



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

QCVN 04-3:202x/BXD

**QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG –
PHẦN 3 : CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG SỬ DỤNG
NĂNG LƯỢNG HIỆU QUẢ**

***National technical regulation on civil construction works –
Part 3: Energy Efficiency Buildings***

HÀ NỘI – 2024

DỰ THẢO

MỤC LỤC

Lời nói đầu	4
1. QUY ĐỊNH CHUNG	5
1.1 Phạm vi điều chỉnh.....	5
1.2 Đối tượng áp dụng.....	5
1.4 Giải thích từ ngữ	6
1.5 Ký hiệu, đơn vị đo và thuật ngữ viết tắt	8
2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT	9
2.1 Vở công trình	9
2.2 Thông gió và điều hòa không khí.....	12
2.3 Chiếu sáng	17
2.4 Các thiết bị điện khác.....	19
2.5 Kiểm soát hiệu quả năng lượng của tòa nhà.....	21
3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ	22
4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN.....	22
5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN	22
Phụ lục A Tổng nhiệt trở R_0 của lớp vỏ bao che.....	23
Phụ lục B Hệ số dẫn nhiệt của vật liệu xây dựng	24
Phụ lục C Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt của kết cấu vỏ bao che	26
Phụ lục D Nhiệt trở lớp không khí không được thông gió R_a	27
Phụ lục Đ Hệ số hấp thụ bức xạ α của bề mặt vật liệu xây dựng	28
Phụ lục E Tổng nhiệt trở của một số loại tường và mái thông dụng.....	30
Phụ lục G Xác định chỉ số hiệu quả năng lượng của tòa nhà	32
Thư mục tài liệu tham khảo	33

Lời nói đầu

QCVN 04-3:202x/BXD do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng biên soạn, Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ Xây dựng ban hành theo Thông tư số...../202x/TT-BXD ngày.....tháng năm 202x của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.

DỰ THẢO

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG – PHẦN 3: CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG HIỆU QUẢ

National technical regulation on civil construction works – Part 3: Energy Efficiency Buildings

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 Phạm vi điều chỉnh

1.1.1 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả quy định các yêu cầu kỹ thuật bắt buộc phải tuân thủ khi thiết kế, xây dựng mới hoặc cải tạo và vận hành các công trình có tổng diện tích sàn từ 2500 m² trở lên thuộc các loại hoặc hỗn hợp các loại công trình dưới đây:

- Văn phòng làm việc;
- Khách sạn;
- Bệnh viện;
- Trường học;
- Thương mại, dịch vụ;
- Nhà chung cư.

1.1.2 Những quy định trong quy chuẩn này được áp dụng cho các phần sau:

- Vỏ công trình;
- Hệ thống thông gió và điều hòa không khí;
- Hệ thống chiếu sáng;
- Các thiết bị điện khác (động cơ điện; hệ thống đun nước nóng);
- Kiểm soát hiệu quả năng lượng của tòa nhà.

CHÚ THÍCH 1: Khi thực hiện cải tạo các công trình thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này, các quy định về vỏ công trình, hệ thống thông gió và điều hòa không khí, hệ thống chiếu sáng, các thiết bị điện khác được áp dụng cho các khu vực được cải tạo của công trình.

CHÚ THÍCH 2: Phần kiểm soát hiệu quả năng lượng sẽ áp dụng cho quá trình vận hành công trình.

1.2 Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân có liên quan đến hoạt động đầu tư xây dựng, quản lý và sử dụng công trình thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này tại Việt Nam.

1.3 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng quy chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có). Trong trường hợp các tài liệu viện dẫn được sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì áp dụng phiên bản mới nhất.

QCVN 04-3:202x/BXD

QCXDVN 05:2008/BXD, Quy chuẩn xây dựng Việt Nam: Nhà ở và công trình công cộng – An toàn sinh mạng và sức khỏe.

QCVN12:2014/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng.

TCVN 6307:2023 (ISO 916:2019), Thử nghiệm các hệ thống lạnh.

TCVN 6576:2020 (ISO 5151:2017), Máy điều hòa không khí và bơm nhiệt không ống gió – Thử và xác định thông số tính năng.

TCVN 6577:2020 (ISO 13253:2017), Máy điều hòa không khí và bơm nhiệt gió – gió có ống gió. Thử và xác định thông số tính năng.

TCVN 7540-2:2013, Động cơ điện không đồng bộ ba pha ro to lồng sóc – Phần 2: Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng

TCVN 9981:2020 (ISO 15042:2017), Hệ thống điều hòa không khí đa cụm gió - gió – Phương pháp thử và đánh giá tính năng

TCVN 10273-1:2013 (ISO 16358-1:2013), Máy điều hòa không khí giải nhiệt gió và bơm nhiệt gió - gió – Phương pháp thử và tính toán các hệ số hiệu quả mùa – Phần 1: Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh.

TCVN 11857:2017 (ISO 15099:2003), Đặc trưng nhiệt của cửa sổ, cửa đi và kết cấu che nắng – Tính toán chi tiết

AMCA 205, Energy efficiency classification for fans (Phân loại hiệu quả năng lượng đối với quạt).

AHRI 210/240, Performance rating of unitary air-conditioning and air-source heat pump equipment (Đánh giá tính năng của thiết bị điều hòa không khí nguyên cụm và bơm nhiệt nguồn không khí).

AHRI 340/360, Performance rating of commercial and industrial unitary air-conditioning and heat pump equipment (Đánh giá tính năng của thiết bị điều hòa không khí và thiết bị bơm nhiệt thương mại và công nghiệp).

AHRI 365, Commercial and industrial unitary air- conditioning condensing units (Thiết bị ngưng máy điều hòa không khí thương mại và công nghiệp).

AHRI 1230, Performnace rating of variable refrigerant flow (VRF) multi-split air conditioning and heat pump equipment (Đánh giá tính năng của thiết bị điều hòa không khí lưu lượng môi chất lạnh thay đổi (VRF) và thiết bị bơm nhiệt).

ISO 12759-3:2019, Fans – Efficiency classification for fans – Part 3: Fans without drives at maximum operating speed (Quạt – Phân loại hiệu quả năng lượng đối với quạt – Phần 3: Quạt không dẫn động ở tốc độ hoạt động tối đa).

ISO 12759-4:2019, Fans – Efficiency classification for fans – Part 4: Driven fans at maximum operating speed (Quạt – Phân loại hiệu quả năng lượng đối với quạt – Phần 4: Quạt có dẫn động ở tốc độ hoạt động tối đa).

1.4 Giải thích từ ngữ

Quy chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

1.4.1

Bậc hiệu quả của quạt (fan efficiency grade)

Hệ số đánh giá chất lượng khí động của quạt, là tỷ số của công suất dòng khí ở miệng ra của quạt và công suất hữu ích của động cơ tác động lên trực cánh quạt.

[Nguồn: QCVN 09:2017/BXD].

1.4.2**Chỉ số hiệu quả máy điều hòa không khí** (coefficient of performance of air-conditioner)

Tỷ số giữa năng suất lạnh thu được so với công suất tiêu thụ điện đầu vào trên cùng một đơn vị đo. Giá trị COP được xác định để đánh giá hiệu quả năng lượng của máy điều hòa không khí chạy điện, làm mát ngưng tụ bằng không khí, bao gồm máy nén, giàn bay hơi, giàn ngưng tụ. Giá trị COP cũng được xác định để đánh giá hiệu quả năng lượng của máy sản xuất nước lạnh hợp khối (không bao gồm các bơm nước lạnh, bơm nước giải nhiệt ngưng tụ và các quạt của tháp giải nhiệt).

[Nguồn: QCVN 09:2017/BXD].

1.4.3**Chỉ số hiệu quả bơm nhiệt** (coefficient of performance of heat pump)

Tỷ số giữa năng suất nhiệt thu được so với công suất tiêu thụ điện đầu vào trên cùng đơn vị đo, tính cho toàn bộ hệ thống bơm nhiệt trong điều kiện làm việc theo thiết kế.

1.4.4**Chỉ số truyền nhiệt tổng** (overall thermal transfer value OTTV)

Tổng lượng nhiệt truyền vào nhà qua toàn bộ diện tích bề mặt của vỏ bao che công trình bao gồm cả phần tường không xuyên sáng và cửa kính quy về cho 1 m² bề mặt ngoài của công trình, tính bằng W/m².

[Nguồn: QCVN 09:2017/BXD].

1.4.5**Hệ số tổng truyền nhiệt** (total thermal transmittance)

Cường độ dòng nhiệt không đổi theo thời gian đi qua một đơn vị diện tích bề mặt của kết cấu bao che khi chênh lệch nhiệt độ của môi trường không khí hai bên kết cấu là 1 K, tính bằng W/(m² · K.).

