رؤيـــة VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
كود البناء السعودي
Saudi Building Code

الكود السعودي لترشيد الطاقة
للمباني غير السكنية
SBC 601 A
الاشتراطات

2018

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

خادم الحرمين الشريفين

الملك سلمان بن عبدالعزيز

حفظه الله

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

صاحب السمو الملكي الأمير

محمد بن سلمان بن عبدالعزيز

حفظه الله

ولي العهد

نائب رئيس مجلس الوزراء

وزير الدفاع

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

Saudi Energy Conservation Code-Nonresidential

SBC 601

Key List of the Saudi Codes: Designations and brief titles			
Title	**Code Req.[1]**	**Code &Com.[2]**	**Arabic Prov.[3]**
The General Building Code	SBC 201-CR	SBC 201-CC	SBC 201-AR
Structural – Loading and Forces	SBC 301-CR	SBC 301-CC	SBC 301-AR
Structural – Construction	SBC 302- CR		SBC 302-AR
Structural – Soil and Foundations	SBC 303- CR	SBC 303-CC	SBC 303-AR
Structural – Concrete Structures	SBC 304- CR	SBC 304-CC	SBC 304-AR
Structural – Masonry Structures	SBC 305- CR	SBC 305-CC	SBC 305-AR
Structural – Steel Structures			
Electrical Code	SBC 401- CR		SBC 401-AR
Mechanical Code	SBC 501- CR	SBC 501-CC	SBC 501-AR
Energy Conservation-Nonresidential	SBC 601- CR	SBC 601-CC	SBC 601-AR
Energy Conservation-Residential	SBC 602- CR	SBC 602-CC	SBC 602-AR
Plumbing Code	SBC 701- CR	SBC 701-CC	SBC 701-AR
Private sewage Code	SBC 702- CR		SBC 702-AR
Fire Protection Code	SBC 801- CR	SBC 801-CC	SBC 801-AR
Existing Buildings Code	SBC 901- CR	SBC 901-CC	SBC 901-AR
Green Construction Code	SBC 1001- CR	SBC 1001-CC	SBC 1001-AR
Residential Building Code*	SBC 1101- CR	SBC 1101-CC	SBC 1101-AR
Fuel Gas Code*	SBC 1201- CR	SBC 1201-CC	SBC 1201-AR

1. ***CR: Code Requirements without Commentary***
2. ***CC: Code Requirements with Commentary***
3. ***AR: Arabic Code Provisions***

* ***Under Development***

حقوق الطبع 2018

كافة الحقوق محفوظ للجنة الوطنية لكود البناء السعودي

جميع حقوق الملكية الفكرية للكود السعودي مملوكة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي وفقا لأنظمة ولوائح الهيئة السعودية للملكية الفكرية في المملكة العربية السعودية. لا يجوز إعادة صياغة أي جزء من هذا الكود أو توزيعه أو تأجيره بأي شكل أو وسيلة سواء كانت الكترونية أو عبر شبكات الكمبيوتر أو أي وسيلة اتصال إلكترونية أخرى؛ الا بإذن من اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي. إن شراء نسخة إلكترونية أو ورقية من هذا الكود لا يعني إعفاء الفرد أو الكيان من الإمتثال للقيود المذكورة أعلاه.

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي:

1	**د. سعد بن عثمان القصبي**	**الرئيس**
2	**د. نايف بن محمد العبادي**	**نائب الرئيس**
3	د. عبدالرحمن بن غباش العنزي	عضو
4	م. سعيد بن خالد كدسة	عضو
5	د. حسن بن شوقي الحازمي	عضو
6	م. بدر بن سليمان المعيوف	عضو
7	م. فايز بن أحمد الغامدي	عضو
8	م. محمد بن عبدالعزيز الوايلي	عضو
9	د. بندر بن سليمان الكهلان	عضو
10	م. أحمد محمد نور الدين حسن	عضو
11	م. عبدالناصر بن سيف العبداللطيف	عضو
12	د. هاني بن محمود زهران	عضو
13	م. خليفة بن سالم اليحيائي	عضو
14	د. إبراهيم بن عمر حبيب الله	عضو
15	د. خالد بن محمد الجماز	عضو
16	د. سعيد بن أحمد عسيري	عضو
17	د. عبدالله بن محمد الشهري	عضو
18	م. سعد بن صالح بن شعيل	عضو

اللجنة الاستشارية:

1	**د. خالد بن محمد الجماز**	**الرئيس**
2	**م. خليفة بن سالم اليحيائي**	**نائب الرئيس**
3	د. هاني بن محمود زهران	عضو
4	أ.د. علي بن علي شاش	عضو
5	أ.د. أحمد بن بخيت الشريم	عضو
6	د. خالد بن محمد وزيره	عضو
7	د. عبد الحميد بن عبدالوهاب العوهلي	عضو
8	د. حمزة بن أحمد غلمان	عضو
9	م. حكم بن عادل زمو	عضو
10	أ.د. صالح بن فرج مقرم	عضو
11	م. ناصر بن محمد الدوسري	عضو
12	د. وليد بن حسن خشيفاتي	عضو
13	د. وليد بن محمد أبانمي	عضو
14	د. فهد بن سعود اللهيم	عضو

اللجنة الفنية (SBC601):

1	**م. حكم بن عادل زمو العقيلي**	**الرئيس**
2	م. وائل بن عبد الكريم الغامدي	عضو
3	م. تركي بن محمد السيف	عضو
4	م. سعيد بن خالد كدسة	عضو
5	م. علي بن سيف السهلي	عضو
6	م. عبد الرحمن بن عبد الله العبد الكريم	عضو
7	أ. عادل بن سالم البقمي	عضو
8	د. عبد الحميد بن عبد الوهاب العوهلي	عضو
9	م. بشير بن سلمان اللقماني	عضو
10	م. محمد بن فهد العروان	عضو
11	م. تركي بن محمد العبيد	عضو
12	م. باسل بن فهد السلطان	عضو
13	م. أيمن يوسف	عضو
14	م. سامي بن محمد الزهراني	عضو
15	م. أكرم بن علي الفراز	عضو

لجنة المراجعة:

1	**د. نايف بن محمد العبادي**	**الرئيس**
2	د. خالد بن محمد الجماز	عضو
3	د. عبد الرحمن بن غباش العنزي	عضو
4	م. سعيد بن خالد كدسة	عضو
5	م. توفيق بن ابراهيم الجريد	عضو

لجنة الصياغة والتدقيق الفني:

1	**د. أحمد بن بخيت الشريم**	**الرئيس**
2	د. عبد الله بن محمد الشهري	عضو
3	م. توفيق بن إبراهيم الجريد	عضو

مجموعة العمل الداعمة للجنة الصياغة والتدقيق الفني:

د. فهد أسلم	د. مبشر عزيز
د. عون بشير	م. عبد الله بن سعيد الغامدي
م. ماجد بن خالد القحطاني	م. عبد الرحمن بن محمد الشيخي

المقدمة

حرصاً من اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي على استخدام اللغة العربية في كود البناء لتوسيع دائرة المستفيدين، وسعيا منها في تسهيل ربط أكبر قطاع منهم بكود البناء في سياق نشر ثقافة البناء وفق تعليمات الكود تمهيدا لتطبيقه الإلزامي ضمن خطتها المرحلية المتوافقة مع رؤية المملكة ٢٠٣٠ ، فقد ارتأت في منهجيتها المعتمدة لصياغة الكود أن يتكون من مصنفين أساسيين هما:

الأول: المتطلبات الفنية وتتضمن المواصفات و المعايير الهندسية التفصيلية الواجب تطبيقها في مجالات التصميم والتشييد والتشغيل والصيانة لتحقيق السلامة والصحة العامة.

الثاني: الاشتراطات وهي عبارة عن ترجمة باللغة العربية للمتطلبات الفنية روعيت كتابتها وفق المعايير الآتية:

الحفاظ على مسميات الأبواب والبنود وأرقامها وترتيبها كما هي عليه في المتطلبات الفنية.

الاحتواء على المعلومات المقابلة في المتطلبات دون إخلال في المعنى بالزيادة أو النقصان، ودون تضمين المعادلات الرياضية أو الجداول أو الأشكال التوضيحية أو الرسومات؛ وإن وجد مثل هذا التضمين ففي حالات نادرة وللضرورة القصوى بغرض استيفاء المعلومات الأساسية.

الاكتفاء في بعض البنود بكتابة معلومات مختصرة مع إحالة القارئ إلى التفاصيل اللازمة في المتطلبات ذات الصلة.

يمثل كود البناء السعودي بشقيه (المتطلبات الفنية والاشتراطات) وحدة متكاملة لا تتجزأ، تُعطى أولوية التطبيق فيها للمتطلبات الفنية ثم الاشتراطات ثم الكودات والمواصفات المرجعية المعتمدة، خصوصاً عند وجود اختلاف أو تعارض في أرقام البنود أو محتواها سواء في المعلومات أو الأرقام أو وحدات القياس وغير ذلك، كما ويجب تطبيق البند الأكثر تقييداً والأكثر تحديداً عند وجود بند عام وآخر محدد أو أكثر تقييداً.

على الرغم من اتخاذ اللجان المسؤولة عن إعداد الاشتراطات لجميع الاحتياطات–إضافةً إلى استفادتها من التغذية الراجعة من قبل المهتمين– لتجنب الغموض والسهو والخطأ، قد يجد مستخدمو الاشتراطات معلوماتٍ تخضع لأكثر من تفسير أو تكون غير مكتملة.

إن كود البناء السعودي مبنيٌ على المبادئ الهندسية، لذا لا يمثل بديلاً عن مستخدمي الكود المؤهلين وذوي الكفاءة وإنما يسير معهم جنبا إلى جنب في عملية تكاملية، تمثل فيه الاشتراطات المتعلقة بإنفاذ وإدارة الكود معلوماتٍ استرشادية فقط، وتمتلك اللجنة الوطنية لكود البناء والجهات الحكومية المسؤولة سلطة تعديل هذه الاشتراطات الإدارية.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

إن الثقة الممنوحة لهؤلاء لمختصين في إبداء آرائهم لتقييم محتوى الكود، تُلقي بالمسؤولية على عاتقهم للتعاون مع الجهات المختصة في تطبيق واستخدام هذه الاشتراطات، مع ضرورة الامتثال لجميع القيود التنظيمية والقوانين واللوائح ذات الصلة المعمول بها في المملكة.

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
Public Access
كود البناء السعودي
Saudi Building Code

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

المحتويات

١. الهدف: ١

٢. المجال. ١

3. التعريفات، والاختصارات، والكلمات المركبة، والرموز: ١

4. الإدارة، والتنفيذ. ١١

٥. متطلبات غلاف المبنى. ١٤

6. التدفئة، والتهوية، والتكييف: ٣٧

٧. تسخين مياه الخدمات. ٦٨

٨. جودة الهواء الداخلي وأنظمة التهوية. ٧٣

٩. الإنارة. ١١٠

١٠. معدات أخرى. ١٣٢

١١. البيانات المُناخية. ١٣٥

12. القدرة ١٣٩

١٣. المراجع المعيارية ١٤٠

١٤. المراجع التثقيفية ١٤٥

جميع الحقوق محفوظة ل اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

Public Access

١. الهدف:

يهدف هذا النظام إلى بيان المتطلبات الدنيا لتصـــميم المباني الموفرة للطاقة في المملكة العربية الســـعودية ، باســـتثناء المباني السكنية المنخفضة الارتفاع.

٢. المجال.

٢.١ يوضح هذا النظام الحد الأدنى من متطلبات كفاءة الطاقة من أجل تصميم وبناء:

أ. وَحَدات سكنية جديدة وأنظمتها.

ب. في حال تم الاشارة إليها، يتم تطبيقها في الحالات التالية:

١. أجزاء جديدة من الوَحَدات السكنية وأنظمتها.

٢. أنظمة ومُعَدَّات جديدة في الوَحَدات السكنية الحالية.

2.2 لأغراض هذا النظام، تعود كلمة "المباني" فيها إلى جميع المباني باستثناء:

أ. المنازل ذات العائلة الواحدة، والأبنية المخصـــصـــة للعائلات المتعددة (المكونة من ثلاثة طوابق أو أقل فوق الطابق الأرضي)، والمنازل الجاهزة.

ب. المباني التي لا تستخدم الكهرباء، أو الوقود الأحفوري.

٢.٣ لا يجوز استخدام هذ النظام لتجاوز شئ من متطلبات السلامة والصحة والبيئة.

3. التعريفات، والاختصارات، والكلمات المركبة، والرموز:

1.3 عام.

تنطبق هذه المصـطلحات، والاختصـارات، والكلمات المركبة على جميع أقسـام هذا النظام. كما تنطبق التعريفات المدرجة في دليل الجمعية الأمريكية لمهندســي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء (ASHRAE Terminology1) على جميع المصــطلحات في هذا النظام ما لم ينص هنا على خلاف ذلك.

2.3 تعريفات.

جدار فوق مستوى الأرض: راجع قسم الجدران.

جميع الحقوق محفوظة ل اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

نظام تنقية الهواء: هو جهاز أو مجموعة من الأجهزة تستعمل لتقليل تراكم الملوثات الهوائية، مثل: الكائنات الحية الدقيقة، والغبار، والأبخرة، والجزيئات التي يمكن استنشاقها، وغيرها من الجسيمات، والغازات، و/أو الأبخرة الموجودة في الهواء.

تكييف الهواء: هي عملية معالجة الهواء لتلبية متطلبات المساحة المراد تكييفها عن طريق التحكم في درجة الحرارة، والرطوبة، والنظافة، والتوزيع.

الأغشية الهوائية: مُعَامِل سطحي للهواء الداخلي والخارجي للتصميم في الظروف الصيفية.

مساحة تجميعات كافة الأبواب: وهي المساحة المعتمة لتجميعات الأبواب (بما في ذلك الإطار) التي تغلق مساحة مكيَّفة. فالأبواب التي يكون فيها فتحة الضوء أكبر من ٥٠% من مساحة الباب أو تساويها، فإن المساحة الكلية لتجميع الباب فيها تُعد بمثابة مساحة نوافذ.

مساحة جميع الجدران الخارجية (الإجمالي): هي مساحة السطح الخارجي للتجميعات التالية التي تتضمن مساحة مكيفة: تجميعات الجدران المعتمة، بما في ذلك الرُّكْنيات (spandrels) بين الطوابق والحواف المحيطة بالأرضيات، وتجميعات النوافذ، بما في ذلك جميع الأسطح الزجاجية وما يغطيها، ومكونات الأُطر، وتجميعات الأبواب؛ ويستثنى من ذلك فتحات التهوية، والشبيكات، والأنابيب.

مساحة كافة تجميعات النوافذ: وهي مساحة السطح الداخلي لهذه التجميعات، بما في ذلك جميع الأسطح الزجاجية (مثل النوافذ، والقباب، والأبواب الزجاجية المنزلقة)، وأطر النوافذ، والحواف الحجرية، أو مكونات الأطر التي تتضمن مساحة مكيفة. فالأبواب التي تكون مساحة فتحة الضوء فيها أقل من ٥٠% من مساحة الباب، فإن مساحة النافذة فيها تكون هي مساحة فتحة الضوء. وأما بقية الأبواب الأخرى فإن مساحة النافذة فيها هي مساحة الباب.

مساحة كافة تجميعات الأرضيات: وهي مساحة السطح الداخلي لهذه التجميعات التي تتضمن المساحة المكيفة.

مساحة تجميعات كافة الجدران المعتمة: وهي المساحة الإجمالية للجدران الخارجية، ويتم قياسها من الخارج لجميع المساحات الجدارية المعتمة (بما في ذلك جدران الأساس، والمساحات المغلقة بين الأقواس فيما بين الطوابق، والحواف المحيطة بالأرضيات، إلخ) والتي تتضمن المساحة المكيفة (بما في ذلك المساحات البينية).

التجميع: جزء من الغِلاف الخارجي للمبنى يقوم على ترتيب وتوصيل مواد البناء بقِيَم توصيل حراري أو مَوْصِلية حرارية محددة.

جدار تحت مستوى الأرض: راجع قسم الجدران.

منطقة التنفس: وهي منطقة تتخلل المساحة المأهولة بين المستويات ٧٥ و١٨٠٠ مم فوق الأرضية وأكثر من ٦٠٠ مم من الجدران أو معدات التكييف الثابتة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

غلاف المبنى: يشمل الأجزاء الخارجية وشبه الخارجية للمبنى. ولتحديد متطلبات غلاف المبنى، تم تعريف التصنيفات كما يلي:

غلاف البناء الخارجي: عناصر المبنى التي تفصل المساحة المُكَيّفة عن الخارج.

غلاف البناء شبه الخارجي: عناصر المبنى التي تفصل المساحة المُكَيّفة عن غير المُكَيّفة، أو المُكَيفة جزئيًّا.

مُعامِل (C) (الموصلية الحرارية): المعدل الزمني لتدفق الحرارة للحالة المستقرة من خلال وحدة المساحة من المادة أو البناء والناتجة عن فرق درجة الحرارة بين سطحين من جسم المادة ويرمز لها بالرمز C ويعبر عنها لوحدة واط/م^2 .م$^\circ$ (W/m^2 °K). مع ملاحظة بأن معامل (C) لا يتضمن أغلفة التربة أو الهواء.

السلطة المعنيّة: وهي وكالة أو منظمة، مثل السلطة التي تمتلك الاختصاص القضائي أو وزارة الشؤون البلدية والقروية في المملكة العربية السعودية التي لديها الخبرة والاختصاص القضائي لوضع وتنظيم حدود تركيز الملوثات الهوائية؛ أو الوكالة أو المنظمة التي تمتلك السلطة ونطاق العمل والخبرة لوضع الإرشادات وتحديد القيم لمستويات تركيز ملوثات الهواء.

التركيز: وهو كَمِّية أحد المكونات المنتشرة في كَمية محددة من أحد المكونات الأخرى.

المساحة المكيفة: هي مساحة مغلقة داخل المبنى يتم تزويدها بطاقة تبريد ميكانيكية.

المُلَوِث: مكون هوائي غير مرغوب فيه يمكن أن يقلل من قابلية الهواء.

حاجز هواء مستمر: هو مجموع المواد المترابطة، والتجميعات والوَصَلات المحكمة والمكونات في غلاف المبنى التي تقلل تسرب الهواء الى داخل غلاف المبنى أو خارجه.

العزل المستمر (c.i.): العزل الذي يكون مستمرًا في جميع الأجزاء الإنشائية من دون الجسور الحرارية ما عدا نقاط التثبيت وفتحات الخدمة. ويتم تثبيته على الأسطح المعتمة في الداخل أو الخارج، أو يكون جزءًا مدمجاً في أي سطح معزول من غلاف المبنى.

الدوبلكس (وحدة سكنية مزدوجة): بناية لا يتجاوز ارتفاعها ثلاثة طوابق، وتتكون من عدة وحدات سكنية للعائلة الواحدة، تكون مُشيدة في مجموعة مكونة من ثلاث وحدات مترابطة أو أكثر، تمتد كل وحدة من أساس المبنى إلى السطح، مع وجود فناء خارجي من جانبين على الأقل.

مكونات غلاف البناء: الجزء الأكبر من كامل الغلاف، مثل: الجدران المعتمة فوق مستوى الأرض، والأسقف، والألواح، والأرضيات، وزجاج النوافذ، والأبواب، أو الجدران تحت مستوى الأرض.

مستوى أداء المُعَدَّات (الأجهزة): وهو قياس أداء يعتمد على تدفق هواء العادم المطلوب احتجازه، احتوائه، إزالته لنفايات الطهي السائلة في ظروف التشغيل المعتادة مع وجود مِظَلة غير هندسية مثبتة على الجدار. يختلف هذا القياس عن القياس القديم

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

حيث كانت مستويات الأداء تعتمد على درجة حرارة سطح الطهي. التصنيفات التالية لأداء الأجهزة هي المستخدمة في هذه النظام:

- **خفيف:** تتطلب عملية الطهي معدل تدفق للهواء العادم أقل من ٣١٠ لتر / ثانية / متر لإحتجاز واحتواء وإزالة نفايات الطهي السائلة.
- **متوسط:** تتطلب عملية الطهي معدل تدفق للهواء العادم من ٣١٠ إلى ٤٦٠ لتر / ثانية / متر لإحتجاز واحتواء وإزالة نفايات الطهي السائلة.
- **ثقيل:** تتطلب عملية الطهي معدل تدفق للهواء العادم من ٤٦٠ إلى ٦٢٠ لتر / ثانية / متر لإحتجاز واحتواء وإزالة نفايات الطهي السائلة.
- **ثقيل جداً:** تتطلب عملية الطهي معدل تدفق للهواء العادم أكثر من ٦٢٠ لتر / ثانية / متر لإحتجاز واحتواء وإزالة نفايات الطهي السائلة.

الارتشاح للخارج: تسرب الهواء غير المنضبط من المناطق المكيفة من خلال فتحات غير مقصودة في الأسقف والأرضيات والجدران، إلى مساحات غير مكيفة، أو إلى خارج المبنى نتيجة للاختلافات في الضغط عبر هذه الفتحات بسبب الرياح، واختلاف درجات الحرارة في الداخل والخارج (الأثر المِدْخني)، واختلاف التوازن بين معدلات تدفق هواء الإمداد والعادم.

مُعامِل (F): مُعامِل فقدان محيط حرارة البلاط في الطابق الأرضي، والمعبر عنها بالصيغة: واط/م.م° (W/m· °C).

النوافذ والأبواب: جميع القباب، ونوافذ الأسقف، والنوافذ العمودية (الثابت منها والمتحرك)، والأبواب المعتمة، والأبواب المزجَّجة، والقوالب الزجاجية، ومجموع الأبواب الزجاجية/ المعتمة.

غلاف الأرضية: الجزء السفلي من غلاف المبنى، بما في ذلك المنطقة المعتمة و النوافذ، والتي تعلوها مساحة عليا مكيفة بشكل كامل أو جزئي، والمصممة بشكل أفقي أو مائلة بزاوية أقل من ٦٠ درجة من الأفق، باستثناء البلاطة الارضية للطابق الأرضي. ومن أجل تحديد متطلبات غلاف المبنى تُحدَّد التصنيفات كالتالي:

الطابق الكلي: طابق بسعة حرارية تتجاوز ١٤٣ جول/كيلو/م^2. مْ (143 kJ/m^2·°C). أو ١٠٢ جول/كغم/م^2. مْ (102 kJ/m^2·°C)، بشرط أن يكون للطابق وحدة مواد كلية أقل من ١٩٢٠ كج/م^3.

أرضية العوارض الفولاذية: أرضية (١) ليست بطابق كلي، و (٢) لها أجزاء عوارض فولاذية مدعمة بأجزاء إنشائية.

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

أرضيات أخرى: كل أنواع الأرضيات الأخرى.

(راجع غلاف المبنى، و النوافذ، والمنطقة المعتمة، والبلاطة الأرضية للطابق الأرضي).

إجمالي مساحة الأرضيات: وهي مجموع مساحات الأرضيات داخل المبنى، بما في ذلك الأقبية، وطوابق الميزانين، والطبقات المتوسطة الارتفاع، والملاحق بارتفاع ٢,٣ م أو أكبر. ويتم قياسها بدءًا من الأوجه الخارجية للجدران أو من خط المنتصف للجدران التي تفصل المباني، يستثنى من ذلك الممرات المغطاة، والمساحات ذات الأسقف المفتوحة، والشرفات والمساحات المماثلة، وخنادق الأنابيب، والمدرجات أو الشرفات الخارجية، وبروزات السقف، والخصائص المشابهة لذلك.

المساحة الكلية لأرضية غلاف المبنى: وهي المساحة الكلية لغلاف المبنى، باستثناء البلاطات الأرضية.

المساحة الكلية للأرضية المكيفة: وهي المساحة الكلية لأرضية المناطق المكيفة.

المساحة الكلية للأرضية المضاءة: وهي المساحة الكلية لأرضية المناطق المضاءة.

تسرب الهواء: هو الهواء غير المتحكم به والداخل إلى المناطق المكيفة، من خلال فتحات غير مقصودة في الأسقف والأرضيات والجدران، من المساحات غير المكيفة أو من خارج المبنى؛ نتيجة لنفس الاختلافات في الضغط التي تسبب الارتشاح للخارج. لا يُعدُّ الارتشاح الداخل وسيلة مقبولة للتهوية، راجع قسم التهوية.

مَشْربية: مجسم ديكوري بارز عن المبنى يستخدم لتغطية السطح الخارجي للنوافذ.

التهوية الميكانيكية: وهي التهوية التي تُقدَّم باستخدام مُعَدَّات تعمل آليًّا، مثل المراوح ومنافيخ الهواء، وليس بواسطة أجهزة، مثل المولدات التي تعمل بالرياح والنوافذ التي تعمل بشكل آلي.

مبنى العائلات المتعددة: مبنى مكون من ثلاثة أدوار أو أقل فوق سطح الأرض، يشتمل على ثلاث وحدات سكنية أو أكثر غير الدوبلكس (الوحدة السكنية المزدوجة)، بما في ذلك المبنى المُصَّنع (الجاهز).

صافي المساحة القابلة للإشغال: تحدد مساحة الأرضية القابلة للإشغال بالأسطح الداخلية لجدرانها باستثناء الأعمدة، والفتحات في الأعمدة، وأي مساحات أخرى مدرجة لا يمكن الوصول إليها أو غير قابلة للإشغال بصورة دائمة. وتُعدّ العوائق الموجودة في المكان -مثل المفروشات، ورفوف العرض أو التخزين، والعوائق الأخرى، سواء أكانت مؤقتة أو دائمة- جزءًا من صافي المساحة القابلة للإشغال.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

المنطقة القابلة للإشـغال: وهي مسـاحة مدرجة مُعدة للأنشـطة البشـرية، باسـتثناء المناطق المُعدة لأغراض أخرى بصـورة أساسية، مثل غرف التخزين وغرف المعدات، التي يتم إشغالها عادةً لفترات قصيرة من الوقت.

الرائحة: وهي نوعية الغازات والسوائل والجزيئات التي تثير أعضاء الشم.

المناطق المُعْتِمة: وهي كل المساحات المكشوفة من غلاف المبنى، التي تحيط بالمساحة المكيفة، باستثناء فتحات النوافذ والقباب والأبواب وأنظمة خدمة المبنى.

عامل الإسـقاط (PF): وهو معدل العمق الأفقي لإسـقاط التظليل الخارجي مقسـومًا على مجموع ارتفاع النافذة والمسـافة من أعلى النافذة إلى أسفل أبعد نقطة لإسقاط التظليل الخارجي، في الوحدات المتسقة.

سهل الوصول: يسهل الوصول اليه بسرعة للقيام بأي أعمال، دون الحاجة إلى التسلق أو إزالة العوائق أو اللجوء إلى استخدام السلالم المتحركة، أو الكراسي، أو أي أدوات تسلق أخرى.

سـطح المبنى: وهو الجزء العلوي من غلاف المبنى، بما في ذلك المسـاحات المعتمة و النافذة، الذي يكون أفقيًّا أو مائلاً بزاوية أقل من ٦٠ درجة من المستوى الأفقي.

يَجِب: مصطلح يُستخدم للإشارة إلى الأحكام المُلزمة إذا اقتضى الأمر الالتزام بهذا النظام.

غلاف البناء شبه الخارجي: راجع قسم غلاف البناء.

منزل العائلة الواحدة: مبنى مؤلف من وحدة سـكنية واحدة أو اثنتين أو دوبلكس (وحدة سـكنية مزدوجة)، بما في ذلك المنازل الجاهزة. تم عرض المتطلبات في قسم ترشيد استهلاك الطاقة في المباني (السكنية) المنخفضة SBC602.

الفتحة الفعالة للقبة: وهي إجمالي قيمة المسـاحة النافذة المرئية من سـطح المبنى من خلال القبة. يتم حسـاب الفتحة الفعالة للقبة وَفْقًا للمعادلة التالية:

الفتحة الفعالة للقبة

= (٠,٨٥ × مساحة القبة × كمية الشفافية × WF) ÷ المساحة النهارية تحت القبة.

حيث إن:

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

مساحة القبة = إجمالي مساحة النافذة للقبة.

شفافية القبة = المتوسط المرجح لمنطقة الشفافية النافذة للقبة كما هو محدد في المادة رقم (٥. ٨ . ٢. ٥).

WF (عامل well) = المتوسط المرجح لمنطقة عامل well، حيث يكون عامل well يساوي ٠,٩ إذا كان عمق well الضوئي أقل من ٠,٦ متر ، أو ٠,٧ إذا كان عمق well الضوئي يساوي ٠,٦ متر أو أكبر.

يتم قياس well الضوئي عمودياً من الجانب السفلي لأسفل نقطة من زجاج القبة إلى متن السقف تحت القبة.

البلاطة الأرضية للطابق الأرضي: هي ذلك الجزء من بلاط أرضية غلاف المبنى المتصل بالأرض، الذي يكون إما فوق مستوى سطح الأرض أو أقل من ذلك، أو يساوي ٣٠٥ ملم دون الارتفاع النهائي لأقرب مستوى خارجي.

معامل الكسب الحراري الشمسي (SHGC): نسبة الاشعاع الشمسي الساقط والمتسرب من خلال نافذة زجاجية وذلك بواسطة الانتقال المباشر للداخل أو امتصاص زجاج النافذة له ثم التسرب لاحقا الى الداخل ويعبر عنه بقيمة بين (٠) و(١) ويكون مقدار حرارة الشمس المنتقلة خلال النافذة أقل كلما كان معامل الكسب الحراري الشمسي منخفض لتلك النافذة.

مؤشر الانعكاس الشمسي (SRI): مؤشر يقيس كلاً من الانعكاس الشمسي والانبعاث الحراري من سطح غير نافذ، وله قيمة بين ٠ و١٠٠.

المساحة: وهي المساحة المغلقة داخل المبنى. وتصنف المساحات كما يلي بهدف تحديد متطلبات غلاف المبنى:

المساحة المكيفة: وهي المساحة المبردة، أو المساحة المدفئة، أو المساحة شبه المكيفة وتعرف كما يلي:

أ ـ **المساحة المبردة:** وهي المساحة المغلقة داخل المبنى التي يتم تبريدها بواسطة نظام تبريد تتجاوز طاقته ١٥ واط / متر مربع من مساحة الأرضية.

ب ـ **المساحة المدفأة:** وهي المساحة المغلقة داخل المبنى التي يتم تدفئتها بواسطة نظام تدفئة تتجاوز طاقته ١٥ واط / متر مربع من مساحة الأرضية.

ج ـ **المساحة شبه المكيفة:** وهي المساحة المغلقة داخل المبنى وليست مبردة أو مدفأة، ولكن يتم تبريدها أو تدفئتها بشكل غير مباشر لاتصالها بالمساحة (المساحات) المجاورة لها.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

المساحة غير المكيفة: وهي المساحة المغلقة داخل المبنى وليست مكيفة أو شبه مكيفة. ولا تُعدّ مساحات الصيانة (crawlspaces)، والعليّات، ومرائب السيارات، التي لها تهوية طبيعية أو آلية من المساحات المغلقة.

تصنيف تكييف المساحة: وهي المساحة غير السكنية المكيفة، والسكنية المكيفة، وشبه المكيفة.

الموصلية الحرارية: راجع معامل (C).

المقاومة الحرارية (القيمة-R): هي عكس الانتقال الحراري. وحدات (R) هي: م². م°/ واط ($m^2 \cdot °C/W$).
معامل الانتقال الحراري: راجع المعامل (U).

وحدة سكنية مزدوجة: راجع قسم الدوبلكس.

مُعامِل (U) (مُعامِل الانتقال الحراري): المعدل الزمني للتدفق الحراري لوحدة المساحة الناتجة عن وحدة الفرق في درجات الحرارة بين الشريحة الهوائية في الجانب الدافئ والشريحة الهوائية في الجانب البارد للعناصر الإنشائية داخل وخارج المبنى . وحدات U هي واط / م ² · م° ($W/m^2 \cdot °C$)..

المساحة غير المُكَيفة: مساحة ضمن المبنى لا تكون مكيفة (راجع قسم المساحة المكيفة).
مثبِّط البخار: راجع مثبط تبخر الماء.

التهوية: عملية الإمداد بالهواء أو إزالته من مكان لغرض التحكم في مستويات تلوث الهواء، أو الرطوبة، أو درجة الحرارة في الداخل. يجب أن يتم توفير التهوية من خلال نظام كهروميكانيكي.

منطقة التهوية: هي أي منطقة داخل المبنى تتطلب التهوية، وتتكون من وحدة أو أكثر قابلة للإشغال، ولديها فئة إشغال مشابهة (راجع الجداول ٨. ٢، و٨. ٣ و٨. ٦)، وكثافة الإشغال وفاعلية توزيع الهواء للمنطقة (راجع المادة ٨. ٤. ٢. ٢)، وتدفق الهواء الرئيسي للمنطقة (راجع المادة ٨. ٤. ٢. ٥. ١) لكل وحدة.

ملاحظة: ليس بالضرورة أن تكون منطقة التهوية منطقة مستقلة في التحكم بالحرارة، إلا أن المساحات التي يمكن تجميعها لأغراض حساب الحمل يمكن تجميعها في منطقة واحدة لأغراض حسابات التهوية.

حجم المساحة: إجمالي حجم المساحة القابلة للإشغال والمغلقة في غلاف المبنى، بالإضافة إلى أي مساحات مفتوحة بشكل دائم على المساحة القابلة للإشغال، مثل عليّة السقف المستخدمة كتهيل عائد للسقف.

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الجدران: هي تلك الأجزاء من غلاف المبنى التي تكون عمودية أو مائلة بزاوية ٣٠ درجة أو أقل من المستوى العمودي.

- **فوق مستوى الطابق الأرضي**: جميع الجدران الخارجية لأي طابق إذا كان ما مجموعه ٥٠% أو أكثر من إجمالي مساحة الجدار الخارجي للطابق مُعرضًا للهواء الخارجي.
- **تحت مستوى الطابق الأرضي:** جميع الجدران الخارجية لأي طابق إذا كان ما مجموعه أكثر من ٥٠% من إجمالي مساحة الجدار الخارجي تحت مستوى الطابق الأرضي.
- **الجدار الكلي:** جدار مبني من الخرسانة، أو خرسانة البناء، أو أسمنت العزل (ICF)، أو عوازل البناء، أو الطوب (باستثناء الطوب الأحمر)، أو التراب (الطوب النئ، أو قوالب التراب المضغوط، أو التراب المدكوك).

مثبط تبخر الماء: مادة أو بناء تعيق نقل بخار المياه تحت ظروف محددة. ويكون نفاذ بخار الماء في هذه المثبطات أقل من 0.006 µg/Pa·s·m² عند فحصها وفق مواصفة ASTM E96[2] للجمعية الأمريكية لاختبار المواد.

المنطقة: مساحة مستقلة التحكم في التدفئة أو التبريد داخل المبنى.

3.3 الاختصارات، والكلمات المركبة، والرموز.

A(جدار، سقف، الخ)	مساحة مكون من بناء محدد.
Ach	تغير الهواء لكل ساعة.
AHRI	معهد تكييف وتسخين وتبريد الهواء.
ANSI	المعهد الوطني الأمريكي للمعايير.
ASHRAE	الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء.
ASTM	الجمعية الأمريكية لاختبار المواد.
bhp	القدرة الحصانية للكبح.
C	الموصلية الحرارية.
C°	درجة مئوية.
.c.i	عزل مستمر.
COP	مُعامِل الأداء.
DDC	التحكم الرقمي المباشر.
DOE	وزارة الطاقة الأمريكية.
EF	عامل الطاقة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

HID	التفريغ عالي الكثافة.
HVAC	التدفئة والتهوية وتكييف الهواء.
IEC	الهيئة الكهروتقنية الدولية.
ISO	المنظمة الدولية للمعايير القياسية.
Kg	كجم.
kJ	كيلو جول.
kW	كيلو واط.
lin	طولي.
LPD	كثافة الطاقة الضوئية.
m	متر.
MoMRA	وزارة الشؤون البلدية والقروية في المملكة العربية السعودية.
NFPA	الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق.
NFRC	المجلس الوطني الأمريكي لتقييم النوافذ والأبواب.
R	المقاومة الحرارية.
Rc	المقاومة الحرارية لمادة أو بناء من السطح إلى السطح.
Ru	المقاومة الحرارية الكلية لمادة أو بناء، بما في ذلك مقاومات الغشاء الهوائي.
SC	معامل التظليل.
SHG	كسب الحرارة الشمسية.
SHGC	معامل الكسب الحراري الشمسي.
SI	النظام الدولي للوحدات.
SMACNA	الرابطة الوطنية لمقاولي الصفائح المعدنية وتكييف الهواء.
UL	شركة معامل أندر رايتر.
VAV	كمية الهواء المتغير.
VT	النفاذية المرئية (تعرف أيضاً بـ VLT، النفاذية المرئية للضوء).
U	معامل الانتقال الحراري.
W	واط.

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

Wh	واط –ساعة.
W/m^2	واط لكل متر مربع.
$W/m^2.°C$	واط لكل (متر مربع X درجة مئوية).

4. الإدارة، والتنفيذ.

1.4 عام.

1.1.4 المجال.

1.1.1.4 **المباني الجديدة.** يجب أن تكون المباني الجديدة مطابقة للمادة رقم (٤ .٢) من هذا النظام.

2.1.1.4 **الإضافات إلى المباني القائمة.** يجب أن تعتبر التوسعة أو الزيادة في مساحة أو ارتفاع المبنى خارج غلاف المبنى القائم إضافات إلى المباني الحالية ويجب أن تكون متطابقة مع المادة رقم (٢.٤) من هذا النظام.

3.1.1.4 **التعديلات على المباني القائمة:** يجب أن تكون التعديلات على المباني القائمة مطابقة للمادة (٢.٤) من هذا النظام.

4.1.1.4 **استبدال أجزاء من المباني القائمة:** تعتبر أجزاء غلاف المبنى، والتدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء، والطاقة، والإنارة، والأنظمة والمعدات الأخرى التي يتم استبدالها تعديلات على المباني القائمة، ويجب أن تكون وفق متطلبات المادة (٢.٤) من هذا النظام.

5.1.1.4 **التغييرات في المساحة المكيفة.** كلما تم تحويل مساحة غير مكيفة من أحد المباني إلى مساحة مكيفة فيجب أن تكون هذه المساحة المكيفة مطابقة لجميع المتطلبات ذات العلاقة في هذا النظام والمطبقة على غلاف المبنى، والتدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء، والطاقة، والإنارة، والأنظمة والمعدات الأخرى الخاصة بالمساحة، كما لو كان المبنَى جديدًا.

2.1.4 متطلبات إدارية: تحدد وزارة الشؤون البلدية والقروية في المملكة العربية السعودية المتطلبات الإدارية المتعلقة بمتطلبات التصريح، والتنفيذ من قِبَل السلطة التي تمتلك الصلاحية القضائية، وأنظمة الطاقة المحلية، والتفسيرات، ومطالبات الإعفاء، وحقوق الطعن.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

3.1.4 المواد البديلة أو طرق الإنشـاء أو التصـميم. يمنع اسـتخدام أي من المواد، أو طرق الإنشـاء، أو التصـميم، أو المعدات، أو نظم البناء غير المنصوص عليها في هذا النظام تحديدًا.

4.1.4 الصلاحية: في حال بطلان، أو عدم صلاحية أي شرط، أو جزء، أو حكم، أو فصل، أو فقرة، أو قسم فرعي، أو جدول، أو رسـم بياني، أو معيار مرجعي لهذا النظام، كليًا أو جزئيًا، فإن هذا الحكم لا يؤخذ على أنه إبطال لأي من الشـروط، أو الأجزاء، أو الأحكام، أو الفصول، أو الفقرات، أو الأقسام الفرعية، أو الجداول، أو الرسوم البيانية، أو المعايير المرجعية المتبقية من هذا النظام.

5.1.4 قوانين أخرى: إذا وُجد ثمة تعارض بين متطلبات هذا النظام والقوانين الأخرى التي تسري على إنشاء المبنى، يكون تحديد الأسبقية للسلطة المحلية المختصة.

6.1.4 معايير مرجعية: تُعد المعايير المرجعية المشار إليها في هذا النظام جزءًا من متطلبات هذه النظام، وبالقدر المنصوص عليه في هذه المعايير. وفي حال حدوث تعارض بين أحكام هذا النظام والمعايير المرجعية، يتم تطبيق أحكام هذا النظام. وفي حال وجود معايير ذات صلة بالهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة (SASO) فإن لها الأسبقية في التطبيق.

7.1.4 الملاحق المعيارية. تُعد الملاحق المعيارية المرفقة بهذا النظام بمثابة جزء لا يتجزأ من متطلباتها الإلزامية، إلا أنه لأغراض التيسير فقد تم إدراجها في دليل المستخدم.

8.1.4 الملاحق التثقيفية. تحتوي الملاحق التثقيفية المرفقة بهذا النظام وكذلك الملاحظات التثقيفية الموجودة في هذا النظام على معلومات إضافية ولا تُعد إلزامية أو جزءًا من هذا النظام.

2.4الالتزام.

1.2.4مسارات الالتزام.

1.1.2.4 **المباني الجديدة.** يجب أن تكون المباني الجديدة مطابقة لأحكام المواد (٥) و(٦) و(٧) و(٨) و(٩) و(١٠).

2.1.2.4 **الإضـافات إلى المباني القائمة.** يجب أن تكون الإضـافات إلى المباني القائمة مطابقة لأحكام المواد (٥) و(٦) و(٧) و(٨) و(٩) و(١٠).

3.1.2.4 التعديلات على المباني القائمة: يجب أن تكون التعديلات على المباني القائمة مطابقة لأحكام المواد (٥) و(٦) و(٧) و(٨) و(٩) و(١٠)، شريطة ألا يؤدي الالتزام بأيٍ من أحكام هذا االنظام إلى زيادة في استهلاك الطاقة للمبنى.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.2.4 توثيق الالتزام.

1.2.2.4 **تفاصـيل الإنشـاءات.** يجب أن تعرض وثائق الالتزام جميع البيانات والخصـائص ذات الصـلة بالمبنى، والمعدات، والأنظمة بالتفاصـيل الكافية بما يسـمح للمسـؤول عن البناء أو من يعينه بتحديد الالتزام، وأن يشـير إلى الالتزام بمتطلبات هذا النظام.

2.2.2.4 المعلومات التكميلية. يجب أن تكون المعلومات التكميلية اللازمة للتحقق من الالتزام بهذا النظام متاحة عندما يطلبها المسؤول عن البناء أو من يعينه، مثل الحسابات، أو أوراق العمل، أو نماذج الالتزام، أو قوائم الموردين، أو البيانات الأخرى.

3.2.2.4 **أدلة المستخدم.** يجب توفير معلومات التشغيل والصيانة لمالك المبنى باللغة العربية أو باللغتين العربية والإنجليزية. وأن تتضمن هذه المعلومات على سبيل المثال لا الحصر، المعلومات المحددة في الفصول (٦. ٧. ٢. ٢)، و(٨. ٦. ٢)، و(٩. ٧. ٢. ٢).

3.2.4 تعريف المواد والمعدات: يجب تعريف المواد والمعدات بأسلوب واضح يسمح بتحديد تطابقها مع الأحكام المطبقة في هذا النظام.

4.2.4 عمليات التفتيش: يجب أن تكون جميع منشـآت المبنى، والإضـافات، والتعديلات المنصـوص عليها في هذا النظام، خاضعة للتفتيش من قِبَل مسؤول البناء أو الشخص الذي يعينه، و أن تبقى جميع هذه الأعمال متاحة ومُعرضة لأغراض للتفتيش إلى أن يتم اعتمادها بما يوافق الإجراءات التي يحددها مسؤول البناء أو الشخص الذي يعينه. تشتمل عناصر التفتيش على النقاط التالية على الأقل:

أ. عزل الجدار بعد تركيب العزل ومثبط البخار في موضعهما، ولكن قبل تغطيتهما.
ب. عزل السطح / السقف بعد تركيب السطح / السقف في موضعه، ولكن قبل تغطيته.
ج. البلاط / جدار الأساس بعد تركيب البلاط / جدار الأساس في موضعهما، ولكن قبل التغطية.
د. النوافذ بعد تركيب جميع مواد الزجاج في موضعها.
هـ. حاجز الهواء المستمر بعد العزل، ولكن قبل التغطية.
و. الأنظمة الآلية والمعدات والعزل بعد التركيب، ولكن قبل التغطية.
ز. المعدات الكهربائية والأنظمة بعد التركيب، ولكن قبل التغطية.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

٥. متطلبات غلاف المبنى.

1.5 عام.

1.1.5 المجال: تحدد المادة (٥) متطلبات غلاف المبنى.

2.1.5 تصنيفات تكييف المساحة.

1.2.1.5 تحدد المتطلبات المنفصلة لغلاف المبنى لكل واحدة من ثلاثة تصنيفات خاصة بالمكان المكيف: (أ) غير سكنية مكيفة، (ب) سكنية مكيفة، (ج) شبه مكيفة.

2.2.1.5 تحدد كذلك المادة (٥.٤.٢.٣) الحد الأدنى لمتطلبات مساحة القبة في الأماكن غير المكيفة.

3.2.1.5 يفترض أن تكون الأماكن مكيفة، وأن تكون متوافقة مع متطلبات الأماكن المكيفة عند الإنشاء ، بغض النظر عما إذا كانت المعدات الميكانيكية أو الكهربائية مدرجة في طلب تصريح البناء أو تم تركيبها في ذلك الوقت.

3.1.5 تعديلات الغلاف. تكون التعديلات في غلاف المبنى مطابقة لمتطلبات المادة رقم (٥) بخصوص العزل، وتسرب الهواء، و النوافذ المطبقة على الأجزاء المحددة في المبنى التي يتم تعديلها.

الاستثناءات: لا داعي لأن تكون التعديلات التالية مطابقة لهذه المتطلبات، شريطة ألا تزيد هذه التعديلات من استهلاك الطاقة في المبنى:

أ. تركيب نوافذ العواصف فوق الزجاج المركب.

ب. استبدال الزجاج المركب في البراويز والأطر شريطة أن يكون كلٌّ من المُعاملين (U) و SHGC مساويين أو أقل من قيمتهما قبل استبدال الزجاج.

ج. التعديلات على سطح المبنى / السقف، أو الجدار، أو فتحات الأرضية، التي تم عزلها إلى العمق الكامل بعازل يبلغ الحد الأدنى للقيمة الاسمية للعزل R-0.02 (م^2. م°/ واط/مم).

د. التعديلات على الجدران والأرضيات، حيث يكون الهيكل الموجود من دون فتحات في الإطار ولم يتم عمل فتحات تأطير جديدة.

هـ. استبدال غشاء السطح حيث تكون تغطية السطح أو عزل السطح غير مكشوف أو تحت السطح؛ إذا كان هناك عزل موجود بالفعل.

و. لا يتطلب استبدالُ الأبواب الموجودة بالفعل -التي تفصل المساحة المكيفة عن الخارج- تركيبَ مدخل مسقوف أو باب دوار، شريطة ألا تتم إزالة المدخل المسقوف الذي يفصل المساحة المكيفة عن الخارج.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ز. استبدال النوافذ الموجودة، شريطة ألا تتجاوز مساحة النوافذ ٢٥% من إجمالي ال للمبنى القائم بالفعل، وأن يكون كلٌّ من المُعاملين (U) وSHGC مساويين أو أقل من قيمتهما قبل استبدال النوافذ.

4.1.5 مُناخ المملكة العربية السعودية. حدد المنطقة المناخية الخاصة بالموقع باستخدام الشكل رقم (١١. ١)، أو الجدول (١١. ١) في المادة (١١) لتحديد المنطقة المناخية المطلوبة.

2.5 مسار الالتزام بالنظام.

1.2.5 الالتزام. يجب أن تكون فئة تكييف المساحة، ودرجة الإنشاءات، وغلاف المبنى في المملكة العربية السعودية مطابقة للمادة (1.5) "عام"، والمادة (4.5) "أحكام إلزامية"، والمادة (٥.٥) "غلاف المبنى النظامي"، والمادة (٧.٥) "المخططات"، والمادة (٥ . ٨) "معلومات المنتج ومتطلبات التركيب"، ومطابقاً لغلاف المبنى النظامي بما في ذلك:

١. أن تتوافق قيمة مُعامِل (U) ل النوافذ العمودي مع التجميع لمتطلب قيمة معامل (U) القصوى استنادًا الى نسبتها المئوية لمجمل مساحة الجدار لكل من فئات تكييف المساحة.
٢. وألا تتجاوز مساحة القباب عن ٥% من مجمل مساحة السطح لكل من فئات تكييف المساحة.

٣,٥ محفوظ.

4.5 أحكام إلزامية.

1.4.5 العزل. حيثما يكون العزل مطلوباً في المادة رقم (٥,٥)، فإنه يجب أن يتوافق مع المتطلبات المنصوص عليها في المواد من (١,١,٨,٥) إلى (١٠,١,٨,٥).

2.4.5 النوافذ والأبواب. تم ذكر إجراءات تحديد أداء النوافذ والأبواب في المادة رقم (٢,٨,٥). ويجب أن تكون عينات المنتج المستخدمة لتحديد أداء النوافذ والمخارج بمثابة وحدات خط إنتاج أو ممثلة عن الوحدات التي يشتريها المستهلك أو المقاول، ويجب أن تكون متوافقة مع المعايير المحلية.

3.4.5 تسرب الهواء.

1.3.4.5 **الحاجز الهوائي المستمر.** يجب أن يصمم الغلاف الكلي للمبنى ويبنى بحيث يتضمن حاجز هواء مستمر.

الاستثناءات من (1.3.4.5):

جميع الحقوق محفوظة ل اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

أ. المساحات شبه المكيفة.

1.1.3.4.5 ***تصميم الحاجز الهوائي.*** يجب أن يصمم الحاجز الهوائي ويبين بالأسلوب التالي:

أ. يجب تحديد جميع مكونات الحاجز الهوائي لكل تجميع غلاف مبنى بوضـــوح، وإذا لم يتم التحديد فيجب أن يذكر ذلك في وثائق الإنشاءات.

