



دورة الصوتيات في المباني والتحكم في الضوضاء: العزل الصوتي وزمن الارتداد وضوضاء أنظمة التكييف



دورة الصوتيات في المباني والتحكم في الضوضاء: العزل الصوتي وزمن الارتداد وضوضاء أنظمة التكييف

مقدمة:

دورة الصوتيات في المباني والتحكم في الضوضاء دورة تدريبية مدتها خمسة أيام لفرق التصميم المعماري وتصميم الأنظمة الكهروميكانيكية وتشغيل المرافق، تتناول العزل الصوتي وزمن الارتداد وضوضاء أنظمة التكييف، وتنتهي بإعداد موجز للتصميم الصوتي وخطة للتحكم في الضوضاء لمبنى محل الدراسة. تواجه الجهات شكاوى الشاغلين وإخفاق اختبارات ما قبل التسليم وأعمال معالجة مكلفة حين تختار الجدران والتشطيبات والمعدات دون أهداف صوتية واضحة. يعمل المرشحون فعلاً في تصميم المباني أو تنسيقها أو تشغيلها، وتعتمد الدورة دراسات حالة مبنية على مخططات وجدول غرف وتقارير اختبار حقيقية. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في صوتيات المباني.

أهداف الدورة:

- تحديد معايير الضوضاء وأهداف زمن الارتداد لكل نوع من الغرف باستخدام منحنيات NC و NR و RC وطبيعة النشاط فيها
- اختيار مكونات الجدران والأرضيات والأسقف التي تحقق أهداف العزل ضد الصوت المحمول جواً وصوت الصدمات وتضبط مسارات الانتقال الجانبي
- التنبؤ بزمن الارتداد بمعادلتَي Eyring و Sabine واختيار تشطيبات ماصة مصنفة وفق ISO 11654
- تطبيق حلول التصميم الصوتي في المكاتب والفصول الدراسية وغرف المستشفيات والقاعات بحسب متطلبات وضوح الكلام والخصوصية
- خفض الضوضاء المنقولة عبر مجاري التكييف واهتزاز المعدات بالمخمدات الصوتية وحوامل العزل وتخطيط غرف المعدات
- تخطيط القياسات الميدانية وفق ISO 16283 و ISO 3382 وكتابة مواصفات للمعالجات الصوتية يمكن للمقاولين تسعيرها واختبارها

الفئة المستهدفة:

- فرق التصميم المعماري المسؤولة عن توزيع الغرف والقواطع والأسقف والتشطيبات الداخلية
- فرق تصميم الأنظمة الكهروميكانيكية المسؤولة عن التكييف والسباكة واختيار المعدات ومستوى ضوضائها
- فرق تنسيق التصميم التي توفق بين متطلبات الصوت والحريق والإنشاء والخدمات في التفاصيل التنفيذية
- فرق تشغيل المرافق التي تتعامل مع شكاوى الضوضاء وتخطط لتجديد المباني المشغولة
- فرق تنفيذ المشاريع التي تراجع اعتمادات المواد الصوتية وترتب اختبارات ما قبل التسليم

محاوَر الدورة:

اليوم 1: أساسيات الصوت والديسيبل ومعايير الضوضاء في الفراغات

- مستوى ضغط الصوت والتردد وأساسيات تحليل نطاقات الأوتكاف
- جمع مستويات الديسيبل والترجيح A والمستوى المكافئ المستمر
- منحنيات NC و NR و RC لتحديد معايير ضوضاء الغرف
- استراتيجية الامتصاص والحجب والتغطية الصوتية في بيئات العمل
- مسح الوضع الصوتي القائم وتحليل شكاوى شاغلي من الضوضاء

اليوم 2: تصنيفات العزل الصوتي ونماذج صوتيات الغرف والمعايير

- ISO 717-1 لتقييم مؤشر تخفيض الصوت الموزون
- تصنيفا STC و OITC للقواطع وعناصر الواجهات
- قانون الكتلة والفصل الإنشائي وامتصاص التجاويف في تصميم الجدران
- التنبؤ بزمان الارتداد في الغرف بمعادلتَي Eyring و Sabine
- ISO 11654 لمعامل الامتصاص الموزون للتشطيبات الصوتية

اليوم 3: التصميم الصوتي للجدران والأرضيات والغرف وأنواع المباني

- الأرضيات العائمة والأسقف المرنة لعزل صوت الصدمات
- معالجة مسارات الانتقال الجانبي عند الوصلات والمجاري والواجهات
- صوتيات المكاتب المفتوحة بالإخفاء الصوتي والحواجز
- ورقة أهداف التصميم الصوتي للفصول الدراسية وغرف المستشفيات
- قرارات حجم القاعات وتشكيلها ومواضع الناشرات الصوتية

