دورة تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار: أقطار الأنابيب وخزانات التخزين ومسارات تدفق السيول

3 – 7 يناير 2027

المنامة

دورة تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار: أقطار الأنابيب وخزانات التخزين ومسارات تدفق السيول

المرجع: 38843_834 **التاريخ:** 3 – 7 يناير 2027 **المكان:** المنامة **الرسوم:** GBP 4300

ملخص البرنامج

تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار وتحديد أقطار الأنابيب وخزانات التخزين ومسارات تدفق السيول محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لمهندسي التصريف الكبار وقادة البنية التحتية البلدية ومديري المشاريع، ويخرج منها كل مشارك بحزمة مراجعة لتصريف مستجمع مائي واحد. تحسب كثير من دراسات التصريف أقطار الأنابيب لعاصفة التصميم وتترك التخزين والصيانة ومسارات الفيضان دون فحص. وينتقل البرنامج من الأمطار والجريان السطحي إلى تحديد أقطار الشبكة وتصميم التخزين وتوجيه التدفق الزائد ومراجعة دراسة تصريف متكاملة. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

تتحمل المدن والموانئ والمناطق الصناعية وجهات الطرق كلفة فشل تصميم التصريف عند هطول عاصفة: ممتلكات غارقة وطرق مغلقة وأعمال تعديل مكلفة. ويتجنب القادة القادرون على اختبار التصميم قبل اعتماده، والذين يعرفون وجهة المياه حين تمتلئ الشبكة، أنابيب مبالغا في أقطارها من جهة ومباني دون حماية من جهة أخرى.

- التعرض لأضرار الفيضان: ينخفض حين تفحص مسارات التدفق الزائد ومناسيب الأرضيات قبل الاعتماد.
- الكلفة الرأسمالية: تقل حين تحدد الأنابيب والتخزين من تدفقات مختبرة لا من هوامش أمان مفتوحة.
- عبء الصيانة: يخف حين تصمم منافذ الوصول وفحص الشبكة منذ البداية.

المبادئ والأساس المعرفي

- الطريقة العقلانية Rational Method: تقدر التدفق الأقصى من شدة المطر والمساحة وغطاء السطح، وتطبق في الجلسة 1 على المستجمعات الصغيرة.
- طرق المخطط الزمني للتدفق Hydrograph Methods: تصف التدفق عبر الزمن للمستجمعات الأكبر، وتطبق في الجلسة 2 لفحص سعة الشبكة.
- دليل أنظمة الصرف المستدامة The SuDS Manual، CIRIA C753: يبني التصريف على كمية المياه وجودتها والمنفعة العامة والتنوع الحيوي، ويطبق في الجلسة 3 على خيارات التخزين والتحكم في المصدر.
- التصميم للتدفق الزائد Design for Exceedance: يخطط مسارات سطحية آمنة للتدفقات التي تفوق سعة الأنابيب، ويطبق في الجلسة 4 على فحص مخاطر الفيضان.

المشاركون المستهدفون

- مهندسو التصريف والمدنيون الذين يعدون تصاميم مياه الأمطار أو يراجعونها.
- قادة البنية التحتية والطرق الذين يعتمدون دراسات التصريف ويستلمون الشبكات المنجزة.
- مديرو المشاريع الذين ينسقون بين المصممين والمقاولين وجهات المرافق في حزم التصريف.
- مديرو الأصول والصيانة الذين تؤول إليهم الشبكات ومرافق التخزين.

تشمل البيئات المعتادة البلديات وجهات النقل والمجمعات الصناعية وبرامج التطوير العقاري.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تقدير التدفق الأقصى للجريان في مستجمع مائي من بيانات الأمطار وغطاء السطح.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم سعة الأنابيب والعبارات أمام عاصفة التصميم.
3. سيكون المشاركون قادرين على بناء أحجام التخزين ومنظمات التصريف لمشروع تصريف.
4. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص مسارات الفيضان والمخاطر المتبقية عند تجاوز الشبكة سعتها.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات العيوب في دراسة تصريف مقدمة للاعتماد.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير قرار مراجعة التصريف أمام المالك أو الجهة المعتمدة.

