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

رؤية VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

الكود السعودي لترشيد الطاقة
للمباني السكنية
SBC 602 - AR
الاشتراطات

2018

Public Access - All rights reserved © Saudi Building Code National Committee

خادم الحرمين الشريفين

الملك سلمان بن عبدالعزيز

حفظه الله

Public Access - All rights reserved © Saudi Building Code National Committee

صاحب السمو الملكي الأمير

محمد بن سلمان بن عبدالعزيز

حفظه الله

ولي العهد

نائب رئيس مجلس الوزراء

وزير الدفاع

Energy Conservation Code-Residential

SBC 602

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 محفوظة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي

جميع حقوق الملكية الفكرية للكود السعودي مملوكة للجنة الوطنية لكود البناء السعودي وفقاً لأنظمة ولوائح الملكية 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؛ إلا 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.

Public Access - All rights reserved © Saudi Building Code National Committee

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي:

١	**د. سعد بن عثمان القصبي**	**الرئيس**
٢	**د نايف بن محمد العبادي**	**نائب الرئيس**
٣	د. عبد الرحمن بن غباش العنزي	عضو
٤	م. سعيد بن خالد كدسة	عضو
٥	د. حسن بن شوقي الحازمي	عضو
٦	م بدر بن سليمان المعيوف	عضو
٧	م. فايز بن أحمد الغامدي	عضو
٨	م محمد بن عبد العزيز الوايلي	عضو
٩	د. بندر بن سليمان الكهلان	عضو
١٠	م أحمد محمد نور الدين حسن	عضو
١١	م. عبد الناصر بن سيف العبد اللطيف	عضو
١٢	د هاني بن محمود زهران	عضو
١٣	م. خليفة بن سالم اليحيائي	عضو
١٤	د إبراهيم بن عمر حبيب الله	عضو
١٥	د. خالد بن محمد الجماز	عضو
١٦	د سعيد بن أحمد عسيري	عضو
١٧	د. عبد الله بن محمد الشهري	عضو
١٨	م سعد بن صالح بن شعيل	عضو

اللجنة الاستشارية:

١	**د. خالد بن محمد الجماز**	**الرئيس**
٢	**م. خليفة بن سالم اليحيائي**	**نائب الرئيس**
٣	د هاني بن محمود زهران	عضو
٤	أ.د. علي بن علي شاش	عضو
٥	أ د أحمد بن بخيت الشريم	عضو
٦	د. خالد بن محمد وزيره	عضو
٧	د عبد الحميد بن عبدالوهاب العوهلي	عضو
٨	د. حمزة بن أحمد غلمان	عضو
٩	م حكم بن عادل زمو	عضو
١٠	أ.د. صالح بن فرج مقرم	عضو
١١	م ناصر بن محمد الدوسري	عضو
١٢	د. وليد بن حسن خشيفاتي	عضو
١٣	د وليد بن محمد أبانمي	عضو
١٤	د. فهد بن سعود اللهيم	عضو

اللجنة الفنية (SBC602):

١	**م. حكم بن عادل زمو العقيلي**	**الرئيس**
٢	م. وائل بن عبد الكريم الغامدي	عضو
٣	م. تركي بن محمد السيف	عضو
٤	م. سعيد بن خالد كدسة	عضو
٥	م علي بن سيف السهلي	عضو
٦	م عبد الرحمن بن عبد الله العبد الكريم	عضو
٧	أ عادل بن سالم البقمي	عضو
٨	د عبد الحميد بن عبد الوهاب العوهلي	عضو
٩	م بشير بن سلمان اللقماني	عضو
١٠	م محمد بن فهد العروان	عضو
١١	م. تركي بن محمد العبيد	عضو
١٢	م. باسل بن فهد السلطان	عضو
١٣	م. أيمن يوسف	عضو
١٤	م. سامي بن محمد الزهراني	عضو
١٥	م. أكرم بن علي الفراز	عضو

لجنة المراجعة:

١	**د نايف بن محمد العبادي**	**الرئيس**
٢	د خالد بن محمد الجماز	عضو
٣	د عبد الرحمن بن غباش العنزي	عضو
٤	م سعيد بن خالد كدسة	عضو
٥	م توفيق بن ابراهيم الجريد	عضو

مجموعة دعم المراجعة:

م .فواز عبد الله العويضي — م .محمد الوظايفي

لجنة الصياغة والتدقيق الفني:

١	**أ.د. أحمد بن بخيت شريم**	**الرئيس**
٢	د. عبد الله بن محمد الشهري	عضو
٣	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.

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.

جدول المحتويات

1 .الغرض من الكود..... ١

2.المجال..... ١

٣.التعريفات، والاختصارات، والكلمات المركبة، والرموز..... ١

٤.الإدارة، والتنفيذ..... ٦

٥.متطلبات غلاف المبنى..... ١١

٦.التدفئة، والتهوية، والتكييف..... ٢٩

٧.تسخين مياه الخدمات..... ٣٨

٨.جودة الهواء الداخلي وأنظمة التهوية..... ٤٢

٩.الإنارة..... ٥٢

١٠.معدات أخرى..... ٥٥

١١.معلومات مناخية..... ٥٥

١٢.القدرة..... ٦٠

١٣.المراجع المعيارية..... ٦١

المراجع التثقيفية..... ٦٢

1 .الغرض من الكود

الغرض من كود ترشيد الطاقة للمباني السكنية السعودي (SBC 602) هو توفير الحد الأدنى من متطلبات التصميم والتشييد من أجل ترشيد الطاقة في المباني السكنية المنخفضة في المملكة العربية السعودية.

2.المجال.

٢.١ يوضح هذا الكود الحد الأدنى من متطلبات كفاءة الطاقة من أجل تصميم وتشييد:

أ. الوَحَدات السكنية الجديدة وأنظمتها.

ب. عند تحديد ذلك بشكل واضح في:

١. الأجزاء الجديدة من الوَحَدات السكنية وأنظمتها.

٢. الأنظمة والمُعَدَّات الجديدة في الوَحَدات السكنية القائمة.

ولأغراض هذا الكود تشمل "الوحدات السكنية" المنازل المخصصة للعائلة الواحدة، والمنشآت المخصصة للعائلات المتعددة (المكونة من ثلاثة طوابق أو أقل فوق الطابق الأرضي)، والمنازل الجاهزة. ولا يشمل هذا الكود المساكن "العابرة "، مثل: الفنادق، والنُزُل، ودور العَجَزة، والسجون، والثكنات، والمساكن المصنعة.

٢. ٢ يطبق هذا الكود على غِلاف البناء، ومُعَدّات التكييف وأنظمته، والأحكام لبدائل تصميم البناء الكلي.

٢. ٣ لا يطبق هذا الكود على:

أ. الإجراءات المحددة لتشغيل المباني السكنية، وصيانتها، واستخدامها.

ب. الأجهزة والمنتجات المحمولة، مثل السخان الكهربائي (المدفئة الكهربائية).

ج. خدمة الكهرباء السكنية.

٢. ٤ يمنع استخدام هذا الكود لتقليص أو اختزال أي من متطلبات السلامة أو الصحة أو البيئة.

٣.التعريفات، والاختصارات، والكلمات المركبة، والرموز.

1.3الغرض:

الغرض من هذا البند تعريف جميع المصطلحات والاختصارات والكلمات المركبة والرموز الخاصة بالكود السعودي لترشيد الطاقة في المباني السكنية (SBC 602).

٣. ٢ المجال:

تنطبق هذه المصطلحات والاختصارات والكلمات المركبة والرموز على جميع بنود الكود (SBC 602)، كما تنطبق التعريفات المذكورة في دليل مصطلحات الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء (ASHRAE)[١] على كل المصطلحات في الكود، ما لم يتم ذكرها بشكل محدد هنا.

٣. ٣ التعريفات:

جدار فوق مستوى الأرض (*above-grade wall*): انظر تعريف الجدران *walls* see.

الأغشية الهوائية (***air films***): مُعَامِل سطحي للهواء الداخلي والخارجي للتصميم في الظروف الصيفية.

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

جدار تحت مستوى الأرض (***below-grade wall***): انظر تعريف الجدران *walls* see.

غلاف البناء (*building envelope*): هو الجزء الخارجي والجزء شبه الخارجي من البناء. ولتحديد متطلبات غلاف البناء نعرِّف التصنيفات على النحو التالي:

غلاف البناء الخارجي (***building envelope, exterior***): عناصر المبنى التي تفصل المساحة المُكَيّفة عن الخارج.

غلاف البناء شبه الخارجي (*building envelope, semi exterior*): عناصر المبنى التي تفصل المساحة المُكَيّفة عن غير المُكَيّفة، أو المُكَيفة جزئيًّا.

مُعامِل (C) (التوصيلية الحرارية) (*C-factor (thermal conductance)*): 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^{٢}.م°. ملاحظة معامل التوصيلية الحرارية (C) لا يشمل الطبقة الترابية والأغشية الهوائية.

المساحة المُكَيّفة (*conditioned space*): مساحة مغلقة داخل مبنى مزود بطاقة تبريد ميكانيكية.

العزل المستمر (*continuous insulation (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) (*duplex (townhouse)*): بناية لا يتجاوز ارتفاعها ثلاثة طوابق، وتتكون من عدة وحدات سكنية للأسرة 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 (*envelope component*): الجزء الأكبر من كامل الغلاف، مثل: الجدران غير الشفافة فوق مستوى الأرض، والأسقف، والألواح، والأرضيات، وزجاج النوافذ، والأبواب، أو الجدران تحت مستوى الأرض.

مُعامِل (F) (*F-factor*): مُعامِل فقدان الحرارة للبلاط في الطابق الأرضي، والمعبر عنها بالصيغة: واط/م.م°.

نسق النوافذ والأبواب (*fenestration*): جميع المناور، ونوافذ الأسقف، والنوافذ العمودية (الثابت منها والمتحرك)، والأبواب غير الشفافة، والأبواب الزجاجية، والقوالب الزجاجية، ومجموع الأبواب الزجاجية وغير الشفافة.

غلاف الأرضية (*floor, envelope*): الجزء السفلي من غلاف المبنى، بما في ذلك المنطقة العازلة للضوء ونسق 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 (*mass floor*): طابق بسعة حرارية تتجاوز:

(١) - ١٤٣ جول/كيلو/م^{٢}. مْ أو (٢)- ١٠٢ جول/كغم/م^{٢}. مْ بشرط أن يكون للطابق وحدة مواد كلية أقل من ١٩٢٠ كج/م^{٣}.

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

أرضيات أخرى (*other floors*): كل أنواع الأرضيات الأخرى.

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

وَحْدة معيشة (*living unit*): غرفة واحدة أو أكثر مصممة أومستخدمة أماكن للمعيشة، ومزودة بكامل مرافق المعيشة المستقلة لشخص واحد أو أكثر، وتشتمل على المستلزمات الدائمة للمعيشة والنوم، وتناول الطعام، والطبخ، والصرف الصحي.

مَشْربية (*mashrabiya*): تعريشة تُستخدم لتغطية السطح الخارجي للنوافذ.

مبنى العائلات المتعددة (*multi-family structure*): 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 المُصنَّع (الجاهز).

المناطق المُعْتِمة (*opaque*): وهي كل المساحات المكشوفة من غلاف المبنى، التي تحيط بالمساحة المكيفة، باستثناء فتحات النوافذ والمناور والأبواب وأنظمة خدمة المبنى.

السطح (*roof*): هو الجزء العلوي من غلاف المبنى، بما في ذلك المناطق المعتمة ونسق النوافذ، والتي تكون أفقية أو مائلة بزاوية أقل من ٦٠ ° من مستوى الأفق.

كلمة "يَجِب" (*shall*): مصطلح يُستخدم للإشارة إلى الأحكام المُلزمة إذا اقتضى الأمر الالتزام بهذا الكود.

غلاف البناء شبه الخارجي (*semi-exterior building envelope*): انظر تعريف غلاف البناء

منزل العائلة الواحدة (*single-family house*): مبنى مؤلف من وحدة سكنية واحدة أو اثنتين أو دوبلكس (وحدة سكنية مزدوجة)، بما في ذلك المنازل الجاهزة.

البلاطة الأرضية للطابق الأرضي (*slab-on-grade floor*): 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.

مُعامِل الكسب الحراري الشمسي (*solar heat gain coefficient (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 (راجع جزء نسق النوافذ والأبواب).

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

فئة المساحة المُكيفة (*space-conditioning category*): وهي المساحة السكنية المكيفة، والمساحة السكنية المكيفة بشكل جزئي.

التوصيلية الحرارية (*thermal conductance*): انظر تعريف معامل (C).

المقاومة الحرارية (القيمة-R) **(*thermal resistance (R-value)*)**: هي عكس الانتقال الحراري. وحدات (R) هي: متر^2. م°/ واط.

مُعامِل الانتقال الحراري (*thermal transmittance*): انظر تعريف معامل (U).

وحدة سكنية مزدوجة (*townhouse*): انظر تعريف الدوبلكس.

مُعامِل (U) (مُعامِل الانتقال الحراري) ((*U-factor (thermal transmittance)*): 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 ٢ · م° .

المساحة غير المُكَيفة (*unconditioned space*): مساحة ضمن المبنى لا تكون مكيفة (راجع قسم المساحة المكيفة).

مثبط التبخر (*vapor retarder*): انظر تعريف مثبط تبخر الماء.

الجدران (*walls*): تلك الأجزاء من غلاف المبنى التي تكون عمودية أو مائلة بزاوية ٣٠ درجة أو أقل من المستوى العمودي.

فوق مستوى الطابق الأرضي **(*above grade*)**: 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 **(*below-grade*):** جميع الجدران الخارجية لأي طابق إذا كان ما مجموعه أكثر من ٥٠% من إجمالي مساحة الجدار الخارجي تحت مستوى الطابق الأرضي.

الجدار الكلي **(*mass wall*):** جدار مبني من الخرسانة، أو خرسانة البناء، أو أسمنت العزل (ICF)، أو عوازل البناء، أو الطوب (باستثناء قشرة الطوب)، أو التراب (الطوب النئ، قوالب التراب المضغوط، التراب المدكوك).

مثبط تبخر الماء (*water vapor retarder*): 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 E 96 [2] للجمعية الأمريكية لاختبار المواد.

٣. ٤ الاختصارات، والكلمات المركبة، والرموز.

$A_{(wall, roof, etc.)}$	=	مساحة مكون من بناء محدد.
Ach	=	تغير الهواء لكل ساعة.

ASHRAE	=	الجمعية الأمريكية لمهندسين التدفئة والتبريد وتكييف الهواء.
ASTM	=	الجمعية الأمريكية لاختبار المواد.
C	=	التوصيلية الحرارية.
COP	=	مُعامِل الأداء.
HVAC	=	التدفئة والتهوية والتكييف.
MoMRA	=	وزارة الشؤون البلدية والقروية في المملكة العربية السعودية.
NFRC	=	المجلس الوطني الأمريكي لتقييم نسق النوافذ والأبواب.
NR	=	غير مطلوب.
R	=	المقاومة الحرارية.
SASO	=	الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة.
SHGC	=	مُعامِل الكسب الحراري الشمسي.
U	=	مُعامِل الانتقال الحراري.

