

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13105:2020

ISO 13789:2017

Xuất bản lần 1

**ĐẶC TRƯNG NHIỆT CỦA TÒA NHÀ – HỆ SỐ TRUYỀN DẪN
NHIỆT VÀ TRUYỀN NHIỆT THÔNG GIÓ –**

PHƯƠNG PHÁP TÍNH

*Thermal performance of Buildings – Transmission and ventilation heat transfer
coefficients – Calculation method*

HÀ NỘI - 2020

Mục lục

Trang

Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	9
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	10
4 Các ký hiệu và các chỉ số dưới.....	12
4.1 Ký hiệu.....	12
4.2 Chỉ số dưới.....	12
5 Mô tả phương pháp.....	14
5.1 Kết quả đầu ra.....	14
5.2 Mô tả tổng quát.....	14
6 Tính toán các hệ số truyền nhiệt.....	14
6.1 Dữ liệu đầu ra.....	14
6.2 Khoảng thời gian tính toán.....	17
6.3 Dữ liệu đầu vào.....	17
6.4 Đo lường các kích thước.....	18
6.5 Ranh giới của không gian được điều hòa.....	18
7 Hệ số truyền nhiệt do dẫn nhiệt.....	19
7.1 Công thức cơ bản.....	19
7.2 Hệ số truyền nhiệt trung bình của kết cấu tòa nhà.....	20
7.3 Truyền dẫn trực tiếp giữa môi trường bên trong và bên ngoài.....	20
7.4 Hệ số truyền dẫn nhiệt qua nền đất.....	21
7.5 Hệ số truyền dẫn nhiệt qua các không gian không được điều hòa.....	22
7.6 Truyền nhiệt tới các tòa nhà liền kề.....	23
8 Hệ số truyền nhiệt thông gió.....	23
9 Quy ước bổ sung.....	24
9.1 Tổng quát.....	24
9.2 Hệ số truyền dẫn nhiệt qua nền đất.....	24
9.3 Hệ số truyền nhiệt thay đổi.....	24
9.4 Bội số trao đổi không khí của các không gian không được điều hòa.....	24
9.5 Giá trị quy ước của hệ số trao đổi nhiệt bề mặt.....	25
10 Báo cáo.....	26
Phụ lục A (Quy định) Bảng dữ liệu đầu vào và lựa chọn phương pháp – Bản mẫu.....	27
Phụ lục B (Tham khảo) Bảng dữ liệu đầu vào và lựa chọn phương pháp – Lựa chọn mặc định.....	30
Phụ lục C (Quy định) Nhiệt độ trong một không gian không được điều hòa.....	33
Thư mục tài liệu tham khảo.....	34

Lời nói đầu

TCVN 13105:2020 hoàn toàn tương đương với ISO 13789:2017 (E).

TCVN 13105:2020 do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này là một phần trong các tiêu chuẩn nhằm mục đích hài hòa quốc tế về phương pháp luận đánh giá hiệu quả năng lượng của các tòa nhà. Các tiêu chuẩn này được gọi là tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của các tòa nhà.

Tất cả các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của các tòa nhà (EPB) tuân theo các quy tắc cụ thể để đảm bảo tính nhất quán tổng thể, rõ ràng và minh bạch.

Tất cả các tiêu chuẩn EPB có tính linh hoạt đối với các phương pháp, dữ liệu đầu vào yêu cầu và tham chiếu đến các tiêu chuẩn EPB khác bằng việc đưa ra một bản mẫu quy định trong Phụ lục A và Phụ lục B với các lựa chọn tham khảo mặc định.

Phụ lục A đưa ra một bản mẫu quy định các lựa chọn để sử dụng đúng tiêu chuẩn này. Phụ lục B đưa ra các lựa chọn tham khảo mặc định.

Các đối tượng chính sử dụng tiêu chuẩn này là các kiến trúc sư, các kỹ sư và các nhà quản lý.

Các đối tượng tiếp theo sử dụng tiêu chuẩn này là các bên muốn thúc đẩy việc phân loại xếp hạng tòa nhà theo hiệu quả năng lượng trên cơ sở kho dữ liệu về tiêu thụ năng lượng của tòa nhà.

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp để đánh giá sự tác động của các sản phẩm và các dịch vụ tòa nhà đến bảo tồn năng lượng và hiệu quả năng lượng tổng thể của các tòa nhà.

Mục tiêu của tiêu chuẩn này là:

- làm minh bạch thị trường quốc tế thông qua định nghĩa hài hòa về các đặc tính bên trong của tòa nhà,
- giúp đánh giá sự tuân thủ theo các quy định pháp luật, và
- cung cấp dữ liệu đầu vào cho công tác tính toán mức sử dụng năng lượng hàng năm cho làm mát hoặc sưởi ấm của các tòa nhà.

Các kết quả tính toán có thể được sử dụng làm dữ liệu đầu vào cho việc tính toán sử dụng năng lượng hàng năm và phụ tải làm mát hoặc sưởi ấm của các tòa nhà, để biểu thị các đặc tính truyền dẫn nhiệt và/ hoặc truyền nhiệt thông gió của một tòa nhà hoặc để đánh giá sự tuân thủ các thông số kỹ thuật được biểu thị dưới dạng các hệ số truyền dẫn nhiệt và/ hoặc các hệ số truyền nhiệt thông gió.