ب. يجب التفصـــيل حول مكونات الحاجز الهوائي- الوصـــلات، والتوصـــيلات، واختراقات مكونات الحاجز الهوائي، بما في ذلك تركيبات الإنارة، وإلا فيجب أن يتم الإشارة اليها.

ج. يجب أن يمتد الحاجز الهوائي المســتمر فوق جميع أســطح غلاف المبنى (من أســفل طابق إلى الجدران الخارجية والسقف أو سطح المبنى).

د. يجب تصـــميم الحاجز الهوائي المســتمر بحيث يقاوم ضـــغوط الرياح الإيجابية والســلبية، وتأثير المدخنة، والتهوية الميكانيكية.

2.1.3.4.5 ***تركيب الحاجز الهوائي:*** تكون المناطق التالية من الحاجز الهوائي في غلاف المبنى مغلفة ومحكمة ومحشـــوة ومؤطرة بالمطاط والأشرطة، بأسلوب معتمد لتقليل تسرب الهواء إلى الحد الأدنى:

أ. الوصلات حول النوافذ وإطارات الأبواب (مصنعه ومصنعة في الموقع).

ب. الفواصل بين الجدران والأرضيات، وبين الجدران في زوايا المبنى وبين الجدران والأسطح أو الأسقف.

ج. الفتحات خلال الحاجز الهوائي في أسقف وجدران وأرضيات غلاف المبنى.

د. تجميعات البناء المستخدمة كأنابيب تهوية أو تهيل .

هـ. الوصلات، ونقاط اللحام، والوصلات بين الأسطح والتغييرات الأخرى في مواد الحاجز الهوائي.

3.1.3.4.5 ***التجميعات والمواد المقبولة.***

يجب أن تكون مواد وتجميعات الحاجز الهوائي المستمر لغلاف المبنى المعتم مطابقة لأحد المتطلبات التالية:

أ. مواد ذات نفاذية هواء لا تتجاوز ٠,٠٢ لتر / ثانية- م^{٢} تحت ضغط تفاضلي يبلغ ٧٥ بسكال عند اختبارها تكون طبقاً لمعيار ASTM E21783 للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد أو ما يعادله، وفي حال وجود معايير ذات صلة بهيئة المواصفات والمقاييس والجودة السعودية فإن لها الأسبقية.

وتكون المواد التالية متوافقة مع متطلبات (٥,٤,٣,١,٣أ):

١. لوح عزل البوليسترين الانبثاقي - حد أدنى ١٢ مم .

٢. لوح عزل اليوريثان المغطى بالرقائق - حد أدنى ١٢ مم .

٣. تلبيسة الجبس الخارجية أو لوح الجبس الداخلية - حد أدنى ١٢ مم

٤. لوح الأسمنت حد أدنى ١٢ مم.

٥. غشاء السقف المدمج.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

٦. غشاء السقف القاري المعدل.

٧. غشاء السقف أحادي الطبقة المتداخل كليًّا.

٨. أسمنت بورتلاند / تنظيف بالرمل، أو جص، أو جبس - بحد أدنى ١٢ مم سماكة.

٩. الصب في الموقع والخرسانة الجاهزة.

١٠. الصفائح المعدنية.

١١. الخلية المغلقة ٣٢ كجم / م^{٣} الكثافة الاسمية لرذاذ رغوة البولي يوريثان - الحد الأدنى ٢٥ مم .

ب. تجميعات المواد والمكونات (المواد المانعة للتسرب، والأشرطة اللاصقة، إلخ) ذات معدل تسريب هواء لا يتجاوز ٠,٢ لتر / ثانية - متر مربع تحت ضغط تفاضلي ٧٥ بسكال عند اختبارها بحيث تكون متوافقة مع المعايير ASTM E2357[4] و ASTM E1677[5] للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد والمعايير SASO E1680[6] و SASO E283[7] لهيئة المواصفات والمقاييس والجودة السعودية أو ما يعادلها، وفي حال وجود معايير ذات صلة لهيئة المواصفات والمقاييس والجودة السعودية فإن لها الأسبقية.

وتكون التجميعات التالية متوافقة مع متطلبات (1.b3.1.3.4.5)، وهي جدران الأبنية الخرسانية التي تكون:

أ. محشوة بالكامل.

ب. أو مطلية لملء المسام.

2.3.4.5 – **النوافذ والأبواب.** يتم تحديد تسرب الهواء للنوافذ والأبواب بما يتوافق مع (AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440[8])، NFRC 400[9] و SASO E283[7] أو ما يعادلها، وفي حال وجود معايير ذات صلة لهيئة المواصفات والمقاييس السعودية والجودة فإن لها الأسبقية، كما هو موضح أدناه. ويكون تصنيف واعتماد تسرب الهواء عن طريق الشركة المصنعة.

يجب ألا يتجاوز تسرب الهواء:

١. ١٨,٣ م^{٣} / س × م^{٢} لأبواب المداخل الزجاجية المتأرجحة والأبواب الدوارة، عند اختبارها تحت ضغط لا يقل عن ٧٥ بسكالاً و متفقة مع المعايير AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440[8], NFRC 400[9] , SASO E283[7]، أو ما يعادلها.

٢. ١,١ متر مكعب / ساعة × متر مربع للستائر الجدارية والواجهة الزجاجية، عند اختبارها تحت ضغط لا يقل عن ٧٥ بسكالاً و متفقة مع المعايير NFRC 400[9] , SASO E283[7]، أو ما يعادلها.

٣. ٥,٥ م^{٣} / س × م^{٢} للقبة الواحدة التي لها فتحات تكثيف التنقيط ،عند اختبارها تحت ضغط لا يقل عن ٧٥ بسكالاً ومتفقة مع المعايير NFRC 400[9] , AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440[8] أو ما يعادلها، أو ٩,١ م^{٣} / س × م^{٢} عند اختبارها تحت ضغط لا يقل عن ٣٠٠ بسكال ومتفقة مع المعايير AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440[8]أو ما يعادلها.

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

٤. ٧,٣ م^{٣} / س × م^{٢} للأبواب المعتمة غير المتأرجحة، وأبواب المرائب الزجاجية القابلة للطي، عند اختبارها تحت ضغط لا يقل عن ٧٥ بســكالاً ومتفقة مع المعايير NFRC 400[9], ANSI/DASMA 105[10]، أو SASO E283[7] أو ما يعادلها.

٥. ٣,٧ م^{٣} / س × م^{٢} لجميع المنتجات الأخرى، عند اختبارها تحت ضــغط لا يقل عن ٧٥ بســكالاً ومتفقة مع المعايير AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440[8]، NFRC٤٠٠٩ أو ما يعادلها ، أو٥,٥ م^{٣} / س × م^{٢} عند اختبارها تحت ضغط لا يقل عن ٣٠٠ بسكال ومتفقة مع المعايير AAMA/WDMA/CSA101/I.S/A440[8]، أو ما يعادلها.

الاستثناءات:

أ – الأبواب والنوافذ المصنعة ميدانيًا.

ب - أبواب اللفائف المعدنية في المساحات شبه المكيفة.

3.3.4.5 **إحكام الإغلاق ضد الظروف الجوية لمنصات التحميل.** يجب تجهيز أبواب الشحن وأبواب منصات التحميل بمغاليق محكمة ضد الظروف الجوية (Weatherseals)؛ للحد من التسرب عند وقوف المركبات في المداخل.

4.3.4.5 المداخل المســقوفة. يجب أن تكون مداخل المبنى التي تفصــل المســاحة المكيفة عن الخارج محمية بمدخل مغلق مسقوف، حيث تكون جميع فتحات الأبواب المؤدية إليه، والقادمة من المدخل المسقوف مزودة بأجهزة ذاتية الغلق. يجب تصميم المدخل المســقوف بحيث إنه عند المرور عبره لا حاجة للأبواب الداخلية والخارجية أن تفتح في نفس الوقت. ويجب ألا تقل المسافة بين الأبواب الداخلية والخارجية عن ٢,١ متر عندما تكون في وضع الإغلاق. ويجب ألا تتجاوز مساحة الأرضية لكل مدخل مسـقوف ٥ أمتار مربعة أو ٢% من إجمالي مسـاحة الأرضـية المكيفة لذلك الطابق من المبنى. ويجب أن يكون الغلاف الخارجي للمدخل المســقوف المكيف متوافقًا مع متطلبات المســاحات المكيفة. كما يجب أن يكون الغلاف الخارجي والداخلي للمدخل المسقوف غير المكيف متوافقًا مع متطلبات المساحات شبه المكيفة.

الاستثناءات:

١. مداخل المبنى ذات الأبواب الدوارة.

٢. الأبواب غير المخصصة للاستعمال كمدخل للمبنى.

٣. الأبواب التي تفتح مباشرة من وحدات سكنية.

٤. مداخل المبنى في المباني التي تقع في المنطقة المناخية (٣).

٥. مداخل المبنى في المباني التي تقل مساحتها عن ٩٣٠ م^{٢}.

٦. الأبواب التي تفتح مباشرة من منطقة تقل مساحتها عن ٢٨٠ م^{٢} ومنفصلة عن مدخل المبنى.

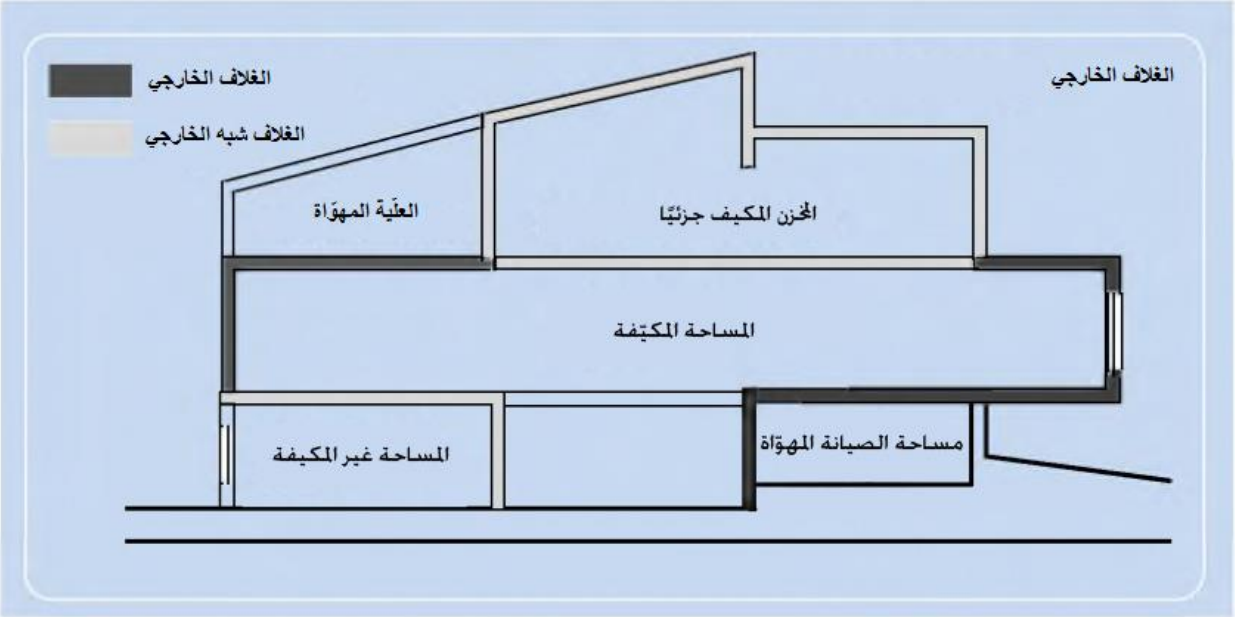
5.5 غلاف المبنى النظامي.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

1.5.5 بخصـوص المسـاحة المكيفة، يجب أن يكون الغلاف الخارجي للمبنى مطابقًا للمتطلبات المنصـوص عليها في الجدول رقم (١,٥).

ملاحظة: بالنسبة للجدول (١,٥)، فإن قيمة المعامل (U) تُعد بمثابة مجمل الحد الأقصى الذي يتضمن الأغشية الهوائية والمواد الأخرى للإنشاءات كما هو مطلوب. قيمة المعامل (R) للأغشية الهوائية ومواد الإنشاءات الأخرى مضافة إلى قيمة الحد الأدنى لمعامل العزل (R) تتبادل عكسيًّا مع القيمة الكلية للمعامل (U). تُعد قيمة المعامل (U) بمثابة قيمة إلزامية يجب تحقيقها.

٢,٥,٥ إذا كان المبنى يحتوي على مسـاحة غير مكيفة، عندئذ يجب أن يكون الغلاف شـبه الخارجي للمبنى مطابقًا لمتطلبات المساحة شبه المكيفة في الجدول ١,٥ (أنظر ١,٥).



الشكل رقم ١,٥ : مكونات الغلاف، وأنواع المساحة.

3.5.5 المناطق المعتمة. بخصوص جميع الأسطح المعتمة فيما عدا الأبواب، يجب إظهار الالتزام بواسطة إحدى الطريقتين التاليتين:

١. الحد الأدنى لقيم معامل (R) للعزل المضـاف في فتحات التأطير والعزل المسـتمر فقط. ويجب اسـتخدام المواصـفات المدرجة في الملحق المعياري (أ) لكل فئة من فئات الإنشاءات لتحديد الالتزام.

٢. الحد الأقصى لمعامل (U)، أومعامل (C)، أو معامل (F) للتجميع بأكمله. ويجب استخدام القيم لتجميعات الإنشاءات النموذجية في الملحق المعياري (أ) لتحديد الالتزام.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الاستثناءات من المادة (٣,٥,٥):

أ. بخصوص التجميعات التي تختلف بشكل كبير عن المنصوص عليه في الملحق (أ)، يجب إجراء الحسابات وفقاً للإجراءات المطلوبة في الملحق (أ).

ب. بخصوص التجميعات المتعددة ضمن فئة إنشاء منفرد لتصنيف تكييف لمساحة واحدة، يجب إظهار الالتزام إما (١) في أكثر المتطلبات تقييدًا، (٢) أو المتوسط المرجح للمنطقة بمعامل U، أو C أو F.

1.3.5.5 **عزل سطح المبنى.** يجب أن تتطابق كل الأسطح مع قيم العزل المحددة في الجدول رقم (١,٥).

يتم عزل أطراف القبة إلى مستوى أسطح المبنى بعزل يكون بالكامل فوق السطح أو R- 0.9 م^2. م°/ واط. ، أيهما أقل.

*1. 1. 3. 5. 5 **الانعكاس الشمسي والانبعاث الحراري لسطح المبنى.*** يجب أن يكون لأسطح المباني ما يلي:

أ. انعكاس شمسي لمدة ثلاثة أعوام كحد أدنى بمقدار ٠,٥٥، وانبعاث حراري لمدة ثلاثة أعوام كحد أدنى بمقدار ٠,٧٥ عند اختبارها بما يتوافق مع معيار CRRC-1[11] أو ما يعادله، وفي حال وجود معايير ذات صلة لهيئة المواصفات والمقاييس والجودة السعودية فإن لها الأسبقية.

ب. معامل انعكاس شمسي يبلغ ٦٤ كحد أدنى عندما يتم تحديده بما يتوافق مع طريقة معامل الانعكاس الشمسي في معيار هيئة المواصفات والمقاييس والجودة السعودية SASO E1980[12] أو ما يعادله، وفي حال وجود معايير ذات صلة لهيئة المواصفات والمقاييس والجودة السعودية فإن لها الأسبقية، وذلك باستخدام معامل الحمل الحراري بمقدار ١٢ واط / م^2، بناء على الانعكاس الشمسي لمدة ثلاثة أعوام، والانبعاث الحراري لمدة ثلاثة أعوام عندما يتم اختبارها بما يتوافق مع المعيار CRRC-1[11] أو ما يعادله، وفي حال وجود معايير ذات صلة لهيئة المواصفات والمقاييس والجودة السعودية فإن لها الأسبقية.

ج. زيادة مستويات عزل السطح الموجودة في الجدول (٢,٥).

الاستثناءات:

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

أ. الأسطح ذات الأرضيات الثقيلة بحد أدنى لكثافة الأرضيات ٧٤ كج / م^{٢} أو ١١٧ كج / م^{٢}.

ب. الأسطح المغطاة بالنباتات على أن تكون متوسط سماكة الغطاء النباتي ٦٣,٥ مم أن يغطي ٧٥% من مساحة السطح

ج. أن تكون ٧٥% من مساحة السطح:

١- مظللة بمظلات ثابتة خلال فترة الصيف وخاصة وقت الذروة.

٢- مغطاة بأنظمة الألواح الشمسية أو سخانات المياه الشمسية.

٣- أو بخليط من الأنظمة المذكورة في ١ و ٢ أعلاه.

د. الأسطح ذات الإنحدار الشديد.

ذ. الأسطح المعدنية ذات الإنحدار الخفيف في المناطق المناخية ٢ و ٣.

ر. الأسطح المغطية للسدة ذات التهوية أو التي فوق منطقة شبة مدفأة أو فوق منطقة مكيفة وليست مبردة.

ز. الأسطح ذات الأغطية الإسفلتية في المناطق المناخية ٢ و ٣.

يجب أن يتم تحديد قيم معامل الانعكاس الشـــمســـي ذو الثلاثة أعوام، والانبعاث الحراري ذو الثلاثة أعوام، عن طريق أحد المَعامل المعتمدة من قِبَل إحدى منظمات الاعتماد الوطنية، ثم يجب تعريفه واعتماده من قِبَل الشركة المصنعة.

2.3.5.5 **عزل الجدار فوق مستوى الطابق الأرضي.** يجب أن تكون جميع الجدران فوق مستوى الطابق الأرضـي متطابقة مع قيم العزل المنصوص عليها في الجدول (١,٥).

الاســتثناء: يجب أن تلبي كتلة الجدران ذات العزل المدمج المعايير عندما يكون مُعاملات (U) الخاص بها مســاوية أو أقل من معامل (U) الخاص بالسماكة والكثافة الملائمة في عمود "الخلايا المعزولة ذات الحشو الجزئي" في الجدول أ٣ – ج١.

عندما يتكون الجدار من أجزاء فوق مســتوى الطابق الأرضـــي وأجزاء تحته، فيجب عزل جدار ذلك الطابق بالكامل إما من الداخل أو من الخارج أو أن يعزل بشكل مدمج.

أ. إذا تم عزله من الداخل، فيجب أن يتم عزل الجدار بما يتوافق مع متطلبات الجدار فوق مستوى الطابق الأرضي.

ب. إذا تم عزله من الخارج أو بشكل مدمج، فيجب أن يكون عزل الجزء من الجدار الواقع تحت مستوى الطابق الأرضي متوافقًا مع متطلبات الجدار فوق مستوى الطابق الأرضي، ويكون عزل الجزء من الجدار الواقع فوق مستوى الطابق الأرضي متوافقًا مع متطلبات الجدار فوق مستوى الطابق الأرضي.

3.3.5.5 **عزل الجدار تحت مستوى الطابق الأرضي.** يكون للجدران تحت مستوى الطابق الأرضي قيمة معامل (R) مصنفة لا تقل عن قيم العزل المنصوص عليها في الجدول (١,٥).

الاستثناءات: عند استعمال التأطير، يجب أن يكون الالتزام قائمًا على التجميع الأقصى لمعامل (C).

4.3.5.5 **عزل الأرضية.** يجب أن تكون جميع الأرضيات مطابقة لقيم العزل المنصوص عليها في الجدول (١,٥).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

5.3.5.5 **عزل البلاطة الأرضـية للطابق الأرضـي.** يجب أن تكون جميع البلاطات الأرضـية للطابق الأرضـي مطابقة لقيم العزل المنصوص عليها في الجدول (١،٥).

6.3.5.5 **الأبواب المعتمة.** يجب أن لا يزيد معامل (U) لجميع الأبواب المعتمة عن المحدد في الجدول (١،٥) .

4.5.5 النوافذ.

1.4.5.5**عام.**

يجب أن يكون الالتزام بالمعاملات (U)، و (SHGC)، و (VT) واضـحًا لكامل منتجات النوافذ. كما يجب احتسـاب مجمل مساحات الجدران ومجمل مساحات الأسقف منفصلة لكل فئات تكييف المساحات لأغراض تحديد الالتزام.

الاسـتثناءات: إذا وُجد ثمة تجميعات متعددة داخل فئة واحدة من فئات الإنشـاءات لإحدى أصـناف تكييف المسـاحات، يجب أن يكون الالتزام قائمًا على المتوسـط المرجح للمنطقة للمعاملات (U) أو (SHGC) أو (VT). لا يجوز إجراء المتوسـط المرجح للمنطقة على فئات متعددة من الإنشاءات أو فئات متعددة لتكييف المساحات.

2.4.5.5 **مساحة النوافذ.**

1.2.4.5.5 ***مسـاحة النوافذ العمودية.*** يجب ألا يزيد تجميع الحد الأقصـى لقيمة المعامل (U) لمسـاحة النافذة العمودية عن ذلك المنصـوص عليه في الجدول (١،٥). وبالرغم من أنه ليس أحد المتطلبات المحددة في الجدول (١،٥)، إلا أنه يوصـى بالتظليل الداخلي و/أو الخارجي ل النوافذ. ويتم حساب النسبة المئوية للنوافذ العمودية كمساحة النوافذ العمودية بالمتر المربع مضروبة في ١٠٠ مقسـومة على إجمالي مسـاحة جدار المبنى بالمتر المربع. ومسـاحة النوافذ هي الفتحة الأولية، بما في ذلك الإطار، وإطار الزجاج والمكونات غير الزجاجية الأخرى للنافذة. ولا تتضـمن مسـاحة النوافذ المسـاحات الزجاجية الموجودة بين الركنيات التي تُعدّ بمثابة جدار معتم. تُعدّ مسـاحة الجدار الخارجي الكلي للمبنى هي المحيط الخارجي للمبنى مضـروبًا في الارتفاع العمودي من أعلى الأرضية إلى أسفل السقف. تتضمن مساحة الجدار الخارجي الكلي الجدران تحت مستوى الطابق الأرضي، وكذلك الجدران التي فوق مستوى الطابق الأرضي.

2.2.4.5.5 ***مساحة نوافذ القبة.*** يجب ألا يتجاوز إجمالي مساحة القبة ما نُص عليه في الجدول (١،٥).

الاستثناء: يُسمح بزيادة إجمالي مساحة القبة بما لا يزيد عن ٦ % من مجمل مساحة السقف شريطة أن تتوافق القباب مع جميع المعايير المذكورة في الاسـتثناءات من (أ) إلى (ج) في الاسـتثناءات للمادة (٢،٤،٤،٥،٥)، وإجمالي المنطقة النهارية تحت القباب تكون نصف مساحة الأرضية للمساحة كحد أدنى.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

3.2.4.5.5 ***الحد الأدنى لمساحة نوافذ القبة.*** في أي مساحة مغلقة في مبنى مكون من أربعة طوابق أو أقل ويكون:

أ. ٤٦٥ مترًا مربعًا أو أكبر.

ب. مغطى مباشرة تحت سطح ارتفاع سقفه أكثر من ٤,٦ أمتار.

ج. أحد أنواع المساحات التالية: مكتب أو بهو، أو ساحة سوق داخلية (atrium)، أو ردهة، أو ممر، مستودع أو مخزن غير مبرد، أو مركز للألعاب الرياضية / التمارين، أو مركز للمؤتمرات، أو ورشة صيانة سيارات، أو التصنيع، أو تجارة التجزئة، أو منطقة للتوزيع / الفرز، أو النقل، أو قاعة ورش عمل، يجب أن يكون إجمالي المنطقة النهارية تحت القبة نصف مساحة الأرضية كحد أدنى وإما:

١. توفير قبة للمساحة النهارية تحت القبة بنسبة ٣% كحد أدنى، حيث تكون النفاذية المرئية (VT) ٠,٤٠ على الأقل.

٢. أو توفير فتحة قبة فعالة بما لا يقل عن ١% بحد أدنى.

يكون لهذه القباب مادة زجاجية أو مزيل للضباب بقيمة معيارية للضباب أكبر من ٩٠% عند اختبارها على معيار الجمعية الأمريكية لاختبار المواد ASTM D1003[13]. ويجب أن يكون التحكم في الإنارة العامة في المنطقة النهارية كما هو موضح في المادة (٥,١,٤,٩).

الاستثناءات من (٣,٢,٤,٥,٥):

أ. المساحات المغلقة المصممة بكثافات طاقة إنارة عامة أقل من ٤,٥ واط /متر مربع.

ب. المساحات المغلقة حينما يكون موثقاً أنه توجد إنشاءات قائمة أو أجسام طبيعية تحجز أشعة ضوء الشمس المباشرة عن نصف السقف على الأقل على المساحة المغلقة لأكثر من ١٥٠٠ ساعة نهارية خلال العام بين الساعة ٨ صباحًا إلى ٤ مساءً.

ج. المساحات المغلقة حيث تكون المساحة النهارية تحت نظام مراقبة السقف أكبر من ٥٠% من مساحة الأرضية المغلقة للمنطقة.

د. المساحات المغلقة حينما يكون موثقًا أن ٩٠% من منطقة القبة مظللة في يوم ٢١ يونيو عند الظهيرة بالخصائص المعمارية الدائمة للمبنى.

هـ. يجوز تقليل المساحة النهارية المطلوبة تحت القباب بمقدار منطقة الإضاءة الجانبية الرئيسة، وبفعالية فتحة إضاءة جانبية أكبر من ٠,١٥، مع إنارة عامة منضبطة كما هو موضح في المادة (٤,١,٤,٩)، من دون استعمال أي استثناءات للمادة (٤,١,٤,٩).

و. يجوز تقليل المساحة النهارية المطلوبة تحت القباب بمقدار منطقة الإضاءة الجانبية الثانوية وبفعالية فتحة إضاءة جانبية أكبر من ٠,٣٠، وبإنارة عامة يتم التحكم بها عن طريق خفض شدة ضوء النهار باستمرار.

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

3.4.5.5 **معامل (U) ل النوافذ.** يجب ألا يزيد معامل (U) ل النوافذ عما هو موضح في الجدول (١،٥).

4.4.5.5 **معامل الكسب الحراري الشمسي ل النوافذ (SHGC).**

1.4.4.5.5 ***معامل الكسب الحراري الشمسي ل النوافذ العمودية (SHGC).*** يجب ألا يزيد معامل (SHGC) ل النوافذ العمودية عما هو موضح في الجدول (١،٥).

الاستثناءات:

أ. الإيضاح الالتزام بالنوافذ العمودية المظللة بنتوءات ستائر دائمة معتمة، والتي ستبقى موجودة طالما استمر المبنى ذاته موجودًا، فيجوز تخفيض (SHGC) عن طريق استخدام المضاعفات الواردة في الجدول (٣،٥).

ب. بالنسبة للزجاج المتحرك، يجب استخدام الحد الأدنى لـ (SHGC) لتوضيح الالتزام بهذه المادة. كما يجب التعامل مع الزجاج المتحرك بمعزل عن النوافذ العمودية الأخرى، ويجب عدم السماح ب عمودي آخر بمعدل متوسط مرجح لزجاج غير متحرك .

ج. لإيضاح الالتزام ب النوافذ العمودية المغطاة بالكامل بالمشربيات ، فيجوز مضاعفة (SHGC) ل النوافذ بالمساحة الجزئية المفتوحة للمشربية من أجل الالتزام بـ (SHGC) المذكور في الجدول (١،٥).

2.4.4.5.5 ***معامل الكسب الحراري الشمسي للقباب (SHGC).*** يجب ألا يزيد معامل الكسب الحراري الشمسي للقباب عن ذلك المحدد في الجدول (١،٥).

الاستثناء: تستثنى القباب من متطلبات معامل الكسب الحراري الشمسي (SHGC) شريطة:

أ. أن يكون لها مادة زجاجية أو مشتت للضباب بقيمة معيارية للضباب أكبر من ٩٠% عند قياسها على معيار الجمعية الأمريكية لاختبار المواد ASTM D1003[13] .

ب. أن يكون لها نفاذية مرئية خاصة بالقباب أكبر من ٠،٤٠.

ج. التحكم في كامل الإنارة العامة في المنطقة النهارية أسفل القباب بواسطة أدوات تحكم ضوئية متعددة المستويات بما يتوافق مع المادة (٥،١،٤،٩).

د. بالنسبة للزجاج المتحرك، يجب أن يستخدم الحد الأدنى لمعامل الكسب الحراري الشمسي (SHGC) لتوضيح الالتزام بهذه المادة. ويجب أن يعد الزجاج المتحرك الديناميكي مستقلاً عن النوافذ العمودية الأخرى، ويجب عدم السماح ب عمودي آخر بمعدل متوسط مرجح لزجاج غير متحرك .

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

جدول ٥ . ١ متطلبات غلاف المبنى للمنطقة المناخية ١

العناصر المعتمة	غير سكنية		سكنية		شبه مكيفة	
	التجميع الحد الأقصى لقيمة المعامل U واط / متر مربع درجة مئوية	العزل الحد الأدنى لقيمة المعامل R متر مربع درجة مئوية / واط	التجميع الحد الأقصى لقيمة المعامل U واط / متر مربع درجة مئوية	العزل الحد الأدنى لقيمة المعامل R متر مربع درجة مئوية / واط	التجميع الحد الأقصى لقيمة المعامل U واط / متر مربع درجة مئوية	العزل الحد الأدنى لقيمة المعامل R متر مربع درجة مئوية / واط
الأسقف العزل بالكامل فوق السطح	U-0.357	R-2.66 c.i.	U-0272	R-3.54 c.i.	U-1250	R-0.67c.i
المباني المعدنية	U-0.369	R-2.57c.i	U-0.369	R-2.57 c.i.	U-0.950	R-0.92c.i
العليّة ذات العوارض الحديدية	U-0.193	R-6.91	U-0.153	R-9.70	U-0.460	R-227
الجدران، فوق مستوى الارض						
الكتلة	U-1.191	R-0.60 c.i.	U-0.312	R-2.96 c.i.	U-1.191	R-0.60 c.i.
المبنى المعدني	U -0.193	R-5.04 c.i.	U-0.193	R-5.04 c.i.	U-0233	R-4.14 c.i.
الحديد المؤطر	U-0.255	R-3.42	U-0.255	R-3.42 c.i.	U-0.738	R-0.86c.i.
الجدران، تحت مستوى الطابق الأرضي						
الجدران، تحت مستوى الطابق الأرضي	C-1.305	R-0.62c.i.	C-1.305	R-0.62c.i.	C-1305	R-0.62c.i.
الأرضيات الكتلة	U-0.397	R-1.97c.i.	U-0.397	R-1.97c.i.	U-0.397	R-1.97c.i.
العوارض الحديدية	U-0.408	R-1.94c.i.	U-0.408	R-1.94c.i.	U-0.408	R-1.94c.i.
البلاطات الأرضية						
غير مكيفة	F-0.727	R-1.18 f.i.	F-0.727	R -1.18 f. i	F-0.727	R –l.18 f.i.
الأبواب المعتمة						

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

المتأرجحة	U-2.84		U-2.84		U-2.84	
غير المتأرجحة	U-5.9		U-5.90		U-5.90	
النوافذ	قيمة U القصوى للتجميع واط / متر مربع درجة مئوية	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميع SHGC	قيمة U القصوى للتجميع واط / متر مربع درجة مئوية	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميع SHGC	قيمة U القصوى للتجميع واط / متر مربع درجة مئوية	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميع SHGC
الزجاج العمودي 0% إلى 40% من الجدار						
التأطير غير المعدني (الكل)	U-2.89		U-2.89		U-2.89	NR
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-2.89	0.25	U-2.89	0.25	U-2.89	NR
التأطير المعدني (المدخل doo	U-2.89		U-2.89		U-2.89	NR
التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-2.89		U-2.89		U-2.89	NR
الزجاج العمودي > 40% إلى 50% من الجدار						
التأطير غير المعدني (الكل)	U-2.38		U-2.38		U-2.38	NR
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-2.38	0.25	U-2.38	0.25	U-2.38	NR
التأطير المعدني	U-2.38		U-2.38		U-2.38	NR

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

(المدخل doo التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-2.38		U-2.38		U-2.38	NR
الزجاج العمودي> 50% إلى 100% من الجدار التأطير غير المعدني	U-187	0.25	U-187	0.25	U-187	NR
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-187	0.25	U-187	0.25	U-187	NR
التأطير المعدني (المدخل)		0.25		0.25		NR
التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-187	0.25	U-187	0.25	U-187	NR
القباب مع حواف وزجاج، % من السقف 0% - 2.0%	U -11.23	0.19	U -11.23	0.36	U -11.23	NR
2.1% - 5.0%	U -11.23	0.16	U -11.23	0.19	U -11.23	
القباب مع حواف بلاستيك، % من السقف 0% - 2.0%	U-10.78	027	U-10.78	0.34	U -10.78	NR
2.1% - 5.0%	U-10.78	027	U-10.78	0.27	U -10.78	
القباب من دون حواف الكل، % من السقف 0%- 2.0%	U-7.72	0.19	U-7.72	0.36	U-7.72	NR
5%- 2.1%	U-7.72	0.19	U-7.72	0.19	U-7.72	

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

c.i. = عزل مستمر

f.i = معزول تمامًا

جدول ٥ – ١ متطلبات غلاف المبنى للمنطقة المناخية ٢

العناصر المعتمة	غير سكنية		سكنية		شبه مكيفة	
	قيمة (U) القصوى للتجميعات $W/m^2 \cdot °C$	قيمة (R) الدنيا للعزل $m^2 \cdot °C/W$	قيمة (U) القصوى للتجميعات $W/m^2 \cdot °C$	قيمة (U) القصوى للتجميعات $W/m^2 \cdot °C$	قيمة (R) الدنيا للعزل $m^2 \cdot °C/W$	قيمة (U) القصوى للتجميعات $W/m^2 \cdot °C$
الأسقف						
العزل بالكامل فوق السطح	U-0.454	R-2.06 c.i.	U-0.34	R-2.80 c.i.	U-1590	R-0.49 c.i.
المباني المعدنية	U-0.471	R-I.99 c.i.	U-0.47	R-1.99 c.i.	U -1.135	R-0.74c.i.
العلية ذات العوارض الحديدية	U-0.244	R-5.00	U-0.19	R-6.91	U-0.579	R-173
الجدران، فوق مستوى الارض						
الكتلة	U-1.362	R-0.49 c.i.	U-0.352	R-2.61 c.i.	U-1.362	R-0.49 c.i.
المبنى المعدني	U-0.216	R-4.49 c.i.	U-0.216	R-4.49 c.i.	U-0.267	R-3.59 c.i.
الحديد المؤطر	U-0.284	R-3.03c.i.	U-0.284	R-3.03 c.i.	U-0.851	R-0.67c.i.
الجدران، تحت مستوى الطابق الأرضي						
الجدران، تحت مستوى الطابق الأرضي	C-1.305	R-0.62c.i.	C-1.305	R-0.62 c.i.	C-1.305	R-0.62c.i.
الأرضيات						
الكتلة	U-0.567	R-1.22c.i.	U-0.567	R-1.22c.i.	U-0.567	R-122c.i.
العوارض الحديدية	U-0.624	R-1.09 c.i.	U-0.624	R-1.09 c.i.	U-0.624	R-1.09 c.i.
البلاطات الأرضية غير مكيفة	F-0.727	R-1.18 f.i.	F-0.727	R -1.18 f.i.	F-0.727	R –l.18 f .i.
الأبواب المعتمة						
المتأرجحة	U-2.84		U-2.84		U-2.84	
غير المتأرجحة	U-5.90		U-5.90		U-5.90	

النوافذ	قيمة U القصوى للتجميع	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى	قيمة U القصوى للتجميع	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى	قيمة U القصوى للتجميع	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميع SHGC

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

	واط / متر مربع درجة مئوية	للتجميع SHGC	واط / متر مربع درجة مئوية	للتجميع SHGC	واط / متر مربع درجة مئوية	
الزجاج العمودي 0% إلى 40% من الجدار						
التأطير غير المعدني (الكل)	U-2.89		U-2.89		U-2.89	
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-2.89	0.25	U-2.89	0.25	U-2.89	NR
التأطير المعدني (المدخل)	U-2.89		U-2.89		U-2.89	
التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-2.89		U-2.89		U-2.89	
الزجاج العمودي> 40% إلى 50% من الجدار						
التأطير غير المعدني (الكل)	U-2.38		U-2.38		U-2.38	
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-2.38		U-2.38		U-2.38	
التأطير المعدني (المدخل doo	U-2.38	0.25	U-2.38	0.25	U-2.38	NR
التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-2.38		U-2.38		U-2.38	
الزجاج العمودي> 50% إلى 100% من الجدار						
التأطير غير المعدني (الكل)	U-1.87		U-1.87		U-1.87	
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-1.87		U-1.87		U-1.87	
التأطير المعدني (المدخل doo	U-1.87	0.25	U-1.87	0.25	U-1.87	NR
التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-1.87		U-1.87		U-1.87	
القباب مع حواف وزجاج، % من السقف						
2.0% - 0%	U -11.23	0.19	U -11.23	0.36	U -11.23	NR
5.0% - 2.1%	U -11.23	0.16	U -11.23	0.19	U -11.23	
القباب مع حواف بلاستيك، % من السقف						
2.0% - 0%	U -10.78	0.27	U -10.78	0.34	U -10.78	NR

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

5.0% - 2.1%	U -10.78	0.27	U -10.78	0.27	U -10.78	
جميع القباب بدون حواف، % من السقف						
2.0% - 0%	U-7.72	0.19	U-7.72	0.36	U-7.72	NR
5.0% - 2.1%	U-7.72	0.19	U-7.72	0.19	U-7.72	

c.i = عزل مستمر

f.i = معزول تمامًا

جدول ٥ – ١ متطلبات غلاف المبنى للمنطقة المناخية 3

العناصر المعتمة	غير سكنية		سكنية		شبه مكيفة	
	قيمة (U) للتجميعات القصوى $W/m^2 \cdot °C$	قيمة (R) للعزل الدنيا $m^2 \cdot °C/W$	قيمة (U) للتجميعات القصوى $W/m^2 \cdot °C$	قيمة (R) العزل الدنيا $m^2 \cdot °C/W$	قيمة (U) للتجميعات القصوى $W/m^2 \cdot °C$	قيمة (R) الدنيا للعزل $m^2 \cdot °C/W$
أسطح المباني (الأسقف)						
العزل بالكامل فوق السطح	U-0.511	R-1.8 1 c.i.	U-0.397	R-2.38 c.i.	U -1.759	R-0.42c.i.
المباني المعدنية	U-0.528	R-1.76 c.i.	U-0.528	R -1.76 c.i.	U-1.362	R-0.60 c.i.
العلية ذات العوارض الحديدية	U-0.272	R-4.40	U-0.216	R-5.96	U-0.647	R-1.50
الجدران، فوق مستوى الارض						
الكتلة	U-1.588	R-0.39 c.i.	U-0.414	R-2.17 c.i.	U-1.588	R-0.39 c.i.
المبنى المعدني	U-0.255	R-3.77 c.i.	U-0.255	R-3.77 c.i.	U-0.312	R-3.05 c.i.
ذات الإطار الحديدي	U-0.340	R-2.43c.i.	U-0.340	R-2.43 c.i.	U-0.964	R-0.53c.i.
الجدران، تحت مستوى الطابق الأرضي						
الجدران، تحت مستوى الطابق الأرضي	C-1.305	R-0.62c.i.	C-1.305	R-0.62c.i.	C-1.305	R-0.62c.i.
الأرضيات						
الكتلة	U-0.567	R-122c.i.	U-0.567	R-122c.i.	U-0.567	R-1.22c.i.
العوارض الحديدية	U-0.624	R-1.09 c.i.	U-0.624	R-1.09 c.i.	U-0.624	R-1.09 c.i.
البلاطات الأرضية						
غير مكيفة	F-0.727	R-1.18 f.i.	F-0.727	R -1.18 f.i.	F-0.727	R –l.18 f .i.
الأبواب المعتمة						
المتأرجحة	U-2.84		U-2.84		U-2.84	
غير المتأرجحة	U-5.90		U-5.90		U-5.90	

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

النوافذ	قيمة (U) القصوى للتجميعات W/m² ·°C	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات	قيمة (U) القصوى للتجميعات W/m² ·°C	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات	قيمة (U) القصوى للتجميعات W/m² ·°C	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات
الزجاج العمودي 0% إلى 40% من الجدار						
التأطير غير المعدني (الكل)	U-2.89		U-2.89		U-2.89	
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-2.89	0.25	U-2.89	0.25	U-2.89	NR
التأطير المعدني (المدخل)	U-2.89		U-2.89		U-2.89	
التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-2.89		U-2.89		U-2.89	
الزجاج العمودي> 40% إلى 50% من الجدار						
التأطير غير المعدني (الكل)	U-2.38	0.25	U-2.38	0.25	U-2.38	NR
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-2.38		U-2.38		U-2.38	
التأطير المعدني (المدخل)	U-2.38		U-2.38		U-2.38	
التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-2.38		U-2.38		U-2.38	
الزجاج العمودي> 50% إلى 100% من الجدار						
التأطير غير المعدني (الكل)	U-1.87		U-1.87		U-1.87	
التأطير المعدني (الستائر الجدارية / واجهة المخزن) d	U-1.87	0.25	U-1.87	0.25	U-1.87	NR
التأطير المعدني (المدخل doo	U-1.87		U-1.87		U-1.87	
التأطير المعدني (الأخرى جميعها)	U-1.87		U-1.87		U-1.87	
القباب مع حواف زجاج، % من السقف 0% - 2.0%	U -11.23	0.19	U -11.23	0.36	U -11.23	NR

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

5.0% - 2.1%	U -11.23	0.19	U -11.23	0.16	U -11.23	
الـقبـاب مـع حـواف بلاســـتيـك، % من السقف						
2.0% - 0%	U -10.78	0.34	U -10.78	0.27	U -10.78	NR
5.0% - 2.1%	U -10.78	0.27	U -10.78	0.27	U -10.78	
القباب من دون حواف الكل، % من السقف						
2.0% - 0%	U-7.72	0.36	U-7.72	0.19	U-7.72	NR
5.0% - 2.1%	U-7.72	0.19	U-7.72	0.19	U-7.72	

c.i = عزل مستمر

f.i = معزول تمامًا

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

جدول ٥ . ٢ مستويات زيادة عزل السقف

العناصر المعتمة	سكنية		غير سكنية	
	قيمة (U) القصوى للتجميعات	قيمة (U) القصوى للتجميعات	قيمة (U) القصوى للتجميعات	قيمة (U) القصوى للتجميعات
العزل الكامل فوق السطح	U-0.17	R-5.8	U-0.17	R-6.0
المباني المعدنية	U-0.16	R-6.2		

جدول ٥ . ٣ مضاعفات مُعامل الكسب الحراري الشمسي للإسقاطات الدائمة

عامل الإسقاط	مضاعف مُعامل الكسب الحراري الشمسي (باتجاه الشمال)	مضاعف مُعامل الكسب الحراري الشمسي (الاتجاهات الأخرى)
0-0.10	1.00	1.00
>0.10-0.20	0.95	0.91
>0.20-0.30	0.91	0.82
>0.30-0.40	0.87	0.74
>0.40-0.50	0.84	0.67
>0.50-0.60	0.81	0.61
>0.60-0.70	0.78	0.56
>0.70-0.80	0.76	0.51
>0.80-0.90	0.75	0.47
>0.90-1.00	0.73	0.44

6.5 محفوظ.

7.5 مخططات البناء.

1.7.5 عام.

تقوم السلطة المحلية المعنية التي تمتلك الاختصاص بطلب تقديم مخططات وثائق الالتزام والمعلومات التكميلية بما يتوافق مع المادة (٢،٢،٤) من هذا النظام.

2.7.5 ملصق تعريف وثيقة المخطط لفئات تكييف المساحة. بالنسبة للمباني التي تحتوي على مساحات والتي ستكون جميعها غير مكيفة، يقدم طلب الالتزام باستخدام معايير الغلاف "غير المكيف"،ويجب الإشارة بوضوح لمثل هذه الأماكن على مخططات الأرضيات المقدمة للمراجعة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

3.7.5 النفاذية المرئية. يجب أن ترفق نتائج الاختبارات المطلوبة في المادة (5.2.8.5) لزجاج القبة أو مزيلات الضباب مع وثائق الإنشاءات المقدمة مع كل طلب للحصول على التصريح.

٥,٨ معلومات المنتج ومتطلبات العزل

1.8.5 العزل.

1.1.8.5 **ملصقات عزل غلاف المبنى.** يجب أن تكون قيمة المعامل (R) المعيارية محددة بوضوح بواسطة علامة تحديد تضعها الشركة المصنعة على كل قطعة في عزل غلاف المبنى.

الاستثناء:

إذا كان العزل لا يحمل العلامة المذكورة، يجب على القائم بتركيب العزل تقديم شهادة موقعة ومؤرخة للعزل الذي تم تركيبه، تتضمن قائمة بنوع العزل، والشركة المصنعة، وقيمة معامل (R) المقننة، وحيثما كان مناسباً، تذكر السماكة المبدئية التي تم تركيبها، والسماكة الفعلية، ومساحة التغطية.

2.1.8.5 **الالتزام بمتطلبات المُصَّنعين.** يجب تركيب مواد العزل بما يوافق توصيات الشركة المصنعة، وبالأسلوب الذي يمكن من خلاله تحقيق القيمة المقننة لمعامل (R) للعزل.

الاستثناء: عندما يكون عزل سقف المبنى المعدني وجدار المبنى المعدني مضغوطاً بين السقف أو قشرة الجدار والهيكل.

3.1.8.5 **محدودية استخدام العزل الذي يتم بملء المساحة بالحبيبات.** يجب ألا يستخدم العزل المرشوش أو المصبوب في سقف العلية عندما يكون ميلان السقف أكثر من ثلاثة في اثني عشر (١٤ درجة).

4.1.8.5 **الحواجز.** عندما يتم تركيب فتحات حواجز التظليل (eave vents)، يجب وضع حواجز للفتحات، وذلك لتصريف الهواء الداخل إلى ما فوق سطح العزل.

5.1.8.5 الاتصال الأساسي. يجب تثبيت العزل بشكل دائم، ويكون ملاصقاً بشكل مباشر بالسطح الداخلي وَفْق توصيات المُصنّع حسب نظام التأطير المستخدم. ويجب دعم العزل باللفائف المرنة والمثبتة في فراغات السطح بشكل دائم بدعامات لا تتجاوز ٠,٦ م في المركز.

الاستثناء:

يستثنى من ذلك المواد العازلة التي تعتمد على الفراغات الهوائية المجاورة للأسطح العاكسة لأدائها المقنن.

6.1.8.5 **المعدات المثبَّتة.** يجب ألا يتم تثبيت تركيبات الإنارة، والتدفئة، والتهوية، ومعدات التكييف، بما في ذلك السخانات الجدارية، والأنابيب، ومواد التهيل؛ وغيرها من المعدات، بشكل يؤثر في سماكة العزل إلا إذا:

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

أ. كانت المساحة الإجمالية للمنطقة المتأثرة بذلك (بما في ذلك الفجوات الضرورية) أقل من ١% من المساحة المعتمة للتجميعات.

ب. أو كان كامل السطح أو الحائط أو الأرضية مغطى بالمواد العازلة إلى العمق المطلوب.

ج. أو كان قد تم تضمين تأثيرات العزل المخفضة في الحسابات باستخدام طريقة المتوسط المرجح للمنطقة وقيم العزل المضغوط المذكورة في الملحق (أ)، جدول (٩أ.٤.ج).

وفي جميع الحالات، يجب إغلاق أو سد أو حشو أو وضع الغشاء العازل لتقليل تسرب الهواء بالنسبة لجميع الفتحات الموجودة في المعدات المثبتة في المساحة المُكَيَّفة أو ما حولها.

7.1.8.5 **حماية العزل.** يجب تغطية العزل الخارجي بمادة حافظة لمنع أضرار أشعة الشمس، والرطوبة، وعمليات تنسيق الموقع، وصيانة المعدات، والرياح.

1.7.1.8.5 يجب توفير طريقة للوصول إلى المعدات بشكل يمنع تضرر أو ضغط العزل في غرف العليةِ والغرف الميكانيكية.

2.7.1.8.5 يجب ألا تتداخل فتحات الأساس مع العزل.

3.7.1.8.5 يجب أن يكون لمواد العزل الملامِسة للأرض نسبة امتصاص للماء لا تزيد عن ٠,٣ % عند فحصها وفقاً لمعيار الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO/ASTM C272[14].

8.1.8.5 **موقع عزل السطح.** يجب ألا يتم تثبيت عزل السطح على سقف معلق بألواح السقف المتحركة.

9.1.8.5 **امتداد العزل:** يجب أن يمتد العزل فوق مساحة مكونات البناء الكاملة إلى القيمة (R) المطلوبة للعزل، ما لم يُسمح بغير ذلك في المادة (1.8.5).

10.1.8.5 **المفاصل في العزل الصلب:** في حال استخدام طبقتين أو أكثر من ألواح العزل الصلبة في تجميعات البناء، يجب أن تكون وصلات الحواف بين كل طبقة متداخلة.

2.8.5 النوافذ و الأبواب.

1.2.8.5 **تصنيف منتجات النوافذ:** يجب التحقق من معامل (U) ومُعامل الكسب الحراري الشمسي ومعدل تسرب الهواء لجميع منتجات النوافذ المصنعة من قِبَل مختبر طرف ثالث معترف به من قِبَل منظمة الاعتماد المعترف بها محلياً.

2.2.8.5 **تعريف منتجات النوافذ:** يجب أن تحتوي جميع منتجات النوافذ المصنعة على لوحة الاسم الدائمة والمثبتة من قبل المُصنِّع، التي تحتوي على بيانات معامل (U) ومُعامل الكسب الحراري الشمسي ومعدل تسرب الهواء.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

استثناءات:

أ. إذا لم يشتمل منتج النوافذ على لوحة الاسم المذكورة، يجب على الشخص الذي يقوم بتثبيتها أو بيعها أن يقدم شهادة موقعة ومؤرخة ل النوافذ المثبتة يَذكُر فيها معامل (U)، ومُعامل الكسب الحراري الشمسي، ومعدل تسرب الهواء

ب. لا يطلب إدراج (SHGC) و (VT) للأبواب التي تحتوي على نسبة زجاج أقل من ٢٥%.