٤.الإدارة، والتنفيذ.

٤. ١ عام.

٤. ١. ١ المجال.

٤ . ١ . ١ ١ المباني الجديدة: يجب أن تتوافق المباني الجديدة مع متطلبات الكود كما موضح (Section 4.2).

٤ . ١ . ١ ٢ الإضافات إلى المباني القائمة: يجب اعتبارتوسعة أو زيادة مساحة الطابق أو ارتفاع المبنى خارج غلاف المبنى القائم إضافات للمباني القائمة، ويجب أن تتوافق مع متطلبات الكود كما هو مذكور في (Section 4.2).

٤ . ١ . ١ ٣ تعديلات المباني القائمة: يجب أن تتوافق تعديلات المباني القائمة مع متطلبات الكود كما هو مذكور في (Section 4.2).

٤ . ١ . ١ ٤ استبدال أجزاء من المباني القائمة: تعتبر أجزاء غلاف المبنى، والتدفئة، والتهوية، والتكييف، والطاقة، والإنارة، والأنظمة والمعدات الأخرى،

التي يتم استبدالها، تعديلات على المباني القائمة، ويجب أن تتوافق مع متطلبات الكود (SBC 602) كما هو مذكور في الفقرة (Section 4.2).

٤. ١. ١. ٥ التغييرات في المساحة المكيفة: يجب أن تتوافق المساحة غير المكيفة التي يتم تحويلها إلى مساحة مكيفة في المباني، مع جميع المتطلبات ذات العلاقة في الكود (SBC 602) المطبقة على غلاف المبنى، والتدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء، والطاقة، والإنارة، والأنظمة والمعدات الأخرى الخاصة بالمساحة، كما لو كان المبنَى جديدًا.

٤. ١. ٢ المتطلبات الإدارية: تحدد وزارة الشؤون البلدية والقروية في المملكة العربية السعودية المتطلبات الإدارية المتعلقة بـ :متطلبات التراخيص، والتنفيذ من قِبَل الجهات ذات العلاقة، وكودات الطاقة المحلية، والتفسيرات المناسبة، ومطالبات الإعفاء، وحقوق الاستئناف.

٤. ١. ٣ مواد أو طرق إنشاء أو تصميم بديلة:لا يقصد من أحكام الكود (SBC 602) منع استخدام أي من المواد، أو طرق الإنشاء، أو التصميم، أو المعدات، أو أنظمة البناء غير المنصوص عليها فيه تحديدًا.

٤. ١. ٤ صلاحية الكود

في حال بطلان، أو عدم صلاحية أي شرط، أو جزء، أو حكم، أو باب، أو فقرة، أو قسم فرعي، أو جدول، أو رسم بياني، أو معيار مرجعي للكود (SBC 602)، كليًا أو جزئيًا، فإن هذا الحكم لا يؤخذ على أنه إبطال لأي من الشروط، أو الأجزاء، أو الأحكام، أو الأبواب، أو الفقرات، أو البنود الفرعية، أو الجداول، أو الرسوم البيانية، أو المعايير المرجعية المتبقية في الكود.

٤ . ١. ٥ الكودات الأخرى:إذا وُجد تعارض بين متطلبات هذا الكود (SBC 601) والكودات الأخرى التي تسري على إنشاء المبنى، يكون تحديد أسبقية وأولوية التطبيق من صلاحية الجهات ذات العلاقة.

٤. ١. ٦ المعايير المرجعية: تعتبر المعايير المرجعية المشار إليها في الكود (SBC 602) جزءًا من متطلباته إلى المدى المحدد لهذه المعايير. وفي حال وجود تعارض بين حكم من أحكام الكود وبين المعايير المرجعية ؛ يتم تطبيق أحكام الكود.

٤. ١. ٧ الملاحق المعيارية. يعتبر الملحقان المعياريان (أ) و(ب) المرفقة بالكود جزءاً لا يتجزأ من متطلباته الإلزامية ؛ ولغرض التيسيرتم أدراجهما في دليل المستخدم.

٤. ١. ٨ الملاحق المعلوماتية: يحتوي كل من الملحق (ج) والملاحظات التثقيفية في الكود (SBC 602) على معلومات إضافية؛ ولكنها غير إلزامية ولا تعتبر جزءًا منه.

٤. ٢ الالتزام أو الامتثال.

٤. ٢. ١ مسارات الالتزام.

٤ . ٢ . ١ . ١ المباني الجديدة: يجب أن تتوافق المباني الجديدة مع متطلبات (Sections 5, 6, 7, 8 , and 9).

٤ . ٢ . ١ . ٢ الإضافات للمباني القائمة: يجب أن تتوافق الإضافات للمباني القائمة مع متطلبات (Sections 5, 6, 7, 8 and 9).

٤ . ٢ . ١ . ٣ التعديلات على المباني القائمة: يجب أن تتوافق التعديلات على المباني القائمة مع متطلبات (Sections 5, 6, 7, 8, and 9)، شريطة

ألا يؤدي الالتزام بأيٍ من أحكام (SBC 602) إلى زيادة في استهلاك الطاقة للمبنى.

٤. ٢. ٢ توثيق الالتزام.

٤. ٢. ٢. ١ تفاصيل التشييد:يجب أن توضح وثائق الالتزام جميع البيانات والخصائص ذات الصلة بالمبنى، والمعدات، والأنظمة بالتفاصيل الكافية بما يسمح لمسؤول البناء أو نائبه بتحديد مدى الامتثال والمطابقة، ويجب أن تشير أيضا إلى الالتزام بمتطلبات الكود (SBC 602).

٤. ٢. ٢. ٢ المعلومات التكميلية: يجب توفير المعلومات الإضافية والضرورية؛ للتحقق من الالتزام بالكود، مثل الحسابات، وأوراق العمل، ونماذج الالتزام، وقائمة الموردين، وغيرها من البيانات؛ في حال طلبها مسؤول المبنى أو نائبه.

٤. ٢. ٢. ٣ أدلة المستخدم: يجب توفير معلومات التشغيل والصيانة لمالك المبنى باللغة العربية (أو العربية والإنجليزية). ويجب أن تتضمن هذه الأدلة على

سبيل المثال لا الحصر، على المعلومات المذكورة في (Sections 6.5.2.2, 7.5, and 8.5.2.2).

٤. ٢. ٣ ملصقات المواد والمعدات: يجب وضع ملصقات تعريفية على المواد والمعدات بطريقة تسمح بتحديد مدى توافقها مع متطلبات الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة، القابلة للتطبيق على هذه المواد أو المعدات.

٤. ٢. ٤ عمليات التفتيش:

يجب أن تخضع جميع التشييدات والإضافات والتعديلات على المبنى الخاضعة لأحكام الكود، للتفتيش من قِبَلِ مسؤول البناء أو نائبه، ويجب أن تبقى جميع هذه العمل الأعمال متاحة ومعروضة لأغراض التفتيش حتى تتم الموافقة عليه؛ وَفْقاً للإجراءات المحددة من قبل مسؤول البناء أو نائبه. ويجب أن تشمل العناصر الخاضعة للتفتيش على الأقل ما يلي:

(أ) عزل الجدار بعد وضع مثبط البخار والعزل في مكانهما الصحيح، ولكن قبل تغطيته.

(ب) عزل السقف / السطح بعد وضع سقف/سطح العزل في مكانه، ولكن قبل تغطيته.

(ج) بلاط/ أرضية الجدار بعد وضع عازل البلاط/ الأرضية في مكانه، ولكن قبل تغطيته.

(د) نسق النوافذ بعد وضع كل مواد الزجاج في مكانها.

(ه) الأنظمة والمعدات الميكانيكية والعازلة بعد التركيب، ولكن قبل التغطية.

(و) الأنظمة والمُعَدَّات الكهربائية بعد التركيب، ولكن قبل التغطية.

٤. ٢. ٥ الاختبار: إذا كان الاختبار مطلوبًا لتحديد تسرب الهواء من المباني، فيُسمح لمسؤول البناء أو من ينوب عنه بإجراء اختبار لعيّنة عشوائية.

٥.متطلبات غلاف المبنى.

٥. ١ المسار التوجيهي.

٥. ١. ١ عام.

يقدم هذا القسم متطلبات الأداء الحراري لغلاف المبنى السكني الذي يفصل المساحة المُكَيفة إما عن الخارج أو عن المساحة غير المُكَيفة. وقد ذُكِرت خيارات تصميم إضافية تعتمد على البيئة في التهوية والتبريد في دليل المستخدم، إلا أنها ليست جزءًا من هذا النظام.

٥. ١. ١. ١ التزامات المنازل المخصصة لعائلة واحدة والمخصصة لأكثر من عائلة.

يجب أن تلتزم المنازل المخصصة لعائلة واحدة وغلاف المبنى المخصص لأكثر من عائلة في المملكة العربية السعودية بالمسار التوجيهي وفقاً لما يذكر في هذه القسم.

٥. ١. ٢ تعديلات الغلاف.

يجب أن تلتزم تعديلات غلاف البناء بالمتطلبات المذكورة في الفقرة (٥) للعزل وتسرب الهواء ونسق النوافذ، والتي تنطبق على أجزاء محددة من البناء، وسيجري تعديلها.

٥. ١. ٣ الظروف المناخية في المملكة العربية السعودية.

سيتم تحديد المناخ المناسب للمتطلبات المذكورة في الفقرة (٥) بالاستناد إلى المادة (١٠).

٥. ٢ الالتزام بالأنظمة.

يجب أن يتوافق غلاف المبنى مع ما هو مذكور في الفقرة (٥. ٣) الأحكام الإلزامية، والفقرة (٥. ٥) مخططات البناء، والفقرة (٥. ٦) معلومات المنتج ومتطلبات التركيب، والفقرة (٥. ٤) غلاف البناء التوجيهي، ومن ضمن ذلك:

١- ألا تتجاوز مساحة نسق النوافذ العمودية ٢٥٪ من مساحة الجدار الإجمالية لكل فئة مساحة مُكَيفة.

٢- ألا تتجاوز مساحة نسق نوافذ المنور ٣٪ من مساحة السطح الإجمالية لكل فئة مساحة مُكَيفة.

٥. ٣ الأحكام الإلزامية

٥. ٣. ١ العزل.

أينما كان العزل مطلوبًا في الفقرة (٥. ٤) فيجب أن يخضع للمتطلبات المذكورة في الفقرات (٥. ٦. ١. ١) إلى (٥. ٦. ١. ١١).

٥. ٣. ٢ نسق النوافذ والأبواب.

وُصِفت الإجراءات الخاصة بتحديد أداء نسق النوافذ والأبواب في المادة (٥. ٦. ٢)، ويجب أن تكون عينات المنتج المستخدمة لتحديد أداء نسق النوافذ وحدات خط إنتاج، أو ممثلة للوحدات التي اشتراها المستهلك أو المقاول.

٥. ٣. ٣ تسرب الهواء.

٥. ٣. ٣. ١. عام.

يجب إغلاق أو سد أو حشو أو وضع الغشاء العازل لتقليل تسرب الهواء من مناطق غلاف البناء التالية:

أ. الوَصَلات المحيطة بنسق النوافذ وإطارات الأبواب.

ب. الروابط الموجودة بين الجدران والأساسات، وبين الجدران في مداخل البناء، وبين الجدران والأرضيات الإنشائية أو على أسطح المباني، وبين الجدران والأسقف أو ألواح الجدارن.

ج. الفَجَوات في فَتَحات خِدْمات المرافق من خلال الأسقف والجدران والأرضيات.

د. نسق النوافذ والأبواب المصنعة في موقع البناء.

هـ. التجميعات في المبنى التي تستخدم كتمديدات للتهوية والتهيل.

و. الوصلات والمرابط والفتحات في مثبطات البخار.

ز. كل الفتحات الأخرى في غلاف المبنى.

٥. ٣. ٣. ٢ نسق النوافذ.

لا يتجاوز تسرب الهواء لنسق النوافذ والمناور ١,٥ لتر في الثانية لكل مترمربع، عند فحصها على ضغط قوته ٧٥ باسكال بما يتوافق مع متطلبات المجلس الوطني الأمريكي لتقويم نسق النوافذ والأبواب [٣] NFRC ٤٠٠ ، أو مع معيار الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة [4] E283.

٥. ٣. ٣. ٣ . الأبواب.

أ) يجب ألا يتجاوز تسرب الهواء في الأبواب الانزلاقية ١,٥ لتر في الثانية لكل مترمربع عند فحصه على ضغط قوته ٧٥ باسكال بما يتوافق مع معايير المجلس الوطني الأمريكي لتقويم نسق النوافذ والأبواب NFRC٤٠٠[٣]، أو مع معايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة E283[4].

ب) يجب ألا يتجاوز تسرب الهواء في الأبواب المتأرجحة ٢,٥ لتر في الثانية لكل متر مربع عند فحصه على ضغط قوته ٧٥ باسكال بما يتوافق مع معايير المجلس الوطني الأمريكي لتقويم نسق النوافذ والأبواب NFRC٤٠٠[٣]، أو مع معايير الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة E283[4].

٥. ٣. ٢ لون الغلاف.

يجب أن تكون الجدران والأسقف المكشوفة للخارج فاتحة اللون، بمؤشر انعكاس شمسي (SRI) أكبر من ٥٠. وفي حال كان السقف المكشوف و/أو الجدران المكشوفة بمؤشر انعكاس شمسي أقل من ٥٠، فإنه يجب ضرب قيمها الحرارية (R) (القيمة الحرارية للسقوف والقيمة الحرارية للجدران فوق مستوى الأرض) المذكورة في الجدول 5.2 في ١,١٥، كما يجب ضرب قيم مُعامِل انتقال الحرارة (U) الخاص بها (مُعامِل انتقال الحرارة للسقوف ومُعامِل انتقال الحرارة للجدران فوق مستوى الأرض) المذكورة في الجدول 5.2 في ٠,٨٧٥. ويجب حساب مؤشر الانعكاس الشمسي وَفْقًا لهيئة المواصفات والمقاييس والجودة E1980 [5] الخاصة بظروف الرياح متوسطة السرعة. ويجب أن يستند مؤشر الانعكاس الشمسي على الانعكاس الشمسي حسبما يتم قياسه بالاستناد إلى معيار الجمعية الأمريكية لاختبار المواد ASTM E1918[6] أو ASTM C1549 [7]، والانبعاث الحراري كما تم قياسه بالاستناد إلى معيار الجمعية الأمريكية لاختبار المواد ASTM E408 [8] أو ASTM C1371 [9].

٥. ٤ التوجيهات المتعلقة بغلاف البناء

٥. ٤. ١ فيما يتعلق بالمساحة المكَيفة.

يجب أن يتوافق غلاف البناء مع متطلبات المساحة المكيفة الواردة في الجدول (5.2).

٥. ٤. ٢ إذا كان البناء يحتوي على أي مساحة غير مكيفة.