[Nguồn: QCVN 09:2017/BXD].

1.4.6 Hiệu suất sáng của bóng đèn (lamp efficacy)

Tỷ số giữa quang thông phát ra và công suất tiêu thụ của bóng đèn, tính bằng lm/W.

[Nguồn: TCVN 8783:2015, 3.16].

1.4.7**Mật độ công suất chiếu sáng** (lighting power density)

Tỷ số giữa công suất điện chiếu sáng và diện tích được chiếu sáng.

[Nguồn: QCVN 09:2017/BXD].

1.4.8**Vỏ công trình** (building envelope)

Vỏ công trình hay còn gọi là kết cấu bao che công trình, bao gồm tường và mái không xuyên sáng hoặc xuyên sáng (tường kính, cửa kính) tạo thành các không gian khép kín bên trong công trình.

[Nguồn: QCVN 09:2017/BXD, 1.4.1, 10].

1.4.9**Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh** (cooling seasonal performance factor)

QCVN 04-3:202x/BXD

Tỷ số giữa tổng lượng nhiệt hàng năm mà thiết bị có thể lấy khỏi không khí trong phòng khi vận hành ở chế độ hoạt động làm lạnh và tổng lượng điện hàng năm mà thiết bị tiêu thụ trong cùng chế độ đó.

[Nguồn: TCVN 10273-1:2013, 3.4].

1.4.10

Hiệu suất năng lượng (energy efficiency)

Hiệu suất năng lượng của máy điều hòa không khí được xác định bằng hệ số hiệu quả mùa làm lạnh.

[Nguồn: TCVN 7830:2021, 3.2].

1.4.11

Máy điều hòa không khí lưu lượng môi chất lạnh thay đổi (variable refrigerant volume/variable refrigerant flow (VRV/VRF))

Máy điều hòa không khí điều chỉnh năng suất lạnh bằng cách thay đổi lưu lượng môi chất lạnh đi qua dàn bay hơi).

[Nguồn: TCVN 13580:2023, 3.23].

1.4.12

Chỉ số hiệu quả năng lượng (energy performance indicator)

Chỉ số EPB (EPB indicator)

Đại lượng bằng số được tính toán hoặc đo lường đặc trưng cho đặc tính năng lượng của đối tượng được đánh giá.

CHÚ THÍCH 1: Các chỉ số hiệu quả năng lượng được sử dụng để đánh giá xếp hạng, đưa ra các yêu cầu hiệu quả năng lượng và/hoặc cấp giấy chứng nhận. Một chỉ số hiệu quả năng lượng có thể, ví dụ, được biểu thị bằng hiệu quả năng lượng trên một đơn vị diện tích sàn hoặc hiệu quả năng lượng chia cho định mức cụ thể hoặc một giá trị tham chiếu khác.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ này bao hàm cả hiệu quả năng lượng tổng thể và thành phần.

[Nguồn: TCVN 13469-1:2022 (ISO 52000-1:2017, 3.5.10)].

1.5 Ký hiệu, đơn vị đo và thuật ngữ viết tắt

1.5.1 Các ký hiệu, đơn vị đo

Quy chuẩn này sử dụng các ký hiệu và đơn vị đo sau:

Ký hiệu	Đại lượng	Đơn vị
SHGC	Hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời (Solar Heat Gain Coefficient) (tương ứng: tổng hệ số truyền năng lượng mặt trời (total solar energy transmittance, G-value), được công bố bởi nhà sản xuất hoặc được xác định theo các tiêu chuẩn hiện hành, không thứ nguyên. Trường hợp nhà sản xuất sử dụng hệ số che nắng thì $SHGC = SC \times 0,86$;	—
SC	Hệ số che nắng (Shading Coefficient)	—
R_0	Tổng nhiệt trở (Total Thermal Resistance) của kết cấu bao che công trình, $U_0 = 1/R_0$,	$m^2 \cdot K/W$

U_0	Hệ số tổng truyền nhiệt (Total Thermal Transmittance)	$W/(m^2 \cdot K)$
$OTTV_T$	Chỉ số truyền nhiệt tổng qua tường (Overall Thermal Transfer Value): Cường độ dòng nhiệt trung bình truyền qua $1 m^2$ tường ngoài vào nhà	W/m^2
$OTTV_M$	Chỉ số truyền nhiệt tổng qua mái: Cường độ dòng nhiệt trung bình truyền qua $1 m^2$ kết cấu mái vào nhà	W/m^2
$OTTV$	Chỉ số truyền nhiệt tổng	W/m^2
WWR	Tỷ số của diện tích cửa sổ và tổng diện tích tường (Window to Wall Ratio), tính bằng phần trăm	%
LPD	Mật độ công suất chiếu sáng	W/m^2
EP hoặc EnPI hoặc EPB	Chỉ số hiệu quả năng lượng	kWh/m^2 năm
COP	Chỉ số hiệu quả bơm nhiệt	kW/kW
COP	Chỉ số hiệu quả máy điều hòa không khí	kW/kW
$CSPF$	Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh	—

1.5.2 Chữ viết tắt

AHU	Air Handling Unit (Bộ xử lý nhiệt ẩm không khí);
AMCA	Air Movement and Control Association International, Inc. (Hiệp hội quốc tế về vận chuyển và kiểm soát không khí);
ANSI	American National Standards Institute (Viện tiêu chuẩn quốc gia Hoa Kỳ);
AHRI	Air Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (Viện nghiên cứu điều hòa không khí, sưởi ẩm và lạnh Hoa Kỳ);
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (Hiệp hội các kỹ sư nhiệt lạnh và điều hòa không khí Hoa Kỳ);
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning (Sưởi ẩm, thông gió và điều hòa không khí);
EPB	Hiệu quả năng lượng của tòa nhà.

2. QUY ĐỊNH KỸ THUẬT

2.1 Vở công trình

2.1.1 Quy định kỹ thuật đối với vở công trình chỉ áp dụng đối với các không gian có điều hòa không khí.

2.1.2 Yêu cầu đối với tường bao che bên ngoài và mái công trình của vở công trình

a) Yêu cầu về tổng nhiệt trở R_0 của phần không xuyên sáng:

QCVN 04-3:202x/BXD

- Tường bao che bên ngoài công trình trên mặt đất (phần tường không xuyên sáng) của không gian có điều hòa không khí phải có giá trị tổng nhiệt trở nhỏ nhất $R_{0,min}$ không nhỏ hơn $0,56 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$;
- Kết cấu mái bằng và mái công trình có độ dốc dưới 15° nằm trực tiếp trên không gian có điều hòa không khí phải có giá trị tổng nhiệt trở $R_{0,min}$ không nhỏ hơn $1,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

CHÚ THÍCH 1: Mái bằng vật liệu phản xạ: có thể sử dụng trị số nhiệt trở $R_{0,min}$ nhân với hệ số 0,80 đối với mái được thiết kế bằng vật liệu phản xạ có hệ số phản xạ (ρ) trong khoảng $0,70 \div 0,75$ nhằm làm tăng độ phản xạ của bề mặt mái bên ngoài. Hệ số phản xạ (ρ) của vật liệu không xuyên sáng được xác định theo công thức $\rho = 1 - \alpha$, trong đó α là hệ số hấp thụ bức xạ nêu trong Phụ lục Đ;

CHÚ THÍCH 2: Mái có độ dốc từ 15° trở lên: có thể xác định tổng nhiệt trở tối thiểu của mái bằng cách nhân các trị số $R_{0,min}$ với hệ số 0,85;

CHÚ THÍCH 3: Các trường hợp kết cấu mái không phải tuân thủ mục 2.1.2: hơn 90 % bề mặt mái được che chắn bằng một lớp kết cấu che nắng cố định có thông gió. Lớp kết cấu che nắng phải cách bề mặt mái ít nhất 0,3 m thì mới được xem như là có thông gió giữa lớp mái và lớp che nắng cho mái (mái 2 lớp có tầng không khí đối lưu ở giữa).

b) Yêu cầu đối với phần xuyên sáng (cửa kính, tường kính):

- Giá trị SHGC lớn nhất của tường kính và cửa kính được xác định riêng cho mỗi mặt tường theo các hướng Bắc, Nam (hướng Bắc, Nam có biên độ dao động trong khoảng $\pm 22,5^\circ$ so với trục chính Bắc hoặc Nam) và theo các hướng còn lại phải thỏa mãn các giá trị trong Bảng 1.

