غرفة تجارة عمان
AMMAN CHAMBER OF COMMERCE
التاريخ: ٢٠٢٦/٠٣/٠٢
رقم الوارد: ٨٤٠

مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية

الرقم: م/ عام/ 4731 ..
التاريخ: 12 / 09 / 1447 هـ
الموافق: 01 / 03 / 2026 م

معالي .....
عطوفة .....
سعادة .....

تحية طيبة وبعد،

أرجو معاليكم/عطوفتكم/ سعادتكم التكرم بالعلم بأن أسلوب العمل الفني المتبع في وضع المواصفات القياسية يقتضي تعميم مشروع التصويت على الجهات ذات العلاقة، وذلك لإبداء الرأي والتصويت عليه تمهيداً لعرضه على مجلس الإدارة لاعتماده كمواصفة قياسية أو قاعدة فنية أردنية.

لذا أرجو أن أرفق لكم نسخة عن مشروع التصويت للمواصفة القياسية الأردنية أيزو ١٦٠٠٠-٤١/٢٠٢٦ الخاص بمواءمة **ظروف العمل ـ الهواء الداخلي، الجزء ٤١: التقييم والتصنيف**، الذي أعدته اللجنة الفنية الدائمة للسلامة والصحة المهنية رقم (٧٢).

يرجى التكرم بالإيعاز لمن يلزم بعرض هذا المشروع على المختصين لديكم وموافاتنا بردكم عليه خلال شهرين من تاريخه، وذلك باستخدام بطاقة التصويت المرفقة، علماً بأنّ عدم الرد خلال هذه المدة يعتبر موافقة من قبلكم على المشروع المذكور.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

المديـــر العـــام بالوكالة

م. لينا موسى أبو عيطه

المرفقات : مشروع التصويت
: بطاقة التصويت

نسخة/ مدير مديرية التقييس
نسخة/ رئيس قسم أنظمة الإدارة والخدمات
نسخة/ رئيس قسم فحص ومتابعة المواصفات
نسخة/ أمين اللجنة الفنية م. شيماء الجابري
ربا-٢٠٢٦/٢/٢٤

مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية

بطاقة تصويت

رقم المشروع: ع ت إيزو ١٦٠٠٠-٤١/٢٠٢٦	عنوان المشروع: مواءمة ظروف العمل ــ الهواء الداخلي الجزء ٤١: التقييم والتصنيف
اسم اللجنة الفنية: السلامة والصحة المهنية (٧٢)	سكرتير اللجنة الفنية: م. شيماء الجايري
تاريخ التعميم: ٢٠٢٦/٠٣/٢٤	آخر موعد للرد: ٢٠٢٦/٠٤/٢٤

الرقم	نوع الملاحظة			الملاحظة *	التعديل المقترح	رأي اللجنة الفنية
	عامة	فنية	هيكلية وصياغية			

النتيجة النهائية للتصويت:

☐ موافقة (لا توجد ملاحظات).

☐ موافقة مع الملاحظات المرفقة ، والتي يمكن الأخذ بها أو تجاوزها حسب الاقتضاء.

☐ عدم موافقة للأسباب الفنية المرفقة، والتي عند زوالها ينقلب التصويت إلى موافقة.

* يرجى تزويدنا بالمراجع التي اعتمد عليها في حالة وجود ملاحظات.

الجهة القائمة بالتصويت:	التاريخ:
اسم الشخص المسؤول:	

ع ت إيزو ١٦٠٠٠-٤١/٢٠٢٦
الإصدار الأول

DJS ISO 16000-41:2026
First edition

هذه الوثيقة مشروع تصويت تم توزيعه لإبداء الرأي والملاحظات
وقد تخضع للتغيير والتنقيح قبل اعتمادها كمواصفة قياسية أردنية
ولا يجوز الرجوع إليه كمواصفة قياسية أردنية إلا بعد اعتماده من قبل مجلس الإدارة

مشروع تصويت

(تبني مماثل)

مواءمة ظروف العمل ــ الهواء الداخلي

الجزء ٤١: التقييم والتصنيف

Ergonomics – Indoor air
Part 41: Assessment and classification

مؤسسة المواصفات والمقاييس

المملكة الأردنية الهاشمية

المحتويات

المقدمة

المدخل i

١ – المجال ١

٢ – المراجع التقييسية ١

٣ – المصطلحات والتعاريف ١

٤ – عام ٣

٥ – جودة الهواء الداخلي ٤

٦ – فئات الجودة ٤

٧ – معايير تعريف فئات الجودة ٥

٨ – خطة التقييم ٧

الملحق ـ أ (إعلامي) فئات الجودة للمعاملات الرئيسية ١٥

الملحق ـ ب (إعلامي) المواصفات القياسية المتعلقة بالمسح التمهيدي وتصميم خطط التحقيق ٢٣

الملحق ـ ج (إعلامي) المراجع البيبلوغرافية ٢٨

الجداول

الجدول ١ ـ فئات جودة الهواء الداخلي ٤

الجدول ٢ ـ المعاملات الرئيسية ٥

الجدول ٣ ـ مراحل التقييم الشامل ٧

الجدول أ ـ ١ ـ أمثلة لمدد التقييم لقياسات ثاني أكسيد الكربون ١٩

الجدول أ ـ ٢ ـ مثال على فئات الجودة لثاني أكسيد الكربون ٢٠

الجدول ب ـ ١ ـ المواصفات القياسية المتعلقة بالمسح التمهيدي ٢٣

الجدول ب ـ ٢ ـ المواصفات القياسية المتعلقة بوضع خطة التحقيق ٢٤

الجداول

الشكل ١ ـ إجراءات وخطوات تقييم الهواء الداخلي ٨

هذه الوثيقة محمية بحقوق التأليف والطبع والملكية الفكرية وتعود ملكيتها لمعهد المواصفات والمقاييس. لا يجوز نسخ أو توزيع هذه الوثيقة بأي شكل من الأشكال أو عرضها للتعديل والتبديل. ولا يجوز الوضع على مواقع الإنترنت أو الشبكات الداخلية دون إذن خطي من المعهد. وتعتبر هذه الوثيقة غير صالحة للاستعمال إذا لم يكن مختومة بختم المعهد الأزرق وموقعة من قبل مجلس الإدارة

المقدمة

مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية هي الهيئة الوطنية للتقييس في الأردن، حيث يتم إعداد المواصفات القياسية الأردنية من خلال لجان فنية، وتكون هذه اللجان عادةً مشكلةً من أعضاء ممثلين للجهات الرئيسية المعنية بموضوع المواصفة القياسية، ويكون لهذه الجهات الحق في إبداء الرأي والملاحظات حول هذه المواصفة القياسية، وذلك أثناء فترة تعميم مشروع التصويت سعياً لجعل المواصفات القياسية الأردنية موائمة للمواصفات القياسية الدولية والإقليمية والوطنية قدر الإمكان وذلك من أجل إزالة العوائق الفنية من أمام التجارة وتسهيل انسياب السلع بين الدول.

تتم هيكلة وصياغة المواصفات القياسية الأردنية وفقاً لدليل العمل الفني لمديرية التقييس ١-٢/٢٠٠٥، الجزء ٢: قواعد هيكلة وصياغة المواصفات القياسية الأردنية*.

وبناءً على ذلك فقد قامت اللجنة الفنية الدائمة للسلامة والصحة المهنية ٧٢ بدراسة مشروع المواصفة القياسية الأردنية إيزو ١٦٠٠٠-٤١/٢٠٢٦ الخاص **بمواءمة ظروف العمل ــ الهواء الداخلي، الجزء ٤١: التقييم والتصنيف**، وأوصت باعتماد المشروع كمواصفة قياسية أردنية ١٦٠٠٠-٤١/٢٠٢٦، وذلك استناداً لنمادة (١٢) من قانون المواصفات والمقاييس رقم (٢٢) لعام ٢٠٠٠ وتعديلاته.

تتضمن هذه المواصفة القياسية الأردنية الأجزاء التالية تحت نفس العنوان العام **"مواءمة ظروف العمل ــ الهواء الداخلي"**:

– الجزء ٤١: التقييم والتصنيف.

تعتبر هذه المواصفة القياسية الأردنية ١٦٠٠٠-٤١/٢٠٢٦ تبني مماثل للمواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٤١/٢٠٢٣، **الهواء الداخلي، الجزء ٤١: التقييم والتصنيف**، باستخدام طريقة الترجمة، حيث تشير الخطوط العمودية المتقطعة (:) في الهوامش إلى التعديلات الهيكلية التي تم إدخالها على نص هذه المواصفة القياسية الأردنية والموضحة أدناه، وتعتبر اللجنة الفنية الدائمة للسلامة والصحة المهنية ٧٢ مسؤولة عن الترجمة التي تم الأخذ بعين الاعتبار متطلبات اللغة العربية.

لأغراض هذه المواصفة القياسية الأردنية تم إجراء التعديلات الهيكلية التالية:

– إدراج عبارة "هذه المواصفة القياسية الأردنية" بدلاً من عبارة "هذه المواصفة القياسية الدولية".

– تضمين المراجع البيليوغرافية في ملحق إعلامي ب وفقًا لدليل العمل الفني لمديرية التقييس ١-٢/٢٠٠٥، الجزء ٢: قواعد هيكلة وصياغة المواصفات القياسية الأردنية.

– إضافة توضيح للرموز الواردة في الجدول ٢ في حاشيته.

---

* قيد التعديل.

• المدخل

في مجتمعنا، على الصعيدين الخاص والمهني، يبقى الناس في منازلهم معظم اليوم. لذلك، فإن جودة الهواء الداخلي حاسمة للغاية لنوعية الحياة والصحة. وينطبق هذا بشكل خاص على الأطفال الصغار والمرضى وغيرهم من الفئات الضعيفة من الأشخاص.

تتحقق العديد من الدراسات العلمية من الآثار الإيجابية للهواء الداخلي الجيد على الأداء العام أثناء التعلم (على سبيل المثال في رياض الأطفال والمدارس والعمل). يمكن أن تكون نتيجة تحسين جودة الهواء الداخلي، على سبيل المثال، الانخفاض معدلات المرض والتغيب.

لا يتعارض الاستحقاق الهواء الداخلي عالي الجودة مع الجوانب الاقتصادية لكفاءة الطاقة والتكلفة. يمكن تحقيق تحسينات في جودة الهواء الداخلي من خلال تدابير بسيطة، على سبيل المثال، تغيير أنماط السلوك.

تصف هذه المواصفة القياسية الأردنية إجراء لتصنيف جودة الهواء في الأماكن الداخلية باستخدام فئات الجودة. تتيح فئات الجودة هذه تخصيص الهواء الغرفة بجودة عالية أو متوسطة أو منخفضة .تستند فئات الجودة إلى معايير المعاملات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وفقًا لحالة العلم والبحث. يمكن أن تكون هذه المعايير قيم تركيز في هواء الغرفة (على سبيل المثال مع الفورمالديهايد) بالإضافة إلى النتائج الحسية وغيرها من النتائج في الغرفة نفسها (على سبيل المثال مع العفن). الأساس لتصنيف القيمة المقيسة لمعامل في فئة الجودة هو تحديد حدود الفئات لفئات الجودة من أ إلى ج من قبل المؤسسات الوطنية، باستخدام تقييم إرشادية من الإرشادات الوطنية والإصدارات والمنشورات التجارية الأوروبية والدولية.

أكثر مصادر الملوثات شيوعًا في الداخل هي الأنشطة البشرية (مثل الأنشطة المنزلية والهوايات والتنظيف، ودخان التبغ)، وعمليات الاحتراق، فضلًا عن مواد البناء، والمفروشات، ومواد التصميم الداخلي. الاستثناء هو غاز الرادون الخامل المشع، والذي ينشأ في الغالب من باطن الأرض الجيولوجي ويدخل المساحات الداخلية عن طريق التسريبات في غلاف المبنى.