فإنه يجب أن يتوافق غلاف البناء شبه الخارجي مع متطلبات المساحة غير المكيفة الواردة في الجدول (5.2).

٥. ٤. ٣ المناطق المعتمة.

يجب أن يظهر الالتزام بالقوانين في جميع الأسطح المعتمة باستثناء الأبواب، بإحدى الطريقتين الآتيتين:

١-الحد الأدنى من قيم (R) للعزل المضاف في تأطير التجاويف والعزل المستمر فقط. ويجب استخدام المواصفات المدرجة في الملحق (أ) المعياري لكل فئة من فئات الإنشاء لتحديد مدى مطابقتها.

٢-الحد الأقصى من معامل (U) أو معامل (C) أو معامل (F) لكافة التجميعات. ويجب أن يتم استخدام قيم التجميعات لتراكيب البناء النموذجية المدرجة في الملحق (أ) المعيارية لتحديد مدى مطابقتها.

٥. ٤. ٣. ١ الانتقال الحراري.

يجب أن يكون تصميم مُعامِل الانتقال الحراري (U) هو المتغير الذي يتم استخدامه لتحديد المتطلبات وإثبات الالتزام بالقوانين في جميع الأبواب ونسق النوافذ. وتعتمد جميع تصاميم مُعامِل (U) على تناسب الهواء داخل وخارج المبنى (air-to-air) ، بما في ذلك الأغشية الهوائية الداخلية والخارجية. ويجب أن يتم حساب تصميم معامل (U) بما يتوافق مع الإجراءات الواردة في دليل نظام الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء -أساسيات [١٠] وحساب الجسور الحرارية والحالات الشاذة.

وفي حال استخدام أكثر من تجميع في مكونات غلاف البناء، فإنه يجب حساب تصميم معامل (U) لذلك الغلاف باستخدام المعادلة ٥. ١.:

$$U = (U_1 \times A_1 + U_2 \times A_2 + \ldots + U_n \times A_n) / A \qquad (١,٥)$$

حيث إن:

U = الانتقال الحراري لمكونات غلاف البناء كيلوجول/م٢ . م° (٢ °C .kJ/m).

A= مساحة مكونات غلاف البناء م٢

U_{1-n} = الانتقال الحراري لتجميعات المكون الفردي كيلوجول/م٢ . م° (kJ/m^2. °C)

A_{1-n} = مساحة تجميعات المكون الفردي، م٢

٥. ٤. ٣. ٢ عزل السقف.

يجب أن تتوافق جميع الأسطح مع قيم العزل المحددة في الجدول (٢,٥). ويجب أن يتم عزل أطراف المناور على أساس قيمة دنيا تبلغ R-0.9 m^2 ·°C/W.

٥. ٤. ٣. ٣ عزل الجدار الذي فوق مستوى سطح الأرض.

يجب أن يتوافق عزل جميع الجدران التي فوق مستوى سطح الأرض مع قيم العزل المحددة في الجدول ٢,٥ وحين يتكون الجدار من أجزاء فوق مستوى سطح الأرض وأجزاء تحت مستوى سطح الأرض، يجب عزل كامل الجدار لذلك الطابق إما من الجهة الخارجية أو الداخلية، أو يتم العزل بشكل تكاملي من الجهتين.

أ) إذا تم عزل الحائط من الداخل، يتم عزله وفقًا لمتطلبات عزل الجدار فوق مستوى سطح الأرض.

ب) إذا تم عزله من الخارج، أو عزله بشكل تكاملي من الجهتين، يجب عزل الجزء الواقع تحت مستوى سطح الأرض وفقًا لمتطلبات الجدار تحت مستوى الأرض، كما يجب عزل الجزء الواقع فوق مستوى سطح الأرض وفقًا لمتطلبات الجدار فوق مستوى سطح الأرض.

٥. ٤. ٣. ٤ عزل الجدار الذي تحت مستوى الأرض.

يجب أن يكون للجدران التي تحت مستوى سطح الأرض قيمة (R) مقدرة للعزل لا تقل عن قيم العزل المحددة في الجدول (٥. ٢).

استثناء. في حال استخدام التأطير، بما في ذلك الدعامات المعدنية، يكون الالتزام بالقوانين بالاستناد إلى معامل (C) التجميعي الأقصى. وتكون التوصيلية الحرارية (C) لمكونات الغلاف الذي تحت مستوى سطح الأرض هي المتغير الذي يُستخدم لتحديد المتطلبات وإثبات الالتزام بالقوانين. وتكون كافة معاملات (C) ناقلة للحرارة بين السطحين الداخلي والخارجي (surface-to-surface)، باستثناء الغشاء الهوائي والأرضية المجاورة. ويجب أن يتم حساب المعامل (C) بما يتوافق مع الإجراءات المذكورة في دليل الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء -أساسيات [١٠] وحساب الجسور الحرارية والحالات الشاذة.

وفي حال استخدام أكثر من تجميع في مكونات غلاف البناء، يتم حساب معامل (C) لذلك المكون الغلافي باستخدام المعادلة ٥. ٢.

$$C = (C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + \ldots + C_n \times A_n)/A \qquad (٢ .٥)$$

حيث إن:

C = التوصيلية الحرارية لمكونات غلاف البناء كيلو جول / م٢ . م°($kJ/m^2 \cdot °C$)

A = مساحة مكونات غلاف البناء م٢ .

C_{1-n} = التوصيلية الحرارية لتجميعات مكون فردي كيلو جول / م٢ . م°($kJ/m^2 \cdot °C$)

$A_{1\ n}$ = مساحة تجميعات مكون فردي م٢ .

٥. ٤. ٣. ٥ عزل الأرضيات.

يجب أن تتوافق جميع الأرضيات مع قيم العزل المحددة في الجدول (٥. ٢).

٥. ٤. ٣. ٦ عزل البلاطة الأرضية للطابق الأرضي.

يجب أن تتوافق جميع بلاطات أرضية الطابق الأرضي مع قيم العزل المحددة في الجدول (٥. ٢).

٥. ٤. ٣. ٧ الأبواب المعتمة.

يجب أن تحتوي جميع الأبواب المعتمة على معامل (U) لا يزيد عن ذلك المحدد في الجدول ٥. ٢ ولا يجوز أن يتجاوز الجزء الزجاجي لتجميع أي باب الحد الأقصى من معامل (U)، كما هو مبين في العمود المعنون بـ"نسق النوافذ " في الجدول (٥. ٢) .

٥. ٤. ٣. ٨ الأساسات.

يجب سد جميع الشقوق في جدران الأساس وجدران منطقة الصيانة (crawlspaces) والجدران الأخرى الواقعة تحت مستوى سطح الأرض. كما يجب سد هياكل تقاطع الإنشاءات الواقعة فوق مستوى سطح الأرض مع مواد الإنشاء التي تحت مستوى سطح الأرض.

٥. ٤. ٣. ٩ مثبطات تبخر الماء وحواجز الرطوبة.

يجب وضع حاجز للرطوبة ذي قدرة احتمال واستمرارية عالية، وبسماكة لا تقل عن ٠,١٥ ملم فوق التربة المكشوفة في مساحات الصيانة ويمتد إلى ٣٠٥ ملم فوق جدران منطقة الصيانة. ويجب أن تتداخل الوصلات في حاجز الرطوبة بقدر لا يقل عن ٣٠٥ مم.

٥. ٤. ٤ نسق النوافذ.

٥. ٤. ٤. ١ عام.

يجب أن يوضح الالتزام لمعاملات (U) ومُعامل الكسب الحراري الشمسي للمنتج الكلي لنسق النوافذ. ويتم حساب مساحات الحائط الإجمالية ومساحات السطح الإجمالية بشكل منفصل لأغراض تحديد الالتزام بالمتطلبات لكل فئة مساحة مُكَيَفة.

٥. ٤. ٤. ٢ مساحة نسق النوافذ.

٥. ٤. ٤. ٢. ١ مساحة نسق النوافذ العمودية.
يجب ألا تتجاوز مساحة نسق النوافذ العمودية ٢٥ % من إجمالي مساحة الحائط.

٥. ٤. ٤. ٢. ٢ مساحة نسق نوافذ المناور.
يجب ألا تتجاوز مساحة المناور الكلية ٣% من مساحة السقف الإجمالية.

٥. ٤. ٤. ٣ معامل (U) لنسق النوافذ.

يجب أن يكون لنسق النوافذ مُعامل (U) لا يتجاوز ذلك المحدد في الجدول ٥. ٢ لمساحة نسق النوافذ المناسبة.

٥. ٤. ٤. ٤ مُعامل الكسب الحراري الشمسي لنسق النوافذ.

يجب ألا يزيد مُعامِل **الكسب الحراري الشمسي** لنسق النوافذ العمودية عن ذلك المحدد لـ"جميع" الاتجاهات في الجدول (٥. ٢) لمساحة نسق النوافذ العمودية الإجمالي المناسب.

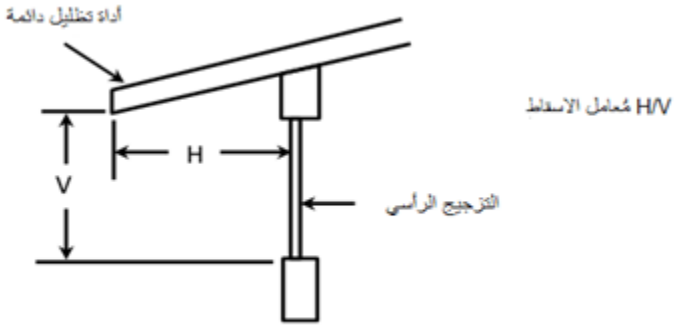
٥.٤.٤.٢ مُعامل الكسب الحراري الشمسي للمناور.

يجب ألا يزيد مُعامل **الكسب الحراري الشمسي** للمناور عن ذلك المحدد لـ"جميع" الاتجاهات في الجدول (٥. ٢) لمساحة المناور الكلية المناسبة.

٥. ٤. ٤ التظليل.

٥.٤.٤.١ مُعامل الإسقاط.

لا يحتاج نسق النوافذ العمودية إلى التوافق مع مُعامل الكسب الحراري الشمسي الوارد في الجدول (٥. ٢)، بشرط أن يكون لأداة التظليل الشمسية البارزة أو المتدلية أو الموصولة بشكل دائم مُعامل إسقاط أفقي ٠,٥ كحد أدنى، كما هو مبين في الشكل (٥. ١)، والتي يجب أن تمتد ما وراء كل جانب من الجوانب الزجاجية بحد أدنى ٣٠ سم.



الشكل ٥. ١ حساب معامل الإسقاط الأفقي

٥.٤.٤.٢ المَشْرَبية.

يمكن لنسق النوافذ العمودية المغطاة كلياً بمشربية أن تضاعف مُعامِل الكسب الحراري الشمسي لنسق النوافذ عن طريق مساحة المشربية العشرية المفتوحة، وذلك لتتوافق مع مُعامِل الكسب الحراري الشمسي في الجدول (٥. ٢).

٥,٥ مخططات البناء.

٥. ٥. ١ عام.

ستطلب السلطة المحلية صاحبة الاختصاص وثائق مطابقة مخططات البناء والمعلومات الإضافية، بما يتوافق مع المادة (٤. ٢. ٢) من هذا النظام.

٥. ٥. ٢ تعريف وثائق مخططات البناء لفئات تكييف المكان. بالنسبة للمباني التي تحوي مساحة ستكون غير مكيفة ويتطلب الأمر بالنسبة لها الالتزام بالمتطلبات باستخدام معايير الغلاف "غير المكيف"، فإنه تجب الإشارة إلى هذا المساحة بشكل واضح في مخطط الأرضية الذي قُدِّم للمراجعة.

٥. ٦ معلومات المُنتَج ومتطلبات التركيب.

٥. ٦. ١ العزل.

٥. ٦. ١. ١ تعريف وتصنيف عزل غلاف البناء.

يجب تمييز قيمة (R) المصنفة بعلامة تمييز يضعها المُصنّع على كل قطعة من عوازل غلاف البناء. ويجب التأكد من تصنيفات قيمة (R) من قبل مختبر طرف ثالث معترف به محليًا.

استثناء. في حال عدم وجود علامة تعريف على العزل، يجب على الشخص الذي يقوم بتثبيت العزل تقديم شهادة موقعة ومؤرخة يذكر فيها نوع العزل والشركة المُصنِّعة وقيمة (R) المصنفة؛ وكلما كان مناسباً، لا بد أن تُذكر سماكة التثبيت المبدئية والسماكة الثابتة ومساحة التغطية.

٥. ٦. ١. ٢ الالتزام بشروط المُصنّع.

يجب تركيب مواد العزل بما يتوافق مع توصيات الطرف المُصنِّع، وبطريقة تمكِّن من تحقيق قيمة (R) المصنفة للعزل.

٥. ٦. ١. ٣ قيود العزل بالحشوة السائبة.

يجب عدم استخدام حشوة العزل السائبة أو المصبوبة في العلية (attic) المتاخمة للسطح إذا كانت درجة ميل السقف أكثرمن ثلاثة في اثني عشر.

٥. ٦. ١. ٤ الحواجز.

عند تثبيت فتحات حواجز التظليل (eave vents)، يجب وضع حواجز للفتحات؛ وذلك لتصريف الهواء الداخل إلى ما فوق سطح العزل.

٥. ٦. ١. ٥ التلاصق المباشر.

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

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

٥. ٦. ١. ٦ المُعَدَّات المثبَّتة.

يجب ألا يتم تثبيت تركيبات الإنارة، والتدفئة، والتهوية، ومعدات التكييف، بما في ذلك السخانات الجدارية، وأنابيب التهوية، ونظام التهوية؛ وغيرها من المعدات، بشكل يؤثر في سماكة العزل إلا إذا:

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 (أ٩) و(ج٤).

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 المُكَّيفة أو ما حولها.

٥. ٦. ١. ٧ حماية العزل.

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

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

٥.٦.١.٧.٢ يجب ألا تتداخل فتحات الأساس مع العزل.

٥.٦.١.٧.٣ يجب أن يكون لمواد العزل الملامِسة للأرض نسبة امتصاص للماء لا تزيد عن ٠,٣ % عند فحصها وفقاً لمعيار الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة [11] SASO C272.

٥. ٦. ١. ٨ موقع سطح العزل.

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

٥. ٦. ١. ٩ امتداد العزل.

يجب أن يمتد العزل فوق مساحة مكونات البناء الكاملة إلى القيمة (R) المطلوبة للعزل، ما لم يُسمح بغير ذلك في المادة (٥. ٦. ١).

٥. ٦. ١. ١٠ الوصلات 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.

٥. ٦. ١. ١١ العزل المستمر.

يجب أن يكون العزل مستمرًا عبر كافة أجزاء البناء من دون الجسور الحرارية، عدا المثبتات وفتحات الخدمة.

