



دورة سلامة السدود وهندستها: الفحص والمراقبة بأجهزة القياس وخط الطوارئ



دورة سلامة السدود وهندستها: الفحص والمراقبة بأجهزة القياس وخطط الطوارئ

مقدمة:

دورة سلامة السدود وهندستها دورة تدريبية مدتها خمسة أيام لمالكي السدود ومهندسي هيئات المياه ومشغلي السدود والاستشاريين، تتناول الفحص والمراقبة بأجهزة القياس وخطط الطوارئ، وتنتهي بإعداد تقرير فحص سلامة سد ومسودة خطة طوارئ لسد ترابي محل الدراسة. تدار سدود كثيرة لسنوات بقراءات أجهزة قياس لا يخلها أحد، وبوابات مفيض لم تختبر، وخطط طوارئ لم تجرب، فتمر علامات التسرب والتآكل الداخلي وتجاوز المياه قمة السد دون انتباه. يعمل المرشحون أصلاً في تشغيل السدود أو فحصها أو الإشراف عليها، وتعتمد الدورة جولة فحص تطبيقية على سجلات سد وصوره وبيانات مراقبته. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة لفرق سلامة السدود.

أهداف الدورة:

- تصنيف السدود الترابية والخرسانية الثقالية والقوسية حسب سلوكها الإنشائي وأنماط انهيارها ودرجة خطورتها على المناطق الواقعة أسفلها
- التحقق من سعة تصريف المفيض وتبديد الطاقة مقابل فيضان التصميم، والحكم على أداء التسرب والمرشحات في السدود الترابية
- تخطيط فحوص سلامة السدود وتنفيذها وتقييم حالة القمة والمنحدرات والمفيض والبوابات ومنشآت المخارج
- تفسير بيانات البيزومترات والهبوط والتشوه وهدارات التسرب مقابل حدود الإنذار لاكتشاف المشكلات في بدايتها
- قيادة المراجعات الدورية لسلامة السدود وترتيب أولويات أعمال المعالجة وصيانة البوابات وقواعد تشغيل الفيضان بأساليب قائمة على المخاطر
- إعداد تقرير فحص سلامة السد ومسودة خطة طوارئ تتضمن الغمر الناتج عن الانهيار ومستويات التنبيه ومخطط الإبلاغ

الفئة المستهدفة:

- فرق الهندسة لدى مالكي السدود المسؤولة عن سلامة السدود والخزانات في محافظتها
- الفرق الهندسية في هيئات المياه التي تشرف على تشغيل السدود وصيانتها وقرارات التصريف أثناء الفيضانات
- فرق تشغيل السدود وصيانتها المسؤولة عن البوابات والمخارج وجولات المراقبة وقراءات أجهزة القياس
- فرق الاستشاريين في سلامة السدود التي تنفذ الفحوص ومراجعات السلامة وتقييمات المخاطر لصالح المالكين
- فرق التنسيق في التخطيط للطوارئ التي تعد ترتيبات الإنذار والإخلاء للمناطق الواقعة أسفل السدود

محاور الدورة:

اليوم 1: أنواع السدود وأنماط الانهيار وحوكمة سلامة السدود

- السلوك الإنشائي للسدود الترابية والخرسانية الثقالية والقوسية
- فهرس أنماط الانهيار يتجاوز القمة والتآكل الداخلي وضعف الأساس
- تصنيف درجة الخطورة حسب العواقب على المناطق الواقعة أسفل السد
- أدوار حوكمة سلامة السدود للمالكين والمشغلين والمهندسين
- مراجعة ملف سلامة السد وسجلات التصميم والإنشاء

اليوم 2: الهيدرولوجيا وسعة المفيض ومبادئ التحكم في التسرب

- اختيار فيضان التصميم الداخل بتقديرات PMP أقصى هطول محتمل وPMF أقصى فيضان محتمل
- التحقق من سعة تصريف المفيض للمفيضات المنحدرة والمتعرجة
- فحص تبديد الطاقة في أحواض التهدئة والدلاء القاذفة
- شبكات جريان التسرب عبر نواة السد الترابي وأساسه
- معايير المرشحات والمصارف لمنع التآكل الأنبوبي التراجعي

اليوم 3: فحوص سلامة السدود وأجهزة القياس وبيانات المراقبة

- قوائم تحقق الفحص الروتيني والدوري والخاص لسلامة السدود
- مقياس تقييم حالة القمة والمنحدرات والمفيض ومخارج المياه
- قراءات البيزومترات وتفسير سطح التشبع داخل السد
- اتجاهات التشوه من نقاط الهبوط ومقاييس الميل والبندولات
- سجلات تصريف هدارات التسرب والعكارة وحدود الإنذار

