CONCEPT

# دورة تصميم أنظمة رشاشات الحريق: الحسابات الهيدروليكية ومضخات الحريق وأنابيب الصعود



# دورة تصميم أنظمة رشاشات الحريق: الحسابات الهيدروليكية ومضخات الحريق وأنابيب الصعود

## مقدمة:

دورة تصميم أنظمة رشاشات الحريق مع الحسابات الهيدروليكية ومضخات الحريق وأنابيب الصعود مدتها أسبوع، وتستهدف استشاريي الأنظمة الكهروميكانيكية ومقاولي الحماية من الحريق وفرق إدارة المرافق، وينتهي فيها كل مشارك بإعداد حزمة تصميم للرشاشات والمضخة وأنابيب الصعود لمبنى حالة دراسية. تتسلم جهات كثيرة مخططات إطفاء مائي بتصنيف خطورة غير صحيح أو مقاسات أنابيب أصغر من المطلوب أو مضخات تفشل في اختبار القبول، فتتكرر إعادة التصميم ويتأخر التسليم وتضعف الحماية. يتولى المرشحون فعلا إعداد شبكات الإطفاء المائية أو مراجعتها أو صيانتها، وتقدم الدورة بأسلوب بناء النماذج على المخططات وأوراق الحساب الهيدروليكي ومنحنيات المضخات. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في تصميم الرشاشات.

## أهداف الدورة:

- تصنيف الإشغالات والسلع ضمن مجموعات الخطورة واختيار نوع نظام الرش ومعايير التصميم المناسبة
- توزيع رؤوس الرشاشات والخطوط الفرعية والرئيسية وفق قواعد التباعد والتغطية والعوائق في NFPA 13
- حساب التدفق والضغط التصميميين لأكثر المساحات طلبا هيدروليكيا وتحديد مقاسات الأنابيب بناء عليها
- اختيار مضخة الحريق ومحركها ولوحة تحكمها وغرفتها وتوصيفها وفق NFPA 20 ومنحنى مصدر المياه
- تصميم ترتيبات أنابيب الصعود الرطبة والجافة ومخارج الخراطيم حسب الفئة وفق NFPA 14
- تخطيط برامج الفحص والاختبار والصيانة للأنظمة المائية باستخدام NFPA 25

## الفئة المستهدفة:

- الاستشاريون المسؤولون عن إعداد مخططات وحسابات شبكات الإطفاء المائية للمباني
- المقاولون الذين يركبون أنظمة الرشاشات والمضخات وأنابيب الصعود ويعدون مخططاتها التنفيذية ويسلمونها
- فرق المرافق وصيانة الأصول المسؤولة عن إبقاء أنظمة الإطفاء المائي في الخدمة
- المراجعون الفنيون الذين يدققون مقدمات أنظمة الإطفاء قبل اعتمادها
- مهندسو المصانع والمستودعات الذين يحددون الحماية لمناطق التخزين والعمليات

## محاور الدورة:

### اليوم 1: مبادئ الإطفاء المائي وتصنيف الخطورة

- نطاق NFPA 13 معيار تركيب أنظمة الرشاشات ومصطلحاته ومكونات النظام
- تصنيف خطورة الإشغال من الخفيفة إلى الإضافية
- تصنيف السلع وأثر ترتيب التخزين في الطلب المائي
- اختيار نوع النظام بين الرطب والجاف والسابق للتفعيل والغامر
- تقييم مصدر المياه واختبار التدفق في المبنى القائم

### اليوم 2: اختيار الرشاشات وتوزيعها وترتيب شبكة الأنابيب

- اختيار نوع استجابة الرشاش ومعامل K ودرجة حرارة التشغيل
- قواعد التباعد ومساحة التغطية والبعد عن الجدران في NFPA 13
- قواعد العوائق للكمرات ومجاري الهواء وحوامل الكابلات
- خيارات ترتيب الشبكة الشجرية والحلقية والمتشابكة
- تفاصيل المعلقات والتدعيم الزلزالي ومجموعة صمامات الصاعد

### اليوم 3: الحسابات الهيدروليكية ومضخات الحريق وأنابيب الصعود

- طريقة الكثافة والمساحة واختيار مساحة التصميم البعيدة
- حساب فاقد الاحتكاك بمعادلة Hazen-Williams وضغوط العقد
- تحديد سعة مضخة الحريق ومحركها ولوحة تحكمها وفق NFPA 20
- فحص منحنى المضخة وحالة الإغلاق والتدفق عند 150 بالمئة من المقنن
- فئات أنابيب الصعود ومخارج الخراطيم ومقاسات الصاعد وفق NFPA 14