١٢,١,٦,٥ للأسقف المتوفرة في المناطق المناخية ١،٢،٣ حيث يكون السقف الخرجي أحد ما يلي:

ا. الحد الأدنى من الانعكاس الشمسي الكلي عند ٠,٦٥ عند اختباره طبقًا للمواصفة الجمعية الأمريكية لاختبار المواد ASTM C 1549 أو E903 أو E1918 والحد الأدنى من النفاذية الحرارية عند ٠,٧٥ عند الاختبار وفقًا للمواصفة الجمعية الأمريكية لاختبار المواد E408 أو C1371 .

ب- الحد الأدنى من مؤشر الانعكاس الشمسي (SRI) من ٧٥ تم حسابها وفقاً لـ الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة/ الجمعية الأمريكية لاختبار المواد E1980 لظروف سرعة الرياح المتوسطة.

يجب أن تتوافق قيمة R للسقف المقترح مع القيم الواردة في الجدول 5-1 أ أو أن العامل U للسقف المقترح يجب أن يتوافق مع القيم الواردة في الجدول ٥-١ ب. يتم تحديد قيم الانعكاس الشمسي والنفاذية الحراري بمختبر معتمد من قبل منظمة اعتماد و معترف بها وطنياً ، مثل برنامج تقييم منتج CRRC-1 التابع لمجلس تقييم الاسقف ، ويجب أن يتم تصنيفه وتصديقه من قبل الشركة المصنعة.

Error! Not a valid link.

Error! Not a valid link.

٥. ٦. ٢ نسق النوافذ والأبواب.

٥. ٦. ٢. ١ تصنيف منتجات نسق النوافذ.

يجب التحقق من معامل (U) ومُعامل الكسب الحراري الشمسي ومعدل تسرب الهواء لجميع منتجات نسق النوافذ المصنعة من قِبَل مختبر طرف ثالث معترف به من قِبَل منظمة الاعتماد المعترف بها محلياً، مثل هيئة المواصفات والمقاييس لتقييم نسق النوافذ والأبواب.

٥. ٦. ٢. ٢ تعريف منتجات نسق النوافذ.

يجب أن تحتوي جميع منتجات نسق النوافذ المصنعة على اللوحة المعدنية الدائمة والمثبتة من قبل المُصنِّع، التي تحتوي على بيانات معامل (U) ومُعامل الكسب الحراري الشمسي ومعدل تسرب الهواء.

استثناء. إذا لم يشتمل منتج نسق النوافذ على اللوحة المعدنية المذكورة، يجب على الشخص الذي يقوم بتثبيتها أو بيعها أن يقدم شهادة موقعة ومؤرخة لنسق النوافذ المثبتة يَذكُر فيها معامل (U)، ومُعامل الكسب الحراري الشمسي، ومعدل تسرب الهواء، وإلا تم تطبيق القيم الافتراضية في جدول (أ) (٨. ٢)، و(أ) (٨. ٣)، في الملحق (أ).

٥. ٦. ٢. ٣. تعريف الأبواب:

يجب تحديد معامل (U) ومعدل تسرب الهواء لكافة الأبواب المصنّعة والمركبة بين المساحة المُكَيفة والمساحة غير المُكَيفة والمساحة الخارجية على اللوحة المعدنية الدائمة والمثبتة على المنتج من قبل المُصنِّع. ويجب تحديد معاملات (U) بما يتوافق مع أنظمة المجلس الوطني الأمريكي لتقويم نسق النوافذ والأبواب NFRC ١٠٠[١٢] أو ما يعادله، وأن يتم التحقق منها من قبل مختبر طرف ثالث معترف به من قبل منظمة الاعتماد المعتمدة محلياً، مثل هيئة المواصفات والمقاييس لتقييم نسق النوافذ والأبواب.

استثناء: إذا لم تشتمل الأبواب على اللوحة المعدنية، يجب على الشخص الذي يقوم بالتثبيت أو البيع أن يقدم شهادة موقعة ومؤرخة للأبواب المثبتة يُذكَر فيها معامل (U) ومعدل تسرب الهواء.

٥. ٧ تسرب الهواء.

٥. ٧. ١ عام.

يجب تصميم وبناء غلاف البناء بحاجز هواء مستمر للتحكم بتسرب الهواء من وإلى المكان المكيف. ويتم تحديد معدل تسرب الهواء كما في المادة (٥. ٧. ٢) أو (٥. ٧. ٣). ويتم تحديد وتعريف غلاف البناء من حيث تغيرات الرياح في الساعة بناءً على الحجم الداخلي للمبنى.

٥. ٧. ٢ فحص البناء.

يتم فحص البناء وَفْقًا للملحق (ب).

٥. ٧. ٢. ١ مساكن العائلة الواحدة المنفصلة.

يتم فحص كل مسكن للتحقق من مستوى إِحْكَام عدم دخول الهواء وفق الجدول (٥. ٢). ويتم فحص البناء المكتمل على ضغط 50 باسكال وفق الملحق (ب).

٥. ٧. ٢. ٢ الدوبلكسات ومباني العائلة الواحدة المتصلة.

يتم فحص واحدة من كل سبع وحدات في المبنى على الأقل لكل اختبار كما في المادة (٥. ٧. ٢. ١).

٥. ٧. ٢. ٣ مباني العائلات المتعددة.

يتم فحصها وفق الملحق (ج).

٥. ٧. ٣ بديل التركيب المُعتَمد. ***يجب أن تلتزم المباني التي تحتوي على حاجز هواء مستمر مثبَّتة بما يتوافق مع تعليمات المُصنِّع، وفُحِصت لتتوافق مع المتطلبات المذكورة في الملحق (ب)، بمتطلبات (ACH50 ٤) الواردة في الجدول ٥,٢ من دون فحص.***

الجدول ٥,٢ **متطلبات غلاف البناء للمنطقة ١ (نظام وحدات القياس الدولية)**

العناصر المعتمة	مبنى سكني مكيف		مبنى سكني غير مكيف	
	قيمة (U) القصوى للتجميعات	قيمة (R) الدنيا للعزل	قيمة (U) القصوى للتجميعات	قيمة (R) الدنيا العزل
	واط / م٢.م°	م٢.م° / واط	واط / م٢.م°	م٢.م° / واط
السقوف				

العزل الكامل لفوق السطح (العزل المستمر)	U-0.202	.R-5.0 C.I	U-0.4	.R-2.5 C.I
الجدار، فوق مستوى سطح الأرض				
الكلي (العزل المستمر)	U-0.342	R-2.92 C.I	U-0.453	R-2.2 C.I
الجدار، تحت مستوى سطح الأرض	C-0.678	R-1.3 C.I	C-6.473	غير مطلوب
الأرضيات				
الكلي	U-0.496	R-1.5 C.I.	U-0.78	R-0.7 C.I
العوارض الفولاذية	U-0.296	R-3.3	U-0.296	R-3.3
أخرى	U-0.188	R-5.3	U-0.288	R-3.3
بلاط أرضية الطابق الأرضي	F-0.90	R-2.6 سم 60 ل	F-1.263	غير مطلوب
الأبواب المعتمة				
كافة التجميعات	U-2.839		U-2.839	

نسق النوافذ	**قيمة (U) القصوى للتجميعات** واط / م^{2} .م$^{\circ}$	**قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات**	**قيمة (U) القصوى للتجميعات** واط / م^{2} .م$^{\circ}$	**قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات**
الزجاج العمودي، ٢٥% من الجدار				
كافة التجميعات	U-2.668	SHGC-0.25	U-3.695	غير مطلوب
المناور مع حوافها، زجاج، % من السقف				
٠%- ٣% جميع الأنواع	U-4.259	SHGC-0.35	U-10.22	SHGC-0.35
مقاومة الهواء في المباني	(ACH50) 4.0		غير مطلوب	

الجدول ٥. ٢ متطلبات غلاف البناء للمنطقة ٢ (نظام وحدات القياس الدولية)

العناصر المعتمة	مبنى سكني مكيف		مبنى سكني غير مكيف	
	قيمة (U) القصوى للتجميعات واط / م^2 .م°	قيمة (R) الدنيا للعزل م^2 .م° / واط	قيمة (U) القصوى للتجميعات واط / م^2 .م°	قيمة (R) الدنيا للعزل م^2 .م° / واط
السقوف				
العزل الكامل لفوق السطح (العزل المستمر)	U-0.238	R-4.2 C.I.	U-0.453	R-2.2 C.I.
الجدار، فوق مستوى سطح الأرض				
الكلي (العزل المستمر)	U-0.397	R-2.5 C.I.	U-0.513	R-1.95 C.I.
الجدار، تحت مستوى سطح الأرض	C-0.678	R-1.3 C.I.	C-6.473	غير مطلوب
الأرضيات				
الكلي	U-0.496	R-1.5 C.I.	U-0.78	R-0.7 C.I.
العوارض الفولاذية	U-0.296	R-3.3	U-0.296	R-3.3
أخرى	U-0.188	R-5.3	U-0.288	R-3.3
بلاط أرضية الطابق الأرضي	F-0.90	R-2.6 لـ 60 سم	F-1.263	غير مطلوب
الأبواب المعتمة				
كافة التجميعات	U-2.839		U-2.839	

نسق النوافذ	قيمة (U) القصوى للتجميعات واط / م^2 .م°	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات	قيمة (U) القصوى للتجميعات واط / م^2 .م°	قيمة مُعامل الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات
التزجيج العمودي، ٢٥% من الحائط				
كافة التجميعات:	U-2.668	SHGC-0.25	U-3.695	غير مطلوب

المناور مع حوافها، زجاج، % من السقف				
٠%- ٣% جميع الأنواع	U-4.259	SHGC-0.35	U-10.22	SHGC-0.35
مقاومة الهواء في المباني	(ACH50) 4.0		غير مطلوب	

الجدول ٥. ٢ متطلبات غلاف البناء للمنطقة ٣ (نظام وحدات القياس الدولية)

العناصر المعتمة	**مبنى سكني مكيف**		**مبنى سكني غير مكيف**	
	قيمة (U) القصوى للتجميعات واط / م٢ .م°	**قيمة (R) الدنيا للعزل** م٢ .م° / واط	**قيمة (U) القصوى للتجميعات** واط / م٢ .م°	**قيمة (R) الدنيا للعزل** م٢ .م° / واط
السقوف				
العزل الكامل لفوق السطح (العزل المستمر)	U-0.273	R-3.5 C.I.	U-0.527	R-1.8 C.I.
الجدار، فوق مستوى سطح الأرض				
الكلي (العزل المستمر)	U-0.453	R-2.3 C.I.	U-0.592	R-1.7 C.I.
الجدار، تحت مستوى سطح الأرض	C-0.678	R-1.3 C.I.	C-6.473	غير مطلوب
الأرضيات				
الكلي	U-0.496	R-1.5 C.I	U-0.78	R-0.7 C.I.
العوارض الفولاذية	U-0.296	R-3.3	U-0.296	R-3.3
أخرى	U-0.188	R-5.3	U-0.288	R-3.3
بلاط أرضية الطابق الأرضي	F-0.90	R-2.6 لـ ٦٠ سم	F-1.263	غير مطلوب
الأبواب المعتمة				
كافة التجميعات	U-2.839		U-2.839	

نسق النوافذ	قيمة (U) القصوى للتجميعات واط / م٢ .م°	قيمة الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات	قيمة (U) القصوى للتجميعات واط / م٢ .م°	قيمة الكسب الحراري الشمسي القصوى للتجميعات
التزجيج العمودي، ٢٥% من الجدار				
كافة التجميعات:	U-2.668	SHGC-0.25	U-3.695	غير مطلوب
المناور مع حوافها، زجاج، % من السقف				
٠%- ٣% جميع الأنواع	U-4.259	SHGC-0.35	U-10.22	SHGC-0.35
مقاومة الهواء في المباني	(ACH50) 4.0			غير مطلوب

ملاحظة:

وحدات C هي واط / م٢ .م°.

وحدات F هي واط / م. م°.

وحدات R هي م٢ .م° / واط .

وحدات U هي واط / م٢ .م°.

٦.التدفئة، والتهوية، والتكييف.

٦. ١ عام.

٦. ١. ١. **المجال.**

٦. ١. ١. ١ المباني الجديدة.

يجب أن تتوافق المعدات الميكانيكية والأنظمة التي تخدم احتياجات المباني الجديدة من التدفئة أوالتكييف أوالتهوية مع متطلبات المادة (٦. ٢).

٦. ١. ١. ٢ الإضافات للمباني القائمة.

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

استثناء من الفقرة ٦. ١. ١. ٢: 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.

٦. ١. ١. ٣ تعديلات على التدفئة، والتهوية، والتكييف في المباني القائمة.

٦. ١. ١. ٣. ١ معدات أجهزة التكييف الجديدة.
يجب أن تتوافق معدات التدفئة والتهوية والتكييف التي يتم استبدالها بشكل مباشر بمعدات موجودة مسبقًا مع متطلبات معينة تمثل الحد الأدنى لفعالية تلك المعدات.

٦. ١. ١. ٣. ٢ تركيب أنظمة التكييف الجديدة.
يجب أن تتوافق أجهزة التدفئة والتهوية والتكييف التي يتم تركيبها لخدمة مساحة لم تكن مكيفًة في السابق مع المتطلبات المذكورة في المادة (٦. ٢).

٦. ١. ١. ٣. ٣ استبدال قنوات التهوية.
يجب أن تتوافق تمديدات أنابيب التهوية الجديدة والمستبدلة مع المتطلبات المذكورة في المادة (٦. ٤. ٤. ١)، و(٦. ٤. ٤. ٢).

٦. ١. ١. ٣. ٤ استبدال أنابيب التبريد الجديدة.
يجب أن تتوافق تمديدات الأنابيب الجديدة والمستبدلة مع المتطلبات المذكورة في المادة (٦. ٤. ٤. ١).

استثناءات من المادة (٦. ١. ١. ٣): لا يُشترط الالتزام بهذه المادة:

أ) للمعدات التي يتم تعديلها أو إصلاحها وليس 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) لتغيير وحدة تبريد لمعدات موجودة.

ث) لتغيير موقع معدات موجودة.

ج) للتمديدات أنابيب التهوية و أنابيب التبريد عند عدم وجود مساحة كافية أو قدرة على الوصول للتوافق مع المتطلبات.

٦. ٢ الالتزام بالأنظمة.

يجب تحقيق الالتزام بما هو مذكور في المادة (٦) بتلبية جميع متطلبات المادة (٦. ٤) "أحكام إلزامية"، والمادة (٦. ٥) "مخططات البناء"، والمادة (٦. ٦) "الحد الأدنى لكفاءة المعدات".

٦. ٣ محفوظ.

٦. ٤ الأحكام الإلزامية.

٦,٤. ١ متطلبات فعالية المعدات، والتحقق، والملصقات التعريفية.

٦. ٤. ١,١ الحد الأدنى لكفاءة المعدات، (المعدات المدرجة)، والتصنيف المعياري، وشروط التشغيل.

يجب أن يكون للمعدات الواردة في النسخة الأحدث للهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة ٢٦٦٣ SASO و SASO 2874 الحد الأدنى من لكفاءة الطاقة و الأداء الوارد في شروط التصنيف المحددة عند فحصها وفقًا لإجراءات الفحص المحددة.