3.2.8.5 **معامل** (U)**:** يجب أن تحدد معاملات (U) وفقًا لمواصفة تقييم النوافذ والأبواب [١٥]NFRC١٠٠. كما يجب أن تحدد معاملات (U) للقباب بميلان ٢٠ درجة فوق الخط الأفقي .

استثناءات:

أ. يجب أن تكون معاملات (U) المذكورة في المادة (أ،٨) بديلاً مقبولاً لتحديد التطابق مع معايير معامل (U) للقباب. وحيثما تم التعهد بتغطية الانبعاثية المنخفضة، يجب أن تحدد الانبعاثية وفقاً لمواصفة تقييم النوافذ والأبواب [١٦]NFRC٣٠٠ . ويجب أن يتم التحقق من الانبعاثية وتصدق من المُصنَّع.

ب. يجب أن تكون معاملات (U) المذكورة في المادة (أ،٨) بديلاً مقبولاً لتحديد التطابق مع معايير معامل (U) للنوافذ العمودية.

ج. يجب أن تكون معاملات (U) المذكورة في المادة (أ٧) بديلاً مقبولاً لتحديد التطابق مع معايير معايير (U) للأبواب المعتمة.

د. بالنسبة لأبواب المرائب تكون مواصفة [١٠]ANSI/DASMA 105 أو ما يعادلها من معايير، بديلاً مناسبًا لتحديد معاملات (U).

4.2.8.5 **معامل الكسب الحراري الشمسي:** تحدد (SHGC) لمجموع النوافذ وفقًا لمواصفة المجلس الوطني الأمريكي لتقييم النوافذ والأبواب [١٧]NFRC٢٠٠ أو ما يعادلها، ثم يجب أن يتم التحقق منها وأن تصدق من قِبَل الشركة المصنعة و فقًا للأنظمة والمعايير المحلية.

استثناءات:

أ. يجب أن تكون قيمة ناتج عملية ضرب معامل التظليل لمركز الزجاج في ٠,٨٦ بديلاً مناسبًا لتحديد تطابقها مع متطلبات (SHGC) لمجموع مساحة النوافذ. ويجب تحديد قيمة معامل التظليل باستخدام ملف بيانات طيفي محدد وفقًا لمواصفة المجلس الوطني الأمريكي لتقييم النوافذ والأبواب [١٦]NFRC٣٠٠ . كما يجب أن يتم التحقق والمصادقة على معامل عن طريق الشركة المصنعة.

ب. يجب أن تكون قيمة (SHGC) لمركز الزجاج بديلاً مناسبًا لتحديد التطابق مع متطلبات (SHGC)لمجموع منطقة النوافذ. ويجب تحديد قيمة (SHGC) باستخدام ملف بيانات طيفي محدد وفقًا لمواصفة المجلس الوطني الأمريكي لتقييم النوافذ والأبواب [١٦]NFRC٣٠٠ أو ما يعادلها. ويجب التحقق والمصادقة على (SHGC) عن طريق الشركة المصنعة.

جميع الحقوق محفوظة ل اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ج. يجب أن تكون قيمة (SHGC) من المادة المادة (١,٨أ) بديلاً مقبولاً لتحديد التطابق مع معايير (SHGC) للقباب. وإذا تم التعهد بتغطية منخفضة الانبعاثية، فيجب أن تحدد انبعاثية التغطية وفقاً لمواصفة المجلس الوطني الأمريكي لتقييم النوافذ والأبواب NFRC٣٠٠[١٦] أو ما يعادلها، ويجب أن يقوم المصنع بالتحقق والمصادقة على الانبعاثية.

د. يمكن أن تكون قيمة (SHGC) من المادة المادة (٢,٨أ) بديلاً مقبولاً لتحديد التطابق مع معايير (SHGC) للنوافذ العمودية.

5.2.8.5 **النفاذية المرئية:** تحدد قيمة النفاذية المرئية وفقاً لمواصفة تقييم النوافذ والأبواب NFRC٢٠٠[١٧] أو ما يعادلها، ويجب أن يقوم المصنع بالتحقق والمصادقة على قيمة النفاذية المرئية.

استثناءات:

بالنسبة للقباب ذات النفاذية التي ليست من ضمن نطاق مواصفة المجلس الوطني الأمريكي لتقييم النوافذ والأبواب NFCR200[17] أو ما يعادلها، فيجب أن تحدد نفاذيتها بالنفاذية الضوئية الشمسية لمادة (مواد) زجاج القبة وفقاً لمواصفة الجمعية الأمريكية لاختبار المواد ASTM E972[18] أو ما يعادلها.

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
Public Access

6. التدفئة، والتهوية، والتكييف:

6. 1 عام.

1.1.6 المجال.

1.1.1.6 **المباني الجديدة:** يجب أن تتوافق المعدات الميكانيكية والأنظمة التي تخدم احتياجات المباني الجديدة من التدفئة أوالتكييف أوالتهوية مع هذا القسم كما هو موضح في المادة (٦. ٢).

2.1.1.6 ***الإضافات للمباني القائمة:*** يجب أن تتوافق المعدات الميكانيكية والأنظمة التي تخدم احتياجات إضافات المباني القائمة للتدفئة أوالتهوية أوالتكييف مع متطلبات المادة (٦. ٢).

استثناء لـ (2.1.1.6) : إذا تم توفير أنظمة التهوية والتبريد للمبنى المضاف عن طريق معدات وأنظمة موجودة مسبقًا، فلا يُشترط لهذه الأنظمة والمعدات أن تلتزم بأحكام هذا النظام. ولكن يجب أن تلتزم أي أنظمة أو معدات جديدة يتم تركيبها بالمتطلبات المعينة التي تنطبق عليها تلك الأجهزة والمعدات.

3.1.1.6 تعديلات على التدفئة، والتهوية، والتكييف في المباني القائمة.

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

1.3.1.1.6 : يجب أن تتوافق معدات التدفئة والتهوية والتكييف التي يتم استبدالها بشكل مباشر بمعدات موجودة مسبقًا مع متطلبات معينة تمثل الحد الأدنى لفعالية تلك المعدات.

2.3.1.1.6 يجب أن تتوافق أجهزة التدفئة والتهوية والتكييف التي يتم تركيبها لخدمة مساحة لم تكن مكيفًة في السابق مع المتطلبات المذكورة في المادة (٦. ٢).

3.3.1.1.6 ***محفوظة.***

4.3.1.1.6 يجب أن تكون مجاري الهواء الجديدة والمستبدلة متطابقة مع المادة (١,٤,٤,٦) والمادة (٢,٤,٤,٦).

5.3.1.1.6 يجب أن تتطابق الأنابيب الجديدة والمستبدلة مع المادة (١,٤,٤,٦).

استثناءات لـ (٦. ١. ١. ٣): يستثنى تطبيق هذه الأحكام في النقاط التالية:

أ) للمعدات التي يتم تعديلها أو إصلاحها بدون استبدالها، بشرط ألا ينتج عن التعديلات و/أو الإصلاحات زيادة في الاستهلاك السنوي للطاقة للمعدات التي تستخدم نفس نوع الطاقة.

ب) إذا كان تبديل أو تغيير المعدات يتطلب مراجعات كثيفة للأنظمة والمعدات وعناصر البناء الأخرى، وكانت المعدات المغيرة أو المستبدلة تستبدل بمثيلاتها من المعدات.

ت) لإستبدال وحدة تبريد لمعدات موجودة.

ث) لإستبدال موقع معدات موجودة.

ج) للتمديدات والأنابيب عند عدم وجود مساحة كافية أو قدرة على الوصول للتوافق مع المتطلبات.

ح) للمباني التاريخية.

2.6 الالتزام بالأنظمة:

يجب تحقيق الالتزام بما هو مذكور في المادة (٦) بتلبية جميع متطلبات المادة (٦. ١) "عام"، والمادة (٤,٦) "أحكام إلزامية"، والمادة (٦. ٧) "مخططات البناء"

3.6 محفوظة.

4.6 الأحكام الإلزامية.

1.4.6 متطلبات كفاءة المعدات، والتحقق، والملصقات التعريفية.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

1.1.4.6 **الحد الأدنى لكفاءة المعدات، المعدات المدرجة، التصنيف المعياري وشروط التشغيل**. يجب أن تتوافق المعدات التي تندرج ضمن أحدث إصدارات للمواصفات SASO 2663[٣٣] و SASO 2874[٣٤], لها حد أدنى للأداء في ظروف التصنيف المحددة عند اختبارها وفقًا للمواصفة.

2.1.4.6 **الحد الأدنى لكفاءة المعدات- المعدات المدرجة.**

شروط غير معيارية - محفوظة.

3.1.4.6 معدات غير مدرجة في القائمة – محفوظة.

4.1.4.6 التحقق من كفاءة المعدات. يكون التحقق من معلومات كفاءة المعدات التي قام المُصنّع بتوريدها على النحو التالي:

أ) في حال وجود برنامج شهادة اعتماد لمنتج مضمن، وتشتمل على أحكام التحقق والاعتراض على تصنيف كفاءة المعدات، يجب حينها إدراج المنتج في شهادة التوثيق.

ب) في حال وجود برنامج شهادة اعتماد لمنتج مضمن، ويشتمل على أحكام التحقق والاعتراض على تصنيف كفاءة المعدات، ولكن المنتج غير مدرج في شهادة الاعتماد الحالية، يجب التحقق من التصنيف عن طريق تقرير فحص مخبري مستقل.

ت) أو في حال عدم وجود شهادة اعتماد لمنتج مضمن يجب دعم كفاءة المعدات بمعلومات موثقة من المُصنّع.

ث) أو في حال استخدام مكونات مثل الأسلاك الداخلية والخارجية من مُصنِّعين مختلفين، فيجب على مصمم النظام أن يحدد فعالية المكونات التي تلبي فعاليتها مجتمعة الحد الأدنى من شروط فعالية المعدات الواردة في المادة (٦. ٤. ١).

5.1.4.6 **الملصقات.**

1.5.1.4.6 ***المعدات الميكانيكية.*** يجب أن يوضع على المعدات الميكانيكية التي لا يشملها برنامج كفاءة الطاقة السعودي ملصقات دائمة من الشركة المصنعة، تفيد أن المعدات مطابقة لمتطلبات معايير الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء ASHRAE 90.1[19].

2.5.1.4.6 ***وحدات التبريد الجدارية المستقلة (***PTAC***).*** يجب أن تكون وحدات التبريد الجدارية المستقلة غير المعيارية، والمضخات الحرارية ذات الأنابيب وذات فتحة جدار خارجية يقل ارتفاعها عن ٤٠,٦ سم أو يقل عرضها عن ١٠٦,٧ سم وذات مساحة مقطعية تقل عن ٠,٤٣٣ م٢، يجب أن تكون كلها موسومة من قبل المصنع على النحو التالي:

مُصنّعة لتطبيقات الحجم غير المعياري فقط: ليست للتركيب في مشاريع الإنشاء الجديدة.

2.4.6 الحسابات.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

1.2.4.6 **حسابات الأحمال:** يجب تحديد أحمال تصاميم أنظمة التدفئة والتكييف لغرض تحديد حجم الأنظمة والمعدات وفق المواصفات الهندسية المعترف بها والأدلة المعترف بها لدى السلطة المحلية صاحبة الاختصاص، (مثل دليل الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء –أساسيات[٢٠])، ويجب -بالحد الأدنى- الوضع في الحسبان الأحمال الخارجية، والأحمال الداخلية والتهوية. كما يجب أن تشمل الأحمال الخارجية: الجدران، والأسطح، والنوافذ، والمنارات، والأبواب، والقواطع الجدارية ، والأسقف، والأرضيات. ويجب كذلك أن تشمل الأحمال الداخلية: الإنارة، والأشخاص، والأجهزة، والمعدات.

2.2.4.6 **المضخة الرئيسة.** لأغراض تقدير حجم المضخات يجب تحديد ضغط المضخة (الرئيسة) التفاضلي وفقًا للمعايير الهندسية المتعارف عليها والكتيبات المعتمدة لدى سلطة الاعتماد. كما يجب حساب هبوط الضغط من خلال كل جهاز وأنبوب في الدائرة الرئيسة حسب شروط التصميم.

3.4.6 مفاتيح التحكم.

1.3.4.6 مفاتيح التحكم في المنطقة الحرارية.

1.1.3.4.6 ***عام.*** يجب أن يكون التحكم بمصدر تبريد الطاقة لكل منطقة بشكل مستقل عن طريق مفاتيح تحكم بضبط الحرارة (thermostatic) تستجيب لدرجة الحرارة داخل كل منطقة. وبهدف مراعاة شروط المادة (٦. ٤. ٣. ١)، يسمح للوحدة السكنية الواحدة أن تعامل كمنطقة منفردة.

استثناءات: يسمح كذلك لأنظمة المحيط المستقلة المصممة لتعويض أحمال غلاف البناء فقط بخدمة منطقة واحدة أو أكثر يتم خدمتها عن طريق نظام داخلي شريطة أن:

أ. يشمل نظام المحيط منطقة تحكم حراري واحدة على الأقل لكل مبنى ذي جدران خارجية بواجهة واحدة فقط لمسافة ١٥ مترًا متجاورة أو أكثر.

ب. يكون التحكم بمصدر التبريد في نظام المحيط بواسطة مفتاح (مفاتيح) تحكم حراري تلقائي يقع ضمن المنطقة (المناطق) التي يخدمها النظام. وتُعدّ الجدران الخارجية ذات اتجاهات مختلفة إذا كانت اتجاهاتها تختلف بأكثر من ٤٥ درجة.

2.3.4.6 **تقييد ضبط التداخل – محفوظة.**

3.3.4.6 ضوابط ساعات توقف العمل. يجب أن يكون لأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف ضوابط لساعات التوقف عن العمل حسب ما تنص عليه المادة (1.3.3.4.6).

استثناءات:

أ. أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف المصممة للعمل بشكل مستمر.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ب. أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف ذات كفاءة التبريد الأقل من ٤,٤ كيلو واط والمجهزة بمفاتيح تحكم (فتح/إغلاق) لدليل يمكن الوصول إليه بسهولة.

1.3.3.4.6 ***الإغلاق التلقائي.*** يجب أن تكون أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف مجهزة على الأقل بواحد مما يلي:

أ. مفاتيح تحكم يمكنها أن تشغل وتوقف النظام طبقًا لجداول زمنية مختلفة لأيام أسبوع متنوعة المناخ، وتكون قادرة كذلك على الاحتفاظ بالبرمجة وإعدادات الوقت أثناء انقطاع التيار الكهربائي لمدة عشر ساعات على الأقل، وتتضمن مفتاح احتياط يدوي يسهل الوصول إليه، أو آلية مشابهة، يسمح بتشغيل مؤقت للنظام لمدة تصل إلى ساعتين.

ب. جهاز استشعار للأشخاص الشاغلين للمكان قادر على إغلاق تشغيل النظام تلقائيًا عندما لا يستشعر وجود أي شخص خلال مدة تصل إلى ٣٠ دقيقة.

ج. مؤقت يعمل يدوياً يمكنه ضبط تشغيل النظام مدة تصل إلى ساعتين.

د. الارتباط بنظام أمني يوقف تشغيل النظام عندما يتم تفعيل نظام الحماية.

استثناء: يمكن لسكان المبنى استخدام مفاتيح التحكم التي تشغل النظام وتوقفه لفترتين مختلفتين في الأسبوع حسب برنامج معد لذلك.

4.3.4.6 مفاتيح التحكم بنظام التهوية.

1.4.3.4.6 السلالم وتهوية المصعد. يجب أن تزود السلالم وفتحات تهوية المصعد (shaft) في المبنى بمخمدات آلية قادرة على الإغلاق تلقائيًا خلال تشغيل المبنى في الحالات الطبيعية، ومرتبطة بأن تفتح آلياً كما هو مطلوب عن طريق أنظمة كشف الحريق والدخان.

2.4.3.4.6 أجهزة تحكم لإغلاق المخمدات. يجب تزويد جميع أنظمة إدخال الهواء والعادم بمخمدات آلية تغلق آليًا عندما تكون الأنظمة أوالمساحات المستخدمة ليست قيد الاستعمال. ويجب أن تكون مخمدات التهوية للهواء الخارجي والعادم / التخفيف (relief) قادرة على أن تغلق آليًا أثناء فترة تبريد المبنى قبل الإشغال والرجوع، باستثناء ما إذا كانت عملية التهوية تقلل تكاليف الطاقة أو عندما تكون التهوية إلزامية لتلبية متطلبات النظام.

استثناءات:

أ. تُعدّ فتحات التهوية ذات الشرائح (غير الآلية) مناسبة كمخمد لهواء العادم والتخفيف في المباني التي يبلغ طولها ثلاثة طوابق أو أقل، وتُعدّ أيضاً مناسبة لمداخل هواء التهوية ومخمدات الهواء العادم والتخفيف في المباني ذات أي ارتفاع. ويجب أن تكون المخمدات ذات الشرائح المستعملة لإدخال الهواء محمية من التعرض المباشر للرياح.

ب. تُعدّ المخمدات ذات الشرائح (غير الآلية) مقبولة في الأنظمة التي تحتوي على تصميم يسمح بدخول الهواء الخارجي أو العادم بسعة ١٤٠ لتر/ثانية أو أقل.

ج. ليس من المتطلبات وجود مخمدات في أنظمة التهوية أو العادم التي تخدم مساحات غير مكيفة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

د. ليس من المتطلبات وجود مخمدات في أنظمة العادم المستعملة في فتحات الطرد للمطابخ من النوع ١ (التي تستخدم فوق معدات الطبخ والتي تفرز سوائل محملة بالدهون).

3.4.3.4.6 ***تسريب المخمدات.*** عندما تتطلب المادة (٦. ٤. ٣. ٤) استخدام مخمدات الهواء للهواء الخارجي واالعادم/التخفيف، يجب أن يكون لهم المعدل الأقصى للتسرب عند اختباره وفقًا لمواصفة الجمعية الدولية لحركة الهواء والتحكم به [٢١] AMCA٥٠٠ كما هو مُوضح في الجدول (٦. ١).

الجدول ٦. ١ الحد الأقصى لتسرب المخمد (لتر/ ثانية لكل م^{٢}) عند ٢٥٠ باسكال

التخفيف / العادم	**تهوية الهواء الداخل**		
آلي	**غير آلي١**	**آلي**	**غير آلي١**
٢٠	١٠٠	٢٠	١٠٠

١ ربما يكون للمخمد الأصغر من ٦٠ سم في أي من أبعاده تسرب مقداره ٢٠٠ لتر/ثانية لكل متر مربع

4.4.3.4.6 ***مفاتيح التحكم في مراوح التهوية.*** يجب أن يكون للمراوح ذات المحركات التي قوتها أكثر من ٠,٦٥ كيلو واط مفاتيح تحكم آلية متوافقة مع المادة (٦. ٤. ٣. ١) قادرة على إغلاق المراوح عندما لا تكون هناك حاجة لاستخدامها.

استثناءات: أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف التي يراد لها العمل بشكل مستمر.

5.4.3.4.6 ***تهوية مواقف السيارات المغلقة.*** يجب أن تقوم أنظمة تهوية مواقف السيارات المغلقة بالكشف آليًا عن مستويات التلوث، وتوجه وتعدل مستوى انسياب هواء المراوح إلى ٥٠% أو أقل من الطاقة التصميمية، بشرط الحفاظ على مستويات التلوث المقبولة.

استثناءات:

أ .المَرائب التي تكون مساحتها أقل من 2800 متر مربع التي لا تستخدم أنظمة التهوية فيها أنظمة التبريد أو التدفئة الميكانيكية.

ب. المرائب التي تحتوي على مساحة مرآب لأنظمة التهوية لاسم المحرك بالكيلو واط بنسبة لا تتجاوز ١٨٧ مترًا مربعًا/ كيلو واط التي لا تستخدم أنظمة التبريد الميكانيكية أو التدفئة الميكانيكية.

ج. ما لا تسمح به السلطة المحلية المعنية.

5.3.4.6 **محفوظة.**

6.3.4.6 **ترطيب وتجفيف الهواء.**

يجب أن تمنع مفاتيح الرطوبة استخدام الكهرباء لإنتاج رطوبة نسبية (RH) بنسبة تزيد عن ٣٠% في أدفأ منطقة من المناطق التي يخدمها نظام الترطيب، والحد من إنتاج رطوبة نسبية بأقل من ٦٠% في أبرد منطقة يخدمها نظام التجفيف. وعند وجود مناطق يخدمها نظام أو أنظمة ترطيب وتجفيف في آن واحد، يجب توفير الأدوات (مثل

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

مفاتيح التحديد، موقفات التشغيل الميكانيكي، او أنظمة تحكم رقمي مباشر والبرامج الإلكترونية) القادرة على إيقاف التشغيل المتزامن لمعدات الترطيب والتجفيف.

استثناءات:

١. المناطق التي تحتوي على أنظمة تجفيف، والتي تستخدم مع التبريد التبخيري المباشر على مراحل.

٢. يجب على الأنظمة التي تخدم المناطق التي تتطلب مستويات رطوبة محددة، مثل المتاحف والمستشفيات، والتي وافقت عليها السلطة صاحبة الاختصاص، أو التي تتطلبها معايير الاعتماد والتحكم بالرطوبة، الحفاظ على مستوى متدنٍ لا يقل عن نسبة ١٠% من الرطوبة النسبية عند عدم وجود عمليات ترطيب أو تجفيف نشطة.

٣. الأنظمة التي تخدم المناطق التي تتطلب الحفاظ على مستويات الرطوبة بدقة لا تتجاوز ± ٥% لتتوافق مع اللوائح والمعايير المطبقة أو كما أقرتها الجهة صاحبة الاختصاص.

7.3.4.6 أنظمة الحفاظ على التجمد، وإذابة الجليد/ الثلج.

يجب أن تحتوي أنظمة الحفاظ على التجمد -مثل التتبع الحراري للأنابيب الخارجية ومبادلات الحرارة، بما في ذلك المنظم الذاتي للتتبع الحراري- على مفاتيح تحكم آلية قادرة على إغلاق النظام عندما تكون درجة حرارة الهواء الخارجي أعلى من ٤,٤ درجة مؤية، أو عندما تكون ظروف السائل المحمي تمنع التجمد. كما يجب أن تشتمل أنظمة إذابة الثلج على مفاتيح تحكم آلية قادرة على إغلاق النظام عندما تكون حرارة الرصيف أكثر من ١٠ درجات مؤية ولا يوجد هطول للأمطار، كما يجب أن تشتمل الأنظمة على مفتاح تحكم آلي أو يدوي يسمح بإغلاق النظام عندما تكون درجة حرارة الهواء الخارجي أعلى من ٤,٤ درجة مئوية، بحيث تكون احتمالية سقوط الثلوج أو تكتل الجليد ليست ذات قيمة.

8.3.4.6 التحكم بالتهوية للمناطق الكثيفة الإشغال. إن التحكم بالتهوية حسب الإشغال (DCV) مطلوب للمساحات التي تزيد عن ٥٠ مترًا مربعًا مع تصميم تهوية للإشغال يزيد عن ٤٠ شخصًا في ١٠٠ متر مربع من المساحة الأرضية، وتخدمها أنظمة مزودة بواحد أو أكثر مما يلي:

أ. مقتصدة هواء جانبي.

ب. تحكم تحويل آلي لمخمد الهواء الخارجي.

ج. أو تصميم تدفق الهواء الخارجي بما يزيد عن ١٤٠٠ لتر/ثانية.

استثناءات:

أ. أنظمة ذات قدرة على استعادة طاقة الهواء العادم مطابقة للمادة (٦. ٥. ٦. ١).

ب. أنظمة متعددة المناطق لا يوجد بها نظام تحكم رقمي مباشر لمناطق فردية موصولة بلوحة تحكم مركزية.

ج. أنظمة ذات تصميم لتدفق الهواء الخارجي أقل من ٦٠٠ لتر/ثانية.

د. المساحات التي يكون فيها معدل تدفق الهواء ناقص أي تعويض أو متطلب للهواء الخارج يكون أقل من ٦٠٠ لتر/ثانية.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

9.3.4.6 محفوظة.

10.3.4.6 متطلبات التحكم الرقمي المباشر (DDC): يجب أن يكون التحكم الرقمي المباشر من المتطلبات كما يلي.

1.10.3.4.6 ***تطبيقات التحكم الرقمي المباشر:*** يجب أن يتم توفير التحكم الرقمي المباشر في التطبيقات والمؤهلات المدرجة في الجدول (٦ .٢).

استثناء: التحكم الرقمي المباشر غير مطلوب للأنظمة في المباني التي ترتفع طابقين أو أقل بمساحة أرضية إجمالية أقل من ٢,٣٠٠ متر مربع.

2.10.3.4.6 ***مفاتيح التحكم الرقمي المباشر:*** حيثما يتطلب وجود نظام تحكم رقمي مباشر بناءً على المادة (٦. ٤. ٣. ١٠. ١) يجب أن يكون نظام التحككم الرقمي المباشر قادرًا على الوفاء بما يلي، وكما هو مطلوب، لتوفير التحكم المنطقي حسبما تتطلبه المادة (٦. ٥):

أ. منطقة مراقبة ونظام طلب لضغط المروحة، وضغط المضخة، والتدفئة، والتبريد.

ب. منطقة انتقال ونظام طلب المعلومات من المناطق إلى أنظمة التحكم بتوزيع الهواء، ومن أنظمة توزيع الهواء إلى محطات التحكم بتسخين وتبريد الهواء.

ج. الكشف تلقائيًا عن المناطق والأنظمة التي قد تكون مفرطة في التحكم بإعادة الضبط المنطقي، وتوليد إنذار أو أي إشارة اخرى إلى مشغل النظام.

د. جاهزية السماح للمشغل بإزالة منطقة (مناطق) من إعادة ضبط الخوارزميات.

3.10.3.4.6 ***عرض التحكم الرقمي المباشر.*** حيثما يطلب وجود تحكم رقمي مباشر بناءً على المادة (٦. ٤. ٣. ١٠. ١) للمباني الجديدة، يجب أن يكون نظام التحكم الرقمي المباشر قادرًا على توجيه نقاط المدخلات والمخرجات وعرضها بالرسوم والصور.

الجدول ٢,٦ مؤهلات وتطبيقات التحكم الرقمي المباشر

حالة المبنى	التطبيق	المؤهلات
مبنى جديد	نظام معالجة الهواء وجميع المناطق التي يخدمها النظام نفسه.	أنظمة مستقلة تزود أكثر من ثلاث مناطق، مزودة بنظام مراوح بطاقة ٧,٥ كيلو واط وأكثر.
مبنى جديد	محطة المياه المبردة، وجميع الملفات والوحدات الطرفية التي يخدمها النظام نفسه.	محطات مستقلة تزود أكثر من ثلاث مناطق بتصميم تبريد بقوة ٨٨ كيلو واط وأكثر.
تعديل أو إضافة	الوحدة الطرفية للمنطقة مثل صندوق كمية الهواء المتغير (VAV)	عندما يكون للمناطق القائمة التي تخدمها نفس أنظمة معالجة الهواء، المياه المبردة، أو أنظمة المياه الساخنة نظام تحكم رقمي مباشر.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

تعديل أو إضافة	أنظمة معالجة الهواء أو ملفات المراوح.	عندما يكون لنظام (أنظمة) معالجة الهواء وملف (ات) المراوح القائمة التي تخدمها محطات المياه المبردة نفسها نظام تحكم رقمي مباشر.
تعديل أو إضافة	نظام معالجة هواء جديد وجميع المناطق الجديدة التي يخدمها النظام نفسه.	أنظمة مستقلة جديدة ذات مراوح بقوة ٧,٥ كيلو واط أو أكثر وتزود أكثر من ثلاث مناطق وأكثر من ٧٥% من المناطق
تعديل أو إضافة	محطة مياه مبردة جديدة أو مطورة.	عندما تكون جميع المبردات جديدة، والسعة التصميمة لمحطة تبريد المياه ٨٨ كيلو واط وأكثر.

4.4.6 إنشاء وعزل أنظمة التهوية وتكييف الهواء.

1.4.4.6 العزل.

1.1.4.4.6 ***عام.*** يجب تركيب نظام العزل الذي تتطلبه هذه المادة وفق المعايير الصناعية المقبولة، ويجب أن يكون العزل محميًّا من التلف، بما في ذلك التلف الناجم عن أشعة الشمس، والرطوبة، وصيانة المعدات، والرياح، ولا تقتصر على التالي:

أ. يجب أن يكون العزل المعرض للظروف الجوية مناسباً للخدمة في الخارج، فعلى سبيل المثال يكون محميًّا بالألمونيوم أو بالصفائح المعدنية أو بالألياف المطلية، أو بغطاء بلاستيكي. كما يجب أن تتم حماية المادة العازلة الرغوية على النحو المذكور أعلاه، أو مطلية بطلاء مقاوم للمياه، ويوفر حماية من أشعة الشمس التي يمكن أن تتسبب في تخفيض جودة المواد.

ب. يجب أن يشتمل نظام العزل الذي يغطي أنابيب شفط التبريد أو أنابيب التبريد الواقعة خارج المساحة المكيفة على مقاوم بخار يكون خارج نظام العزل (إلا إذا كان العزل بطبيعته مقاومًا للبخار)، وتكون كل الفتحات والمفاصل مغلقة بإحكام.

ج. يجب أن تتم حماية نظام العزل الذي يكون مكشوفًا داخل المبنى وفي الغرف الميكانيكية -وما شابه ذلك- بالألمونيوم، أو الصفائح المعدنية، أو الألياف المطلية، أو بغطاء بلاستيكي.

د. يجب أن تكون الأغطية والبطانات بما في ذلك المواد اللاصقة عند استخدامها مزودة بمؤشر انتشار اللهب بنسبة لا تزيد عن ٢٥، ومؤشر تشكل الدخان بنسبة لا تزيد عن ٥٠ عند اختبارها حسب معايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO E84[٢٢] أو شركة معامل أندر رايتر UL ٧٢٣[٢٣]، بواسطة استخدام إعداد العينات وإجراءات التركيب للجمعية الأمريكية لاختبار المواد ASTM E2231[24].

هـ. يجب ألا تشتعل أو تتوهج أو تطلق أغطية الأنابيب والبطانات دخانًا كثيفًا عند اختبارها وفقًا للهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO C411[٢٥] في درجة الحرارة التي تتعرض لها أثناء الاستخدام. ويجب أن يتم تسجيل وتعريف هذه الأغطية والبطانات طبقًا لذلك.

و. يجب ألا تكون أغطية الأنابيب مخترقة للجدار أو الأرضية التي يفترض أنها مصنفة مقاومة ومانعة للحريق.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

استثناء: لا تنطبق هذه المتطلبات على معدات التدفئة والتهوية والتكييف المعتمدة حسب معايير الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواءأو الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة، وتشمل هذه المعايير متطلبات عزل المعدات.

2.1.4.4.6 ***عزل مسالك الهواء و المهيلات.*** يجب أن تكون جميع مسالك الهواء المغذي والمسترجع، وكذلك المهيلات المثبتة كجزء من نظام توزيع الهواء لمعدات التدفئة والتهوية والتكييف معزولةً حراريًّا من الخارج وفقًا للجدول (٦. ٣).

استثناءات:

أ. المهيلات المركبة عن طريق المصنع أو الأغلفة أو أنابيب الهواء التي تعتبر جزءً من معدات التدفئة والتهوية والتكييف التي تم اختبارها وتصنيفها حسب المادة (٦. ٤. ١).

ب. الأنابيب والمهيلات التي تقع في مساحات مكيفة.

ج. بالنسبة للمهارب التي يبلغ طولها أقل من ٣ أمتار لتصل الى محطات الهواء أو مخارجه، فلا داعي أن تتجاوز قيمة العزل فيها R-0.6 متر مربع C/W .

جدول ٦. ٣. الحد الأدنى لقيمة (R) لعزل أنابيب التهوية، (أ) وأنابيب التهوية الباردة، وأنابيب الهواء الراجع (بوصة-رطل) النظام الدولي للوحدات

موقع أنابيب التهوية						
خارجية	**علّية مهواة**	**علية مهواة السقف المعزول**	**غير فوق**	**علية مهواة عازل (أ)**	**غير مع سقف**	**مساحة غير مكيفة (ب)**	**مساحة مكيفة بشكل جزئي (ج).**	**مدفونة**
أنابيب توريد الهواء								
R-1.06	**R-1.06**	**R-1.41**		**R-0.62**		**R-0.62**	**لا توجد**	**R-0.62**
أنابيب الهواء الراجع								
R-0.62	**R-0.62**	**R-0.62**		**لا توجد**		**لا توجد**	**لا توجد**	**لا توجد**

أ. إن قيم (R) للعزل، التي تقاس حسب $m^2 \cdot °C/W$، هي للعزل كما يتم تركيبه، ولا تشمل غشاء المقاومة. عند استخدام الجدران الخارجية مثل جدران التهيلات، يكون عزل الجدار حسب ما تتطلبه أكثر الشروط تقييداً في المادة (٥)، أو في المادة (٦. ٤. ٤. ٢).

ب. تشمل مساحات الصيانة، سواءً المهواة أو غير المهواة.

ج. تشمل منطقة التهيل للهواء الراجع التي تحتوي على أسطح معرضة للعوامل الخارجية أو غير معرضة لذلك.

3.1.4.4.6 ***عزل الأنابيب.*** تكون الأنابيب في نظام التدفئة والتهوية والتكييف المركبة لخدمة المباني وتلك التي في الداخل معزولة حراريًّا حسب الجدول (٦. ٤).

استثناء:

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

أ. اختبار وتصنيف الأنابيب المركبة من قِبَل المصنع في أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف وفقاً للمادة (٦. ٤. ١).

ب. الأنابيب التي تنقل السوائل ذات درجة حرارة التشغيل التصميمية التي تتراوح بين ١٦ درجة مئوية و ٤١ درجة مئوية.

ت. الأنابيب التي تنقل السوائل بدون تسخينها أو تبريدها من خلال استخدام الوقود الأحفوري أو الكهرباء (مثل مصارف السقف والمكثفات ، إمدادات المياه الباردة المحلية ، أنابيب الغاز الطبيعي)

ث. الأنابيب التي لن يزيد كسب الحرارة أو فقدان الحرارة من استخدام الطاقة (مثل أنابيب سائل التبريد)

ج. في المواسير ٢٥ مم أو أقل ، العزل غير مطلوب للمجارين ، صمامات التحكم ، وصمامات الموازنة.

جدول ٤,٦ الحد الأدنى لسمك عازل الأنابيب النظام الدولي للوحدات أنظمة التبريد

	موصلية العزل	الأنبوب الأسمي (NP) أوحجم الأنبوب ملم				
نطاق درجة حرارة التشغيل المئوية للسوائل واستخداماتها	**موصلية W/m·°C**	**متوسط تصنيف درجة الحرارة (مئوية/**	**<٢٥**	**٢٥ إلى <٤٠**	**٤٠ إلى <١٠٠**	**١٠٠ إلى <٢٠٠**	**≥ ٢٠٠**
		سمك العازل ملم					
4°C–16°C	٠,٠٣٠–٠,٠٣٩	٢٤	١٥	١٥	٢٥	٢٥	٢٥
<4°C	٠,٠٢٩–٠,٠٣٧						
		١٠	١٥	٢٥	٢٥	٢٥	٤٠

أ. في حال العزل لمنطقة خارج نطاق التوصيل المذكور، فإنه يجب تحديد الحد الأدنى للسمك (T) على النحو التالي:

$T = r\{(1 + t/r)^{K/k} - 1\}$ حيث إن T = الحد الأدنى لسماكة العازل ملم، وr = نصف القطر الخارجي الفعلي للأنبوب (ملم)، وt = سمك العازل المذكور في الجدول أعلاه لدرجة حرارة السائل وحجم الأنبوب المناسب، وK= معادل التوصيل من المواد البديلة في متوسط تقويم درجة الحرارة المذكورة في الجدول لدرجة حرارة السائل المناسبة (W/m·°C)، وk = القيمة العليا من نطاق التوصيل المذكورة في الجدول لدرجة حرارة السوائل المناسبة.

ب. درجات السمك المذكورة تبنى على اعتبارات الكفاءة في استخدام الطاقة فقط، ويتطلب الأمر في بعض الأحيان كمية عزل إضافية لشؤون السلامة/درجة حرارة السطح.

ج. هذا الجدول يستند على الأنابيب المعدنية، ولهذا يجب استخدام القيم المذكورة في الجدول للأنابيب غير المعدنية بسمك ٨٠ أو أقل، ويسمح بتقليل سمك العازل للأنابيب غير المعدنية الأخرى التي تحتوي على مقاومة حرارية أكبر من الأنابيب المعدنية، وذلك في حال توافر وثائق تنص على أن الأنابيب مع كمية العزل المقترحة لا تنقل حرارة أكثر لكل متر من الأنابيب المعدنية بالحجم نفسه وسمك العزل المذكور في الجدول.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.4.4.6 **التسريب في أنابيب التهوية، وانظمة خلط الهواء.**

1.2.4.4.6 ***إغلاق الأنابيب بإحكام.*** يجب إنشاء جميع شبكات أنابيب التهوية وخلط الهواء المصنفة حسب الضغط طبقا لمعايير الهيئة الوطنية لمقاولي الصفائح المعدنية والتبريد (SMACNA) A26 وفقًا لمتطلبات المادة (٢,٢,٤,٤,٦)، ووفقًا لممارسة المعايير الصناعية. ويجب أن تغلق فتحات الاسطوانة الدوارة بقطع جانبية أو وسائل أخرى لمنع تسرب الهواء. ويجب عدم استخدام الشريط اللاصق الحساس للضغط كمانع رئيس للتسرب، ما لم يتم اعتماده والتأكد من تطابقه مع معايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO 181A[27] أو SASO 181B[28] أو ما يعادلهما من خلال فحصه في مختبر مستقل واستخدام هذا اللاصق وفقًا لذلك الاعتماد. ويجب إغلاق جميع الوصلات ومنها -على سبيل المثال لا الحصر- الوصلات اللولبية، والصنابير، والوصلات الفرعية الأخرى، وأبواب فتحات الصيانة، ولوحات التحكم بالوصل، وكذلك وصلات أنابيب التهوية المربوطة بالمعدات. وليس من المتطلبات اللجوء إلى الإغلاق الذي قد يبطل إدراج المنتجات في قائمة، كما أنه ليس من الضروري إقفال طبقات القفل اللولبية. ويجب أن تذكر جميع تصنيفات ضغط أنابيب التهوية في وثائق تصميم النظام.

2.2.4.4.6 ***اختبار تسريب أنابيب التهوية.*** يجب إجراء اختبار التسريب لجميع أنابيب التهوية التي تم تصميمها لتعمل على قوة ضغط ثابتة تتجاوز ٧٥٠ باسكال وجميع أنابيب التهوية الخارجية وفقًا لإجراءات الاختبار الصناعية المقبولة. ويجب اختبار الأقسام النموذجية الي لا يقل مجموعها عن ٢٥% من مجموع منطقة أنابيب التهوية المركبة لفئة ضغط معينة. ويجب أن يقوم مالك المبنى أو الممثل المعين من مالك المبنى باختيار جميع الأقسام للاختبار. ويتم قبول اختبار تسرب الضغط الإيجابي لصالح أنابيب التهوية ذات الضغط السلبي. والحد الأقصى للتسرب المسموح به لأنابيب التهوية هو:

$L_{max} = C_L(P^{0.65}/1000)$ $(L_{max} = C_L P^{0.65})$

عندما يكون:

L_{max} = الحد الأعلى للتسريب المسموح به L/s·m2 مساحة سطح أنبوب التهوية

C_L = ٦، فئة تسرب أنبوب التهوية، L/s·m2 مساحة سطح أنبوب التهوية عند ٢٥٠ باسكال.

P = اختبار الضغط، الذي يجب أن يكون مساويًا لتصنيف درجة الضغط لأنبوب التهوية في باسكال (w.c.).

ولأنابيب التهوية الداخلية التي تم تصميمها لتعمل في ضغوط ثابتة أقل من ٧٥٠ باسكال قم بوضع لمبة ١٠٠ واط، داخل الأنبوب في كل وحدة، وتأكد من عدم وجود ضوء يأتي من خارج مفاصل وروابط الأنبوب.

5.6 **المسار التوجيهي.**

1.5.6 المقتصدات. استخدام المقتصدات ليس من المتطلبات، ولكن إن تم استخدامها فيجب أن تكون متوافقة مع متطلبات المواد من (١,١,٥,٦) إلى (٣,١,٥,٦). وينصح بشدة باستخدام هذه الأجهزة في مناخ المنطقة (٣).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

1.1.5.6 **الإغلاق عند الوصول للحد الأعلى.** يجب أن تكون جميع مقتصدات الهواء قادرة تلقائيًا على خفض كمية الهواء الداخل من الخارج الى الحد الأدنى للتصميم عندما لا تكون كمية الهواء الخارجية قادرة على خفض الطاقة المستخدمة للتبريد.

2.1.5.6 المخمدات. يجب أن تلبي عمليات الإعادة والهواء العادم/ التخفيف ومخمدات الهواء الخارجي متطلبات مفاتيح التحكم بالتهوية في المادة (4.3.4.6).

3.1.5.6 تخفيف عبء الهواء الخارجي. يجب أن توفر الأنظمة وسيلة للتخلص والتخفيف من عبء الهواء الخارجي أثناء عمل مقتصدات الهواء؛ وذلك لتجنب الضغط على المبنى. ويجب أن يوضع مخرج تصريف الهواء بشكل يمنع من تدوير الهواء داخل المبنى. كما ينبغي التنبه إلى أنه يوصى بشدة باستخدام مقتصدات الهواء في مناخ المنطقة (٣).

2.5.6 قيود التبريد والتدفئة المتزامنة.

1.2.5.6 **مفاتيح التحكم للمنطقة.** يجب أن تقوم مفاتيح التحكم بضبط الحرارة للمنطقة بمنع التالي:

أ. إعادة التدفئة.

ب. إعادة التبريد.

ج. الخلط أو الإمداد المتزامن لهواء سبق تسخينه ميكانيكياً وهواء سبق تبريده، إما عن طريق التبريد الميكانيكي أو عن طريق أنظمة المقتصدات.

د. العمليات المتزامنة الأخرى لأنظمة التدفئة أو التبريد في نفس المنطقة.

استثناءات:

أ. المناطق التي تكون كمية الهواء الذي أعيد تبريده أو تسخينه أو مزجه أقل من الأكبر من التالي:

١. ٣٠% من معدل تصميم تزويد المنطقة عند الذروة.

٢. معدل تدفق الهواء الخارجي اللازم لتلبية متطلبات التهوية حسب المادة (٢,٤,٨).

٣. أي معدل أعلى يمكن إظهاره ليوافق متطلبات السلطة المحلية المعنية؛ وذلك لخفض نظام إجمالي الاستهلاك السنوي للطاقة من خلال تعويض فقدان الطاقة الناتج عند إعادة التبريد أو التسخين، ويتم ذلك من خلال خفض كمية الهواء الخارجي للنظام.

٤. معدل تدفق الهواء اللازم للتوافق مع الأنظمة المطبقة والمعايير المعتمدة، مثل علاقات الضغط والحد الأدنى من معدلات تغيير الهواء.

ب. المناطق التي تتطابق مع كل مما يلي:

١. لا يتجاوز معدل تدفق الهواء في النطاق الميت بين التدفئة والتبريد الأكبر مما يلي:

- ٢٠ % من المعدل المصمم لتزويد المنطقة في فترات الذروة.
- معدل تدفق الهواء الخارجي اللازم لتلبية متطلبات التهوية حسب المادة (٢,٤,٨).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

- أي معدل أعلى يمكن إظهاره ليوافق متطلبات السلطة المحلية المعنية؛ وذلك لخفض نظام إجمالي الاستهلاك السنوي للطاقة من خلال تعويض فقدان الطاقة الناتج عن إعادة التبريد أو التسخين، ويتم ذلك من خلال خفض استيعاب كمية الهواء الخارجي.

٢. يجب أن يكون معدل تدفق الهواء الذي تم تسخينه، أو تبريده أو مزجه في أثناء ذروة الطلب على التسخين أقل من ٥٠% من المعدل المصمم لتزويد المنطقة عند الذروة.

٣. يجب أن يتم تعديل تدفق الهواء بين النطاق الميت والتدفئة الكاملة أو التبريد الكامل.

ج. أنظمة عوادم المختبرات التي تتطابق مع المادة (٢,٧,٥,٦).

د. المناطق التي يتم فيها توفير ٧٥% على الأقل من الطاقة لتسخين الهواء أو لتوفير الهواء الدافئ في أنظمة المزج يتم تقديمها من مصدر طاقة مستعاد من الموقع (بما في ذلك حرارة المكثف) أو مصدر الطاقة الشمسية من الموقع.

1.1.2.5.6 ***حد إعادة تسخين درجة حرارة الهواء:*** عندما يسمح بإعادة التسخين بناءً على بعض أجزاء هذه النظام فإنه يجب على المناطق التي في كل منها فتحات تزود بهواء راجع /عادم أكثر من مترين فوق الأرض ألا تعمل على تسخين الهواء اكثر من ١١ درجة مئوية فوق درجة الحرارة المعينة للمساحة.

استثناءات:

أ. أنظمة عوادم المختبرات التي تتوافق مع المادة (٢,٧,٥,٦).

ب. خلال فترة ما قبل التسخين والتراجع لإشغال البناء.

2.2.5.6 نظام التحكم الهيدرونيكي. يجب أن يكون تسخين أو تبريد السوائل في النظام الهيدرونيكي الذي تم تبريده أو الذي تم تسخينه آليًّا من قبل وفقًا للمواد من (١,٢,٢,٥,٦) إلى (٣,٢,٢,٥,٦).

1.2.2.5.6 ***نظام الأنابيب الثلاثي.*** يجب عدم استخدام الأنظمة الهيدرونيكية التي تستخدم نظام إرجاع عام لكلٍ من المياه الساخنة والباردة.

2.2.2.5.6 ***نظام التحول ثنائي الأنبوب.*** تعد الأنظمة التي تستخدم نظام توزيع عام من أجل الإمداد بالمياه الساخنة والمياه الباردة أنظمة مقبولة شريطة الوفاء بالمتطلبات التالية:

أ. صمم النظام ليسمح بتحول النطاق الميت من وضع إلى وضع آخر عندما تكون درجة حرارة الهواء الخارجي ٨ درجات مئوية على الأقل.

ب. صمم النظام ليعمل، وتم تزويده بمفاتيح تحكم تسمح بعملية التشغيل في وضع واحد مدة أربع ساعات على الأقل قبل التحول إلى وضع آخر.

ج. توفير مفاتيح إعادة الضبط التي تسمح بالإمداد بحرارة التسخين والتبريد عند نقطة التحول لتصل إلى ما لا يزيد عن ١٧ درجة مئوية فاصلة بينهما.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

3.2.2.5.6 ***أنظمة مضخات التسخين الهيدرونيكية (دورة الماء).*** يجب أن يكون لمضخات التسخين الهيدرونيكية، المتصلة بمضخة تسخين عامة لدورة الماء المزودة بأجهزة مركزية لمنع الحرارة (مثل برج التبريد)، وأجهزة لزيادة الحرارة (مثل المرجل)، ما يلي:

أ. مفاتيح تحكم قادرة على إمداد النطاق الميت لمضخة تسخين مصدر المياه بدرجة حرارة لا تقل عن ١١ درجة مئوية بين الشروع في منع الحرارة وإضافة الحرارة من خلال الأجهزة المركزية، (مثل برج التبريد والمرجل).

ب. بالنسبة لمنطقة المناخ (٣)، إذا تم استخدام برج تبريد ذي دائرة مغلقة (السائل المبرد) فإنه يجب تركيب إما صمام آلي للإدخال الجانبي لتجاوز الكل ما عدا الحد الأدنى من تدفق المياه حول البرج (لحماية التجمد) أو يتم توفير المخمدات المغلقة الإيجابية ذات التسرب البسيط. وإذا تم استخدام برج تبريد ذي دائرة مفتوحة مباشرة في دورة مضخة التسخين، فإنه يجب تركيب صمام آلي لتجاوزكل تدفق لمياه مضخة التسخين حول البرج. وإذا تم استخدام برج تبريد ذي دائرة مفتوحة بجانب استخدام جهاز تحويل حرارة منفصل لعزل البرج عن دائرة مضخة التسخين، يجب حينها التحكم في فقدان الحرارة عن طريق إيقاف مضخة التدوير الموجودة على برج تبريد الحمام.

استثناء: في حال استخدام وحدة دائرة مُثْلى لنظام درجة الحرارة من أجل تحديد درجة حرارة التشغيل الأكثر كفاءة بناءً على الظروف الحقيقية للطلب والسعة، يجب حينها السماح بنطاق ميت بدرجة حرارة أقل من ١٢ درجة مئوية.

3.2.5.6 التجفيف. عندما يتم توفير مفاتيح تحكم بالرطوبة، فإن هذه المفاتيح تعمل على منع إعادة التسخين، أو مزج مجاري الهواء الباردة والساخنة، أو غيرها من وسائل التدفئة والتبريد المتزامنة لمجرى الهواء نفسه.

استثناءات:

أ. تم تصميم النظام للحد من تزويد الهواء لكمية ٥٠% أو أقل من معدل تدفق الهواء أو الحد الأدنى من معدل التهوية خارج المبنى المحدد في المادة (٨) أو أي نظام مطبق آخر، أيهما أكبر، قبل البدء بالتدفئة والتبريد المتزامنين.

ب. يكون لوحدة مروحة التبريد المستقلة تصميم كفاءة تبريد بسعة ١٩ كيلو واط أو أقل، وقادرة كذلك على فقدان ٥٠% من سعتها قبل البدء بالتدفئة والتبريد المتزامنين.

ج. يكون لوحدة التبريد الميكانيكية المستقلة تصميم كفاءة تبريد بسعة ١٢ كيلو واط أو أقل. وحدة التبريد الميكانيكية المستقلة هي نظام واحد يتكون من مروحة أو عدة مراوح و ملف تبريد قادرة على توفير التبريد الميكانيكي.

