CONCEPT

دورة هندسة مرافق تخزين مخلفات التعدين وسلامة السدود: التصميم والمراقبة والمعيار الدولي لإدارة المخلفات

14 – 18 ديسمبر 2026

دبي - فندق خمس نجوم في وسط الأعمال



دورة هندسة مرافق تخزين مخلفات التعدين وسلامة السدود: التصميم والمراقبة والمعيار الدولي لإدارة المخلفات

المرجع: 25410_1584 **التاريخ:** 14 – 18 ديسمبر 2026 **المكان:** دبي - فندق خمس نجوم في وسط الأعمال **الرسوم:** SAR 19500

مقدمة:

دورة هندسة مرافق تخزين مخلفات التعدين وسلامة السدود مدتها أسبوع، وتستهدف مهندسي الجيوتقنية والبيئة وسلامة السدود في المناجم والمسؤولين التنفيذيين المعنيين، وينتهي فيها المشارك بإعداد خطة السلامة والمواءمة لمرفق المخلفات. تفشل المرافق حين تتجاوز الرفعات افتراضات التصميم، وتمر ضغوط المسام دون رصد، وتبقى خطط الطوارئ حبرا على ورق. يعمل المرشحون فعلا في تصميم المخلفات أو مراقبتها أو حوكمتها، وتقدم الدورة بأسلوب دراسة الحالة على سجلات مقاييس الضغط المسامي وبيانات الرادار ووثائق المرفق. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في هندسة مرافق تخزين مخلفات التعدين.

أهداف الدورة:

- اختيار طريقة الترسيب وتخطيط الخزان واختبارهما أمام الميزان المائي للموقع في مرفق مخلفات
- المفاضلة بين الرفع نحو المنبع والرفع نحو المصب والرفع بالمحور وفحص هوامش الاستقرار في الحالتين المصرفة وغير المصرفة
- مراجعة سجلات مقاييس الضغط المسامي والمسح والرادار وتحديد مستويات الإنذار مع استجابات محددة
- تحليل أنماط الانهيار وتصنيف عواقب انهيار السد في مرفق المخلفات
- مقابلة ممارسات المرفق بمتطلبات المعيار الصناعي العالمي لإدارة المخلفات وتقدير فجوات المواءمة
- إعداد خطة السلامة والمواءمة لمرفق المخلفات تحدد مؤشرات الاستجابة للطوارئ والأدوار وإجراءات المراجعة

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الجيوتقنية المسؤولون عن تصميم استقرار سدود المخلفات وتسلسل رفعها
- مهندسو سلامة السدود المسؤولون عن التفتيش وأجهزة القياس ومراجعات الأداء في مرافق المخلفات
- المهندسون البيئيون المسؤولون عن التسرب والميزان المائي وضبط التصريف في مرافق المخلفات
- فرق التشغيل التي تدير ترسيب المخلفات وإدارة البحيرة وإجراءات الرصد الدورية
- المسؤولون التنفيذيون الذين يعتمدون مخاطر المخلفات وجاهزية الطوارئ وإجراءات المراجعة المستقلة

محاور الدورة:

اليوم 1: مشهد مرافق المخلفات وطرق الترسيب والميزان المائي

- مقارنة تخطيط الخزانات الوادية والحلقية والمقامة داخل الحفرة
- اختيار الترسيب بين الملاط التقليدي والمخلفات المكثفة والمعجونية والمرشحة المكدسة
- توصيف خصائص المخلفات الجيوتقنية من التدرج الحبيبي والكثافة وبيانات الانضمام
- نموذج الميزان المائي لبحيرة الماء الطافي والتسرب والتبخر
- تقييم فجوات حالة المرفق الحالية بقائمة فحص ميدانية

اليوم 2: طرق الرفع وتصميم الاستقرار ومتطلبات المعيار

- المفاضلة بين الرفع نحو المنبع ونحو المصب وبالمحور
- تحليل الاستقرار بالتوازن الحدي بمقاومات مصرفة وغير مصرفة
- فحص قابلية التميع من اختبار الاختراق المخروطي وبيانات حالة المخلفات
- ربط مجالات GISTM الستة المعيار الصناعي العالمي لإدارة المخلفات بمتطلباته القابلة للتدقيق
- تطبيق جداول تصنيف العواقب في GISTM على مرفق

اليوم 3: أجهزة القياس والمراقبة والرصد الدوري لسدود المخلفات

- تخطيط شبكة مقاييس الضغط المسامي ذات السلك المهتز والأنبوب الرأسي ومراجعة قراءاتها
- فرز اتجاهات الإزاحة من رادار استقرار المنحدرات والتداخل الراداري عبر الأقمار الصناعية
- سجلات طول الشاطئ والحيز الحر وموضع البحيرة
- تحديد عتبات خطة الاستجابة للمؤشرات الإنذارية لبيانات المراقبة
- جدول تفتيش سلامة السدود وإعداد تقرير مراجعة الأداء السنوية