٦. ٤. ١. ٢ محفوظ.

٦. ٤. ١. ٣ محفوظ.

٦. ٤. ١. ٤ التحقق من فعالية و أداء المعدات.

يتم التحقق من معلومات فعالية المعدات التي قام المُصنِّع ببيعها على النحو التالي:

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

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

ج) أو في حال عدم وجود شهادة اعتماد لمنتج مؤمن يجب دعم فعالية و كفاءة المعدات بمعلومات موثقة من المُصنِّع.

د) 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 و كفاءة المعدات الواردة في المادة (٦. ٤. ١).

٦. ٤. ١. ٥ وَحَدات التبريد الجدارية (PTAC).

يجب أن تكون وحدات التبريد الجدارية 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 م^{٢} ، يجب أن تكون كلها موسومة من قبل المصنع على النحو التالي:

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

٦. ٤. ٢ حساب 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[١٠]).

٦. ٤. ٣ مفاتيح التحكم

٦. ٤. ٣. ١ التحكم بدرجة الحرارة.

يجب تزويد كل نظام أو منطقة ضمن نظام مفتاح تحكم حراري تلقائي (thermostat) واحد على الأقل؛ ويكون هذا الجهاز قابلاً للضبط بين درجات الحرارة ١٣°م و ٢٩ °م ، وذا قدرة على تشغيل جهاز التكييف و/أو التدفئة. ويجب أن يكون بجهاز التحكم الحراري التلقائي أو التحكم بالحرارة، أو كليهما، جهاز قابل للتعديل (deadband)، يشمل مداه الضبط عند درجة حرارة ٣ °م بين التدفئة والتبريد عند تزويده بمُبدل آلي. ويجب تعليق جهاز ضبط الحرارة الجداري على جدار داخلي.

٦. ٤. ٣. ٢ التحكم بالتهوية.

سوف يتم تبيان متطلبات التحكم بالتهوية الميكانيكية الإضافية والمخمدات في المادة (٨. ٥. ٩).

٦. ٤. ٤ إنشاء وعزل أنظمة التهوية والتبريد والتكييف.

٦. ٤. ٤. ١ العزل.

٦. ٤. ٤. ١. ١ عام.

يتم تركيب العزل المطلوب في هذا المادة وفق المواصفات المقبولة صناعيًّا. ولا تنطبق هذه المتطلبات على معدات التدفئة والتهوية والتكييف. ويجب حماية العزل من الضرر بما في ذلك الأضرار الناجمة عن أشعة الشمس والرطوبة وصيانة المعدات والرياح، ولكن لا تقتصر الآتي:

(أ) يجب أن يكون العزل المعرَّض للطقس مناسبًا للخدمات الخارجية، كأن تتم حمايته باستخدام الألمنيوم أو الصفائح المعدنية أو القماش الكتاني الملون أو الأغطية البلاستيكية. أما العزل باستخدام الخلايا الرغوية

(cellular foam)فيتم حمايته كما سبق، أو يتم طلاؤه بطبقة تمنع الماء وتحمي من الإشعاع الشمسي الذي يمكن أن يتسبب في فساد المادة.

(ب) ويجب أن يحتوي عازل أنابيب شفط التكييف وقنوات التبريد الواقعة خارج المساحة المكيفة على مثبط بخار يكون موقعه خارج العزل (إلا إذا كان العزل بطبيعته مثبطًا للبخار)، ويجب سد جميع فتحات ووصلات المثبط.

٦ . ٤ . ٤ . ١ . ٢ عزل قنوات التهوية.

يجب أن تكون جميع أجزاء نظام توزيع الهواء المُركبة في البناية أو على البناية لأغراض التدفئة والتكييف بمواصفات R-1.4 م٢. م° / واط . ولا يُشترط العزل إذا كانت الأنابيب ضمن المساحة المكيفة.

٦ . ٤ . ٤ . ١ . ٣ عزل شبكة أنابيب التبريد.

يجب عزل شبكة أنابيب التدفئة والتهوية والتكييف، المثبتة لخدمة البنايات والتي تكون داخل البنايات، حراريًّا وفق الجدول (٦. ١).

استثناء. يتم فحص وتقويم شبكة الأنابيب المثبتة في المصنع ضمن معدات التدفئة والتهوية والتكييف وفق المادة (٦. ٤. ١).

الجدول ٦. ١ الحد الأدنى من كثافة عزل الأنابيب (نظام وحدات القياس الدولية)

حجم وقطر أنابيب الهواء والسوائل ملم	
أقل من ٢٥ ملم	٢٥ ملم فما فوق
كثافة العزل	
خطوط بخار التبريد	
١٣ ملم	٢٥ ملم
خطوط الماء البارد/المالح	
١٣ ملم	٢٥ ملم
لا يتم عزل خطوط التبريد السائل	

٦. ٤. ٤. ٢ التسرب في أنابيب التكييف ونظام التهوية.

٦ . ٤ . ٤ . ٢ . ١ إحكام منع التسرب في الأنابيب الهوائية.

يتم إحكام سد أنابيب التكييف ونظام التهوية وفق الجدول (٦. ٢) (الجدول ٦. ٣ يحتوي على تعريفات لمستوى منع التسرب) ، كما هو مطلوب لتلبية شروط المادة (٦. ٤. ٤. ٢)، وبأداء صناعي معياري. ويتم سد شبكة الأنابيب الخارجية قبل العزل.

الجدول ٦. ٢ الحد الأدنى لمستوى مانع التسرب في أنابيب التبريد [أ]

موقع الأنبوب	نوع الأنابيب: التموين	نوع الأنابيب: المُسْتَهْلَك	نوع الأنابيب: المرتجع
الخارجي	A	C	A
غير المكيف	B	C	B
المساحة المكيفة[ب]	C	B	C

أ -راجع جدول (٦. ٣) مستوى منع التسرب

ب-يشمل الفاغات المكيفة بطريقة غير مباشرة مثل نظام التهوية لهواء الراجع

الجدول ٦. ٣ مستوى منع التسرب في أنابيب التهوية

مستوى منع التسرب	متطلبات منع التسرب [أ، ب]
أ	جميع وصلات التقاطع والمرابط الطولية وفتحات أنابيب التهوية في الجدران. ولا يجوز استخدام الشريط الحساس للضغط (pressure-sensitive tape) كمانع تسرب رئيس ما لم يتم مصادقته ليتوافق مع المواصفات التالية UL-181A [13] أو UL-181B [14] أو ما يعادلهما، وتكون المصادقة من قبل مختبر فحص مستقل، ويجب أن يتم استخدام الشريط وفق تلك المصادقة.
ب	كافة الوصلات العرضية والمرابط الطولية.
ت	الوصلات العرضية فقط.
أ	المرابط الطولية هي مفاصل مثبتة باتجاه مجرى الهواء. أما الوصلات العرضية فهي وصلات ربط لجزئين من أنابيب التهوية مثبتة باتجاه عمودي باتجاه مجرى الهواء. وفتحات أنابيب التهوية في الجدران هي فتحات تم إحداثها بمفك تثبيت أو أنبوب أو سلك. ولا يجوز إحكام سد وصلات القفل اللولبية في أنابيب التهوية المسطحة والمستديرة. وتعد جميع الوصلات الأخرى وصلات عرضية، بما في ذلك -على سبيل المثال لا الحصر- الوصلات اللولبية، والصنابير، والوصلات الفرعية الأخرى، وإطارات وعوارض أبواب الدخول، وروابط أنابيب التهوية مع المعدات الخ.

ب قد تكون أنظمة المواد المانعة للتسرب سائلة، أو لاصقة، أو صمغية، أو شريطية.

٦. ٤. ٥ متطلبات إتمام العمل.

تم وصف متطلبات إتمام العمل في المادة (٦. ٥. ٢).

٦. ٥ مخططات البناء.

٦. ٥. ١. عام.

يمكن أن تطلب السلطة صاحبة الاختصاص تقديم وثائق الالتزام بالقوانين ومعلومات إضافية أخرى وفق المادة (٤. ٢. ٢) من هذا النظام.

٦. ٥. ٢ متطلبات إتمام العمل.

تعدّ المتطلبات التالية أحكامًا إلزامية وضرورية للامتثال للنظام.

٦. ٥. ٢. ١ المخططات الهندسية.

تتطلب وثائق الإنشاء أن يتم تسليم سجل بقبول المخططات الهندسية للتركيب الفعلي إلى صاحب البناء أو من ينيبه خلال ٩٠ يومًا من تاريخ قبول سجل المخططات الهندسية. ويجب أن تتضمن هذه السجلات -كحد أدنى- بيانات الموقع والأداء على كل قطعة من المعدات، والشكل العام لنظام توزيع الأنابيب وأنابيب التهوية بما في ذلك الأحجام والطرفية الهوائية أو تصميم معدلات انسياب الماء.

٦. ٥. ٢. ٢ أدلة المستخدم.

يجب أن تتطلب وثائق الإنشاء تزويد صاحب البناء أو من ينيبه بدليل التشغيل ودليل الصيانة باللغة العربية (أو باللغتين العربية والإنجليزية) خلال ٩٠ يومًا من تاريخ قبول النظام. ويجب أن تكون تلك الأدلة مطابقة للمواصفات المقبولة صناعيًّا على أن تتضمن -بحد أدنى- ما يلي:

(أ) بيانات التسليم التي تبين حجم المعدات والخيارات المحددة لكل قطعة من المعدات التي تتطلب الصيانة.

(ب) دليل التشغيل والصيانة لكل قطعة من المعدات التي تتطلب الصيانة، باستثناء المعدات غير المقدمة كجزء من المشروع. ويجب تحديد إجراءات الصيانة الروتينية المطلوبة بشكل واضح.

(ت) أسماء وعناوين ما لا يقل عن وكالة صيانة واحدة.

(ث) صيانة أنظمة التحكم بالتدفئة والتهوية والتكييف ومعلومات المعايرة، بما في ذلك رسومات الأسلاك البيانية، ومخططات الدارات الكهربائية والميكانيكية، ووصف تسلسل الضبط. كما يجب تسجيل درجة الضبط المرغوبة أو المفترضة بشكل دائم في رسومات الضبط البيانية على أدوات التحكم أو لأنظمة التحكم الرقمية، في تعليقات البرمجة.

(ج) سَرْد وافٍ للكيفية التي يفترض أن يعمل بها كل نظام، بما في ذلك قيم الضبط المقترحة.

٦. ٥. ٢. ٣ موازنة الجهاز.

٦. ٥. ٢, ٣. ١ عام.

يجب أن تتطلب وثائق الإنشاء بأن يتم موازنة جميع أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف التي لها أنابيب تهوية.

٦. ٥. ٢. ٣. ٢ موازنة نظام الهواء.

يجب موازنة أنظمة التهوية ذات الأنابيب؛ للتقليل من الخسائر الكبيرة حسب الإجراءات الآتية:

١) التأكد من أن جميع عناصر التحكم في تدفق الهواء والمخمدات مفتوحة بالكامل.

٢) التحقق من أن المراوح مثبتة وتدور بشكل صحيح حسب نظام الدوران في الدقيقة، والتأكد من أن المرشحات نظيفة ومركبة ومحكمة الإغلاق، بالإضافة إلى التحقق من تثبيت منافذ الدخول وتأمينها.

٣) البدء في طرفية الهواء ذات النسبة الأعلى من مجرى التصميم، والانتهاء بالطرفية الأقل نسبة، وضبط مخمد التحكم؛ لتوفير تصميم بمعدل جريان هواء ضمن ١٠%.

ملاحظة: إذا تمت موازنة طرفية الهواء بشكل صحيح من دون ضغط زائد، فيجب أن يكون أحد مخمدات التحكم لطرفية هواء واحدة على الأقل مفتوحًا بشكل كامل.

٤) أعد الخطوة (٣) حتى يتم موازنة طرفيات الهواء إلى درجة ضمن ١٠% من تصميم جريان الهواء.

٥) أعد ضبط جميع مفاتيح التحكم إلى التشغيل العادي.

٦. ٥. ٢. ٤ فحص الأنظمة.

يجب فحص أنظمة التدفئة والتكييف والتهوية و/أو قياسها لضمان صحة الجوانب التالية كحد أدنى:

١) التأكد من صحة حجم أنابيب التبريد.

٢) التحقق من صحة جهد الكهرباء التشغيلي.

٣) التحقق من صحة جهد الضبط التشغيلي.

٤) التحقق من صحة دوران المراوح.

٥) التحقق من كون جميع أنماط التحكم تعمل، وأن مكونات النظام المناسبة مفعلة لجميع أنماط التحكم.

٦) التحقق من صحة سحوبات الأمبير لكل محرك.

٧) التأكد من وجود انسياب مناسب للهواء الخارجي للوحدة.

٨) التحقق من صحة شحن نظام التبريد بالاعتماد على تحميص الشفط، أو التبريد الأقصى للسوائل، أو أي إجراءات أخرى يوصي بها المُصنِّع.

٦. ٦ جداول الحد الأدنى من فعالية المعدات.

٦. ٦. ١ أجهزة التكييف التي تعمل على الكهرباء، ووحدات التبريد والتدفئة المنزلية (الحد الأدنى لمتطلبات الفعالية).

إن متطلبات الفعالية الدنيا لأجهزة التكييف التي تعمل على الكهرباء، ووحدات التبريد والتدفئة المنزلية، مستمدة من النسخة الأحدث من مواصفة الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO ٢٦٦٣[١٥] و SASO 2874[16] . أما المواد التي لم تحددها الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة، فلا تنطبق عليها متطلبات فعالية المعدات.

٧.تسخين مياه الخدمات.

٧. ١عام.

٧. ١. ١ مجال عمل تسخين مياه الخدمات.

٧. ١ .١. ١ البنايات الجديدة.

يجب أن تتوافق أنظمة ومعدات تسخين مياه الخدمات مع متطلبات هذه المادة كما هو وارد في المادة (٧. ٢).

٧. ١ .١. ٢ الإضافات للمباني القائمة.

يجب أن تتوافق أنظمة ومعدات تسخين المياه مع متطلبات هذا المادة كما هو وارد في المادة (٧. ٢).

استثناء: في حال تم تزويد خدمة تسخين مياه الخدمات لمبنى إضافي بأنظمة ومعدات تسخين مياه خدمات موجودة مسبقًا، فليس من الواجب أن تلتزم هذه الأنظمة والمعدات بالنظام. إلا أن أي أنظمة ومعدات جديدة يتم تركيبها يجب أن تتوافق مع المتطلبات المحددة التي تنطبق على تلك الأنظمة والمعدات.

٧. ١. ١. ٣ التعديلات على المباني القائمة.

يجب أن تتوافق معدات تسخين مياه الخدمات في المبنى التي يتم استبدالها بشكل مباشر بمعدات تسخين مياه الخدمات الموجودة من قبل بمتطلبات المادة (٧)، والتي تنطبق على المعدات التي يتم استبدالها. كما يجب أن تتوافق الأنابيب الجديدة والمستبدلة مع أحكام المادة (٧. ٣. ١. ٢).