يمكن أن تنبعث مجموعة متنوعة من المواد في الهواء الداخلي من مصادر الملوث الأكثر تنوعًا. لهذا السبب، لا يمكن استخدام التحليل الفردي لمصدر أو ملوث كبديل للتقييم الشامل للهواء الداخلي. لا يمكن تحقيق تقييم ذو مغزى للهواء الداخلي إلا من خلال تقييم شامل لجميع مصادر ومواد الملوثات.

هذه المواصفة القياسية الأردنية مخصصة للمتخصصين الذين يتعاملون مع تقييم الهواء الداخلي في سياق تخطيط المباني وتشييدها وتشغيلها واستخدامها (مثل خبراء الهواء الداخلي والمهندسين المعماريين والمخططين المتخصصين في المهن وأصحاب المباني ومطوري المباني ومسؤولي العقود ومهندسي الصيانة والمؤجرين). ويشمل أيضًا منتجي وموزعي المنتجات التي يتم تركيبها و/أو تشغيلها في الداخل) مثل منتجات البناء، والمستخدمين المحتملين.

مواءمة ظروف العمل – الهواء الداخلي، الجزء ٤١: التقييم والتصنيف

١ – المجال

تحدد هذه المواصفة القياسية الأردنية إجراءات تقييم جودة الهواء الداخلي التي تنطبق على جميع الغرف الداخلية في المباني السكنية وغير السكنية ذات التهوية الطبيعية أو الميكانيكية، والتي لا يقيم فيها الأشخاص بشكل مؤقت فقط.

تنطبق هذه المواصفة القياسية الأردنية على البيئات الداخلية كما هو محدد في المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١.

يُستثنى من نطاق هذه المواصفة القياسية الأردنية تقييم مواد العمل في غرف العمل أو أماكن العمل في المباني الخاضعة لمواصفات السلامة المهنية القانونية. وفي هذه الغرف، يمكن فقط تقييم مكونات الهواء التي لا تنشأ من مواد العمل وفقًا لهذه المواصفة القياسية الأردنية.

من غير الممكن تحديد فئات بتقييم دقيقة للملوثات الفردية، حيث تختلف القيم الإرشادية والحد المقابل من دولة إلى أخرى. بالإضافة إلى ذلك، تتعلق القيم بفترات مراقبة مختلفة.

لا تتناول هذه المواصفة القياسية الأردنية الجوانب المتعلقة بالمجالات الكهرومغناطيسية والضوضاء والاهتزازات وتأثيرها على جودة الهواء الداخلي. ولا تتناول هذه المواصفة القياسية الأردنية تصنيف العواقب والتدابير الإضافية، مثل الخطوات التنظيمية، وتدابير الهندسة الإنشائية، ومقترحات التجديد، وتقييمات الطب البشري الإضافية وما شابه ذلك.

ملاحظة: تنطبق هذه المواصفة القياسية الأردنية على جميع أنواع البيئات الداخلية التي يشغلها جميع أنواع الأشخاص، بما في ذلك المستخدمون العاديون والعملاء والعمال.

٢ – المراجع التقييسية

الوثائق المرجعية التالية لا يمكن الاستغناء عنها لتطبيق هذه الوثيقة. في حالة الإحالة المؤرخة تطبق الطبعة المذكورة فقط، أما في حالة الإحالة غير المؤرخة فتطبق آخر طبعة من الوثيقة المرجعية المذكورة أدناه (متضمنةً أي تعديلات)، علماً بأن مكتبة مؤسسة المواصفات والمقاييس تحتوي على فهارس للمواصفات السارية المفعول في الوقت الحاضر.

- المواصفة القياسية الدولية ١١٦٦٥-٨، قياس النشاط الإشعاعي في البيئة – الهواء: الرادون-٢٢٠ الجزء ٨: منهجيات التحقيقات الأولية والإضافية في المباني.
- المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠ بأجزائها، الهواء الداخلي.

٣ – المصطلحات والتعاريف

لأغراض هذه المواصفة القياسية الأردنية، تستخدم المصطلحات والتعاريف التالية:

تحتفظ المنظمة الدولية للتقييس واللجنة الكهروتقنية الدولية بقواعد بيانات المصطلحات لاستخدامها في التقييس على العناوين التالية:

ISO Online browsing platform: available at https:// www.iso.org/obp -
IEC Electropedia: available at https:// www.electropedia.org/ -

٣-١

منتج المبنى

منتج أو مجموعة بناء تم تصنيعها أو تداولها، ليتم تركيبها بشكل دائم في المباني أو أجزاء من المباني والتي يؤثر أداؤها على أداء المبنى فيما يتعلق بالمتطلبات الأساسية للمباني

٣-٢

قيمة التقييم

القيمة التي تم الحصول عليها من التقييم

ملاحظة: يمكن أن تكون قيمة التقييم قيمة مفيدة فردية، أو المتوسط الحسابي للقيم المقيسة الفردية، أو نتيجة قياس مستمر خلال مدة زمنية مُحددة. في حالة ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، تُمثل قيمة التقييم تقييمًا إحصائيًا للقيم المقيسة الفردية.

٣-٣

مدة التقييم

المدة التي يتم فيها فحص الهواء الداخلي

ملاحظة: يتم تكييف مدة التقييم مع المعامل الواجب تقييمه ومهمة القياس وترتبط بظروف استخدام معينة.

٣-٤

الانبعاث

إطلاق المواد الكيميائية والاهتزازات والإشعاعات إلى البيئة

ملاحظة: يمكن تحديد انبعاث مكونات الهواء بتدفق الكتلة. وفيما يتعلق بمنتجات المباني (البند ٣-١)، يمكن ربط تدفق الكتلة بالمساحة أو الطول أو الكتلة أو الحجم أو المكون.

٣-٥

المعامل الرئيسي

المعامل الذي يتم أخذه في الاعتبار بشكل إلزامي أثناء التقييم الشامل

٣-٦

المعامل الثانوي

المعامل الذي يؤخذ في الاعتبار أيضًا للتقييم الشامل، إذا كانت هناك إشارات إلى أهميته في المسح التمهيدي

هذه الوثيقة هي عرضة للتغيير والتبديل وقد تم توزيعها لإبداء الرأي والملاحظات فقط. لا يجوز الرجوع إليها كمواصفة قياسية أردنية إلا بعد اعتمادها من قبل مجلس الإدارة

٣-٧

القيمة الإرشادية

القيمة الافتراضية التي تعمل كقيمة مقارنة للتقييم

٤ – عام

٤-١ الإجراء

يتكون إجراء تقييم جودة الهواء الداخلي من الخطوات التالية:

أ) المسح التمهيدي؛

ب) خطة التحقيق؛

ج) التحقيق؛

د) التوثيق؛

هـ) رأي الخبراء.

عند تطبيق هذه المواصفة القياسية الأردنية، ينبغي مراعاة أن تراكيز المواد في هواء الغرفة قد تتقلب بشكل كبير: مكانيًا وزمنيًا واستخداميًا. ويعتمد ذلك بشكل خاص على التهوية وخدمات المبنى وسلوك المستخدم الفردي.

لا يمكن للنتائج الفردية لمعاملات معينة أن تصف بشكل كافٍ الهواء الداخلي، وبالتالي فإن التقييم الشامل الموصوف في هذه المواصفة القياسية الأردنية ضروري من أجل الحصول على صورة شاملة ومميزة لحالة الهواء في الغرفة.

يجب إجراء التحقيق في المباني بحثًا عن الملوثات وفقًا للمواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣٢.

٤-٢ المُعامِلات

تلعب المعاملات الكيميائية والبيولوجية والفيزيائية دورًا في تقييم جودة الهواء الداخلي.

– المعاملات الكيميائية والجسيمات: الغازات والمركبات العضوية وغير العضوية المتطايرة وغير المتطايرة تقريبًا والألياف والغبار ومكونات الغبار والروائح؛

– المعاملات البيولوجية: الفطريات والبكتيريا والفيروسات وحبوب اللقاح ومسببات الحساسية الأخرى (على سبيل المثال، الأنسجة الظهارية الحيوانية، الحشرات/مركبات الحشرات، العث، براز العث، أجزاء/ألياف النبات)؛

– المعاملات الفيزيائية: درجة حرارة هواء الغرفة ودرجات حرارة الأسطح فيها، ودرجة الحرارة التشغيلية، ورطوبة الهواء، وسرعة الهواء، والإضاءة، والأصوات والضوضاء، والحقول الكهرومغناطيسية والجسيمات المشحونة.

في سياق هذه المواصفة القياسية الأردنية، يتم التعامل فقط مع معاملات كيميائية وبيولوجية مُختارة. وينبغي اعتبار كل من درجة حرارة هواء الغرفة والرطوبة كمعامل فيزيائي مُكمّل.

ملاحظة: يتم التعامل مع المعاملات الفيزيائية، على سبيل المثال، في المواصفة القياسية الدولية ٧٧٣٠.

٥- جودة الهواء الداخلي

لتقييم جودة الهواء الداخلي وفقًا لهذه المواصفة القياسية الأردنية، يُصنَّف هواء الغرفة إلى ثلاث فئات: أ (عالي)، ب (متوسط)، ج (منخفض) بناءً على المعاملات الرئيسية المحددة (أنظر البند ٧-٢). بالإضافة إلى ذلك، ينبغي مراعاة المعاملات الثانوية الأخرى (أنظر البند ٧-٣)، عند الضرورة.

يتم تحديد حدود الفئة لفئات الجودة من خلال:

- القيم الإرشادية بمعنى التراكيز القصوى المسموح بها في هواء الغرفة (على سبيل المثال مع الفورمالديهايد) أو توزيعات القيم المقيسة (على سبيل المثال مع ثاني أكسيد الكربون CO_2)،
- النتائج الحسية في الغرفة نفسها (على سبيل المثال، العفن والروائح).

يمكن أن يساهم استخدام الاستبيان أيضًا في تقييم الغرفة.

٦- فئات الجودة

يُقدم الجدول ١ لمحة عامة عن فئات الجودة، ويصف متطلبات جودة هواء الغرفة التي تستند إليها هذه الفئات. تنطبق تسميات وأوصاف المتطلبات الواردة في الجدول ١ فقط جزئيًا على معامل "العفن - الإصابة الميكروبية".

الجدول ١ ــ فئات جودة الهواء الداخلي

فئة الجودة	التصنيف	الوصف
أ	هواء غرفة ذو جودة عالية	هواء غرفة ذو تراكيز قليلة للمواد
ب	هواء غرفة ذو جودة متوسطة	هواء غرفة ذو تراكيز للمواد ضمن المعدل
ج	هواء غرفة ذو جودة منخفضة	هواء غرفة ذو تراكيز للمواد أعلى من المعدل
لم يتم تحقيق أدنى تصنيف لجودة الهواء		تراكيز المواد أعلى من حدود فئة الجودة ج

إذا لم تستوفِ أي من المعايير الرئيسية بشكل دائم حتى فئة الجودة ج، يجب ألّا يتم تصنيف الهواء الداخلي بل يُعتبر "خارج جميع فئات الجودة".

أثناء سير التقييم، قد تنشأ الحاجة إلى فئات جودة مختلفة لتصميم داخلي محدد، اعتمادًا على المعامل الذي يتم أخذه في الاعتبار.

في هذا التقييم، يجب مراعاة أن العديد من منتجات البناء تُظهر انخفاضًا ملحوظًا في انبعاثاتها، خاصةً في الأيام والأسابيع الأولى بعد تصنيعها. ويكون إجراء تقييم شامل وهادف لحالة هواء الغرفة، وفقًا لهذه المواصفة القياسية الأردنية، ممكنًا فقط في مرحلة الاستخدام الفعلي.