Bảng 1 - Hệ số SHGC của kính phụ thuộc vào tỷ số WWR

WWR (%)	SHGC		
	Hướng Bắc	Hướng Nam	Các hướng còn lại
20	0,90	0,90	0,80
30	0,64	0,70	0,58
40	0,50	0,56	0,46
50	0,40	0,45	0,38
60	0,33	0,39	0,32
70	0,27	0,33	0,27
80	0,23	0,28	0,23
90	0,20	0,25	0,20
100	0,17	0,22	0,17

CHÚ THÍCH:

- WWR tính cho từng mặt đứng;
- Khi WWR nằm giữa các trị số nêu trong bảng, cho phép nội suy tuyến tính SHGC;
- Giá trị SHGC của từng mặt đứng hoặc của toàn bộ công trình có thể xác định bằng giá trị trung bình theo tỷ trọng diện tích (Area-Weighted Average) của các phần xuyên sáng trên mặt đứng của công trình:

$$SHGC = \frac{\sum_{i=1}^n (SHGC_i \times A_i)}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

trong đó: $SHGC_i$, A_i là giá trị SHGC và diện tích của phần xuyên sáng thứ i ($i=1, n$).

- Giá trị SHGC tối đa đối với cửa kính trên mái bằng 0,3. Đối với không gian tầng áp mái sử dụng ánh sáng tự nhiên, cho phép SHGC tối đa của cửa trời là 0,6;
- Trường hợp mặt đứng nhà có kết cấu che nắng liên tục thẳng đứng hoặc nằm ngang, hệ số SHGC trong Bảng 1 được phép điều chỉnh bằng cách nhân với hệ số A trong Bảng 2 hoặc 3;

Bảng 2 - Hệ số A đối với kết cấu che nắng nằm ngang cố định

Tỷ số $PF=b/H$	Hệ số A		
	Hướng Bắc	Hướng Nam	Các hướng còn lại
0,1	1,23	1,20	1,09
0,2	1,43	1,39	1,19
0,3	1,56	1,39	1,30
0,4	1,64	1,39	1,41
0,5	1,69	1,39	1,54
0,6	1,75	1,39	1,64
0,7	1,79	1,39	1,75
0,8	1,82	1,39	1,85
0,9	1,85	1,39	1,96
1,0	1,85	1,39	2,08

CHÚ THÍCH:

- PF (Projection Factor) = b/H , với các kích thước b là độ vươn xa của kết cấu che nắng so với mặt phẳng kính; H là chiều cao cửa kính tính từ mép dưới cửa đến mặt dưới kết cấu che nắng. Các kích thước b, H có cùng thứ nguyên;
- Kết cấu che nắng nằm ngang liên tục, đặt cách mép trên cửa kính một khoảng d với $d/H \leq 0,1$ (sai số tính toán 10 %).

Bảng 3 - Hệ số A đối với kết cấu che nắng thẳng đứng cố định

Tỷ số $PF=b/B$	Hệ số A		
	Hướng Bắc	Hướng Nam	Các hướng còn lại
0,1	1,25	1,11	1,01
0,2	1,52	1,19	1,03
0,3	1,75	1,22	1,05
0,4	1,82	1,25	1,06
0,5	1,85	1,28	1,09
0,6	1,85	1,30	1,10

Bảng 3 - (kết thúc)

Tỷ số $PF=b/B$	Hệ số A		
	Hướng Bắc	Hướng Nam	Các hướng còn lại
0,7	1,89	1,30	1,12
0,8	1,89	1,30	1,14
0,9	1,89	1,30	1,16
1,0	1,89	1,30	1,18

CHÚ THÍCH:

- PF (Projection Factor) = b/B , với các kích thước b là độ vươn xa của kết cấu che nắng so với mặt phẳng kính; B là chiều rộng cửa kính tính từ mép bên cửa đến mặt trong của kết cấu che nắng. Các kích thước b , B có cùng thứ nguyên;
- Kết cấu che nắng thẳng đứng liên tục, đặt cách mép bên cửa sổ một khoảng e với $e/B \leq 0,1$ (sai số tính toán 10 %).

– Đối với các công trình tiếp giáp đường phố, không gian tầng sát mặt đất được thiết kế với chức năng trưng bày sản phẩm, quảng bá dịch vụ và hàng hóa, cho phép không phải tuân thủ các quy định về SHGC khi thỏa mãn tất cả các điều kiện sau: Chiều cao tầng sát mặt đất không lớn hơn 6 m; Kết cấu che nắng liên tục với $b/H > 0,5$; Diện tích tường kính và cửa kính nhỏ hơn 75 % tổng diện tích tường của tầng sát mặt đất tại phía đường phố.

c) Nếu không áp dụng các quy định chi tiết về R_0 và SHGC nêu trên, cho phép xác định chỉ số truyền nhiệt tổng OTTV của kết cấu vỏ bao che không xuyên sáng và xuyên sáng và giá trị của chúng được quy định như sau:

– $OTTV_T$ của tường không vượt quá 60 W/m^2 ;

– $OTTV_M$ của mái không vượt quá 25 W/m^2 .

CHÚ THÍCH: Giá trị $OTTV_T$ của tường bao che bên ngoài và $OTTV_M$ của mái có thể tính theo các tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật liên quan.

2.1.3 Yêu cầu về sản phẩm xây dựng và lắp đặt cho tường và mái công trình

a) Giá trị tổng nhiệt trở R_0 của tường, mái cùng hệ số dẫn nhiệt λ của vật liệu được xác định theo hướng dẫn tại Phụ lục A, B, C, D và E của Quy chuẩn này;

b) Chứng nhận kiểm tra SHGC của cửa kính, tường kính phải được nhà sản xuất cung cấp. Giá trị SHGC của cửa kính, tường kính được xác định theo TCVN 11857:2017 (ISO 15099:2003) bởi phòng thí nghiệm có đủ điều kiện hoạt động thí nghiệm chuyên ngành theo quy định pháp luật hiện hành.

2.2 Thông gió và điều hòa không khí

2.2.1 Thông gió tự nhiên

a) Diện tích các lỗ thông gió, cửa sổ đóng mở được trên tường hoặc trên mái không được nhỏ hơn 5 % diện tích (sàn) sử dụng của phòng tiếp giáp với không gian bên ngoài.

b) Thông gió tự nhiên hoặc kết hợp với thông gió cơ khí của khu vực để xe (gara) phải đảm bảo các yêu cầu của QCVN 05:2008/BXD.

2.2.2 Thông gió cơ khí

a) Phải đảm bảo các yêu cầu về thông gió theo QCVN 05:2008/BXD.

b) Quạt gió với động cơ công suất lớn hơn 0,56 kW phải có thiết bị điều khiển tự động cho phép tắt quạt khi không có nhu cầu sử dụng.

CHÚ THÍCH: Ngoại trừ quạt trong hệ thống HVAC vận hành liên tục.

2.2.3 Hệ thống điều hòa không khí

a) Thiết bị điều hòa không khí và máy sản xuất nước lạnh (Chiller) phải có chỉ số hiệu quả COP tối thiểu tại các điều kiện đánh giá tiêu chuẩn và không nhỏ hơn các giá trị nêu trong Bảng 4, 5 và Bảng 6.

Bảng 4 - Chỉ số hiệu quả COP của máy điều hòa không khí nguyên cụm làm lạnh trực tiếp hoạt động bằng điện năng

Loại thiết bị	Năng suất lạnh kW	COP _{Min} W/W	Quy trình kiểm tra
Máy điều hòa không khí 1 cụm	-	2,80 ^a	TCVN 6576:2020 (ISO 5151:2017) TCVN 10273-1:2013 (ISO 16358-1:2013)
Máy điều hòa không khí hai cụm	< 4,5	3,10 ^a	
	Từ 4,5 đến < 7,0	3,00 ^a	
	Từ 7,0 đến < 12,0	2,80 ^a	
Máy điều hòa không khí giải nhiệt bằng không khí	Từ 14 đến < 19	3,81	TCVN 6307:2023 (ISO 916:2019) hoặc AHRI 210/240
	Từ 19 đến < 40	3,28	AHRI 340/360
	Từ 40 đến < 70	3,22	
	Từ 70 đến < 223	2,93	
	Từ 223	2,84	
Máy điều hòa không khí giải nhiệt bằng nước	< 19	3,54	AHRI 210/240
	Từ 19 đến < 40	3,54	AHRI 340/360
	Từ 40 đến < 70	3,66	

Bảng 4 - (kết thúc)

Loại thiết bị	Năng suất lạnh kW	COP _{Min} W/W	Quy trình kiểm tra
	Từ 70 đến < 223	3,63	
	Từ 223	3,57	
Máy điều hòa không khí giải nhiệt bằng hơi nước	< 19	3,54	AHRI 210/240
	Từ 19 đến < 40	3,54	AHRI 340/360
	Từ 40 đến < 70	3,51	
	Từ 70 đến < 223	3,48	
	Từ 223	3,43	
Các cụm ngưng tụ giải nhiệt bằng không khí	Từ 40	3,07	AHRI 365
Các cụm ngưng tụ giải nhiệt bằng nước, hoặc hơi nước	Từ 40	3,95	
CHÚ THÍCH: $COP = \frac{\text{năng suất lạnh}}{\text{Công suất tiêu thụ}} \left(\frac{kW}{kW} \right)$. Cụm ngưng tụ bao gồm máy nén và giàn ngưng;			
^a Máy điều hòa không khí 1 cụm hoặc 2 cụm: Hiệu suất năng lượng của thiết bị được xác định bằng hệ số hiệu quả mùa làm lạnh CSPF (Cooling Seasonal Performance Factor) thay cho COP. Quy trình kiểm tra, đánh giá hiệu suất năng lượng của thiết bị được thực hiện theo TCVN 7830:2021, TCVN 6576:2020 (ISO 5151:2017) và TCVN 10273-1:2013 (ISO 16358-1:2013)).			