استثناء: لا يُشترط الالتزام بالمتطلبات في حال عدم وجود مساحة كافية أو منفذ لتلبية تلك المتطلبات.

٧. ٢ الالتزام بالمتطلبات.

يجب تحقيق الالتزام بالمتطلبات عن طريق تلبية متطلبات المادة (٧. ١) "عام"، والمادة (٧. ٣) "الأحكام الإلزامية"، والمادة (٧. ٤) "مخططات البناء"، والمادة (٧. ٥) "معلومات المُنتَج".

٧. ٣ الأحكام الإلزامية.

٧. ٣. ١ تسخين مياه الخدمات.

٧. ٣. ١. ١ الحد الأدنى لفعالية و كفاءة معدات تسخين مياه الخدمات.

يجب أن تتوافق معدات تسخين مياه الخدمات مع المتطلبات الحدود الدنيا لكفاءة الطاقة بنسختها الأخيرة SASO 2884[17] عندما يتم فحصها و اختبارها بناءاً على طرق الإختبار المحددة من الهيئة السعودية للموصفات و المقاييس و الجودة.

٧. ٣. ١. ٢ أنظمة أنابيب مياه الخدمات الساخنة.

يجب تصميم أنابيب المياه الساخنة وتحديد حجمها وتركيبها وفق شروط المادة (٧. ٣. ١. ٣) إلى (٧. ٣. ١. ٥).

٧. ٣. ١. ٣ التصميم.

يجب تصميم نظام الأنابيب وتركيبها بطريقة تقلل من أطوالها التي تمتد من السخان إلى نقاط التفريغ.

٧. ٣. ١. ٤ صمامات التحكم في الحرارة.

يجب أن تحتوي أنابيب الرفع العمودية التي تخدم سخانات المياه التخزينية وخزانات المياه على صمامات حبس حراري على جانبي أنابيب المدخل والمخرج، وتكون قريبة بدرجة مناسبة من الخزان.

٧. ٣. ١. ٥ العزل.

يجب عزل أنابيب المياه الساخنة حراريًا وبشكل مستمر وفق شروط المادة (٧. ٣. ١. ٥. ١) إلى المادة (٧. ٣. ١. ٥. ٤).

٧. ٣. ١. ٥. ١ عزل الأنابيب.

يجب أن يكون عزل الأنابيب بدرجة لا تقل عن. R-0.53 م^{٢}.م°/واط

٧. ٣. ١. ٥. ٢ الأنابيب المعزولة.

يجب تركيب عزل الأنابيب إلى ما ضمن ٥ سم لكل الأجهزة والمثبتات وأجزاء البناء أو الجدار الذي يمر الأنبوب من خلاله؛ ليتم توصيله بالمثبت.

استثناءات:

١- الأنابيب المثبتة في العلية أو في منطقة الصيانة إذا كان الأنبوب بحدود ١٥ سم من المساحة المكيفة ومغطى بعازل العلية أو منطقة الصيانة.

٢- الأنابيب في الجدران المعزولة حيث يكون الأنبوب محاطًا ب ٢٥ ملم على الأقل من العزل.

٣- الأنابيب المكشوفة تحت المغاسل والمراحيض وما شابه ذلك.

٤- عندما يتعارض العزل مع شروط التوسع الميكانيكي أو عمليات الصمامات الميكانيكية.

٧. ٣. ١. ٥. ٣ تثبيت عوازل الأنابيب.

لا يجب ضغط عازل الأنابيب المثبت في الفجوات.

٧. ٣. ١. ٥. ٤ إستعمال دعامات الأنابيب.

يجب تركيب دعامات العزل على السطح الخارجي لعازل الأنبوب عندما يتم استخدامها.

٧. ٣. ١. ٦ ضبط الحرارة.

٧.٣.١.٦.١ درجة الحرارة القصوى.

يجب توفير أجهزة التحكم بدرجة الحرارة التي تسمح بتعديل درجة حرارة التخزين من ٤٩ درجة مئوية أو أقل إلى أقصى درجة حرارة متوافقة مع الاستخدام المقصود.

٧.٣.١.٦.٢ مفاتيح صيانة درجة الحرارة.

يجب تزويد الأنظمة المصممة للحفاظ على درجات حرارة الاستخدام في أنابيب المياه الساخنة، مثل أنظمة إعادة تدوير المياه الساخنة، بجهاز توقيت تلقائي أو غيره من المفاتيح التي يمكن ضبطها لإغلاق نظام الحفاظ على درجات حرارة الاستخدام خلال فترات طويلة عندما لا يكون هناك حاجة للماء الساخن.

٧. ٣. ٢ المسابح، وأحواض المياه الساخنة، وحمامات البخار.

٧. ٣. ٢. ١ سخانات المسابح، وأحواض المياه الساخنة، وسخانات حمامات البخار.

يجب تزويد السخانات بمفتاح (فتح/إغلاق) يسهل الوصول إليه للتمكن من إغلاق السخان دون الحاجة إلى ضبط إعدادات جهاز ضبط الحرارة (الثرموستات).

٧. ٣. ٢. ٢ أغطية المسابح، وأحواض المياه الساخنة، وأغطية حمامات البخار.

يجب تزويد المسابح، وأحواض المياه الساخنة، وحمامات البخار بغطاء مسبح مثبط للبخار يوضع على سطح الماء أو قريبًا منه. ويجب أن يكون للمسابح، وأحواض المياه الساخنة، وحمامات البخار التي يتم تسخينها إلى حرارة تزيد عن ٣٢ °م غطاء بقيمة عزل دنيا R-2.1 م^{٢}.م°/واط .

استثناء: المسابح، وأحواض المياه الساخنة، وحمامات البخار التي تستمد أكثر من ٦٠% من الطاقة للتسخين من مصدر طاقة مستعاد من المكان (site-recovered)، أو مصدر طاقة شمسية.

٧. ٣. ٢. ٣ مبردات و مدفئات المسابح.

يتم تزويد المبردات بمفتاح (فتح/إغلاق) يسهل الوصول إليه للتمكين من إغلاق المبرد دون الحاجة إلى ضبط إعدادات جهاز ضبط الحرارة.

٧. ٣. ٢. ٤ المؤقتات.

يجب تركيب مؤقتات على المسابح، والأحواض الساخنة، وحمامات البخار، ومبردات المسابح، والمضخات.

استثناء: إذا كان من المتطلبات أن تعمل المضخات على الطاقة الشمسية، وعلى أنظمة استعادة الطاقة المهدورة.

٧. ٤ مخططات البناء.

ربما تطلب السلطة المحلية صاحبة الاختصاص تقديم وثائق التزام ومعلومات إضافية بما يتفق مع المادة (٢,٢,٤) من هذا النظام.

٧. ٥ وثائق المستهلك.

يجب توفير تعليمات تركيب وصيانة لجميع الأجهزة من المُصنّع باللغة العربية (أو باللغتين العربية والإنجليزية) ملحقة بالجهاز أو يتم تسليمها لصاحب المنزل. كما يجب تسليم صاحب المنزل معلومات الاتصال الخاصة بالأشخاص الذين يقومون بفحص أداء الجهاز واختباره وتعديله.

٨.جودة الهواء الداخلي وأنظمة التهوية.

٨. ١ الهدف.

تهدف هذه المادة إلى التعريف بالأدوار التي تقوم بها أنظمة التهوية الطبيعية والميكانيكية، وغلاف البناء الذي يهدف إلى تقديم جودة هواء داخلي مقبولة (IAQ) في المباني السكنية منخفضة الارتفاع، بالإضافة إلى المتطلبات الدنيا التي تتعلق بها. ولا يُستخدم مصطلح "جودة الهواء الداخلي" في هذا النظام للإشارة فقط إلى جودة الهواء، بل إلى ترشيحه ومستوى الضجيج الصادر عنه.

٨. ٢ المجال.

تنطبق هذه المادة على المساحة المخصصة لإقامة الإنسان ضمن المنازل المخصصة للأسرة الواحدة، والأبنية المخصصة للأسر المتعددة والمكونة من ثلاثة طوابق أو أقل فوق الطابق الأرضي، بما في ذلك المنازل الجاهزة

والمساكن المُصنّعة. ولا ينطبق هذا النظام على المساكن المؤقتة، مثل الفنادق والنُزُل ودور العجزة ومساكن الطلاب والسجون.

٨. ٢. ١ يأخذ هذا النظام بعين الاعتبار الملوثات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية التي يمكن أن تؤثر في جودة الهواء.

٨. ٢. ٢. رغم أن هدف هذا النظام هو جودة الهواء الداخلي، فليس بالضرورة تحقيق ذلك حتى في حال تلبية كافة الشروط:

أ) بسبب تنوع مصادر وملوثات الهواء الداخلي بالإضافة إلى مدى قابلية السكان للتأثر.

ب) بسبب العوامل العديدة الأخرى التي يمكن أن تؤثر في قبول الساكنين وملاحظتهم لجودة الهواء الداخلي، مثل درجة حرارة الهواء والرطوبة، والضجيج، والإنارة، والتوتر النفسي.

ج) إذا كان الهواء المحيط غير مقبول، ودخل إلى البناء دون أن تتم تنقيته.

د) إذا لم يتم تشغيل الأجهزة وصيانتها حسب تصميمها.

هـ) أو عند وقوع أحداث مُلَوِّثة كبيرة.

٨. ٣ تهوية المبنى بالكامل.

٨. ٣. ١ معدل التهوية.

يجب تركيب نظام تفريغ ميكانيكي أو جهاز تزويد أو الاثنين معاً لكل وحدة سكنية؛ وذلك لتوفير التهوية لجميع المبنى، ويكون معدل الهواء الخارجي الذي يدخل كل ساعة لا يقل عن النسبة المحددة في المعادلتين (٨. ١. أ) وحسب مساحة طابق المساحة المكيفة وعدد الساكنين فيه.

١,٨ أ:

$$Q_{fan} = 0.05A_{floor} + 3.5N_{oc}$$

حيث إن:

Q_{fan} = نسبة تدفق المروحة لتر / ثانية,

A_{floor} = مساحة الطابق بالمتر المربع م^2

N_{oc} = عدد الساكنين

٨. ٣. ١ . ١ كثافة سكانية مختلفة.

تتطلب المعادلة (٨. ١. أ) أن يتم زيادة معدل التهوية بمقدار ٣,٥ لتر لكل ثانية لكل شخص إضافي. وقد تم إيراد جداول نسب التهوية كدالة لمساحة الطابق وعدد الساكنين فيه في دليل المستخدم.

٨. ٣. ٢ نوع النظام.

يجب أن يحتوي نظام تهوية المنزل بالكامل على مروحة أو أكثر للعوادم أو للتزويد، إضافة إلى أنابيب التهوية ومفاتيح التحكم. ويجب أن يتاح لمراوح العوادم الداخلية أن تكون جزءًا من نظام العادم الميكانيكي. كما يجب أن يتاح لأنابيب التهوية الخارجية الموصولة بالمسار الراجع من موجه الهواء أن تكون كتهوية تزويد في حال تلبية متطلبات المصنّع الخاصة بدرجة حرارة الهواء الراجع. راجع الملحق (ج) لنقاش أوسع حول اختيار الأساليب.

٨. ٣. ٣ الضبط والتشغيل.

يُسمح بوضع مفتاح "تشغيل المروحة" لنظام التدفئة أو التكييف كمفتاح ضبط للأنظمة التي توفر هواء التهوية عبر أنبوب التهوية للمسار الراجع لنظام التهوية والتكييف. ويجب تزويد الساكن بمفتاح إلغاء يسهل الوصول إليه، كما يُسمح بمفاتيح مراوح العوادم الداخلية ومفاتيح "تشغيل المروحة" كمفاتيح إلغاء. ويجب أن تكون مفاتيح الضبط -بما في ذلك مفاتيح "تشغيل المروحة" في نظام التكييف- مُعرفة بشكل مناسب.

استثناء. من الممكن استخدام نظام تهوية ميكانيكي لجميع المنزل والذي يعمل بشكل متقطع إذا تم ضبط معدل التهوية وفق الاستثناء المذكور في المادة (٨. ٣. ٤) . ويجب تصميم النظام ليعمل بشكل آلي بالاعتماد على مؤقِّت. ويجب أن يعمل جهاز التهوية الميكانيكي المتقطع مرة في اليوم على الأقل، وأن يعمل بمعدل ١٠% من الوقت على الأقل.

٨. ٣. ٤ التهوية الواصلة.

يجب حساب معدل التهوية الواصلة كأكبر معدل من إجمالي التزويد أو إجمالي هواء العادم، ويجب ألا تقل عن النسب المحددة في المادة (٨. ٣. ١) في كل ساعة من ساعات التشغيل.

استثناء. إن معدل التهوية الفعال لنظام التهوية المتقطع عبارة عن مجموع السعة الواصلة والدقة الجزئية اليومية وفعالية التهوية من الجدول (٨. ١). ويجب حساب معدل تدفق المروحة المطلوب لتحقيق معدل التهوية الفعالة والمساوية لمتطلبات التهوية المستمرة حسب المعادلة التالية:

$$Q_f = Q_r / (\varepsilon f) \qquad (٨. ٢)$$

حيث إن:

Q_f = معدل تدفق المروحة خلال دورة التشغيل، L/s

Q_r = متطلبات هواء التهوية (من المعادلة ٨. ١. أ)

ε = فعالية التهوية (من الجدول ٨. ١)

f = الدقة الجزئية، التي يتم تعريفها على أنها الدقة للدورة الواحدة مقسمة على وقت الدورة.

الجدول ٨. ١ فعالية التهوية للمراوح المتقطعة

الدقة الجزئية	وقت الدورة T_{cyc} (h)			
F	٠ ٤	٨	١٢	٢٤
٠,١	١,٠٠	٠,٧٩	*	*
٠,٢	١,٠٠	٠,٨٤	٠,٥٦	*
٠,٣	١,٠٠	٠,٨٩	٠,٧١	*
٠,٤	١,٠٠	٠,٩٢	٠,٨١	٠,٢٠
٠,٥	١,٠٠	٠,٩٤	٠,٨٧	٠,٥٢
٠,٦	١,٠٠	٠,٩٧	٠,٩٢	٠,٧٣
٠,٧	١,٠٠	٠,٩٨	٠,٩٦	٠,٨٦
٠,٨	١,٠٠	٠,٩٩	٠,٩٨	٠,٩٤
٠,٩	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	٠,٩٩
١,٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠

*حالة غير مسموح بها بما أنه لا توجد كمية تهوية متقطعة توفر تهوية مساوية.

T_{cyc} = زمن دورة المروحة، يعرّف على أنه إجمالي الزمن للدورة التشغيلية الواحدة ودورة الإغلاق الواحدة (المستخدمة في الجدول ٨. ١).

٨. ٤ التهوية المحلية.

٨. ٤. ١ العادم الميكانيكي المحلي.

يجب تركيب نظام عادم ميكانيكي محلي واحد في كل مطبخ وحمام. ويجب أن يكون نظام التهوية الداخلية الميكانيكي المحلي أحد الخيارين الآتيين:

١-نظام عادم ميكانيكي متقطع مطابق لمتطلبات المادة (٨. ٤. ٢).

