

# دورة الحسابات الهيدروليكية لشبكات مياه الإطفاء باستخدام برنامج PIPENET

21 – 25 فبراير 2027

شيكاغو

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة الحسابات الهيدروليكية لشبكات مياه الإطفاء باستخدام برنامج PIPENET

**المرجع:** 263594_2237 **التاريخ:** 21 – 25 فبراير 2027 **المكان:** شيكاغو **الرسوم:** 16000 Euro

## نظرة عامة

تطرح دورة الحسابات الهيدروليكية لشبكات مياه الإطفاء باستخدام برنامج PIPENET دورة تدريبية تمتد أسبوع لمهندسي التصميم الميكانيكي ومهندسي السلامة الفنية الساعين إلى إتقان النمذجة الهيدروليكية لأنظمة مكافحة الحريق ومغادرة القاعة بملف حسابات هيدروليكية متكامل ومطابق للمعايير القياسية. تعالج الدورة مخاطر عدم كفاية الضغوط المتبقية ومعدلات التدفق وتأثيرات المطرقة المائية المدمرة أثناء الطوارئ، عبر محاكاة الشبكات الحلقية وأنظمة المرشات والمخمدات باستخدام وحدات البرنامج المتخصصة. تقدم أجايل للتدريب دورة الحسابات الهيدروليكية لشبكات مياه الإطفاء باستخدام برنامج PIPENET لبناء كفاءات التصميم والتحليل الهندسي المتقدم لمرافق المنشآت الحيوية.

## الفئة المستهدفة

- مهندسو التصميم الميكانيكي المسؤولون عن تحديد أقطار الأنابيب وإجراء الموازنة الهيدروليكية لشبكات الإطفاء.
- مهندسو العمليات والأنابيب المكلفون بتخطيط حلقات مياه الإطفاء ومحطات الضخ في المجمعات الصناعية.
- أخصائيو السلامة الفنية ومكافحة الحريق المعنيون بنمذجة أنظمة الإطفاء الغامر وأنظمة الرشاشات المائية.
- مهندسو الصيانة والتشغيل المشرفون على تقييم هبوط الضغط وتوسيع شبكات الإطفاء القائمة.

تفترض الدورة أن المشاركين يمتلكون خلفية أساسية في ميكانيكا الموائع وتصميم شبكات الأنابيب وتترك المفاهيم الهندسية العامة للدورات التمهيدية.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تستند الدورة إلى تطبيقات عملية مستمدة من قطاعات البتروكيماويات والتصنيع الثقيل ومرافق الطاقة.

- إدارات الهندسة والتصميم الميكانيكي في المنشآت الصناعية ومحطات المعالجة
- أقسام السلامة الفنية وهندسة الوقاية من الحريق في مجمعات التكرير والنفط والغاز
- إدارات التشغيل ومرافق الخدمات العامة في مجمعات الصناعات الكيميائية
- أقسام الأنابيب والأنظمة الهيدروليكية في الشركات الهندسية والاستشارية

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- تطبيق اشتراطات التصميم الهيدروليكي وفق معايير NFPA 13 وNFPA 15 وNFPA 20.
- بناء نماذج الشبكات الحلقية المغلقة وتحليل منحنيات تشغيل مضخات مياه الإطفاء المتوازية.
- موازنة شبكات أنظمة الإطفاء الغامر والمرشات المائية وتحديد مواقع أقراص الخنق بدقة.
- تحليل ظاهرة المطرقة المائية وتقييم الصدمات الهيدروليكية العابرة باستخدام وحدة Transient.
- تقييم وثائق مخرجات النمذجة الهيدروليكية لتقديم تقارير الحسابات المعتمدة للمشاريع الهندسية.

## جدول الدورة

### اليوم 1: هيدروليكا مياه الإطفاء ومعايير التصميم

- اشتراطات التصميم الهيدروليكي للحماية النشطة من الحريق وفق معايير NFPA 13 وNFPA 15 وNFPA 20
- معادلات حساب الاحتكاك في أنابيب الحريق باستخدام صيغ Hazen-Williams وDarcy-Weisbach
- حسابات الضغط الساكن والضغط المتبقي ومحددات السرعة القصوى في خطوط التوزيع الرئيسية
- ضبط واجهة مستخدم PIPENET ومكتبات المكونات وإعدادات الوحدات القياسية للمشروع
- إعداد وثيقة أسس التصميم وتحديد الطلب المائي وكثافة الإطفاء ومساحات التغطية

### اليوم 2: نمذجة الحالة المستقرة لحلقات مياه الإطفاء

- نمذجة الشبكة الحلقية المغلقة لمياه الإطفاء عبر وحدة PIPENET Standard
- إدراج منحنيات أداء مضخات الحريق ومحاكاة التشغيل المتوازي للمضخات المتعددة
- محاكاة صمامات العزل القطاعية لفحص سيناريوهات كسر الأنابيب وأعمال الصيانة
- تحليل الانحدار الهيدروليكي للمسار الحرج وتوزيع السرعات عبر الحلقات الرئيسية
- معالجة أخطاء النماذج الهندسية وحل مشكلات التقارب الحسابي والتحقق من الاتصال