Bảng 5 - Chỉ số hiệu quả COP của máy điều hòa không khí lưu lượng môi chất lạnh thay đổi (VRV/VRF) làm lạnh trực tiếp hoạt động bằng điện năng

Loại thiết bị	Năng suất lạnh kW	COP _{Min} W/W	Quy trình kiểm tra
Máy điều hòa không khí lưu lượng môi chất lạnh thay đổi làm mát bằng không khí	≤ 17,6	≥ 4,04	AHRI 1230 TCVN 9981:2020 (ISO 15042:2017) TCVN 6577:2020 (ISO 13253:2017)
	Từ 17,6 đến < 40	3,28	
	Từ 40 đến < 70	3,22	
	Từ 70	2,93	
Máy điều hòa không khí lưu lượng môi chất lạnh thay đổi làm mát bằng nước	< 19	3,52	AHRI 1230 (điều kiện đánh giá ở nhiệt độ nước vào 30 °C)
	Từ 19 đến < 40	3,52	
	Từ 40	2,93	

Bảng 6 - Chỉ số hiệu quả COP của máy sản xuất nước lạnh (Chiller)

Loại thiết bị	Năng suất lạnh kW	COP _{Min} kW/kW
Chiller giải nhiệt bằng không khí, chạy điện. Bình ngưng gắn liền hoặc tách rời	Tất cả	2,80
Chiller piston, giải nhiệt nước, chạy điện	Theo yêu cầu của Chiller xoắn ốc và trục vít, giải nhiệt nước, chạy điện	
Chiller xoắn ốc và trục vít, giải nhiệt nước, chạy điện	< 264	4,51
	Từ 264 đến < 528	4,53
	Từ 528 đến < 1055	5,17
	Từ 1055	5,67
Chiller ly tâm, giải nhiệt nước, chạy điện	< 528	5,55
	Từ 528 đến < 1055	5,55
	Từ 1055 đến < 2110	6,11
	Từ 2110	6,17
Chiller hấp thụ giải nhiệt bằng không khí, 1 cấp	Tất cả	0,60 ^a
Chiller hấp thụ nhiệt nước, 2 cấp	Tất cả	0,70 ^a
Chiller hấp thụ, 2 cấp. Đốt gián tiếp	Tất cả	1,00 ^a
Chiller hấp thụ, 2 cấp. Đốt trực tiếp	Tất cả	1,00 ^a
CHÚ THÍCH: ^a Đối với máy lạnh hấp thụ, $COP = \frac{\text{năng suất lạnh}}{\text{Công suất tiêu thụ}}$; Đánh giá tính năng của chiller hấp thụ, sử dụng tiêu chuẩn AHRI 560; Tính năng bộ giải nhiệt bằng nước được đánh giá bằng tiêu chuẩn AHRI 550/ 590.		

b) Các thiết bị sản xuất nước lạnh (Chiller), cấp hơi nóng, quạt tháp giải nhiệt, máy bơm có công suất lớn hơn hoặc bằng 5 mã lực (3,7 kW) phải có các thiết bị tự động điều chỉnh công suất, lưu lượng theo nhu cầu tiêu thụ lạnh, sưởi và lượng nước.

c) Các động cơ quạt của hệ thống thông gió và điều hòa không khí có công suất lớn hơn hoặc bằng 5 mã lực (3,7 kW) phải có bậc hiệu quả lớn hơn FEG 67 khi xác định theo tiêu chuẩn AMCA 205.

CHÚ THÍCH: Có thể áp dụng tiêu chuẩn ISO 12759-3:2019 và 12759-4:2019.

d) Thu hồi năng lượng gió thải (không khí thải) từ không gian có điều hòa trong các tòa nhà sử dụng hệ thống điều hòa không khí trung tâm: Phải có thiết bị thu hồi năng lượng với hiệu suất

thu hồi của thiết bị tối thiểu là 60 % tại từng vị trí riêng đối với gió thổi từ không gian được điều hòa có lưu lượng từ 2,5 m³/s trở lên.

Không yêu cầu thu hồi năng lượng đối với các hệ thống sau:

- Hệ thống phòng thí nghiệm;
- Hệ thống thải khói và bụi độc hại, chất dễ cháy, sơn hoặc chất ăn mòn.

đ) Vật liệu và chiều dày lớp cách nhiệt cho ống dẫn môi chất lạnh, ống dẫn nước lạnh, ống cấp và thu hồi gió phải được thiết kế, lắp đặt và nghiệm thu theo tiêu chuẩn kỹ thuật được lựa chọn áp dụng cho công trình.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn kỹ thuật do chủ đầu tư lựa chọn áp dụng. Các tiêu chuẩn kỹ thuật TCVN 5687:2024, TCVN 13580:2023, TCVN 13581:2023, ASHRAE 90.1 và các tiêu chuẩn kỹ thuật tương đương khác được áp dụng.

e) Các chỉ số hiệu quả COP (hoặc hệ số hiệu quả mùa làm lạnh (CSPF)) được nêu tại các Bảng 4, 5 và Bảng 6 và bậc hiệu quả của quạt FEG phải được kiểm tra bởi phòng thí nghiệm có đủ điều kiện hoạt động thí nghiệm chuyên ngành theo quy định pháp luật hiện hành. Nhà sản xuất phải cung cấp chứng chỉ thí nghiệm kiểm tra các chỉ tiêu kỹ thuật cho các thiết bị thuộc hệ thống điều hòa không khí trước khi tiếp nhận và lắp đặt vào công trình.

g) Khi hệ thống điều hòa không khí trung tâm phục vụ các khu vực có yêu cầu làm mát khác nhau thì phải được phân chia đủ số vùng làm mát tương ứng.

h) Mỗi hệ thống xử lý nhiệt ẩm không khí và mỗi vùng làm mát riêng biệt phải có ít nhất một bộ điều chỉnh nhiệt (thermostat) với dải nhiệt độ vận hành phù hợp để điều chỉnh nhiệt độ tại không gian được điều hòa không khí. Cảm biến nhiệt độ không khí phải có độ chính xác thích hợp để kiểm soát hiệu quả nhiệt độ các vùng làm mát. Mức kiểm soát nhiệt độ phòng phải đạt được giới hạn ± 1 °C trong thực tế vận hành.

i) Hệ thống phải có thiết bị điều khiển thủ công hoặc tự động để cắt giảm một phần hoặc tắt toàn bộ chế độ làm mát cho mỗi vùng làm mát.

k) Hệ thống điều hòa không khí trung tâm phải được trang bị cảm biến chuyển động có người để tắt hệ thống khi không có sự hiện diện của người trong khoảng thời gian 30 min.

l) Không yêu cầu điều khiển tắt tự động đối với các hệ thống:

- Hệ thống có dự định hoạt động liên tục;
- Hệ thống có công suất lạnh nhỏ hơn 4,4 kW được trang bị với bộ điều khiển bật/tắt thủ công ở nơi dễ dàng tiếp cận

m) Các van gió được sử dụng trong tất cả các hệ thống cấp gió ngoài và thải khí phục vụ các không gian có điều hòa không khí phải tự động tắt khi không gian không được sử dụng.

2.3 Chiếu sáng

2.3.1 Chiếu sáng tự nhiên

Trong các phòng làm việc, phòng học, phòng đọc thư viện có chiếu sáng tự nhiên, phải có giải pháp điều chỉnh chiếu sáng nhân tạo.

CHÚ THÍCH: Các yêu cầu điều khiển chiếu sáng đối với khu vực chiếu sáng tự nhiên không áp dụng đối với các cơ sở y tế, căn hộ hoặc các công trình có yêu cầu sử dụng đặc biệt.

2.3.2 Chiếu sáng nhân tạo

2.3.2.1 Yêu cầu về độ rọi trong nhà ở và nhà công cộng

Độ rọi nhỏ nhất trong nhà ở và nhà công cộng phải tuân thủ QCVN 12:2014/BXD.

2.3.2.2 Mật độ công suất chiếu sáng

Mật độ công suất chiếu sáng (LPD) bên trong công trình không được vượt quá mức cho phép nêu trong Bảng 7.