Bảng 1 cho biết vị trí của tiêu chuẩn này trong bộ các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà (EPB) được cấu trúc theo từng mô đun quy định trong ISO 52000-1.

TCVN 13105:2020

Bảng 1 – Vị trí của tiêu chuẩn này (trong trường hợp M2-5), cấu trúc theo từng mô đun của bộ các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của các tòa nhà

Mô đun phụ	Tổng thể		Tòa nhà		Các hệ thống kỹ thuật của tòa nhà									
	Mô tả		Mô tả		Mô tả	Sưởi ấm	Làm mát	Thông gió	Làm ẩm	Khử ẩm	Cấp nước	Chiếu sáng	Kiểm soát và tự động hóa tòa nhà	Quang điện, gió
Mô đun phụ 1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
1	Tổng quát		Tổng quát		Tổng quát									
2	Thuật ngữ và định nghĩa chung; ký hiệu, đơn vị và chỉ số		Nhu cầu năng lượng tòa nhà		Nhu cầu									
3	Các ứng dụng		(Tự nguyện) Các điều kiện trong nhà không có các hệ thống		Tải và công suất tối đa									
4	Cách thể hiện hiệu quả năng lượng		Cách thể hiện hiệu quả năng lượng		Cách thể hiện hiệu quả năng lượng									
5	Loại tòa nhà và ranh giới tòa nhà		Truyền nhiệt bằng dẫn nhiệt	TCVN 13105 (ISO 13789)	Phát thải và kiểm soát									
6	Mức sử dụng tòa nhà và các điều kiện vận hành		Truyền nhiệt bằng rò rỉ khí và thông gió	TCVN 13105 (ISO 13789)	Phân bố và kiểm soát									
7	Tập hợp các dịch vụ năng lượng và vật mang năng lượng		Thu nhận nhiệt bên trong		lưu giữ và kiểm soát									

* không áp dụng các mô đun trong ô bôi đậm

Bảng 1 – (kết thúc)

Mã đơn phụ	Tổng thể		Tòa nhà		Các hệ thống kỹ thuật của tòa nhà									
	Mô tả		Mô tả		Mô tả	Sưởi ấm	Làm mát	Thông gió	Làm ẩm	Khử ẩm	Cấp nước	Chiếu sáng	Kiểm soát và tự động hóa tòa nhà	Quang điện, gió
Mã đơn Phụ 1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
8	Các vùng của tòa nhà		Thu nhận nhiệt mặt trời		Phát năng lượng và kiểm soát									
9	Hiệu quả năng lượng tính toán		Động học tòa nhà (nhiệt khối)		Điều độ tải và các điều kiện vận hành									
10	Hiệu quả năng lượng đo lường		Hiệu quả năng lượng đo lường		Hiệu quả năng lượng đo lường									
11	Kiểm tra		Kiểm tra		Kiểm tra									
12	Cách thể hiện tiên nghi trong nhà				BMS									
13	Các điều kiện môi trường bên ngoài													
14	Tính toán kinh tế													

* không áp dụng các mã đơn trong ô bôi đậm

Đặc trưng nhiệt của tòa nhà – Hệ số truyền dẫn nhiệt và truyền nhiệt thông gió - Phương pháp tính

Thermal performance of Buildings – Transmission and ventilation heat transfer coefficients – Calculation method

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp và đưa ra các quy ước để tính toán các hệ số truyền dẫn nhiệt và truyền nhiệt thông gió ở trạng thái ổn định của toàn bộ tòa nhà và các phần của tòa nhà. Tiêu chuẩn này áp dụng cho cả trường hợp mất nhiệt (nhiệt độ bên trong lớn hơn nhiệt độ bên ngoài) và thu nhiệt (nhiệt độ bên trong nhỏ hơn nhiệt độ bên ngoài). Trong tiêu chuẩn này, không gian được sưởi ấm và không gian được làm mát với giá định là đồng nhất về nhiệt độ.

Phụ lục C đưa ra phương pháp để tính nhiệt độ trong các không gian không được điều hòa liên kết với các không gian được điều hòa ở trạng thái ổn định.

CHÚ THÍCH: Bảng 1 trong phần Lời giới thiệu cho biết vị trí của tiêu chuẩn này trong bộ các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà (EPB) được cấu trúc theo từng mô đun quy định trong ISO 52000-1.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố áp dụng thì áp dụng 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 bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 9313 (ISO 7345), *Cách nhiệt – Các đại lượng vật lý và định nghĩa*

TCVN 13101 (ISO 6946), *Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method (Bộ phận và cấu kiện tòa nhà – Nhiệt trở và hệ số truyền nhiệt – Phương pháp tính toán)*

TCVN 13102 (ISO 10211), *Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperature – Detailed calculations (Cầu nhiệt trong công trình xây dựng – Dòng nhiệt và nhiệt độ bề mặt – Tính toán chi tiết)*

TCVN 13104 (ISO 12631), *Thermal performance of curtain walling – Calculation of thermal transmittance (Đặc trưng nhiệt của hệ vách kính – Tính toán truyền nhiệt)*