٧- معايير تعريف فئات الجودة

٧-١ عام

أساس تصنيف القيمة المقيسة لمعامل في فئة الجودة هو تعريف حدود الفئة لفئات الجودة من أ إلى ج. ويمكن تحديد حدود فئات الجودة بناءً على القيم الإرشادية الواردة في الإرشادات الوطنية والإصدارات والمنشورات التجارية الأوروبية والدولية.

بالنسبة لمعامل "العفن - الإصابة الميكروبية"، يُقيّم أيضًا حالة الغرفة من حيث الإصابة بالعفن.

٧-٢ المعاملات الرئيسية

يتم تعريف المعاملات التي تثير الشكاوى بشكل متكرر بسبب جودة الهواء الداخلي كمعاملات رئيسية في هذه المواصفة القياسية الأردنية.

وفي إطار التقييم الشامل، يجب على الخبير تقييم كل هذه المعاملات الرئيسية، إلّا أن قياس كل معامل ليس ضروريًا دائما (أنظر البند ٨-٤-٤).

ويبين الجدول ٢ المعاملات الرئيسية وكذلك البنود المقابلة لها في ملاحق هذه المواصفة القياسية الأردنية.

الجدول ٢ ــ المعاملات الرئيسية

البند	المعامل
أ-٢	الفورمالديهايد
أ-٣	المركبات العضوية المتطايرة (VOC)
أ-٤	الرادون
أ-٥	ثاني أكسيد الكربون
أ-٦	العفن - الإصابة بالميكروبات
أ-٧	الروائح
-	جزيئات الغبار الدقيقة (PM1, PM2.5, PM10) وجزيئات الغبار الدقيقة جدًا (UFP)

استُنبطت معايير مُعامل ثاني أكسيد الكربون من اعتبارات الراحة والأداء الإدراكي للمستخدمين. كما تستخدم مستويات ثاني أكسيد الكربون كمؤشر لتركيز انبعاثات المستخدم أو الحيوانات عن طريق التنفس ومخلفات الجلد المتطايرة في الهواء الداخلي.

عادةً ما يرتبط ظهور العفن بوجود الفطريات الخيطية والخميرة. وغالبًا ما تتواجد البكتيريا أيضًا. في حالة قياسات الهواء، عادةً ما يُسجل تركيز العفن والبكتيريا فقط.

يجب تسجيل المعاملات الفيزيائية "درجة حرارة هواء الغرفة" و"الرطوبة النسبية" بشكل منفصل في تمثيل نتائج القياس، لأنها تؤثر على تراكيز الملوثات في هواء الغرفة ويربطها المستخدمون في كثير من الأحيان بجودة هواء داخلي غير كافية.

٧-٣ المعاملات الثانوية

تُستخدم المعاملات الثانوية عند حدوث مؤشرات على وجود تراكيز مواد تؤثر سلبًا على جودة الهواء الداخلي. في هذه الحالات، يجب أن يُستكمل برنامج التحقيق بهذه المعاملات الثانوية. ويجب تحديد هذه المعاملات الثانوية وتبريرها بناءً على ذلك في التقييم الشامل.

لم تُعرَّف في هذه المواصفة القياسية الأردنية فئات جودة للمعاملات الثانوية. وهذا لا يعني عدم إمكانية تعريف فئات الجودة. بالنسبة لبعض المركبات، لا يُمكن تحديد عتبة فعالية أو تركيز، والتي لا يُتوقع أن يكون لها أي آثار صحية. ويخضع تقييم المعاملات الثانوية لتقدير الخبير.

باختصار، تتضمن المعاملات الثانوية عوامل مثل:

- الأمونيا والمعادن الثقيلة (مثل الزئبق)،
- الأسبستوس،
- أول أكسيد الكربون،
- المبيدات الحيوية (على سبيل المثال PCP، الليندين)،
- المواد المسرطنة والمسببة للطفرات الجينية والمؤثرة سلبًا على الخصوبة بشكل عام،
- الألياف المعدنية الاصطناعية،
- النيكوتين،
- ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB)،
- الديوكسينات والفورانات متعددة الكلور (PCDD/PCDF)،
- الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH)،
- ثاني أكسيد الكبريت،
- أكاسيد النيتروجين،
- المركبات العضوية الأخرى إلى جانب المركبات العضوية المتطايرة (VVOC، SVOC، MVOC)،
- المعاملات: الفطريات والبكتيريا والفيروسات وحبوب اللقاح ومسببات الحساسية الأخرى (على سبيل المثال، الخلايا الظهارية الحيوانية، الحشرات/مركبات الحشرات، العث، براز العث، أجزاء/ألياف النبات).

يحتوي الملحق ج من المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١/٢٠٠٤ على قائمة مصادر شوائب الهواء في الغرف الداخلية والمواد أو مجموعات المواد المنبعثة منها، والتي يجب استخدامها كأساس لتحديد المعاملات الثانوية والتحقيق فيها وتقييمها.

قبل تنفيذ قياسات المواد الخطرة التي تم تحديدها في الغرفة، يوصى بالتحقيق في المصادر المحتملة في المباني.

٨- خطة التقييم

٨-١ نظرة عامة

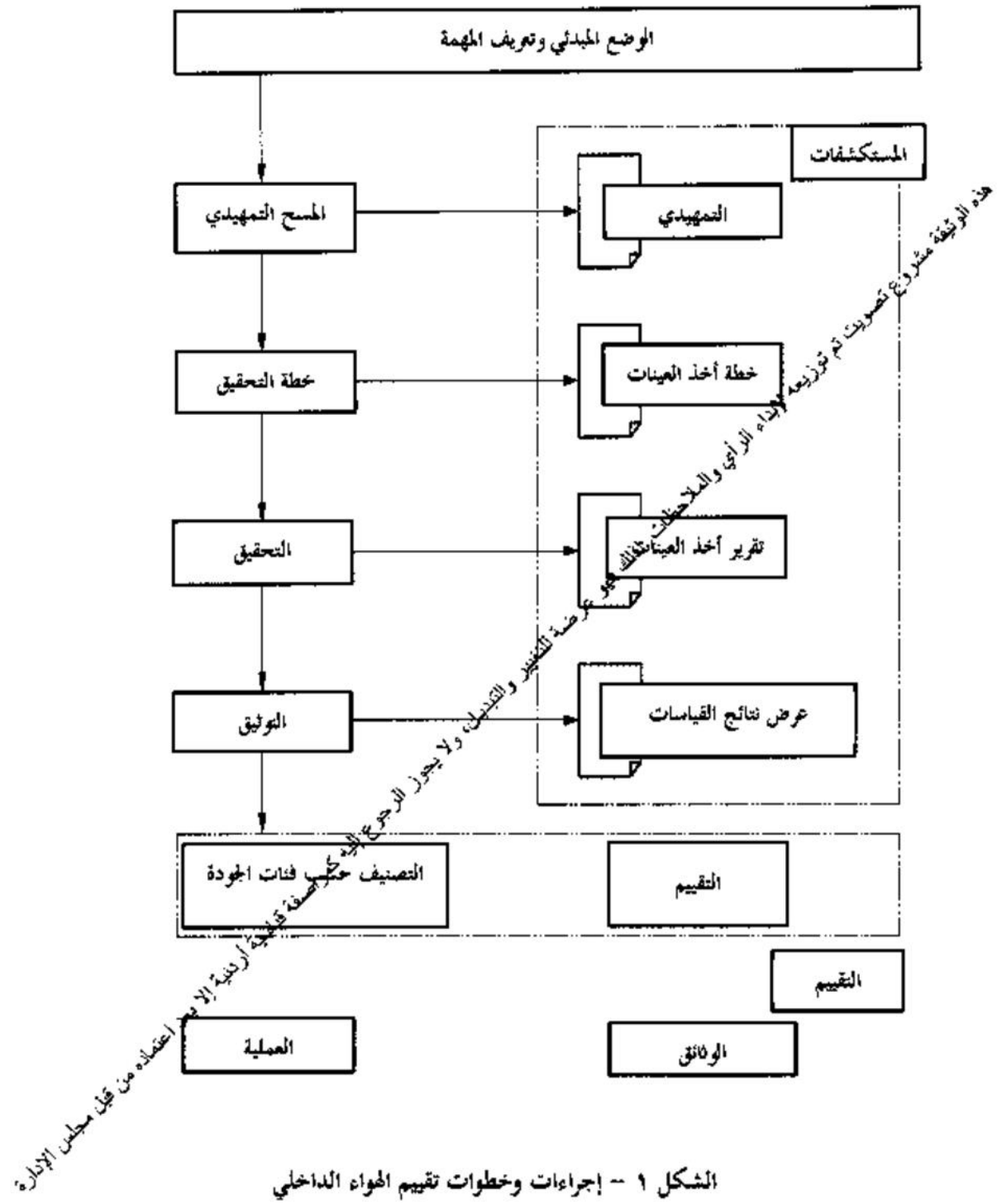
يجب أن يأخذ التقييم الشامل للهواء الداخلي لغرفة فردية أو مبنى يحتوي على غرف متعددة في الاعتبار الخطوات الفردية لإجراء التقييم، كما هو مدرج في الجدول ٣.

الجدول ٣ ــ مراحل التقييم الشامل

المرحلة الأول: المستكشفات	
المسح التمهيدي	الإحاطة بالمعلومات والوثائق المطلوبة في وضع خطة التحقيق (مثل نتائج الفحص السابقة، النتائج الطبية، نشرة البيانات)
خطة التحقيق	اتخاذ القرارات فيما إذا سيتم أخذ عينات أو إجراء تحقيق في الموقع، تعريف المعاملات ليتم أخذها بالاعتبار في وضع خطة التحقيق
التحقيق	تنفيذ التحقيق المخطط له أو أخذ العينات وتقييمها
التوثيق	توثيق إجراءات القياس، ونتائج القياس وظروف إطار عمل التحقيق
المرحلة ٢: التقييم	
التصنيف	تقييم جودة هواء الغرفة وفقًا لتصنيفات الجودة الواردة في هذه المواصفة القياسية الأردنية

يوضح الشكل ١ الخطوات الفردية لنجدول ٣ والوثائق الناتجة عنها

هذه الوثيقة مشروع تحضير تم توزيعه لإبداء الرأي والملاحظات. لا تعتبر وثيقة نهائية ولا يجوز الرجوع إليه كمواصفة قياسية أردنية إلا بعد اعتماده من قبل مجلس الإدارة



الشكل ١ – إجراءات وخطوات تقييم الهواء الداخلي

٨-٢ التوثيق والتقارير

يجب أن يتضمن التوثيق النتائج والتقييم.

يجب أن تتضمن مقدمة التوثيق أهداف وغايات تقييم الهواء الداخلي وأسباب إجرائه. ومن ثم يجب توثيق كل خطوة على حدة في التقرير وفقًا للشكل ١ (المسح التمهيدي، وخطة التحقيق، وتقرير أخذ العينات، وعرض نتائج القياس). ويجب توثيق الاستنتاجات المستخلصة من نتائج البحث والتصنيف في فئات الجودة على شكل تقرير.

٨-٣ غرض القياسات

٨-٣-١ الأسباب المحتملة

قد تكون دوافع تقييم هواء الغرف الداخلية لأسباب عديدة.

الأسباب المحتملة، على سبيل المثال:

أ) الالتزام بالقيم المحددة مسبقًا: يتم التأكد من الالتزام بالقيم المحددة مسبقًا. يمكن أن يكون هذا، على سبيل المثال، فيما يتعلق بإصدار شهادة أداء المبنى أو تقييمات تقبل الروائح.

ب) جمع المعلومات من خلال القياسات: يتم التحقق من التركيز المرجعي (background concentration)، أو تركيز ما قبل إجراء التجديد وأثناءه وبعده، بناءً على قياسات التحكم، والقياسات المصاحبة للعمل، وقياسات الإطلاق، على سبيل المثال. وبالمثل، يمكن إجراء هذه القياسات في سياق الدراسات البحثية، والتي عادةً ما تكون معاملاتها محددة مسبقًا.