Bảng 7 - Mật độ công suất chiếu sáng

Loại công trình	LPD W/m ²
Văn phòng làm việc	9
Khách sạn	8
Bệnh viện	12
Trạm y tế, chăm sóc sức khỏe ^a	9
Thư viện ^a	10
Trung tâm hội nghị, hội thảo ^a	11
Trường học	10
Thương mại, dịch vụ:	
– Cửa hàng bán lẻ, thương mại, siêu thị	12
– Quán ăn, quán cà phê, quán ăn nhanh	10
– Quán bar, vui chơi giải trí	10
Tòa nhà chung cư	7
Kho ^a	6
Khu vực để xe trong nhà	2
CHÚ THÍCH: – ^a Các hạng mục nằm trong các loại công trình thuộc phạm vi điều chỉnh của Quy chuẩn này; – Mật độ công suất chiếu sáng LPD được tính bằng tổng công suất chiếu sáng theo thiết kế chia cho tổng diện tích sàn sử dụng; – Đối với công trình bao gồm nhiều loại công năng sử dụng (công trình hỗn hợp): LPD được xác định theo công suất chiếu sáng và diện tích sàn sử dụng cho mỗi loại; – Đối với khu vực hoặc bộ phận có yêu cầu chiếu sáng đặc biệt trong các cơ sở giáo dục, y tế: LPD lấy theo các tiêu chuẩn thiết kế được áp dụng; – Đối với tòa nhà chung cư, thay cho việc áp dụng quy định về LPD trong bảng, phải sử dụng các thiết bị chiếu sáng được dán nhãn năng lượng theo quy định hiện hành.	

2.3.2.3 Điều khiển chiếu sáng

a) Kiểm soát chiếu sáng:

Thiết bị tắt chiếu sáng khi không có nhu cầu sử dụng phải được thiết kế và lắp đặt cho các khu vực có diện tích tối đa 2500 m² trên một tầng sàn;

Mỗi thiết bị điều khiển chiếu sáng được thiết kế và lắp đặt trên diện tích sử dụng tối đa 250 m² đối với khu vực rộng đến 1000 m² và tối đa 1000 m² đối với khu vực rộng hơn 1000 m².

Chiếu sáng chung, chiếu sáng trưng bày và chiếu sáng trang trí trong phòng/tòa nhà phải được thiết kế và điều khiển riêng rẽ.

Tất cả các thiết bị cung cấp chiếu sáng chung hoặc một phần trong khu vực có chiếu sáng tự nhiên phải được điều khiển độc lập với các thiết bị chiếu sáng khác không ở trong khu vực đó.

CHÚ THÍCH: Quy định này không áp dụng cho các không gian có yêu cầu chiếu sáng 24/24 h; không gian có yêu cầu đảm bảo an ninh, an toàn khi sử dụng.

b) Điều khiển chiếu sáng khu vực đỗ xe (gara) trong nhà:

Phải có thiết bị điều khiển chiếu sáng cho phép giảm ít nhất 30 % công suất chiếu sáng của mỗi nguồn sáng khi không có hoạt động trong khu vực được chiếu sáng;

CHÚ THÍCH: Yêu cầu này không áp dụng cho khu vực đường xe ra vào tiếp giáp với không gian bên ngoài công trình.

Đối với khu vực trong phạm vi 6 m đến tường bao che bên ngoài, có cửa và tường kính với tỷ lệ $WWR \geq 40 \%$, phải có thiết bị điều khiển cho phép giảm công suất chiếu sáng.

2.4 Các thiết bị điện khác

2.4.1 Động cơ điện

a) Động cơ điện ba pha (50 Hz) được chế tạo ở dạng độc lập hoặc trong thành phần của thiết bị lắp đặt cho công trình xây dựng phải có hiệu suất tối thiểu ở chế độ đầy tải không nhỏ hơn giá trị nêu trong Bảng 8.

b) Nhãn sản xuất trên vỏ động cơ điện phải ghi rõ trị số hiệu suất tối thiểu ở chế độ đầy tải. Hiệu suất của động cơ điện phải được xác định phù hợp với TCVN 7540-2:2013.

c) Khi lắp đặt, kiểm tra và nghiệm thu động cơ điện cho công trình theo quy định hiện hành, phải tiến hành kiểm tra hiệu suất tối thiểu của động cơ điện được ghi trên vỏ máy do nhà sản xuất công bố.

Bảng 8 - Hiệu suất tối thiểu (%) của động cơ điện ở chế độ đầy tải

P_N kW	Số cực		
	2	4	6
0,75	72,1	72,1	70,0
1,1	75,0	75,0	72,9
1,5	77,2	77,2	75,2
2,2	79,7	79,7	77,7
3	81,5	81,5	79,7
4	83,1	83,1	81,4
5,5	84,7	84,7	83,1
7,5	86,0	86,0	84,7
11	87,6	87,6	86,4
15	88,7	88,7	87,7
18,5	89,3	89,3	88,6
22	89,9	89,9	89,2
30	90,7	90,7	90,2
37	91,2	91,2	90,8
45	91,7	91,7	91,4
55	92,1	92,1	91,9
75	92,7	92,7	92,6
90	93,0	93,0	92,9
110	93,3	93,3	93,3
132	93,5	93,5	93,5
150	93,8	93,8	93,8

2.4.2 Hệ thống đun nước nóng

a) Hiệu suất thiết bị đun nước nóng

Tất cả các thiết bị đun nước nóng, lò hơi cấp nước nóng sử dụng cho công trình phải có hiệu suất tối thiểu nêu trong Bảng 9;

Bơm nhiệt cấp nước nóng phải đạt COP tối thiểu nêu trong Bảng 10;

Khi sử dụng hệ thống đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời, hiệu suất tối thiểu của bình đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời là 60 % và giá trị nhiệt trở R_0 tối thiểu của mặt sau tấm hấp thụ năng lượng mặt trời là $2,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Bảng 9 - Hiệu suất tối thiểu của thiết bị đun nước nóng

Loại thiết bị	Hiệu suất tối thiểu E_T %
Các bộ đun, trữ nước dùng khí đốt	78
Các bộ đun nước tức thời dùng khí đốt	78
Các bộ đun, cung cấp nước nóng bằng khí đốt	77
Các bộ đun, cung cấp nước nóng bằng dầu	80
Các bộ đun, cung cấp nước nóng dùng khí đốt và dầu	80
Lò hơi công suất nhiệt 10-350 kW, đốt củi, giấy	60
Lò hơi công suất nhiệt 10-2000 kW, đốt than nâu	70
Lò hơi công suất nhiệt 10-2000 kW, đốt than đá	73
Bộ đun nước nóng bằng điện trở	$E_{\min} = 5,9 + 5,3V^{0,5} \text{ (W)}$
CHÚ THÍCH: - Hiệu suất tối thiểu của bộ đun nước nóng dùng khí đốt hoặc dầu được đưa ra dưới dạng hiệu suất nhiệt ET (Thermal Efficiency), trong đó bao gồm cả thất thoát nhiệt từ các ngăn của bộ đun; - Hiệu suất tối thiểu của bộ đun nước nóng bằng điện trở được xác định từ lượng thất thoát ở trạng thái chờ tối đa (Standby Loss, SL) khi chênh lệch nhiệt độ giữa nước đun và môi trường xung quanh là 40 °C. Trong công thức trên, V là dung tích đo bằng lít; - Quy trình thử nghiệm được tiến hành theo ANSI Z21.10.3 hoặc các tiêu chuẩn khác áp dụng cho công trình.	

Bảng 10- Hiệu suất tối thiểu COP của bơm nhiệt cấp nước nóng

Loại thiết bị	COP kW/kW
Bơm nhiệt với nguồn nhiệt từ không khí	$\geq 3,0$
Bơm nhiệt với nguồn nhiệt từ nước	$\geq 3,5$
Máy điều hòa không khí có thu hồi nhiệt:	
Khi chạy để cung cấp nước nóng	$\geq 3,0$
Khi chạy điều hòa không khí và cung cấp nước nóng	$\geq 5,5$

b) Trước khi lắp đặt bộ đun nước nóng, phải kiểm tra hiệu suất của thiết bị do nhà sản xuất cung cấp.

c) Cách nhiệt cho đường ống dẫn nước nóng phải được thiết kế, lắp đặt và nghiệm thu theo tiêu chuẩn thiết kế được áp dụng cho công trình.

d) Kiểm soát hệ thống đun nước nóng

Hệ thống điều khiển nhiệt độ được lắp đặt để giới hạn nhiệt độ nước nóng tại thời điểm sử dụng không vượt quá 49 °C;

Hệ thống điều khiển nhiệt độ được lắp đặt để giới hạn nhiệt độ tối đa của nước cấp cho các vòi ở bồn tắm, bồn rửa trong các phòng tắm công cộng không vượt quá 43 °C;

Các bơm tuần hoàn dùng để duy trì nhiệt độ trong các bể chứa nước nóng được điều khiển vận hành phù hợp với chế độ làm việc của thiết bị cấp nước nóng.