ISO 10077-1, *Thermal performance of windows, doors and shutters – Calculation of thermal transmittance – Part 1: General (Đặc trưng nhiệt của cửa sổ, cửa đi và cửa chớp chắn nắng – Tính toán truyền nhiệt – Phần 1: Tổng quát)*

ISO 13370, *Thermal performance of buildings – Heat transfer via the ground – Calculation methods (Đặc trưng nhiệt của tòa nhà – Truyền nhiệt qua nền đất – Phương pháp tính)*

ISO 14683, *Thermal bridges in building construction – Linear thermal transmittance – Simplified methods and default values (Cầu nhiệt trong công trình xây dựng – Truyền nhiệt tuyến tính – Các phương pháp đơn giản hóa và các giá trị mặc định)*

TCVN 13105:2020

ISO 52000-1:2017, *Energy performance of buildings – Overarching EPB assesment – Part 1: General framwork and procedures (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 qui trình)*

CHÚ THÍCH 1: Các tài liệu tham chiếu mặc định đối với các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà (EPB) khác với ISO 52000-1 được nhận diện theo mã số mô đun và được nêu trong Phụ lục A (Bản mẫu quy định trong Bảng A.1) và Phụ lục B (lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.1).

VÍ DỤ: Mã số mô đun EPB: M5-5 hoặc M5-5,1 (nếu mô đun M5-5 được chia thành các tiểu mô đun), hoặc M5-5/1 (nếu tham chiếu theo một điều cụ thể của tiêu chuẩn bao gồm cả M5-5).

CHÚ THÍCH 2: Trong tiêu chuẩn này, không có lựa chọn nào liên quan tới các tiêu chuẩn EPB khác. Các mệnh đề và chú thích ở trên được giữ nguyên để duy trì tính đồng nhất giữa tất cả các tiêu chuẩn EPB.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 9313 (ISO 7345), ISO 52000-1 và các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Không gian được sưởi ấm (heated space)

Phòng hoặc khu vực khép kín cho mục đích tính toán với giả định là được sưởi ấm trong một khoảng thời gian xác định hoặc khoảng thời gian có mức nhiệt độ cài đặt cho trước hoặc các nhiệt độ được cài đặt.

3.2

Không gian được làm mát (Cooled space)

Phòng hoặc khu vực khép kín vì mục đích tính toán với giả định là được làm mát trong một khoảng thời gian xác định hoặc khoảng thời gian có một nhiệt độ cài đặt cho trước hoặc các nhiệt độ cài đặt.

3.3

Không gian được điều hòa (Conditioned space)

Không gian được sưởi ấm và/hoặc làm mát.

CHÚ THÍCH 1: Không gian được sưởi ấm và/hoặc làm mát được sử dụng để xác định vỏ bao che nhiệt.

3.4

Không gian không được điều hòa (Unconditioned space)

Phòng hoặc khu vực khép kín không thuộc phần của một không gian được điều hòa.

3.5

Hệ số truyền nhiệt (Heat transfer coefficient)

Lưu lượng dòng nhiệt chia cho chênh lệch nhiệt độ giữa hai môi trường.

CHÚ THÍCH 1: Được dùng dành riêng cho hệ số truyền nhiệt bằng dẫn nhiệt hoặc thông gió.

3.6

Hệ số truyền dẫn nhiệt (transmission heat transfer coefficient)

Lưu lượng dòng nhiệt qua kết cấu của một tòa nhà do truyền nhiệt chia cho chênh lệch giữa các nhiệt độ môi trường trên hai mặt của kết cấu xây dựng.

CHÚ THÍCH 1: Theo quy ước, nếu nhiệt truyền giữa một không gian được điều hòa và môi trường bên ngoài, ký hiệu là dương nếu dòng nhiệt đi từ trong không gian ra bên ngoài (mất nhiệt).

3.7**Hệ số truyền nhiệt thông gió (Ventilation heat transfer coefficient)**

Lưu lượng dòng nhiệt do không khí mang vào một không gian được điều hòa do rò khí hoặc thông gió, chia cho chênh lệch nhiệt độ giữa không khí bên trong và nhiệt độ của không khí cấp vào.

CHÚ THÍCH 1: Nhiệt độ của không khí cấp vào do rò khí bằng với nhiệt độ bên ngoài.

3.8**Hệ số truyền nhiệt tòa nhà (Building heat transfer coefficient)**

Tổng của các hệ số truyền nhiệt dẫn nhiệt và truyền nhiệt thông gió.

3.9**Diện tích vỏ bao che nhiệt (Thermal envelope area)**

Tổng diện tích của tất cả các cấu kiện của một tòa nhà bao quanh các không gian được điều hòa nhiệt độ qua đó năng lượng nhiệt truyền trực tiếp hoặc gián tiếp ra môi trường bên ngoài hoặc từ môi trường bên ngoài vào trong tòa nhà.

CHÚ THÍCH 1: Diện tích vỏ bao che nhiệt phụ thuộc vào việc sử dụng kích thước bên trong, tổng kích thước bên trong hoặc kích thước bên ngoài.

3.10**Hệ số truyền nhiệt trung bình của vỏ bao che tòa nhà (Mean thermal transmittance of building envelope)**

Hệ số truyền dẫn nhiệt chia cho diện tích vỏ bao che.