ج) جودة سيئة لهواء الغرفة: يشتكي مستخدمو الغرف عمومًا من تدني جودة هواء الغرفة. قد تتعلق هذه الشكاوى، على سبيل المثال، برائحة غير مقبولة.

د) تدهور صحة مستخدمي الغرفة: هناك مؤشرات على تدهور صحة مستخدمي الغرفة نتيجةً للملوثات أو المعاملات الفيزيائية في الهواء الداخلي. قد تشمل هذه المؤشرات، على سبيل المثال، أعراضًا محددة في الجهاز التنفسي لمستخدمي الغرفة.

يمكن أن توجد هذه الأسباب المختلفة بشكل فردي أو مشترك، وفي كل حالة تؤدي إلى طرق مختلفة للإجراءات التي يتخذها المختص الكفؤ ذو العلاقة.

٨-٣-٢ تجسيد التقييم

في الحالتين (أ) و(ب) من البند ٨-٣-١، يُنصح، ولكن ليس بالضرورة، بتجسيد خطة التقييم. في هاتين الحالتين، يمكن تحديد استراتيجية أخذ العينات دون الحاجة إلى مسوحات إضافية.

في الحالات المذكورة في الفقرتين (ج) و(د) من البند ٨-٣-١، يلزم تجسيد أعراض مستخدمي الغرفة بدقة، وينبغي تنفيذ هذا التجسيد، على سبيل المثال، من خلال إجراء استجواب منهجي للمتأثرين وغيرهم من المعنيين (مثل الأطباء الطبيين ذوي المعرفة المحلية).

ومن أجل تسجيل التقييم الذاتي من جانب المتأثرين، على سبيل المثال، يمكن استخدام الاستبيانات الخاصة بجودة الهواء الملموسة.

٨-٤ المسح التمهيدي

٨-٤-١ عام

يتكون المسح التمهيدي من تحقيق أساسي وتفتيش محلي، ويمثلان معًا نتيجة المسح التمهيدي.

خلال المسح التمهيدي، يُمكن التوصية باتخاذ تدابير فنية أو تنظيمية أولية (مثل إزالة مصادر التلوث الواضحة، أو تغيير استخدام الغرفة). علاوة على ذلك، في هذه الحالة، قد تبرز الحاجة إلى استشارة متخصصين آخرين (أطباء، أخصائيو الأشعة عامة، فنيو تكييف هواء، مهندسو إنشاءات، وما إلى ذلك).

يُشكّل المسح التمهيدي أساس خطة التحقيق. ويجب توثيق نتائج المسح التمهيدي كجزء من الاستنتاجات المتعلقة بنوع ومجال التحقيقات التي تم إجراءها.

ينبغي مراعاة أنه إلى جانب المعاملات الكيميائية والبيولوجية والفيزيائية، قد تلعب العوامل النفسية دورًا أيضًا. خلال المسح التمهيدي، يجب مراعاة الجوانب التالية من بين أمور أخرى:

- أعراض المصابين بمشاكل صحية أو محدودية الراحة؛
- نوع استخدام الغرف؛
- منتجات البناء المستخدمة؛
- أغراض المعدات المستخدمة ومواد التصميم الداخلي؛
- التهوية (التهوية عبر النوافذ/الأبواب و/أو التهوية الميكانيكية) ومعدات تنقية الهواء (التصميم والصيانة)؛
- المصادر الموجودة في محيط الغرفة أو المبنى (على سبيل المثال في الغرف المجاورة والمدخل بالهواء الخارجي)؛
- الأحداث التي وقعت في الماضي، والتي قد يكون لها تأثير على نوعية الهواء في الغرفة (مثل الحرائق).

يجب أن يتم النظر إلى المعلومات التي تم الحصول عليها خلال المسح التمهيدي بشكل شامل وتمكن من تحديد الإجراء التالي.

يقدم الملحق ب تجميعًا للوثائق التي يمكن استخدامها أثناء إجراء المسح التمهيدي.

٨-٤-٢ التحقيق الأساسي

خلال المسح التمهيدي، تبدأ الخطوة الأولى بإجراء تحقيق يهدف إلى تجميع التوثيق الموجود. ويجب تسجيل تفاصيل الموقع والمبنى وطريقة استخدامه.

يمكن أن تتضمن سجلات التحقيق، على سبيل المثال:

- توثيق احتمالية وجود الرادون في باطن الأرض،
- تفاصيل من المواقع الملوثة المسجلة المحتملة،
- مخططات وأقسام الغرفة أو المبنى،
- الوثائق الرسمية،
- تقييمات الخبراء الموجودة بالفعل،

- تفاصيل حول مواد البناء المستخدمة،
- أنظمة التدفئة والصرف الصحي والتهوية،
- إجراءات الصيانة والتجديد والتحويل،
- الاستخدامات السابقة،
- الأحداث الخاصة (مثل الحوادث وأضرار المياه والحرائق).

٤-٣ عمليات التفتيش المحلية

زيارة الموقع هي جزء من التقييم، حيث تُفحص الغرف المعنية بصريًا. يجب توثيق نتائج هذا الفحص كتابيًا. وإن أمكن، يُستكمل هذا الفحص بخرائط وصور توضيحية إضافية. للحصول على تمثيل منهجي، يمكن استخدام الأوصاف الفنية للمباني ومخططاتها. في حال عدم وجود وثائق خرائطية، يُنصح بإعداد رسومات تخطيطية بمقياس رسم دقيق. إذا تعذر فحص المناطق، فيجب إظهارها مع ذكر سبب عدم فحصها.

في ظروف معينة، يُمكن تحديد المواد أو فئاتها أوليًا عن طريق الإدراك الحسي. في هذه الحالة، يجب أن يُستخدم التحديد التمهيدي لهذه المواد لتحديد المعاملات الرئيسية والثانوية للتقييم مسبقًا.

ملاحظة: بالنسبة للتفتيش المحلي، قد يكون من المفيد إحضار أدوات مثل المصباح والمرآة وشريط القياس والسلم والكاميرا وما شابه ذلك إلى الموقع.

٤-٤-٨ شروط إهمال قياس المعاملات

يمكن إهمال قياس المعاملات الرئيسية في ظل الظروف التالية، وفي كل الأحوال يجب تنفيذ التقييم لهذه المعاملات بواسطة خبير.

- يجب تحديد وجود آمن لجودة الفئة أ فيما يتعلق بمعامل رئيسي معين (على سبيل المثال، في حال عدم ظهور مصادر لهذه المادة). في هذه الحالة، يتضمن تقييم هذا المعامل مُبررًا شاملًا لإهمال القياس.
- إذا ظهرت نتائج تحقيق والتي تم إجراؤها وفقًا للتكنولوجيا المستخدمة ووفقًا للطرق وظروف إطار العمل (على سبيل المثال نوع الاستخدام) المحددة في هذه المواصفة القياسية الأردنية، فيمكن أيضًا تضمينها في التقييم الكلي.
- بالنسبة للمعامل الرئيسي للعفن (الإصابة الميكروبية، انظر البند أ-٦)، يُمكن في ظروف معينة تصنيفه إلى فئات جودة، بناءً على التفتيش فقط. في هذه الحالة، يتضمن تقييم هذا المعامل مبررًا واضحًا لإهمال القياس، بناءً على التفتيش المحلي. تجدر الإشارة إلى أن أضرار العفن الخفي غير مشمولة في هذه الحالة. ولتغطية أضرار العفن الخفي، يلزم إجراء مزيد من التحقيق.

في حال عدم تنفيذ القياسات، يجب على الخبير تبرير الأسباب وتوثيقها بشكل شامل. وإلّا، فلن يكون التقييم الكلي ممكنًا وفقًا لما ورد في هذه المواصفة القياسية الأردنية.

٨-٥ خطة التحقيق

٨-٥-١ عام

بناءً على نتائج المسح التمهيدي، يجب تحديد استراتيجية أخذ عينات من هواء الغرفة، والتي بدورها تُحدد خطة التحقيق. تستند خطة التحقيق إلى السبب المحدد للتحقيق، وتُوثق شروطه الحدودية المخطط لها وهدفه.

ويجب توثيق خطة التحقيق كجزء من النتائج فيما يتعلق بنوع ومجال التدابير التي يتعين اتخاذها.

يجب مراعاة الجوانب التالية لتحديد استراتيجية أخذ العينات:

- المعاملات الرئيسية المطلوب دراستها (أنظر الجدول ٢)، والتي تتكون على التوالي من معاملات القياس الكيميائية والبيولوجية والفيزيائية ذات الصلة؛
- المعاملات الثانوية المطلوب التحقيق فيها؛
- المعاملات التي لا يمكن الحصول عليها تحليليًا؛
- منهجية أخذ العينات؛
- أوقات أخذ العينات؛
- مواقع أخذ العينات؛
- تكرار أخذ العينات؛
- مدة القياسات؛
- استخدام الغرفة (مثل: معدل الإشغال، والأنشطة).

٨-٥-٢ المواصفات التقييسية

عند تصميم خطة التحقيق، يجب مراعاة الأجزاء الخاصة بسلسلة المواصفات القياسية الدولية ١٦٠٠٠، والتي يتم فيها وصف الجوانب الفردية لاستراتيجية أخذ العينات.

تصف المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١ الجوانب العامة لتخطيط القياسات الداخلية التي تنطبق على جميع المواد أو مجموعات المواد. بناءً على ذلك، تتضمن الأجزاء الأخرى من سلسلة المواصفات القياسية الدولية ١٦٠٠٠ مواصفات يجب مراعاتها أثناء تخطيط أخذ العينات لكل مادة أو مجموعات مواد.

ويقدم الملحق ب قائمة بالوثائق التي يمكن استخدامها أثناء التحقيق.

٨-٥-٣ تحديد نقاط أخذ العينات

يجب أن يتم حساب الحد الأدنى لعدد نقاط أخذ العينات لكل غرفة وفقًا للمعادلة (١):

$$P = 0{,}1 \times \sqrt{A} \quad \ldots\ldots (١)$$

حيث:

P: عدد العينات

A: مساحة الغرفة أو جزء من المبنى، م^2

هذه الوثيقة تحت التصويت ولا يجوز الرجوع إليها كمواصفة قياسية إلا بعد اعتمادها من قبل مجلس الإدارة. لذلك فهو عرضة للتغيير والتبديل، ولا يجوز الرجوع إليه كمواصفة قياسية إلا بعد اعتمادها من قبل مجلس الإدارة

يجب أن تُقرَّب النتائج إلى أقرب عدد صحيح. بالنسبة للغرف الأصغر ($P < 1$)، يجب تحديد نقطة أخذ عينات واحدة لكل غرفة. بالنسبة للمبنى الذي يحتوي على عدة غرف، حيث يُفترض وجود جودة هواء متشابهة، أو للغرف المتصلة، يُستخدم مجموع مساحات هذه الغرف في المعادلة.

إذا أمكن افتراض تشابه جودة الهواء الداخلي في عدة غرف في المبنى نفسه، فقد لا يكون فحص جميع الغرف ضروريًا. في هذه الحالات، يمكن أخذ العينات من غرف ممثلة ومأهولة بشكل دائم. يجب أن تشكل هذه الغرف ١٠ ٪ على الأقل من المساحة المشغولة. ويجب أن يُبرر الخبير اختيار الغرف المعنية.

في الغرف ذات الإشغال العالي والتهوية السيئة، ينبغي النظر في قياسات إضافية.

إذا تم تجهيز بعض الغرفة بأنظمة تكييف هواء متعددة، فمن الضروري تحديد عدد نقاط القياس لكل نظام تكييف هواء أو منطقة وحدات تكييف الهواء.