هيكل البرنامج

اليوم 1: الأمطار والمستجمعات وتقدير الجريان

كم من المياه يصل إلى الشبكة في عاصفة التصميم؟

- منحنيات الشدة والمدة والتكرار
- ورقة اختيار عاصفة التصميم
- جدول مساحة المستجمع وغطاء السطح
- ورقة حساب التدفق الأقصى بالطريقة العقلانية
- سجل هامش التغير المناخي

اليوم 2: تحديد أقطار شبكة تصريف مياه الأمطار والفحوص الهيدروليكية

هل يحمل كل أنبوب وعبارة تدفقه التصميمي؟

- جدول تحديد أقطار الأنابيب والعبارات
- فحص تباعد المداخل وفتحات التجميع
- طريقة المخطط الزمني للتدفق في المستجمعات الأكبر
- جدول حدود الضغط الزائد والسرعة
- قائمة مراجعة مخطط الشبكة

اليوم 3: تخزين الجريان والتحكم في المصدر

أين ينبغي حجز الجريان وكم يلزم من التخزين؟

- أحجام التخزين بالاحتجاز والاحتفاظ
- تحديد حجم منظم التصريف الخارج
- مصفوفة الركائز الأربع في دليل SuDS
- فرز خيارات التسرب والمعالجة
- خطة منافذ الوصول والفحص للصيانة

اليوم 4: مسارات التدفق الزائد ومخاطر الفيضان

إلى أين تذهب المياه حين تغمر الشبكة؟

- مبادئ التصميم للتدفق الزائد
- خريطة مسار الجريان السطحي
- فرز عمق الفيضان وخطورته
- فحص منسوب عتبات المباني
- سجل المخاطر المتبقية

اليوم 5: حزمة مراجعة تصريف المستجمع

هل تتكامل الفحوص السابقة في حزمة يستطيع المالك اعتمادها؟

- إعادة تشغيل ورقة التدفق الأقصى من الجلسة 1
- اختبار جدول الأقطار من الجلسة 2
- مطابقة أحجام التخزين من الجلسة 3
- فحص خريطة مسار الجريان السطحي من الجلسة 4
- إنجاز حزمة مراجعة تصريف المستجمع

المنهجية

يقوم البرنامج على ورشة بيانات تستند إلى مستجمع مائي واحد جاهز يضم سجلات الأمطار وجدول الأنابيب والمناسيب وتصميما مقدما للاعتماد. يحسب المشاركون التدفقات يدويا ويقارنون نتائجهم بالأرقام المقدمة، ثم يدافعون عن ملاحظاتهم أمام زملاء يؤدون دور المالك المعتمد.

- نشاط مقترح: إعادة حساب التدفق الأقصى لمخرج واحد ومقارنته برقم المصمم.
- نشاط مقترح: رسم مسار الجريان السطحي لعاصفة أكبر من تصميم الأنابيب وتحديد المباني المعرضة.
- نشاط مقترح: تقليل حجم خزان بتعديل منظم التصريف وتدوين ما يترتب على ذلك.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك حزمة مراجعة لتصريف مستجمع مائي. وتضم الحزمة تقديرا للجريان وفحصا لسعة الشبكة وبيانا بحجم التخزين وخريطة لمسار التدفق الزائد وقائمة عيوب مرتبة بحسب الخطورة. وتستخدم في العمل لدعم اعتماد التصميم أو توضيح العطاءات أو قرار استلام حزمة تصريف.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب التدريب على تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار القادة الذين لا يحسبون التصريف بأنفسهم؟

نعم، إذ يدرس تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار عبر بيانات مستجمع جاهزة وقوالب. ويفترض البرنامج مسؤولية عن اعتماد أعمال التصريف أو إدارتها مع إلمام بسيط بالمخططات، دون خبرة سابقة في الحسابات الهيدروليكية.

على أي طرق يقوم تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار؟

يقوم تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار على الطريقة العقلانية Rational Method وطرق المخطط الزمني للتدفق ودليل C753 The SuDS Manual CIRIA والتصميم للتدفق الزائد، وتطبق جميعها على مستجمع واحد جاهز.

كيف تستخدم حزمة مراجعة تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار في العمل؟

تستخدم حزمة مراجعة تصريف المستجمع لمساءلة تصميم مقدم، والاتفاق مع المصممين على متطلبات التخزين والتدفق الزائد، وتدوين القرارات قبل الاعتماد أو الاستلام.

بماذا يختلف تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار عن برنامج في تصميم الطرق؟

يركز تصميم شبكات تصريف مياه الأمطار على الجريان والأنابيب والتخزين ومسارات الفيضان عبر مستجمع، بينما يركز برنامج تصميم الطرق على المحاذاة والتقاطعات والرصف والسلامة المرورية.