3.11**Kích thước bên trong (Internal dimension)**

Kích thước đo lường từ bức tường đến bức tường đối diện và từ sàn đến trần bên trong một căn phòng của một tòa nhà.

CHÚ THÍCH 1: Xem Hình 1.

3.12**Tổng kích thước bên trong (Overall internal dimension)**

Kích thước được đo ở bên trong một tòa nhà, bỏ qua các vách ngăn bên trong.

CHÚ THÍCH 1: Xem Hình 1.

3.13**Kích thước bên ngoài (External dimension)**

Kích thước được đo ở bên ngoài của một tòa nhà.

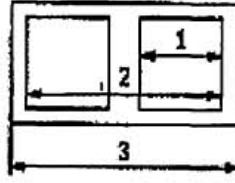
CHÚ THÍCH 1: Xem Hình 1.

3.14**Tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà (Energy performance of building (EPD) standard)**

Tiêu chuẩn phù hợp với các yêu cầu quy định trong ISO 52000 -1, CEN/TS 16628^[4] và CEN/TS 16629^[5]

CHÚ THÍCH 1: Ba tiêu chuẩn cơ bản EPB này đã được nghiên cứu xây dựng theo yêu cầu của Ủy ban châu Âu và Hiệp hội mậu dịch tự do châu Âu đối với Ủy ban châu Âu về tiêu chuẩn hóa (CEN) và hỗ trợ các yêu cầu cần thiết của Chỉ thị châu Âu 2010/31/EU về hiệu quả năng lượng của tòa nhà. Một số tiêu chuẩn EPB và các tài liệu liên quan được nghiên cứu xây dựng hoặc soát xét cũng theo yêu cầu nói trên.

[Nguồn: ISO 52000-1:2017,3.5.14]

**CHÚ DẪN:**

- 1 Kích thước bên trong
- 2 Tổng kích thước bên trong
- 3 Kích thước bên ngoài

Hình 1 – Các hệ thống kích thước**4 Các ký hiệu và các chỉ số dưới****4.1 Ký hiệu**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu nêu trong ISO 52000-1 và các ký hiệu sau:

Ký hiệu	Đại lượng	Đơn vị
A	Diện tích	m^2
b	Hệ số hiệu chỉnh đối với hệ số truyền nhiệt	–
c_p	Nhiệt dung riêng của không khí ở áp suất không đổi	$Wh/(kg.K)$
H	Hệ số truyền dẫn nhiệt và thông gió	W/K
h	Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt	$W/(m^2.K)$
l	Chiều dài	m
n	Bội số trao đổi không khí	$1/h$
q, q_v	Lưu lượng thể tích không khí	m^3/h
U	Hệ số truyền nhiệt	$W/(m^2.K)$
V	Thể tích	m^3
K	Nhiệt dung	$J/(m^2.K)$
ρ	Khối lượng riêng	kg/m^3
ϕ	Lưu lượng dòng nhiệt	W
ψ	Hệ số truyền nhiệt tuyến tính	$W/(m.K)$
χ	Hệ số truyền nhiệt điểm	W/K
θ	Nhiệt độ Celsius	$^{\circ}C$

4.2 Chỉ số dưới

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các chỉ số dưới nêu trong ISO 52000-1 và các chỉ số dưới sau:

Chỉ số	Định danh
a	Liên kề
adj	Được hiệu chỉnh
Air	Không khí
c	Cấu kiện không xuyên sáng
cw	Hệ vách kính
ce, ci	Đổi lưu bên ngoài, bên trong
d	Trực tiếp, cửa đi
e	Bên ngoài
eff	Hiệu quả
f	Kết cấu xây dựng sàn
g	Nền đất
int	Bên trong
ia	Giữa một không gian được điều hòa và tòa nhà liền kề
iu	Giữa một không gian được điều hòa và không gian không được điều hòa
l	Rò rỉ
m	Số tháng
mn	Trung bình
re, ri	Bức xạ bên ngoài, bên trong
tot	Tổng
tr	Truyền dẫn
tb	Cầu nhiệt
u	Không được điều hòa
ue	Giữa không gian không được điều hòa và môi trường bên ngoài
ve	Thông gió
vi	Áo
w	Cửa sổ
ws	Cửa sổ có chớp đóng kín
50	50 Pa (chênh lệch áp suất)

TCVN 13105:2020

5 Mô tả phương pháp

5.1 Kết quả đầu ra

Kết quả đầu ra của tiêu chuẩn này là các hệ số truyền dẫn nhiệt và hệ số truyền nhiệt thông gió của một tòa nhà. Các đại lượng này cho biết các tính chất nhiệt của các cấu kiện kết cấu xây dựng bao quanh không gian được điều hòa trong tòa nhà và các đặc tính rò rỉ không khí.

5.2 Mô tả tổng quát

Tính chất nhiệt của các bộ phận của kết cấu tòa nhà (được tính theo các tiêu chuẩn khác) được kết hợp để cung cấp các dữ liệu truyền nhiệt liên quan đến toàn bộ tòa nhà.