٨-٥-٤ استغلال الغرفة الداخلية

عند تخطيط أخذ العينات، ينبغي مراعاة الاستخدام الفعلي للغرفة الداخلية. هناك ثلاثة أنواع من القياسات التي يمكن إجراؤها:

أ) القياسات خلال الاستخدام العادي: قد يتطلب الاستخدام العادي وجود أشخاص، ضمن ظروف معينة، ينفذون أنشطة محددة. تُمكّن هذه القياسات من تحديد الهواء المرجعي.

ب) القياسات خلال نطاقات الاستخدام الخاصة: قد تُسبب الاستخدامات الخاصة انحرافًا في تراكيز هواء الغرفة عن الاستخدام العادي. يُسمح بمحاكاة الاستخدام الخاص.

ج) المناطق غير المأهولة: بالنسبة لبعض المواد، فإن إجراء قياسات في ظروف الإتزان يعد متطلبًا (مثل الفورمالديهايد أو المركبات العضوية المتطايرة).

مثال ١: انخفاض تراكيز بعض الملوثات، مثل ثاني أكسيد الكربون، أثناء غياب المستخدمين.

مثال ٢: زيادة التراكيز أثناء تنفيذ أعمال الصيانة أو التجديد.

٨-٥-٥ التقلبات الموسمية والتهوية

قد تختلف ظروف الغرف باختلاف الفصول. وقد تؤثر هذه الظروف المختلفة على جودة الهواء، على سبيل المثال ما تتسبب به مدة التدفئة (البرد/فصل الشتاء). في هذه الحالة، لا يُمكن إجراء تقييم كلي على مدار العام، ويجب أن يُقسّم التقييم موسميًا، إن أمكن.

كقاعدة عامة، ينبغي إجراء القياسات مع إغلاق النوافذ، إلا إذا تطلبت عملية القياس نهجًا مختلفًا. يمكن الاطلاع على مواصفات التهوية (مثل مدة إغلاق النوافذ قبل إجراء القياس) في سلسلة المواصفات القياسية الدولية ١٦٠٠٠ أو طرق أخرى، أثبتت مطابقتها للجزء ذي الصلة من سلسلة المواصفات القياسية الدولية ١٦٠٠٠.

٨-٥-٦ قياسات الهواء الخارجي التكميلية

بسبب التسريب والتهوية، يحدث تبادل دائم بين الهواء الداخلي والخارجي. لذلك، في بعض الحالات، تبرز الحاجة إلى استكمال قياسات الهواء الداخلي بقياسات الهواء الخارجي. تُجرى هذه القياسات في الحالات التي يُتوقع فيها أن يتأثر تركيز الملوثات في الغرفة الداخلية بشكل كبير بتركيز الهواء الخارجي.

من الضروري دائمًا إجراء قياس للهواء الخارجي أو قياس مرجعي في منطقة غير ملوثة لقياس العفن.

٨-٦ التحقيق

يجب تنفيذ خطة التحقيق من خلال أخذ العينات.

يجب تنفيذ التحقيق بأخذ العينات، ثم تحليلها وتقييمها. ويجب تنفيذ أخذ العينات والتحليل وفقًا لمتطلبات سلسلة المواصفات القياسية الدولية ١٦٠٠٠ أو أي طرق أخرى ثبتت مطابقتها للجزء المعني من سلسلة المواصفات القياسية الدولية ١٦٠٠٠.

٨-٧ التقرير

في جميع الأحوال يجب أن يتضمن تقرير العينة التفاصيل التالية:

- بيان الغرف التي تُمثل غرفًا أخرى، وتلك التي صُنفت فقط بناءً على قياسات الغرف الأخرى،
- معاملات القياس الكيميائية والبيولوجية (مجال المعاملات)،
- درجة حرارة هواء الغرفة والرطوبة النسبية،
- تقنية أخذ العينات،
- أوقات أخذ العينات،
- نقاط أخذ العينات، بما في ذلك تحديد الغرفة،
- تكرار أخذ العينات،
- مدة القياسات،
- نوع استخدام الغرفة،
- مبرر قابل للتكرار لإهمال قياسات بعض المعاملات الرئيسية.

يجب تحديد نتائج القياس لكل غرفة على حدة، وتقسيمها وفقًا للمعامل.

يجب توثيق تمثيل نتائج القياس كجزء من النتائج. وللتقييم، يجب تحديد الشروط الحدودية والمعلومات ذات الصلة وغير منصوص عليها في المواصفات القياسية الدولية ذات الصلة (مثل وجود أشخاص لقياس ثاني أكسيد الكربون).

٨-٨ التقسيم حسب فئات الجودة

يتم تقسيم الهواء الداخلي إلى فئات جودة بناءً على معامل معين من خلال مقارنة قيم التقييم المحددة مع حدود فئات الجودة ذات الصلة، بالإضافة إلى نتائج المعاينة الميدانية التي أجراها الخبير. ويرد في البند أ-٥ مثال على تصنيف ثاني أكسيد الكربون ومعلومات داعمة أخرى.

هذه الوثيقة مشروع مخصص لإبداء الرأي والملاحظات فقط وعرضة للتغيير والتعديل، ولا يجوز الرجوع إليه كمواصفة قياسية أردنية إلا بعد اعتماده من مجلس الإدارة

يجب تحديد فئات الجودة لكل معامل بشكل منفصل. فلتقييم غرفة ما، قد تختلف فئات الجودة لكل معامل بشكل منفرد. يجب تحديد فئات الجودة هذه لكل غرفة تم فحصها.

لا يجوز تقليص تصنيف معاملات متعددة للغرف أو المباني إلى فئة جودة واحدة.

هذه الوثيقة مشروع تصويت تم توزيعه لإبداء الرأي والملاحظات. لذلك فهو عرضة للتغيير والتبديل، ولا يجوز الرجوع إليه كمواصفة قياسية أردنية إلا بعد اعتماده من قبل مجلس الإدارة

الملحق ـ أ

(إعلامي)

فئات الجودة للمعاملات الرئيسية

أ-١ عام

يبيّن هذا الملحق أساليب قياس كل معامل رئيسي، كما يوضح مؤشرات تحديد قيمة التقييم. ويعتمد تصنيف قيمة مقيسة لمعامل في فئة جودة على تحديد المؤسسات الوطنية لحدود فئات الجودة.

بناءً على المواصفات الحالية، تُحدد ثلاث فئات جودة لكل معامل رئيسي (انظر الجدول ١). يُحدد تصنيف الغرفة ضمن فئة الجودة المناسبة بناءً على القياسات. في حالة العفن، يجب أن يستخدم التقييم للتصنيف، بما في ذلك التقييم البصري من قبل خبير.

يجب أن ينفذ أخذ العينات بشكل عام من الهواء الداخلي وفقًا لسلسلة المواصفات القياسية الدولية ١٦٠٠٠. في حال وجود نظام تهوية، ينبغي تشغيله في مرحلة تهوية واقعية أثناء التقييم.

أ-٢ الفورمالديهايد

أ-٢-١ عام

الفورمالديهايد غاز قابل للاشتعال، عديم اللون، شديد التفاعل، ذو رائحة نفاذة، صيغته الكيميائية HCHO. يُطلق على محلوله المائي أيضًا اسم "الفورمالين" (رقم تسجيل CAS®1 ٥٠-٠٠-٠).

يُعد الفورمالديهايد أحد أشهر ملوثات الهواء في الأماكن المغلقة. ويُستخدم على نطاق واسع كمكون أساسي في المنتجات اليومية. ينبعث من المواد الخشبية ومواد البناء والتدخين والأثاث. في الماضي، كان الفورمالديهايد يُسبب تلوثًا متكررًا للهواء الداخلي. وحتى اليوم، قد تؤدي الظروف البيئية غير المواتية، مثل انخفاض معدل تبادل الهواء وارتفاع درجة الحرارة والرطوبة، إلى زيادة تراكيزه.

أ-٢-٢ القياسات

تم وصف استراتيجية أخذ العينات للفورمالديهايد في المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٢.

يجب أن يتوافق وصف عينات الفورمالديهايد بالإضافة لتقييمها مع المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣. كما تُعدّ طرق معيارية أخرى مناسبة لتحديد خصائص الفورمالديهايد. وينبغي تنظيم وقت أخذ العينات وفقًا للطريقة المستخدمة.

إن أمكن، ينبغي إجراء القياسات في أوقات مختلفة. مع مرور الوقت، قد ينتج عن قياسات الفورمالديهايد في الهواء الداخلي تقلبات في القيم، حتى مع الاستخدام المستمر. وتُعزز القياسات المتوازية في أوقات مختلفة من أهمية النتائج. وتكون القياسات الفردية ذو استخدام محدود في التقييم.

عادةً ما تستغرق مدة تقييم الفورمالديهايد أكثر من نصف ساعة. ويجب أن يُجرى تحديد متوسط نصف الساعة وفقًا للشروط الموضحة في المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٢:

- يجب تهوية الغرفة لمدة ١٥ دقيقة، وبعد ذلك، يجب عدم تهويتها لمدة ٨ ساعات على الأقل قبل أخذ العينة؛
- إذا كان هناك نظام تهوية موجود، فيجب استخدامه لمدة ٣ ساعات على الأقل قبل وأثناء أخذ العينة؛
- يجب تشغيل نظام التهوية في الوضع الاعتيادي للغرفة التي تم أخذ العينة منها.

٢-٣ التصنيف حسب فئات الجودة

تُحسب قيمة تقييم الفورمالديهايد من المتوسط الحسابي للقيم المقيسة فرديًا، ويتم التعبير عنها بمنزلتين معنويتين (two significant figures). ويجب أن تُستخدم قيم هذه التقييمات لتحديد فئة الجودة.

أ-٣ المركبات العضوية المتطايرة

أ-٣-١ عام

تصف المركبات العضوية المتطايرة، وفقًا للمواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٦، مجموعة من المركبات العضوية التي تستخلص من بين وضمن الهيكسان الطبيعي والهيكساديكان الطبيعي على عمود الكروماتوغرافيا الغازي والمحدد كعمود كروماتوغرافيا غازي شعري في طور ٥ ٪ فينيل و٩٥ ٪ ميثيل بولي سيلوكسان.

تُعدّ المواد التي تنتمي للمركبات العضوية المتطايرة من أكثر ملوثات الهواء شيوعًا في الأماكن المغلقة. وكمُكوّن للعديد من المنتجات، فهي سريعة الانتشار وتُستخدم كمذيبات ومواد مساعدة ومتفاعلات. كما تنبعث هذه المركبات من العديد من المنتجات اليومية، بما في ذلك المواد الخشبية ومواد البناء والأثاث. كما تنبعث هذه المركبات إلى الهواء الداخلي من المواد الطبيعية. وحتى يومنا هذا، غالبًا ما تُسبب هذه المركبات تلوثًا خطيرًا للهواء الداخلي.

ملاحظة: من دراسات التأثيرات المتحكم بها على مخاليط مُركّبات عضوية متطايرة ذات تراكيز مُحددة، يُمكن الاستنتاج أن احتمالية حدوث تأثيرات مُهيجة وشعور بالروائح تزداد مع ارتفاع التركيز الكلي للمخلبط، والذي يُعبّر عنه بالتركيز الكلي للمركبات العضوية المتطايرة. ومع ذلك، نظرًا لتباين تركيب طيف المركّبات العضوية المتطايرة وتنوع نقاط التأثير المختلفة الناتجة، لا يُمكن تحديد علاقة مُؤكدة بين الجرعة والتأثير. مع ذلك، في بعض الحالات، يُمكن أن يُسهم هذا العامل في تقييم حالة الهواء الداخلي.

أ-٣-٢ القياسات

استراتيجية أخذ العينات المتعلقة بالمركبات العضوية المتطايرة تم وصفها في المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٥. يتم تنفيذ التحليل باستخدام تقنية الامتصاص الحراري وفقًا للمواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٦.