đ) Đối với chung cư có thiết kế và lắp đặt hệ thống cấp nước nóng trung tâm, phải sử dụng năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, gió, thu hồi nhiệt...) để bổ sung cho nguồn năng lượng cung cấp nước nóng.

2.5 Kiểm soát hiệu quả năng lượng của tòa nhà

2.5.1 Hồ sơ về tiêu thụ năng lượng

Các tòa nhà phải có hệ thống đo đếm tiêu thụ năng lượng theo thời gian. Chủ tòa nhà phải lập hồ sơ về tiêu thụ năng lượng hàng năm.

Hồ sơ bao gồm báo cáo thông tin chung về tòa nhà:

- Tên tòa nhà, địa chỉ tòa nhà, chủ tòa nhà, loại tòa nhà/chức năng tòa nhà, năm đưa vào sử dụng, tổng diện tích sàn cùng các diện tích sử dụng cụ thể theo công năng hoặc cho thuê, giờ làm việc hàng ngày trong năm,

- Các hệ thống kỹ thuật như: HVAC; chiếu sáng; cấp nước nóng; hệ thống khác, giờ vận hành các hệ thống thiết bị tại các khu vực không gian có chức năng khác nhau, loại hệ thống điều khiển kiểm soát tòa nhà (nếu có), thiết bị đo đếm, thời gian đo đếm, diện tích sử dụng năng lượng tương ứng cùng cơ sở dữ liệu năng lượng điện tiêu thụ cụ thể theo tháng và cả năm, tính bằng kWh/năm cho toàn bộ tòa nhà.

Chủ tòa nhà phải lưu trữ hồ sơ về tiêu thụ năng lượng hàng năm phục vụ công tác kiểm soát hiệu quả năng lượng của mình cũng như khi có yêu cầu cung cấp dữ liệu của cơ quan quản lý.

Tất cả dữ liệu thu thập về tiêu thụ năng lượng phải được lưu giữ tối thiểu trong thời gian 3 năm.

CHÚ THÍCH: Nguồn dữ liệu tiêu thụ điện có thể lấy theo hóa đơn điện hàng tháng hoặc theo thiết bị đo đếm.

2.5.2 Chỉ số hiệu quả năng lượng của tòa nhà

Khi tòa nhà được đưa vào khai thác, sử dụng liên tục và đầy đủ theo công năng sau 12 tháng thì thực hiện xác định chỉ số hiệu quả năng lượng của tòa nhà.

Chỉ số hiệu quả năng lượng của tòa nhà được xác định theo Phụ lục G.

3. QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ

3.1 Quy chuẩn này bắt buộc áp dụng khi xây dựng mới, sửa chữa cải tạo các đối tượng công trình quy định tại 1.1 của Quy chuẩn này.

3.2 Quy định chuyển tiếp:

– Hồ sơ thiết kế xây dựng công trình được cơ quan chuyên môn về xây dựng có thẩm quyền thẩm định trước khi Quy chuẩn này có hiệu lực, tiếp tục thực hiện theo hồ sơ thiết kế đã được thẩm định.

– Hồ sơ thiết kế xây dựng công trình được thẩm định sau thời điểm Quy chuẩn này có hiệu lực phải tuân thủ các quy định trong Quy chuẩn này.

4. TRÁCH NHIỆM CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

4.1 Mọi tổ chức, cá nhân khi tham gia các hoạt động liên quan đến công tác xây dựng công trình bao gồm lập, thẩm định, phê duyệt, tổ chức thực hiện, quản lý và công tác xây dựng tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn cơ sở, quy chuẩn kỹ thuật địa phương liên quan đến công trình phải tuân thủ các quy định của quy chuẩn này.

4.2 Trong quá trình triển khai thực hiện Quy chuẩn này, nếu có vướng mắc, mọi ý kiến gửi về Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường (Bộ Xây dựng) để được hướng dẫn và xử lý.

5. TỔ CHỨC THỰC HIỆN

5.1 Bộ Xây dựng chịu trách nhiệm phổ biến, hướng dẫn áp dụng Quy chuẩn này cho các đối tượng có liên quan.

5.2 Các cơ quan quản lý Nhà nước về xây dựng tại các địa phương có trách nhiệm tổ chức kiểm tra sự tuân thủ Quy chuẩn này trong lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý xây dựng công trình trên địa bàn.

Phụ lục A

Tổng nhiệt trở R_0 của vỏ công trình

Tổng nhiệt trở của vỏ công trình R_0 được xác định theo công thức (A.1)

$$R_0 = \frac{1}{h_N} + \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{\lambda_i} + R_a + \frac{1}{h_T}, \quad (A.1)$$

trong đó:

R_0 Tổng nhiệt trở của vỏ công trình, tính bằng $m^2 \cdot K/W$

h_N, h_T Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt ngoài và bề mặt trong của vỏ công trình, tính bằng $W/m^2 \cdot K$ (xem Phụ lục C);

b_i Chiều dày của lớp vật liệu thứ i , tính bằng m ;

λ_i Hệ số dẫn nhiệt của lớp vật liệu thứ i trong vỏ công trình, tính bằng $W/m \cdot K$ (Xem Phụ lục B);

n Số lượng các lớp vật liệu của vỏ công trình;

R_a Nhiệt trở của lớp không khí bên trong vỏ công trình, nếu có, tính bằng $m^2 \cdot K/W$ (Xem Phụ lục D).

Phụ lục B

Hệ số dẫn nhiệt của vật liệu xây dựng

Tên vật liệu	Khối lượng đơn vị kg/m ³	Hệ số dẫn nhiệt λ W/m · K
1. Bê tông		
Ngói xi măng lưới thép	2500	2,04
Bê tông cốt thép	2400	1,55
Bê tông nặng	2200	1,20
Bê tông nhẹ (bê tông xỉ)	1500	0,70
	1200	0,52
	1000	0,41
Bê tông bọt hấp hơi nóng	1000	0,40
	800	0,29
	600	0,21
	400	0,15
Bê tông bọt silicat hấp hơi nóng	800	0,29
	600	0,21
	400	0,15
2. Thạch cao		
Tấm thạch cao tường	1000	0,23
Bê tông thạch cao xỉ lò	1000	0,37
3. Vật liệu nung, vữa xây		
Gạch đất sét nung	2000	0,93
Gạch đất sét nung	1600	0,70
Gạch đất sét nung xây với vữa nặng	1800	0,81
Gạch đất sét nung xây với vữa nhẹ	1700	0,76
Gạch rỗng (1300 kg/m ³) xây với vữa nhẹ (1400 kg/m ³)	1350	0,58
Gạch nhiều lỗ xây với vữa nặng	1300	0,52

Phụ lục B (kết thúc)

Tên vật liệu	Khối lượng đơn vị kg/m ³	Hệ số dẫn nhiệt W/m · K
Vữa xi măng	1800	0,93
Vữa tam hợp	1700	0,87
Vữa vôi	1600	0,81
4. Gạch không nung, khối bê tông khí chưng áp		
Gạch xỉ	1400	0,58
Gạch silicat xây với vữa nặng	1900	0,87
Gạch không nung khí chưng áp	400 - 900	0,12 - 0,13
Bê tông khí chưng áp (AAC)	400 - 800	0,153
5. Vật liệu thủy tinh		
Kính (vách, cửa)	2500	0,78
Sợi thủy tinh	200	0,06
6. Vật liệu gỗ		
Gỗ thông, gỗ tùng (ngang thớ)	550	0,17
Gỗ thông, gỗ tùng (dọc thớ)	550	0,35
Ván gỗ dán	600	0,17
Ván sợi gỗ	600	0,16
	250	0,08
	150	0,06
Gỗ lie	250	0,07
7. Kim loại		
Thép, tôn	7850	58
Nhôm	2600	220
CHÚ THÍCH: - Đơn vị W/m · K = 0,86 kcal/m · h · °C; - Có thể sử dụng hệ số dẫn nhiệt của vật liệu theo kết quả thí nghiệm; hoặc số liệu trong tiêu chuẩn kỹ thuật TCVN 4605:1988; TCVN 9258:2012; TCVN 13103:2020 (ISO 10456:2007).		