6 Tính toán các hệ số truyền nhiệt

6.1 Dữ liệu đầu ra

Kết quả đầu ra của tiêu chuẩn này là hệ số truyền dẫn nhiệt và truyền nhiệt thông gió được nêu trong Bảng 2.

Bảng 2 – Dữ liệu đầu ra

Mô tả	Ký hiệu	Đơn vị	Mô đun đích (Bảng 1)	Khoảng có hiệu lực	Thay đổi
Hệ số truyền dẫn nhiệt trực tiếp giữa không gian được sưởi ấm hoặc làm mát và bên ngoài, cho toàn bộ tòa nhà	H_d	W/K	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền dẫn nhiệt ở trạng thái ổn định qua nền đất	H_g	W/K	M 2-2 [M] ^b	≥ 0	Không
Hệ số truyền dẫn nhiệt qua các không gian không được điều hòa	H_u	W/K	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền dẫn nhiệt trực tiếp giữa không gian được điều hòa và không gian không được điều hòa	H_{tu}	W/K	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt giữa không gian không được điều hòa và môi trường bên ngoài	H_{ue}	W/K	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền dẫn nhiệt giữa không gian không được điều hòa và môi trường bên ngoài	$H_{tr,ue}$	W/K	M 2-2	≥ 0	Không

^a Các đại lượng này được tính theo các tiêu chuẩn khác và được nêu ở đây như là phần dữ liệu được chuyển tới các mô đun đích.

^b M2-2 [H]; Phương pháp tính theo giờ; M2-2[M]: Phương pháp tính theo tháng.

Bảng 2 – (tiếp theo)

Mô tả	Ký hiệu	Đơn vị	Mô đun đích (Bảng 1)	Khoảng có hiệu lực	Thay đổi
Hệ số truyền dẫn nhiệt và truyền nhiệt thông gió ở trạng thái ổn định tới tòa nhà liền kề	H_a	W/K	M 2-2 [M] ^b	≥ 0	Không
Hệ số truyền dẫn nhiệt do các cầu nhiệt	H_{tb}	W/K	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền dẫn nhiệt	H_{tr}	W/K	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt thông gió	H_{ve}	W/K	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt trung bình của kết cấu tòa nhà	U_{mn}	W/(m ² .K)	M 2-4	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt của cấu kiện không xuyên sáng (từ TCVN 13101 (ISO 6946)) ^a	U_c	W/(m ² .K)	M 2-2 [M] ^b	≥ 0	Không
Nhiệt trở của cấu kiện không xuyên sáng (từ TCVN 13101 (ISO 6946)) ^a	R_c	m ² .K/W	M 2-2 [H] ^b	≥ 0	Không
Hệ số truyền dẫn nhiệt của nền đất theo từng tháng (xem 7.4)	$H_{g;an;m}$	W/K	M 2-2 [M] ^b	≥ 0	Có
Hệ số truyền dẫn nhiệt của nền đất cho mùa sưởi ấm (từ ISO 13370) ^a	$H_{g;H;adj}$	W/K	M 2-2 [M] ^b	≥ 0	Không
Hệ số truyền dẫn nhiệt của nền đất cho mùa làm mát (từ ISO 13370) ^a	$H_{g;C;adj}$	W/K	M 2-2 [M] ^b	≥ 0	Không
Nhiệt trở hiệu quả của kết cấu xây dựng sàn gồm cả ảnh hưởng của nền đất (từ ISO 13370)	$R_{f;eff}$	m ² .K/W	M 2-2 [H] ^b	≥ 0	Không
Nhiệt trở của lớp đất dày 0,5 m cho kết cấu xây dựng sàn (từ ISO 13370) ^a	R_g	m ² .K/W	M 2-2 [H] ^b	≥ 0	Không
Nhiệt dung của nền đất có chiều dày 0,5 m, cho kết cấu xây dựng sàn (từ ISO 13370) ^a	K_g	J/(m ² .K)	M 2-2 [H] ^b	≥ 0	Không
Nhiệt trở của một lớp đất ảo cho kết cấu xây dựng sàn (từ ISO 13370) ^a	$R_{g;v}$	m ² .K/W	M 2-2 [H] ^b	≥ 0	Không

^a Các đại lượng này được tính theo các tiêu chuẩn khác và nêu ra ở đây như phần dữ liệu được chuyển tới mô đun đích.
^b M2-2 [H]; Phương pháp tính theo giờ; M2-2[M]; Phương pháp tính theo tháng.

Bảng 2 – (kết thúc)