### اليوم 3: التصميم الهيدروليكي لأنظمة الإطفاء الغامر والمرشات

- نمذجة أنظمة الرشاشات المائية الثابتة باستخدام وحدة PIPENET Spray/Sprinkler
- تحديد الفواقد الهيدروليكية لصمامات الديلوج والمصافي وصمامات التحكم في الضغط
- اختيار الفوهات وتعيين معامل التدفق K-factor وتحسين زوايا التغطية الرذاذية
- الموازنة الهيدروليكية للشبكات غير المتماثلة وتحديد مقاسات أقراص الخنق بدقة
- نمذجة شبكات رغوة الإطفاء ومدافع المياه لحماية وحدات المعالجة والمعدات الحيوية

## اليوم 4: التحليل الهيدروليكي العابر وتخميد الصدمات

- مبادئ الهيدروليكا العابرة وظاهرة المطرقة المائية في شبكات مياه مكافحة الحريق
- إعداد وحدة PIPENET Transient وحساب سرعة الموجة وتحديد الشروط الحدية للنظام
- محاكاة سيناريوهات الإقلاع المفاجئ لمضخات الإطفاء وانقطاع الطاقة والإغلاق السريع للصمامات
- تحديد أحجام ومواقع صمامات تنفيس الهواء وخزانات التخميد وصمامات تصريف الضغط الزائد
- معالجة إجهادات الأنابيب عبر تحليل ذروات الضغط العابر وفجوات التكهف البخاري

## اليوم 5: محاكاة التحقق الهيدروليكي وتحسين التصميم

- تمرين تطبيقي: نمذجة حلقة مياه إطفاء في مصفاة نفط تحت قيود العزل القطاعي للصمامات
- تمرين تطبيقي: موازنة شبكة إطفاء غامر لمنطقة معالجة باستخدام أقراص الخنق المعايرة
- تمرين تطبيقي: تقييم الصدمات الهيدروليكية العابرة الناتجة عن التوقف المفاجئ لمضخات الحريق
- تمرين تطبيقي: تدقيق شبكة مدافع مياه ورغوة في مستودع خزانات ومطابقتها لمعايير التدفق
- تمرين ختامي رئيسي: إعداد ملف متكامل لحسابات شبكة مياه الإطفاء الهيدروليكية ببرنامج PIPENET

## التمارين التطبيقية

تعتمد الدورة على محاكاة رقمية وحالات عملية تحاكي مشروعات السلامة ومكافحة الحريق الحقيقية.

- نشاط مقترح: تصميم نموذج حلقة مياه إطفاء وحساب الضغوط المتبقية ومعدلات التدفق لسيناريوهات متعددة.
- نشاط مقترح: حساب أقطار أقراص الخنق لموازنة تدفقات نظام رش مائي ثابت ومطابقة متطلبات التغطية.
- نشاط مقترح: تحليل تغيرات الضغط العابر أثناء إغلاق صمام سريع وتحديد مواصفات أجهزة تخميد الصدمات.

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة الحسابات الهيدروليكية لشبكات مياه الإطفاء باستخدام برنامج PIPENET وما متطلباتها؟

تناسب مهندسي التصميم الميكانيكي ومكافحة الحريق ومهندسي الأنابيب، وتتطلب معرفة مسبقة بأساسيات ميكانيكا الموائع ومخططات الأنابيب دون اشتراط خبرة مسبقة في برنامج PIPENET.

## كيف تختلف هذه الدورة عن دورات نمذجة شبكات المياه البلدية العامة؟

تركز شبكات المياه البلدية على استهلاك مياه الشرب وأنماط السحب الزمني، بينما تركز هذه الدورة على التدفقات الكثيفة الفورية ومعايير NFPA ومحاكاة المطرقة المائية وحسابات أنظمة الديلوج والمرشات المائية.

## ما طرق الحسابات الهيدروليكية لشبكات مياه الإطفاء التي يدعمها برنامج PIPENET؟

يعتمد البرنامج على معادلات Darcy-Weisbachg Hazen-Williams لحسابات الفواقد الاحتكاكية، ويستخدم خوارزميات رقمية متقدمة لحل معادلات الاتصال وحفظ الطاقة ومحاكاة التدفقات العابرة ثنائية الاتجاه بدقة.

## لماذا تعد حسابات التحليل الهيدروليكي العابر بالغة الأهمية في شبكات مياه الإطفاء؟

تمنع حسابات التحليل العابر انهيار الأنابيب وانفجار التجهيزات نتيجة ظاهرة المطرقة المائية المتولدة عند التشغيل المفاجئ لمضخات الإطفاء أو الإغلاق السريع لصمامات التحكم أثناء الطوارئ، مما يضمن سلامة المنظومة.

## الخاتمة

يقدم المشاركون في ختام الدورة ملف حسابات هيدروليكية متكامل لشبكة مياه إطفاء صناعية يحوي نماذج التحليل الثابت والعابر. يسهم هذا المخرج في تمكين الفرق الهندسية من اعتماد قياسات الأنابيب وقدرات محطات الضخ وتفادي المخاطر التشغيلية. ويدعم هذا الإنجاز رفع كفاءة الامتثال لمعايير السلامة الصناعية المعترف بها عالميا في حماية الأرواح والمنشآت.