د. الأنظمة التي تخدم المساحات التي تتطلب مستويات رطوبة محددة لتلبية احتياجات العمليات، مثل المحياة والمتاحف، والأجنحة الجراحية، والصيدليات، والمباني التي تحتوي على أنظمة تبريد مثل الأسواق المركزية، والمخازن المبردة، وصالات التزلج، ويشتمل المبنى كذلك على مصدر مستعاد للطاقة في الموقع (site-recovered) أو مصدر للطاقة الشمسية يوفر طاقة بمقدار ٧٥% على الأقل من الطاقة السنوية المستخدمة لإعادة التسخين أو لتوفير الهواء الدافئ في أنظمة الخلط. ولا ينطبق هذا الاستثناء على غرف الحاسب الآلي.

ه. يتم توفير ٩٠٪ على الأقل من الطاقة السنوية لإعادة تسخين أو لتوفير الهواء الدافئ في أنظمة الخلط من مصدر طاقة مستعاد في الموقع (بما في ذلك حرارة المكثف) أو مصدر طاقة شمسية في الموقع.

و. الأنظمة التي تضاف فيها الحرارة إلى التيار الهوائي الذي ينتج من استخدام نظام التجفيف، وتتم إزالة ٧٥% من الحرارة المضافة من قِبَل استخدام نظام التجفيف عن طريق استخدام مبدل الحرارة؛ إما قبل أو بعد نظام التجفيف مع استعادة الطاقة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

4.2.5.6 **الترطيب.**

1.4.2.5.6 يجب تزويد أجهزة الترطيب التي تحتوي على دثارات ما قبل التدفئة مركبة في مجاري الهواء بصمام آلي لإيقاف التسخين المتقدم عندما لا تكون هناك حاجة للترطيب.

2.4.2.5.6 يجب أن تكون أسطح أنبوب التشتيت الساخنة في أنظمة الترطيب في مجاري الهواء لأنابيب التهوية أو وحدات معالجة الهواء معزولة بواسطة منتج مزود بصمام عزل تكون قيمته على الأقل $m^2 \cdot °C/W$ R-0.09.

استثناء: الأنظمة التي لا يحصل فيها التبريد الميكانيكي -بما في ذلك عمل المقتصد- بشكل متزامن مع الترطيب.

٥,٢,٥,٦ ملفات التسخين المتقدم. يجب أن يكون لملفات التسخين المتقدم مفاتيح تحكم قادرة على وقف ناتج التسخين كلما حصل تبريد ميكانيكي؛ بما في ذلك عمل المقتصد.

٣,٥,٦ التصميم والتحكم بنظام الهواء. يجب أن يحتوي كل نظام للتدفئة والتهوية والتبريد على لوحة كيلو واط لمحرك لنظام مراوح إجمالي تتجاوز قدرته ٤ كيلو واط متوافقًا مع معايير المادة (١,٣,٥,٦) والمادة (٢,٣,٥,٦).

١,٣,٥,٦ قيود قوة نظام المراوح.

١,١,٣,٥,٦ يجب على كل نظام للتدفئة والتهوية والتبريد في شروط نظام تصميم المراوح ألا يتجاوز نظام المراوح لوحة المحرك المسموح بها بالكيلو واط (الخيار ١)، أو مدخل نظام المراوح بالكيلو واط (الخيار ٢) كما يوضحه الجدول (٥,٦أ). ويشمل هذا مراوح الإمداد، ومراوح التغذية والتخفيف، ومراوح العادم، ووحدات مراوح الطاقة الطرفية المرتبطة بالأنظمة التي توفر قدرات التبريد أو التدفئة. ويجب أن تتطابق أنظمة كمية الهواء المتغير في المناطق الأحادية مع قيود قوة المروحة المستمرة.

استثناءات:

أ. أنظمة المستشفى والمختبرات التي تستخدم أجهزة التحكم في التدفق على العادم و/أو الإرجاع للحفاظ على علاقات ضغط الهواء للمساحة والضرورية لصحة وسلامة الأشخاص أو للتحكم البيئي، يمكنها أن تستخدم قيود متغير قوة المراوح.

ب. مراوح العادم الفردية التي لديها لوحة تهوية كيلو واط بنسبة ٠,٧٥ كيلو واط أو أقل.

جدول ٥,٦أ قيود قوة المراوح النظام الدولي للوحدات

	الحد	الحجم الثابت	الحجم المتغير

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الخيار الأول: لوحة بيانات محرك المروحة kW	**لوحة بيانات المحرك المسموح بها kW**	**kW ≤ L/S_s * 0.0017**	**kW ≤ L/S_s * 0.0024**
الخيار الثاني: مدخول المروحة kW	**مدخول المروحة المسموح به kW**	**kW_i ≤ L/S_s * 0.0015 + A**	**kW_i ≤ L/S_s * 0.0021 + A**

حيث إن:

L/S_s = المعدل الأقصى لتصميم تدفق الهواء للمساحات المكيّفة التي يخدمها النظام الهوائي باللتر في الثانية.

kW = الطاقة القصوى الكيلو واط للوحة المحرك المشتركة.

kWi = الطاقة القصوى المشتركة للمروحة بالكيلو واط (مع مدخل الفرامل بالقوة الحصانية)

A = مجموع PD× L/S_D / ٦٥٠٠٠٠

حيث إن:

PD = تعديل كل هبوط ممكن للضغط من جدول ٥,٦ب بالباسكال.

L/S = تصميم تدفق الهواء عبر الأجهزة الممكنة الموضحة في جدول (٥,٦ب) باللتر في الثانية.

جدول ٥,٦ب حدود طاقة المراوح عند تعديل هبوط الضغط

أنظمة الهواء الراجع مع الأنبوب بالكامل و/أو الهواء العادم	١٢٥Pa لأنظمة المختبرات
أجهزة التحكم بتدفق الهواء العادم و/أو الراجع	125 Pa
مرشحات العادم وأجهزة تنظيف الغاز وأي معالجات عوادم أخرى	يحتسب انخفاض ضغط الجهاز بناء على حالة تصميم المروحة
نظام ترشيح معين MERV 9 - 12	125 Pa
نظام ترشيح معين MERV 13 - 15	225 Pa
نظام ترشيح معين MERV 16 أو أقوى من ذلك والمرشحات المدعومة إلكترونيًا	حساب نسبة هبوط الضغط حسب ٢× المرشحات النظيفة حساب نسبة هبوط الضغط حسب حال جهاز المراوح
الكربون والغازات الأخرى المستخدمة لتنقية الهواء	نسبة هبوط الضغط للمرشحات النظيفة حسب حال جهاز المراوح
خزانة الوقاية البيئية	حساب نسبة هبوط الضغط حسب حال جهاز المراوح
جهاز استرجاع الطاقة هو غير بكرة ملف المروحة	٥٥٠ × فعالية حماية واسترجاع الطاقة – ١٢٥ Pa لكل وحدة ضخ هواء (٢,٢ × فعالية حماية واسترجاع الطاقة)
ملف مبادل الحرارة	١٥٠ Pa لكل وحدة ضخ هواء
وحدة تبريد أو ترطيب بخارية في مجموعة مع ملفات تبريد اخرى	حساب نسبة هبوط الضغط حسب حال جهاز المراوح
وحدة خافض الأصوات	38 Pa
جهاز العادم الذي يشفط الأدخنة والأبخرة (فوق الفرن في المطبخ)	85 Pa
أنظمة العادم في المختبرات والحظائر (أو المداجن) في المباني العالية	30/60 Pa m في المسارات العمودية التي تتجاوز ٢٥ مترًا

2.1.3.5.6 ***لوحة المحرك (كيلو واط).*** بالنسبة لكل مروحة يجب ألا يكون المحرك الذي وقع عليه الاختيار أكبر من حجم المحرك الأول المتوافر ذي مدخل الكيلو واط. ويجب أن تُذكر قوة مدخل المروحة بالكيلو واط في مستندات التصميم؛ وذلك للسماح بالتحقق من التطابق وفق النظام من قبل مسؤول النظام. ويجب أيضًا على كل المحركات

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

أن تتوافق مع المتطلبات التنظيمية المحلية لكفاءة الطاقة الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

استثناءات:

أ. بالنسبة للمراوح التي تكون قوتها أقل من ٤,٥ كيلو واط، والتي يكون فيها المحرك الأول المتاح أكبر من نسبة المدخل بالكيلو واط ويحتوي على لوحة تصنيف ضمن ٥٠% من المدخلات بالكيلو واط، فيمكن اختيار لوحة ثاني أكبر محرك حجمًا.

ب. بالنسبة للمراوح التي تكون قوتها ٤,٥ كيلو واط وأكثر، والتي يكون فيها المحرك الأول المتاح ذا قوة إدخال أكبر من نسبة الإدخال بالكيلو واط ويحتوي على لوحة تصنيف ضمن ٣٠ % من المدخل بالكيلو واط ، فيمكن اختيار ثاني أكبر محرك حجمًا.

ج. الأنظمة التي تتطابق مع المادة (١,١,٣,٥,٦) الخيار الأول.

3.1.3.5.6 ***كفاءة المراوح.*** يجب أن تتمتع المراوح بدرجة فاعلية (FEG) بمعدل ٦٧ درجة أو أعلى بناءً على بيانات المصنع المعتمدة، كما تحددها الهيئة الدولية لحركة الهواء والتحكم بها AMCA205[٢٩] أو ما يعادلها، كما أن معايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة لها الاولوية. وتكون الفاعلية الكلية للمروحة عند نقطة التصميم للعمل في حدود ١٥ نقطة مئوية من أقصى قدر من الفاعلية الإجمالية للمروحة.

استثناءات:

١. المراوح الفردية بلوحة محرك بقوة ٤,٥ كيلو واط أو أقل.

٢. مراوح متعددة أو متوازية (مثلاً صفوف من المراوح) التي لها محرك مشترك يحمل لوحة محرك بقوة ٤,٥ كيلو واط أو أقل، والتي تعمل بكفاءة موازية لمروحة واحدة.

٣. المراوح التي تكون جزءًا من المعدات المدرجة في المادة (١,١,٤,٦).

٤. المراوح المُدرجة ضمن المعدات التي تحمل ختم شهادة طرف ثالث للهواء أو أداء الطاقة لحزمة المعدات.

٥. أنظمة تهوية جدارية أو في السقف (PRV).

٦. المراوح التي لا يشملها نطاق الهيئة الدولية لحركة الهواء والتحكم بها AMCA ٢٠٥[٢٩] .

٧. المراوح المصممة للعمل أثناء الظروف الطارئة فقط.

2.3.5.6 **التحكم بالمراوح.**

1.2.3.5.6 ***التحكم بتدفق هواء المراوح.*** يجب تصميم أنظمة التبريد لتغيير تدفق الهواء الداخلي كوظيفة للحمل، ويجب أن تكون مطابقة للمتطلبات التالية:

أ. التمدد المباشر (DX) ووحدات المياه المبردة التي تتحكم في سعة التبريد الميكانيكي مباشرةً وفقًا لدرجة حرارة المساحة ويجب أن يكون لها على الأقل مرحلتان من مراحل التحكم في المراوح. كما يجب ألا تتجاوز السرعة

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الدنيا أو المنخفضة ٦٦% من السرعة القصوى. في الدرجة المنخفضة أو الدنيا، يجب ألا يسحب نظام المروحة أكثر من ٤٠% من طاقة المروحة عند سرعتها القصوى. ويجب أن تستخدم السرعة المنخفضة أو الدنيا في أثناء فترة طاقة التبريد المنخفض وعمليات التهوية فقط.

ب. يجب أن تحتوي جميع الوحدات الأخرى، بما في ذلك وحدات تبريد التمدد المباشر (DX) ووحدات المياه المبردة التي تتحكم في درجة حرارة المكان عن طريق تحويل تدفق الهواء إلى المساحة، على أدوات تحكم في تحويل الهواء. ويجب ألا تزيد السرعة الأدنى عن ٥٠% من السرعة الكاملة. في الدرجة المنخفضة أو الدنيا، يجب ألا يسحب نظام المروحة أكثر من ٣٠% من طاقة المروحة عند سرعتها القصوى. ويجب أن تستخدم السرعة المنخفضة أو الدنيا أثناء فترة التبريد المنخفض وعمليات التهوية فقط.

ج. يجب أن يكون للوحدات التي تحتوي على مقتصد هواء جانبي لتلبية متطلبات المادة (١,٥,٦ أ) سرعتان للمروحة كحد أدنى أثناء عمل مقتصد الهواء.

استثناءات:

١. أداة التحكم في تحويل المراوح غير مطلوبة للمياه المبردة ووحدات التبريد عن طريق التبخير لمحركات المراوح بقدرة أقل ٠,٧٥ كيلو واط إذا كانت هذه الوحدات لا تستخدم للإمداد بهواء التهوية واحمال المراوح الداخلية في المبنى.

٢. إذا كانت كمية الهواء الخارجي المطلوب لتلبية متطلبات عملية التهوية حسب المادة (٨) في السرعة المنخفضة يتجاوز كمية الهواء الذي سيتم إنتاجه حسب السرعة التي حددت في المادة ١,٢,٣,٥,٦(أ)، أو المادة ١,٢,٣,٥,٦(ب)، عندها يجب اختيار السرعة الدنيا لتلبية التهوية المطلوبة.

2.2.3.5.6 ***موقع حساس الضغط الثابت لكمية الهواء المتغير (***VAV***).*** يجب وضع حساسات الضغط الثابتة المستخدمة للتحكم في مراوح كمية الهواء المتغيرة، في الأماكن بحيث تكون فيها أداة التحكم ليست أكبر من ٣٠٠ باسكال، وإذا نتج عن ذلك وجود الحساس في مصب انقسامات القنوات الرئيسة، يجب تركيب الحساسات في كل فرع رئيس للتأكد من أن الضغط الثابت يمكن الحفاظ عليه في كل القنوات والفروع في النظام.

استثناء: الأنظمة المتطابقة مع المادة (٣,٢,٣,٥,٦).

3.2.3.5.6 ***إعادة ضبط نقطة البداية لكمية الهواء المتغيرة.*** يجب إعادة ضبط نقطة انطلاق الضغط الثابت لأنظمة التحكم الرقمي المباشر للمناطق المفردة المرتبطة بلوحة تحكم المنطقة الرئيسة بناءً على المنطقة التي تتطلب أكبر قدر من الضغط. ويعني ذلك أن يتم إعادة ضبط نقطة البداية عند مستوى منخفض حتى يصبح أحد المخمدات في منطقة معينة مفتوحا تقريبا على سعته. ويجب أن توفر مفاتيح التحكم التالي:

أ. مواقع رصد المخمد أو مؤشرات آخرى عند الحاجة لضغط ثابت.

ب. الكشف التلقائي عن تلك المناطق التي قد تتطلب بصورة مفرطة تحريك إعادة الضبط المنطقي وتوليد إنذار لمشغل النظام.

ج. السماح بسهولة إزالة المشغل لمنطقة (مناطق) من خلال خوارزمية إعادة الضبط.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

3.3.5.6 التحكم الأمثل بالتهوية في نظام كمية الهواء المتغيرة المتعدد المناطق. يجب أن يحتوي نظام التهوية لكمية الهواء المتغيرة المتعدد المناطق مع التحكم الرقمي المباشر لصناديق المناطق المستقلة المرتبطة بلوحة التحكم المركزية على وسائل لتقليل كمية تدفق الهواء الخارجي آليًّا الى أقل من المستويات المقدرة في تصميم الأنظمة للاستجابة للتغيرات في فعالية أنظمة التهوية كما حُدِّدت في الملحق (ب).

استثناءات لـ (٣,٣,٥,٦):

أ. أنظمة كمية الهواء المتغيرة التي تحتوي على مراوح النقل بين المناطق التي تقوم بتدوير الهواء من مناطق أخرى دون مزجها بشكل مباشر مع الهواء الخارجي، وأنظمة كمية الهواء المتغيرة للمراوح المزدوجة والأنابيب المزدوجة، وأنظمة كمية الهواء المتغيرة التي تحتوي على وحدات طرفية تديرها المراوح.

ب. الأنظمة اللازمة للحصول على استعادة طاقة هواء العادم المتطابقة مع المادة (١,٦,٥,٦).

ج. الأنظمة التي يكون التصميم الإجمالي لتدفق هواء العادم فيها أكثر من ٧٠% من التصميم الإجمالي لمتطلبات كمية تدفق الهواء الخارجي.

4.3.5.6 مفاتيح التحكم في إعادة ضبط درجة حرارة مخزون الهواء. يجب أن تتضمن أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف المتعددة المناطق مفاتيح تحكم تقوم تلقائيًّا بضبط درجة حرارة مخزون الهواء استجابة لحمل المبنى الممثل أو لدرجة الحرارة الخارجية. ويجب أن تقوم هذه الأدوات بإعادة ضبط درجة حرارة مخزون الهواء على الأقل بنسبة ٢٥% من الفرق بين درجة حرارة مخزون الهواء ودرجة حرارة الغرفة. ويسمح باستخدام مفاتيح إعادة ضبط تعمل وفقًا لدرجة رطوبة المنطقة. ويجب تصميم المناطق التي يتوقع أن تشهد حملاً مستمرًّا نسبيًّا مثل غرفة المعدات الإلكترونية لإعادة الضبط الكامل لدرجة حرارة المخزون.

استثناءات:

أ. الأنظمة التي تمنع إعادة التسخين أو إعادة التبريد أو مزج مخزون الهواء المبرّد والساخن.

ب. الأنظمة التي يكون ٧٥% على الأقل من الطاقة مستخدمة في إعادة التسخين (على أساس المعدل السنوي) من مصادر استرجاع الطاقة من الموقع أو مصادر الطاقة الشمسية من الموقع.

5.3.5.6 **محركات مراوح أقل من قوة حصان.** يجب أن تكون محركات المراوح التي قوتها ٦٢,١ واط أو أكثر، وأقل من ٠,٧٤٦ كيلو واط متصلة إلكترونيًّا أو يجب أن يكون الحد الأدنى لفعالية محركها ٧٠% عندما تصنف حسب وزارة الطاقة الأمريكية 10 CFR 43130 DOE . ويجب أن تحتوي هذه المحركات أيضًا على وسائل تعديل سرعة المحرك إما للموازنة أو للتحكم عن بعد. ويمكن للمراوح التي تعمل عن طريق الحزام استخدام بكرات تحكم لموازنة تدفق الهواء انسجامًا مع تغيرات سرعة المحرك.

استثناءات:

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

١. المحركات في تيار الهواء داخل ملف المروحة والوحدات الطرفية التي تعمل فقط عند توفير التدفئة للمساحة التي تغطيها.

٢. المحركات المثبتة في أجهزة تكييف المكان والمعتمدة حسب المادة (١,٤,٦).

٣. المحركات التي تقع ضمن نطاق المتطلبات التنظيمية المحلية لفاعلية الطاقة وفقًا للهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

4.5.6 التصميم، والتحكم بالنظام الهيدرونيكي.

1.4.5.6 محفوظة.

2.4.5.6 الأنظمة الهيدرونيكية المتعددة لتدفق الهواء. يجب أن تكون أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف التي تحتوي على نظام ضخ إجمالي تتجاوز طاقته ٧,٥ كيلو واط ، ويحتوي على صمامات تحكم مصممة للتحويل أو الفتح والغلق كوظيفة للحمل، مصممة لمعدلات متغيرة لتدفق السائل، ويجب أن تكون قادرة على خفض معدلات الضخ الى ٥٠% أو أقل من معدل تصميم التدفق. ويجب أن تتمتع أنظمة مضخات المياه المبردة المستقلة التي تخدم أنظمة تدفق متغيرة، وذات المحركات التي تتجاوز ٣,٧ كيلو واط بمفاتيح تحكم و/أو أجهزة (مثل مفاتيح التحكم في السرعة المتغيرة)، والتي ستتسبب بطلب محرك ضخ لكمية لا تتعدى ٣٠% من تصميم القوة الكهربائية عند ٥٠% من تصميم تدفق المياه. ويجب ضبط أدوات التحكم والأجهزة كوظيفة للتدفق المطلوب أو للحفاظ على الحدّ الأدنى المطلوب من الضغط التفاضلي. كما يجب قياس الضغط التفاضلي عند المبادِل الحراري الأبعد أو بالقرب منه، أو المبادل الحراري الذي يتطلب أكبر قدر من الضغط التفاضلي. وألا تكون نقطة الضغط التفاضلي أكثر من ١١٠% من قوة الضغط المطلوبة للحصول على المعدل المطلوب للتدفق حسب التصميم من خلال المبادل الحراري. عندما يتم استخدام أداة التحكم بالضغط التفاضلي ليتطابق مع هذه المادة، وعند استخدام أنظمة مفاتيح التحكم الرقمي، تتم إعادة ضبط نقطة الضغط التفاضلي للأسفل بناءً على موضع الصمام حتى يصبح أحد الصمامات مفتوحًا تقريبًا على سعته.

استثناءات:

أ. الأنظمة التي يكون فيها التدفق الأدنى أقل من التدفق الأدنى المطلوب من قِبَل الشركة المصنعة للمعدات لأجل التشغيل السليم للمعدات التي يخدمها النظام، مثل المبردات والأنظمة التي يكون إجمالي قوة الضخ فيها ٥٦ كيلو واط أو أقل.

ب. الأنظمة التي لا تحتوي على أكثر من ثلاثة صمامات تحكُّم.

3.4.5.6 عزل المبرد.

١,٣,٤,٥,٦ عندما تتضمن محطة المياه المبردة أكثر من مبرد واحد، يجب أن توضع هناك أحكام بحيث يتم إغلاق تدفق السوائل خلال المبرد تلقائيًّا عندما يتم إيقاف المبرد. ويجب أن تُعدّ أنابيب المبردات التي تكون في سلسلة

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

واحدة من أجل زيادة متفاوتة في درجة الحرارة مبردًا واحدًا. عندما يتم استخدام سرعة ثابتة للمياه المبردة أو عند استخدام مكثف مضخات المياه لخدمة عدة مبردات، يجب ألا يقل عدد المضخات عن عدد المبردات، ويتم تنظيم عملها فتحًا وإغلاقًا مع عمل المبرد.

4.4.5.6 مفاتيح التحكم في إعادة ضبط درجة حرارة المياه الباردة و الساخنة. يجب أن تحتوي أنظمة المياه الساخنة والباردة المصممة بقوة تتجاوز ٨٨ كيلو واط التي تزود بالمياه المبردة أو المياه الساخنة لتبريد أجهزة التكييف على مفاتيح تحكم تقوم بإعادة ضبط درجة حرارة المياه المزودة للأنظمة آليًا حسب حمل المبنى، أو درجة حرارة الهواء الخارجي (بما في ذلك درجة حرارة المياه الراجعة).

استثناءات:

أ. في الأنظمة التي لا يمكن فيها تطبيق مفاتيح تحكم دون التسبب في الإخلال بعمليات أنظمة التسخين أو التبريد أو الترطيب أو التجفيف.

ب. الأنظمة الهيدرونيكية كتلك التي تتطلبها المادة (١,٤,٥,٦) التي تستخدم تدفقًا متغيرًا من أجل تقليل طاقة الضخ.

5.4.5.6 **مضخات الحرارة الهيدرونيكية (دورة مائية) ، والمكيفات التي تعمل على التبريد بالماء.**

1.5.4.5.6 يجب أن يكون لكل مضخة ماء هيدرونيكية وكل مكيف هواء يعمل عن طريق تبريد الماء، صمام آلي متشابك ذو موقعين ؛ ليقوم بعملية غلق تدفق المياه عندما يكون جهاز ضغط الهواء لا يعمل.

استثناء: الوحدات التي تستعمل مقتصدات للمياه.

2.5.4.5.6 يجب أن يكون لمضخات الحرارة الهيدرونيكية ومكيفات الهواء التي تعمل عن طريق تبريد المياه، والضغط الإجمالي لقوة نظام مضختها تتجاوز ٣,٧ كيلو واط مفاتيح تحكم و/أو أجهزة (مثل جهاز التحكم في السرعة المتغيرة)، بحيث ينتهي إلى طلب محرك ضخ لا يتعدى ٣٠% من تصميم الطاقة الكهربائية عند نسبة ٥٠% من تدفق المياه.

6.4.5.6 مقاس الأنابيب. يجب أن يتم تصميم جميع أنابيب المياه المبردة ومكثفات المياه بحيث يكون معدل التدفق في كل مقطع من الأنبوب لا يتجاوز القيم المدرجة في جدول ٦,٦ لعدد ساعات التشغيل السنوية المناسبة. اختيار حجم الأنابيب للأنظمة التي تعمل تحت عوامل تدفق مختلفة (مثل مفاتيح التحكم التي تقوم بالتحكم بصمامات التحويل الموجود في ملفات المروحة)، وتلك التي تحتوي على محركات ضخ ذات سرعات مختلفة، وأن يتم عملها من أعمدة الجدول "التدفق المتغير / السرعة المتغيرة"، يتم عمل المحركات الأخرى من الأعمدة "الأخرى".

استثناءات:

أ. يسمح بمعدلات تدفق تتجاوز القيم المذكورة في جدول (٦,٦) في بعض أجزاء الأنبوب في حال أن الأنبوب المعين ليس في الدائرة الكهربائية الحرجة في ظروف التصميم، وليس من المتوقع أن يكون في دائرة حرجة خلال أكثر من ٣٠% من ساعات التشغيل.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ب. أنظمة الأنابيب التي يحصل فيها هبوط ضغط يعادل أو أقل من النظام نفسه الذي يتم تركيبه من أنبوب فولاذي بوزن قياسي وتجهيزاته الأخرى حسب المذكور في الجدول (٦,٦).

الجدول ٦,٦ الحد الأقصى لتدفق الهواء في نظام الأنابيب: L/s

ساعات العمل سنويًا	≤ ٢٠٠٠ ساعة		>٢٠٠٠ ساعة و ≤٤٤٠٠ ساعة		>٤٤٠٠ ساعة	
حجم الأنبوب بالمليمتر	أخرى	التدفق المتغير/ السرعة المتغيرة	أخرى	التدفق المتغير/ السرعة المتغيرة	أخرى	التدفق المتغير/ السرعة المتغيرة
٧٥	٨	١١	٥	٨	٤	٧
٩٠	١١	١٧	٩	١٣	٧	١١
١١٠	٢٢	٣٣	١٦	٢٥	١٣	٢٠
١٤٠	٢٦	٣٩	٢٠	٣٠	١٦	٢٣
١٦٠	٤٧	٦٩	٣٦	٥٤	٢٨	٤٣
٢٢٥	٧٦	١١٤	٥٧	٨٨	٤٤	٦٩
٢٨٠	١١٤	١٧٠	٨٢	١٢٦	٦٣	١٠١
٣١٥	١٥٨	٢٤٠	١٢٠	١٨٣	٩٥	١٤٥
الحد الأقصى لسرعة التدفق في الأنبوب الأطول من ٣١٥ مم - بحجم	٢,٦ م/ث	٤,٠ م/ث	٢,٠ م/ث	٢,٩ م/ث	١,٥ م/ث	٢,٣ م/ث

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

5.5.6 معدات منع الحرارة.

1.5.5.6 عام.

تحتوي عناصر هذه المادة على شروط وأحكام معدات منع الحرارة المستخدمة في تهوية وتبريد أنظمة التبريد مثل مكثفات الهواء المبرد، وأبراج التبريد المفتوحة، وأبراج التبريد ذات الدائرة الكهربائية المغلقة ومكثفات التبخر.

استثناء: أجهزة منع الحرارة التي تكون الطاقة المستخدمة فيها مذكورة في تصنيفات كفاءة المعدات ضمن مواصفات الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

2.5.5.6 التحكم بسرعة المروحة.

1.2.5.5.6 يجب أن يكون لكل مروحة تعمل بمحرك طاقته ٥,٦ كيلو واط أو أقوى القدرة على تشغيل المروحة على ثلثي السرعة القصوى أو أقل، وأن تتمتع بوجود عناصر تحكم قادرة على تغيير سرعة المروحة آليًّا؛ وذلك للتحكُّم في درجة حرارة السائل الخارج أو درجة حرارة أو ضغط المكثف في جهاز منع الحرارة.

استثناءات:

أ. مراوح المكثفات التي تخدم دوائر تبريد متعددة.

ب. مراوح المكثفات التي تخدم المكثفات المغمورة بالمياه.

2.2.5.5.6 يجب في معدات منع الحرارة المتعدد الخلايا بسرعات مراوح متعددة أن:

أ. تشغل العدد الأكبر من المراوح المسموح به بما يتطابق مع متطلبات المصنع لجميع عناصر النظام.

ب. تقوم بضبط جميع المراوح لنفس سرعة المروحة المطلوبة لعملية التبريد السريعة على خلاف عملية التشغيل والإيقاف. ويجب أن تتطابق سرعة المروحة الدنيا مع السرعة الدنيا المسموح بها لمحرك المروحة وفقاً لتوصيات المصنع.

3.5.5.6 قيود مروحة الطرد المركزي في أبراج التبريد ذات الدائرة الكهربائية المفتوحة. بالنسبة لمروحة الطرد المركزي في أبراج التبريد ذات الدائرة الكهربائية المغلقة بسعة مشتركة بنسبة ٦٩ لتر/ثانية أو أكثر في درجة حرارة مكثف الماء الراجع البالغة ٣٥ درجة مئوية ، وفي درجة حرارة مكثف الماء المزود البالغة ٢٩ درجة مئوية ، وفي درجة حرارة المصباح المرطب للهواء الخارجي البالغة ٢٤ درجة مئوية ، يجب عليها أن تلبي متطلبات كفاءة الطاقة للمروحة المحورية في أبراج التبريد ذات الدائرة الكهربائية المفتوحة حسب مواصفات الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.

استثناء: أبراج تبريد الطرد المركزية ذات الدائرة الكهربائية المفتوحة التي تم تركيب الأنابيب فيها (أنابيب الإدخال وأنابيب التفريغ)، أو التي تتطلب عملية تخفيف الصوت الخارجي.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

4.5.5.6 هبوط تدفق المياه في البرج. يجب أن تصمم أبراج التبريد ذات الدائرة الكهربائية المفتوحة التي تستخدم في أنظمة المبردات المائية، التي يتم تزويدها بمضخات مياه ذات مكثفات بسرعات متعددة ومختلفة، بحيث يمكن تشغيل جميع خلايا التبريد في البرج بالتوازي مع الأكبر من:

أ. التدفق الذي ينتج من قِبَل أصغر مضخة في أدنى معدل تدفق متوقع.

ب. أو ٥٠% من التدفق للخلية.

6.5.6 استعادة الطاقة.

1.6.5.6 استعادة طاقة هواء العادم. يجب في كل مروحة أن تحتوي على نظام استعادة الطاقة عندما يكون معدل تدفق إمداد النظام بالهواء قد تجاوز القيمة المذكورة في الجدول (٧,٦-١) و(٧,٦-٢)، بناءً على نسبة تدفق الهواء الخارجي المحددة في أثناء التصميم. كما يجب أن يستخدم الجدول (٧,٦-١) لكل أنظمة التهوية التي تعمل أقل من ٨٠٠٠ ساعة في السنة، ويجب أن يستخدم الجدول (٧,٦-٢) لكل أنظمة التهوية التي تعمل مدة ٨٠٠٠ ساعة أو أكثر في السنة.

يجب على أنظمة استعادة الطاقة المذكورة في هذه المادة أن تكون قادرة على تلبية ما نسبته ٥٠% على الأقل من كفاءة استعادة الطاقة، ويجب أن تعني هذه النسبة التغيير في المحتوى الحراري للهواء الخارجي المزود الذي يساوي ٥٠% من الفرق في المحتوى الحراري للهواء الخارجي والهواء الراجع أثناء التصميم. كما يجب أن يتم توفير بنود التجاوز والسيطرة على النظام؛ وذلك للسماح بتشغيل مقتصد الهواء كما هو مطلوب في المادة (٦,١,٥,١).

استثناءات:

أ. أنظمة المختبرات التي تتفق مع المادة (٦,٧,٥,٢).

ب. الأنظمة التي تخدم المساحات غير المكيفة.

ج. الأنظمة التي تخرج عوادم دخانية سامة أو قابلة للاشتعال أو الطلاء أو أبخرة قابلة للتآكل أو الغبار.

د. أغطية المطبخ التجارية المستخدمة لجمع وإزالة الدهون والأبخرة والدخان.

هـ. عندما يكون أكبر مصدر للهواء العادم في نقطة محددة خارج البناية أقل من ٧٥% من معدل تدفق الهواء الخارجي.

و. الأنظمة التي تتطلب إزالة الرطوبة والتي تستخدم استعادة الطاقة في سلسلة متتابعة من ملفات التبريد.

ز. الأنظمة المتوقع عملها لأقل من ٢٠ ساعة في الأسبوع.

الجدول ٦,٧-١ متطلبات استرجاع طاقة عادم الهواء لأنظمة التهوية التي تعمل أقل من ٨٠٠٠ ساعة في السنة

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

نسبة الهواء الخارجي لتصميم نسبة تدفق هواء الكامل								
المنطقة	≥10% و %٢٠>	≤٢٠% و %٣٠>	≤٣٠% و %٤٠ >	≤٤٠% و %٥٠ >	≤٥٠% و %٦٠ >	≤٦٠% و %٧٠ >	≤٧٠% و %٨٠ >	≤٨٠%
نسبة الهواء المتدفق من مروحة الإمداد بنسبة لتر في الثانية								
٣	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب
1-2	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	غير مطلوب	≤١٢،٢٧١ (≤٢٦،٠٠٠)	≤٥،٦٦٣ (≤١٢،٠٠٠)	≤٢،٣٦٠ (≤٥،٠٠٠)	≤١،٨٨٨ (≤٤،٠٠٠)

الجدول ٧,٦-٢ متطلبات تعويض طاقة عادم الهواء لأنظمة التهوية التي تعمل أكثر من أو ما يعادل ٨٠٠٠ ساعة في السنة

نسبة الهواء الخارجي لتصميم نسبة تدفق هواء الكامل							
المنطقة	≤١٠% و %٢٠>	≤٢٠% و %٣٠>	≤٣٠% و %٤٠ >	≤٤٠% و %٥٠ >	≤٥٠% و %٦٠ >	≤٦٠% و %٧٠ >	≤٧٠% و %٨٠ >	≤٨٠%
نسبة الهواء المتدفق من مروحة الإمداد بنسبة لتر في الثانية								
١-٢-٣	غير مطلوب	≤٩،٢٠٣ (≤١٩،٥٠٠)	≤٤،٢٤٨ (≤٩،٠٠٠)	≤٢،٣٦٠ (≤٥،٠٠٠)	≤١،٨٨٨ (≤٤،٠٠٠)	≤١،٤١٦ (≤٣،٠٠٠)	≤٧٠٨ (≤١،٥٠٠)	٠<

2.6.5.6 أنظمة استعادة الحرارة لتسخين مياه الخدمات.

1.2.6.5.6 يجب تركيب مكثف استعادة الحرارة لعملية التسخين أو التسخين المبكر لمياه الخدمات عندما تكون العناصر التالية صحيحة:

أ. يعمل النظام بمعدل ٢٤ ساعة في اليوم.

ب. القدرة الإجمالية المثبتة لمنع الحرارة لأنظمة المياه الباردة تتجاوز ١٨٠٠ كيلو واط لمنع الحرارة.

ج. حمل تسخين مياه الخدمات يتجاوز ٣٠٠ كيلو واط .

2.2.6.5.6 يجب في نظام استعادة الحرارة المطلوب أن يوفر أقل نسبة من:

أ. ٦٠% من ذروة حمل منع الحرارة حسب ظروف التصميم.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ب. أو تسخين مياه الخدمات المتقدم إلى درجة حرارة ٢٩ درجة مئوية.

استثناءات:

أ. المرافق التي تستخدم مكثف استعادة الحرارة للتدفئة بتصميم لاستعادة الحرارة يتجاوز نسبة ٣٠% من ذروة حمل مكثف المياه المبردة في شروط التصميم.

ب. المرافق التي توفر ٦٠% من خدمة تسخين المياه من طاقة الموقع أو الطاقة الشمسية أو من مصادر أخرى للطاقة.

7.5.6 أنظمة العادم.

1.7.5.6 أنظمة عادم المطابخ.

1.1.7.5.6 يجب ألا تتجاوز نسبة استبدال الهواء الداخل مباشرة إلى أغطية عادم المطبخ نسبة ١٠% من معدل تدفق هواء العادم.

2.1.7.5.6 يجب ألا يتجاوز الهواء المكيف الموصل إلى أي جزء من أجزاء أغطية المطبخ أكثر من:

أ. تدفق الهواء المزود المطلوب لتدفئة المكان وتلبية حمل التبريد.

ب. تدفق هواء عادم الغطاء ناقص الهواء المنقول من الأماكن المجاورة. الهواء المنقول المتوافر هو كمية هواء التهوية الخارجي المتوفر، والذي لا يُعدّ متطلبًا أساسيًّا لاحتياجات العادم مثل دورة المياه ولا متطلبًا للحفاظ على مستوى الضغط في الأماكن المجاورة.

3.1.7.5.6 إذا احتوى المطبخ /غرفة تناول الطعام على مجموع معدل تدفق غطاء العادم بنسبة أعلى من ٢,٣٦٠ لتر/ثانية ، فإنه يجب أن يكون لكل غطاء عادم معدل تدفق يتوافق مع الجدول (٨,٦). إذا تم تثبيت غطاء فردي واحد أو جزء من غطاء عادم على أجهزة ذات تصنيفات عمل مختلفة، فإن المعدل الأقصى المسموح به يجب ألا يتجاوز قيم معدل التدفق المسموح للأجهزة ذات التصنيفات العالية المحددة في الجدول (٨,٦). راجع معايير الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء 154[31] للتعريفات حول أنواع أغطية العادم ومتطلبات الأجهزة وصافي معدل تدفق العادم.

استثناء: يُعدّ على الأقل ما نسبته ٧٥% من الهواء المستبدل هواءً منقولاً، ولولا أنظمة العادم لخرج مع العادم.

الجدول ٨,٦ الحد الأقصى لتدفق هواء العادم - لتر/ثانية في كل متر من طول الغطاء

نوع الغطاء	جهاز قدرته خفيفة	جهاز قدرته متوسطة	جهاز قوي	جهاز قوي جدًا

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

مظلة متصلة بالحائط	217	325	433	596
غطاء مستقل	433	541	650	758
غطاء متصل بآخر	271	325	433	596
غطاء على شكل حاجب العين	271	271	غير مسموح	غير مسموح
غطاء مستتر	325	325	433	غير مسموح

راجع قائمة التعريفات للحصول على تعريف متطلبات الجهاز

4.1.7.5.6 إذا احتوى المطبخ/غرفة تناول الطعام على مجموع معدل تدفق العادم بنسبة أعلى من ٢,٣٦٠ لتر/ثانية ، فإنه يجب أن يحتوي على أحد العناصر التالية:

أ. يُعدُّ على الأقل ما نسبته ٥٠% من الهواء المستبدل هواءً منقولاً، ولولا أنظمة العادم لخرجت مع العادم.

ب. حاجة جهاز (أجهزة) التهوية بنسبة ٧٥% من هواء العادم على الأقل. يجب أن تكون هذه الأنظمة قادرة على تخفيض ٥٠% على الأقل من نسبة العادم واستبدال معدلات نظام تدفق الهواء، ومن ضمنها مفاتيح التحكُّم اللازمة لتحويل تدفق الهواء استجابةً إلى عمليات الأجهزة وللحفاظ على الاحتواء الكامل للدخان والسوائل أثناء الطبخ.

ج. أجهزة استعادة الطاقة المدرجة مع فعالية استرداد الطاقة لا تقل عن ٤٠% من ٥٠ % من نسبة تدفق الهواء.

5.1.7.5.6/***اختبار الأداء.*** يجب استخدام طريقة اختبار معتمدة لتقويم تصميم معدلات تدفق الهواء وإظهار الاحتواء الكامل والسليم لجميع أنظمة العادم التجارية المركبة في المطبخ. وعند استخدام أنظمة التهوية المطلوبة حسب المادة (٤,١,٧,٥,٦)، يجب حينها عمل اختبارات إضافية لإثبات الاحتواء السليم عند أدنى تدفق للهواء.

2.7.5.6 أنظمة عادم المختبر. يجب أن تشتمل المباني التي تحتوي على أنظمة عادم المختبر، التي تحتوي على مجموع معدل عادم أكبر من ٢٣٦٠ لتر/ثانية على الأقل أحد الخصائص التالية:

أ. نظام عادم كمية الهواء المتغير (VAV) ونظام غرفة إمداد قادر على تقليل الهواء العادم وإحلال معدلات تدفق الهواء أو إدراج نظام استعادة الحرارة؛ وذلك لإعادة تكييف الهواء الجديد من عادم المختبر، ويجب أن يتوافر التالي:

$$A + B \times (E/M) \geq 50\%$$

بحيث:

A= النسبة المئوية لمعدل تدفق هواء العادم والهواء الجديد التي يمكن التقليل منها حسب شروط التصميم.

B= النسبة المئوية لكفاءة الاستعادة المحسوسة.

E= معدل تدفق العادم من خلال جهاز استعادة الحرارة حسب شروط التصميم.

M= معدل تدفق الهواء الجديد في النظام حسب شروط التصميم.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ب. يجب في نظام عادم كمية الهواء المتغير (VAV) وأنظمة غرفة الإمداد المطلوبة للحصول على معدلات تدوير أدنى للتوافق مع قوانين الوثيقة ومعايير الاعتماد أن تكون قادرة على تقليل عادم المنطقة ومعدلات تدفق الهواء الجديد للحد الأدنى من قيم التدوير المضبوطة أو الحد الأدنى المطلوب؛ للحفاظ على متطلبات علاقة الضغط. يجب في المناطق غير الخاضعة للوائح أن تكون قادرة على تقليل العادم ومعدلات تدفق الهواء الجديد لنسبة ٥٠% من قيم تصميم المنطقة، أو الحد الأدنى للحفاظ على متطلبات علاقة الضغط.

ج. يساوي إمداد الهواء الجديد المباشر (المساعد) على الأقل ٧٥% من معدل تدفق هواء العادم، الذي تم تسخينه لدرجة لا تزيد عن ١ درجة مئوية تحت حرارة الغرفة، وتم تبريده لدرجة لا تزيد عن ٢ درجة مئوية أعلى من حرارة الغرفة، ولم يتم إضافة عملية الترطيب، ولم تستخدم فيه عمليات التدفئة والتبريد في آن واحد للسيطرة على تخفيض الرطوبة أو التجفيف.

د. نظام مزيج مع النظام السابق أو نظام هجين يدمج لوحات التدفئة المشعة (أو التبريد) معاً.

هـ. استخدام لوحات التدفئة المشعة (أو التبريد) مع أنظمة أخرى مثل كمية الهواء المتغير أو أنظمة التخزين الحراري.

8.5.6 **أنظمة التدفئة المشعة.**

1.8.5.6 تدفئة المساحات غير المغلقة. يجب استخدام أنظمة التدفئة المشعة عند تدفئة المساحات غير المغلقة.

استثناء: أرصفة التحميل المجهزة بستائر الهواء.

2.8.5.6 تدفئة المساحات المغلقة. يجب أن تكون أنظمة التدفئة المشعة التي تستخدم كمصدر أساسي أو مصدر ثانوي لتدفئة المساحات المغلقة متوافقة مع الأحكام التنظيمية، مثل -على سبيل المثال لا الحصر-:

أ. لوحات السقف أو الأرضية ذات الإشعاع الهيدرونيكي (المستخدمة للتبريد أو التدفئة).

ب. نظام مزيج مع النظام السابق أو نظام هجين يدمج لوحات التدفئة المشعة (أو التبريد) معًا.

ج. استخدام لوحات التدفئة (أو التبريد) مع أنظمة أخرى مثل كمية الهواء المتغير أو أنظمة التخزين الحراري.

9.5.6 **حدود استخدام نظام الغاز الساخن البديل.** على أنظمة التبريد عدم استخدام نظام الساخن الغاز البديل أو غيرها من أنظمة التحكم القائمة على ضغط الجهاز المبخر إلا إذا كان تصميم النظام يشمل خطوات التفريغ المستمر أو تعديل القدرات المستمر. يجب أن تكون قدرة هذا النظام محدودة كما هو موضح في الجدول (٩,٦).

استثناء: أنظمة إمداد مركزية مع قدرات تبريد لا تزيد على ٢٦ كيلو واط .

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الجدول ٩,٦ حدود نظام الغاز الساخن البديل.

السعة المصنفة	الحد الأقصى لتحويل الغاز الساخن (النسبة المئوية للسعة الإجمالية)
≥٧٠	%٥٠
<٧٠	%٢٥

10.5.6 مفاتيح الباب. يجب تزويد أي مساحة مكيفة لها باب، ويشمل ذلك الأبواب التي يكون أكثر من نصفها زجاجيًا، والتي تفتح لجهة خارجية، بعناصر تحكُّم تمكِّنها عند فتح أي باب من إيقاف التبريد الميكانيكي أو إعادة ضبط درجة الحرارة إلى ٣٢ درجة حرارة مئوية أو أكثر خلال خمس دقائق من فتح الباب. ويمكن أن يبقى التبريد الميكانيكي يعمل عندما تكون حرارة الهواء الخارجي أقل من درجة حرارة هواء المكان.

استثناءات:

١. مداخل المباني المزودة بأجهزة إغلاق إلكترونية.
٢. أي مساحة لا تحتوي على جهاز تنظيم درجة الحرارة.
٣. التعديلات على المباني القائمة.
٤. أرصفة التحميل.

٦,٦ محفوظة.

7.6 المخططات.

١,٧,٦ عام. قد تطلب السلطة المحلية المعنية تقديم وثائق الامتثال والمعلومات التكميلية بما يتماشى مع المادة (٢,٢,٤) من هذه الوثيقة.

2.7.6 متطلبات الإنجاز. تُعدّ المتطلبات التالية أحكامًا إلزامية، وتعد أحكامًا ضرورية لتطبيق النظام.

1.2.7.6 الرسومات. يجب أن تتطلب وثائق التشييد توفير ملف لرسومات التثبيت الفعلي لمالك المبنى أو للممثل المعين من قِبَل صاحب المبنى خلال ٩٠ يومًا من تاريخ قبول النظام. ويجب أن يتضمن ملف الرسومات كحد أدنى: الموقع، وبيانات الأداء لكل قطعة من المعدات، والشكل العام للقناة، وتوزيع أنابيب النظام، ويشمل ذلك الأحجام، ومحطة الهواء أو الماء، ومعدلات التدفق.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.2.7.6 أدلة المستخدمين. يجب أن تتطلب وثائق التشييد أيضًا أن يتوافر دليل التشغيل ودليل الصيانة باللغة العربية، أو باللغة الإنجليزية والعربية لصاحب المبنى أو من ينيبه خلال ٩٠ يومًا من تاريخ قبول النظام. ويجب أن تكون هذه الأدلة وفقًا للمعايير الصناعية المقبولة، كما يجب أيضًا أن تتضمن كحد أدنى ما يلي:

أ. بيانات تقديمية تتضمن حجم المعدات، والخيارات المحددة لكل قطعة من المعدات التي تتطلب الصيانة.

ب. أدلة التشغيل، وأدلة الصيانة لكل قطعة من المعدات والقطع التي تتطلب الصيانة، عدا المعدات التي لم تركب مع غيرها كجزء من نفس المشروع، ويجب أيضًا تحديد إجراءات الصيانة الروتينية بشكل واضح.

ج. أسم وعنوان وكيل خدمة واحد على الأقل.

د. صيانة ومعلومات تشغيل أنظمة التدفئة والتهوية والتبريد التي تشمل الرسوم التوضيحية لتركيب الأسلاك، والخطط، ووصف تسلسل مفاتيح التحكُّم. ويجب أن تسجل النقاط المحددة المطلوبة من قِبَل المنطقة بشكل دائم على رسومات السيطرة على مفاتيح التحكُّم أو في تصريحات البرمجة لأنظمة التحكُّم الرقمي.

هـ. سرد كامل لكيفية تشغيل النظام بما في ذلك النقاط المقترحة.

3.2.7.6 موازنة النظام.

1.3.2.7.6 ***عام.*** يجب أن تتطلب وثائق الإنشاء أن تكون جميع أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف متوافقة مع المعايير الهندسية المتفق عليها. كما يجب قياس وموازنة معدلات تدفق الهواء والمياه؛ لتحقيق معدلات التدفق النهائية ضمن نطاق التحمل المطلوب لمواصفات المنتج المحددة من قِبَل الشركة المصنعة للنظام، ويجب أن تشمل أنشطة الاختبار والميزان كل من الهواء وموازنة النظام الهيدرونيكي.

2.3.2.7.6 ***موازنة نظام الهواء.*** يجب أن تكون أنظمة الهواء متوازنة بشكل سليم؛ وذلك أولاً لتقليل الخسائر بسبب الاختناق. ويجب بعد ذلك أن يتم ضبط سرعة المروحة لتناسب شروط تدفق التصميم في الأنظمة التي تعمل بمروحة طاقتها أكثر من ٠,٧٥ كيلو واط.

3.3.2.7.6 ***موازنة النظام الهيدرونيكي.*** يجب تزويد جميع الملفات الهيدرونيكية بوسائل الموازنة والتحقق من معدلات التدفق. ويجب، أولاً، أن تكون الأنظمة الهيدرونيكية متوازنة نسبيًا بطريقة ما لتقليل الخسائر بسبب الاختناق، كما يجب بعد ذلك أن يتم تخفيف سرعة مضخة الدفع أو تغيير سرعتها لتلبية شروط التدفق حسب التصميم.

استثناءات: ليس من الضروري أن يتم تخفيف سرعة مضخات الدفع ولا تعديل سرعتها:

أ. للمضخات ذات محركات الضخ التي تصل قوتها ل ٧,٥ كيلو واط أو أقل.