Phụ lục C

Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt của vỏ công trình

Tên hệ số	Hướng dòng nhiệt		
	Nằm ngang (đối với tường)	Đi lên (đối với mái)	Đi xuống (đối với mái)
Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt ngoài h_N , $W/(m^2 \cdot K)$	25	25	25
Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt trong h_T , $W/(m^2 \cdot K)$	7,692	10	5,882

Phụ lục D

Nhiệt trở lớp không khí không được thông gió R_a

Chiều dày lớp không khí mm	Hướng dòng nhiệt		
	Nằm ngang (đối với lớp không khí thẳng đứng)	Đi lên (đối với lớp không khí nằm ngang)	Đi xuống (đối với lớp không khí nằm ngang)
0	0,00	0,00	0,00
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,15	0,15
15	0,17	0,16	0,17
25	0,18	0,16	0,19
50	0,18	0,16	0,21
100	0,18	0,16	0,22
300	0,18	0,16	0,23
CHÚ THÍCH: Giá trị trung gian được lấy bằng phép nội suy tuyến tính.			

Phụ lục Đ
Hệ số hấp thụ bức xạ α của bề mặt vật liệu xây dựng

Vật liệu, bề mặt và màu sắc	Hệ số α
A. Mặt tường	
1. Đá vôi mài nhẵn, màu sáng	0,35
2. Đá vôi mài nhẵn, màu thẫm	0,50
3. Đá cẩm thạch mài nhẵn, màu trắng	0,30
4. Đá cẩm thạch mài nhẵn, màu thẫm	0,65
5. Đá granit mài nhẵn, màu xám nhạt	0,55
6. Đá granit màu xám, đánh bóng	0,60
7. Gạch men, màu trắng	0,26
8. Gạch men, màu nâu sáng	0,55
9. Gạch thông thường, bám bụi bẩn	0,77
10. Gạch thông thường, màu đỏ mới	0,7 - 0,74
11. Gạch ốp mặt, màu sáng	0,45
12. Mặt bê tông phẳng, nhẵn	0,54 - 0,65
13. Mặt trát vữa, sơn màu vàng - trắng	0,42
14. Mặt trát vữa, sơn màu thẫm	0,73
15. Mặt trát vữa, sơn màu trắng	0,40
16. Mặt trát vữa, sơn màu lam nhạt	0,59
17. Mặt trát vữa, sơn màu xi măng màu xám	0,47
18. Mặt trát vữa, sơn màu xi măng trắng	0,32
19. Gỗ mộc	0,59
20. Gỗ sơn màu thẫm	0,77
21. Gỗ sơn màu vàng nhạt	0,60
B. Mặt mái	
22. Tấm fibro xi măng mới, màu sáng	0,42
23. Tấm fibro xi măng, màu sáng, sau 6 tháng sử dụng	0,61

Phụ lục Đ (kết thúc)

Vật liệu, bề mặt, và màu sắc	Hệ số α
24. Tấm fibro xi măng, màu sáng, sau 12 tháng sử dụng	0,71
25. Tôn màu sáng	0,26
26. Tôn màu đen	0,86
27. Ngói màu đỏ hoặc nâu	0,65 - 0,72
28. Ngói xi măng màu xám	0,65
29. Thép tráng kẽm mới	0,30
30. Thép tráng kẽm, bám bụi bẩn	0,90
31. Nhôm không làm bóng	0,52
332. Nhôm đánh bóng	0,26
C. Mặt quét sơn	
33. Sơn màu hồng	0,52
34. Sơn màu xanh da trời	0,64
35. Sơn Coban, màu xanh sáng	0,58
36. Sơn Coban, màu tím	0,83
37. Sơn màu vàng	0,44
38. Sơn màu đỏ	0,63
D. Vật liệu xuyên sáng	
39. Kính dày 7,0 mm	0,076
40. Kính dày 4,5 mm	0,04
41. Kính có bề mặt hấp thụ nhiệt dày 6,0 mm	0,306
42. Màng polyclovinyl, dày 0,1 mm	0,096
43. Màng polyamit AFF, dày 0,08 mm	0,164
44. Màng polyetylen, dày 0,085 mm	0,109

Phụ lục E
Tổng nhiệt trở của một số loại tường và mái thông dụng

Các lớp vật liệu	Chiều dày m	Hệ số λ W/m · K	R _o m ² · K/W
A. Tường xây gạch đặc đất sét nung (chiều dày 105/220 mm)			
1. Lớp vữa xi măng trát ngoài	0,015	0,93	0,33/0,47
2. Gạch đặc đất sét nung ¹	0,105/0,220	0,81	
3. Lớp vữa xi măng trát trong	0,015	0,93	
B. Tường xây gạch rỗng đất sét nung (chiều dày 105/220 mm)			
1. Lớp vữa xi măng trát ngoài	0,015	0,93	0,40/0,63
2. Gạch rỗng đất sét nung ²	0,105/0,220	0,52	
3. Lớp vữa xi măng trát trong	0,015	0,93	
C. Tường gạch bê tông khí chưng áp AAC (chiều dày 100/200 mm)			
1. Lớp vữa xi măng trát ngoài	0,015	0,93	0,86/1,51
2. Gạch AAC (γ = 600 kg/m ³) ³	0,100/0,200	0,153	
3. Lớp vữa xi măng trát trong	0,015	0,93	
D. Tường gạch bê tông (chiều dày 105/220 mm)			
1. Lớp vữa xi măng trát ngoài	0,015	0,93	0,35/0,52
2. Gạch bê tông (xi) ⁴	0,105/0,220	0,70	
3. Lớp vữa xi măng trát trong	0,015	0,93	
E. Tường gạch bê tông bọt, khí không chưng áp (chiều dày 105/220 mm)			

1 Xem TCVN 1451:1998 Gạch đặc đất sét nung

2 Xem TCVN 1450:2009 Gạch rỗng đất sét nung

3 Xem TCVN 7959:2011 Gạch bê tông khí chưng áp (AAC)

4 Xem TCVN 6477:2011 Gạch bê tông

Phụ lục E (kết thúc)

Các lớp vật liệu	Chiều dày m	Hệ số λ W/(m · K)	R _o m ² · K/W
1. Lớp vữa xi măng trát ngoài	0,015	0,93	0,49/0,80
2. Gạch bê tông bọt, khí ⁵	0,105/0,220	0,37	
3. Lớp vữa xi măng trát trong	0,015	0,93	
F. Tường gạch silicat (chiều dày 105/220 mm)			
1. Lớp vữa xi măng trát ngoài	0,015	0,93	0,32/0,46
2. Gạch silicat	0,105/0,220	0,87	
3. Lớp vữa xi măng trát trong	0,015	0,93	
G. Panen 3D ⁶ (chiều dày 160/180 mm)			
1. Lớp vữa xi măng trát ngoài	0,015	0,93	1,06/1,56
2. Tấm 3D bằng xi măng lưới thép	0,05	0,93	
3. Lớp xốp polystyrol (EPS)	0,03/0,05	0,04	
4. Tấm 3D bằng xi măng lưới thép	0,05	0,93	
5. Lớp vữa xi măng trát trong	0,015	0,93	
H. Mái với lớp cách nhiệt ⁷			

⁵ Xem TCVN 9029:2011 Bê tông nhẹ. Gạch bê tông bọt, khí không chưng áp. Yêu cầu kỹ thuật

⁶ Xem TCVN 7575:2007 Tấm 3D dùng trong xây dựng

⁷ Xem TCVN 9258:2012

Phụ lục G

Xác định chỉ số hiệu quả năng lượng của tòa nhà

Chỉ số hiệu quả năng lượng của tòa nhà (ký hiệu là EP hoặc $EnPI$ hoặc EPB) được chuẩn hóa theo công thức tổng quát (G.1) trong trường hợp toàn bộ tòa nhà được sử dụng trong thời gian một năm:

$$EP = \frac{TBEC}{GFA} \quad (G.1)$$

trong đó:

EP (hoặc $EnPI$ hoặc chỉ số EPB) là chỉ số hiệu quả năng lượng của tòa nhà, tính bằng kWh/(m² · năm);

$TBEC$ là tổng năng lượng tiêu thụ hàng năm của tòa nhà, tính bằng kWh/năm;

GFA là tổng diện tích sàn của tòa nhà không tính đến khu vực đỗ xe, tính bằng m².