### اليوم 4: الأنظمة المائية الخاصة وأنماط الإخفاق والفحص والصيانة

- مبادئ أنظمة الرذاذ المائي وتطبيقاتها المعتادة
- اعتبارات تصميم رشاشات الرغوة والمياه وأنظمة الرش
- أخطاء التصميم الشائعة في مراجعة مقدمات أنظمة الإطفاء
- تكرارات الفحص والاختبار والصيانة وفق NFPA 25 معيار صيانة الأنظمة المائية
- إدارة تعطل النظام والتآكل والتآكل الميكروبيولوجي

### اليوم 5: بناء نموذج حزمة التصميم لمبنى الحالة الدراسية

- تصنيف خطورة مبنى الحالة وورقة معايير التصميم
- توزيع رشاشات الحالة مع فحص التغطية والعوائق
- الحساب الهيدروليكي للحالة ومصنف مقاسات الأنابيب
- جدول اختيار مضخة الحريق وأنابيب الصعود للحالة
- استكمال حزمة تصميم الرشاشات والمضخة وأنابيب الصعود

## المهارات التي ستكتسبها:

- تصنيف خطورة الإشغال
- إعداد مخططات توزيع الرشاشات
- حساب الطلب الهيدروليكي
- توصيف مضخات الحريق
- تحديد مقاسات أنابيب الصعود
- تقييم أنظمة الرذاذ المائي والرغوة
- تدقيق مقدمات أنظمة الإطفاء
- تخطيط برامج الفحص والصيانة

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم حزمة تصميم للرشاشات ومضخة الحريق وأنابيب الصعود يصدرها مهندس المشروع أو مدير المرافق للمراجعة
- الحسم في كفاية مجموعة الخطورة أو مقاس الأنبوب أو سعة المضخة المقترحة للطلب الهيدروليكي قبل إصدار المخططات
- تفادي فشل اختبارات قبول المضخات وإعادة التصميم المتأخرة وتعديلات الأنابيب المكلفة أثناء التركيب والتسليم
- توجيه المصممين والفنيين الجدد في أوراق الحساب الهيدروليكي ومنحنيات المضخات وسجلات الاختبار الدوري

## الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشارك حزمة التصميم إلى مهندس المشروع والاستشاري المراجع ومدير المرافق، فيعتمدون عليها في إقرار المخططات وطلب المضخات وإعداد برامج الاختبار. وتستخدم فرق الصيانة جدول NFPA 25 لتخطيط الفحوص الأسبوعية والربعية والسنوية. وبعد اختبار أول تركيب يقارن الفريق التدفقات والضغوط المقيسة بنتائج الحساب الهيدروليكي، ويسجل الفروق، ثم يحدث ورقة معايير التصميم ومصنف مقاسات الأنابيب للمشاريع اللاحقة.

## الأسئلة الشائعة:

### ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة تصميم أنظمة رشاشات الحريق؟

ينبغي أن يفهم المشارك مبادئ جريان الموائع وقراءة مخططات المباني، وأن يكون قد عمل على شبكات الإطفاء المائية أو صيانتها. ويساعد إحضار حاسبة أو حاسوب محمول ببرنامج جداول بيانات في تمارين الحساب الهيدروليكي واختيار المضخة.

### بم تختلف دورة تصميم أنظمة رشاشات الحريق عن دورات إنذار الحريق أو تقييم مخاطر الحريق؟

تصمم هذه الدورة منظومة الإطفاء المائي نفسها: توزيع الرشاشات والحسابات الهيدروليكية ومضخات الحريق وأنابيب الصعود. أما دورات الإنذار فتتناول الكشف والتنبيه، ودورات تقييم المخاطر تقدر خطورة المنشأة وتدير الحماية على مستوى إداري.

### لماذا تحتاج تصاميم أنظمة رشاشات الحريق إلى حسابات هيدروليكية بدلا من جداول الأنابيب؟

تثبت الحسابات الهيدروليكية أن مصدر المياه والمضخة يوفران الكثافة المطلوبة على المساحة البعيدة بالضغط الصحيح. أما جداول الأنابيب فمحدودة وقد تكبر المقاسات أو تصغرها، لذلك تفضل التصاميم المحسوبة في معظم الأنظمة الجديدة.

### ماذا يعود به المشارك من دورة تصميم أنظمة رشاشات الحريق إلى عمله؟

يعود المشارك بورقة معايير التصميم، ومخطط توزيع رشاشات مع فحص التغطية، ومصنف للحساب الهيدروليكي، وجدول اختيار مضخة الحريق وأنابيب الصعود، وخطة للفحص والاختبار والصيانة لمبنى حالة دراسية.