اليوم 4: ضوضاء التكيف وتسرب الضوضاء البيئية والاختبارات الصوتية

- تحليل مسارات الضوضاء المنقولة عبر مجاري الهواء واختيار المخمّدات
- حوامل عزل الاهتزاز وقواعد القصور الذاتي في غرف المعدات
- تقييم تسرب الضوضاء البيئية والصناعية عبر الواجهات
- ISO 16283 للقياس الميداني لعزل الصوت المحمول جوا وصوت الصدمات
- ISO 3382 لقياس زمن الارتداد وأسباب إخفاق اختبارات ما قبل التسليم

اليوم 5: دراسة حالة: موجز التصميم الصوتي وخطة التحكم في الضوضاء

- مراجعة مخططات مبنى الحالة وجدول الغرف ومعايير الضوضاء
- اختيار مكونات القواطع والأرضيات وفق أهداف العزل
- حساب امتصاص تشطيبات الغرف والتحقق من زمن الارتداد
- بنود مواصفات المعالجات الصوتية وقائمة مراجعة الاعتمادات
- استكمال موجز التصميم الصوتي وخطة التحكم في الضوضاء

المهارات التي ستكتسبها:

- تحديد معايير الضوضاء
- تصميم العزل الصوتي للقواطع
- ضبط مسارات الانتقال الجانبي
- حساب زمن الارتداد
- تخطيط صوتيات الغرف
- خفض ضوضاء أنظمة التكييف
- تخطيط الاختبارات الصوتية الميدانية
- كتابة المواصفات الصوتية

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم موجز التصميم الصوتي وخطة التحكم في الضوضاء لمبنى محل الدراسة إلى مدير التصميم ومالك المنشأة لاعتمادهما
- اختيار مكونات القواطع والأرضيات والأسقف والتشطيبات الماصة استناداً إلى الأدلة لا إلى ادعاءات الموردين
- تجنب إخفاق اختبارات ما قبل التسليم وشكاوى الشاغلين وأعمال المعالجة الناتجة عن مسارات انتقال جانبي غير مدروسة ومعدات مرتفعة الضوضاء
- نقل جداول معايير ضوضاء الغرف وأوراق حساب زمن الارتداد وقوائم مراجعة المواصفات إلى فرق التصميم والصيانة

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون مدير التصميم ومالك المنشأة موجزا للتصميم الصوتي وخطة للتحكم في الضوضاء، تحدد معايير ضوضاء الغرف وأهداف العزل وزمن الارتداد ومكونات البناء المختارة وإجراءات ضوضاء المعدات وبرنامج الاختبارات، ويعتمد عليها المصممون في تثبيت التفاصيل قبل الطرح، وفرق المشاريع في مراجعة الاعتمادات وحجز الاختبارات الميدانية، وفرق المرافق في معالجة الشكاوى. وبعد أول اختبار قبل التسليم أو أول استبيان للشاغلين تقارن الوحدة النتائج بالأهداف وتعديل الموجز حيث تظهر فجوات.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشاركون إلى معرفته قبل دورة الصوتيات في المباني والتحكم في الضوضاء؟

يكفي أن يقرأ المشاركون المخططات المعمارية ومخططات الأنظمة وأن يعرف أساسيات إنشاء المباني، ولا يشترط تدريب سابق في الصوتيات. ويساعد إحضار جدول غرف أو تفصيل قاطع أو سجل شكاوى ضوضاء من مبناه على تطبيق دراسة الحالة مباشرة.

بم تختلف دورة الصوتيات في المباني والتحكم في الضوضاء عن دورات الرصد البيئي للضوضاء؟

تركز الدورة على داخل المبنى: معايير ضوضاء الغرف وعزل الجدران والأرضيات وزمن الارتداد وضوضاء الخدمات واختبارات ما قبل التسليم. أما دورات الرصد البيئي فتتناول برامج أخذ العينات في الهواء الطلق ومسوح حدود الموقع وتقارير التصاريح، وتعاملها هذه الدورة مدخلات لتصميم الواجهات فقط.

لماذا تعطي الصوتيات في المباني والتحكم في الضوضاء أولوية لمسارات الانتقال الجانبي؟

قد يحقق الجدار تصنيفه المخبري ثم يخفق في الموقع لأن الصوت يلتف حوله عبر الأرضيات والأسقف والمجاري ووصلات الواجهات. ومعالجة هذه المسارات مبكرا في التفاصيل هي الطريق الأوثق لاجتياز الاختبارات الميدانية وتجنب فتح الأعمال المنجزة لاحقا.

ماذا يعود به المشاركون من دورة الصوتيات في المباني والتحكم في الضوضاء؟

يعود المشاركون بموجز للتصميم الصوتي وخطة للتحكم في الضوضاء لمبنى محل الدراسة، تضم جداول معايير ضوضاء الغرف وأوراق اختيار مكونات البناء وحسابات زمن الارتداد وإجراءات ضوضاء التكييف وبنود المواصفات، ويمكن تكييفها مع مشاريع جهته.