إن أمكن، ينبغي إجراء القياسات في أوقات مختلفة، نظرًا لتباين محتوى المركبات العضوية المتطايرة في الهواء الداخلي بشكل كبير، حتى في ظل ظروف الاستخدام المستمرة. ويُعزز إجراء القياسات المتوازية في نقاط قياس مختلفة في الغرفة من أهمية النتائج. وتكون القياسات الفردية ذو استخدام محدود في التقييم.

غالبًا ما تمتد فترة تقييم المركبات العضوية المتطايرة لأكثر من نصف ساعة، وفي بعض الحالات، تُحدد مدة أطول لأخذ العينات. في حالة مدد أخذ العينات الطويلة جدًا، يمكن استخدام المواصفة القياسية الدولية ١٦٠١٧-٢. ويجب أن يُجرى تحديد متوسط نصف الساعة وفقًا للشروط الموضحة في المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٥:

- يجب تهوية الغرفة لمدة ١٥ دقيقة، وبعد ذلك، يجب عدم تهويتها لمدة ٨ ساعات على الأقل قبل أخذ العينة (ظروف الاتزان)؛
- في حال وجود نظام تهوية، يجب استخدامه لمدة ٣ ساعات على الأقل قبل وأثناء أخذ العينة؛
- يجب تشغيل نظام التهوية في الوضع النموذجي للغرفة التي تم أخذ العينة منها.

لتحديد المتوسط الأسبوعي، يجب تنفيذ القياسات في ظل ظروف الاستخدام الاعتيادية (أنظر المواصفة القياسية الدولية ١٦٠١٧-٢ للمركبات العضوية المتطايرة). يُفترض أن تكون مراحل التهوية بالقدر الاعتيادي (على سبيل المثال، ثلاث مرات يوميًا في الشقق، وكل ساعتين في المكاتب) جزءًا من مدة التقييم. ويُصاحب القياس تسجيل مستمر لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية.

أ-٣-٣ التصنيف حسب فئات الجودة

يتم إنتاج قيم تقييم المركبات العضوية المتطايرة من المتوسط الحسابي للقيم الإجمالية المقيسة بالتوازي و/أو في أوقات مختلفة.

يجب تقييم القيم الفردية والإجمالية للمركبات العضوية المتطايرة (عند الحاجة) بشكل منفصل. لا يمكن تقييم المواد ومجموعات المواد التي لا توجد لها قيم إرشادية من جهات معترف بها وفقًا لهذه المواصفة القياسية الأردنية. ومع ذلك، تُمثل تركيزات هذه المواد جزءًا من التركيز الكلي للمركبات العضوية المتطايرة كمعامل فحص، ويمكن تقييمها باستخدام هذا المعامل. لا تُعد قيم انبعاثات التركيز الكلي للمركبات العضوية المتطايرة مؤشرات موثوقة لتأثير نواتج الانبعاثات أو جودة الهواء الداخلي على صحة الإنسان.

أ-٤ الرادون

أ-٤-١ عام

الرادون، وهو غاز خامل طبيعي، ينشأ نتيجةً للتحلل الإشعاعي لليورانيوم، وهو بحد ذاته مشع. ولأن اليورانيوم يتواجد في جميع الأراضي تقريبًا، يتشكل الرادون أيضًا في كل مكان. وكونه غاز، يختلط الرادون بالهواء الداخلي عبر الهواء الموجود في التربة المُنتقل عبر الفجوات والشقوق في الأساسات. يتسلل الرادون ومشتقاته إلى الرئتين عن طريق الاستنشاق. يُطرد الرادون بسرعة مع الزفير، إلّا أن مشتقاته تبقى عالقة في المسالك التنفسية الرطبة. تتضرر خلايا الطبقات العليا لأنسجة الرئة بسبب إشعاع ألفا المنبعث من هذه المُشتقات، مما يؤثر سلبًا على صحة القاطنين.

أ-٤-٢ القياسات

يجب قياس تركيز الرادون في هواء الغرفة وفقًا للمواصفة القياسية الدولية ١١٦٦٥-٨. يجب تركيب أجهزة القياس لمدة شهرين على الأقل. تكون نصف مدة القياس على الأقل في الشتاء والنصف الآخر في الصيف، إذ قد يؤدي قياس تركيز نشاط الرادون على مدى عدة أسابيع في الصيف إلى نتائج مختلفة عن القياس الذي يُجرى على مدى عدة أسابيع في الشتاء.

أ-٤-٣ التصنيف حسب فئات الجودة

يتم الحصول على قيم تقييم الرادون من المتوسط الحسابي للقيم الإجمالية المقيسة خلال فترة معينة.

أ-٥ ثاني أكسيد الكربون

أ-٥-١ عام

من ناحية، يُستخدم ثاني أكسيد الكربون كمؤشر للمواد المتطايرة والروائح المنبعثة من البشر؛ إلّا أن له أيضًا آثارًا فسيولوجية، لا سيما على أداء شاغلي المبنى، حتى بتركيزات منخفضة. ولا يُمكن الفصل بدقة بين آثار ثاني أكسيد الكربون كمادة بحد ذاته وتأثيرات المواد الأخرى المنبعثة من البشر (مثل المركبات العضوية شديدة التطاير، والمواد ذات الروائح الكريهة) في سياق القياسات المجراة وفقًا لهذه المواصفة القياسية الأردنية.

أ-٥-٢ القياسات

يجب أن تُنفَّذ استراتيجية أخذ عينات من هواء الغرفة فيما يتعلق بثاني أكسيد الكربون وفقًا للمواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٢٦. ويجب أن تكون طريقة القياس المستخدمة مناسبة لتوفير قيم فردية تُعتبر تمثيلية لمدة زمنية أقصاها دقيقة واحدة.

خلال مدة القياس، ينبغي السعي إلى تحقيق أقصى استخدام واقعي للغرف (على سبيل المثال، شخصين في غرفة نوم واحدة، أو صف دراسي كامل).

ينبغي أن تتناسب مدة التقييم التي تُجرى خلالها القياسات مع هدف قياس ثاني أكسيد الكربون. وينبغي أن تُمثل مدة التقييم هذه الاستخدام الطبيعي للغرفة. في الغرف الداخلية، يتميز هذا الاستخدام الطبيعي، من بين أمور أخرى، بما يلي:

- عدد الأشخاص الشاغلين للغرفة؛
- كثافة الاستخدام؛
- معدل النشاط النموذجي ومعدل التهوية.

مثال: إذا تم استخدام غرفة، على سبيل المثال، غرفة مدرسية أو غرفة صفية، من قبل عدد مختلف من الأشخاص، فإن مدة التقييم تقتصر على وقت الاستخدام الأكثر كثافة والذي لا يزال شائعًا، حيث يتم أيضًا تضمين مدة الاستراحة قبل أو بعد ذلك كجزء من مدة التقييم.

يجب أن تغطي عمليات أخذ العينات مدة التقييم، حيث يجب قياس تراكيز ثاني أكسيد الكربون على مدد منتظمة. وتكون مسجلة في جميع حالات المراحل النموذجية، مثل مدد الإشغال الأقصى أو مدد التهوية. لا يمكن تحديد مدد أخذ العينات إلا بتراكيز ثابتة أو فترات دورية منتظمة.

يوضح الجدول أ-١ أمثلة لمدد التقييم لقياسات ثاني أكسيد الكربون.

الجدول أ ــ ١ ــ أمثلة لمدد التقييم لقياسات ثاني أكسيد الكربون

المكان الداخلي	المدة المستهدفة/وقت التقييم	مدة التقييم النموذجية (ساعة)
الصفوف المدرسية	وقت إشغال الغرفة الصفية في يوم دراسي من بدايته لنهايته	من ٦ إلى ٨
	وقت إشغال الغرفة الصفية لحصة واحدة من بدايتها لنهايتها	من ١ إلى ٢
أماكن العمل، المكاتب	وقت إشغال أماكن العمل من بداية يوم العمل إلى نهايته	٨
المدرجات، المسارح، قاعات الفعاليات	مدة الفعالية بما في ذلك الاستراحات	من ٢ إلى ٦
المشقق السكنية	الإشغال الليلي لغرفة النوم	٨
	الإشغال العام، مثل غرفة المعيشة	٢٤

بالنسبة للقياسات في الغرف المدرسية، يمكن أن تكون مدة التقييم هي مدة الحصص الصفية في يوم دراسي عادي، ومن الممكن أيضًا أن تكون في ساعة مدرسية واحدة.

بالنسبة للمكاتب، عادةً ما تكون مدة التقييم معدل يوم عمل عادي، من بداية الدوام إلى نهايته. أما بالنسبة للشقق، فيمكن أن تكون مدة الاستخدام المتواصل ذات علاقة في غرفة النوم أو خلال ساعات الليل. يجب تنفيذ القياسات أثناء الاستخدام العادي أو في محاكاة استخدام مع مراحل تهوية واقعية.

بالنسبة لغرف النوم، تُعرّف مدة التقييم بأنها المدة التي ينام فيها الأشخاص في الغرفة. خلال مرحلة النوم الفعلية، يجب أن تبقى النوافذ والأبواب مغلقة.

أ-٥-٣ التصنيف حسب فئات الجودة

يتم اشتقاق قيمة تقييم ثاني أكسيد الكربون من المتوسط الحسابي لنتائج مدة القياس.

يوضح الجدول أ-٢ مثالاً لفئات الجودة لقيمة التقييم لمعامل ثاني أكسيد الكربون الرئيسي خلال مدة التقييم.

الجدول أ ـ ٢ ـ مثال على فئات الجودة لثاني أكسيد الكربون

فئة الجودة	متوسط حسابي لحدود الفئة لثاني أكسيد الكربون (القيمة المطلقة ppm)	وصف فئات الجودة
أ	≤ ١٠٠٠	متطلبات الغرف الداخلية ذات الإشغال المستمر بالأنشطة الذهنية أو أي أنشطة أخرى
ب	من ١٠٠١ إلى ١٤٠٠	المتطلبات العامة للغرف الداخلية ذات الإشغال المستمر
ج	من ١٤٠١ إلى ٨٠٠٠	متطلبات الغرف الداخلية ذات الإشغال الخفيف
غير قابلة للاستخدام البشري	> ٨٠٠٠	خارج فئات الجودة

هذه الوثيقة مشروع تصميم توزيعه لإبداء الرأي والملاحظات. تلك فهو عرضة للتغيير والتعديل، ولا يجوز الرجوع إليه كمواصفة قياسية أو إشهاره بأي صفة أخرى قبل اعتماده من قبل مجلس الإدارة

أ-٦ العفن – الإصابة بالميكروبات

أ-٦-١ عام

عادةً ما يرتبط ظهور العفن بوجود الفطريات الخيطية والخميرة، وغالبًا ما تتواجد البكتيريا أيضًا. يمكن أن تظهر كمية العفن والبكتيريا في غرفة على شكل إصابة ميكروبية خفية أو ظاهرة "العفن" و/أو تلوث المبنى بمكونات العفن أو المنتجات الأيضية من مصادر أخرى. كما يمكن أن يلعب العفن والبكتيريا دورًا في دراسات المواد.

لا ترتبط دائمًا الإصابة بالعفن بزيادة تركيز مكونات العفن أو منتجاتها الأيضية في الهواء الداخلي، حيث أن فطريات العفن والبكتيريا لديها قدرات مختلفة على الانتشار، ويمكن أن توجد الإصابة الميكروبية في مناطق مخفية.

تشير التراكيز المرتفعة للمنتجات الأيضية أو مكونات العفن أن مصدرها من الغرفة، حيث يمكن أن تنتج أيضًا عن تراكيز العفن والبكتيريا في الداخل، ويمكن أن تنشأ أيضًا من الهواء الخارجي أو أجزاء أخرى من المبنى.