٢-نظام بخار عادم ميكانيكي مستمر مطابق لمتطلبات المادة (٨. ٤. ٣).

٨. ٤. ٢ العادم المحلي المتقطع.

يجب تصميم نظام عادم ميكانيكي محلي يعمل بشكل متقطع؛ ليعمل عند حاجة الساكن إليه.

٨. ٤. ٢. ١ الضبط والتشغيل.

يُسمح -على سبيل المثال لا الحصر- بأجهزة الضبط التالية، بشرط ألا تعيق قدرة الساكن على الضبط: مؤقتات الإغلاق، وأجهزة استشعار الإشغال، والمراوح ذات السرعات المتعددة، والمفاتيح المشتركة، وأجهزة استشعار جودة الهواء الداخلي، الخ.

٨. ٤. ٢. ٢ معدل التهوية.

يجب ألا يقل المعدل الأدنى لتدفق الهواء عن الكمية المحددة في الجدول (٨. ٢).

٨. ٤. ٣ التهوية الميكانيكية المستمرة.

يجب أن يتم تركيب جهاز التهوية الميكانيكي الذي يعمل بشكل مستمر من دون أي تدخل من الساكن. ويمكن أن يكون الجهاز جزءًا من جهاز ميكانيكي متوازن. ويجب أن يتم تصميم نظام التهوية الإجمالي للحفاظ على الحد الأدنى من ضغط البناء الإيجابي لباسكال 0 والحد الأقصى ١٢,٥ باسكال مع إغلاق أي جهاز عادم ميكانيكي محلي متقطع. راجع الملحق (ج) للإرشاد حول اختيار الأساليب.

٨. ٤. ٣. ١ الضبط والتشغيل.

يجب أن يتم تصميم الجهاز ليعمل خلال ساعات الإشغال (الوجود بالسكن) كاملة. ويجب تزويد الساكن بمفتاح إلغاء يسهل الوصول إليه.

٨. ٤. ٣. ٢ معدل التهوية.

يجب أن تكون أدنى كمية للتهوية الواصلة لا تقل عن تلك المحددة في الجدول (٨. ٣) خلال كل ساعة من التشغيل.

الجدول ٨. ٢ معدلات تدفق هواء عادم التهوية المحلية المتقطع (نظام وحدات القياس الدولية)

التطبيق	تدفق الهواء	ملاحظات
المطبخ	50 L/s	يكون شفاط الهواء العلوي (ويشمل ذلك الشفاطات المدمجة فوق الأدوات الكهربائية) مطلوبًا إذا كان معدل تدفق مروحة العادم لتغير الهواء في الساعة أقل من 5 في المطبخ.
الحمام	25 L/s	

الجدول ٨. ٣ معدلات تدفق هواء عادم التهوية المحلية المستمر (بوصة-رطل) النظام الدولي للوحدات

التطبيق	تدفق الهواء	ملاحظات
المطبخ	تغير الهواء في الساعة ٥	حسب حجم المطبخ
الحمام	10 L/s	

٨. ٥ متطلبات أخرى.

٨. ٥. ١ الهواء المنقول.

يجب تصميم الوحدات السكنية وبناؤها بشكل يسمح بتوفير هواء للتهوية مباشرة من الخارج، وليس كهواء منقول من الوحدات السكنية المجاورة أو المساحات الأخرى مثل المرآب ومناطق الصيانة غير المكيفة والعلّيات غير المكيفة. ويجب أخذ القياسات لمنع تحرك الهواء عبر مكونات الغلاف التي تفصل الوحدات السكنية الملاصقة أو القريبة أو بين الوحدات والمساحات الأخرى؛ العمودية منها والأفقية. ويجب أن تتضمن القياسات إحكام سد مكونات الغلاف العامة، وإدارة الضغط، واستخدام أجهزة الإنارة المثبتة المقاومة للهواء.

٨. ٥. ٢ التعليمات والملصقات.

يجب تزويد صاحب البناء و/أو الساكن في الوحدة السكنية بالمعلومات المتعلقة بتصميم التهوية، و/ أوأنظمة التهوية المركبة، وتعليمات التشغيل المثلى بما يتماشى مع متطلبات هذا النظام، بالإضافة إلى التعليمات التي توضح الصيانة المطلوبة (مشابهة لتلك المقدمة لأنظمة التكييف والتهوية). ويجب وضع ملصقات تعريف مفاتيح الضبط وفق وظيفتها (ما لم تكن وظيفتها واضحة، مثل مفاتيح التحكم بمروحة الشفط في الحمام).

تقدم الأقسام التالية حدًّا أدنى من معلومات التشغيل والصيانة التي يقوم مصمم النظام أو الذي يقوم بتركيبه بتوفيرها. ويجب وضع هذه المعلومات في ملف مع معلومات تركيب النظام والضمانات ودليل استخدام صاحب المنزل، ويتم تسليمها لصاحب المنزل أو الساكن في الوحدة السكنية باللغة العربية (أو بالعربية والإنجليزية).

وتتطلب العديد من الأنظمة المذكورة في هذا النظام تعاون الساكن ليقوم بالعمل كما هو مفترض. ومن المهم أن يتم إبلاغ السكان بوظيفة كل مُكون، وما المتوقع منهم أن يقوموا به أو لا يقوموا به. ويتحتم هذا الأمر خصوصًا عندما تكون الأنظمة مقترنة منطقياً ولكن ليس فيزيائيًّا، أو عندما يتعلق الأمر بقضايا السلامة، أو عندما تكون المكونات متعددة الوظائف ويكون من غير السهل تمييزها كجزء من تصميم نظام التهوية. وهنا تساعد الملصقات التعريفية في هذا الخصوص.

٨. ٥. ٢. ١ عمليات التشغيل.

يجب توفير معلومات خطية حول التشغيل الأمثل والمتوقع لنظام التهوية، الذي يتطابق مع أحكام المادة (٨) من هذا النظام، بما في ذلك معايير التصميم التي ينص عليها مصمم جهاز التهوية. ويجب أن تتضمن معلومات تشغيل النظام جميع معدات التهوية الميكانيكية، ومفاتيح ضبط التهوية، وأي أجهزة تهوية خاملة أو طبيعية مستخدمة للامتثال لهذا النظام.

٨. ٥. ٢. ١. ١ معايير التصميم.

- تثبيت اسم المقاول، وأرقام الاتصال به.
- حسابات حمل التدفئة / التكييف.
- حسابات التهوية.
- رسوم توضيحية للتركيب.
- وثائق تصاريح العمل.
- بيان واضح لنوع التهوية المستخدم (طبيعي، أو ميكانيكي مستمر، أو ميكانيكي متقطع، أو معروض).
- جدول التشغيل.

٨. ٥. ٢. ١. ٢ معدات التهوية ومفاتيح الضبط.

- دليل المالك من الشركة المصنعة للتشغيل والصيانة والتركيب.
- المُصَنِّع، والطراز، والحجم، والمورد لجميع المعدات.
- أسماء وأرقام جهات الاتصال في حالات الطوارئ.
- المتطلبات التشغيلية / الجدول الزمني للتشغيل من قبل الساكن لضمان جودة الهواء الداخلي المقبولة.
- استراتيجية التحكم والوصف.

٨. ٥. ٢. ٢ الصيانة.

يجب توفير معلومات خطية حول الصيانة المطلوبة لمكونات نظام التهوية، الذي يتطابق مع أحكام المادة (٨) من النظام، بما في ذلك مفاتيح التحكم وأي مكونات ميكانيكية أو خاملة. ويجب أن تتضمن معلومات الصيانة أي معلومات مقدمة من قبل الشركات المصنعة لمعدات التهوية.

٨. ٥. ٢. ٢. ١ معدات التهوية، ومفاتيح التحكم.

- أسماء مقاولي الصيانة، وأرقامهم.

- تنظيف المرشح (الفلتر) بعد كل عاصفة رملية.
- جدول تنظيف/استبدال المرشح.
- متطلبات الفحص للتأكد من أن المداخل والمخارج ستعمل (على سبيل المثال، أنها غير مغلقة بسبب الدهان).
- أي صيانة لازمة للأجهزة.
- استكشاف الأخطاء، وطرق إعادة ضبط مفاتيح الضبط.

٨. ٥. ٢. ٢. ٢. محفوظ.

٨. ٥. ٢. ٢. ٣ محفوظ.

٨. ٥. ٢. ٢. ٤ غلاف البناء.

إن غلاف المبنى هو جزء من نظام التهوية، سواء كان ذلك مقصودًا أم لم يكن. لذا ينبغي الحفاظ على غلاف المبنى؛ ليعمل على النحو المفترض.

ومن دون إجراء الصيانة المناسبة، فإن متانة غلاف المبنى قد تسوء مع مرور الوقت. كما يمكن أن يتسبب التسرب الزائد من المبنى في زيادة استهلاك الطاقة، وقد يؤدي إلى عدم اتزان بعض أنظمة التهوية الميكانيكية.

٨. ٥. ٣ مجففات الملابس.

يجب أن يكون لأجهزة تجفيف الملابس منفذ مباشر للعادم إلى الخارج.

استثناء: مجففات الملابس بالتكثيف التي يتم تصريف المياه منها إلى البالوعة.

٨. ٥. ٤. محفوظ.

٨. ٥. ٥ متطلبات منع تسرب الهواء.

٨. ٥. ٥. ١ المرآب.

عند مجاورة مساحة مخصصة للسكن للمرآب، يجب أن يمنع التصميم انتقال الملوثات إلى المساحة المجاورة والمخصصة للسكن. ويجب إحكام إغلاق الجدران، والسقوف، والأرضيات التي تفصل المرآب عن المساحة المخصصة للسكن لمنع تسرب الهواء. وحتى يتم اعتبارها محكمة الإغلاق ضد تسرب الهواء، يجب سد أو حشو أواستخدام الشرائح المانعة للرياح أو لف جميع الفواصل والطبقات والفتحات بين هياكل الأبواب ودعاماتها وإطاراتها وغيرها من مصادر تسرب الهواء من خلال الجدران وهياكل الأسقف التي تفصل المرآب عن المساحة المخصصة للسكن ومساحة العليةِ الخاصة بها للحد من تحرك الهواء. ويجب استخدام الشرائح الصادة للرياح أو إحكام منع تسرب الهواء لمنع التسرب من الأبواب التي تقع بين المرآب والمساحة المخصصة للسكن.

٨. ٥. ٥. ٢ أنابيب التهوية لنظام تكييف المساحة.

يجب إحكام غلق جميع فواصل توزيع الهواء الموجودة خارج حدود الضغط. ويجب ألا تصمم أنظمة التدفئة والتكييف والتهوية، التي تخدم المساحة المخصصة للسكن، لتزود المرآب بالهواء، أو تعيده منه. أما أنظمة التدفئة والتكييف والتهوية التي تحتوي على مقابض فتح وإغلاق الهواء أو أنابيب تهوية خارج حدود الضغط فيجب سدها لمنع التسرب.

٨. ٥. ٦ محفوظ.

٨. ٥. ٧ الحد الأدنى للترشيح.

بالنسبة للأنظمة الميكانيكية التي تزود المساحة المخصصة للسكن بالهواء من خلال أنابيب تهوية يزيد طولها عن ٣ أمتار ، وباستخدام عنصر التكييف الحراري، فيجب تزويدها بمرشح ذي كِفاية بحد أدنى 6 بمقياس MERV (قيمة الحد الأدنى من الكِفاية) أو أعلى، باستثناء مبردات التبخر. ويجب تصميم النظام بحيث يتم ترشيح الهواء الخارجي المزود ميكانيكيًّا والمعاد توزيعه قبل مروره عبر مكونات التكييف الحرارية. ويتم وضع المرشح وتثبيته بطريقة تُسهل على المالك الوصول إليه وصيانته. ويجب اختيار مرشح وحجمه ليعمل على انخفاض نظيف للضغط لا يتجاوز ٢٥ باسكال ، إلا إذا كانت المعدات مصممة أو منتقاة لاستيعاب أي هبوط إضافي في الضغط الذي يفرضه اختيار المرشح (أي أكبر من ٢٥ باسكال).

٨. ٥. ٨ المداخل الهوائية.

يجب أن تكون مداخل الهواء -التي هي جزء من تصميم التهوية- موجودة على بعد ٣ أمتار كحد أدنى من مصادر معروفة للتلوث مثل أكوام النفايات، وفتحات التصريف، وغطاء العادم، أو عوادم السيارات. ويجب أن يوضع مدخل الهواء بحيث يسمح بدخول الهواء دون عرقلته من قبل المزروعات، أو غيرها من المواد. كما يجب تزويد مداخل الهواء القسري بموانع دخول القوارض / الحشرات (شبكة لا تزيد عن ١٣ ملم).

استثناءات:

أ) يمكن أن تكون فتحات التهوية في الجدار على مسافة ١ متر من مصادر التلوث التي تخرج من خلال عوادم السقف أو آلة تجفيف الملابس.
ب) لا يشترط حد أدنى للمسافة الفاصلة بين النوافذ ومخارج العادم الداخلي في المطابخ والحمامات.

٨. ٥. ٩ ضبط التهوية.

يجب أن تكون كافة أنظمة التهوية الميكانيكية (المزود أو العادم أو كليهما) مجهزة بمفتاح يسهل الوصول إليه أو وسائل أخرى لمنع التسرب. كما يجب تصميم مخمدات يدوية أو آلية يتم تثبيتها لغرض عزل مداخل الهواء الخارجي والعوادم من أنظمة توزيع الهواء لمنع التسرب.

٨. ٦ معدات تحريك الهواء.

يجب أن تلتزم جميع معدات تحريك الهواء المستخدمة والخاضعة لأحكام هذا النظام بالمعايير التالية.

٨. ٦. ١ الاختيار والتركيب.

يجب تنفيذ عمليات اختيار وتركيب الأنظمة أو المعدات وفقاً لشروط تصميم المُصنِّع وتعليمات التركيب.

٨. ٦. ٢ معدلات الصوت للمراوح.

يجب تصنيف المراوح بالنسبة للصوت بحيث لا يقل عن الحد الأدنى لتدفق الهواء كما هو مشترط في هذا النظام، وكما هو موضح أدناه.

٨. ٦. ٢. ١ مراوح التهوية المستمرة.

يجب أن يتم تصنيف مراوح التهوية المستمرة لحد أقصى ١,٠ سون (وحدة ارتفاع الصوت).

٨. ٦. ٢. ٢ المراوح المتقطعة.

يتم تصنيف هذه المراوح بالنسبة للصوت بحد أقصى ٣ سون، ما لم يتجاوز تدفق الهواء ٢٠٠ لتر/الثانية .
استثناء. لا يشترط للتهوية ومقابض التهوية والمراوح ذات جهاز التحكم عن بعد الالتزام بهذه المتطلبات. وحتى ينطبق عليها هذا الاستثناء يجب تثبيت المروحة ذات جهاز التحكم عن بعد خارج المساحة السكنية والحمامات والمراحيض، والممرات، ويجب أن يكون هناك على الأقل مسافة متر واحد من أنابيب التهوية بين المروحة وشبكة الهواء الداخل.