Mô tả	Ký hiệu	Đơn vị	Mô đun đích (Bảng 1)	Khoảng có hiệu lực	Thay đổi
Nhiệt độ ảo trong nền đất cho kết cấu xây dựng sàn theo từng tháng (từ ISO 13370) ^a	$\theta_{g,v,m}$	°C	M 2-2 [H] ^b	Từ - 50 đến +50	Có
Hệ số truyền nhiệt của cửa sổ (từ ISO 10077-1) ^a	U_w	W/(m ² .K)	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt của cửa sổ với cửa chớp đóng kín (từ ISO 10077-1) ^a	U_{ws}	W/(m ² .K)	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt của cửa đi (từ ISO 10077-1) ^a	U_d	W/(m ² .K)	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt của hệ vách kính (từ TCVN 13104 (ISO 12631)) ^a	U_{cw}	W/(m ² .K)	M 2-2	≥ 0	Không
Diện tích lắp kính (từ ISO 10077-1) ^a	A_g	m ²	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt đối lưu bề mặt trong của cấu kiện tòa nhà (xem 9.5)	h_{ci}	W/(m ² .K)	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt bức xạ sóng dài bề mặt trong của cấu kiện tòa nhà (xem 9.5)	h_{re}	W/(m ² .K)	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt đối lưu bề mặt ngoài của cấu kiện tòa nhà (xem 9.5)	h_{ce}	W/(m ² .K)	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt bức xạ sóng dài bề mặt ngoài của cấu kiện tòa nhà (xem 9.5)	h_{ri}	W/(m ² .K)	M 2-2	≥ 0	Không
Diện tích của cấu kiện tòa nhà	A_e	m ²	M 2-2	≥ 0	Không
Hệ số truyền nhiệt tuyến tính của cầu nhiệt (từ TCVN 13102 (ISO 10211) hoặc ISO 14683) ^a	Ψ	W/(m.K)	M 2-2	≥ 0	Không
Chiều dài của cầu nhiệt	l	m	M 2-2	≥ 0	Không

^a Đại lượng này được tính theo các tiêu chuẩn khác và nêu ra ở đây như phần dữ liệu được chuyển tới mô đun đích.

^b M2-2 [H]: Phương pháp tính theo giờ; M2-2[M]: Phương pháp tính theo tháng.

6.2 Khoảng thời gian tính toán

Đối với truyền nhiệt theo tháng qua nền đất, khoảng thời gian tính toán là 1 tháng. Đối với các đại lượng khác, dữ liệu đầu vào, phương pháp và dữ liệu đầu ra ở các điều kiện trạng thái ổn định và được giả định là không phụ thuộc vào các điều kiện thực tế, như: nhiệt độ không khí trong phòng hoặc ảnh hưởng của gió hoặc bức xạ mặt trời, vì vậy không cần thiết phải xem xét theo một khoảng thời gian cụ thể.

6.3 Dữ liệu đầu vào

Bảng 3, 4 và 5 liệt kê các ký hiệu định danh đối với dữ liệu đầu vào cần thiết cho tính toán.

Bảng 3 – Ký hiệu định danh về đặc trưng hình học tòa nhà

Tên	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị	Khoảng	Nguồn gốc	Thay đổi
Diện tích của vỏ bao che của cấu kiện thứ i	$A_{e,i}$	m ²		≥ 0	–	Không
Chiều dài cầu nhiệt tuyến tính k	l_k	m		≥ 0	–	Không

Bảng 4 – Ký hiệu định danh về điều kiện biên của tòa nhà

Tên	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị	Khoảng	Nguồn gốc	Thay đổi
Nhiệt độ môi trường trong nhà của tòa nhà đang xem xét	θ_{int}	°C		từ 0 đến 50	–	Có
Nhiệt độ môi trường bên trong của không gian liền kề không được điều hòa	$\theta_{int,u}$	°C		từ 0 đến 50	–	Có
Nhiệt độ môi trường bên trong của tòa nhà liền kề	$\theta_{int,adj}$	°C		từ 0 đến 50	–	Có
Nhiệt độ bên ngoài	θ_e	°C		từ -50 đến +50	–	Có

Bảng 5 – Ký hiệu định danh về đặc tính nhiệt của kết cấu tòa nhà

Tên	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị	Khoảng	Nguồn gốc	Thay đổi
Hệ số truyền nhiệt của cấu kiện thứ i	U_i	W/(m ² .K)		Từ 0 đến 10	M2-5 (TCVN 13101 (ISO 6946))	Không
Hệ số truyền nhiệt tuyến tính của cầu nhiệt thứ k	ψ_k	W/(m.K)		Từ 0 đến 10	M2-5 (ISO 14683 hoặc TCVN 13102 (ISO 10211))	Không
Hệ số truyền nhiệt của nền đất theo tháng	$H_{g,m}$	W/K		≥ 0	M2-5 (ISO 13370)	Có

Bảng 5 – (tiếp theo)

Tên	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị	Khoảng	Nguồn gốc	Thay đổi
Hệ số truyền nhiệt trung bình hàng năm của nền đất	H_g	W/K		≥ 0	M2-5 (ISO 13370)	Không
Lưu lượng không khí qua không gian được sưởi ấm hoặc được làm mát	q_v	m ³ /h		≥ 0	M5-5	Không
Lưu lượng dòng nhiệt phát sinh trong một không gian không được điều hòa (ví dụ: Thu nhận bức xạ mặt trời)	ϕ	W		≥ 0	–	Không

Nếu mục đích là cung cấp dữ liệu để đánh giá các nhu cầu năng lượng của tòa nhà hoặc nhiệt độ bên trong (EPB mô đun M2-2), cần phải có các dữ liệu bổ sung từ ISO 13370, phụ thuộc vào khoảng thời gian của quy trình tính (theo giờ hoặc theo tháng). Các dữ liệu này được nêu trong phần tổng quan về dữ liệu đầu ra trong Bảng 2.