أ-٦-٢ القياسات

يجب تسجيل حالة الغرفة المفحوصة من خلال فحص ميداني. خلال الفحص، تنفذ قياسات فيزيائية للمبنى (مثل قياس الرطوبة على الأسطح/داخل المكونات، وكاميرا التصوير الحراري)، كما يُمكن فتح المكونات والأغلفة للحصول على عينة من المواد.

يجب، وعند الضرورة، تنفيذ استراتيجية أخذ عينات من هواء الغرفة بخصوص الكشف عن أبواغ العفن وفقًا للمواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٩. وينفذ فحص تركيز أبواغ العفن في الهواء وفقًا للمواصفات القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٦، و١٦٠٠٠-١٧، و١٦٠٠٠-١٨. ولا يكفي أخذ عينات الهواء باستخدام عينات الترسيب أو فحص الغبار المترسب. ويجب أخذ عينات فحص العفن دائمًا قبل فتح البناء أو فحص المكونات والأغلفة.

ملاحظة: يكون تركيز العفن والبكتيريا في الهواء الداخلي أحد المعاملات التي قد تشير إلى وجود تلوث ميكروبي. ومن المؤشرات الأخرى الروائح المميزة للعفن، أو تغير لون الجدران، أو وجود بقع رطوبة على المواد. قد يكون تركيز العفن والبكتيريا في الهواء الداخلي منخفضًا، خاصةً إذا كانت الإصابة خفية بالرغم من وجود إصابة واسعة النطاق.

بسبب زيادة تراكيز الأبواغ في الهواء الخارجي خلال فصل الصيف، قد يكون التركيز الكلي لعينة الهواء الخارجي المرجعية أعلى من التركيز الكلي في الهواء الداخلي على الرغم من وجود إصابة داخلية. ينبغي الانتباه بشكل خاص إلى اختلاف تركيب الأنواع بين الهواء الداخلي والخارجي، وخاصةً إلى وجود مؤشرات الرطوبة.

تستغرق مدة تقييم قياسات العفن والبكتيريا عدة دقائق. ينبغي تنفيذ القياسات دائمًا على عدة مراحل (انظر المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٩). يجب تحديد تركيز العفن والبكتيريا في ظل الظروف الموضحة في المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٩:

- يجب تهوية الغرفة لمدة ١٥ دقيقة، وبعد ذلك، يجب عدم تهويتها لمدة ٤ ساعات على الأقل قبل أخذ العينة؛
- إذا كان نظام التهوية الموجود لا يمكن إغلاقه، فيجب استخدامه لمدة ٣ ساعات على الأقل قبل وأثناء أخذ العينة؛
- يجب تشغيل نظام التهوية في الوضع النموذجي للغرفة التي تم أخذ العينة منها.

يمكن تنفيذ قياسات مرجعية للعفن والبكتيريا في الهواء الخارجي أو في مناطق مراقبة المباني لتكون قادرين على تقييم نتائج قياسات الهواء الداخلي. وإن أمكن ينبغي تحديد الكائنات الحية الناتجة عن القياسات على مستوى الجنس والنوع.

أ-٦-٣ التصنيف حسب فئات الجودة

بالنسبة لتركيز العفن ومكوناته الميكروبية، لا يمكن تحديد قيم مرجعية مطلقة مشتقة من الناحية السمية.

المعايير المستخدمة في تقسيم الفئات النوعية هي:

- نتائج قياسات أبواغ العفن، و
- النتائج الميدانية لاحتمالية الإصابة بالعفن.

يمكن أن تعطي نتائج قياسات الهواء مؤشراً حول ما إذا كان مصدر العفن محتملاً.

من أجل تقييم الغرفة وتصنيفها حسب الجودة، يجب أن تراعى أيضًا المناطق غير المرئية، مثل عزل الأرضيات أو التجاويف في جدران البناء الخفيفة. ولتحقيق هذا الغرض، يمكن أيضًا الاستعانة بالكلاب المدربة على كشف العفن لإجراء فحوصات ميكروبيولوجية على الأسطح أو المواد.

إذا لم يكن هناك أي إصابة ميكروبية خفية مرئية ولم تكن هناك مؤشرات على الإصابة بالعفن (على سبيل المثال، أضرار المياه المعروفة، المؤشرات الصحية، روائح العفن التي تشير إلى الرطوبة/أضرار العفن)، يمكن التنازل عن المزيد من الفحوصات ويمكن تصنيف الغرفة على أنها من فئة الجودة أ. في حالة وجود أي اشتباه في الإصابة بالعفن الخفي، يجب تنفيذ المزيد من الفحوصات.

إذا ظهرت نتائج تقييم مختلفة من إجراءات التحقيق المذكورة آنفًا، فيجب تخصيص الغرفة للفئة ذات الجودة الأقل.

أ-٧ الروائح

أ-٧-١ عام

العلاقة بين بدايات الرائحة المقيسة وحدوث أي إزعاج ناتج عن الرائحة معقدة للغاية. فهي تتأثر إلى حد كبير بالعمليات الجوية التي تُحدد انتشار المواد العطرية، وبجودة الرائحة (تأثير المتعة)، وفي نهاية المطاف بخصائص مُستقبلات الأشخاص المُعرّضين للرائحة. لا تختلف هذه الخصائص اختلافًا كبيرًا من شخص لآخر فحسب، بل تتغير بمرور الوقت حتى بالنسبة للشخص نفسه.

أ-٧-٢ القياسات

يتم تنفيذ التسجيل والتقييم للروائح من حيث شدتها ونوعها وفقًا للمواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣٠. كما تُساعد معاملات أخرى، مثل درجة المتعة أو القبول، في التصنيف إلى فئات جودة. ينبغي أن تقوم مجموعة من الموظفين المُدرّبين بإجراء التقييمات (انظر المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣٠).

يجب إجراء التحديد لشدة ونوع الروائح والمعاملات المرتبطة بالرائحة في ظل الظروف الموضحة في المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣٠:

- يجب تهوية الغرفة لمدة ١٥ دقيقة، وبعد ذلك لا يتم تهويتها لمدة ٨ ساعات على الأقل قبل أخذ العينة؛
- إذا كان نظام التهوية موجودًا، فيجب استخدامه لمدة ٣ ساعات على الأقل قبل وأثناء أخذ العينة؛
- يجب تشغيل نظام التهوية في الوضع النموذجي للغرفة التي تم أخذ العينة منها.

ينبغي تدريب موظفي الفحص وفقًا للمواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣٠.

أ-٧-٣ التصنيف حسب فئات الجودة

تمثل القيم المتوسطات الحسابية لتقييمات مجموعة من المشاركين في الفحص. يتم تسجيل الانطباع الأول عند دخول القاعة. أما قيم معاملات الشدة والقبول والمتعة، فهي المتوسط الحسابي للقيم الفردية التي حددها المشاركون.

إذا لم يتم إجراء تقييمات الشدة والقبول والمتعة، يتم تخصيص الغرفة إلى فئة ذات جودة أدنى.

الملحق ب

(إعلامي)

المواصفات القياسية المتعلقة بالمسح التمهيدي وتصميم خطط التحقيق

يبين الجدول ب-١ نظرة عامة عن المواصفات القياسية التي يجب تطبيقها عند إجراء المسح التمهيدي.

الجدول ب ــ ١ ــ المواصفات القياسية المتعلقة بالمسح التمهيدي

رقم المواصفة القياسية	الملحق	الملاحظات
١٦٠٠٠-١	الملحق أ (إعلامي) أنواع هامة من البيئة الداخلية ومصادر ملوثات الهواء	قائمة بأهم أنواع الغرف الداخلية ومصادر ملوثات الهواء التي توجد فيها بشكل متكرر
	الملحق ب (إعلامي) مصادر ملوثات الهواء الداخلي	قائمة مصادر ملوثات الهواء في الغرف الداخلية وأهم المواد المنبعثة منها
١٦٠٠٠-٤	المواصفة القياسة كاملة	وصف كيفية تحديد الفورمالديهايد في الهواء الداخلي باستخدام جهاز أخذ العينات السلبي، قابل للتطبيق على القياسات دون الحاجة للتواجد في الموقع
١٦٠٠٠-٣٢	الملحق أ (إعلامي) مثال على التحقيق في الملوثات في المباني	قائمة المكونات مع ملوثاتها المحتملة
١٦٠١٧-٢	المواصفة القياسة كاملة	وصف لتقدير المركبات العضوية المتطايرة في الهواء الداخلي باستخدام جهاز أخذ العينات السلبي، قابل للتطبيق على القياسات، دون الحاجة للتواجد في الموقع

يبين الجدول ب-٢ نظرة عامة عن المواصفات القياسية الدولية التي يجب تطبيقها لوضع خطة التحقيق. وتمثل الملاحق الإعلامية المدرجة مقتطفات من هذه المواصفات ذات أهمية خاصة لوضع خطة تحقيق.

الجدول ب ــ ٢ ــ المواصفات القياسية المتعلقة بوضع خطة التحقيق

رقم المواصفة القياسية الدولية	الملحق	ملاحظات
١-١٦٠٠٠	الملحق أ (إعلامي) أنواع مهمة من البيئة الداخلية ومصادر ملوثات الهواء	قائمة بأهم أنواع الغرف الداخلية ومصادر ملوثات الهواء التي تكثر وجودها فيها
	الملحق ب (إعلامي) مصادر ملوثات الهواء الداخلي	قائمة مصادر ملوثات الهواء في الغرف الداخلية وأهم المواد المنبعثة منها
	الملحق ج (إعلامي) أمثلة على المواد ومصادرها	قائمة المركبات ومصادرها المحتملة، والتي توجد قياسات متكررة لها
	الملحق د (إعلامي) الدليل الإرشادي للمعلومات الواجب تسجيلها أثناء قياس الهواء الداخلي	نموذج للتسجيل التفصيلي للظروف الحدودية أثناء أخذ العينات
٢-١٦٠٠٠	الملحق أ (إعلامي) خصائص الفورمالديهايد	—
	الملحق ب (إعلامي) نظرة عامة على المصادر المهمة والتراكيز النمطية	نظرة عامة على أهم مصادر الفورمالديهايد في البيئة الداخلية تراكيز الفورمالديهايد النمطية في الهواء الداخلي والخارجي العاديين
	الملحق ج) إعلامي (ارتباط تراكيز الفورمالديهايد في الغرف ذات التهوية الطبيعية اعتمادا على التهوية	—
	الملحق هـ (إعلامي) أمثلة على اختبارات المسح	نصائح للتفتيش التمهيدي كتوجيه سريع، وجمل الفورمالديهايد الحاني لأنابيب الاختبار القابلة للقراءة مباشرة وأجهزة الاستشعار الحيوية للعرض المباشر

هذه الوثيقة مشروع نصوبت لم توزع بالشكل النهائي والملاحظات بذلك فيما يخص التحرير والتذييل، ولا يجوز الرجوع إليه لأغراض الاقتباس أو الإحالة إليه بعد اعتماده من قبل مجلس الإدارة

الجدول ب ــ ٢ ــ المواصفات القياسية المتعلقة بوضع خطة التحقيق (تتمة)

رقم المواصفة القياسية الدولية	الملحق	ملاحظات
١٦٠٠٠-٥	الملحق أ (إعلامي) أمثلة على المواد الكيميائية العضوية المكتشفة في الهواء الداخلي	—
	الملحق ب (إعلامي) بروتوكول لتسجيل الأنشطة والظروف الحدودية أثناء أخذ العينات	—
١٦٠٠٠-٧	الملحق أ (إعلامي) طريقة محاكاة الاستعمال	استخدام طريقة المحاكاة كحل توافقي عملي بين متطلب إثارة أي غبار على أسطح المناطق مرة أخرى ليتم التحقيق في، ومتطلب أن تمتص مرشحات أخذ العينات الأحمال مع مادة الغبار بحيث تكون مناسبة للتحليل
	الملحق ب (إعلامي) اختيار الطريقة التحليلية	معلومات لتحديد تراكيز الألياف في المواصفات القياسية الدولية ٨٦٧٢ و١٤٩٦٦ و١٠٣١٢ و١٣٧٩٤ (PCM أو SEM أو النقل المباشر TEM أو النقل غير المباشر TEM)[1]
	الملحق ج (إعلامي) مثال على نموذج تسجيل	مثال على نموذج تسجيل مستنسخ يجب استخدامه لأي مهام قياس، وكذلك للقياسات باستخدام PCM أو SEM أو TEM للنقل المباشر أو النقل غير المباشر TEM
	المرفق د (إعلامي) نموذج لتقرير قصير	مثال على نموذج لتقرير قصير لإعادة إنتاج النتائج

