JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني

1 – 5 أغسطس 2027

الدوحة

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني

المرجع: 47327_1258 التاريخ: 1 – 5 أغسطس 2027 المكان: الدوحة الرسوم: GBP 6500

تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي المرافق وفنيي التكييف ومديري خدمات المباني الذين يحافظون على برودة المكاتب والمستشفيات والمراكز التجارية وتهويتها، ويخرج المشاركون منها بخطة صيانة وأداء أنظمة التكييف لمبنى واحد. فالتبريد يستحوذ اليوم على الجزء الأكبر من فواتير الطاقة في المناخات الحارة، ويلاحظ الشاغلون كل عطل في المبرد أو كل طابق خانق. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني.

## لماذا يهم تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني الآن

تضغط أحمال التبريد المتزايدة، وأهداف الطاقة والكربون التي يضعها ملاك المباني، وتوقعات المستأجرين لراحة حرارية ثابتة وهواء داخلي نظيف على فريق خدمات المبنى. فالمبنى الذي تعمل وحدات مناولة الهواء فيه بملفات مسدودة ومجار غير متوازنة يهدر الطاقة ويثير شكاوى الراحة ويقصر عمر الضواغط، أما المبنى الذي تحدد أحجام أنظمته بدقة وتضبط وتصان وفق دورة مخططة فيبقى مريحا بكلفة تشغيل أقل. وتربط الدورة صيانة التكييف بالمعيار ISO 55001 لأنظمة إدارة الأصول وEN 13306 لمصطلحات الصيانة، فتعامل المبردات والمراوح كأصول مدارة لها مهام صيانة محددة.

## المستفيدون من تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني

- مهندسو المرافق المسؤولون عن محطات المياه المبردة ووحدات مناولة الهواء والوحدات الطرفية
- فنيو التكييف الذين ينظفون الملفات ويغيرون المرشحات ويفحصون غاز التبريد ويتتبعون الأعطال
- مديرو خدمات المباني المسؤولون عن الراحة الحرارية واستهلاك الطاقة وعقود الصيانة
- مهندسو التشغيل الأولي والتسليم الذين يستلمون أنظمة التكييف الجديدة أو المجددة
- مسؤولو الطاقة الذين يتابعون استهلاك التبريد ويضعون جداول التشغيل

تستفيد مجموعة المرافق التي تدير عدة مبان أكثر حين يحضر مهندسوها وكبار فنييها معا، لأن نية التصميم وإعدادات التحكم ومهام الصيانة تتبع عندها فهما واحدا لكل نظام.

## قدرات تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني

يتتبع المشاركون كيف تدخل الحرارة إلى المبنى، وكيف تزيلها المحطة، وأين يهدر الإهمال التبريد والراحة.

- حساب أحمال التبريد المحسوسة والكامنة للمناطق النموذجية — تحديد أحجام المعدات وخيارات التحديث
- موازنة الأنظمة المنفصلة والمجمعة وأنظمة VRF والمياه المبردة — اختيار النظام للطوابق الجديدة أو المجددة
- تقييم توزيع الهواء وتسرب المجاري ونتائج الموازنة — شكاوى راحة الشاغلين
- تطبيق تسلسلات تشغيل المبردات ووحدات مناولة الهواء ونقاط الضبط — مقايضات الطاقة والراحة
- تصميم قوائم مهام الصيانة المخططة وتكرارها لمعدات التكييف — نطاق المقاولين والميزانيات
- بناء مؤشرات أداء للكيلوواط لكل طن وزمن التشغيل وجودة الهواء — تقارير ملاك المباني

## مصطلحات تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني الأساسية

- حمل التبريد — معدل الحرارة الواجب إزالتها من الحيز للحفاظ على درجة الحرارة والرطوبة التصميمية.
- الحرارة المحسوسة والكامنة — حرارة تغير درجة حرارة الهواء، وحرارة مرتبطة بالرطوبة تزال بتكثيفها.
- وحدة مناولة الهواء — خزانة تضم مراوح وملفات ومرشحات وخوانق تكيف الهواء وتدفعه إلى مناطق المبنى.
- فرق حرارة المياه المبردة — الفرق بين حرارة المياه المبردة الخارجة والراجعة، وهو مؤشر رئيسي على كفاءة المحطة.
- موازنة الهواء — ضبط الخوانق وسرعات المراوح حتى يعطي كل مخرج تدفق الهواء التصميمي.
- الكيلوواط لكل طن — القدرة الكهربائية المستهلكة لكل وحدة تبريد منتجة، وتستخدم لمقارنة كفاءة محطات التبريد.

## تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني يوما بيوم

### اليوم 1: الحرارة والراحة وأحمال المبنى

- قراءة الخريطة السيكرومترية — درجة الحرارة والرطوبة ومناطق الراحة
- طريقة حساب حمل التبريد — مكاسب الشمس والإشغال والإنارة والمعدات
- معدلات التهوية والهواء النقي — جودة الهواء الداخلي مقابل الطاقة
- تخطيط مناطق المبنى — تجميع الحيزات حسب الاستخدام والاتجاه
- مراجعة موجز التصميم — مقارنة الأحجام الأصلية بالاستخدام الحالي

### اليوم 2: اختيار النظام وتوزيع الهواء

- مقارنة الأنظمة المنفصلة والمجمعة وأنظمة VRF — ملاءمتها لمساحة الطابق واستخدامه
- تكوينات محطات المياه المبردة — التدفق الأولي والثانوي والمتغير
- تحديد مقاسات المجاري واختبار التسرب — إيصال الهواء إلى كل منطقة
- اختيار الناشرات والشبكات — مدى القذف والضوضاء وضبط التيارات الهوائية
- إجراء موازنة الهواء — مطابقة التدفق المقاس بالتدفق التصميمي

## اليوم 3: تشغيل المبردات ووحدات مناولة الهواء والتحكم

- بدء تشغيل المبردات وتتابعها — تشغيل الوحدات حسب طلب المبنى
- تسلسل تشغيل وحدة مناولة الهواء — دورة التوفير وإزالة الرطوبة وإعادة التسخين
- نقاط ضبط نظام إدارة المبنى — الجداول وإعادة الضبط والإنذارات
- العناية ببرج التبريد ومياه المكثف — الترسبات والرذاذ ومعالجة المياه
- التعامل مع غاز التبريد وفحص التسرب — الممارسة الآمنة وكفاءة المحطة

## اليوم 4: الصيانة المخططة وتتبع الأعطال

- مكتبة مهام الصيانة المخططة — الملفات والمرشحات والسيور والمحامل والمصارف
- فحوص حالة المراوح والضواغط — الاهتزاز والتيار ودرجة الحرارة
- تشخيص الأعطال الشائعة — ضعف تدفق الهواء وارتفاع ضغط الطرد والتجمد
- نطاق عقد الصيانة — التغطية الكاملة مقابل عقود العمالة فقط
- مؤشرات الأداء — الكيلوواط لكل طن وفرق الحرارة وشكاوى الراحة

## اليوم 5: تطبيق خطة صيانة وأداء أنظمة التكييف

- فحص الأحمال والمناطق لمبنى مختار — تطبيق أساليب اليوم الأول
- نتائج مسح توزيع الهواء — تطبيق اختبارات الموازنة والتسرب
- مراجعة إعدادات تشغيل المحطة — تطبيق التتابع وضبط نقاط التحكم
- قائمة المهام وجدول التكرار — تطبيق مكتبة الصيانة المخططة
- خطة صيانة وأداء أنظمة التكييف — وثيقة مكتملة لملاك المبنى

## تطبيق تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني بعد الدورة

- تسجيل فرق حرارة المياه المبردة والكيلوواط لكل طن لمدة أربعة أسابيع ومقارنة القراءات بالقيم التصميمية.
- إجراء فحص موازنة الهواء في الطابق الأكثر شكاوى وتسجيل تدفق كل مخرج مقابل التدفق التصميمي.

## أسئلة حول تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني

### ما تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني ولماذا يهم الآن؟

تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني يشمل تحديد أحجام أنظمة التدفئة والتهوية والتبريد وتشغيلها والعناية بها. ويهم الآن لأن التبريد يقود فواتير الطاقة ويتوقع الشاغلون راحة ثابتة وهواء نظيفا.

## ما الأدوار الأكثر استفادة من دورة تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني؟

يستفيد مهندسو المرافق وفنيو التكييف ومديرو خدمات المباني ومهندسو التشغيل الأولي ومسؤولو الطاقة أكثر من غيرهم، فهم يحددون أحجام المحطة ويشغلونها ويضبطونها ويصونونها ويسألون عن الراحة وكلفة التشغيل.

## كيف يختلف تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني عن دورة تصميم التكييف الصناعي؟

يركز تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني على المكاتب والمستشفيات والمراكز التجارية والحرم الجامعية، مع وزن كبير للتشغيل والصيانة المخططة. أما دورات التكييف الصناعي فتتناول المناطق الخطرة والضغط الموجب وتبريد العمليات في المنشآت.

## ماذا تعود به من دورة تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني؟

تعود بخطة صيانة وأداء لمبنى واحد، فيها فحوص الأحمال ونتائج توزيع الهواء وإعدادات تشغيل مضبوطة وتكرار المهام ومؤشرات ترفع إلى المالك.

## تصميم أنظمة التكييف وتشغيلها وصيانتها في المباني: الطريق إلى الأمام

توجه خطة صيانة وأداء أنظمة التكييف أولا نطاق عقد الصيانة للموسم التالي وتعديلات نقاط الضبط. ويستخدمها مهندسو المرافق والفنيون لجدولة المهام ورفع تقارير كفاءة المحطة إلى ملاك المباني. وبعد موسم تبريد كامل تستحق مراجعة فحص الأحمال والمناطق، لأن تغير الإشغال وتجهيزات المستأجرين ينقل غالبا مواضع إجهاد المحطة.