CHÚ THÍCH: tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà (EPB) trong mô đun M2-2 là ISO 52016-1.

Bảng 6 đưa ra các ký hiệu định danh cho các hằng số.

Bảng 6 – Ký hiệu định danh cho các hằng số

Tên	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị	Khoảng	Nguồn gốc	Thay đổi
Khối lượng riêng của không khí	ρ_a	kg/m ³	1,205	–	–	Không
Nhiệt dung riêng của không khí ở áp suất không đổi	c_p	Wh/(kg.K)	1,008	–	–	Không

6.4 Đo lường các kích thước

Kích thước của cấu kiện kết cấu xây dựng phải được đo bằng một trong các hệ thống kích thước sau:

- kích thước bên trong;
- tổng kích thước bên trong;
- kích thước bên ngoài.

CHÚ THÍCH: Các hệ thống này được mô tả rõ hơn trong ISO/TR 52019-2.

Hệ thống được chọn phải được sử dụng một cách thống nhất trong tất cả các tính toán.

Bản mẫu để lựa chọn hệ thống kích thước được nêu trong Bảng A.2.

6.5 Ranh giới của không gian được điều hòa

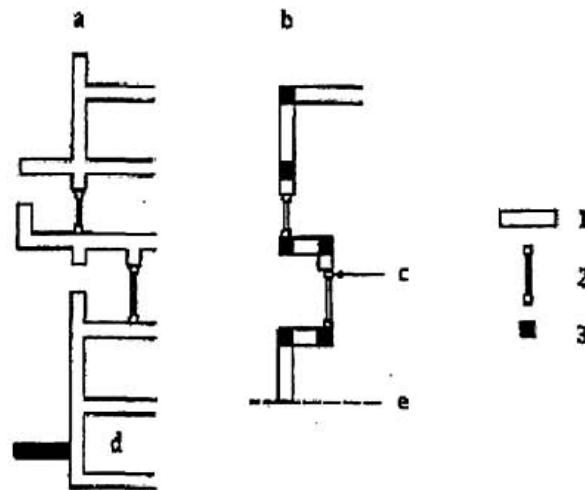
Trước khi tính toán, không gian được điều hòa của tòa nhà đang xem xét phải được xác định một cách rõ ràng.

Cấu kiện tòa nhà đang xem xét trong tính toán là các ranh giới của các không gian được sưởi ấm hoặc được làm mát (trực tiếp hoặc gián tiếp).

Vỏ bao che tòa nhà ở phía trên nền đất được mô phỏng bằng các cấu kiện phẳng và cấu kiện dạng dầm thể hiện trên Hình 2.

Ranh giới giữa phần "ngầm dưới đất" kéo theo sự truyền nhiệt qua nền đất và phần "trên mặt đất" của tòa nhà, có sự truyền nhiệt trực tiếp ra môi trường bên ngoài hoặc tới các không gian không được điều hòa, được xác định theo ISO 13370:

- Đối với tòa nhà có các sàn lát trên nền đất, sàn treo và các tầng hầm không được sưởi ấm: cao độ bề mặt trong của sàn mặt đất (không bao gồm bất cứ tấm trải sàn nào như thảm);
- Đối với tòa nhà có một tầng hầm được sưởi ấm: Cao độ nền bên ngoài



CHÚ DẪN:

- 1 Cấu kiện vỏ bao che dạng phẳng: áp dụng TCVN 13101 (ISO 6946)
- 2 Cửa sổ và cửa đi, với các khung cửa chúng: áp dụng ISO 10077-1 và ISO 10077-2
- 3 Các cầu nhiệt tiềm ẩn: áp dụng ISO 14683 hoặc TCVN 13102 (ISO 10211)
- a Thực tế
- b Mô phỏng
- c Phần tiếp nối giữa tường với cửa sổ cũng là chỗ tiềm ẩn các cầu nhiệt
- d Không được sưởi ấm
- e Giới hạn áp dụng của ISO 13370

Hình 2 – Mô phỏng vỏ bao che tòa nhà bằng bộ phận phẳng và bộ phận dạng dầm

Nếu thực hiện các tính toán cho các phần của tòa nhà, ranh giới của các phần này phải được xác định một cách rõ ràng sao cho tổng các hệ số truyền dẫn nhiệt của tất cả các phần của tòa nhà bằng đúng hệ số truyền dẫn nhiệt của toàn bộ tòa nhà.

CHÚ THÍCH: Để có thông tin rõ hơn, xem ISO/TR 52019-2.