Trong trường hợp có xét đến yếu tố thời gian vận hành và khu vực khác thì chỉ số hiệu quả năng lượng của tòa nhà được chuẩn hóa theo công thức (G.2):

$$EP = \frac{TBEC - CPEC - DCEC}{GFA - CPA - DCA - (GLA \times FVR)} \times \frac{AWH}{WOH} \quad (G.2)$$

Trong đó:

- GFA là tổng diện tích sàn của tòa nhà không tính đến khu vực đỗ xe, tính bằng m²;
- CPA là tổng diện tích khu vực đỗ xe ngoài nhà, tính bằng m²;
- DCA là diện tích trung tâm dữ liệu máy chủ, tính bằng m²;
- GLA là tổng diện tích của khu vực cho thuê bao gồm các diện tích của tòa nhà được sử dụng vào các mục đích như văn phòng, cửa hàng bán lẻ, quán cà phê, quán ăn, tập thể hình, câu lạc bộ bên trong tòa nhà, tính bằng m²;
- FVR là tỷ lệ diện tích còn trống của diện tích khu vực cho thuê, tính bằng %; Tỷ lệ này được tính bằng cách lấy diện tích khu vực cho thuê vẫn còn trống ($GLA_{non-occupied}$) chia cho tổng diện tích của khu vực cho thuê (GLA);
- AWH là số giờ làm việc trung bình (điển hình) trong tuần đối với tòa nhà, tính bằng giờ/tuần.
- WOH là số giờ làm việc theo trọng số trong tuần của từng khu vực cho thuê (GLA), tính bằng giờ/tuần;
- $TBEC$ là tổng năng lượng tiêu thụ hàng năm của tòa nhà, tính bằng kWh/năm;
- $CPEC$ là năng lượng tiêu thụ hàng năm của khu vực đỗ xe, tính bằng kWh/năm.
- $DCEC$ là tổng năng lượng tiêu thụ hàng năm của trung tâm dữ liệu máy chủ, tính bằng kWh/năm.

CHÚ THÍCH: Đối với một tòa nhà cụ thể, các tổ chức/cá nhân/ chủ sử dụng tòa nhà đó có thể sử dụng phương pháp tính này để xác định chỉ số hiệu quả năng lượng cho tòa nhà đó theo các năm vận hành nhằm:

- Phục vụ cho công tác quản lý kiểm soát hiệu quả năng lượng tòa nhà của mình;
- Cung cấp dữ liệu tiêu thụ năng lượng hàng năm của tòa nhà theo yêu cầu cho cơ quan có thẩm quyền phục vụ công tác quản lý Ngành về sử dụng tiết kiệm hiệu quả năng lượng.

Thư mục tài liệu tham khảo

1. Luật số 50/2010/QH12 Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả
2. Luật xây dựng số 50/2014/QH13
3. Luật 62/2020/QH14 Luật sửa đổi, bổ sung Luật xây dựng số 50/2014/QH13
4. Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26.02/2021 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
5. Quyết định số 666/QĐ-BXD của Bộ Xây dựng ký ngày 29/5/2020 “Phê duyệt Danh mục và kế hoạch xây dựng, hoàn thành Bộ quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng”
6. Nghị định 86/2012/NĐ-CP ngày 19 tháng 10 năm 2012 Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật đo lường
7. QCVN 02:2022/BXD về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng
8. QCVN 03:2022/BXD về phân cấp công trình xây dựng dân dụng phục vụ thiết kế xây dựng
9. QCVN 04:2021/BXD về Nhà chung cư
10. QCXDVN 05:2008/BXD về Nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe
11. QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình
12. SỬA ĐỔI 1:2003 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình
13. QCVN 09:2017/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các Công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả.
14. QCVN 12:2014/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng.
15. TCVN 13101:2020 (ISO 6946:2017), *Bộ phận và cấu kiện tòa nhà – Nhiệt trở và truyền nhiệt – Phương pháp tính toán*
16. TCVN 13469-1:2022 (ISO 52000-1:2017), *Hiệu quả năng lượng của tòa nhà – Đánh giá hiệu quả năng lượng tổng thể của tòa nhà – Phần 1: Khung tổng quát và các quy trình*
17. TCVN 13469-2:2022 (ISO/TR 52000-2:2017), *Hiệu quả năng lượng của tòa nhà – Đánh giá hiệu quả năng lượng tổng thể của tòa nhà – Phần 2: Giải thích và minh chứng cho TCVN 13469-1:2022 (ISO 52000-1:2017)*
18. TCVN 13470-1:2022 (ISO 52003-1:2017), *Hiệu quả năng lượng của tòa nhà – Các chỉ số, yêu cầu, hạng và giấy chứng nhận – Phần 1: Các khía cạnh chung và áp dụng đối với hiệu quả năng lượng tổng thể*
19. TCVN 13470-2:2022 (ISO/TR 52003-2:2017), *Hiệu quả năng lượng của tòa nhà – Các chỉ số, yêu cầu, hạng và giấy chứng nhận – Phần 2: Giải thích và minh chứng cho TCVN 13470-1:2022 (ISO 52003-1:2017)*
20. TCVN 13472:2022, *Phương pháp luận xác định mức hiệu suất năng lượng*
21. TCVN 11857:2017 (ISO 15099:2003), *Đặc trưng nhiệt của cửa sổ, cửa đi và kết cấu che nắng – Tính toán chi tiết.*
22. TCVN 13103:2020 (ISO 10456:2007), *Vật liệu và sản phẩm xây dựng – Tính chất nhiệt ẩm – Giá trị thiết kế dạng bảng và quy trình xác định giá trị nhiệt công bố và thiết kế*
23. TCVN 13256:2021, *Máy điều hòa không khí VRF/VRV – Hiệu suất năng lượng*
24. TCVN 13591:2023, *Máy điều hòa không khí Multi – Hiệu suất năng lượng*
25. TCVN 13580:2023, *Thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu chế tạo đường ống*
26. TCVN 13581:2023, *Thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu lắp đặt đường ống và nghiệm thu hệ thống*
27. TCVN 7830:2021, *Máy điều hòa không khí không ống gió – Hiệu suất năng lượng*
28. TCVN 5687:2024, *Thông gió, điều hòa không khí – Yêu cầu thiết kế*
29. TCVN 7540-2:2013, *Động cơ điện không đồng bộ ba pha roto lồng sóc. Phần 2 - Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng*
30. TCVN 9258:2012, *Chống nóng cho nhà ở – Hướng dẫn thiết kế*

31. TCVN ISO 50001:2021 (ISO 50001-2011), *Hệ thống quản lý năng lượng – các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng*
32. TCVN ISO 50002:2015 (ISO 50002:2014), *Kiểm toán năng lượng – Các yêu cầu*
33. TCVN 4605:1988, *Kỹ thuật nhiệt – Kết cấu ngăn che – Tiêu chuẩn thiết kế*
34. Building and Buildings England & Wales – The Building Regulations 2010
35. National Construction Code (Building code of Australia). Volume 1 and 2
36. International Energy Conservation Code (IECC 2021-Mỹ)
37. AHRI 550/590, *Performance rating of water-chilling packages using the vapor compression cycle* (Đánh giá tính năng bộ giải nhiệt bằng nước sử dụng chu kỳ nén hơi nước).
38. AHRI 560-2000, *Absorption water chilling and water heating packages* (Bộ giải nhiệt hấp thụ nước và bộ đun nước nóng)
39. ANSI Z21.10.3, *Gas Water Heater, Volume 3, Storage, with Input Ratings above 75,000 BTU/h, Circulating and Instantaneous Water Heaters* (Thiết bị đun nước nóng bằng khí đốt, Tập 3, Bình chứa với công suất 75.000 BTU/h, Thiết bị đun nước nóng tuần hoàn và tức thời)
40. ASHRAE 90.1, *Energy standard for buildings except low-rise residential buildings*
41. ISO 9288:2022, *Thermal insulation – Heat transfer by radiation – Physical quantities and definitions*
42. SS 553:2016+A2:2021, *Code of practice for air conditioning and mechanical ventilation in buildings*
43. SS 530:2014+A1:2018, *Code of practice for energy efficiency standard for building services and equipment*
44. MS 1525:2014 *Energy efficiency and use of renewable energy for non-residential buildings - Code of practice*
45. ISO 52016-1, *Energy performance of buildings — Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads — Part 1: Calculation procedures*
46. ISO 52018-1, *Energy performance of buildings – Indicators for partial EPB requirements related to thermal energy balance and fabric features – Part 1: Overview of options*
47. ISO/TR 52018-2, *Energy performance of buildings – Indicators for partial EPB requirements related to thermal energy balance and fabric features – Part 2: Explanation and justification of ISO 52018-1*
48. Đề tài: Nghiên cứu đánh giá tiêu thụ năng lượng các công trình dân dụng và đề xuất giải pháp quản lý sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả 2020-2021, Viện Kiến trúc Quốc gia
49. Dự án: Nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong các toà nhà thương mại và chung cư cao tầng tại Việt Nam (EECB) Báo cáo kỹ thuật – Hợp phần 1: Nghiên cứu, phân tích các hệ thống dán nhãn hiệu quả năng lượng cho công trình ở trên thế giới và khuyến nghị thiết lập tại Việt Nam
50. EIE-04-202 EPLabel A programme to deliver energy certificates for display in Public buildings across Europe within a harmonising framework, Final Publishable Report, 2005-2007. Energy for Sustainable Development Limited. United Kingdom