع تسلسل التركيب واختبارات الشدادات والمسامير
- اختيار معالجات تثبيت المنحدرات الترايية والصخرية ووضع مخططات أجهزة القياس مع مستويات الإنذار والتنبيه للحفريات والمنحدرات
- إعداد خطة سند الحفريات وتثبيت المنحدرات لقبو ومنحدر قطع في مشروع حالة

الفئة المستهدفة:

- كوادر التصميم الجيوتقني المسؤولة عن حسابات ضغط التربة وثبات الجدران والمنحدرات
- كوادر التصميم الإنشائي المسؤولة عن جذوع الجدران والكمرات العلوية والمدادات ووصلات الدعامات
- كوادر الهندسة لدى المقاولين المسؤولة عن تركيب أنظمة السند ومراحل الحفر وشد الشدادات الأرضية
- كوادر الاستشاري والمالك المسؤولة عن مراجعة تقديرات الجدران الساندة وسند الحفريات
- كوادر البنية التحتية المسؤولة عن منحدرات القطع في الطرق والسكك والمرافق وجدران الجسور الترابية
- كوادر المواقع المسؤولة عن قراءة بيانات الرصد والتصرف عند تجاوز مستويات الإنذار

محاور الدورة:

اليوم 1: أنواع المنشآت الساندة وضغط التربة الجانبي

- مقارنة الجدران الوزنية والكابولية والمدفونة حسب وظيفتها
- ضغط التربة الإيجابي والسلبي وفق نظريتي Coulomb و Rankine
- ضغط السكون والحمل الإضافي والأحمال الجانبية الناتجة عن الدمك
- المياه الجوفية والرفع المائي والضغط الهيدروستاتيكي على الجدران
- مراجعة حالات انهيار جدران ساندة وحفريات

اليوم 2: فحوص التصميم وفق Eurocode 7 للجدران الوزنية والكابولية وجدران التربة المسلحة

- حالات الحدود ومعاملات الأمان الجزئية في Eurocode 7 معيار التصميم الجيوتقني الأوروبي
- فحوص الانزلاق والانقلاب وإجهاد التحميل للجدران الكابولية
- فحص الثبات العام بأسطح الانزلاق وطريقة التوازن الحدي
- جدران الردم المسلح بالشبكات والسرايح وفق EN 14475 معيار تنفيذ الردم المسلح
- الثبات الداخلي لجدران التربة المسلحة ومقاومة السحب ووصلات الواجهة

اليوم 3: الجدران المدفونة والشدادات الأرضية والدعامات والمسامير الأرضية في الأقبية

- عمق غرس الستائر اللوحية الفولاذية واختيار مقاطعها
- تسلسل تنفيذ الخوازيق المتجاورة والمتقاطعة والجدران الحاجزة
- طول التثبيت وقفل الشد واختبارات القبول للشدادات الأرضية وفق EN 1537 معيار تنفيذ الشدادات الأرضية
- توزيع أحمال الدعامات الأفقية والمدادات والدعامات المائلة في الأقبية
- توزيع المسامير الأرضية وواجهة الخرسانة المرشوشة واختبارات الإثبات وفق EN 14490 معيار تنفيذ التربة المسمرة

اليوم 4: تثبيت المنحدرات وثبات قاع الحفيرة والرصد الهندسي

- إعادة تشكيل المنحدرات الترابية والمصارف الداعمة والمعالجة الحيوية بالنباتات
- المسامير الصخرية وشباك حماية تساقط الصخور واختيار الحواجز الواقية
- فحوص انتفاخ القاع والرفع الهيدروليكي والتآكل الداخلي في قاع الحفيرة
- مخططات مقاييس الميل وخلايا قياس أحمال الدعامات ومقاييس ضغط المياه المسامية
- مستويات التنبيه والإنذار وإجراءات الاستجابة الاحتياطية

اليوم 5: دراسة الحالة وإعداد خطة سند الحفريات وتثبيت المنحدرات

- موجز قبو ومنحدر قطع للحالة ومراجعة نموذج التربة
- اختيار نظام السند للحالة بمصفوفة مقارنة أنواع الجدران
- توزيع الشدادات والدعامات للحالة مع فحوص مراحل الحفر
- جدول رصد الحالة مع مستويات الإنذار وتوزيع المسؤوليات
- استكمال خطة سند الحفريات وتثبيت المنحدرات ومراجعتها أمام لجنة

المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار أنظمة السند
- تحليل ضغط التربة الجانبي
- التحقق من ثبات الجدران
- تصميم جدران التربة المسلحة
- اختبار الشدادات الأرضية
- تحديد مواصفات جدران التربة المسمرة
- معالجة المنحدرات الصخرية
- تفسير بيانات رصد الحفريات

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم خطة سند الحفريات وتثبيت المنحدرات لقبو ومنحدر قطع إلى قائد التصميم في المشروع ومدير التنفيذ
- الحسم في نوع الجدار وترتيب الشدادات أو الدعامات ومعالجة المنحدر بما يناسب التربة وارتفاع الردم والمباني المجاورة
- تفادي دوران الجدار وانتفاخ القاع وفشل الشدادات وانزلاق المنحدرات التي توقف الحفر وتضر بالممتلكات المجاورة
- نقل جداول حساب ضغط التربة وسجلات اختبار الشدادات وجداول مستويات الإنذار إلى فرق التصميم والموقع

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون خطة سند الحفريات وتثبيت المنحدرات إلى قائد التصميم في المشروع ومدير التنفيذ، وتوثق الخطة نظام الجدار المختار وحسابات ضغط التربة وفحوص الثبات وترتيب الشدادات والدعامات والمسامير ومعالجات المنحدرات وجدول الرصد بمستويات الإنذار. ويعتمد عليها المصممون في تثبيت أعماق الجدران ومناسيب الدعم قبل إصدار المخططات، وتستخدمها فرق الموقع في تنظيم مراحل الحفر والتصرف عند القراءات الحرجة. وبعد أول مرحلة حفر تقارن الوحدة حركة الجدار وأحمال الشدادات المقيسة بالتوقعات، ثم تعدل مستويات الإنذار عند الحاجة.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشاركون قبل دورة الجدران الساندة والحفريات العميقة وتثبيت المنحدرات؟

ينبغي أن يعمل المشاركون فعلاً في تصميم الجدران الساندة أو الأقبية أو منحدرات القطع أو تنفيذها أو مراجعتها، وأن يقرأوا معاملات التربة ومقاطع الجدران والمخططات التنفيذية. ويفيد الإلمام بأساسيات ميكانيكا التربة وجدول الحساب، لأن فحوص ضغط التربة والثبات تبنى خلال دراسة الحالة.

بم تختلف دورة الجدران الساندة والحفريات العميقة وتثبيت المنحدرات عن دورات التحريات الجيوتقنية أو تصميم الخوازيق؟

تركز هذه الدورة على سند التربة والصخور: ضغط التربة وثبات الجدران والجدران المدفونة والشدادات والمسامير الأرضية ومعالجة المنحدرات ورصد الحفريات. أما دورات التحريات فتتوقف عند بيانات التربة، ودورات الخوازيق تعالج السعة الرأسية والهبوط واختبارات تحميل الخوازيق.

متى تفضل التربة المسمرة على الجدران المدفون المثبت بالشدادات في سند الحفريات العميقة؟

تناسب التربة المسمرة التربة الكثيفة أو المتماسكة فوق منسوب المياه الجوفية حين يستطيع وجه الحفر الوقوف مؤقتاً في مراحل قصيرة. وتفضل الستائر اللوحية والخوازيق المتقاطعة والجدران الحاجزة المثبتة بالشدادات في التربة الرخوة أو المياه المرتفعة أو قرب المباني الحساسة للحركة.

ماذا يعود به المشاركون من دورة الجدران الساندة والحفريات العميقة وتثبيت المنحدرات؟

يعود المشاركون بخطة سند الحفريات وتثبيت المنحدرات لقبو ومنحدر قطع في مشروع حالة، تضم مصفوفة اختيار الجدران وحسابات ضغط التربة والثبات ومعايير اختبار الشدادات والمسامير وجدول رصد بمستويات التنبيه والإنذار.