ب. أو عندما ينتج عن الخانق ما لا يزيد عن ٥% من سحب (الكيلو واط) أو ٢,٢ كيلو واط ، أيهما أكثر، حسب ماهو موضح في لوحة البيانات الأيضاحية، وذلك عندما يتم تخفيف سرعة مضخة الدفع.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

4.2.7.6 التحقق من عمل النظام. يجب التحقق من أنه تم تركيب أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف وفقًا للمخططات والمعايير المعتمدة. وكما يجب أيضًا اختبارها للتأكد من أن عناصر التحكُّم قد تمت موازنتها حسب تسلسل التشغيل ومعايير التحقق المعتمدة. راجع المعلومات الواردة في الملحق (و).

5.2.7.6 تقرير موازنة النظام. يجب أن يتم تسليم تقرير كتابي شامل لمهندس التصميم للمراجعة والموافقة النهائية على التصميم. كما يجب أن يصف التقرير الأنشطة والقياسات المأخوذة عند موازنة النظام.

٧. تسخين مياه الخدمات.

1.7 عام.

1.1.7 مجال خدمة تسخين المياه.

1.1.1.7 **المباني الجديدة.** يجب أن تتوافق أنظمة ومعدات تسخين مياه الخدمات مع متطلبات المادة (٢،٧).

2.1.1.7 الإضافات على المباني القائمة. يجب أن تتوافق أنظمة تسخين مياه الخدمات والمعدات مع متطلبات هذا المادة.

استثناء: لا يشترط في حال وجود خدمة توفير تسخين المياه للإضافات من قِبَل الأنظمة السابقة التي تخدم المبنى أن تتقيد بهذا النظام، ولكن يجب أن تتوافق جميع الأنظمة الجديدة أو المعدات التي يتم تركيبها مع المتطلبات التي تخص هذه الأنظمة والمعدات.

3.1.1.7 التعديلات على المباني القائمة. يجب أن تتوافق معدات تسخين المياه التي تركب كبديل عن نظام خدمة تسخين المياه السابق مع متطلبات المادة ٧ التي تنطبق على المعدات المستبدلة، ويجب أن تتوافق الأنابيب الجديدة والمستبدلة مع قسم (٣،٤،٧).

استثناء: لا يشترط التوافق عندما لا تكون هناك مساحة كافية لتلبية هذه المتطلبات.

2.7 مسارات الامتثال.

1.2.7 يجب أن يتحقق الامتثال عن طريق العمل بمتطلبات الفصول (١،٧) "عام"، و(٤،٧) "الأحكام الإلزامية"، و(٥،٧) "المسار التوجيهي"، و(٧،٧) "المخططات".

3.7 خيار البناء الصغير / المبسط (غير مستخدم).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

4.7 **الأحكام الإلزامية.**

1.4.7 حساب الأحمال. يجب أن تحدد أحمال خدمة نظام تسخين المياه من أجل أنظمة ومعدات الحجم وفقًا للمبادئ التوجيهية من قِبَل المصنع، أو وفقًا للمعايير الهندسية المتعارف عليها والمقبولة لدى سلطة الاعتماد (مثال: تطبيقات التدفئة والتهوية والتكييف -تطبيقات[23] – دليل الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء).

2.4.7 كفاءة المعدات. يجب أن تكون جميع معدات تسخين المياه التي تندرج ضمن أحدث إصدار من المواصفة القياسية SASO 2884[35] لها حد أدنى للأداء في ظروف التصنيف المحددة عند اختبارها وفقًا للمواصفة.

3.4.7 عازل أنابيب تسخين مياه الخدمات. يجب أن تكون الأنابيب التالية معزولة حسب المستويات المذكورة في الجدول ٢,٧:

أ. أنابيب نظام إعادة التدوير التي تتضمن أنابيب الإمداد وأنابيب الإرجاع في سخان مياه خزان التدوير،

ب. أول ٢,٤ متر من أنابيب المخرج لدرجة الحرارة المستمرة في نظام تخزين المياه الذي لا يقوم بعملية تدوير المياه.

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
Public Access
كود البناء السعودي
Saudi Building Code
جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الجدول ٧. ٢ الحد الأدنى لسماكة عازل الأنابيب في تمديدات أنظمة الماء الساخن

الموصلية العازلة		الحد الأدنى لحجم الأنابيب بالمليمتر			
مدى درجة الحرارة في السوائل درجة مئوية	الموصلية W/m·°C	متوسط الحرارة C°	< ٢٥	٢٥ ٤٠>to	٤٠≤
		سماكة العزل (ملم)			
C°٦٠-٤١	٠,٠٤٠-٠,٠٣٢	٣٨	٢٥	٢٥	٤٠
C°٩٣-٦١	٠,٠٤٢-٠,٠٣٦	٥٢	٤٠	٤٠	٥٠
C°١٢١-٩٤	٠,٠٤٣-٠,٠٣٩	٦٦	٦٥	٦٥	٨٠
C°١٧٧-١٢٢	٠,٠٤٦-٠,٠٤٢	٩٣	٨٠	١٠٠	١١٥
C°١٧٧<	٠,٠٤٩-٠,٠٤٦	١٢١	١١٥	١٢٥	١٢٥

أ: هذه السماكات مبنية على أساس المحافظة على كفاءة الطاقة؛ وأحياناً يتطلب الأمر وضع عازل إضافي لأمور تتعلق بالسلامة أو حرارة السطح.

ب: باالنسبة للأنابيب التي تقل عن ١,٥ مم في ٤٠ مم والمواجودة في قواطع مكتبية داخل المساحة المكيفة، فيسمح بتخفيض سماكتها بمقدار (٢٥ مم)، بشرط ألا تقل السماكة عن (٢٥ مم).

ج: يسمح بتخفيض سماكة أنابيب الماء الساخن الممددة تحت سطح الأرض، ويكون التخفيض المسموح به بسماكة ٤٠ مليمترًا، على ألا يعطى هذا التخفيض للأنابيب التي تكون أصلاً أقل من ٢٥ ملميترًا.

د: هذا الجدول مبني على أساس أنابيب فولاذية. ويجب أن تتقيد كل الأنابيب غير المعدنية التي تكون بسماكة ٨٠ أو أقل بهذا الجدول في تحديد القيم المطلوبة. ويسمح بتخفيض سماكة عازل الأنابيب غير المعدنية التي تحتوي على مقاومة حرارية أقوى من الأنابيب الفولاذية في حال تم إبراز ما يثبت أن الأنبوب لا يحتوي على ناقلية للحرارة في المتر الواحد أكبر من تلك الموجودة في الأنابيب الفولاذية من السماكة والعزل نفسيهما الموجودين في الجدول.

4.4.7 مفاتيح التحكُّم بنظام تسخين المياه.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

1.4.4.7 **مفاتيح التحكُّم بالحرارة.** يجب توفير مفاتيح التحكُّم بدرجة الحرارة التي تسمح بتعديل درجة حرارة التخزين من ٤٩ درجة مئوية أو أقل إلى أقصى درجة حرارة متوافقة مع الاستخدام المقصود.

استثناء: عندما تحدد عمليات التثبيت المعتمدة من المصنع ضبط لأعلى حد أدنى لجهاز ضبط الحرارة؛ وذلك لتقليل التكثيف والتآكل الناتج.

2.4.4.7 مفاتيح التحكُّم في صيانة درجة الحرارة. يجب أن تكون الأنظمة المصممة للحفاظ على درجة حرارة الاستخدام في أنابيب المياه الساخنة -مثل أنظمة إعادة تدوير المياه الساخنة أو أثر الحرارة- مجهزة بأجهزة توقيت آلية أو مفاتيح تحكُّم أخرى يمكن أن تبرمج على إيقاف تشغيل نظام صيانة درجة الحرارة خلال فترات طويلة عندما تكون المياه الساخنة غير مطلوبة.

3.4.4.7 مفاتيح التحكُّم بصنابير الماء. يجب توفير وسائل التحكُّم بدرجة الحرارة لتحديد درجة الحرارة القصوى للماء الموصل إلى الصنابير في دورات المياه، وهو ٤٣ درجة مئوية.

4.4.4.7 مفاتيح التحكُّم بمضخات التدوير. عند استخدام المضخات للحفاظ على درجة حرارة مياه الخزان تزوَّد مضخات التدوير بمفاتيح تحكُّم تحد من عملية التشغيل بحيث تطفئها بعد خمس دقائق على أقصى تقدير بعد نهاية دورة التسخين.

5.4.7 المسابح.

1.5.4.7 تبريد المسابح. يجب أن تزود سخانات أو أجهزة تبريد المسابح بمفتاح تشغيل وإيقاف، يسهل الوصول إليه، ويسمح بإغلاق نظام التبريد دون تغيير ضبط جهاز الحرارة.

2.5.4.7 أغطية المسابح. يجب أن تزود المسابح بغطاء مثبط للبخار يوضع على سطح الماء. كما يجب أن تستخدم المسابح التي تسخن إلى درجة حرارة أعلى من ٣٢ درجة مئوية غطاءً بنسبة عزل أدنى تصل إلى. $m^2\ °C/W$ R-2.1.

استثناء: المسابح التي تستمد ٦٠% من الطاقة للتدفئة من الطاقة المستعادة من الموقع نفسه أو من مصدر الطاقة الشمسية.

3.5.4.7 مفاتيح الوقت. يجب تركيب مفاتيح الوقت في أجهزة تكييف المسابح والمضخات.

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

استثناءات:

أ. عندما تتطلب معايير الصحة العامة تشغيل المضخة (٢٤) ساعة.

ب. عندما يتطلب من المضخات تشغيل أنظمة تسخين المسابح على الطاقة الشمسية وأنظمة التسخين باستعادة الحرارة المهدورة.

6.4.7 **مصائد الحرارة.** يجب أن تحتوي الأنابيب العمودية الصاعدة، التي تخدم سخانات وخزانات المياه التي لا تحتوي على مصائد حرارة مدمجة وتخدم نظاماً لا يعيد التدوير، على مصائد للحرارة على كلٍ من مدخل ومخرج الأنابيب لأقرب نقطة عملية إلى خزان المياه. يُعدّ مصيدة الحرارة وسيلة لمواجهة الحمل الحراري الطبيعي للمياه الساخنة في الأنبوب العمودي. هذه الوسيلة عبارة عن إما جهاز صُمِّم خُصوصًا لهذا الغرض، أو ترتيب معين من الأنابيب التي تشكل حلقة من ٣٦٠ درجة، أو مجموعة من الأنابيب التي تشكل جهة اتصال إلى سخان المياه (مدخل أو مخرج) التي تتضمن أنابيب موجهة إلى الأسفل قبل اتصالها بالأنابيب العمودية لنظام إمدادات المياه أو توزيع الماء الساخن حسب المتاح.

5.7 المسار التوجيهي.

1.5.7 **محفوظة.**

2.5.7 **معدات تسخين مياه الخدمة.** يجب أن تستوفي معدات تسخين مياه الخدمة التي تستخدم لتوفير وظيفة إضافية للتدفئة كجزء من النظام المتكامل (المدمج) كل المتطلبات المنصوص عليها لمعدات تسخين مياه الخدمة.

6.7 مسار الامتثال البديل (غير مستخدم).

٧,٧ مخططات البناء.

1.7.7 **عام.**

قد تطلب السلطة المحلية المعنية تقديم وثائق الامتثال والمعلومات التكميلية بما يتوافق مع المادة (٢,٢,٤) من هذا النظام.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

٨. جودة الهواء الداخلي وأنظمة التهوية.

(مطُور من معايير الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء 62.1[36])

1.8 الهدف.

1.1.8 يهدف هذا النظام إلى تحديد معدلات التهوية الدنيا، والقياسات الأخرى التي تسعى إلى توفير هواء داخلي عالي الجودة مناسب للإنسان، ويقلل من الآثار السلبية على صحته.

2.1.8 يهدف هذا النظام إلى التطبيق التنظيمي للمباني الجديدة، والإضافات على المباني القائمة، والتغييرات على المباني القائمة التي تم تحديدها في هذا النظام.

3.1.8 يهدف هذا النظام إلى تحسين جودة الهواء الداخلي في المباني القائمة.

2.8 المجال.

1.2.8 ينطبق هذا القسم على جميع المساحات المخصصة للإشغال البشري بإستثناء المساحات الموجودة في منازل العائلة الواحدة فقط، ومنازل العوائل المكونة من ثلاثة طوابق.

2.2.8 يحدد هذا القسم متطلبات تصميم أنظمة التهوية، وتنقية الهواء، والتركيب، واختبارات التشغيل، والتشغيل، والصيانة.

3.2.8 متطلبات إضافية للمختبرات، والمباني الصناعية، ومباني الرعاية الصحية، وغيرها من الأماكن، من قِبَل جهة العمل أو المعايير الأخرى، أو عن طريق العمليات التي تكون في هذه الأماكن.

4.2.8 على الرغم من أن هذا النظام يمكن أن يطبق على المباني الجديدة والمباني القائمة، الا أنه لا يمكن تطبيق أحكام هذه المادة بأثر رجعي عند استخدام هذا النظام بصفته قانوناً.

5.2.8 لا يصف هذ النظام متطلبات معدل التهوية المحددة للمساحات المخصصة للتدخين، أو تلك المساحات التي لا تستوفي الشروط المذكورة في هذا النظام لفصل هذه الأماكن عن المساحات المخصصة للتدخين.

6.2.8 ترتكز شـــروط التهوية في هذا النظام على الملوثات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية التي يمكن أن تؤثر على نوعية الهواء.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

7.2.8 لا يتضمن هذا النظام التحكُّم في الراحة الحرارية.

8.2.8 يتضمن هذا القسم -إضافة إلى التهوية- المتطلبات المتعلقة ببعض المصادر، بما في ذلك الهواء الخارجي، وعمليات البناء، والرطوبة، والنمو البيولوجي.

9.2.8 قد لا يمكن تحقيق الجودة المقبولة في الهواء الداخلي في كل المباني التي تستوفي متطلبات هذا النظام لسبب أو أكثر من الأسباب التالية.

أ- بسبب تنوع ملوثات الهواء في الأماكن المغلقة.

ب- بسبب العديد من العوامل الأخرى التي قد تؤثر في فهم الإنسان واقتناعه بجودة الهواء الداخلي، مثل درجة حرارة الهواء، والرطوبة، والضوضاء، والإضاءة، والإجهاد النفسي.

ج- بسبب التأثير السكان.

د- بسبب أن الهواء الخارجي الداخل إلى المبنى قد يكون غير مقبول أو غير منقى بما فيه الكفاية.

3.8 الأنظمة والمعدات.

1.3.8 توزيع التهوية. يجب أن تصمم أنظمة التهوية وفقًا للشروط التالية.

1.1.3.8 **تصميم توازن الهواء.** يجب أن تزود أجهزة توزيع التهوية بوسائل لضبط النظام؛ وذلك على الأقل لتحقيق تدفق الحد الأدنى للتهوية حسب ما تتطلبه المادة (4.8)، وتحت أي ظروف للاحمال.

2.1.3.8 **أنظمة خلط الهواء.**

عندما يتم استخدام نظام خلط الهواء للاسقف أو الأرضيات وذلك لتدوير الهواء الراجع، ولتوزيع التهوية إلى الوحدات المثبتة في للاسقف أو في الأرضيات، فإنه يجب أن يكون تصميم النظام تصميمًا هندسيًّا مناسبًا يوفر تدفق الحد الأدنى من الهواء للتهوية لكل مكان في المبنى.

ملاحظة. على سبيل المثال، يجب أن تتوافق الأنظمة التي لها اتصال مباشر مع مجاري الهواء بالوحدات مع هذا الشرط.

3.1.3.8 **التوثيق.** يجب أن تحدد مستندات التصميم الحد الأدنى لمتطلبات اختبار توازن الهواء، أو تحدد مرجع المعايير الوطنية المناسب لقياس وتحقيق التوازن في تدفق الهواء، كما يجب أن تقدم هذه المستندات الافتراضات التي تم العمل بها في التصميم والمرتبطة بمعدلات التهوية وتوزيع الهواء.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.3.8 موقع مجاري الهواء العادم. يجب أن تكون مجاري الهواء العادم التي تنقل الملوثات الضارة مضغوطة نسبيًّا في المساحات التي تمر بها؛ وذلك لكيلا يتسرب الهواء العادم في الأماكن المأهولة بالسكان أو مزود الهواء أو الهواء الراجع أو مجاري الهواء الخارجي أو أنظمة خلط الهواء.

استثناء. مجاري الهواء العادم المغلقة بإحكام حسب التصنيف A[26] الخاص بالهيئة الوطنية لمقاولي الصفائح المعدنية والتبريدSMACNA.

3.3.8 أنظمة التحكُّم بالتهوية. يجب أن تشتمل أنظمة التهوية الميكانيكية على مفاتيح تحكُّم يدوية أو آلية بحيث تمكِّن نظام المراوح من العمل كلما كان المكان الذي تخدمه هذه الأنظمة آهلاً بالسكان. ويجب أن يصمم النظام بحيث يحافظ على الحد الأدنى لتدفق الهواء الخارجي حسب ما تتطلبه المادة (4.8) تحت ظروف أي حمل. ملاحظة. يجب أن تتوافق أنظمة كمية الهواء المتغير ذات مخمدات الهواء الخارجي المثبتة مع هذا الشرط في الحد الأدنى من نظام تدفق الهواء الرئيس.

4.3.8 أسطح تيار الهواء. يجب أن تصمم وتركب جميع أسطح تيارات الهواء في الأجهزة ومجاري الهواء في نظام التدفئة والتهوية والتكييف وفقًا للمتطلبات التالية.

1.4.3.8 **مقاومة نمو العفن.** يجب تحديد أسطح المواد بحيث تكون مقاومة لنمو العفن وفقًا لطريقة اختبار موحد وقياسي، مثل "اختبار نمو العفن والرطوبة" في معايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO 181A[27]، أوB[28] ، أو SASO C1338[37]، أي طرق اختبار مشابهة.

استثناء. أسطح الصفائح المعدنية والمثبتات المعدنية.
ملاحظة. حتى مع هذه المقاومة إلا أن الجراثيم والعفن تنمو على أي سطح تيار هواء رطب بشكل مستمر.

2.4.3.8 **مقاومة التآكل.** يجب أن تخضع مواد أسطح تيارات الهواء للتقويم وفقًا لـ "اختبار التآكل" في معيار الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO 181[38]، ويجب ألا تظهر علامات انفصال أو شقوق أو تقشر أو أدلة على تكون الطبقات أو التآكل المستمر في حالات اختبار هذه الأسطح.

استثناء. أسطح الصفائح المعدنية والمثبتات المعدنية.

5.3.8 مآخذ الهواء الخارجي. يجب أن تصمم مآخذ الهواء الخارجي حسب الشروط التالية.

1.5.3.8 **الموقع.** يجب أن تقع مآخذ الهواء الخارجي بحيث تكون أقصر مسافة من مأخذ الهواء إلى أي مصدر تلوث تساوي أو أكبر من المسافة الفاصلة المحددة في الجدول (1.8).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

استثناء. يسمح بمسافات فاصلة أخرى بالحد الأدنى شريطة أن يظهر تحليليًا أن معدل مساويًا أو أقل من إدخال الملوثات من الهواء الخارجي سوف يكون متاحاً.

الجدول 1.8 الحد الأدنى للمسافة الفاصلة عن مأخذ الهواء

المادة	الحد الأدنى للمسافة متر
مخرج لعادم الهواء فئة ٢ (راجع ملاحظة رقم ١)	٣
مخرج لعادم الهواء فئة ٣ (راجع ملاحظة رقم ١)	٥
مخرج لعادم الهواء فئة ٤ (راجع ملاحظة رقم ٢)	١٠
فتحات الصرف الصحي التي تنتهي بمسافة أقل من متر واحد فوق مستوى مأخذ الهواء الخارجي	٣
فتحات الصرف الصحي التي تنتهي بمسافة على الأقل متر واحد فوق مستوى مأخذ الهواء الخارجي	١
مدخل المَرأب وأماكن وجود السيارات (راجع ملاحظة ٣)	٥
مواقف حافلات وباصات أو أماكن تحميل شاحنات (راجع ملاحظة ٣)	٧,٥
شارع فرعي أو مكان وجود أو مرور سيارات (راجع ملاحظة ٣)	١,٥
شارع رئيس مزدحم بالسيارات	٧,٥
سطح (لشرفة أو غرفة) أو أي سطح آخر موجود مباشرة تحت مأخذ الهواء (راجع ملاحظة ٤)	٠,٣
حاويات القمامة أو أماكن تحميلها	٥
مدخل برج التبريد أو حوضه	٥
عادم برج التبريد	٧,٥

ملاحظة ١. هذه المتطلبات تنطبق على المسافة بين مأخذ الهواء الخارجي لنظام تهوية معين ومنافذ العادم / التخفيف لأي نظام تهوية آخر.

ملاحظة ٢. لا تنطبق مسافة الحد الأدنى المدرجة على منافذ بخار العادم العلوية في المعامل. ويجب أن تتوافق معايير الحد الأدنى لمنافذ بخار العادم لمواصفة الرابطة الوطنية للحماية من الحرائق NFPA 455[39]، والمعهد الوطني الأمريكي للمعايير/الجمعية الأمريكية للتعقيم الصناعي Z9.5.6[40].

ويمكن الحصول على معلومات عن شروط مسافة الحد الأدنى للأبنية الصناعية في دليل التهوية الصناعية[٤١] للمؤتمر الأمريكي للمعقمين الصناعيين الحكوميين، ودليل الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتكييف والتبريد[٤٢]- تطبيقات.[٤٢]

ملاحظة ٣. المسافة المقاسة لأقرب مكان يمكن أن يوجد به به عادم سيارة.

ملاحظة ٤. يجب السماح بمسافة فاصلة أقل من ذلك في حال كان السطح الخارجي مائلاً أكثر من ٤٥ درجة أفقيًا أو عرضه أقل من ٣ سم .

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.5.3.8 **الاحتباس المطري.** يجب أن تصـــمم مآخذ الهواء التي تكون جزءًا من نظام التهوية الميكانيكي لإدارة الاحتباس المطري وفقًا لأي من العناصر التالية:

أ- الحد من تسرب المياه من خلال مآخذ الهواء بنسبة ٢١,٥ جم/متر مربع في الساعة عند منطقة المدخل عند اختباره بجهاز اختبار المطر كما هو موضـــح في المادة (٥٨) من مواصـــفة الهيئة الســـعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO 1995[43]، أو ما يعادلها.

ب- تحديد فتحات التهوية التي تحد من تسرب المياه إلى حد أقصى قدره ٣ جم/متر مربع في المنطقة الخالية من فتحات التهوية عند أقصى حد لسرعة مسرب الدخول. ويجب أن يحدد معدل هذا التسرب خلال مدة اختبار لا تقل عن ١٥ دقيقة عندما تعرض المكان لتدفق ماء بنســبة ١٦ مل/الثانية كما تم توضــيحه في اختبار تســـرب المياه للهيئة الدولية لحركة الهواء والتحكم به AMCA 500-L[21] أو ما يعادله. يجب تصـريف المياه التي تنفذ من خلال فتحات التهوية عن طريق توفير مكان خاص للتصـريف و/أو أجهزة إزالة الرطوبة.

ج- اختيار فتحات التهوية التي تحد من نفاذ الأمطار التي تحركها الرياح إلى أقل من ٧٢١ جم/متر مربع في الساعة عند التعرض لهطول أمطار محاكى بنسبة ٧٥ مم في الساعة وسرعة رياح ١٣ م/ث في تصــميم معدل كمية الهواء الداخل مع ســرعة الرياح التي يتم حســابها على أســاس منطقة فتحة التهوية المقابلة.

ملاحظة. يتوافق هذا الأداء مع الفئة (أ) (الفعالية ٩٩%) عند تصنيفه وفقًا لـــــلهيئة الدولية لحركة الهواء ولتحكم بها AMCA 511[44] واختباره وفقًا لـــــلهيئة الدولية لحركة الهواء ولتحكم بها AMCA 500-L[21].

د- اسـتخدام أغطية المطر بحجم لا يزيد عن ٢,٥ م/ث بالنسـبة لسـرعة الواجهة (face velocity)، مع مأخذ متجه لأســـفل بحيث تمر كل كمية الهواء الداخل باتجاه الأعلى من خلال الصـــفائح الأفقية التي تتقاطع مع الأسطح الصلبة للغطاء قبل الدخول إلى النظام.

ه- معالجة المياه التي تخترق فتحة مأخذ الهواء بتوفير مكان للتصريف و/أو أجهزة إزالة الرطوبة.

3.5.3.8 **تســرب مياه المطر.** يجب أن تصــمم أجهزة معالجة الهواء ومعدات التوزيع المثبتة خارج المبنى بحيث تمنع تسرب المياه إلى تيار الهواء عند اختبارها في أثناء التصميم مع تدفق الهواء ومن دون تدفق للهواء باستخدام جهاز اختبار المطر كما هو مذكور في المادة ٥٨ من معيار الهيئة الســـعودية المواصـــفات والمقاييس والجودة SASO 1995[43].

4.5.3.8 **محفوظة.**

5.5.3.8 **مصدات الطيور.** يجب أن يكون هناك جهاز صـد يثبت على مآخذ الهواء الخارجي لمنع الاختراق بقطر ١٣ مم. ويجب أن تكون المادة التي يصـنع منها مصـد الطيور هذا مقاومة للتآكل، كما يجب أن يعمل هذا الجهاز، بالإضافة إلى الإجراءات الأخرى، لمنع تعشيش الطيور في مأخذ الهواء الخارجي.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ملاحظة. أي سطح أفقي يمكن أن يكون عرضة لتعشيش الطيور.

6.3.8 اللاقط المحلي للملوثات. يجب إخراج المواد الناتجة عن الأجهزة العديمة الاحتراق التي تلتقط الملوثات الناتجة عن المعدات مباشرة للخارج عن طريق أنبوب.

استثناء. المعدات المصممة خصيصاً للتفريغ الداخلي حسب توصيات الشركة المصنعة.

7.3.8 محفوظة.

8.3.8 إزالة الجسيمات الصغيرة. يجب أن يتم توفير مرشحات الجسيمات الصغيرة أو منقيات الهواء بحد أدنى من الكفاءة (MERV) لا تقل عن ٦ عند تصنيفها وفقًا لمواصفة المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد والتكييف ANSI/ASHRAE 52.2[45] فوق مخارج جميع ملفات التبريد أو الأجهزة الأخرى من الأسطح المبللة التي يتم من خلالها إمداد المساحة الآهلة بالسكان بالهواء. (تصنيف G3 الأوروبي وفقًا للمعايير الأوروبية EN779[46] الذي يساوي تقريبًا (MERV 6).

9.3.8 أنظمة إزالة الرطوبة. يجب تصميم أنظمة تكييف الهواء الميكانيكية مع القدرة على إزالة الرطوبة لتتوافق مع الشروط التالية.

1.9.3.8 **الرطوبة النسبية.** يجب أن تكون الرطوبة النسبية للمساحة المأهولة محدودة إلى ٦٥% أو أقل عند تحليل أداء النظام مع الهواء الخارجي في حالة تصميم إزالة الرطوبة (مما يعني أن تصميم نقطة الندى والمتوسط تتزامن مع درجات حرارة البصيلة الجافة) ومع أحمال المساحة الداخلية (المحسوسة والكامنة) في قيم تصميم التبريد وأحمال المساحة الشمسية عند نقطة الصفر.
ملاحظة. تكوين النظام و/أو الظروف المناخية قد تُحد بشكل كافٍ من الرطوبة النسبية في هذه الظروف دون أجهزة إضافية للتحكُّم بنسبة الرطوبة. هذه الظروف المحددة تتطلب أداء نظام إزالة الرطوبة مع ارتفاع الحمل الكامن للهواء الخارجي وانخفاض الحمل المحسوس في نسبة الحرارة.

استثناء. المساحات حيث تفرض العملية او متطلبات الإشغال ظروف رطوبة أعلى، ومثال ذلك. المطابخ، وأحواض الاستحمام التي تحتوي على تدفئة المياه غير الجاري، وغرف التخزين المبردة أو المجمدة، وصالات التزلج، و/أو المساحات التي تم تصميمها وبناؤها لمعالجة وتغيير الرطوبة مثل غرف الاستحمام وأحواض السباحة والمنتجعات الصحية.

2.9.3.8 **الترشيح للخارج.** يجب أن يصمم نظام (أنظمة) التهوية للمبنى لضمان كون الحد الأدنى من كمية الهواء الخارجي الداخل يتجاوز الحد الأقصى لتدفق العادم عندما تقوم أنظمة تكييف الهواء الميكانيكية بعمل إزالة الرطوبة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

استثناء. عندما يكون هناك حاجة لعادم إضافي لاعتبارات العملية القائمة، وتعتمد من السلطة المحلية المختصة، مثل بعض المنشآت الصناعية.

ملاحظة. على الرغم من وجود مناطق فردية داخل المبنى قد تكون محايدة أو سلبية بالنسبة الى المناطق الخارجية أو المناطق الأخرى، فإن صافي تدفق الهواء الميكانيكي الداخل إلى المبنى ككل يقلل من احتمالية ارتشاح الهواء الخارجي غير المعالج للداخل .

10.3.8 أحواض التصريف. يجب أن تصمم أحواض التصريف -بما في ذلك المخارج والسدادات- وفقًا لهذا النظام.

1.10.3.8 **انحدار أحواض التصريف.** يجب أن تكون الأحواض التي أنشئت من أجل تجميع وتصريف المياه منحدرة بنسبة ١٠ مم لكل متر على الأقل من المستوى الأفقي إلى اتجاه منفذ التصريف، أو يجب أن تصمم لضمان أن يتم تصريف الماء بشكل انسيابي من الحوض سواء إذا كانت المراوح تعمل أم لا.

2.10.3.8 **منفذ حوض التصريف.** يجب أن يكون منفذ الماء مثبتًا عند أدنى نقطة لحوض التصريف، ويجب أن يكون ذا قطر مناسب لتفادي فيضان جميع المياه أثناء أي حالة تشغيل متوقعة للنظام.

3.10.3.8 **سدادة التصريف.** للترتيبات التي تؤدي إلى ضغط سلبي ثابت في حوض تصريف المياه المرتبطة بمنفذ الحوض مثل (وحدة السحب)، فإن خط التصريف يجب أن يحتوي على كوع منحني من الأسفل (P trap) أو أي أجهزة إغلاق صممت بغرض الاغلاق ضد سحب الهواء المحيط في الوقت الذي تسمح فيه بتصريف المياه بالكامل من حوض التصريف تحت ظروف التشغيل المتوقعة سواء كانت المراوح في وضعية التشغيل أو الإيقاف.

4.10.3.8 **حجم حوض التصريف.** يجب أن يقع حوض التصريف تحت الجهاز المنتج للماء، ويجب أن يكون عرضه كافيًا ومناسبًا لتجميع قطرات الماء عبر العرض الكامل للجهاز المنتج للماء أو التجميع. كما يجب أن يبدأ طول حوض التصريف في أجهزة تدفق المياه الأفقية من واجهة أو حافة الجهاز المنتج للماء أو التجميع ويمتد باتجاه الأسفل من مكان خروج الماء أو حافة الجهاز لمسافة إما.

أ- نصف البعد العمودي المثبت من الجهاز المنتج للماء أو التجميع.

أو

ب- للحد -حسب الضرورة- من حمل قطرات المياه لما بعد حوض التصريف إلى ١,٥ مل لكل متر مربع من الواجهة في ساعة الذروة وفي ساعات تكون الندى في الظروف المعقولة عند التصميم، مع الأخذ بالاعتبار كلاً من الحمل الكامن وسرعة الملفات الأمامية.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

11.3.8 ملفات الأنابيب المزعنفة والمبادلات الحرارية.

1.11.3.8 **أحواض التصـريف.** يجب توفير حوض التصـريف، حسـب المادة (10.3.8)، تحت جميع تجميعات ملفات التبريد لإزالة الرطوبة وجميع المبادلات الحرارية المنتجة للمكثفات.

2.11.3.8 **اختيار ملفات الأنابيب المزعنفة للتنظيف.** يجب اختيار ملفات الأنابيب المزعنفة الفردية والمتعددة المثبتة على سـلسـلة متتالية من دون تداخل بينها والتي تدخل المسـاحات التي تكون على الأقل بقدر ٤٥٧ مم ، لتؤدي إلى ما لا يزيد عن ١٨٧ باسكال مضافةً إلى ضغط الملفات الجافة بسرعة أمامية تبلغ ٢,٥٤ م/ث.

استثناء. عندما يكون بالمتناول تنظيف كل من أسطح مخرج وفوهة الملف الصاعدة والهابطة بالإضافة إلى توفير تعليمات واضحة وكاملة للوصول ولتنظيف كل من أسطح مخرج وفوهة الملف.

12.3.8 المرطبات وأنظمة رش المياه. يجب أن تصـمم المرطبات والمباشـرة وتلك التي تعمل بالبخار، ومنظفات الهواء، وغيرها من أنظمة رش المياه، بما يتوافق مع هذه المادة.

1.12.3.8 **جودة المياه.** يجب أن تنبع المياه مباشرة من مصـدر متنقل أو مصـدر آخر مسـاوٍ أو أفضـل من حيث جودة المياه.

2.12.3.8 **العقبات.** يجب أن توضع منظفات الهواء أو عوائق الأنابيب -مثل. ريش التوجيه، ومخمدات الصوت، والمخمدات، ومعوضـات الأنابيب الأكبر من ١٥ درجة التي يتم تثبيتها في مخرج جهاز ترطيب الهواء أو أنظمة رش المياه- على مسافة مساوية أو أكبر من مسافة الامتصاص الموصى بها من قِبَل الشركة المصنعة للمرطب أو المصنعة لنظام رش المياه.

استثناء. يجب السماح بوضع المعدات –مثل. المزيلات، أو الملفات، أو وسائل التبخير- ضمن مسافة الامتصاص الموصـى بها من قِبَل الشـركة المصـنعة، بشـرط أن يسـتخدم حوض التصـريف الذي يتوافق مع متطلبات المادة (10.3.8)، لأجل تجميع وإزالة أي مياه يمكن أن تسقط من تيار الهواء نتيجة لاصطدام هذه العوائق ببعضها.

13.3.8 الدخول للفحص والتنظيف والصيانة.

1.13.3.8 **المساحة حول المعدات.** يجب ترك مساحة كافية عند تركيب أجهزة التهوية للفحص والصيانة الدورية (مثل استبدال الفلاتر، وتعديل واستبدال أحزمة المراوح).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.13.3.8 **الدخول إلى معدات التهوية.** يجب توفير الأبواب أو اللوحات أو الوسائل الأخرى، ووضعها بحيث تسمح بالوصول السهل ومن دون أي عوائق؛ لفحص وصيانة ومعايرة جميع مكونات نظام التهوية التي من الضروري فحصها وصيانتها ومعايرتها. وتتكون مكونات نظام التهوية -على سبيل المثال- من وحدات معالجة الهواء، ووحدات المراوح ذات الملف، ومضخات تسخين مصدر المياه، والوحدات الطرفية الأخرى، ومفاتيح التحكُّم، وأجهزة الاستشعار.

3.13.3.8 **أنظمة توزيع الهواء.** يجب توفير الأبواب أو اللوحات أو الوسائل الأخرى للوصول إلى أجهزة التهوية وأنابيب التهوية والتهيلات، بحيث توضع بطريقة تسمح بوصول مريح ومن دون عائق؛ لأجل الفحص والتنظيف والصيانة الدورية لكل من.

أ. منطقة مآخذ الهواء الخارجي أو التهيلات.

ب. تهيلات الهواء المختلط.

ج. سطح مدخل كل من التدفئة، والتبريد، وملف استعادة الحرارة، وملف استعادة الحرارة المكون من أربعة صفوف أو أقل.

د. أسطح المخرج والفوهة لكل من التدفئة، والتبريد، وملف استعادة الحرارة المكون من أكثر أربعة صفوف، ومنقيات الهواء، ومبردات التبخير، ودواليب الحرارة، والمبدلات الحرارية الأخرى.

ه. منقيات الهواء.

و. أحواض التصريف، وسدادات التصريف.

ز. المراوح.

ح. أجهزة الترطيب.

14.3.8 غلاف المبنى والأسطح الداخلية. يجب أن يصمم غلاف المبنى والأسطح الداخلية داخل الغلاف وفقًا لما يلي.

1.14.3.8 **غلاف المبنى.** يجب أن يتوافق غلاف المبنى الذي يشمل أنظمة الأسقف والجدران وأنظمة نَسَق النوافذ والأساسات مع التالي.

أ. يجب توفير حاجز مناخي أو وسائل أخرى لمنع نفاذ الماء السائل إلى الغلاف.

استثناء. عند تصميم الغلاف للسماح بنفاذ المياه العرضي دون إلحاق الضرر ببنية الغلاف.

ب. يجب توفير مثبط بخار أو وسيلة أخرى في المكان المناسب للحد من انتشار بخار الماء؛ وذلك لمنع تكثف الماء على الأسطح الباردة داخل الغلاف.

استثناء. عند تصميم الغلاف لمعالجة التكثف العرضي دون إلحاق الضرر ببنية الغلاف.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ج. بالنسبة للفواصل الخارجية والشقوق وفتحات الهواء في غلاف المبنى التي تكون ممرات لتسرب الهواء يجب أن يتم إغلاقها أو سدها أو حشوها أو وضع الغشاء العازل عليها، وتزويدها بحاجز دائم للهواء، أو بخلاف ذلك إحكام سـدها للحد من التسـرب داخل الغلاف لتخفيف الدخول غير المرغوب للرطوبة والملوثات.

ملاحظة. يجوز للسلطة المحلية المختصة فرض تدابير إضافية، مثل إزالة الضغط من البلاطة الأرضية الفرعية في الأحياء التي تحتوي تربتها على تركيزات عالية من غاز الرادون، أو غيرها من الملوثات الغازية للتربة.

2.14.3.8 **التكاثف على الأسطح الداخلية.** يجب أن يتم عزل الأنابيب ومجاري الهواء وغيرها من الأسطح داخل المباني التي من المتوقع أن تقل درجات الحرارة على أسـطحها عن درجة حرارة نقطة الندى المحيطة. كما يجب أن يكون نظام العزل المقاوم للحرارة وخصـائص المواد كافيًا لمنع حدوث التكثف على الأسطح المكشوفة وداخل مادة العزل.

استثناءات.

أ. حيث تبلل المكثفات فقط الأسطح التي يمكن أن تعالج لمنع نمو العفن أو للسيطرة عليه.

ب. عندما تثبت الممارسات المحلية أن التكثف لا يؤدي إلى العفن.

15.3.8 المباني التي تحتوي على مَرْأب للسـيارة. من أجل الحد من دخول عوادم السـيارات إلى أماكن السكن، يجب أن تصمم المباني التي تحتوي على مرأب للسيارات من أجل.

أ. الحفاظ على ضغط المرأب، بحيث يكون نفس مستوى الضغط في أماكن السكن المجاورة أو أقل منه.

ب. أو استخدام مدخل مسقوف لتوفير مكان لمعادلة الضغط بين المَرأب ومساحات السكن المجاورة.

ج. أو الحد من انتقال الهواء من المرأب إلى أماكن السـكن المجاورة للمبنى بطريقة مقبولة وموافق عليها من السلطة المحلية المعنية.

16.3.8 تصـنيف وإعادة تدوير الهواء. يجب أن يصـنف الهواء ويعاد تدويره حسـب الشـروط المذكورة في المواد التالية.

1.16.3.8 **التصنيف.** يجب أن يصنف الهواء (الراجع أو المحول أو العادم) الذي ينتقل من كل مكان أو موقع في إطار تصـنيف جودة الهواء بما لا يقل عما هو مذكور في الجداول (٢,٨) أو (٣,٨) أو (٦,٨)، أو حسـب ما هو معتمد لدى السـلطات المختصـة. كما يجب أيضًـا أن يصـنف الهواء الذي ينتقل من مسـاحات أو مواقع ليسـت من ضـمن القائمة الواردة في الجداول (٢,٨) أو (٣,٨) أو (٦,٨) بنفس تصـنيف الهواء لأكثر المسـاحات أو الأماكن مشابهة من حيث أنشطة السكان وبنية المبنى.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ملاحظة. التصـنيفات في الجداول (٢،٨) و(٣،٨) و(٦،٨) مبنية على تركيز الملوثات النسـبي باسـتخدام المعايير التقديرية التالية.

- الفئة الأولى. الهواء ذو التركيز المنخفض من التلوث، وشدة التهيج المحسوس المنخفض، والرائحة غير المؤذية.
- الفئة الثانية. الهواء ذو التركيز المعتدل من التلوث، وشـــدة التهيج المحســـوس المتوســـط، أو الرائحة الكريهة نسـبياً. كما تشـمل الفئة الثانية أيضًـا الهواء غير الضـار أو الكريه، ولكنه غير مناسـب للنقل أو إعادة التدوير إلى المساحات ذات الاستخدامات المختلفة.
- الفئة الثالثة. الهواء ذو التركيز العالي من التلوث، وشدة التهيج المحسوس العالي، أو ذو الرائحة الكريهة جدًّا.
- الفئة الرابعة. الهواء الذي يحمل أبخرة أو غازات كريهة للغاية، أو جســـيمات يحتمل أن تكون خطيرة جدًّا، أو غازات بتركيزات عالية جدًّا لدرجة أنه يمكن اعتبارها ضارة.

الجدول ٨. ٢ تيارات تدفق الهواء.

صنف الهواء	الوصف
٤	تفريغ جهاز الحفر الشمسي (طباعة ديازو)
٤	أجهزة العادم العلوية لزيوت المطبخ
٣	أجهزة العادم العلوية للمطبخ لغير الزيوت
٤	أجهزة العادم المخبرية
٣	أجهزة العادم للمطابخ السكنية المزودة بأغطية تهوية
٢	غرفة معدات المصعد الهيدروليكي

2.16.3.8 **إعادة التصنيف.**

1.2.16.3.8 ***تنقية الهواء.*** إذا انتقل الهواء من مكـان أو موقع إلى آخر ومر بنظـام تنقيـة الهواء، يمكن إعـادة تصـنيفه من نقي الى تصـنيف أنقى حسـب الشـروط التقديرية التي تم ذكرها أعلاه وبعد موافقة السـلطة المحلية المعنية.

2.2.16.3.8 ***النقل.*** يجب إعادة تصنيف خليط الهواء الذي تم نقله أو إعادته من مساحات أو مواقع ذات تصنيفات هواء مختلفة من ضمن أعلى تصنيف من بين تصنيفات الهواء المختلطة.

ملاحظة. على ســبيل المثال خليط الهواء الراجع إلى نظام هوائي عام والذي ينطبق على كلٍ من مســاحات الفئة الأولى والفئة الثانية، يصنف من ضمن الفئة الثانية.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

3.2.16.3.8 ***المساحات الملحقة.*** يسمح بإعادة تصنيف هواء الفئة الأولى إلى تصنيف الفئة الثانية لـــ "مساحات الفئة الأولى التابعة لمساحات الفئة الثانية".

ملاحظة. مثال على ذلك مكتب ما داخل مطعم يمكن أن يصـنف على أنه ملحق مع الفئة الثانية، ويتيح هذا للمكتب أن يحصل على هواء من الفئة الثانية.

3.16.3.8 **عوائق إعادة تدوير الهواء.** عندما يتم استخدام إجراءات تصنيف التهوية حسب المادة (4.8) لتحديد قيم تدفق الهواء للتهوية، فإن إعادة تدوير الهواء يجب أن تكون محدودة بما يوافق متطلبات هذه المادة.

1.3.16.3.8 ***هواء الفئة الأولى.*** يسمح بإعادة تدوير أو نقل هواء الفئة الأولى إلى أي مكان آخر.

2.3.16.3.8 ***هواء الفئة الثانية.***

1.2.3.16.3.8 يسمح بإعادة تدوير هواء الفئة الثانية في مساحة التي صدر منها الهواء.

2.2.3.16.3.8 يســـمح بإعادة تدوير أو نقل هواء الفئة الثانية إلى الفئة الثانية في منطقة أخرى أو منطقة الفئة الثالثة، بشرط أن تكون الأماكن الأخرى تستخدم للغرض نفسه أو ما يشابهه، أو تحتوي على مصدر تلوث مشابه لأماكن الفئة الثانية.

3.2.3.16.3.8 يسمح بنقل هواء الفئة الثانية إلى دورات المياه.

4.2.3.16.3.8 يسمح بنقل وإعادة تدوير الهواء من الفئة الثانية إلى مساحات هواء الفئة الرابعة.

5.2.3.16.3.8 لا يمكن إعادة تدوير هواء الفئة الثانية أو نقله إلى أماكن الفئة الأولى.

اسـتثناء. عند اسـتخدام أي جهاز لاسـتعادة الطاقة، يسـمح بإعادة التدوير من التسـرب، أو الترحيل، أو النقل من جانب العادم لجهاز اســتعادة الطاقة. ويجب ألا يتجاوز الهواء المعاد تدويره في الفئة الثانية ١٠% من تدفق مأخذ الهواء الخارجي.

3.3.16.3.8 ***هواء الفئة الثالثة.***

1.3.3.16.3.8 يسمح بإعادة تدوير هواء الفئة الثالثة داخل المساحة التي صدر منها الهواء.

2.3.3.16.3.8 لا يجوز إعادة تدوير أو نقل هواء الفئة الثالثة إلى أي مساحة آخرى.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

استثناء. يجوز عند استخدام أي جهاز لاستعادة الطاقة إعادة التدوير من التسرب، أو الترحيل، أو النقل من جانب العادم لجهاز اســـتعادة الطاقة. ويجب ألا يتجاوز الهواء المعاد تدويره في الفئة الثالثة ٥% من تدفق مأخذ الهواء الخارجي.

4.3.16.3.8 ***هواء الفئة الرابعة.*** لا يجوز إعادة تدوير هواء الفئة الرابعة أو نقله لمساحة التي صدر منها الهواء، ولا لأي مكان.

4.16.3.8 **الوثائق.** يجب أن تبين وثائق التصـميم مبررات تصـنيف الهواء من أي فئة للسـكن، أو تيار الهواء، أو موقع غير مذكور في الجداول (٢،٨) أو (٣،٨) أو (٦،٨).

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
Public Access
كود البناء السعودي
Saudi Building Code

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الجدول ٣,٨ الحد الأدنى للتهوية في أماكن التنفس (النظام الدولي للوحدات)

(هذا الجدول لا يمكن استخدامه بمفرده، بل يجب أن يؤخذ بالحسبان كل الملاحظات التي تتبعه)

نوع الإشغال	معدل الهواء في الخارج للأشخاص	معدل الهواء في الخارج للمكان	ملحوظات	القيم الأساسية		فئة الهواء
				كثافة الإشغال (راجع الملاحظة ٤)	معدل الهواء الخارجي مجتمعة(راجع الملاحظة ٥)	
	لتر/ثانية للشخص	لتر/ثانية/متر مربع		الرقم المعطى يكون لكل ١٠٠ متر ٢	لتر/ثانية للشخص	
المنشآت الإصلاحية (السجون)						
زنزانه	٢,٥	٠,٦		٢٥	٤,٩	٢
الغرفة الصباحية	٢,٥	٠,٣		٣٠	٣,٥	١
غرف الحراس	٢,٥	٠,٣		١٥	٤,٥	١
الانتظار/الحجز	٣,٨	٠,٣		٥٠	٤,٥	٢
المنشآت التعليمية						
روضة أطفال تحت عمر ٤ سنوات	٥	٠,٩		٢٥	٨,٦	٢
غرفة الأطفال المرضى	٥	٠,٩		٢٥	٨,٦	٣
الفصول لعمر بين ٥– ٨	٥	٠,٦		٢٥	٧,٤	١
الفصول لعمر ٩ أو أكثر	٥	٠,٦		٣٥	٦,٧	١
غرفة محاضرات	٣,٨	٠,٣		٦٥	٤,٣	١
قاعة مؤتمرات (كراسي ثابتة)	٣,٨	٠,٣		١٥٠	٤	١

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

غرفة الفنون	٥	٠,٩		٢٠	٩,٥	٢
مختبرات علمية	٥	٠,٩		٢٥	٨,٦	٢
مختبرات كلية/جامعة	٥	٠,٩		٢٥	٨,٦	٢
متجر خشب /معادن	٥	٠,٩		٢٠	٩,٥	٢
صالة حاسب آلي	٥	٠,٦		٢٥	٧,٤	١
مركز إعلامي	٥	٠,٦	أ	٢٥	٧,٤	١
قاعة ترفيه/ مسرح	٥	٠,٣		٣٥	٥,٩	١
مجمع متعدد الاستخدامات	٣,٨	٠,٣		١٠٠	٤,١	١
خدمات الطعام والشراب						
غرف تناول الطعام	٣,٨	٠,٩		٧٠	٥,١	٢
محل كافيتريا/ وجبات سريعة	٣,٨	٠,٩		١٠٠	٤,٧	٢
صالات	٣,٨	٠,٩		١٠٠	٤,٧	٢
مطابخ	٣,٨	٠,٦		٢٠	٧	٢
عام						
غرف استراحة	٢,٥	٠,٣		٢٥	٣,٥	١
أماكن تحضير القهوة	٢,٥	٠,٣		٢٠	٤	١
غرف اجتماعات/ مؤتمرات	٢,٥	٠,٣		٥٠	٣,١	١
ممرات	–	٠,٣		–		١
غرف تخزين السوائل أو الجل القابلة للبقاء فيها	٢,٥	٠,٦	ب	٢	٣٢,٥	٢
الفنادق، والنزل، والمنتجعات، وسكن الطلاب						
غرفة نوم / غرفة جلوس	٢,٥	٠,٣		١٠	٥,٥	١

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

مهاجع نوم جماعية	٢,٥	٠,٣		٢٠	٤	١
غرف الغسيل المركزية	٢,٥	٠,٦		١٠	٨,٥	٢
غرف غسيل الوحدات السكنية	٢,٥	٠,٦		١٠	٨,٥	١
بهو/ ردهات	٣,٨	٠,٣		٣٠	٤,٨	١
مجمعات متعددة الاستخدام	٢,٥	٠,٣		١٢٠	٢,٨	١
مبنى المكاتب						
غرف استراحة	٢,٥	٠,٦		٥٠	٣,٥	١
قاعة المدخل الرئيس	٢,٥	٠,٣		١٠	٥,٥	١
غرف تخزين مواد جافة القابلة للبقاء فيها	٢,٥	٠,٣		٢	١٧,٥	١
مساحات مكاتب	٢,٥	٠,٣		٥	٨,٥	١
مناطق استقبال	٢,٥	٠,٣		٣٠	٣,٥	١
غرفة مقسم الهاتف والبيانات	٢,٥	٠,٣		٦٠	٣	١
أماكن متفرقة						
خزينة مصرف/ صناديق الأمانات	٢,٥	٠,٣		٥	٨,٥	٢
مصرف أو صالات مصرف	٣,٨	٠,٣		١٥	٦	١
الحاسب الآلي (لغير الطباعة)	٢,٥	٠,٣		٤	١٠	١
المصانع العامة (ما عدا الصناعات الثقيلة أو العمليات التي تستخدم فيها مواد كيماوية)	٥	٠,٩		٧	١٨	٣

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

صيدلية (منطقة تحضير)	٢,٥	٠,٩		١٠	١١,٥	٢
أستوديو تصوير	٢,٥	٠,٦		١٠	٨,٥	١
مركز شحن / تسلم	٥	٠,٦	ب	٢	٣٥	٢
مجمع تصنيف وتغليف للمواد الخفيفة	٣,٨	٠,٦		٧	١٢,٥	٢
غرف هاتف عمومي	–			–		١
مركز انتظار نقل عام	٣,٨	٠,٣		١٠٠	٤,١	١
مخازن	٥	٠,٣	ب	–		٢
مركز تجمع عام						
منطقة جلوس في قاعة	٢,٥	٠,٣		١٥٠	٢,٧	١
المصلى	٢,٥	٠,٣		١٢٠	٢,٨	١
محاكم	٢,٥	٠,٣		٧٠	٢,٩	١
قاعات فصل قضائي	٢,٥	٠,٣		٥٠	٣,١	١
مكتبات عامة	٢,٥	٠,٦		١٠	٨,٥	١
بهو	٢,٥	٠,٣		١٥٠	٢,٧	١
متاحف (للأطفال)	٣,٨	٠,٦		٤٠	٥,٣	١
متاحف / معارض	٣,٨	٠,٣		٤٠	٤,٦	١
أماكن سكنية						
وحدات سكنية	٢,٥	٠,٣				١
ممرات عامة	–	٠,٣	و، ز	و		١
أماكن بيع						
مبيعات (ماعدا المذكور في الأسفل)	٣,٨	٠,٦		١٥	٧,٨	٢
مراكز تسوق عامة	٣,٨	٠,٣		٤٠	٤,٦	١

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

صالون حلاقة	٣,٨	٠,٣		٢٥	٥	٢
محلات تجميل وعناية بالأظافر	١٠	٠,٦		٢٥	١٢,٤	٢
محلات حيوانات أليفة (منطقة الحيوانات)	٣,٨	٠,٩		١٠	١٢,٨	٢
البقالات	٣,٨	٠,٣		٨	٧,٦	١
محلات غسيل ملابس آلية	٣,٨	٠,٦		١٠	٧	٢
أماكن رياضية وترفيهية						
ملاعب رياضية (منطقة ممارسة رياضة)	–	١,٥	هـ	–		١
صالات تمارين رياضية، استاد رياضي (منطقة ممارسة رياضة)	–	١,٥		٣٠		٢
منصات متفرجين	٣,٨	٠,٣		١٥٠	٤	١
أحواض سباحة (مسبح و مرافق مسبح)	–	٢,٤	د	–		٢
صالات رياضية/ قاعات تمارين هوائية	١٠	٠,٣		٤٠	١٠,٨	٢
صالات رياضية/ صالات رفع أثقال	١٠	٠,٣		١٠	١٣	٢
صالات بولينق (كراسي)	٥	٠,٦		٤٠	٦,٥	١
صالات ألعاب الكترونية	٣,٨	٠,٩		٢٠	٨,٣	١
أستوديوهات ومسارح	٥	٠,٣	د	٧٠	٥,٤	١

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ملاحظات عامة للجدول (٣,٨).