اليوم 4: مراجعات سلامة السدود وتقييم المخاطر والبوابات وتشغيل الفيضانات

- نطاق المراجعة الدورية لسلامة السد وسجل أوجه القصور
- تحليل أنماط الانهيار وترتيب أولويات أعمال المعالجة على أساس المخاطر
- نظام صيانة واختبار بوابات المفيض ومنشآت المخارج
- قواعد تشغيل الخزان أثناء الفيضان وتسلسل التصريف من البوابات
- نظرة عامة على معاملات ثغرة انهيار السد ورسم خرائط الغمر

اليوم 5: جولة فحص تطبيقية: تقرير سد ترابي محل الدراسة وخطة الطوارئ

- مراجعة سجلات السد الترابي محل الدراسة وصوره وبيانات أجهزته
- تسجيل العيوب في جولة الفحص من فوران الرمال والبقع الرطبة والشقوق
- صياغة نتائج تقرير فحص سلامة السد وتقييمات الحالة
- مستويات التنبيه في خطة الطوارئ ومخطط تسلسل الإبلاغ
- استكمال تقرير فحص سلامة السد وخطة الطوارئ

المهارات التي ستكتسبها:

- تحديد أنماط انهيار السدود
- تقييم سعة المفيض
- تقييم التسرب والتآكل الداخلي
- تقييم حالة السدود
- تفسير بيانات أجهزة القياس
- ترتيب أولويات مخاطر السدود
- تخطيط صيانة البوابات والمخارج
- الجاهزية لطوارئ السدود

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم تقرير فحص سلامة السد ومسودة خطة الطوارئ إلى مدير السلامة لدى المالك ولجنة التخطيط للطوارئ
- الحكم متى يستدعي اتجاه في قراءات الأجهزة أو بقعة رطبة أو عيب في بوابة تكثيف المراقبة أو خفض منسوب الخزان أو إطلاق إنذار طارئ
- تجنب تجاوز المياه قمة السد والتسرب غير المسيطر عليه وتأخر الإنذار للمناطق أسفل السد بسبب بوابات لم تختبر وبيانات لم تقرأ
- نقل قوائم الفحص ومقاييس تقييم الحالة وجدول حدود الإنذار إلى المشغلين الذين ينفذون جولات المراقبة الروتينية

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون مدير السلامة لدى مالك السد ولجنة التخطيط للطوارئ تقرير فحص سلامة سد ومسودة خطة طوارئ لسد ضمن المحفظة. ويعتمد المديرون على التقرير في تمويل أعمال المعالجة وتحديد وتيرة المراقبة وتأكيد اختبار البوابات، بينما توجه خطة الطوارئ قرارات التنبيه وإبلاغ المناطق الواقعة أسفل السد. وبعد أول فيضان أو تمرين طوارئ تراجع الوحدة مدى عمل حدود الإنذار كما صممت، وصلاحية قوائم الاتصال، وإغلاق أوجه القصور المسجلة في موعدها.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشارك إلى معرفته قبل دورة سلامة السدود وهندستها؟

يكفي أن يعمل المشارك في تشغيل السدود أو الخزانات أو فحصها أو الإشراف عليها، وأن يقرأ المخططات الهندسية الأساسية. ويساعد إحضار ملاحظات فحص حديثة أو قراءات أجهزة قياس أو خطة طوارئ قائمة على تطبيق دراسة الحالة على سدود جهته.

بم تختلف دورة سلامة السدود وهندستها عن دورات التحريات الجيوتقنية أو إصلاح الخرسانة؟

تركز الدورة على إدارة سلامة السد كاملاً: أنماط الانهيار وسعة المفيض والمراقبة وأجهزة القياس ومراجعات السلامة وخطط الطوارئ. أما دورات التحريات الجيوتقنية فتغطي اختبارات التربة للأعمال الجديدة، ودورات إصلاح الخرسانة تعالج العناصر الخرسانية، وهو ما تتناوله هذه الدورة بإيجاز.

لماذا يعد التآكل الداخلي مصدر قلق رئيسي في سلامة السدود وهندستها؟

قد يتقدم التآكل الداخلي داخل جسم السد الترابي أو أساسه دون علامات ظاهرة حتى تتكون ثغرة. وتشمل العلامات المعتادة ازدياد التسرب وعكارة المياه المتسربة وفوران الرمال والحفر الانهيارية، ولذلك تكتسب المرشحات والمصارف وهدارات التسرب والمراقبة المتكررة أهميتها.

ماذا يعود به المشارك من دورة سلامة السدود وهندستها؟

يعود المشارك بتقرير فحص سلامة سد ومسودة خطة طوارئ مبنيين على سد ترابي محل الدراسة، مع قوائم تحقق للفحص ومقياس لتقييم الحالة وجدول لحدود إنذار أجهزة القياس ومخطط لتسلسل الإبلاغ يمكن تكييفها مع سدود جهته.