[1] المجهر الإلكتروني الناقد TEM (Transmission Electron Microscopy)
المجهر الضوئي المحسَّن بالتباين CEM (Contrast Enhanced Microscopy)
المجهر الضوئي بتباين الطور PCM (Phase Contrast Microscopy)

الجدول ب ــ ٢ ــ المواصفات القياسية المتعلقة بوضع خطة التحقيق (تتمة)

رقم المواصفة القياسية الدولية	الملحق	ملاحظات
١٢-١٦٠٠٠	الجدول ١ ــ المصادر المحتملة لـ (PCB, PCDD/PCDF and PAH) في الهواء الداخلي	نظرة عامة على أهم المصادر التي يمكن أن تكون جميعها مصادر أولية. حسب شدة ومدة تعرض كل مصدر أولي، يحدث تلوث أسطح الغرفة من خلال عمليات التبخر، أو الانتشار، أو الامتصاص، أو الترسيب
	الملحق ب (إعلامي) إجراءات التحقيق في أحمال ثنائي الفينيل متعدد الكلور PCB المحتملة في الغرف الداخلية فيما يتعلق بالإصلاح المحتمل	مؤشرات الممارسة التي تعد مصادر لثنائي الفينيل متعدد الكلور، على سبيل المثال، من مركبات الختم أو الأسطح الخشبية أو الدهانات المستحلبة
	الملحق ج (إعلامي) التحقيقات الداخلية لمركبات ثنائي بنزو ديوكسين متعدد الكلور/ثنائي بنزو فيوران متعدد الكلور بعد الحرائق	معلومات عن إجراءات التحقيق أو أخذ العينات في حالة التحقيقات الداخلية لـ PCDDs/PCDFs بعد الحرائق
١٥-١٦٠٠٠	الملحق أ (إعلامي) معلومات عن المجمعات السلبية	معلومات عن إثراء ثاني أكسيد النيتروجين من خلال النقل الانتشاري على ثلاثي إيثانولامين
	الملحق ب (إعلامي) أمثلة لطرق الاختبار الأولية	طرق الاختبار التمهيدية التي يمكن أن توفر توجيهًا سريعًا حول تلوث الهواء في الموقع القياس دون بذل جهد متروليجي كبير

(أ) ثنائي الفينيل متعدد الكلور Polychlorinated biphenyls (PCBs)
ثنائي البنزو-بارا-ديوكسينات متعددة الكلور Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs)
ثنائي البنزو فيوران متعدد الكلور Polychlorinated dibenzofurans (PCDFs)
الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)

الجدول ب ــ ٢ ــ المواصفات القياسية المتعلقة بوضع خطة التحقيق (تتمة)

رقم المواصفة القياسية الدولية	الملحق	ملاحظات
١٦٠٠٠-١٩	الملحق أ (إعلامي) مؤشرات الضرر الناتج عن الرطوبة	زيادة تركيزات فطريات العفن في الأماكن المغلقة وحدوث أنواع معينة من فطريات العفن التي تعد مؤشرا على تلف بسبب الرطوبة في الغرف الداخلية
١٦٠٠٠-٢٦	الملحق أ (إعلامي) حساب متطلبات التهوية	معلومات لحساب تراكيز ثاني أكسيد الكربون
	الملحق ب (إعلامي) القواعد	تصنيف جودة هواء الغرفة وتركيز ثاني أكسيد الكربون فيها
	الملحق ج (إعلامي) أمثلة على فحص القياسات والتسجيل المستمر لمؤشرات القياس الخاصة بغاز ثاني أكسيد الكربون لتقييم أول أكسيد الكربون	معلومات حول قياسات الفحص، والتي توفر توجيهًا سريعًا حول تلوث الهواء الموجود في موقع القياس دون بذل جهد متروليوجي كبير
١٦٠٠٠-٣٠	المواصفة بأكملها	معلومات حول الاختبار الحسي للهواء
١٦٠٠٠-٣٢	الملحق ب (إعلامي) المركبات العضوية المتطايرة ومصادرها المحتملة بالإضافة إلى مصادر المركبات العضوية المتطايرة في الموقع	أمثلة على المركبات العضوية المتطايرة ومصادرها المحتملة
	الملحق ج (إعلامي) خطة أخذ العينات للتحقيق في الملوثات	مثال على خطة أخذ العينات

هذه الوثيقة مشروع تصويت تم توزيعه لإبداء الرأي والملاحظات بشأنه وقد يخضع للتغيير والتعديل قبل اعتماده من قبل مجلس الإدارة

الملحق ـ ج

(إعلامي)

المراجع الببليوغرافية

هذه الوثيقة قيد الإعداد ولم تُراجَع بعد من قِبَل المحررين. لذلك فهي عرضة للتغيير والتنقيح، ولا يجوز الاستشهاد بها كمواصفة قياسية دولية إلا بعد اعتمادها من مجلس الإدارة.

[١] المواصفة القياسية الأوروبية ١٢٥٩٩، تهوية المباني. إجراءات الاختبار وطرق القياس لتسليم أنظمة التكييف والتهوية.

[٢] ÖNORM S ٥٧٠١، التحديد الحسي لشدة وطبيعة الروائح في الهواء الداخلي ـ متطلبات الاختبارات في الموقع.

[٣] المواصفة القياسية الدولية ٨٦٧٢، جودة الهواء ـ تحديد تركيز عدد الألياف غير العضوية المحمولة جوا بواسطة الفحص المجهري البصري لتباين الطور ـ طريقة المرشح الغشائي.

[٤] المواصفة القياسية الدولية ١٣٣١٢، الهواء المحيط ـ تقدير ألياف الأسبستوس ـ إلكترون الإرسال المباشر طريقة الفحص المجهري.

[٥] المواصفة القياسية الدولية ١٣٧٩٤، الهواء المحيط ـ تقدير ألياف الأسبستوس ـ نقل النقل غير المباشر طريقة المجهر الإلكتروني.

[٦] المواصفة القياسية الدولية ١٤٩٦٦، الهواء المحيط ـ تحليل التركيز العددي للجزيئات الليفية غير العضوية ـ طريقة الفحص المجهري الإلكتروني.

[٧] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٢، الهواء الداخلي، الجزء ٢: استراتيجية أخذ العينات من الفورمالديهايد.

[٨] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٤، الهواء الداخلي، الجزء ٤: تقدير الفورمالديهايد ـ طريقة أخذ العينات المنتشرة.

[٩] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٥، الهواء الداخلي، الجزء ٥: استراتيجية أخذ العينات من المركبات العضوية المتطايرة (VOCs).

[١٠] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٢، الهواء الداخلي، الجزء ١٢: استراتيجية أخذ العينات لثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs) ، ثنائي بنزو - p-dioxins متعدد الكلور (PCDDs) ، ثنائي بنزوفيوران متعدد الكلور (PCDFs) والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAHs).

[١١] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٥، الهواء الداخلي، الجزء ١٥: استراتيجية أخذ العينات لثنائي أكسيد النيتروجين (NO_2).

[١٢] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٧، الهواء الداخلي، الجزء ١٧: الكشف عن القوالب وتعدادها ـ الطريقة القائمة على الثقافة.

[١٣] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٨، الهواء الداخلي، الجزء ١٨: الكشف عن القوالب وتعداد القوالب ــ أخذ العينات عن طريق الاستحشار.

[١٤] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-١٩، الهواء الداخلي، الجزء ١٩: استراتيجية أخذ العينات للقوالب.

[١٥] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٢٦، الهواء الداخلي، الجزء ٢٦: استراتيجية أخذ العينات لثاني أكسيد الكربون (CO_2).

[١٦] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣٠، الهواء الداخلي، الجزء ٣٠: الاختبار الحسي للهواء الداخلي.

[١٧] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣٤، الهواء الداخلي، الجزء ٣٤: استراتيجيات قياس الجسيمات المحمولة جوًا.

[١٨] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠٠٠-٣٧، الهواء الداخلي، الجزء ٣٧: قياس تركيز كتلة $PM_{2,5}$.

[١٩] المواصفة القياسية الدولية ١٦٠١٧-٢، الهواء الداخلي والمحيط ومكان العمل ــ أخذ عينات وتحليل المركبات العضوية المتطايرة بواسطة الأنبوب الماص / الامتصاص الحراري / كروماتوغرافيا الغاز الشعري، الجزء ٢: أخذ العينات المنتشرة.

[٢٠] المواصفة القياسية الدولية ٧٧٣٠، بيئة العمل للبيئة الحرارية ــ التحديد التحليلي وتفسير الراحة الحرارية باستخدام حساب مؤشرات PMV و PPD ومعايير الراحة الحرارية المحلية.

[٢١] المواصفة القياسية الأوروبية ٧١٧-١، الألواح الخشبية ــ تحديد إطلاق الفورمالديهايد، الجزء ١: انبعاث الفورمالديهايد بطريقة الغرفة.

[٢٢] Council Directive, 2013/59/Euratom of 5 December 2013 laying down basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation, and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/ Euratom.

[٢٣] Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC (EU-Baupvo).

[٢٤] Guideline for the prevention, detection and remediation of mould infestation in buildings ("Mould Guideline"), published by the working group on indoor air in the Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology (BMK). Vienna 2019; URL: https:// www .bmk .gv .at/ themen/ klima umwelt/ luft/ luft/ innenraum/ arbeitskreis .html (2021-09-19)

[٢٥] Guideline for the prevention, detection and remediation of mould infestation in buildings ("Mould Guideline"), published by Federal Environmental Agency Dessau/Roßlau 2019; URL: https:// www .umweltbundesamt .de/ publikationen/ guideline -mould (2021-09-19)

[٢٦] Air quality guidelines for Europe – Second Edition; World Health Organization – WHO.

Copenhagen 2000. URL: https:// www .who .int/ publications/ i/ item/ 9789289013581 (2021-09-19)
[٢٧] Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide – Global update 2005 – Summary of risk assessment; World Health Organization – WHO, Geneva 2006. URL: https:// apps .who .int/ iris/ handle/ 10665/ 69477 (2021-09-19)
[٢٨] WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants; World Health Organization – WHO, Geneva 2010. URL: https:// www .who .int/ publications/ i/ item/ 9789289002134 (2021-09-19)
[٢٩] WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould; World Health Organization – WHO, Geneva 2009. URL: https:// www .who .int/ publications/ i/ item/ 7989289041683 (2021-09-19)
[٣٠]WHO handbook on indoor radon – a public health perspective; World Health Organization – WHO, Geneva 2009. URL: https:// apps .who .int/ iris/ handle/ 10665/ 44149 (2021-09-19)
[٣١] BUS Wellbeing Survey; BUS partner network URL: https:// busmethodology .org .uk/ index .html (2021-09-19)
[٣٢] Occupant Survey; Center for the Built Environment – University of California, Berkeley, USA. URL: https:// cbe .berkeley .edu/ resources/ occupant -survey/ (2021-09-19)

مشروع قرار لم تؤخذ بشأنه الآراء والملاحظات، لذا فهو عرضة للتغيير والتبديل، ولا يجوز الرجوع إليه كمواصفة قياسية أو فنية إلا بعد اعتماده من قبل مجلس الإدارة