١- متطلبات ذات صلة. تستند المعدلات في هذا الجدول على تلبية جميع المتطلبات الأخرى لهذا المعيار.
٢- التعرض لدخان التبغ (EST). هذا الجدول ينطبق على أماكن خالية من التدخين EST.
٣- كثافة الهواء. نسب تدفق الهواء الحجمي مبنية على كثافة الهواء بمقدار ١,٢ كيلو غرام في المتر المكعب التي تتناسب مع ضغط الهواء الجاف البارومتري بمقدار ١٠١,٣ كيلو باسكال ودرجة حرارة ٢١ درجة مئوية. يمكن تعديل المعدلات للكثافة الحقيقية ولكن ذلك ليس مطلوباً للتوافق مع هذا المعيار.
٤- كثافة الاشغال الافتراضية. يجب استخدام هذه الكثافة عندما تكون كثافة الاشغال غير معروفة.
٥- المعدل الافتراضي للهواء الخارجي مجتمعة (للشخص الواحد). هذا المعدل مبني على كثافة الاشغال الافتراضية.
٦- أماكن الإشغال غير المدرجة. إذا كانت فئة الإشغال لمكان أو منطقة غير مدرجة، فيجب استخدام فئات الإشغال المدرجة الأقرب شبهاً من حيث كثافة الساكن، والأنشطة، وبنية المبنى.
٧- راجع المادة (2.6.2.4.8) للإجراءات التي تؤخذ بالحسبان عند تنوع الإشغال.

ملاحظات على عناصر محددة في الجدول (٣,٨).

أ- بالنسبة لمكتبات المدارس والجامعات، راجع المعدلات الموجودة في دليل مساحات التجميع العامة – قسم المكتبات.
ب- قد لا تكون المعدلات الموجودة كافية عندما تحتوي المواد المخزنة على مواد قد تؤدي لانبعاثات ضارة.
ج- المعدلات هنا لا تسمح بالتحكُّم في الرطوبة. قد يتطلب الأمر أجهزة إضافية للتهوية أو لإزالة الرطوبة. تشير جملة "مرافق المسبح" إلى المنطقة المحيطة بالمسبح والتي قد تكون عرضة للتبلل أثناء الاستخدام العادي للمسبح؛ أي عندما يكون هناك أشخاص في المسبح. أما مرافق المسبح التي لا يتوقع أن يصيبها البلل فيجب أن تعتبر كنوع مساحة (على سبيل المثال "منصة متفرجين").
د- لا تحتوي المعدلات هنا على عادم خاص لمؤثرات المسرح، على سبيل المثال أبخرة الثلج الجاف والدخان.
ه- عندما تستخدم معدات الاحتراق على أرضية الملعب، يجب توفير جهاز تهوية مخففة إضافي و/أو تحكم بالمصدر.
و- يجب أن يكون الإشغال المفترض في الوحدات السكنية بمعدل شخصين للوحدة، للأستوديو وغرفة النوم الواحدة، مع زيادة شخص إضافي لكل غرفة إضافية.
ز- يجب ألا يعاد تدوير أو نقل الهواء الخارج من أي وحدة سكنية إلى أي مساحة خارج تلك الوحدة السكنية.

الجدول ٤,٨ فعالية توزيع الهواء حسب المنطقة

تنسيق توزيع الهواء	فعالية توزيع الهواء للمنطقة (E_z)
إمداد السقف بالهواء البارد.	١,٠
إمداد السقف بالهواء الدافئ والعودة إلى الأرضية.	١,٠
إمداد السقف بالهواء الدافئ بمعدل ٨ درجات مئوية أو أكثر فوق درجة حرارة المساحة والعودة من السقف.	٠,٨

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

إمداد الســـقف بالهواء الدافئ بأقل من ٨ درجات مئوية فوق درجة حرارة المســـاحة والعودة من السقف بشرط أن تكون الـــ ٠,٨ متر/ ثانية لمزود الهواء يصل إلى ١,٤ متر من مستوى الأرض. ملحوظة. لمستوى سرعة أقل لتزويد الهواء يكون $E_z = ٠,٨$	١,٠
إمداد أرضي بالهواء البارد مع العودة من السقف بشرط أن الـــ ٠,٨ متر/ ثانية لمزود الهواء يصل إلى ١,٤ متر أو أكثر من مســـتوى الأرض. **ملحوظة.** معظم أنظمة توزيع الهواء تحت الأرضـــية تتماشى مع هذا الشرط.	١,٠
إمداد أرضي بالهواء البارد مع العودة من السقف، بشرط أن تكون إزاحة سرعة التهوية البطيئة قادرة على تحقيق تدفق أحادي الاتجاه وتطبق حراري.	١,٢
إمداد أرضي بالهواء الدافئ مع العودة من الأرضية.	١,٠
إمداد أرضي بالهواء الدفئ مع العودة من السقف.	٠,٧
إمداد تعويضي مسحوب من الاتجاه المعاكس للغرفة من العادم/ الهواء العائد.	٠,٨
إمداد تعويضي مسحوب من جوار العادم و/أو مكان الهواء العائد.	٠,٥

١- "الهواء البارد" هو هواء أبرد من درجة حرارة المساحة.

٢- "الهواء الدافئ" هو هواء أدفئ من درجة حرارة المساحة.

٣- "السقف" يتضمن أي نقطة أعلى من منطقة التنفس.

٤- "الأرضية" تتضمن أي نقطة أدنى من منطقة التنفس.

٥- كبديل عن اســـتخدام القيم المذكورة أعلاه، يمكن اعتبار E_z على أنها مســـاوية لفاعلية تغير الهواء التي تتحدد بالتوافق مع معيار المعهد الوطني الأمريكي للمعايير/الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء ANSI/ASHRAE 129[47] لكل تنسيقات توزيع الهواء ما عدا الهواء الأحادي التدفق.

الجدول ٥,٨ كفاءة تهوية النظام

الحد الأقصى لمنطقة ما Max (Z_p)	**كفاءة نظام التهوية E_v**
≤٠,١٥	١,٠
≤٠,٢٥	٠,٩
≤٠,٣٥	٠,٨
≤٠,٤٥	٠,٧
≤٠,٥٥	٠,٦
>٠,٥٥	استخدم الملحق ب

١- "الحد الأقصى لمنطقة ما" يعود إلى أكبر قيمة للهواء في منطقة ما، محسوبة باستخدام معادلة (5-8)من بين جميع مناطق التهوية الأخرى التي يخدمها النظام.

٢- بالنسبة لقيم الحد الأقصى لمنطقة ما بين ٠,١٥ و٠,٥٥، يمكن تحديد حساب القيمة المقابلة لها في كفاءة نظام التهوية من خلال إضافة القيم المذكورة في الجدول.

٣- ترتكز قيم كفاءة نظام التهوية المعطاة في الجدول على معدل ٠,١٥ لتدفق كسـر الهواء الخارجي للنظام (أي نسـبة الهواء الخارجي الداخل غير المصـحح (vou) على مجموع تدفق الهواء الأسـاسـي لجميع المناطق التي يخدمها معالج الهواء). وبالنســبة للأنظمة التي تحتوي على قيم أكبر لتدفق كســر الهواء الخارجي قد يؤدي هذا الجدول الى قيم منخفضـــة عن كفاءة نظام التهوية بشـــكل غير واقعي، ولذا فإن استخدام الملحق (ب) قد يؤدي إلى نتائج عملية أكثر.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الجدول ٦,٨ الحد الأدنى لمعدلات العادم

نوع الإشغال	معدل العادم			فئة الهواء
	ملحوظات	ليتر لكل الثانية في الوحدة	ليتر لكل الثانية في المتر المربع	
ملاعب	ب	-	-	١
قاعات فنون		-	٣,٥	٢
غرف إصلاح سيارات	أ	-	٧,٥	٢
محلات حلاقة		-	٢,٥	٢
محلات تجميل وعناية بالأظفار		-	٣,٠	٢
زنزانة مع مرحاض		-	٥,٠	٢
غرف طباعة وتصوير		-	٢,٥	٢
غرف معتمة لتحميض الصور		-	٥,٠	٢
مختبرات علمية للتعليم		-	٥,٠	٢
غرف عمال النظافة، غرف نفايات، إعادة التدوير		-	٥,٠	٣
مطابخ صغيرة		-	١,٥	٢
مطابخ تجارية		-	٣,٥	٢
خزانات الملابس/ غرف قياس ملابس		-	١,٣	٢
خزانات الملابس		-	٢,٥	٢
غرف الرسم بالرش	و	-	٢,٥	٤
مَرأب سيارات عمومي	ج	-	-	٢
محلات حيوانات أليفة (منطقة حيوانات)		-	٣,٧	٢
غرف معدات تبريد	و	-	٤,٥	٣
مطابخ في وحدات سكنية	ز	٥٠/٢٥	-	٢
مخازن ملابس متسخة	و	-	٥,٠	٣
غرف تخزين مواد كيماوية	و	-	٧,٥	٤
مراحيض خاصة	هـ	٢٥/١٢,٥	-	٢
مراحيض عامة	د	٣٥/٢٥	-	٢
قاعات تدريبية على النجارة		-	٢,٥	٢

أ. كلما كانت المحركات تعمل فإنه يجب أن يكون هناك أنظمة عادم موصولة مباشرة مع المحرك بحيث تمنع تسرب أي أدخنة.

ب. عندما يراد استخدام معدات الاحتراق على أرضية الملعب أو مكان العرض، فإنه يجب وضع جهاز تهوية تخفيف احتراق إضافي و/أو تحكم بالمصدر.

ج. العادم غير مطلوب إذا كان طرفان أو أكثر يشكلان حائطين مكشوفين للخارج بنسبة ٥٠% على الأقل.

د. المعدل يكون لكل دورة المياة و/أو مَبْوَلة. استخدم النسبة الأعلى عندما يتوقع حدوث ساعات ذروة؛ على سبيل المثال دورات المياه في المسارح والمدارس والمرافق الرياضية. يمكن استخدام المعدلات الأدنى في الحالات الأخرى.

هـ. المعدل يكون لدورة المياه التي ستستخدم من قِبَل شخص واحد في المرة الواحدة. لعملية النظام المستمر يمكن استخدام النسبة الأدنى خلال ساعات الاستخدام الطبيعية، وفي الحالات الأخرى استخدم المعدل الأعلى.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

و. راجع معايير أخرى تنطبق على معدلات العادم.
ز. لنظام العادم الذي سيستخدم بشكل متواصل يمكن استخدام المعدل الأدنى، وإلا فاستخدم المعدل الأعلى.

4.8 الإجراءات.

1.4.8 عام. يجب استخدام إجراءات معدل التهوية و/أو جودة الهواء الداخلي لتلبية متطلبات هذه المادة. بالإضافة إلى ذلك، يجب تلبية متطلبات تهوية العادم المذكورة في المادة (5.4.8) بغض النظر عن الطريقة المستخدمة لتحديد الحد الأدنى لمعدلات تدفق الهواء الخارجي.
ملحوظة. على الرغم من أن تدفق الهواء الداخل الذي يحدد باستخدام كلٍ من هذه الأساليب قد يختلف بشكل كبير بسبب افتراضات حول التصميم، فإن كلاً من هذه الأساليب يعدّ أساسًا صالحًا للتصميم.

1.1.4.8 **إجراءات معدل التهوية.** يجب السماح باستخدام إجراءات التصميم التوجيهي المذكورة في المادة (2.4.8) التي تحدد فيه معدلات الهواء الداخل بناءً على نوع المساحة/ التطبيق، ومستوى الإشغال، والمساحة الأرضية، في أي منطقة أو نظام.

ملاحظة. إن إجراءات معدل التهوية الدنيا ترتكز على مصادر التلوث وقوة المصدر التي تُعدّ مناسبة لفئات الاشغال المذكورة.

2.1.4.8 **إجراءات جودة الهواء الداخلي.** يجب السماح باستخدام هذا الإجراء المصمم بناءً على الأداء (المذكور في المادة (3.4.8))، حيث تبنى معدلات الهواء الخارجي الداخل للمبنى ومعايير التصميم الأخرى على أساس تحليل مصادر التلوث، وحدود تركيز التلوث، ومستوى تقبل الهواء الداخلي المحسوس، في أي منطقة وفي أي نظام.

2.4.8 إجراءات معدل التهوية. يجب تحديد كمية تدفق الهواء الخارجي الداخل (V_{ot}) لنظام التهوية وفقًا للمواد من (1.2.4.8) إلى (7.2.4.8).

ملحوظة. هناك شرح إضافي للمصطلحات المستخدمة أدناه في الملحق (ب)، كما يوجد أيضًا شرح لنظام التهوية التخطيطي (الشكل ب - ١) في دليل المستخدم للنظام SBC 601.

1.2.4.8 **معالجة الهواء الخارجي.** إذا تم الحكم على الهواء الخارجي بأنه غير مناسب للاستخدام كتهوية مباشرة، فإنه يجب على كل نظام تهوية يوفر الهواء الخارجي من خلال مراوح أن يتوافق مع المواد التالية.

استثناء. أنظمة الإمداد بالهواء للمرائب المغلقة، والمستودعات، وغرف التخزين، وغرفة عمال النظافة، وغرف النفايات، ومناطق إعادة التدوير، ومناطق الشحن/الاستقبال/ التوزيع.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ملاحظة. ستعاني المساحات المأهولة التي يتم تهويتها باستخدام هواء خارجي يُعدُّ غير مقبول من انخفاض في جودة الهواء عندما لا يتم تنقية الهواء الخارجي قبل إدخاله إلى المساحات المأهولة.

1.1.2.4.8 ***الجسيمات الأصغر من ١٠ ميكرومتر (PM10).*** عندما يقع المبنى في منطقة تتجاوز المعيار الوطني لـ PM10، يجب تزويد المكان بمرشحات للجسيمات الصغيرة أو أجهزة تنقية الهواء من أجل تنقية الهواء الخارجي في أي مكان قبل إدخاله إلى المساحات الآهلة بالسكان. ويجب أن تتمتع مرشحات الجسيمات أو منقيات الهواء بالحد الأدنى من قيمة تقرير الكفاءة الدنيا بدرجة 6 (MERV) أو أعلى عندما يتم التقويم وفقًا لمعيار المعهد الوطني الأمريكي للمعايير/الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء ANSI/ASHRAE 52.2[45].

2.1.2.4.8 ***الجسيمات الأصغر من ٢,٥ ميكرومتر (PM2.5).*** عندما يقع المبنى في منطقة تتجاوز المعيار الوطني لـ PM2.5، يجب تزويد المكان بمرشحات للجسيمات الصغيرة أو أجهزة تنقية الهواء من أجل تنقية الهواء الخارجي في أي مكان قبل إدخاله إلى المساحات الآهلة بالسكان. ويجب أن تتمتع مرشحات الجسيمات أو منقيات الهواء بالحد الأدنى من قيمة تقرير الكفاءة الدنيا بدرجة 11 (MERV) أو أعلى عندما يتم التقويم وفقًا لمعيار المعهد الوطني الأمريكي للمعايير/الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء ANSI/ASHRAE 52.2[45].

3.1.2.4.8 ***الأوزون.*** يجب توفير أجهزة تنقية الهواء للأوزون عندما يتجاوز متوسط تركيز الأوزون أعلى ربع سنوي يوميًّا بمعدل ثماني ساعات خلال آخر ثلاث سنوات بمتوسط يومي يتجاوز ٢٠٩ ميكروجرام/متر مكعب. يجب أن يكون لمثل هذه الأجهزة لتنقية الهواء الحد الأدنى من كفاءة إزالة الأوزون الحجمي بنسبة ٤٠% عند تركيبها وتشغيلها وصيانتها وفقًا لتوصيات الشركة المصنعة، كما يجب الموافقة عليها من قِبَل الجهات المحلية المعنية. ويجب تشغيل هذه الأجهزة عند توقع زيادة مستويات الأوزون الخارجية عن ٢٠٩ ميكروغرام/متر مكعب.

استثناءات. ليس مطلوبًا تنقية الهواء لطبقة الأوزون عندما:

أ. ينتج عن الحد الأدنى من تدفق الهواء الخارج من تصميم النظام مقدار ١,٥ من تغير الهواء لكل ساعة أو أقل

ب. وعندما يتم توفير مفاتيح التحكُّم التي تقيس مستوى الأوزون الخارجي وتقليل تدفق الهواء الخارجي الداخل مما يتسبب في الوصول لدرجة ١,٥ من تغير الهواء لكل ساعة أو أقل من ذلك متوافقاً مع متطلبات تدفق الهواء الخارجي كما هو مذكور في المادة ٤,٨.

4.1.2.4.8 ***ملوثات الهواء الأخرى.*** عندما يقع المبنى في منطقة يتجاوز فيها الحد المعيار الوطني لواحد أو أكثر من مصادر التلوث غير الواردة في المادة (1.2.4.8) ، فإنه يجب إدراج أي افتراضات للتصميم و/أو حسابات تتعلق بالتأثير على جودة الهواء الداخلي في وثائق التصميم.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.2.4.8 **حسابات المنطقة.** يجب أن تحدد معايير منطقة التهوية حسب المواد من (1.2.2.4.8) إلى (3.2.2.4.8) لكل منطقة تهوية مخدومة بنظام التهوية.

1.2.2.4.8 ***تدفق الهواء الخارجي الى منطقة التنفس.*** يجب ألا يقل معدل تدفق الهواء المطلوب في منطقة التنفس للمساحة أو المساحات المأهولة في منطقة التهوية -أي. يجب ألا يقل تدفق الهواء الخارجي الى منطقة التنفس (V_{bz})- عن القيمة المحددة وفقًا للمعادلة المذكورة في ٨-١.

$$V_{bz} = R_p P_z + R_a A_z \qquad (١-٨)$$

حيث إن:

A_z= مساحة أرضية المنطقة. صافي مساحة الأرضية المأهولة من منطقة التهوية بالمتر المربع.

P_z= الكثافة السكانية للمنطقة. عدد الأشخاص في منطقة التهوية خلال الاستخدام المثالي.

R_p= معدل تدفق الهواء الخارجي المطلوب لكل شخص كما حُدد في الجدول (٣،٨).

ملاحظة. ترتكز هذه القيم على سكان مناسبين.

Ra= معدل تدفق الهواء الخارجي المطلوب لكل وحدة مساحة كما حُدد في الجدول (٧،٨).

ملاحظة. توضح المعادلة (٨-١) المصادر المرتبطة بالناس والمصادر المرتبطة بالمناطق بشكل مستقل في إطار تحديد معدل الهواء الخارجي المطلوب في منطقة التنفس. واستخدام هذه المعادلة في سياق هذه النظام لا يعني بالضرورة أن إضافة بسيطة من معدلات تدفق الهواء للمصادر المختلفة يمكن تطبيقها على أي مجال آخر من مجالات جودة الهواء الداخلي.

الجدول ٧،٨ الحد الأدنى لأنشطة عمليات الصيانة وتكرارها

البند	رمز النشاط	الحد الأدنى للتكرار*
المرشحات وأجهزة تنقية الهواء	أ	وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة
مخمدات ومحركات الهواء الخارجي	ب	كل ثلاثة أشهر، أو وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة
أجهزة الترطيب	ج	كل ثلاثة أشهر من الاستخدام، أو وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة
ملفات إزالة الرطوبة	د	بشكل منتظِم عندما يكون من المحتمل حدوث إزالة للرطوبة ولكن لا يقل عن مرة واحدة سنويًّا، أو بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة
أحواض التصريف وغيرها من الأسطح الأخرى المجاورة المعرضة للبلل.	د	مرة واحدة في العام أثناء موسم التبريد، أو بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

فتحات الهواء الخارجي الداخل، ومصدات الطيور، ومزيلات الضباب، والمناطق المجاورة	ه	كل ستة أشهر، أو بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة
الحساسات المستخدمة للتحكّم الفعال في الحد الأدنى من تدفق الهواء الخارجي	و	كل ستة أشهر، أو بصفة دورية وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة
أنظمة معالجة الهواء باستثناء الوحدات التي تقل عن 1000 لتر/ثانية 2000	ز	مرة واحدة كل خمسة أعوام
أبراج التبريد	ح	وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة أو مزود نظام المعالجة
فتحات التصريف الأرضية الواقعة في التهيلات أو الغرف التي تعمل كتهيلات هوائية	ط	بصفة دورية وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة
إمكانية الوصول للمعدات/المكونات	ي	
التلوث الميكروبي المرئي	ك	
تسرب المياه أو تراكمها	ك	

رمز النشاط.

أ. الصيانة وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة.

ب. الفحص البصري أو المراقبة عن بعد للتحقق من سلامة التشغيل.

ج. التنظيف والصيانة للحد من التلوث وتكاثر الميكروبات.

د. الفحص البصري للتحقق من النظافة وتكاثر الميكروبات والتنظيف عند ملاحظة أي تلوث.

هـ. الفحص البصري للتحقق من النظافة والسلامة والتنظيف عند اللزوم.

و. التحقق من الدقة والمعايرة أو الاستبدال عند اللزوم.

ز. قياس الحد الأدنى من كمية الهواء الخارجي. إذا كان الحد الأدنى المُقاس من معدلات تدفق الهواء أقل من 90% من الحد الأدنى لمعدل تدفق الهواء الخارجي المنصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة، فإنه يجب ضبطه أو تعديله ليصبح أعلى من ٩٠ %، أو يجب تقويمه لتحديد ما إذا كانت المعدلات المقاسة تتوافق مع هذا المعيار أم لا.

ح. المعالجة للحد من تكاثر الملوثات الميكروبية.

ط. الصيانة لمنع انتقال الملوثات من فتحات الصرف الأرضية إلى التهيلات.

ي. إفراغ المساحة المخصصة للصيانة الدورية لمعدات التهوية وفحصها.

ك. التقصي والتصحيح.

* قد يزاد الحد الأدنى لعدد المرات أو يخفض إذا ما نص على ذلك الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة.

1.1.2.2.4.8 تصميم المنطقة المأهولة. يجب أن يساوي عدد شاغلي المنطقة المأهولة (Pz)، أكبر (أقصى) عدد من الأشخاص الذين يتوقع أن يشغلوا منطقة التهوية في أثناء الاستخدام المثالي.

استثناءات.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

أ- إذا كان عدد الأشـــخاص الذين يتوقع أن يشـــغلوا منطقة التهوية متفاوتاً، فيجب الســـماح بأن يكون عدد شاغلي المنطقة مساويًا لمتوسط عدد الأشخاص المسموح به، شريطة أن يحَدد ذلك المتوسط وفقًا للمادة (2.6.2.4.8).

ب- إذا تعذر تحديد أكبر عدد أو متوســـط عدد الأشـــخاص الذين يتوقع أن يشـــغلوا منطقة التهوية بالنســـبة لتصـــميم معين، فيجب الســـماح بقيمة تقديرية لشـــاغلي المنطقة، شـــريطة أن تكون هذه القيمة ناتجة عن صافي المساحة المأهولة من منطقة التهوية وكثافة الإشغال الافتراضية المحددة في الجدول (٣,٨).

2.2.2.4.8 ***فاعلية توزيع هواء المنطقة.*** يجب ألا تكون فاعلية توزيع هواء المنطقة (Ez) أكبر من القيمة الافتراضية المحددة باستخدام الجدول (٤,٨).

ملحوظة. تعتمد القيمة الافتراضية في بعض التنسيقات على المساحة ودرجة حرارة الهواء الوارد.

3.2.2.4.8 ***تدفق الهواء الخارجي في المنطقة.*** يجب أن يحدد تدفق الهواء الخارجي في المنطقة (Voz) ، أي معدل تدفق الهواء الخارجي الذي يجب توفيره لمنطقة التهوية عبر نظام توزيع الهواء الوارد، وفقًا للمعادلة (2-8).

$$V_{oz} = V_{bz}/E_z \qquad (2\text{-}8)$$

3.2.4.8 **أنظمة المنطقة الواحدة.** بالنســـبة لأنظمة التهوية التي يوفر فيها معالج هواء واحد أو أكثر مزيجًا من الهواء الخارجي والهواء المعاد تدويره لمنطقة تهوية واحدة فقط، يجب تحديد تدفق الهواء الخارجي الداخل (Vot) وفقًا للمعادلة (3-8).

$$V_{ot} = V_{oz} \qquad (3\text{-}8)$$

4.2.4.8 **أنظمة الهواء الخارجي بنســـبة ١٠٠%.** بالنســـبة لأنظمة التهوية التي يوفر فيها معالج هواء واحد أو أكثر الهواء الخارجي فقط لمنطقة تهوية واحدة أو أكثر، يجب تحديد تدفق الهواء الخارجي الداخل (Vot) وفقًا للمعادلة . (3-8)

$$V_{ot} = \sum_{all\ zones} V_{oz} \qquad (4\text{-}8)$$

5.2.4.8 **أنظمة إعادة التدوير للمناطق المتعددة.** بالنسبة لأنظمة التهوية التي يوفر فيها معالج هواء واحد أو أكثر مزيجًا من الهواء الخارجي والهواء المعاد تدويره لأكثر من منطقة تهوية واحدة، يجب تحديد تدفق الهواء الخارجي الداخل (Vot) وفقًا للمواد (1.5.2.4.8) إلى (4.5.2.4.8).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

1.5.2.4.8 ***كسر الهواء الخارجي الرئيس.*** يجب تحديد كسر الهواء الخارجي الرئيس(Zpz) لمناطق التهوية وفقًا للمعادلة (5-8).

$$Z_{pz} = V_{oz}/V_{pz} \quad (5\text{-}8)$$

حيث إن (Vpz) هي تدفق الهواء الرئيس للمنطقة؛ أي معدل تدفق الهواء الرئيس لمنطقة التهوية من معالج الهواء، بما في ذلك الهواء الخارجي والهواء المعاد تدويره.

ملحوظة. لأغراض تصميم نظام كمية الهواء المتغير (VAV) ، يكون معدل تدفق الهواء الرئيس (Vpz) هو أقل قيمة تدفق للهواء الرئيس المتوقع لحالة التصميم التي يتم تحليلها.

ملحوظة. في بعض الحالات يكون من المقبول تحديد هذه المعايير لمناطق مختارة فقط كما هو محدد في الملحق المعياري(ب).

2.5.2.4.8 ***كفاءة نظام التهوية.*** يجب أن تحدد كفاءة نظام التهوية (Ev) وفقًا للجدول (٥،٨) أو الملحق المعياري(ب).

3.5.2.4.8 ***الهواء الخارجي الداخل غير المصحح.*** يجب تحديد تدفق الهواء الخارجي الداخل غير المصحح (Vou) وفقًا للمعادلة (6-8).

$$V_{ou} = D \sum_{all\ zones}(R_p \cdot P_z) + \sum_{all\ zones}(R_a \cdot A_z) \quad (6\text{-}8)$$

1.3.5.2.4.8 تنوع السكان. يجب تحديد معدل تنوع السكان (D) وفقًا للمعادلة (7-8) لحساب التغيرات في عدد شاغلي المساحة داخل مناطق التهوية التي يخدمها النظام.

$$D = P_s / \sum_{all\ zones} P_z \quad (7\text{-}8)$$

حيث تكون الكثافة السكانية للنظام (Ps) هي إجمالي شاغلي المنطقة التي يخدمها النظام.

استثناء. يجب السماح باستخدام وسائل بديلة لحساب تنوع السكان، شريطة ألا تقل قيمة تدفق الهواء الخارجي الداخل غير المصحح (vou) عن تلك المحددة في المعادلة (6-8).

ملاحظة. يتم تعديل الهواء الخارجي الداخل غير المعالج (Vou) وفقاً لتنوع السكان، ولكنه لا يصحح لكفاءة نظام التهوية.

2.3.5.2.4.8 شاغلو نظام التصميم. يجب أن يساوي عدد شاغلي نظام التصميم (Ps) أكبر (أقصى) عدد من الأشخاص الذين يتوقع أن يشغلوا جميع مناطق التهوية التي يخدمها نظام التهوية أثناء الاستخدام المثالي.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ملحوظة. دائمًا ما يكون عدد شاغلي نظام التصميم مساويًا أو أقل من مجموع شاغلي منطقة التصميم في جميع المناطق في المنطقة التي يخدمها النظام، بما أن جميع المناطق شاغلي التصميم قد تكون أو لا تكون آهلة بالسكان بشكل متزامن.

4.5.2.4.8 ***الهواء الخارجي الداخل.*** يجب أن يحدد تدفق الهواء الخارجي الداخل المصمم (Vot) وفقًا للمعادلة (8-8)

$$V_{ot} = V_{ou}/E_v \qquad (8\text{-}8)$$

6.2.4.8 **التصميم لظروف التشغيل المتغيرة.**

1.6.2.4.8 ***ظروف الحمل المتغيرة.*** يجب أن تصمم أنظمة التهوية بحيث تكون قادرة على توفير معدلات تهوية لا تقل عن معدلات الحدود الدنيا المطلوبة في منطقة التنفس عندما تكون المناطق التي يخدمها النظام آهلة بالسكان، بما في ذلك ظروف الحمل الكلي أو الجزئي.

ملاحظة. قد يقل الحد الأدنى لتدفق الهواء الخارجي الداخل عن قيمة التصميم في ظروف التحميل الجزئي.

2.6.2.4.8 ***الظروف قصيرة المدى.*** إذا عُلم أن مدة ذروة الإشغال ستكون قصيرة، و/أو أن التهوية ستتنوع أو ستتوقف مدة قصيرة من الوقت، فقد يعتمد التصميم على الظروف المتوسطة لفترة من الوقت (T) تحددها المعادلة (A9-8) باستخدام النظام الدولي للوحدات.

$$T = 50_v/V_{bz} \qquad (A9\text{-}8)$$

حيث إنّ

T =متوسط المدة الزمنية، الحد الأدنى.

v =حجم منطقة التهوية التي ينطبق عليها المتوسط، متر مكعب

Vbz =التدفق الخارجي لمنطقة التنفس الذي يحسب وفقًا للمعادلة (8-1) وقيمة التصميم لسكان المنطقة (Pz) ، لتر/ثانية

تتضمن تعديلات التصميم المقبولة المستندة على هذا البند الاختياري ما يلي.

أ- المناطق ذات الإشغال المتفاوت. يمكن قياس متوسط إشغال المنطقة (Pz) على مدة زمنية (T).

ب- المناطق ذات التوقف المتقطع لتدفق الهواء. يجب ألا يقل متوسط تدفق الهواء الخارجي الوارد لمنطقة التنفس خلال مدة زمنية (T) عن التدفق الخارجي لمنطقة التنفس (Vbz) الذي يحسب وفقًا للمعادلة (8-1).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ج- الأنظمة ذات الإغلاق المتقطع للهواء الخارجي الداخل. يجب ألا يكون متوسط الهواء الخارجي الداخل خلال مدة زمنية (T) أقل من الحد الأدنى للهواء الخارجي الداخل (Vot) الذي يحسب وفقًا للمعادلات (3-8) أو (4-8) أو (8-8) حسبما يقتضي الأمر.

7.2.4.8 **إعادة الضبط الديناميكية.** يمكن تصميم النظام لإعادة ضبط تدفق الهواء الخارجي الداخل (Vot)، و/أو المساحة، أو تدفق الهواء الى منطقة التهوية (Voz) عند تغيير ظروف التشغيل.

1.7.2.4.8 التحكُّم في التهوية حسب الإشغال (DCV).

1.1.7.2.4.8 يجب السماح بالتحكُّم في التهوية حسب الإشغال كوسيلة اختيارية لإعادة الضبط الديناميكية.

استثناء. بالنسبة للتحكُّم في التهوية حسب الإشغال اعتمادًا على ثاني أكسيد الكربون، فيجب ألا يطبق على المناطق ذات المصادر الداخلية لثاني أكسيد الكربون عدا عن السكان، أو تلك التي بها آليات لإزالة ثاني أكسيد الكربون، مثل منقيات الهواء الغازية.

2.1.7.2.4.8 يجب إعادة ضبط تدفق الهواء الخارجي لمنطقة التنفس (Vbz) كاستجابة للإشغال الحالي، ويجب ألا يقل عن المكون الرئيس (Ra · Az) لمنطقة التحكُّم في التهوية حسب الإشغال (DCV).

ملحوظة. من بين الأمثلة على وسائل وأجهزة إعادة الضبط، أجهزة تعداد السكان، أو حساسات ثاني أكسيد الكربون، أو المؤقتات، أو جداول الإشغال، أو حساسات الإشغال.

3.1.7.2.4.8 يجب التحكُّم في نظام التهوية بحيث يزود كل منطقة -في وضع الاستقرار- بما لا يقل عن التدفق الخارجي لمنطقة التنفس (Vbz) للموجودين حينئذ بالمنطقة.

4.1.7.2.4.8 عند عمل نظام تكييف الهواء الميكانيكي على إزالة الرطوبة، يجب ألا يقلَّ إجمالي تدفق الهواء الخارجي الداخل في المبنى عن إجمالي تدفق العادم المتزامن.

5.1.7.2.4.8 التوثيق. يجب تقديم وصف كتابي بالمعدات، والوسائل، وخطوات التحكُّم، ونقاط الضبط، والوظائف التشغيلية المستهدفة. ويجب تقديم جدول يظهر الحد الأدنى والحد الأقصى لتدفق الهواء الخارجي الداخل لكل نظام.

جميع الحقوق محفوظة ل اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.7.2.4.8 ***كفاءة التهوية.*** يجب السماح بوجود تفاوتات في الكفاءة التي يوزع بها الهواء الخارجي على السكان الذين يتعرضـــون لنظم تهوية وتدفق دخول الهواء ودرجات حرارة مختلفة، وذلك على أســـاس اختياري لإعادة الضبط الديناميكي.

3.7.2.4.8 ***كسر الهواء الخارجي.*** يجب أن يسمح برفع كسر الهواء الخارجي في إمداد الهواء بسبب تدفق هواء خارجي إضـــافي من أجل التبريد الحر أو لتعويض الهواء العادم، وذلك على أســـاس اختياري لإعادة الضـــبط الديناميكي.

3.4.8 إجراء جودة الهواء الداخلي (IAQ). يجب أن تحدد نســـبة تدفق الهواء الخارجي الى منطقة التنفس (Vbz) و/أو تدفق الهواء الخارجي الداخل للنظام (Vot) وفقًا للأقسام من (1.3.4.8) إلى (1.3.4.8).

1.3.4.8 **المصـادر الملوثة.** يجب تحديد الملوثات أو الخلطات المشكوك في أمرها لأغراض التصـميم. وبالنسـبة لكل مادة ملوثة أو خليط، يجب تحديد مصادرها الداخلية (السكان والمواد) ومصادرها الخارجية، كما يجب تحديد معدل انبعاث كل ملوث مثير للقلق من كل مصدر.

ملحوظة. يسرد الملحق (ج) المعلومات الخاصة ببعض الملوثات المحتملة المثيرة للقلق.

2.3.4.8 **تركيز الملوثات.** فيما يتعلق بكل مادة ملوثة، فإنه يجب تحديد مدى التركيز، ومدة التعرض المقابلة للتركيز، والإشارة المرجعية الملائمة للسلطة المسؤولة.

ملحوظة. يتضمن الملحق (ج) المبادئ التوجيهية للتركيز الخاصة ببعض الملوثات المحتملة المثيرة للقلق.

3.3.4.8 **جودة الهواء الداخلي المحســوســة.** يجب تحديد المسـتوى المصـمم لمقبولية الهواء الداخلي من حيث النسبة المئوية لسكان المبنى و/أو الزائرين الذين يعبرون عن مدى رضاهم عن جودة الهواء الداخلي المحسوس.

4.3.4.8 **منهج التصميم.** يجب أن تكون معدلات تدفق الهواء الخارجي في المنطقة والنظام أكبر من تلك المحددة وفقًا للمواد (1.4.3.4.8) وأي من (2.4.3.4.8) أو (3.4.3.4.8) بناءً على معدلات الانبعاث، وحدود التركيز، ومعايير التصميم الأخرى ذات الصلة (مثل كفاءة تنقية الهواء ومعدلات إمداد الهواء).

1.4.3.4.8 ***تحليل توازن الكتلة.*** باســـتخدام تحليل المعدل الثابت أو التوازن الكتلي الديناميكي، قم بتحديد الحد الأدنى لمعدلات تدفق الهواء الخارجي اللازمة لتحقيق حدود التركيز المنصـوص عليها في المادة (2.3.4.8) لكل ملوث أو خليط مثير للقلق داخل كل منطقة يخدمها النظام.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ملحوظات.

أ- يتضـــمن الملحق (د) معادلات التوازن الكتلي المســـتقرة التي تصـــف أثر تنقية الهواء على الهواء الخارجي، وفي معدلات إعادة التدوير لأنظمة التهوية التي تخدم منطقة واحدة.

ب- في المبني المكتمل يُعدّ قياس تركيز الملوثات أو المركبات المثيرة للقلق من الوســائل المفيدة للتحقق من دقة تصـميم تحليل التوازن الكتلي المسـتقر، غير أن مثل ذلك القياس غير مطلوب من أجل الامتثال لهذا النظام.

2.4.3.4.8 ***التقويم التقديري.*** باسـتخدام التقويم التقديري للسـكان الذي يجرى في المبني المكتمل، قم بتحديد الحد الأدنى لمعدلات تدفق الهواء الخارجي اللازمة لتحقيق مسـتوى المقبولية المنصـوص عليه في المادة (3.3.4.8) في كل منطقة يخدمها النظام.

ملحوظات.

أ- يعرض الملحق (ج) أحد مناهج التقويم التقديري للسكان.

ب- غالبًا ما يزداد مسـتوى المقبولية اسـتجابة لزيادة معدل تدفق الهواء الخارجي، والمسـتوى المتزايد من تنقية الهواء الداخلي و/أو الخارجي، أوانخفاض معدل انبعاث الملوثات الداخلية و/أو الخارجية.

3.4.3.4.8 ***المنطقة المشـــابهة.*** يجب ألا يقل الحد الأدنى من معدلات تدفق الهواء الخارجي عن تلك التي توجد في المادة (2.4.3.4.8) لمنطقة مشـــابهة تشـــابهًا جوهريًّا (أي في منطقة تتطابق فيها الملوثات المقلقة، وحدود التركيز، وكفاءة تنقية الهواء، ومستوى المقبولية المحدد، وكذلك تتشابه فيها مصادر التلوث، ومعدلات الانبعاث).

5.3.4.8 **إجراء جودة الهواء الداخلي وإجراء معدل التهوية المدمجة.** قد يطبق إجراء جودة الهواء الداخلي بالاشـــتراك مع إجراء معدل التهوية على أي منطقة أو نظام. وفي هذه الحال يجب اسـتخدام إجراء معدل التهوية لتحديد الحد الأدنى اللازم لتدفق الهواء الخارجي للمنطقة، بينما يجب اسـتخدام إجراء جودة الهواء الداخلي لتحديد الهواء الخارجي الإضافي أو تنقية الهواء الضرورية لتحقيق حدود التركيز الخاصة بالملوثات المقلقة.

ملحوظة. يمكن تحديد مدى تحسن جودة الهواء الداخلي عبر استخدام تنقية الهواء أو توفير هواء خارجي إضـافي بالاشتراك مع الحد الأدنى لمعدلات التهوية، ويجري ذلك التحديد باستخدام إجراء جودة الهواء الداخلي.

6.3.4.8 **التوثيق.** عند استخدام إجراء جودة الهواء الداخلي، يجب تضـمين المعلومات التالية في توثيق التصـميم. الملوثات المثيرة للقلق المأخوذة في الاعتبار في عملية التصـــميم، ومصـــادر ومعدلات انبعاث الملوثات المقلقة، وحدود التركيز، وفترات التعرض والإشـــارات المرجعية لتلك الحدود، والمنهجية التحليلية المســـتخدمة لتحديد معدلات التهوية ومتطلبات تنقية الهواء. كما يجب أن يتضـــمن التوثيق مراقبة الملوثات، والســـكان، و/أو خطط تقويم الزوار.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

4.4.8 محفوظ.

5.4.8 تهوية العادم. يجب أن يحدد تصـــميم تدفق الهواء العادم وفقًا للمتطلبات المنصـــوص عليها في الجدول (٦،٨). قد يكون الهواء التعويضي للعادم أي مزيج من الهواء الخارجي والهواء المعاد تدويره والهواء المحول.

6.4.8 إجراءات توثيق التصميم. يجب توثيق معايير وفرضيات التصميم وإتاحتها من أجل تشغيل النظام في الحدود الزمنية المعقولة بعد التركيب.

5.8. الإنشاء وبدء تشغيل النظام.

1.5.8 مرحلة الإنشاء.

1.1.5.8 التطبيق. تنطبق متطلبات هذه المادة على أنظمة التهوية والمســـاحات التي تخدمها في الأبنية الجديدة والملحقات أو التغييرات في الأبنية القائمة.

2.1.5.8 المُرَشِّحات. يجب عدم تشغيل الأنظمة المزودة بمرشحات جسيمية من دون وجود المرشحات.

3.1.5.8 **حماية المواد.** عند وجود توصية من الشركة المصنعة، يجب حماية مواد البناء من الأمطار وغيرها من مصـــادر الرطوبة الأخرى، وذلك باتباع الإجراءات المناســـبة عند النقل وفي داخل الموقع. ويجب عدم تركيب المواد المســـامية التي يلاحظ عليها تكاثر الميكروبات المرئية. أما المواد غير المســـامية التي يلاحظ عليها تكاثر الميكروبات المرئية فينبغي تطهيرها.

4.1.5.8 **حماية المناطق المأهولة.**

1.4.1.5.8 ***التطبيق.*** تنطبق متطلبات المادة (4.1.5.8) عندما يتطلب البناء وجود تصـريح بناء، ويتضـمن عملية صـنفرة وقص وتنعيم، أو أي أنشـطة أخرى ينتج عنها كميات كبيرة من الجسـيمات المنقولة عن طريق الهواء، أو الإجراءات التي تتسبب في انتاج كميات كبيرة من الملوثات الغازية.

2.4.1.5.8 ***التدابير الوقائية.*** يجب اتخاذ الإجراءات اللازمة بهدف تقليل انتقال الملوثات الناتجة عن أنشطة البناء للمناطق المأهولة. فعلى سبيل المثال لا الحصر، يجب أن تتضمن الإجراءات عزل منطقة البناء باستخدام جدران مؤقتة، أو التغطية بالبلاستيك، وتفريغ منطقة الإنشاءات و/أو ضغط المناطق المأهولة المجاورة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

5.1.5.8 إنشـاء نظام أنابيب الهواء. يجب إنشـاء أنظمة أنابيب الهواء وفقًا للمعايير التالية وكلما اقتضـى الأمر ذلك.

أ. المواد التالية الخاصـة بمعايير الهيئة الوطنية لمقاولي الصـفائح المعدنية والتبريد (SMACNA) لإنشـاء أنابيب التهوية المعدنية والمرنة القياسية للتدفئة والتهوية والتبريد[٤٨].

- المادة ١,٩ S من المادة 1.3.1 إنشاء أنابيب التهوية ومعايير التركيب.
- المادة 4.7، معايير تركيب أنابيب التهوية المستطيلة باستخدام البطانة المرنة.
- المادة 5.3، معايير تركيب أنابيب التهوية.
- المادة 6.3 مواصفات ربط وتثبيت أنابيب التهوية المرنة.
- المادة 7.3 المواصفات الخاصة بتدعيم أنابيب التهوية المرنة.
- المواد S6.1، S6.3، S6.4، والمادة S6.5 من المادة ١,٩، معايير تبطين وإنشاءات التهيلات.

ب. جميع مواد الهيئة الوطنية لمقاولي الصـفائح المعدنية والتبريد (SMACNA) الخاصـة بمعايير إنشـاء أنابيب الألياف الزجاجية للتهوية [٤٩].

ج. معيـارالرابطـة الوطنيـة للحمايـة من الحرائق NFPA 90A[50] الخـاص بتركيـب أنظمـة التكييف والتهويـة ومعيارالرابطة الوطنية للحماية من الحرائق NFPA 90B[51] الخاص بتركيب أنظمة تكييف الهواء وتسـخين الهواء.

2.5.8 تشغيل النظام.

1.2.5.8 **التطبيق.** تنطبق متطلبات هذه المادة على أنظمة التهوية التالية.

أ. أنظمة معالجة الهواء المثبتة حديثًا.

ب. أنظمة معالجة الهواء القائمة التي تتعرض لإمداد هواء أو خفض تدفق الهواء الخارجي – لا تنطبق على تلك الأنظمة المعدلة إلا متطلبات المادة (2.2.5.8).

ج. أنظمة توزيع معالجة الهواء القائمة التي تتعرض لتعديلات تؤثر بنسبة تزيد عن ٢٥% من مساحة السطح التي تخدمها الأنظمة – لا تنطبق على تلك الأنظمة المعدلة إلا متطلبات المادة (2.2.5.8).

2.2.5.8 **موازنة الهواء.** يجب موازنة أنظمة التهوية وفقًا لمعيار الجمعية الأمريكية لمهندسـي التدفئة والتهوية والتكييف[52]111 ومعيار الهيئة الوطنية لمقاولي الصـفائح المعدنية والتبريد (SMACNA) الخاص بأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف – الاختبار والضـبط والموازنة [٥٣]، أو ما يعادله على الأقل بحسـب المدى اللازم للتحقق من التوافق مع إجمالي تدفق الهواء الخارجي ومتطلبات إمداد تدفق الهواء في المساحة وفقًا لهذه المادة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

3.2.5.8 **اختبار أحواض التصـــريف.** من أجل تقليل حالات ركود المياه التي قد ينشـــأ عنها تكاثر الميكروبات، يجب اختبار أحواض التصـريف ميدانيًا في ظل ظروف التشـغيل العادية للتأكد من أن التصـريف يجري كما هو مفترض.

اســـتثناء. لا يلزم إجراء الاختبار الميداني على أحواض التصـــريف إذا ما كانت الوحدات قد ثبتت بها أحواض التصريف في المصنع مع إقرار الشركة المصنعة (كتابة) بسلامة التصريف عند التركيب وفقًا لما هو موصى به.

4.2.5.8 **بدء تشغيل نظام التهوية.** يجب تنظيف أنظمة توزيع الهواء من تراكم الأوساخ والأنقاض.