٨. ٦. ٣ معدلات تدفق الهواء.

تشير معدلات تدفق الهواء المطلوبة وفق هذا النظام إلى تدفق هواء النظام كما تم تركيبها واختبارها باستخدام غطاء تدفق، أو شبكة تدفق، أو غيرها من أدوات قياس تدفق الهواء. وبدلاً من ذلك يمكن استخدام معدل تدفق الهواء على ضغط ٦٢,٥ باسكال بشرط أن يطابق حجم أنبوب التهوية المتطلبات التوجيهية في الجدول (٨. ٤)، أو معايير تصميم المصنع.

٨. ٦. ٤ عادم أنابيب التهوية المتعدد الفروع.

إذا كان لأكثر من مروحة عادم واحدة في وحدة سكنية أنبوب تهوية مشترك، فيجب تجهيز كل مروحة بمخمد مرتد لمنع إعادة تدوير الهواء العادم من غرفة إلى أخرى من خلال نظام أنابيب تهوية العادم. ولا يجوز أن تتشارك مراوح العادم في الوحدات السكنية المنفصلة في أنبوب تهوية العادم. أما مخارج العادم لأكثر من وحدة سكنية فيمكن خدمتها بواسطة مجرى مروحة عادم واحدة لجميع مداخل العادم إذا تم تصميم المروحة وافتُرِضَ أن تعمل بشكل مستمر، أو إذا تم تجهيز كل مخرج بمخمد مرتد لمنع انتقال التلوث عندما لا تكون المروحة قيد التشغيل.

الجدول ٨. ٤ حجم المجاري التقريرية(نظام وحدات القياس الدولية)

نوع أنبوب التهوية	أنبوب التهوية الملتوي	أنبوب التهوية المستوي

معدل المراوح L/s @ 62.5 باسكال	25	40	50	65	25	40	50	65
القطر، ملم (بوصة)	الحد الأقصى للطول، م							
75	X	X	X	X	X (5) 2	X	X	X
100	21	١	X	X	32	11	2	X
125	NL	21	11	7	NL	42	26	١٧
150	NL	NL	42	29	NL	NL	NL	45
175 فما فوق	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL

يفترض هذا الجدول عدم وجود أكواع. اطرح ٥ م من الطول المسموح به لأنبوب التهوية لكل كوع.
NL= لا حد لطول أنبوب التهوية لهذا الحجم.
X= ليس مسموحًا، سيتجاوز أي طول لأنبوب التهوية من هذا الحجم ذي اللفائف والتجهيزات انخفاض الضغط المقدر.

٨. ٧ مستوى الضجيج.

٨. ٧. ١ معايير الغرفة.

يجب أن تصمم أنظمة التهوية وتكييف الهواء للعمل بهدوء. ويجب أن تكون الأصوات الصادرة عن التهوية والتكييف في الغرف بين معايير الغرفة 25 إلى ٣٥ (RC) (٣٥-٤٥ dBA).

٨. ٧. ٢ المعدات الضرورية.

يجب توفير خافضات للصوت، والبطانة الصوتية، وألواح العزل، وعازلات الاهتزاز، وغيرها عند الضرورة، لتحقيق المعايير المذكورة أعلاه.

٨. ٧. ٣ الفحص.

عند أخذ القياسات الميدانية لتحديد تطابق المساحة مع المعايير المذكورة أعلاه، يجب اتباع احتياطات الاختبار الموجودة في دليل الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء– تطبيقات [١٨].

٩.الإنارة.

٩. ١ عام.

٩. ١. ١ المجال:

تنطبق هذه المواد على الآتي:

أ) المساحات الداخلية للمباني.

ب) إضاءة أرضيات البناء الخارجي من خلال خدمة المبنى الكهربائية.

٩. ١. ٢ التعديلات على الإنارة.

يقتضي استبدال أنظمة الإنارة في أي مكان من المبنى الالتزام بمتطلبات كثافة طاقة الإنارة بما يتوافق مع المادة التاسعة. ويجب على أنظمة الإنارة الجديدة أن تتوافق مع متطلبات كثافة طاقة الإنارة في المادة التاسعة.

يجب أن تتوافق أنظمة الإضاءة الجديدة مع متطلبات كثافة طاقة الإضاءة المتواجد في المادة التاسعة ٩.

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.

٩. ١. ٣ تمديد الكهرباء للإنارة الداخلية.

يجب أن تتضمن قوة الإنارة الداخلية الممددة كل الطاقة المستخدمة من قبل إنارة الزينة الخارجية بما في ذلك المصابيح، والأنابيب المثبتة للتيار، والمنظمات الحالية، وأجهزة التحكم الا ما استثني على وجه التحديد في (**٩. ٢. ٢. ٢**).

استثناء: إن كان هناك نظامان مستقلان أو أكثر في وضع التشغيل للإنارة في وحدة سكنية يمكن التحكم بهما بما يحول دون استخدامهما في آن واحد من قبل المستخدم، فإن طاقة تمديد الإنارة الداخلية يجب أن تعتمد كليًا على نظام الإنارة الذي لديه قوة واط أعلى.

٩. ١. ٤ قوة الواط للإنارة.

يجب تحديد قوة الواط الكهربائية في وحدات الإنارة المدمجة في طاقة الإنارة الداخلية المثبتة حسب المعايير الآتية:

(أ) تكون قوة الواط الكهربائية من الجهد الخطّي لوحدات الإنارة التي لا تحتوي على مكابح أو محولات مثبتة بشكل دائم القوة الكهربائية القصوى في وحدات الإنارة.

(ب) يجب أن تكون قوة الواط الكهربائية لوحدات الإنارة و التي تحوي على مكابح بشكل دائم أو عن بعد أو محولات على قوة التشغيلية القصوى المصباح/الإضافي مدمج بالاستناد إلى القيم الموجودة في وثائق المصنّع المساعدة أو مختبرات الفحص المعروفة.

(ج) تكون قوة الواط الكهربائية من مجال المصابيح الجهد الخطي والقواطع الكهربائية التي تسمح بإضافة و/أو نقل وحدات الإنارة من دون تغيير أسلاك النظام هي قوة الواط المحددة لوحدات الإنارة والمشمولة في النظام بحد أدنى ٩٨W/lin m.

(د) تكون قوة الواط الكهربائية من مجال المصابيح الجهد المنخفظ، وموصل الأسلاك، وقضيب التوصيل، بالإضافة إلى غيرها من أنظمة الإنارة المرنة التي تسمح بإضافة و/ أو نقل وحدات الإنارة دون تغيير الأسلاك في النظام هي القوة الكهربائية المحددة للمحّول المزود للنظام.

(هـ) تكون قوة الواط الكهربائية لجميع معدات الإنارة المتنوعة الأخرى هي القوة المحددة للقوة الكهربائية لمعدات الإنارة.

٩. ٢ مسار(ات) الالتزام بالانظمة.

٩. ٢. ١ أنظمة ومعدات الإنارة.

تلتزم أنظمة ومعدات الإنارة بالمادة (٩. ١) "عام"، والمادة (٩. ٣) "أسلوب مساحة المبنى".

٩. ٢. ٢ الشروط التوجيهية.

٩. ٢. ٢. ١ أسلوب مساحة المبنى.

لتحديد قوة الإنارة الداخلية المسموح بها والمذكورة في المادة (٩. ٣) هي أسلوب مبسط لبيان الالتزام.

٩. ٢. ٢. ٢ قوة الإنارة الداخلية.

يتم تحديد قوة الإنارة الداخلية المسموح بها للمبنى أو جزء تم قياسه أو السماح به من المبنى باستخدام أسلوب مساحة المبنى الوارد في المادة (٩. ٣). ولا يجوز أن تتجاوز قوة الإنارة الداخلية المثبتة والمحددة وفق المادة (٩. ١. ٣) كمية قوة الإنارة الداخلية المسموح بها المبينة في المادة (٩. ٣).

استثناء من المادة ٩. ٢. ٢. ٢: لا يجب الأخذ في الاعتبار معدات الإنارة التالية وتطبيقاتها عند تحديد كمية قوة الإنارة الداخلية المذكورة في المادة (٩. ٣)، ولا يجوز أن تُدرج قوة الواط الكهربائية لهذه الإنارة في قوة الإنارة الداخلية المثبتة المحددة وفقًا للمادة (٩. ١. ٣). ومع ذلك فلا يجوز استثناء أي إنارة كهذه ما لم تكن إضافة للإنارة العامة، ويتم التحكم بها باستخدام جهاز تحكم مستقل:

أ) الإنارة المدمجة في المعدات أو الأجهزة التي يتم تركيبها من قبل الشركة المصنعة.
ب) الإنارة المدمجة والمتعلقة بمعدات تسخين المواد الغذائية وتجهيزها.
ت) الإنارة الخاصة بنمو النباتات أوالصيانة.
ث) الإنارة في المساحات المخصصة لاستخدام المكفوفين بشكل خاص.
ج) الإنارة في المساحات الداخلية التي تم تعيينها على وجه التحديد باعتبارها معلمًا تاريخيًّا داخليًّا مسجلاً.

٩. ٣ مسار طريقة الالتزام بأنظمة مساحة المبنى.

٩. ٣. ١ طريقة حساب مساحة عن طريق حساب طاقة الإنارة الداخلية المسموح بها.

استخدم الخطوات الآتية لتحديد قوة الإنارة الداخلية المسموح بها:

أ) كثافة طاقة الإنارة لأنواع وحدات البناء السكنية هي ١٠ واط / م^{٢}.

ب) تحديد إجمالي مساحة الأرضية المضاءة بالمتر المربع من مساحة البناء.

ج) ضرب إجمالي مساحات الأرضية المضاءة من مساحة البناء بكثافة قوة الإنارة.

١٠.معدات أخرى.

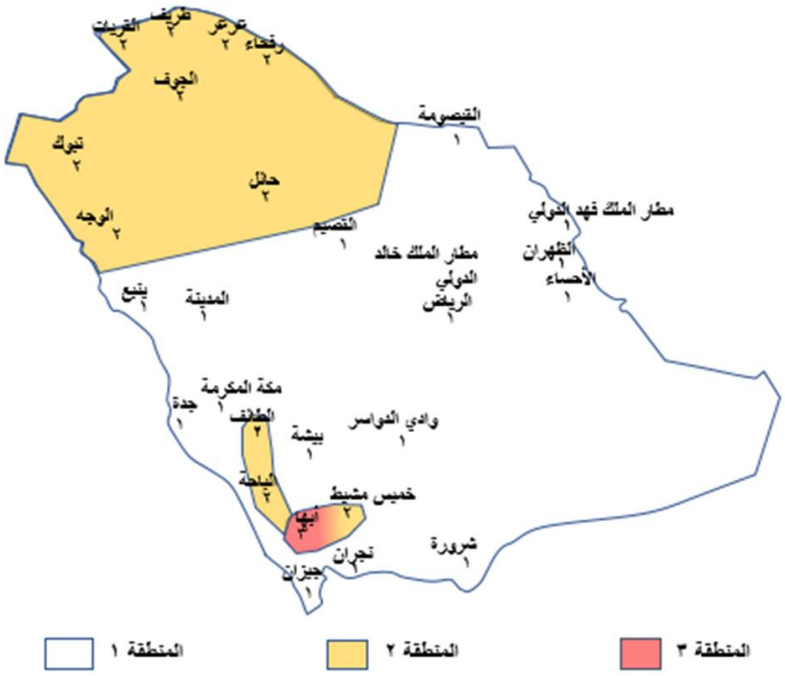
١٠. ١ عام.

للمعدات و الأجهزة الأخرى يرجى الرجوع إلى كود ترشيد الطاقة السعودي للمباني المرتفعة SBC-601 إذا إقتضى ذلك

١١.معلومات مناخية.

١١. ١ عام.

لأغراض هذا النظام، تعدّ المملكة العربية السعودية مكونة من ثلاث مناطق مناخية كما هو موضح في الشكل (١١. ١). وقد تم إدراج المدن التي تم اختيارها حسب المنطقة في الجدول (١١. ١). وتسري البيانات المناخية الواردة في هذه المادة على المادة الخامسة لموقع جغرافي معين



الصورة رقم ١,١١ المناطق المناخية للمملكة العربية السعودية

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

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
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.

١٢.القدرة.

١٢,١. عام

١٢. ١. ١ **المجال**.

لأنظمة و معدات توزيع القدرة لجميع المباني يرجى الرجوع إلى نظام الكهرباء في كود البناء SBC-401 .

١٣.المراجع المعيارية.

١) 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

٢) ASTM E96, Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

٣) NFRC 400-2010 Procedure for Determining Fenestration Product Air Leakage, National Fenestration Rating Council, 1300 Spring Street, Suite 500, Silver Springs, MD 20910

٤) 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.

٥) 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.

٦) ASTM E1918-06 Standard Test Method for Measuring Solar Reflectance of Horizontal and Low-Sloped Surfaces in the Field, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

٧) ASTM C1549-09 Standard Test Method for Determination of Solar Reflectance Near Ambient Temperature Using a Portable Solar Reflectometer, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

٨) ASTM E408-13 Standard Test Methods for Total Normal Emittance of Surfaces Using Inspection-Meter Techniques, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

٩) ASTM C1371-10 Standard Test Method for Determination of Emittance of Materials Near Room Temperature Using Portable Emissometers, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2859.

١٠) ASHRAE Handbook Fundamentals, ASHRAE,1791 Tullie Circle, N.E. Atlanta, GA 30329

١١) 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.

١٢) NFRC 100-2010 Procedure for Determining Fenestration Product U-Factors, National Fenestration Rating Council, 1300 Spring Street, Suite 500, Silver Springs, MD 20910

(١٣ 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.

(١٤ 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.

(١٥ 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

(١٦ 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

(١٧ 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

(١٨ ASHRAE Handbook Applications, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1791 Tullie Circle, N.E., Atlanta, GA 30329

الملحق المعياري (أ): يعدّ كل من الملحق المعياري (أ) وتحديدات قيمة R المصنفة للعزل وتجميعات معامل U ومعامل C ومعامل F جزءًا لا يتجزأ من المتطلبات الإلزامية لهذا النظام. ومن أجل جعل الأمر أكثر سهولة، فقد تم تضمين الملحق المعياري (أ) في دليل المستخدم.

الملحق المعياري ب: يعد الملحق المعياري (ب) "فحص متانة البناء" جزءًا لا يتجزأ من المتطلبات الإلزامية لهذا النظام. ومن أجل جعل الأمر أكثر سهولة، فقد تم تضمين الملحق المعياري (ب) في دليل المستخدم.

المراجع التثقيفية.

الملحق التثقيفية (ج): الملحق المعياري (C)، وأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف، ليست إلزامية، وليست جزءًا من هذا النظام. ومن أجل جعل الأمر أكثر سهولة، فقد تم تضمين الملحق المعياري (ج) في دليل المستخدم.