اليوم 4: أنماط الانهيار وعواقب الاختراق والجاهزية للطوارئ

- تحليل أنماط الانهيار بالفيضان فوق القمة والتآكل الداخلي والتميع الساكن وفشل الأساس
- سجل تحليل أنماط الفشل وآثارها لسدود المخلفات
- رسم خرائط الغمر عند انهيار السد وافتراضات سيناريوهات الاختراق
- خطة الجاهزية والاستجابة للطوارئ بمؤشرات إخطار المجتمعات
- تحديد أدوار المسؤول التنفيذي ومهندس السجل

اليوم 5: دراسة حالة لإعداد خطة السلامة والمواءمة لمرفق المخلفات

- مراجعة حزمة وثائق مرفق الحالة وبيانات المراقبة
- اختبار طريقة الرفع وهامش الاستقرار في الحالة
- تقدير فجوات مواءمة متطلبات GISTM في الحالة
- مراجعة تمرين خطة الطوارئ في الحالة مقابل فئة العواقب
- استكمال خطة السلامة والمواءمة لمرفق المخلفات ومراجعتها بين المشاركين

المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار طريقة الترسيب
- نمذجة الميزان المائي للمخلفات
- تقييم استقرار الرفعات
- تفسير بيانات الضغط المسامي
- فرز إزاحات الرادار
- تحليل أنماط الفشل
- تصنيف عواقب الاختراق
- تقدير المواءمة مع المعيار

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم خطة السلامة والمواءمة لمرفق المخلفات إلى المسؤول التنفيذي ومهندس السجل والمدير العام للمنجم
- الحسم في حاجة رفعة مخططة أو اتجاه متصاعد في الضغط المسامي أو إنذار حركة من الرادار إلى مراجعة تصميم أو تدخل فوري
- تفادي تراكم الضغط المسامي دون رصد، وغياب مستويات الإنذار المحددة، وخطط الطوارئ التي تفشل عند اختبارها فتعرض الأرواح والأعمال للخطر
- توجيه فنيي الرصد والمشغلين في قراءة سجلات الأجهزة وضبط العتبات وتدوين نتائج التفتيش

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يعرض المشارك خطة السلامة والمواءمة لمرفق المخلفات على المسؤول التنفيذي ومهندس السجل والمدير العام للمنجم، فيعتمدون عليها في قرارات تصاميم الرفعات وتطوير المراقبة وتمارين الطوارئ وإجراءات المراجعة المستقلة. وتطبق فرق الرصد مستويات الإنذار وجدول التفتيش الواردة فيها منذ الأسبوع الأول. وبعد أول دورة مراقبة كاملة تراجع الوحدة اتجاهات الأجهزة وحوادث تجاوز العتبات وفجوات المواءمة المفتوحة ونتائج اختبار خطة الطوارئ، ثم تحدث الخطة.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة هندسة مرافق تخزين مخلفات التعدين وسلامة السدود؟

ينبغي أن يعمل المشارك فعلا في تصميم المخلفات أو تشغيلها أو مراقبتها أو حوكمتها، وأن يكون معتادا على قراءة جداول البيانات الجيوتقنية ومخططات الأجهزة. ويفيد إحضار سجلات ضغط مسامي أو تقارير تفتيش أو مقتطف من خطة طوارئ مجهولة البيانات من مرفقه.

بم تختلف دورة هندسة مرافق تخزين مخلفات التعدين وسلامة السدود عن دورة إغلاق المناجم؟

تركز هذه الدورة على هندسة سدود المخلفات العاملة وسلامتها: الرفعات والاستقرار والمراقبة وأنماط الانهيار والاستجابة للطوارئ. أما دورة الإدارة البيئية وإغلاق المناجم فتوزع وقتها بين المياه والصخور المطروحة والاستصلاح وتقدير تكاليف الإغلاق.

لماذا يعتمد مهندسو مرافق تخزين مخلفات التعدين على خطط الاستجابة للمؤشرات الإنذارية؟

تحول مستويات الإنذار القراءات الخام إلى إجراءات متفق عليها. وحين يتجاوز الضغط المسامي أو الهبوط أو حركة الرادار مستوى محددا، تبين الخطة من يستجيب وكيف، فتعالج علامات الإنذار المبكر قبل أن تصبح حادثة تمس سلامة السد.

ماذا يعود به المشارك من دورة هندسة مرافق تخزين مخلفات التعدين وسلامة السدود؟

يعود المشارك بخطة السلامة والمواءمة لمرفق المخلفات، إضافة إلى نموذج لمستويات الإنذار في المراقبة وسجل لأنماط الفشل وورقة لتقدير فجوات المواءمة قابلة للتكييف مع مرفقه.