5.2.5.8 **مخمدات الهواء الخارجي.** يجب اختبار كل أنظمة التهوية قبل شغل المكان للتأكد من أن مخمدات الهواء الخارجي تعمل بشكل مناسب ووفقًا لتصميم النظام.

6.2.5.8 **التوثيق.** يجب تقديم وثائق نظام التهوية التالية باللغة العربية (أو باللغة العربية والإنجليزية معًا) إلى مالك المبنى أو من ينيبه، ويحتفظ بها في داخل المبنى، وتكون متاحة للعاملين المعنيين بتشغيل المبنى.

أ. الدليل الإرشـادي للتشـغيل والصـيانة الذي يصـف البيانات الأسـاسـية المتعلقة بتشـغيل وصـيانة أنظمة التهوية ومعداتها كما تم تركيبها.

ب. مفاتيح التحكُّم في التدفئة والتهوية وتكييف الهواء التي تتكون من المخططات والرسـومات، وسـرد تسـلسـل التحكُّم، ومعلومات الصيانة و/أوالمعايرة.

ج. تقرير توازن الهواء الذي يوثق الأعمال التي أجريت وفقًا للفقرة (2.2.5.8).

د. سجل رسومات الإنشاء، ورسومات التحكُّم، ورسومات التصميم النهائي.

ه. معايير وافتراضات التصميم.

6.8 التشغيل والصيانة.

1.6.8 عام.

1.1.6.8 **التطبيق.** تنطبق متطلبات هذه المادة على الأبنية وأنظمة التهوية الخاصـة بها ومكوناتها التي أُنشِـئت أو أعيد تجديدها بعد تاريخ اعتماد هذه المادة.

2.1.6.8 **التعديلات في المبنى أو تغيير الاسـتخدام.** يجب إعادة تقويم تصـميم نظام التهوية، وتشـغيله، وصـيانته عند إجراء تعديلات في استخدام المبنى، أو في فئة الإشغال، أو عند إجراء تعديلات كبيرة في المبنى، أو تغييرات كبيرة في كثافة الإشغال، أو عدا ذلك من التغييرات الأخرى التي لا تتوافق مع افتراضات تصميم النظام.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.6.8 الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة. يجب وضع دليل إرشادي لعمليات التشغيل والصيانة سواء كان مكتوبًا أو إلكترونيًّا، ويحتفظ به في الموقع، أو في موقع مركزي يمكن الوصول إليه من أجل العمر التشغيلي لمعدات أو مكونات نظام التهوية المستخدم. ويجب تحديث هذا الدليل الإرشادي كلما اقتضى الأمر ذلك. ويتضمن هذا الدليل الإرشادي الإجراءات الخاصة بعمليات التشغيل والصيانة، وجداول تشغيل نظام التهوية وأي تغييرات طرأت عليها، ورسومات التصميم النهائي، ومخططات الصيانة وأي تغييرات أخرى طرأت عليها، بالإضافة إلى متطلبات وشروط الصيانة وتكرارها المفصل في المادة (4.6.8).

3.6.8 تشغيل نظام التهوية. يجب تشغيل نظم التهوية الميكانيكي بطريقة تتوافق مع الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة. وكذلك تشغيل الانظمة بشكل يسمح بتهوية المساحات وفقًا للفقرة (8.4)، في الوقت الذي يتوقع أن تُشغل فيه.

4.6.8 صيانة نظام التهوية.

1.4.6.8 **مكونات نظام التهوية.** يجب إجراء الصيانة لمكونات نظام تهوية المبنى وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة، أو بحسب ما هو مطلوب بموجب هذه المادة والملخصة في الجدول (٧،٨).

1.1.4.6.8 ***المرشحات وأجهزة تنقية الهواء.*** يجب استبدال جميع المرشحات وأجهزة تنقية الهواء أو صيانتها بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة.

2.1.4.6.8 ***مخمدات الهواء الخارجي.*** يجب إجراء الفحص البصري أو المراقبة عن بعد لمشغلات ومخمدات الهواء الخارجي بحد أدنى مرة واحدة كل ثلاثة أشهر، أو بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة، وذلك بهدف التحقق من أنها تعمل وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة.

3.1.4.6.8 ***مرطبات الهواء.*** يجب تنظيف وصيانة المرطبات للحد من ترسب الأوساخ وتكاثر الميكروبات. ويجب إجراء فحص لهذه الأنظمة بحد أدنى مرة واحدة كل ثلاثة أشهر من التشغيل و/أو المعالجة بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة.

4.1.4.6.8 ***ملفات إزالة الرطوبة.*** يجب إجراء فحص بصري لملفات التبريد الخاصة بمزيلات الرطوبة للتحقق من نظافتها وعدم وجود تكاثر للميكروبات بها حين يكون من المحتمل حدوث إزالة للرطوبة بما لا يقل عن مرة واحدة في العام، أو بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة والتنظيف، عند ملاحظة ترسب للأوساخ أو تكاثر للميكروبات.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

5.1.4.6.8 ***أحواض التصريف.*** يجب إجراء فحص بصري لأحواض التصريف للتحقق من نظافتها وعدم وجود تكاثر للميكروبات كل ستة أشهر، أو بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة، وتنظيفها بحسب ما يقتضيه الأمر. كما يجب فحص المناطق المجاورة لأحواض التصريف التي تتعرض للبلل، وكذلك تنظيفها إذا تطلب الأمر ذلك، وإصلاح سبب التبلل غير المقصود.

6.1.4.6.8 ***فتحات الهواء الخارجي الداخل.*** يجب إجراء فحص بصري لفتحات دخول الهواء الخارجي ومصدات الطيور ومزيلات الضباب والمناطق المجاورة، وذلك للتحقق من نظافتها وسلامتها على الأقل مرة واحدة كل ستة أشهر أو بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة، ويجب كذلك تنظيفها بحسب ما يقتضيه الأمر. وعند ملاحظة وجود فضلات أو مواد بكتيرية مرئية فإنه يجب إزالتها. كما يجب إصلاح أي تلف مادي في الفتحات أو الحواجز أو مزيلات الضباب إذا كان ذلك الضرر يعيق عملها في منع دخول الملوثات.

7.1.4.6.8 ***الحساسات.*** يجب التحقق من دقة الحساسات التي تتمثل وظيفتها الأولية في التحكُّم الديناميكي الفعال في الحد الأدنى من الهواء الخارجي مثل محطات التدفق عند معالج الهواء، وتلك التي تُستخدم للتحكُّم في التهوية عند الإشغال، وذلك بحسب ما هو منصوص عليه في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة. كما يجب إجراء هذا النشاط على الأقل مرة واحدة كل ستة أشهر أو بصفة دورية وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة. وإذا أخفق الجهاز الحساس في استيفاء الدقة المنصوص عليها في الدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة فيجب إعادة معايرته أو استبداله.

8.1.4.6.8 ***التحقق من تدفق الهواء الخارجي.*** يجب قياس الكم الإجمالي للهواء الخارجي الداخل إلى معالجات الهواء باستثناء الوحدات تحت ١٠٠٠ لتر/ثانية من إمداد الهواء، وذلك مرة واحدة كل خمسة أعوام على الأقل. وإذا كان الحد الأدنى لمعدلات تدفق الهواء المُقاسة أقل من معدل الحد الأدنى للتصميم (±١٠% سماحية في التوازن) المُوثق في الدليل الإرشادي للتشغيل والصيانة، فإنه يجب إعادة ضبطها أو تعديلها لإرجاعها إلى الحد الأدنى من معدل التصميم، أو تقويمها لتحديد ما إذا كانت المعدلات المُقاسة تتوافق مع هذا النظام أم لا.

9.1.4.6.8 ***أبراج التبريد.*** يجب معالجة أنظمة مياه أبراج التبريد للحد من تكاثر الملوثات الميكروبية بما ذلك الميكروبات الفيلقية، وذلك وفقًا للدليل الإرشادي لعمليات التشغيل والصيانة أو برنامج معالجة المياه.

10.1.4.6.8 ***إمكانية الوصول إلى المعدات/ المكونات.*** يجب إخلاء المساحة المُخصصة للصيانة الروتينية لمعدات التهوية وفحصها، وفقًا للأدلة الإرشادية الخاصة بالمعدات.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

11.1.4.6.8 ***فتحات الصرف الصحي الأرضية.*** يجب صيانة فتحات الصرف الصحي الموجودة في تهيلات الهواء أو الغرف التي تقوم مقام التهيلات؛ وذلك لمنع انتقال الملوثات من فتحات الصرف الصحي إلى انظمة خلط الهواء المجاورة لها.

2.4.6.8 **التلوث الميكروبي.** يجب الكشف عن وجود تلوث ميكروبي ملحوظ، والقيام بإزالته.

3.4.6.8 **تسرب المياه.** يجب فحص وإصلاح تسرب المياه أو تراكمها في مكونات أنظمة التهوية، مثل أنابيب التهوية، والتهيلات، ومعالجات الهواء.

7.8 مستوى الضوضاء.

1.7.8 معايير الغرفة. يجب تصميم أنظمة تكييف الهواء والتهوية بحيث تعمل بهدوء. كما يجب أن تتراوح الأصوات الصادرة عن التهوية أو تكييف الهواء في داخل الغرف بين ٣٥ إلى ٤٥ ديسيبل أو أن يكون معيار الغرفة (RC) ٢٥ إلى ٣٥.

2.7.8 المعدات الضرورية. يجب توفير مخففات الصوت، والتبطين العازل للصوت، وألواح العزل، وعوازل الاهتزاز، وغيرها إذا ما استلزم الأمر؛ لتحقيق معايير الغرفة المنصوص عليها في المادة (1.7.8).

3.7.8 الاختبار. عند أخذ قياسات ميدانية لتحديد مدى توافق المساحة مع المعايير المذكورة أعلاه، فإنه يجب مراعاة احتياطات الاختبار المذكورة في دليل الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتهوية والتكييف (تطبيقات لعام ٢٠١١ [٤١])، وتنفيذها من قِبَل شخص معتمد لدى السلطات المحلية المعنية.

١. قم بقياس الضوضاء بمقياس متكامل لمستوى الصوت مع محلل لتردد الزمن الحقيقي يستوفي مواصفات النوع الأول أو الثاني. ويجب أن يكون جهاز القياس قد جرت معايرته من قِبَل معمل معايرة معتمد مع ضمان المحافظة على دقة المعايرة.

٢. اضبط جهاز القياس لكي يَعرض ويُخزّن الطاقة المُعادلة لمستوى ضغط الصوت (Leq) مع ترشيح التردد المطلوب (على سبيل المثال نطاقات التردد الثماني، وقيمة أ، الخ). ويجب أن يكون طول كل قياس ١٥ ثانية.

٣. ضع ميكروفون القياس في مواقع الإنصات المُحتملة على بعد ١م على الأقل من حدود الغرفة ومصادر الضوضاء، و٠,٥ م على الأقل من الأثاث. كما يمكن قياس أكثر من موقع واحد، ويمكن تحريك الميكروفون في أثناء القياس، ويجب ألا تتجاوز الحركة ٠,١٥ م/ث .

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

٤. لاحظ الظروف التشغيلية لنظم التهوية وتكييف الهواء وقت الاختبار، وأوقف ضوضاء جميع الأنظمة التي لا تتعلق بالتهوية وتكييف الهواء في أثناء الاختبار. وقم بالقياس في غرفة عادية مجهزة بالأثاث وغير مأهولة.

٥. يمكن تكرار الاختبار مع إيقاف تشغيل نظام التهوية وتكييف الهواء برمته، لتحديد ما إذا كان مستوى الضوضاء القريب في الغرف من مصادر لا تتعلق بنظام التهوية وتكييف الهواء تعمل على إفساد النتائج.

٦. سجِّل نوع جهاز قياس مستوى الصوت وطرازه ورقمه التسلسلي، ومستويات ضغط الصوت المُقاسة، وظروف تشغيل نظام التهوية وتكييف الهواء، وموقع (مواقع) الميكروفون.

٩. الإنارة.

1.9 عام.

1.1.9 **المجال.** يجب أن ينطبق مجال العمل في هذه المادة على ما يلي:

أ. المساحات الداخلية للمباني.

ب. الأجزاء الخارجية للمبنى، بما في ذلك الواجهات، والأسطح المضاءة، والخصائص الهندسية، والمداخل، والمخارج، وأرصفة التحميل، والمظلات المضيئة.

ج. إنارة أرضيات البناء الخارجي من خلال خدمة المبنى الكهربائية.

استثناءات:

أ. إضاءة الطوارئ التي تُفصل آليًّا في أثناء التشغيل المُعتاد للمبنى.

ب. الإنارة المُصممة بشكلٍ خاص وفقًا لشروط وقوانين الصحة والسلامة ووفقًا للوائح والتعليمات.

ج. أنظمة الإنارة الغازية التجميلية.

2.1.9 **التعديلات على الإنارة.** يقتضي إجراء أي تعديل في أي نظام إنارة للمساحة داخلية أن تتوافق الإنارة مع متطلبات شدة الطاقة الضوئية (LPD) الواردة في المادة (٩) المُطبقة على تلك المساحة وعلى متطلبات فصل التيار الآلي الواردة في المادة (1.1.4.9). ولإجراء أيّ تعديل في أيّ نظام إضاءة خارج المبنى فإنّ نظام الإضاءة يجب أن يتوافق مع متطلبات شدة الطاقة الضوئية (LPD) الواردة في المادة (٩) المُطبقة على المنطقة المُضاءة بنظام الإنارة المذكور ومتطلبات التحكُّم المُطبقة الواردة في المادتين: (7.1.4.9 أ) و (7.1.4.9 ب).

استثناء: لا يجب أن تلتزم التعديلات التي تحل محل أقل من ١٠٪ من إنارة حيز خارجي بهذه المتطلبات، بشرط ألا تزيد هذه التعديلات من قوة الإنارة الداخلية المثبتة.

3.1.9 **قوة الواط لوحدات الإنارة الخارجية.** يجب أن تتضمن قوة الواط لوحدات الإنارة الخارجية أو الإضاءة الخاص بجميع التطبيقات الداخلية والخارجية كل الطاقة التي تستخدمها وحدات الانارة الخارجية، بما في ذلك المصابيح، والمصابيح الكابحة، والمحولات، وأجهزة التحكُّم بخلاف ما استُثني بشكل خاص في المواد (1.1.9) أو (3.2.2.9) أو (3.4.9).

استثناء: إذا كان هناك نظاما إنارة أو أكثر يعملان بشكل مستقل في مساحة، ويمكن التحكُّم فيهما لمنع التشغيل المتزامن من قِبَل المستخدمين، فإن طاقة الإنارة الداخلية المثبتة أو طاقة الإنارة الخارجية المثبتة يجب أن تعتمد فقط على نظام إضاءة ذي قوة واط أعلى.

4.1.9 **قوة الواط لوحدات الإنارة الداخلية والخارجية.** يجب تحديد قوة الواط لوحدات الإنارة في حساب طاقة الإضاءة الداخلية المثبتة أو طاقة الإضاءة الخارجية المثبتة عند استخدامها وفقًا للمعايير التالية:

أ. يجب أن تضع الشركة المصنعة في بطاقة التعريف الحد الأقصى للواط لوحدات الإنارة الفولطية بين الخطوط التي لا تضم مصابيح كابحة، أو محولات، أو غيرها من الأجهزة المشابهة والمثبتة بشكل دائم.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ب. يجب أن تكون قوة الواط لوحدات الإنارة التي تضـــم مصـــابيح كابحة تعمل عن بعد، أو محولات، أو غيرها من الأجهزة المشـابهة والمثبتة بشـكل دائم أو المعزولة؛ نفس قوة الواط المُدخلة التشـغيلية للحد الأقصـى بالنسـبة للمصـباح/ للمجموعة المسـاعدة بناءً على القيم المذكورة في بيانات الشـركة المصـنعة لذلك المسـاعد، أو معامل اختبار معتمدة، أو يجب أن يكون الحد الأقصـى لقوة الواط المذكور على وحدة الإنارة.

استثناء: يجب أن تكون حسابات طاقة الإضاءة للمصابيح الكابحة ذات مصابيح كابحة قابلة للتعديل مستندة على عامل المصـابيح الكابحة الذي سـيُسـتخدم في المسـاحة، بشـرط ألا يكون عامل المصـابيح الكابحة يتغير بتغير المستخدم.

ج. فيما يتعلق بمسار الإنارة الفولطية بين الخطوط ومجاري التوصيل العمومية المصممة للسماح بإضافة و/أو إعادة توزيع وحدات الإنارة من دون تعديل توصيلات أسلاك النظام، فإن قوة الواط يجب أن:

١. تكون قوة الواط المنصوص عليها لوحدات الإنارة المتضمنة في النظام وبحد أدنى ٩٨ واط/م طولي .
٢. حد قوة الواط لقاطع دائرة النظام.
٣. حد قوة الواط لجهاز (أجهزة) تحديد التيار الدائمة في النظام.

د. قوة الواط لمسار الإنارة منخفض الجهد، وسلك التوصيل، وموصل القضيب، وغيرها من نظم الإنارة المرنة التي تسمح بالإضافة و/أو إعادة توزيع وحدات الإنارة من دون تعديل توصيلات أسلاك النظام، ويجب أن تكون بحسب قوة الواط المنصوص عليها في المحول المزود للنظام.

هـ. قوة الواط لجميع تجهيزات الإضـاءة الأخرى المختلفة يجب أن تكون هي قوة الواط المنصـوص عليها في تجهيزات الإنارة.

2.9 مسار/مسارات الامتثال للنظام.

1.2.9 يجب أن تتوافق أنظمة وتجهيزات الإنارة مع الفقرات (١,٩) "عام"، و(٤,٩) "الأحكام الإلزامية"، و(٧,٩) "مخططات البناء"، والمتطلبات التوجيهية لأي من:

أ. المادة (٥,٩) "طريقة مساحة البناء".
ب. المادة (٦,٩) "طريقة مساحة بمساحة".

1.2.2.9 طريقة مسـاحة البناء من أجل تحديد طاقة الإنارة الداخلية المسـموح بها والواردة في المادة (٥,٩) هي منهجية مُبسطة من أجل توضيح التوافق.

2.2.2.9 طريقة مساحة بمساحة، المبينة في المادة (6.9) ، هي منهجية بديلة تسمح بدرجة أكبر من المرونة.

3.2.2.9 **طاقة الإنارة الداخلية.** يجب تحديد طاقة الإنارة الداخلية المسـموح بها من أجل مبنى أو جزء مقاس أو مسموح به من مبنى إما من خلال طريقة مساحة المبنى المبينة في المادة (5.9)، أو طريقة مساحة بمساحة المبينة في المادة (٦,٩). التغييرات لطاقة الإنارة الداخلية المسموح بها فيما بين أجزاء المبنى التي استُخدِمت فيها طريقة مختلفة للحسـاب غير مسـموح بها. كما يجب ألا تتجاوز طاقة الإضـاءة الداخلية المثبتة والمحددة وفقًا للمادة (3.1.9) طاقة الإضاءة الداخلية المسموح بها والتي ورد ذكرها في المادة (5.9) أو المادة(6.9).

اسـتثناءات: يجب عدم اعتبار أجهزة وتطبيقات الإنارة التالية عند تحديد طاقة الإضـاءة الداخلية المسـموح بها والواردة في المادة (5.9) أو (6.9)، كما يجب ألا تندرج قوة الواط لمثل تلك الإنارة في طاقة الإنارة الداخلية المثبتة والمحددة وفقًا للمادة (3.1.9). ومع ذلك يجب ألا تُسـتثنى أي إنارة ما لم تكن إضـافة للإنارة العامة، ويتم التحكم فيها من خلال جهاز تحكُّم مستقل.

أ. إنارة المعروضـات والإضـاءة التأكيدية التي تُعدّ عنصـرًا ضـروريًّا في مهمات المعارض والمتاحف والآثار.
ب. الإنارة المدمجة في الأجهزة والأدوات، وتركبها الشركة المصنعة لها.
ج. الإنارة المُصـممة خُصـوصًـا للاسـتخدام الحصـري في العمليات الطبية وجراحات الأسـنان والإنارة المدمجة في المعدات الطبية.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

د. الإنارة المدمجة في كل من الثلاجات المفتوحة والثلاجات الزجاجية المُغلقة وأجهزة التجميد.
هـ. الإنارة المدمجة في معدات تسخين الطعام وأجهزة إعداد الطعام.
و. الإنارة في المساحات المخصصة لاستخدام أشخاص ذوي احتياجات إنارة خاصة، بما في ذلك الإعاقة البصرية وغيرها من المشكلات الطبية والمشكلات المتعلقة بتقدم العمر.
ز. إنارة نوافذ العرض في محلات التجزئة، بشرط أن تكون منطقة العرض محاطة بقواطع بارتفاع السقف.
ح. الإنارة في المساحات الداخلية المُصممة خصيصًا لتكون معلمًا تاريخيًّا داخليًّا مسجلاً.
ط. الإنارة المدمجة في لوحات الإعلانات أو اللافتات التوجيهية.
ي. لافتات الخروج.
ك. الإنارة المخصصة للبيع، أو أنظمة الإنارة التوضيحية لأغراض التعليم.
ل. الإنارة الخاصة بالأعمال المسرحية، ويتضمن ذلك العروض المسرحية، والمسرح، وإنتاج الأفلام، وإنتاج المقاطع المرئية.
م. الإنارة الخاصة بالبث التليفزيوني في مجالات الأنشطة الرياضية.
ن. الإنارة لأغراض المهام التكميلية المُثبتة على الأثاث التي يُتحكَّم فيها من خلال مفتاح فصل آلي يتوافق مع المادة (6.1.4.9 (د)).
س. إنارة المرايا في غرف الملابس، والإنارة المركزة في المساجد.
ع. الإنارة الانتقالية في مرأب السيارات: الإنارة الخاصة بمداخل ومخارج المركبات المغطاة من الأبنية والمواقف التي تتوافق مع المادة (3.1.4.9 أ) و (3.1.4.9 ج). ويجب ألا يتجاوز عمق كل منطقة تحوُّل عن ٢٠م داخل البناء وعرض ٥ م .

3.9 (محفوظ).

4.9 الأحكام الإلزامية.

1.4.9 **التحكُّم في الإنارة.** يجب أن تستوفي ضوابط التحكُّم في المبنى الأحكام الواردة بالأقسام (1.1.4.9) و (2.1.4.9) و (3.1.4.9) و (4.1.4.9) و (5.1.4.9) و (6.1.4.9) و (7.1.4.9). وأي جهاز تحكُّم آلي مطلوب في الفقرات (1.1.4.9) و (2.1.4.9) و (6.1.4.9) إما أن يكون التحكُّم فيه يدويًا أويتم ضبطه آليًا لتشغيل الإضاءة بحيث لا تزيد الطاقة عن ٥٠%، باستثناء المساحات التالية، حيث يكون النظام الآلي الكامل مسموحًا به:

أ. الممرات العامة، وأعمدة السلالم.
ب. دورات المياه .
ج. ساحات المبنى الرئيسة، والبهو.
د. المساحات التي يمكن للتشغيل اليدوي فيها أن يُهدد أمن أو سلامة الغرفة أو ساكن (ساكني) المبنى.

1.1.4.9 **الإطفاء الآلي للإنارة.** *يجب التحكُّم في الإنارة الداخلية في الأبنية عبر جهاز تحكُّم آلي لإطفاء إنارة المبنى في جميع المساحات. ويجب أن يعمل جهاز التحكُّم الآلي هذا بإحدى الطرق التالية:*

أ. نظام مُجدول باستخدام جهاز تحكُّم يعمل على أساس وقتي، حيث يفصل الإنارة في أوقات معينة ومُبرمجة – ويجب توفير جدول خاص بالبرنامج في المساحات التي لا تزيد عن ٢٣٢٣ م^{٢} ولكن لا تزيد عن طابق واحد.
ب. أو حسّاس بإشغال المكان، والذي يفصل الإنارة خلال ثلاثين دقيقة من مغادرة السكان للمكان.
ج. أو إشارة من وحدة تحكُّم أخرى أو جهاز إنذار يُشير إلى أنّ المنطقة غير مأهولة.

استثناءات: الحالات التالية لا تتطلب وجود جهاز تحكُّم آلي:

أ. الإنارة التي يستدعي الأمر تشغيلها على مدار الساعة.
ب. الإنارة في المساحات التي تُقدِّم الرعاية للمرضى.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ج. الإنارة في المساحات التي قد يتسبب الفصل الآلي للإنارة عنها بتهديد أمن أو سلامة الغرفة أو ساكن (سكان) المبنى.

د. الإنارة في أماكن المعيشة السكنية.

2.1.4.9 **التحكُّم في المساحة.** يجب أن يكون لكل مساحة محاطة بقواطع بحد السقف جهاز تحكُّم واحد على الأقل للتحكُّم بشكل مستقل في الإنارة العامة داخل تلك المساحة. كما يجب أن يسهل الوصول لجميع الأجهزة اليدوية، وأن توضع في مكان يستطيع ساكنو المكان مشاهدته والتحكُّم في الإنارة من خلاله. ويجب أن تستوفي جميع وحدات الإنارة المُتحكَّم فيها المعايير والمتطلبات التالية:

أ. يجب أن يكون للإنارة المُتحكَّم فيها مرحلة تحكُّم واحدة على الأقل بين ٣٠% و٧٠% (شاملة) من طاقة الإنارة الكاملة بالإضافة إلى الفصل الكامل للإنارة.

استثناءات للمادة ٢,١,٤,٩ أ:

١. إنارة الممرات، والغرف الكهربائية / الميكانيكية، والردهات العامة، والمراحيض، والدرج، وغرف التخزين.
٢. المساحات التي لها وحدة إنارة واحدة بطاقة مدخلة تقل عن ١٠٠ واط.
٣. المساحات التي يسمح فيها بطاقة إنارة أقل من ٦ واط/م^{٢} (راجع الجدول ٣,٩).
٤. الإضاءة في مساحات المعيشة السكنية.

ب. يجب تركيب حساس إشغال أو مفتاح توقيت؛ ليفصل الإنارة آليّاً خلال ثلاثين دقيقة من مغادرة جميع الساكنين للمكان وذلك في:

١. الفصول الدراسية، وقاعات المحاضرات.
٢. قاعات الاجتماعات، والمؤتمرات، وغرف التدريب.
٣. غرف طعام الموظفين، وغرف الاستراحة.
٤. غرف التخزين والإمداد التي تتراوح مساحاتها بين ١٥,٢٤ م^{٢} و٣٠٤,٨ م^{٢} .
٥. الغرف المستخدمة لتصوير وطباعة المستندات.
٦. المكاتب التي تصل مساحتها إلى ٧٦,٢ م^{٢} .
٧. المراحيض.
٨. غرف تبديل الملابس، والخزانات، وغرف قياس الملابس.

استثناءات للمادة ٢,١,٤,٩ ب: لا يلزم أن تكون هذه المساحات مُتصلة بوحدات تحكُّم فصل آلية للإنارة:

١- المساحات ذات أنظمة التحكُّم المتعددة.
٢- قاعات ورش العمل والمختبرات.
٣- المساحات التي قد يتسبب الفصل الآلي للإضاءة عنها في تهديد أمن أو سلامة الغرفة أو ساكن(ساكني) المبنى.
٤- الإنارة التي يلزم تشغيلها على مدار الساعة.
٥- الإنارة في أماكن المعيشة السكنية.

ج. بالنسبة للمساحات غير المذكورة في المادة (2.1.4.9 ب)، فإنه يجب تفعيل كل جهاز تحكُّم إما يدويًا عن طريق أحد السكان أو آليّاً من خلال استشعار وجود السكان. ويجب أن يُخصص لكل جهاز تحكُّم مساحة لا تزيد عن ٢٣٢م^{٢} في المساحات التي تبلغ ٩٢٩ م^{٢} أو أقل، وبحد أقصى ٩٢٩ م^{٢} في المساحات التي تزيد عن ٩٢٩م^{٢} . ويجب أن تكون لدى ساكن المكان القدرة على أن يتجاوز أي تحكُّم بالفصل المبرمج في أي وقت ولمدة لا تزيد عن ساعتين.

استثناء للفقرة 2.1.4.9 ج: يجب السماح ببعد الموقع لأسباب تتعلق بالأمن والسلامة عندما يكون لجهاز التحكُّم عن بعد مؤشر إنارة توجيهية كجزء من – أو إلى جوار– جهاز تحكُّم تالٍ، وأن يكون على وحدة الإنارة ملصق واضح يُحدّد التحكُّم في الإنارة.

3.1.4.9 **التحكُّم في إنارة مرآب السيارات.** يجب أن تتوافق إنارة مرآب السيارات مع المتطلبات التالية:

أ. التوافق مع المادة (1.1.4.9).

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ب. يجب التحكُّم في الإنارة من خلال جهاز أو أكثر من الأجهزة التي تُقلل طاقة الإنارة بشكل آلي لكل وحدة إنارة وبحد أدنى ٣٠% عندما يتبين عدم وجود نشـــاط في داخل منطقة الإنارة لمدة لا تزيد عن ثلاثين دقيقة. ويجب ألا تزيد مساحة مناطق الإنارة فيما يتعلق بهذا المطلب عن ٣٣٤ م^{٢} .

ج. يجب التحكُّم في إنارة المنطقة بالتحول لضـــوء النهار، كما هو موصـــوف في اســـتثناءات المادة (3.2.2.9)، ويجب أن يكون ذلك التحكُّم بشكل منفصل من خلال جهاز يشغل الإنارة آليا في ساعات النهار ويطفئها عند الغروب.

د. بالنســـبة لوحدات الإنارة في نطاق ٦ م من أي جدار محيط به فتحة تبلغ على الأقل ٤٠% من مســـاحة الجدار، وعدم وجود حواجز أو عوائق خارجية في نطاق ٦ م ، فإنه يجب تقليل الطاقة آليًّا؛ اســـتجابةً لضوء النهار.

استثناءات:

أ. إنارة المناطق التي تتفاعل مع ضوء النهار والمنحدرات التي بدون مَرأب السيارات تستثنى من الفقرات (ب) و(د) الواردة أعلاه.

ب. تُستثنى التطبيقات التي تستخدم مصابيح تقنية التفريغ العالي الكثافة (HID)، التي تبلغ قدرتها ١٥٠ واط أو أقل، أو المصابيح الحثية، من المادة (ب) الواردة أعلاه.

4.1.4.9 **مفاتيح التحكُّم الآلية في الإنارة النهارية للمناطق الأولية المضـــاءة جانبيًا.** عندما تكون هناك منطقة رئيسة مضاءة جانبيًا بشكل مزدوج في مساحة مغلقة تساوي أو تتجاوز ٢٣ م٢ ؛ فإنه يجب التحكُّم في مصـابيح الإنارة الخاصـة بالإنارة العامة في منطقة الإنارة الجانبية الرئيسـة بشـكل منفصـل على الأقل عن طريق التحكُّم الضـــوئي المتعدد المســـتويات (بما في ذلك أجهزة خفض الإنارة المســـتمر) التي تتمتع بالخصائص التالية:

أ. يجب أن يكون حساس التحكُّم الضوئي بعيدًا عن المكان الذي تجرى فيه تعديلات المعايرة.

ب. يجب أن يسهل الوصول لتعديلات المعايرة.

ج. يجب أن يُقلِّل التحكُّم الضوئي المتعدد المستويات الإنارة الكهربائية كاستجابة لظهور ضوء النهار على الأقل مع مرحلة تحكُّم واحدة بين ٥٠% و٧٠% من طاقة الإنارة التصـــميمية ومرحلة تحكُّم أخرى لا تزيد عن ٣٥% (بما في ذلك الفصل) من تصميم الطاقة.

استثناءات:

أ. المناطق الرئيسة المُضاءة جانبيًا التي يكون فيها بُعد الأجزاء العلوية للأبنية المجاورة عن النوافذ ضعفي ارتفاعها فوق النوافذ .

ب. المناطق الرئيســة المضــاءة جانبيًا التي تكون فيها فتحة الإنارة الجانبية الفعالة أقل من ٠,١ (١٠%) من المساحات المجزأة.

ج. مساحات المعيشة السكنية.

5.1.4.9 **محفوظ.**

6.1.4.9 **تحكُّم إضافي.** يجب أن تستوفي ضوابط التحكُّم الإضافي المتطلبات التالية:

أ. إنارة المعروضـــات أو الإنارة التأكيدية – يجب أن يكون لإنارة المعروضـــات أو الإنارة التأكيدية جهاز تحكُّم منفصل خاص بها.

ب. إنارة الخزائن – يجب أن يكون لإنارة الخزائن التي تُســـتخدم لأغراض العرض جهاز تحكُّم منفصـــل خاص بها.

ج. إنارة غرف الضـــيوف – يجب أن يكون لإنارة غرف الضـــيوف أو في الفنادق أو النُزُل أو إســـكانات الطلاب أوالأبنية المشـابهة جهاز(أجهزة) تحكُّم، وذلك عند باب الدخول للتحكُّم بشـكل شـامل في جميع وحدات الإنارة المركبة بشـــكل دائم ومقابس التبديل، باســـتثناء تلك الموجودة في غرف الحمامات. وبالنسـبة للأجنحة يجب أن يكون بها مفتاح (مفاتيح) تحكُّم تسـتوفي تلك المتطلبات عند مدخل كل غرفة

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

أو عند المدخل الرئيس للجناح. كما يجب أن يكون للحمامات جهاز تحكُّم مثبت للفصل الآلي للإنارة في الحمام باستثناء الإنارة الليلية التي لا تزيد عن ٥ واط في خلال ستين دقيقة من مغادرة الساكن للمكان.

د. إنارة المهام: يجب أن يكون لإنارة المهام التكميلية -بما في ذلك الإنارة تحت الأرفف المركبة أو تحت الخزائن- جهاز تحكُّم مدمج في وحدات الإنارة، أو أن يُتحكَّم فيها من خلال جهاز تحكُّم مثبت على الحائط، بشرط أن يكون جهاز التحكُّم هذا يسهل الوصول إليه، ويقع في مكان يستطيع شاغل المكان مشاهدته والتحكُّم في الإنارة من خلاله.

هـ. الإنارة غير البصرية: يجب أن يكون لإنارة التطبيقات غير البصرية -مثل نمو النباتات وتسخين الطعام- جهاز تحكُّم منفصل.

و. الإنارة التوضيحية: يجب أن يكون لمعدات الإنارة المعدة للبيع أو للعروض في التطبيقات التربوية جهاز تحكُّم منفصل.

ز. إنارة بيت الدرج: يجب أن يكون لإنارة بيت الدرج جهاز أو أكثر من أجهزة التحكُّم من أجل تقليل طاقة الإنارة آليًّا في أيّ منطقة يتم التحكم بها، وبنسبة لا تقل عن ٥٠% في خلال ثلاثين دقيقة من مغادرة جميع السكان لتلك المنطقة المتحكُّم فيها.

7.1.4.9 **التحكُّم في الإنارة الخارجية.** يجب أن تستوفي الإنارة لأغراض التطبيقات الخارجية غير المستثناة من المادة (١,٩) المتطلبات التالية:

أ. يجب التحكُّم في الإنارة من خلال جهاز يفصل الإنارة آليًّا عندما يكون هناك توفر ضوء نهاري بدرجة كافية.

ب. يجب فصل إنارة جميع واجهات المبنى والمناظر الطبيعية حوله، آليًّا بعد منتصف الليل أو عند انتهاء مواعيد العمل أيهما كان اللاحق، وإلى الساعة السادسة صباحًا أو بدء مواعيد العمل، أيهما كان الأسبق، أو فيما بين الأوقات التي تحددها السلطات المحلية المعنية.

ج. الإنارة غير المنصوص عليها في المادة (ب) أعلاه –بما في ذلك اللافتات الإعلانية- يجب التحكُّم بها من خلال جهاز يعمل على تقليل طاقة الإنارة المتصلة آليًّا بمعدل ٣٠% على الأقل في أي من الحالات التالية:

١. من منتصف الليل أو بعد ساعة (واحدة) من انتهاء مواعيد العمل أيهما كان اللاحق، وإلى الساعة السادسة صباحًا أو بدء مواعيد العمل أيهما كان الأسبق.

٢. حين لا يتم رصد أي نشاط في أي وقت لمدة لا تتجاوز ١٥ دقيقة.

يجب أن يكون لدى جميع مفاتيح التوقيت الزمني القدرة على الاحتفاظ بالبرمجة أو ضبط الوقت في أثناء فقد الطاقة لمدة عشر ساعات على الأقل.

استثناء: إنارة مداخل ومخارج المركبات المغطاة من المباني أو أبنية المواقف، لأجل الأمن أوالسلامة أو لتكيف العينين.

2.4.9 **لافتات الخروج.** يجب ألا تتجاوز قدرة كل وجه من أوجه لافتات الخروج المضاءة داخليًا ٥ واط.

3.4.9 **طاقة الإنارة الخارجية للمبنى.** طاقة الإنارة الخارجية الإجمالية المسموح بها لجميع تطبيقات المبنى الخارجية هي إجمالي الموقع الرئيس المسموح به بالإضافة إلى المساحات أو المناطق المصممة المسموح بإنارتها كلٌ على حدة والمسموح بها في الجدول (٩. ١ ب) لمنطقة الإنارة المستخدمة. ويجب ألا تتجاوز طاقة الإنارة الخارجية المثبتة المحددة وفقًا للفقرة (3.1.9) المسموح به في طاقة الإنارة الخارجية وفقًا لهذه المادة. ولا يُسمح بالتغييرات إلا فيما بين تطبيقات الإنارة الخارجية المُدرجة في الجدول (1.9 ب) في مادة "الأسطح القابلة للتغيير". وتُحدد منطقة الإنارة بالنسبة للجزء الخارجي من المبنى من الجدول (1.9 أ)، ما لم تحدد السلطة المحلية المختصة غير ذلك.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

استثناءات: تُستثنى الإنارة المُستخدمة للتطبيقات الخارجية التالية عند تزويدها بجهاز تحكُّم يتوافق مع متطلبات المادة (7.1.4.9)، ويكون مستقلاً عن جهاز التحكُّم في الإنارة غير المستثناة:

أ. الإشارات التخصصية والتوجيهية، والإضاءة التحديدية المصاحبة للنقل.
ب. اللافتات الإعلانية، أو اللافتات التوجيهية.
ج. الإنارة المدمجة في الأجهزة أو الأدوات، والتي تتولى تركيبها الشركة المصنعة.
د. الإنارة للأغراض المسرحية، ويتضمن ذلك العروض المسرحية، والمسرح، وإنتاج الأفلام، وإنتاج المقاطع المرئية.
هـ. إنارة ساحات الألعاب الرياضية.
و. الإنارة المؤقتة.
ز. الإنارة من أجل الإنتاج الصناعي، ومعالجة المواد، ومواقع النقل، ومساحات التخزين المرتبطة بذلك.
ح. المناطق الترفيهية المفتوحة في متنزهات الألعاب، والمتنزهات الترفيهية.
ط. الإنارة المستخدمة للتركيز على خصائص الآثار العامة، والأبنية، والمعالم التاريخية المسجلة.
ي. إنارة المواقع الخطرة.
ك. إنارة حمامات السباحة، والأماكن المائية.
ل. الإنارة لأغراض البحث.

الجدول ١,٩ أ مناطق الإنارة الخارجية:

منطقة الإنارة	الوصف
0	المناطق أو المساحات غير المطورة داخل الحدائق الوطنية، والمتنزهات الحكومية، وأراضي الغابات، والمناطق الريفية، وغيرها من المناطق غير المطورة حسبما تحددها السلطة المختصة.
١	المناطق المطورة من المتنزهات الوطنية، والحدائق الحكومية، وأراضي الغابات، والمناطق الريفية.
٢	المناطق التي تتكون في الغالب من مناطق سكنية، ومناطق مجاورة للمناطق التجارية والصناعية الخفيفة ذات الاستخدام المحدود في الليل، والمناطق ذات الاستخدام السكني المزدوج.
٣	جميع المناطق الأخرى.
٤	المقاطعات التجارية ذات النشاط المرتفع في المناطق الرئيسة الكبرى حسبما تحددها السلطة المختصة.

الجدول ٩. ١ ب الحدود المسموح بها لطاقة الإنارة الفردية للأجزاء الخارجية من المبنى

	المنطقة 0	المنطقة ١	المنطقة ٢	المنطقة ٣	المنطقة ٤
الموقع الأساسي المسموح به (يمكن استخدام الحد الاساسي المسموح به في الأسطح القابلة للتغيير وغير القابلة للتغيير).					
	لا يوجد موقع أساسي في المنطقة صفر	٥٠٠ واط	٦٠٠ واط	٧٥٠ واط	١٣٠٠ واط

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الأسطح القابلة للتغيير (يمكن تداول شدة الطاقة الضوئية (LPDs) بالنسبة لمواقف السيارات غير المغطاة، وباحات المبنى، ومداخل المبنى والمخارج، وأرصفة التحميل، والظلل، والمعلقات، ومناطق البيع).					
مساحات مواقف السيارات غير المغطاة					
مساحات مواقف وقيادة السيارات	لا يوجد حد مسموح به	٠,٤٣ واط/م٢	٠,٦٥ واط/م٢	١,١ واط/م٢	١,٤ واط/م٢
باحات المبنى					
الممرات التي يبلغ عرضها < ٣م	لا يوجد حد مسموح به	٢,٣ واط/متر طولي	٢,٣ واط/متر طولي	٢,٦ واط/متر طولي	٣,٣ واط/متر طولي
الممرات التي يبلغ عرضها ٣م أو أكبر من ذلك	لا يوجد حد مسموح به	١,٥ واط/م٢	١,٥ واط/م٢	١,٧ واط/م٢	٢,٢ واط/م٢
مناطق الساحات العامة					
المناطق ذات السمات الخاصة					
بيت الدرج	لا يوجد حد مسموح به	٨,١ واط/م٢	١٠,٨ واط/م٢	١٠,٨ واط/م٢	١٠,٨ واط/م٢
أنفاق المشاة	لا يوجد حد مسموح به	١,٦ واط/م٢	١,٦ واط/م٢	٢,٢ واط/م٢	٣,٢ واط/م٢
المسطحات الخضراء	لا يوجد حد مسموح به	٠,٤٣ واط/م٢	٠,٥٤ واط/م٢	٠,٥٤ واط/م٢	٠,٥٤ واط/م٢
مداخل ومخارج المبنى، وأرصفة التحميل					
المداخل الرئيسة	لا يوجد حد مسموح به	٦٦ واط/م طولي من عرض الباب	٦٦ واط/م طولي من عرض الباب	٩٨ واط/م طولي من عرض الباب	٩٨ واط/م طولي من عرض الباب
أبواب أخرى	لا يوجد حد مسموح به	٦٦ واط/م طولي من عرض الباب	٦٦ واط/م طولي من عرض الباب	٦٦ واط/م طولي من عرض الباب	٦٦ واط/م طولي من عرض الباب
المظلات عند المدخل	لا يوجد حد مسموح به	٢,٧ واط/م٢	٢,٧ واط/م٢	٤,٣ واط/م٢	٤,٣ واط/م٢
أرصفة التحميل	لا يوجد حد مسموح به	٥,٤ واط/م٢	٥,٤ واط/م٢	٥,٤ واط/م٢	٥,٤ واط/م٢
ظلل البيع					

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الحرة والملحقة بغيرها	لا يوجد حد مسموح به	٦,٥ واط/م^٢	٦,٥ واط/م^٢	٨,٦ واط/م^٢	١٠,٨ واط/م^٢
المبيعات الخارجية					
مساحات مفتوحة (وتتضمن أماكن بيع المركبات)	لا يوجد حد مسموح به	٢,٧ واط/م^٢	٢,٧ واط/م^٢	٥,٤ واط/م^٢	٧,٥ واط/م^٢
واجهة الشارع من أجل أماكن بيع المركبات بالإضافة إلى "المساحة المفتوحة " المسموح بها	لا يوجد حد مسموح به	لا يوجد حد مسموح به	٣٣ واط/ م طولي	٣٣ واط/م طولي	٩٨ واط/م طولي

الجدول ٩. ١ ب الحدود المسموح بها لطاقة الإنارة الفردية للأجزاء الخارجية من المبنى (تابع)

	المنطقة صفر	المنطقة ١	المنطقة ٢	المنطقة ٣	المنطقة ٤
الأسطح غير القابلة للتغيير (يمكن استخدام حسابات شدة الطاقة الضوئية (LPD) من أجل التطبيقات التالية يمكن استخدامها في التطبيقات المحددة فقط، ولا يمكن تغييرها بين الأسطح أو مع إضاءة خارجية أخرى. تضاف الحدود التالية المسموح بها إلى أي حدود مسموح بها في قسم "الأسطح القابلة للتغيير" من هذا الجدول).					
واجهات المبنى	لا يوجد حد مسموح به	لا يوجد حد مسموح به	١,١ واط/م^٢ لكل جدار تتم إضاءته أو سطح أو ٦,٦ واط/متري طولي لكل جدار تتم إضاءته أو طول سطح.	١,٦ واط/م^٢ لكل جدار تتم إضاءته أو سطح أو ١٢,٣ واط/متري طولي لكل جدار تتم إضاءته أو طول سطح.	٢,٢ واط/م^٢ لكل جدار تتم إضاءته أو سطح أو ١٦,٤ واط/متري طولي لكل جدار تتم إضاءته أو طول سطح.
مكائن الصراف الآلي وصناديق الإيداع الليلية	لا يوجد حد مسموح به	٢٧٠ واط/الموقع زائد ٩٠ واطًا لكل موقع ماكينة صراف آلي	٢٧٠ واط/الموقع زائد ٩٠ واطًا لكل موقع ماكينة صراف آلي	٢٧٠ واط/الموقع زائد ٩٠ واطًا لكل موقع ماكينة صراف آلي	٢٧٠ واط/الموقع زائد ٩٠ واطًا لكل موقع ماكينة صراف آلي
المداخل وبوابة المنزل محطات الفحص والتفتيش للمنشآت المحمية	لا يوجد حد مسموح به	٨,١ واط/متر^٢ من المساحة غير المغطاة (المساحات المغطاة داخلة في مادة الظلل والمعلقات من "الأسطح	٨,١ واط/متر^٢ من المساحة غير المغطاة (المساحات المغطاة داخلة في مادة الظلل والمعلقات من "الأسطح	٨,١ واط/متر^٢ من المساحة غير المغطاة (المساحات المغطاة داخلة في مادة الظلل والمعلقات من "الأسطح	٨,١ واط/متر^٢ من المساحة غير المغطاة (المساحات المغطاة داخلة في مادة الظلل والمعلقات من "الأسطح

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

		القابلة للتداول ")	القابلة للتداول")	القابلة للتداول")	القابلة للتداول")
مناطق التحميل لمركبات إنفاذ النظام ومكافحة الحرائق والإسعاف وغيرها من مركبات خدمات الطوارئ.	لا يوجد حد مسموح به	٥,٤ واط/متر ٢ من المساحة غير المغطاة (المساحات المغطاة داخلة في مادة الظلل والمعلقات من "الأسطح القابلة للتداول")	٥,٤ واط/متر ٢ من المساحة غير المغطاة (المساحات المغطاة داخلة في مادة الظلل والمعلقات من "الأسطح القابلة للتداول")	٥,٤ واط/متر ٢ من المساحة غير المغطاة (المساحات المغطاة داخلة في مادة الظلل والمعلقات من "الأسطح القابلة للتداول")	٥,٤ واط/متر ٢ من المساحة غير المغطاة (المساحات المغطاة داخلة في مادة الظلل والمعلقات من "الأسطح القابلة للتداول")
نوافذ/ أبواب ممرات البيع لراكبي السيارات	لا يوجد حد مسموح به	٤٠٠ واط لكل منطقة طلب من داخل السيارات	٤٠٠ واط لكل منطقة طلب من داخل السيارات	٤٠٠ واط لكل منطقة طلب من داخل السيارات	٤٠٠ واط لكل منطقة طلب من داخل السيارات
موقف سيارات بالقرب من مداخل بيع التجزئة على مدار ٢٤ ساعة	لا يوجد حد مسموح به	٨٠٠ واط لكل مدخل رئيس	٨٠٠ واط لكل مدخل رئيس	٨٠٠ واط لكل مدخل رئيس	٨٠٠ واط لكل مدخل رئيس
ممر/مدخل انتظار وبداية الممشى ومرافق دورات المياه أو غيرها من المواقع الأخرى التي تعتمدها السلطة ذات الاختصاص	وحدة إضاءة زينة منفردة بقدرة ٦٠ واطًا أو أقل يمكن تركيبها لكل ممر / مدخل انتظار أو ممشى ومرافق دورات المياه أو غيرها من المواقع الأخرى التي تعتمدها السلطة ذات الاختصاص	لا يوجد حد مسموح به	لا يوجد حد مسموح به	لا يوجد حد مسموح به	لا يوجد حد مسموح به

4.4.9 الاختبار الوظيفي. يجب اختبار أنظمة وأجهزة التحكُّم في الإنارة للتأكد من مُعايرة أجهزة التحكُّم والبرامج، وأنها مضبوطة ومبرمجة وتعمل بحالة جيدة وفقًا لوثائق الإنشاء وتعليمات تركيب الشركة المصنعة. وعند تركيب حساسات لوجود السكان أو مفاتيح التوقيت الزمنية أو ضوابط التحكُّم المجدولة القابلة للبرمجة أو الحساسات الضوئية، فيجب –على الأقل- اتخاذ الإجراءات التالية:

أ. التأكد من أنّ وضع ودرجة الحساسية وتوقيت حساسات وجود السكان، قد نتج عنها أداء مقبول، وأن الأضواء لا تُفصل إلا بعد تفريغ المساحة، ولا تعمل حتى تنشغل المساحة.

ب. التأكد من برمجة مفاتيح التوقيت الزمنية وضوابط التحكُّم المُجَدْوَلة القابلة للبرمجة، على فصل الأضواء.

ج. التأكد من أنّ ضوابط التحكُّم في الحسَّاسات الضوئية تُقلِّل مستويات الضوء الكهربائي بناءً على مقدار الضوء النهاري المُستغل في المساحة حسبما هو محدد.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

يجب أن تنص وثائق ومســتندات الإنشـــاء على الطرف الذي يتولى إجراء واعتماد الاختبار الوظيفي. وعلى الطرف المسؤول عن الاختبار الوظيفي ألا يُشارك بشكل مباشر في تصميم أو إنشاء المشروع، ويجب عليه أن يُقدِّم المســتندات التي تُثبت أنّ وحدات التحكُّم في الإنارة المركبة تســتوفي أو تتجاوز جميع معايير الأداء المُوثقة. ويجب تحديث الوثائق بما فيه الكفاية للتحقّق من التوافق.

5.9 مسار الامتثال لطريقة منطقة البناء.

1.5.9 **طريقة مســاحة المبنى الخاصــة باحتســاب الحد المســموح به لطاقة الإنارة الداخلية.** اســتخدم المراحل أو الخطوات التالية لتحديد الحد المسموح به من طاقة الإنارة الداخلية من خلال طريقة مساحة المبنى:

أ. حدد نوع منطقة المبنى المناســب من الجدول (٢,٩)، وشــدة الطاقة الضــوئية المســموح بها (واط لكل وحدة مســاحة) من عمود " طريقة مســاحة المبنى". وبالنســبة لأنواع مســاحة المبنى غير المُدرجة فإنه يسمح باختيار ما يعادلها من الأنواع الأخرى.

ب. حدِّد مساحة الارضية المُضاءة بشكل إجمالي (متر مربع) من نوع مساحة المبنى.

ج. اضرب مساحة الأرضية المُضاءة الإجمالية من نوع (أنواع) مساحة البناء في شدة الطاقة الضوئية.

د. الحد المسموح به لطاقة الإنارة الداخلية في المبنى، هو مجموع الحدود المسموح بها لطاقة إضاءة جميع أنواع مساحة البناء. ويُسمح بالتغييرات فيما بين أنواع مساحة البناء، بشرط ألا تتجاوز الطاقة الإجمالية للإضاءة الداخلية المركبة الحد المسموح به من طاقة الإضاءة الداخلية.

Public Access
Saudi Building Code National Committee
كود البناء السعودي
Saudi Building Code

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الجدول ٢,٩ شدة الطاقة الضوئية باستخدام طريقة منطقة البناء

نوع منطقة البناء [أ]	شدة الطاقة الضوئية، واط/م^2	نوع منطقة البناء[أ]	شدة الطاقة الضوئية، واط/م^2
مرفق مركبات	٨,٨	مسرح ثلاثي الأبعاد	٨,٩
مركز مؤتمرات	١١,٦	عائلات متعددة	٦,٥
محكمة	١١,٣	متحف	١١,٤
مطعم: ترفيه	١٠,٧	مكتب	٩,٧
مطعم: كافتيريا/ مأكولات سريعة	٩,٧	مَرأب انتظار سيارات	٢,٧
مطعم: عوائل	٩,٦	إصلاحية	١٠,٤
سكن طلابي	٦,٦	مسرح فنون استعراضية	١٥,٠
مركز تدريبات رياضية	٩,٥	مركز شرطة	١٠,٣
محطة إطفاء حريق	٧,٦	مكتب بريد	٩,٤
صالة ألعاب هوائية	١٠,٨	متجر تجزئة	١٥,١
عيادة رعاية صحية	٩,٤	مدرسة/جامعة	١٠,٧
مستشفى	١٣,٠	ساحة رياضية	٨,٤
فندق	١٠,٨	مبنى البلدية	٩,٩
مكتبة	١٢,٧	وسائل النقل	٨,٣
مرفق تصنيع	١١,٩	مخزن	٧,١
مسجد	١١,٣	ورشة	٢,٩
نُزُل	٩,٥		

أ - في الحالات التي يُدرج فيها كل من نوع منطقة البناء العام ونوع منطقة البناء الخاص، يجب أن ينطبق نوع منطقة البناء الخاص.

6.9 مسار التوافق البديل: طريقة مساحة بمساحة

1.6.9 **طريقة مساحة بمساحة لاحتساب الحد المسموح به لطاقة الإنارة الداخلية**. اتبع الخطوات التالية لتحديد الحدود المسموح بها لطاقة الإنارة الداخلية من خلال طريقة مساحة بمساحة:

أ. فيما يتعلق بكل مساحة مُحاطة بقواطع تُمثل ٨٠% من ارتفاع السقف أو أعلى، حدِّد نوع المساحة المناسب من الجدول (3.9). في حال كان للمساحة وظائف متعددة وحينما يكون هناك أكثر من نوع مساحة يمكن أن ينطبق؛ يجب تجزئة المساحة إلى مساحات فرعية أصغر تستخدم كل منها نوع المساحة الخاص بها من الجدول (3.9). ولا يجب تجزئة أي من تلك المساحات الفرعية الأصغر التي تقل فيها

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

مساحة الأرضية عن ٢٠% من المساحة الأصلي، والمساحات التي تقل عن ٣٠٠ م^{٢} بشكل منفصل. أضف إلى ذلك منطقة مساحة الشرفات وغيرها من البروزات الأخرى الواردة في هذه العملية الحسابية.

ب. عند احتساب مساحة كل مساحة ومساحة فرعية، تُعّرف حدود المنطقة من خلال الخط المركزي للجدران الداخلية والخط الفاصل فيما بين المساحات الفرعية والسطح الخارجي للجدران الخارجية.

ج. بناءً على نوع المساحة المُختار لكل مساحة أو مساحة فرعية، حدِّد الحد المسموح به من طاقة الإنارة لكل مساحة أو مساحة فرعية من خلال ضرب المساحة المحسوبة للمساحة أو المساحة الفرعية في شدة الطاقة الضوئية المناسبة المُحددة في المادة ١,٦,٩ (أ). وفيما يتعلق بأنواع المساحات غير المُدرجة يجب السماح باختيار فئة معادلة.

د. إن حد طاقة الإنارة الداخلية المسموح به هو مجموع الحدود المسموح بها لطاقة الإنارة لجميع المساحات والمساحات الفرعية. ويُسمح بالتغييرات فيما بين المساحات والمساحات الفرعية بشرط ألا يتجاوز إجمالي طاقة الإضاءة الداخلية المثبتة الحد المسموح به من طاقة الإنارة الداخلية.

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
Public Access
كود البناء السعودي
Saudi Building Code
جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الجدول ٣,٩ شدة طاقة الإنارة باستخدام طريقة مساحة بمساحة

أنواع المساحات المشتركة [أ]	شدة الطاقة الضوئية واط/م٢	الحد الفاصل لمعدل تجويف الغرفة	أنواع المساحات المشتركة [أ]	شدة الطاقة الضوئية واط/م٢	الحد الفاصل لمعدل تجويف الغرفة
دهليز			غرفة تبديل الملابس/قياس الملابس		
أول ١٣ مترًا ارتفاع	٠,١٠ لكل متر (ارتفاع)	لا يوجد	لمسرح الفنون الاستعراضية	٤,٣	٤
			كهربائي / مكاينكي	١٠,٢	٦
			إعداد الطعام	١٠,٧	٦
			معمل /مختبر		
ارتفاع فوق ١٣ مترًا	٠,٠٧ لكل متر (ارتفاع)	لا يوجد	للفصول الدراسية	١٣,٨	٦
			للأغراض الطبية/الصناعية/البحثية	١٩,٥	٦
			بهو	٩,٦٨	٤
			للمصعد	٦,٨٨	٦
منطقة جلوس/جمهور –دائمة			لمسرح ثلاثي الأبعاد	٢١,٥	٦
قاعة الاحتفالات	٨,٥	٦	لدار سينما	٥,٦	٤
مسرح أداء الفنون	٢٦,٢	٨	غرفة الخزانات	٨,١	٦
مسرح ثلاثي الأبعاد	١٢,٣	٨	صالة انتظار/ استجمام	٧,٩	٤
فصل دراسي/قاعة محاضرات/تدريب	١٣,٣	٤	مكتب		
مؤتمر/اجتماع/متعدد الأغراض	١٣,٢	٦	مغلق	١١,٩	٨
ممر/تحول، العرض < ٢,٤ م	٧,١	٤	مفتوح	١٠,٥	٤
منطقة تناول طعام	٧,٠	٤	مراحيض	١٠,٥	٨

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

مطعم ترفيهي	١٤,١	٤	منطقة مبيعات (للإضاءة التأكيدية) راجع المادة ٢,٦,٩	١٨,١ (١,٦٨)	٦
مطعم عائلي	٩,٦	٤			
			بيت الدرج	٧,٤	١٠
			للتخزين	٦,٨	٦
			ورشة	١٧,١	٦

أ في الحالات التي يُدرج فيها كل نوع من مساحة البناء العام ونوع منطقة البناء الخاص، يجب أن يطبق نوع مساحة البناء الخاص.

الجدول ٣,٩ شدة الطاقة الضوئية باستخدام طريقة مساحة بمساحة (تابع)

أنواع المساحات الخاصة بالبناء	شدة الطاقة الضوئية واط/م٢	الحد الفاصل لمعدل تجويف الغرفة	أنواع المساحات الخاصة بالبناء	شدة الطاقة الضوئية واط/م٢	الحد الفاصل لمعدل تجويف الغرفة
المركبات			مكتبة		
خدمة/ إصلاح	٧,٢	٤	ملفات البطاقات والكتالوجات	٧,٨	٤
مصرف/ مكتب			منطقة قراءة	١٠,٠	٤
منطقة أنشطة مصرفية	١٤,٩	٦	أماكن تكديس الكتب	١٨,٤	٤
مركز مؤتمرات			تصنيع		
مقاعد للجماهير	٨,٨	٤	ممر –تحويل، العرض < ٢,٤م	٤,٤	
مساحة معارض	١٥,٦	٤	تصنيع دقيق	١٣,٩	٤
محكمة/قسم شرطة/سجن			غرفة معدات	١٠,٢	٦
قاعة محكمة	١٨,٥	٦	فرجة عالية للغاية (< ١٥,٢ م من الأرض حتى ارتفاع السقف)	١١,٣	٤
زنزانة حجز	١١,٨	٦	فرجة عالية (< ٧,٦ – ١٥,٢ م من الأرض حتى ارتفاع السقف)	١٣,٢	٤

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

غرف القضاة	١٢,٦	٨	فرجة منخفضة (<٧,٦ م من الأرض حتى ارتفاع السقف)	١٢,٨	٤
مقاعد نزلاء السجن	٤,٦	٤	المسجد		
فصول الدراسة بالسجن	١٤,٤	٤	قاعة صلاة	١٦,٥	٤
مطعم السجن	١١,٥	٦	المتحف		
السكن الطلابي			معرض عام	١١,٣	٦
غرف المعيشة	٤,١	٨	الترميم	١١,٠	٦
محطات الإطفاء			منطقة انتظار سيارات		
غرفة المحركات	٦,٠	٤	منطقة مَرأب	٢,٠	٤
غرف النوم	٢,٧	٦	مكتب بريد		
صالة ألعاب رياضية/مركز لياقة صحية			منطقة الفرز	١٠,١	٤
منطقة لياقة	٧,٨	٤	مبنى بيع بالتجزئة		
منطقة جلوس الجمهور في صالة الألعاب الرياضية	٤,٦	٦	غرفة تبديل ملابس/تجهيز	٩,٤	٨
ساحة اللعب	١٢,٩	٤	ملتقى ممرات مركز تجاري	١١,٨	٤
المستشفى			منطقة مبيعات (للإضاءة التأكيدية- راجع المادة ٣,٦,٩	١٨,١	٦
ممر/ التحويل – العرض < ٢,٤	٩,٦		الساحة الرياضية		
الطوارئ	٢٤,٣	٦	منطقة جلوس الجمهور	٤,٦	٤
الفحص/المعالجة	١٧,٩	٨	ساحة ألعاب رياضية- الفئة ٤	٧,٨	٤
المغسلة /الغسيل	٦,٥	٤	ساحة ألعاب رياضية- الفئة ٣	١٢,٩	٤
بهو /الترفيه	١١,٥	٦	ساحة ألعاب رياضية- الفئة٢	٢٠,٧	٤

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

إمدادات طبية	١٣,٧	٦	ساحة ألعاب رياضية- الفئة١	٣٢,٤	٤
روضة أطفال	٩,٥	٦	ساحة ألعاب رياضية دائرية	٢٨,٨	٤
غرفة التمريض	٩,٤	٦	النقل		
غرفة العمليات	٢٠,٣	٦	منطقة الأمتعة والحقائب الطائرة – القطار -الحافلة	٨,٢	٤
غرفة مرضى	٦,٧	٦	ملتقى ممرات المطار	٣,٩	٤
صيدلية	١٢,٣	٦	منطقة جلوس الجمهور	٥,٨	٤
علاج طبيعي	٩,٨	٦	مكتب تذاكر المحطة الفرعية	١١,٦	٤
أشعة/ تصوير إشعاعي	١٤,٢	٦	مخازن		
نقاهة	١٢,٤	٦	تخزين المواد الدقيقة	١٠,٢	٦
فنادق / استراحات الطرق السريعة			تخزين المواد المتوسطة - الكبيرة	٦,٢	٤
مطعم الفندق	٨,٨	٤			
غرف النزلاء	١١,٩	٦			
بهو الفندق	١١,٤	٤			
مطعم استراحة الطريق السريع	٩,٥	٤			
غرف نزلاء استراحة الطريق السريع	٨,١	٦			

2.6.9 **طاقة الإنارة الداخلية الإضافية.** عند استخدام طريقة مساحة بمساحة، يُسمح بزيادة طاقة الإنارة الداخلية لوظائف الإنارة المحددة. ولن يُسمح بالطاقة الإضافية إلا إذا كانت الإنارة المحددة مُركبة، ويُتحكَّم فيها آليًّا، وبشكل منفصل عن الإنارة العامة حيث تُفصل أثناء ساعات توقف العمل. ويجب ألا تستخدم تلك الطاقة الإضافية إلا لأجل وحدات الإنارة المخصصة، ولن تُستخدم لأي غرض آخر ما لم تكن هناك تعليمات مغايرة لذلك.

ويُسمح بزيادة طاقة الإنارة الداخلية في الحالات التالية:

أ. للمساحات المُحددة التي ستُركب بها الإنارة بالإضافة إلى الإنارة العامة لغرض التجميل أو تسليط الضوء على اللوحات الفنية أو المعارض، شريطة ألا تزيد طاقة الإنارة الإضافية عن ١٠,٨ واط/م^2 لتلك المساحات.

ب. لمعدات الإنارة المثبتة في مناطق البيع والمُصممة خُصوصًا لغرض تسليط الضوء على البضائع المعروضة، تُحسب الطاقة الإضافية على النحو التالي:

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الطاقة الإضـــافية المســـموح بها لغرض الإنارة الداخلية = ١٠٠٠واط + (منطقة البيع ١× ٦,٥ واط/م^{٢})+ (منطقة البيع ٢× ٦,٥ واط/ م^{٢})+(منطقة البيع ٣× ١٥ واط/م^{٢})+(منطقة البيع ٤ × ٢٧ واط/م^{٢})

حيث إن:

منطقة البيع ١= مساحة الطابق الأرضي المستخدمة لجميع المنتجات غير المذكورة في مناطق البيع ٢ أو ٣ أو ٤.

منطقة البيع ٢= مساحة الطابق الأرضي المستخدمة لبيع المركبات، والبضائع الرياضية، والأجهزة الإلكترونية.

منطقة البيع ٣= مساحة الطابق الأرضي المستخدمة لبيع الأثاث، والملابس، ومستحضرات التجميل، والأعمال الفنية.

منطقة البيع ٤= مساحة الطابق الأرضي المستخدمة لبيع المجوهرات، والكريستال، والخزف الصيني.

استثناء: يُمكن تضمين فئات أخرى من البضائع في مناطق البيع من ٢ وإلى ٤ المذكورة أعلاه، شريطة أن يُذكر المسوغ الموثّق للحاجة لاستخدام طاقة الإنارة الإضافية استنادًا على الفحص البصري، أو التباين، أو العروض المهمة الأخرى المصدق عليها من الهيئة المحلية المعنية.

3.6.9 **طاقة الإنارة الداخلية الإضافية باستخدام مفاتيح التحكُّم غير الإجبارية.** يجب السماح بطاقة إضافية لإضـــاءة المناطق التي تُثبّت بها مفاتيح تحكُّم غير إجبارية وفقًا لما هو منصـــوص عليه في الجدول (٤,٩)، عند استخدام مفاتيح التحكُّم الإجبارية وفقًا للباب (٤,٩). ويضاف هذا السماح إلى قيمة السماح باستخدام طاقة الإنارة الداخلية وحسابها على النحو التالي:

القدر الإضافي المسموح به من طاقة الإنارة الداخلية = قيمة طاقة الإنارة المتحكُّم فيها × عامل التحكُّم.

حيث إنّ:

قيمة طاقة الإنارة المُتحكُّم فيها = مجموع الواطات لكل المصـــابيح المُتحكُّم بطاقتها باســـتخدام طريقة التحكُّم المذكورة.

عامل التحكُّم = القيمة المعطاة في الجدول (٤,٩) لكل من المساحات المتساوية الحجم وطريقة التحكُّم.

٤,٦,٩ تعديل هندسة الغرفة. عند استخدام طريقة مساحة بمساحة، فإنه يُسمح بتعديل شدة الطاقة الضوئية للمساحات الفردية حيث:

تُوثّق النسبة الفجوية للغرفة (RCR) المحسوبة لغرفة فارغة، بقيمة أعلى من الحد الأدنى للنسبة الفجوية للغرفة حسب نوع الفراغ الموضح في الجدول (٣,٩).

$$\text{النسبة الفجوية للغرفة} = 2.5 * \text{ارتفاع تجويف الغرفة} * \text{طول محيط الغرفة} / \text{مساحة الغرفة}$$

حيث إنّ:

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

ارتفاع تجويف الغرفة = ارتفاع تثبيت وحدة الإنارة – سطح العمل لمساحات الممر/التنقل، ويُسمح بهذا التعديل عندما يكون عرض الممر أقل من ٢,٤ م ، بغض النظر عن النسبة الفجوية للغرفة.

تزداد شدة الطاقة الضوئية لهذه المساحات بالحجم التالي:

زيادة شدة الطاقة الضوئية = المساحة الأساسية لشدة الطاقة الضوئية × ٠,٢٠

حيث إنّ:

المساحة الأساسية لشدة الطاقة الضوئية = شدة الطاقة الضوئية المطبقة المأخوذة من الجدول (٣,٩).

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
Public Access
كود البناء السعودي
Saudi Building Code

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

جدول ٤,٩ عوامل التحكُّم المستخدمة في حساب الطاقة الإضافية المسموح بها للإنارة الداخلية

		نوع المساحة			
طريقة التحكُّم الإضافية (بالإضافة إلى المتطلبات الإجبارية)	**مكتب مفتوح**	**مكتب خاص**	**قاعة اجتماعات، غرفة اجتماعات، فصل عمودي (محاضرات/تدريب)**	**مواقع لبيع التجزئة**	**البهو، والدهليز، ومنطقة تناول الطعام، والممرات/المصاعد، وصالات الألعاب الرياضية/مسابح، وملتقى ممر المركز التجاري، ومَرأب السيارات العمومي**
التحكُّم اليدوي المستمر في خفض الإنارة أو وحدة التحكُّم المبرمجة متعددة المستويات للتعتيم	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,١٠ [١]	٠,١٠	٠
وحدة التحكُّم المبرمجة متعددة المستويات لخفض الإنارة باستخدام الجدول الزمني للبرمجة	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,١٠ [١]	٠,١٠	٠,١٠
حساسات الإشغال متعددة المستويات	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥	٠	٠
حساسات الإشغال المتحكُّمة في وحدات الإضاءة النازلة بوحدات الإنارة المحددة بالمحطة من خلال خفض الإنارة المستمر حتى انقطاع الإضاءة.	٠,٢٥ [٢]	٠	٠	٠	٠
حساسات الإشغال المتحكُّمة في وحدات الإنارة النازلة بوحدات الإنارة المحددة بالمحطة من خلال خفض الإنارة المستمر حتى انقطاع الإضاءة، مع التحكُّم الشخصي المستمر في خفض الإنارة للوحدات النازلة من قِبَل شاغل المحطة.	٠,٣٠ [٢,٣]	٠	٠	٠	٠
وصل أو قطع التيار آليًّا على مستوى ثنائي أو متعدد في مناطق الإضاءة الجانبية	٠	٠	٠	٠,١٠ [٤]	٠

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الأولية عندما تكون الفتحة الفعالة للإضاءة الجانبية أكبر من ٠,١٥					
وصل أو قطع التيار آليًّا على مستوى ثنائي أو متعدد في مناطق الإضاءة الجانبية الأولية عندما تكون الفتحة الفعالة للإضاءة الجانبية أكبر من ٠,١٥، وعندما تكون مساحة منطقة الإضاءة الجانبية أقل من ٢٣ م^{٢}	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤
الخفض الآلي المستمر لضوء النهار في مناطق الإضاءة الجانبية الأولية عندما تكون الفتحة الفعالة للإضاءة الجانبية أكبر من ٠,١٥، وعندما تكون مساحة منطقة الإضاءة الجانبية أقل من ٢٣ م^{٢}.	٠,٢٠ ٤	٠,٢٠ ٤	٠,٢٠ ٤	٠,٢٠ ٤	٠,٢٠ ٤
الخفض الآلي المستمر لضوء النهار في مناطق الإضاءة الجانبية الأولية عندما تكون الفتحة الفعالة للإضاءة الجانبية أكبر من ٠,١٥، وعندما تكون مساحة منطقة الإضاءة الجانبية أكبر من ٢٣ م^{٢} .	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤
الخفض الآلي المستمر لضوء النهار في مناطق الإضاءة الجانبية الثانوية عندما تكون الفتحة الفعالة للإضاءة الجانبية أكبر من ٠,٣.	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤	٠,١٠ ٤
الخفض الآلي المستمر لضوء النهار في المناطق المعرضة لضوء النهار تحت المناور عندما يكون مجموع مساحة تلك	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,٢٠	٠,٢٠

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

المناطق أقل من ٨٤ م^{٢} ، وعندما تزيد الفتحة الفعالة للمنور عن ٠,٠١					
الخفض الآلي المستمر لضوء النهار في المناطق المعرضة لضوء النهار تحت المناور عندما يكون مجموع تلك مساحة تلك المناطق أكبر من ٨٤ م^{٢} ، وعندما تزيد الفتحة الفعالة للمنور عن ٠,٠١	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٠

١. لا يمكن استخدام عوامل التحكُّم المذكورة إلا في حال الوفاء بالمتطلبات الواردة في المادة (2.1.4.9) باستخدام حساسات الإشغال.
٢. تقتصر عوامل التحكُّم على وحدة الإنارة المحددة لمحطة العمل في مساحات العمل المُقسمة لساكن واحد والموجودة داخل بيئة المكتب المفتوح (أي وحدات إنارة مباشرة وغير مباشرة والمزودة بأجهزة تحكُّم منفصلة لعناصر الإضاءة النازلة أو الأرضية، بالإضافة إلى عناصر الإضاءة النازلة لإضاءة المساحة المفرد في بيئة العمل المفتوحة). وبعد مرور ٣٠ دقيقة على خروج الساكن من المكان يجب أن يبدأ تعتيم الإضاءة النازلة في المكان حتى تنطفئ في مدة قدرها دقيقتان. وعند دخول الساكن للمكان تضيء الوحدة النازلة تدريجيًا حتى تصل إلى أعلى مستوى محدد مسبقاً من الإضاءة في مدة قدرها ٣٠ ثانية. ويجب أن تتماشى وحدة الإنارة العلوية المحددة لمحطة العمل مع المادة (1.1.4.9) "الفصل الآلي".
٣. بالإضافة إلى المتطلبات المذكورة في الحاشية (٢) يجب أن يسمح نظام التحكُّم لساكني المكان أن يختاروا مستوى الإضاءة المفضل لديهم عن طريق حواسيبهم الشخصية، أو أجهزتهم المحمولة، أو الأجهزة المماثلة الموجودة في محطة العمل والتي يسهل الوصول إليها.
٤. لا يجوز استخدام عوامل التحكُّم في حال استخدامها للوفاء بالاستثناءات المذكورة في المادة **(**.2.4.5.5**).**

7.9 مخططات البناء.

1.7.9 **عام.**

إذا طلبت السلطة المحلية المختصة تقديم وثائق الامتثال والمعلومات الإضافية فيجب أن يتوافق ذلك مع المادة (2.2.4).

2.7.9 **متطلبات إنجاز العمل.** فيما يلي المتطلبات الإلزامية والضرورية للامتثال لهذا النظام .

1.2.7.9 **الرسومات.** تُقدَّم وثائق الإنشاء في غضون مدة قدرها ٩٠ يومًا من تاريخ قبول النظام، وتُقدَّم الرسومات المسجلة للتركيبات الفعلية لمالك العقار أو من ينوب عنه. ويجب أن تتضمن على أدنى تقدير: الموقع، ومعرّف نظام إنارة الزينة، والتحكُّم، وتدوير كل قطعة من معدات الإنارة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.2.7.9 **الأدلة الإرشـــادية.** يجب أن تتطلب وثائق الإنشـــاء إرفاق أدلة إرشـــادية باللغة العربية، أو العربية والإنجليزية معًا، لأجهزة الإنارة وأجهزة التحكُّم الخاصـة بها، لتقديمها لمالك العقار أو من ينوب عنه في غضـون مدة قدرها ٩٠ يومًا من تاريخ قبول النظام. ويجب أن تتضمن هذه الأدلة –على أقل تقدير- ما يلي:

أ. بيانات مخططات البناء التي تضم كل الخيارات المفضلة لكل قطعة من أجهزة الإضاءة، وأجهزة التحكُّم الخاصة بها.

ب. الأدلة الإرشادية لتشغيل وصيانة كل قطعة من معدات الإضاءة وأجهزة التحكُّم الخاصة بها، مع توضيح الحد الأدنى من إجراءات عمل الصـيانة الروتينية مثل البرنامج الموصـى به لتبديل المصـابيح التالفة، وخطة فحص ومعايرة جميع أجهزة التحكُّم في الإنارة.

ج. ســـرد كامل عن كيفية تشـــغيل كل نظام من أنظمة التحكُّم في الإنارة، بما في ذلك أوضـــاع التشـــغيل الموصى بها.

١٠. معدات أخرى.

1.10 عام.

1.1.10 **المجال**. لا تنطبق هذه المادة إلا على المعدات المذكورة أدناه.

1.1.1.10 **المباني الجديدة.** يجب أن تتوافق المعدات الأخرى المركبة في المباني الجديدة مع متطلبات هذه المادة.

2.1.1.10 **الإضـــافات على المباني القائمة.** يجب أن تتوافق المعدات الأخرى المُلحقة بالمباني القائمة مع متطلبات هذه المادة.

3.1.1.10 **التغييرات على المباني القائمة.**

1.3.1.1.10 يجب أن تتوافق التغييرات الملحقة بمعدات وأنظمة الخدمة بالمباني الأخرى مع متطلبات هذه المادة المطبقة على الأجزاء المحددة للمبنى وأنظمتها الخاضعة للتغيير.

2.3.1.1.10 أيّ معدات جديدة تخضـــع لمتطلبات هذه المادة وتُثبت تبعًا لهذه التغييرات -كبديل مباشـــر للمعدات القائمة أو أجهزة التحكُّم- يجب أن تتوافق مع متطلبات تغيير المعدات السـارية على تلك المعدات وأدوات التحكُّم.

استثناء: لا يُشترط الامتثال حال إعادة استخدام أو تغيير أماكن المعدات الموجودة في المبنى.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.10 مسار (مسارات) الامتثال.

1.2.10 يجب أن يتحقق الامتثال لما ورد في المادة (١٠) عبر الالتزام بجميع المتطلبات الواردة في المواد (**1.10**) "عام" و(**4.10**) "الشروط الإلزامية".

3.10 خيارات المباني الصغيرة/المبسطة (غير مستخدم).

4.10 الأحكام الإلزامية.

1.4.10 **المحركات الكهربائية.** يجب أن تتوافق المحركات الكهربائية المُصنعة بشكل منفصل أو متصل بإحدى المعدات ذات القدرة الخالصة البالغة 0.75 كيلو واط أو أكثر، وأقل من ٣٧٥ كيلو واط أو تعادلها، وجهدها المقنن UN اعلى من ٥٠ فولت ولايزيد عن ١ كيلو فولت، مع متطلبات الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة/ الهيئة الدولية الكهروتقنية SASO 2893[54] الجزء ٣٠-1؛ معيار المحركات الكهربائية: تدوير الأجهزة الكهربائية. ولا تسري متطلبات الأداء على المحركات غير المشمولة في هذه المادة.

2.4.10 **أنظمة تعزيز ضغط مياه الخدمات.** يجب تصميم أنظمة تعزيز ضغط مياه الخدمات على النحو التالي:

أ. يجب استخدام حساس أو حساسات الضغط للتحكُّم في سرعة المضخة و/أو للتحكُّم في تشغيل وإيقاف المضخات. ويجب وضع الحساس (الحساسات) إما بالقرب من الأجهزة الأساسية بالمنزل التي تحدد الضغط المطلوب، أو يجب استخدام ما يكون مناسباً ومعقولاً في تعديل نقطة الضبط لتحفيز عملية تشغيل الحساسات عن بعد.

ب. يجب عدم تركيب أي جهاز (أجهزة) لغرض تخفيض ضغط جميع المياه المزودة من مضخة أي نظام تعزيز أو نظام التعزيز، باستثناء أجهزة السلامة.

ج. يجب عدم تشغيل أي مضخات نظام تعزيز حين لا يكون هناك تدفق لمياه الخدمة.

3.4.10 **المصاعد.** يجب أن تتوافق أنظمة المصاعد مع المتطلبات الواردة بهذه المادة:

1.3.4.10 **الإنارة.** بالنسبة لوحدات الإنارة جميع كبائن المصاعد التي لا تحتوي على إشارات أو شاشات عرض، يجب ألا يقل مجموع اللومن الخاص بها مقسومًا على مجموع الواطات (كما هو مذكور في المادة ٤,١,٩) عن ٣٥ لومن لكل واط.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

2.3.4.10 **تحديد طاقة التهوية.** يجب ألا تستهلك مراوح تهوية الكابينة وحدها من دون مكيفات الهواء أكثر من ٠,٧ واط - ثانية/لتر عند السرعة القصوى.

3.3.4.10 **وضع الاستعداد.** عند إيقاف المصعد أو شغوره مع غلق أبوابه لأكثر من ١٥ دقيقة يجب فصل الإضاءة الداخلية والتهوية عنه في المقصورة إلى حين التشغيل مرة أخرى.

4.4.10 **السلالم الكهربائية والسيور المتحركة.** يجب إبطاء السلالم والسيور المتحركة آليًّا لأدنى سرعة مسموح بها بما يتفق مع معيار الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين وجمعية المقاييس الكندية ASME A١٧,١/CSA B44[55] أو القوانين المحلية المطبقة، وذلك عند عدم استخدامها في توصيل الركاب.

5.4.10 **محولات التوزيع المنخفضة الجهد من النوع الجاف.**
يجب أن تكون كفاءة محولات التوزيع المنخفضة الجهد من النوع الجاف ≥ ٦٠٠ فولت وذات معدل أكبر من 15 كيلو فولت أمبير (كيلو فولت- أمبير)، وألا تقل كفاءتها عن ٩٥%.
ولا يشترط في محولات الطاقة الأخرى متطلبات الأداء المذكورة في هذه المادة، وهي تشمل:

أ. تطبيقات الأغراض الخاصة.
ب. الملحقات التي يُستبعد استخدامها لأغراض عامة.
ج. المحولات التي تحتوي على مغيرات جهد متعددة، حيث لا يقل أعلى مغير جهد عن ٢٠ % من أصغر مغير جهد.

ومن بين المنتجات التي تتوافق مع هذه المعايير والمستثناة من المعايير المذكورة بنص المادة (٥,٤,١٠) ما يلي: محول طاقة الحركة، محول تقويم التيار، محولات الطاقة الآلية، محول نظام الطاقة المتواصل، المحول ذو المقاومة للتيار الكهربائي، محول تنظيم التيار الكهربائي.

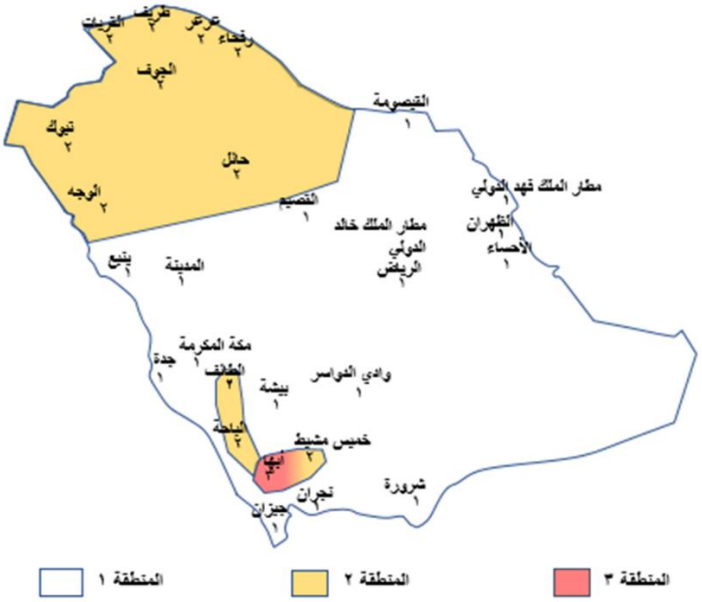
6.4.10 **عامل الطاقة.**
يجب أن تتوافق التركيبات الكهربائية في المباني مع المتطلبات النظامية لعامل الطاقة.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

١١. البيانات المُناخية.

1.11 عام.

قُسِّـمت المملكة العربية السـعودية إلى ثلاث مناطق مناخية كما هو موضـح في الشـكل ١,١١، وذلك لغرض تطبيق هذا النظام. وتظهر بعض المدن المختارة من المملكة في الجدول ١,١١، وهي مرتبة حسـب المنطقة، ويجب تطبيق البيانات المناخية الواردة بهذه المادة على المواد (٥) و(٦) و(٧) و(٨) للموقع الجغرافي المحدد.



الشكل ١,١١ المناطق المناخية في المملكة العربية السعودية

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

الجدول ١١. ١ البيانات المناخية لمدن المملكة العربية السعودية

						١٠ سنوات		
		المنطقة		المنطقة حسب كود ترشيد الطاقة الدولي (IECC)	الارتفاع	درجة حرارة الهواء الجاف ١%	درجة حرارة الهواء الجاف القصوى	مدة درجة التبريد (CDD) ١٠
	خط العرض	خط الطول			متر	م°	م°	
أبها	١٨,٢٣ شمال	٤٢,٦٥ شرق	٣	٣أ – ٣ب	٢٠٩٣	٣٠,٣	٣٤	٣٢٨٩
الأحساء	٢٥,٣٠ شمال	٤٩,٤٨ شرق	١	١	١٧٨	٤٦	٤٩,٨	٦٣٨٩
الباحة	٢٠,٣٠ شمال	٤١,٦٥ شرق	٢	٢	١٦٥٢	٣٥,٢	٣٩	٤٧٨١
الجوف	٢٩,٧٨ شمال	٤٠,١٠ شرق	٢	٢	٦٨٩	٤١,٨	٤٦,٧	٤٦١٢
المدينة	٢٤,٥٥ شمال	٣٩,٧٠ شرق	١	١	٦٣٦	٤٤,٢	٤٧,٧	٦٧١٥
القيصومة	٢٨,٣٢ شمال	٤٦,١٣ شرق	١	١	٣٥٨	٤٥,٢	٥٠,٤	٥٧٠٦
الطائف	٢١,٤٨ شمال	٤٠,٥٥ شرق	٢	٢	١٤٥٣	٣٦,١	٤١	٤٨٠٤
الوجه	٢٦,٢٠ شمال	٣٦,٤٨ شرق	١	١	٢٤	٣٤,٢	٤٤,٧	٥٤٩٣
عرعر	٣٠,٩٠ شمال	٤١,١٣ شرق	٢	٢	٥٤٩	٤٢,٣	٤٧,٣	٤٥٧١
بيشة	١٩,٩٨ شمال	٤٢,٦٣ شرق	١	١	١١٦٢	٣٩,٨	٤٢,٨	٥٦٤٠
الظهران	٢٦,٢٧ شمال	٥٠,١٧ شرق	١	١	١٧	٤٤	٤٩,٣	٦٢٥٨

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

القصيم	٢٦,٣٠ شمال	٤٣,٧٧ شرق	١	١	٦٤٨	٤٤	٤٨,١	٥٥٤٥
جازان	١٦,٨٨ شمال	٤٢,٥٨ شرق	١	١	٧	٣٧,٩	٤٢,٣	٧٤٥١
القريات	٣١,٤٠ شمال	٣٧,٢٨ شرق	٢	٢	٥٠٤	٣٩,١	٤٥,٤	٣٧٢٩
حائل	٢٧,٤٣ شمال	٤١,٦٨ شرق	٢	٢	١٠٠٢	٤٠,٩	٤٥,٢	٤٥٤٧
جدة (مطار الملك عبد العزيز الدولي)	٢١,٧٠ شمال	٣٩,١٨ شرق	١	١	١٧	٣٩,٨	٤٨,٣	٦٨٠٣
الجبيل	٢٧,٠٠ شمال	٤٩,٦٧ شرق	١	١	٥	٤٠,٠	*٤٩,٣	*٦٢٥٨
مطار الملك فهد الدولي (الملك فهد)	٢٦,٤٥ شمال	٤٩,٨٢ شرق	١	١	١٢	٤٤,٦	٤٩,٢	٦٢٧٤
خميس مشيط	١٨,٣٠ شمال	٤٢,٨٠ شرق	٢	٢	٢٠٥٦	٣١,١	٣٦,٩	٣٧١٠
مطار الملك خالد الدولي. الرياض	٢٤,٩٣ شمال	٤٦,٧٢ شرق	١	١	٦١٤	٤٣,٩	٤٧,٦	٥٧٥٦
مكة	٢١,٤٣ شمال	٣٩,٧٧ شرق	١	١	٢٤٠	٤٤,١	٤٩,٢	٧٨٠٠
نجران	١٧,٦٢ شمال	٤٤,٤٢ شرق	١	١	١٢١٢	٣٩,٢	٤٢,٧	٥٦٤٣
رفحاء	٢٩,٦٢ شمال	٤٣,٤٨ شرق	2	2	٤٤٤	٤٣,٧	٤٨,٢	٥٠٠٠
محطة الأرصاد بالرياض	٢٤,٧٠ شمال	٤٦,٧٣ شرق	١	١	٦٢٠	٤٣,٩	٤٧,٢	٦١٠٧

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
Public Access

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

شرورة	١٧,٤٧ شمال	٤٧,١٠ شرق	١	١	٧٢٥	٤٢,٢	٤٥,١	٦٥٧٩
تبوك	٢٨,٣٨ شمال	٣٦,٦٠ شرق	٢	٢	٧٦٨	٣٩,٨	٤٤,٢	٤٥٠٨
طريف	٣١,٦٨ شمال	٣٨,٧٣ شرق	٢	٢	٨٥٢	٣٨,٨	٤٣,٨	٣٥٤٢
وادي الدواسر	٢٠,٥٠ شمال	٤٥,٢٥ شرق	١	١	٦٢٢	٤٤	٤٧,٨	٦٥٩١
ينبع	٢٤,١٣ شمال	٣٨,٠٧ شرق	١	١	١٠	٤٢,٢	٤٨,٩	٦٦٢٦

- البيانات المستخدمة صادرة من الظهران

2.11 ظروف الجو الداخلية.

الصيف: درجة حرارة الهواء الجاف (**DB**) ٢٣,٩ درجة مئوية، ٥٠% رطوبة نسبية (**RH**).

الشتاء: درجة حرارة الهواء الجاف (**DB**) ٢١,١ درجة مئوية، ٣٠% رطوبة نسبية (**RH**).

3.11 المناطق المناخية في المملكة العربية السعودية:

ينقسم مناخ المملكة العربية السعودية إلى ثلاث مناطق:

المنطقة (١) حارّة للغاية لمدة درجة التبريد (**CDD**) **10** م° أكبر من **5000**

المنطقة (٢) حارّة جدًّا لمدة درجة التبريد (**CDD**) **10** م° أكبر من **3500**

المنطقة (٣) حارّة لباقي المدن.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

12. القدرة

1.12 عام

1.1.12 **المجال**
لأنظمة ومعدات توزيع القدرة لجميع المباني، يرجى الرجوع إلى نظام الكهرباء في كود البناء **SBC-401**.

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee
Public Access
كود البناء السعودي
Saudi Building Code
جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

١٣. المراجع المعيارية

1. ASHRAE Terminology, www.ashrae.org/resources--publications/free-resources/ashrae-terminology, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

2. ASTM E96, Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

3. ASTM E2178, Standard Test Method for Air Permeance of Building Materials, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

4. ASTM E2357, Standard Test Method for Determining Air Leakage of Air Barrier Assemblies, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

5. ASTM E1677, Standard Specification for an Air Retarder (AR) Material or System for Low-Rise Framed Building Walls, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

6. SASO/ASTM E1680-2012, Standard Test Method for Rate of Air Leakage Through Exterior Metal Roof Panel Systems, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

7. SASO/ASTM E283-2012, Test Method for Determining the Rate of Air Leakage Through Exterior Windows, Curtain Walls and Doors Under Specified Pressure Differences Across the Specimen, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

8. AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440 Standard/Specification for Windows, Doors, and Unit Skylights, American Architectural Manufacturers Association (AAMA) 1827 Walden Office Square, Suite 550, Schaumburg, IL 60173-4268, Window and Door Manufacturers Association (WDMA) 2025 M Street, NW, Washington, DC 20036, Canadian Standards Association (CSA), 5060 Spectrum Way, Mississauga, Ontario, Canada L4W 5N6.

9. NFRC 400-2010, Procedure for Determining Fenestration Product Air Leakage, National Fenestration Rating Council, 1300 Spring Street, Suite 500, Silver Springs, MD 20910.

10. ANSI/DASMA 105-92, Test Method for Thermal Transmittance and Air Infiltration of Garage Doors, Door and Access Systems Manufacturers Association (DASMA), 1300 Sumner Avenue, Cleveland, OH 44115-2851.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

11. ANSI/CRRC-1, Product Rating Program, Cool Roof Rating Council, 449 15th Street, Suite 200, Oakland, CA 94612.

12. SASO/ASTM E1980-2012, Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

13. ASTM D1003, Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

14. SASO/ASTM C272-2012, Standard Test Method for Water Absorption of Core Materials for Sandwich Constructions, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

15. NFRC 100-2010, Procedure for Determining Fenestration Product U-Factors, National Fenestration Rating Council, 1300 Spring Street, Suite 500, Silver Springs, MD 20910.

16. NFRC 300-2010, Test Method for Determining the Solar Optical Properties of Glazing Materials and Systems, National Fenestration Rating Council, 1300 Spring Street, Suite 500, Silver Springs, MD 20910.

17. NFRC 200-2010, Procedure for Determining Fenestration Product Solar Heat Gain Coefficients and Visible Transmittance at Normal Incidence National Fenestration Rating Council, 1300 Spring Street, Suite 500, Silver Springs, MD 20910.

18. ASTM E972, Standard Test Method for Solar Photometric Transmittance of Sheet Materials Using Sunlight, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

19. ASHRAE Standard 90.1-2013, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

20. ASHRAE Handbook – Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

21. AMCA 500-L, Laboratory Methods of Testing Louvers for Rating, Air Movement and Control Association International, 30West University Drive, Arlington Heights, IL 60004-1806.

22. SASO/ASTM E84-2012, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

23. UL 723, Standard for Test for Surface Burning Characteristics of Building Materials, Underwriters Laboratories, Inc., 333 Pfingsten Rd., Northbrook, IL 60062.

24. ASTM E2231, Standard Practice for Specimen Preparation and Mounting of Pipe and Duct Insulation Materials to Assess Surface Burning Characteristics, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

25. SASO/ASTM C411-2012, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

26. HVAC Air Duct Leakage Test Manual, First Edition, 1985, Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' Association, Inc. (SMACNA), Chantilly, VA.

27. SASO/UL 181A-2008, Standard for Closure Systems for Use With Rigid Air Ducts, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

28. SASO/UL 181B-2008, Closure Systems for Use with Flexible Air Ducts and Air Connectors, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

29. AMCA 205-12, Energy Efficiency Classification for Fans, Air Movement and Control Association International, 30West University Drive, Arlington Heights, IL 60004-1806.

30. 10 CFR Part 431, Subpart B, App B, Uniform Test Method for Measuring Nominal Full-Load Efficiency of Electric Motors, U.S. Department of Energy (DOE) 1000 Independence Avenue, SW, Washington, DC 20585.

31. ASHRAE Standard 154, Ventilation for Commercial Cooking Operations. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329.

32. ASHRAE Handbook - Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

33. SASO 2663 Energy Labelling and Minimum Energy Performance Requirements for Air-Conditioners, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia

34. SASO 2874 Large Capacity Air Conditioners – Performance Requirements And Methods Of Testing, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

35. SASO 2884 Water Heaters Energy Performance Requirements and Labelling, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia

36. ASHRAE Standard 62.1, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

37. SASO/ASTM C1338-2012, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

38. SASO/UL 181-2008, Factory-Made Air Ducts and Air Connectors, 10th Edition, 2005. Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

39. NFPA-455, Standard on Fire Protection for Laboratories Using Chemicals. National Fire Protection Association, 1 Battery March Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269.

40. NSI/AIHA Z9.5, Standard for Laboratory Ventilation, American Industrial Hygiene Association, Fairfax, VA.

41. Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice, 26th Edition, 2007. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), Committee on Industrial Ventilation, Lansing, MI.

42. ASHRAE Handbook of Applications, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

43. SASO/UL 1995-2008, Heating and Cooling Equipment, 3rd Edition, 2005, Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

44. AMCA 511, Certified Ratings Program—Product Rating Manual for Air Control Devices, Air Movement and Control Association International, 30West University Drive, Arlington Heights, IL 60004-1806.

45. ASHRAE Standard 52.2, Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

46. EN779, Particulate air filters for general ventilation - Determination of the filtration performance, CEN-CENELEC Management Centre, Avenue Marnix 17, 4th floor, B-1000 Brussels

جميع الحقوق محفوظة لـ اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

47. ANSI/ASHRAE 129, Measuring Air Change Effectiveness. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

48. ANSI/SMACNA 006-2006, HVAC Duct Construction Standards-Metal and Flexible, 3rd Edition, 2005. Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, Inc. (SMACNA), Chantilly, VA.

49. Fibrous Glass Duct Construction Standards, 7th Edition, 2003. Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, Inc. (SMACNA), Chantilly, VA.

50. NFPA-90A-2002, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems. National Fire Protection Association, Quincy, MA.

51. NFPA-90B-2006, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems. National Fire Protection Association, Quincy, MA.

52. ASHRAE Standard 111, Practices for Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building, Heating, Ventilation, Air-Conditioning and Refrigeration Systems. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

53. HVAC Systems—Testing, Adjusting and Balancing, 3rd Edition, 2002. Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, Inc. (SMACNA), Chantilly, VA.

54. SASO/2893: Rotating Electrical Machines Part 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors (IE code) Saudi Standards, Metrology and Quality Org. Riyadh - Al Muhammadiyah, PO. B 3437 Riyadh 11471 Kingdom of Saudi Arabia.

55. ASME A17.1-2010/CSA B44-10, Safety Code for Elevators and Escalators, American Society of Mechanical Engineers, Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990.

الملحق المعياري (أ): يُعدّ الملحق المعياري (أ) -ويتضمن قيمة العزل المعينة (**R**)، ومحددات تجميعات العوامل (**U**)، و (**C**)، و (**F**)- جزءًا لا يتجزأ من المتطلبات الإلزامية الواردة في هذا النظام. ولأجل التيسير يتضمن دليل المستخدم الملحق المعياري (أ).

الملحق المعياري (ب): يُعدّ الملحق المعياري (ب) -ويتضـــمن أنظمة المناطق المتعددة- جزءًا لا يتجزأ من المتطلبات الإلزامية الواردة بهذا النظام. ولأجل التيســير يتضــمن دليل المســتخدم الملحق المعياري (ب).

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC

١٤. المراجع التثقيفية

الملحق التثقيفي (ج): لا يُعدّ الملحق التثقيفي (ج) من المتطلبات الإلزامية أو جزءًا من هذا النظام، وهو يتضمن موجز إرشادات جودة الهواء المنتقاة. ولأجل التيسير يتضمن دليل المستخدم الملحق التثقيفي (ج).

الملحق التثقيفي (د): لا يُعدّ الملحق التثقيفي (د) من المتطلبات الإلزامية أو جزءًا من هذا النظام، ويتضمن المعادلات المصاغة لتوازن الكتلة المستخدمة مع إجراءات جودة الهواء الداخلي (**IAQ**). ولأجل التيسير يتضمن دليل المستخدم الملحق التثقيفي (د).

الملحق التثقيفي (هـ): لا يُعدّ الملحق التثقيفي (هـ) من المتطلبات الإلزامية أو جزءًا من هذا النظام، ويتضمن هذا الملحق قسم الامتثال والتطبيق، بالإضافة إلى صور الامتثال المُقترحة والمُقدمة كخيار للمساعدة في فهم وتوثيق الامتثال لقوانين البناء، باستثناء المباني المنخفضة الأدوار في المملكة العربية السعودية التي لها متطلبات بنائية متعددة. ولأجل التيسير يتضمن دليل المستخدم الملحق التثقيفي (هـ).

الملحق التثقيفي (و): الملحق التثقيفي (و)، والمراجع التثقيفية الأخرى مدرجة لغرض التيسير على مستخدمي نظام البناء السعودي SBC٦٠١ (للمباني عدا السكنية)، ولإقرار الوثائق الأصلية عند الحاجة. ولا تعد هذه المادة من المتطلبات الإلزامية أو جزءًا من هذا النظام. ولأجل التيسير يتضمن دليل المستخدم الملحق التثقيفي (**و**).

جميع الحقوق محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي SBC