7 Hệ số truyền nhiệt do dẫn nhiệt

7.1 Công thức cơ bản

Hệ số truyền nhiệt dẫn nhiệt, H_{tr} , được tính theo công thức (1):

TCVN 13105:2020

$$H_{tr} = H_d + H_g + H_u + H_a \quad (1)$$

trong đó:

H_{tr} là hệ số truyền dẫn nhiệt tính bằng W/K;

H_d là hệ số truyền dẫn nhiệt trực tiếp giữa không gian được sưởi ấm hoặc được làm mát và bên ngoài qua vỏ bao che tòa nhà, được xác định theo công thức (3), tính bằng W/K;

H_g là hệ số truyền dẫn nhiệt qua nền đất được xác định trong 7.4, tính bằng W/K;

H_u là hệ số truyền dẫn nhiệt qua các không gian không được điều hòa được xác định theo công thức (5), tính bằng W/K;

H_a hệ số truyền dẫn nhiệt đến các tòa nhà liền kề, được xác định theo 7.6, tính bằng W/K

CHÚ THÍCH 1: Các quy tắc mô phỏng trong TCVN 13102 (ISO 10211) có thể sử dụng để tính tổng hệ số cấp nổi nhiệt của toàn bộ vỏ bao che hoặc bất cứ phần nào của nó, bao gồm cả truyền nhiệt qua nền đất. Nơi không bao gồm không gian không được điều hòa, tổng hệ số cấp nổi nhiệt tương ứng với hệ số truyền dẫn nhiệt được xác định trong tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2: Trong một vài ứng dụng, truyền nhiệt qua nền đất được xử lý dưới dạng một phần không đổi liên quan đến chênh lệch nhiệt độ trung bình hàng năm và một phần biến đổi liên quan đến sự biến thiên theo tháng của chênh lệch nhiệt độ bên trong và bên ngoài.

7.2 Hệ số truyền nhiệt trung bình của kết cấu tòa nhà

Hệ số truyền nhiệt trung bình của kết cấu tòa nhà bằng hệ số truyền dẫn nhiệt chia cho diện tích vỏ bao che nhiệt theo công thức (2):

$$U_{mn} = \frac{H_{tr}}{\sum A_i} \quad (2)$$

trong đó:

U_{mn} là hệ số truyền nhiệt trung bình của kết cấu tòa nhà, tính bằng $W/(m^2.K)$;

H_{tr} là hệ số truyền dẫn nhiệt không bao gồm H_a tới tòa nhà liền kề, tính bằng W/K;

A_i là diện tích của cấu kiện thứ i của vỏ bao che nhiệt không bao gồm diện tích tới tòa nhà liền kề, tính bằng m^2 .

7.3 Truyền dẫn trực tiếp giữa môi trường bên trong và bên ngoài

Hệ số truyền dẫn nhiệt qua các cấu kiện tòa nhà phân chia không gian được điều hòa và môi trường bên ngoài được tính trực tiếp bằng các phương pháp số sử dụng các quy tắc mô phỏng trong TCVN 13102 (ISO 10211) hoặc theo công thức (3):

$$H_d = \sum_i A_i \cdot U_i + \sum_k l_k \cdot \psi_k + \sum_j \chi_j \quad (3)$$

trong đó:

H_d là hệ số truyền nhiệt trực tiếp giữa không gian được sưởi ấm hoặc được làm mát và môi trường bên ngoài qua vỏ bao che tòa nhà, tính bằng W/K;

A_i là diện tích của cấu kiện thứ i của vỏ bao che tòa nhà, tính bằng m^2 (kích thước của các cửa sổ

và các cửa đi được lấy theo kích thước của lỗ hổng trên tường);

U_i là hệ số truyền nhiệt của cấu kiện thứ i của vỏ bao che tòa nhà, tính bằng $W/(m^2.K)$;

l_k là chiều dài của cầu nhiệt tuyến tính thứ k , tính bằng m;

ψ_k là hệ số truyền nhiệt tuyến tính của cầu nhiệt thứ k , tính bằng $W/(m.K)$;

χ_j là hệ số truyền nhiệt điểm của cầu nhiệt điểm thứ j , tính bằng W/K.

CHÚ THÍCH 1: Diện tích của cửa sổ dùng để thiết lập hệ số truyền nhiệt của cửa sổ có thể lớn hơn một chút so với lỗ hổng trên tường. Ảnh hưởng của bất cứ sự chênh lệch diện tích nào đều được đưa vào giá trị của Ψ_k đối với các phần tiếp nối giữa các tường và cửa sổ.

Cầu nhiệt tuyến tính và cầu nhiệt điểm được xét đến trong tính toán hệ số truyền nhiệt của các cấu kiện phẳng của tòa nhà sẽ không bao gồm trong công thức (3).

Thực hiện phép lấy tổng cho tất cả các bộ phận của tòa nhà phân chia các môi trường bên trong và bên ngoài.

Giá trị của hệ số truyền nhiệt, U , phải được tính theo các phương pháp trong:

- ISO 10077-1 cho các cửa sổ và cửa đi (hệ số truyền nhiệt cũng được xác định bằng đo lường tuân theo ISO 12567-1 hoặc ISO 12567-2).
- TCVN 13104 (ISO 12631) cho hệ vách kính, và
- TCVN 13101 (ISO 6946) cho các loại tường khác và các mái.

CHÚ THÍCH 2: Các tiêu chuẩn này bao gồm cả các phương pháp chi tiết và phương pháp được đơn giản hóa và có các quy tắc quy định việc lựa chọn giữa các phương pháp của chúng.

Giá trị hệ số truyền nhiệt tuyến tính, Ψ , và giá trị hệ số truyền nhiệt điểm, χ , phải được lấy theo các bảng hoặc các catalog được lập phù hợp với ISO 14683 hoặc được tính toán phù hợp với TCVN 13102 (ISO 10211).

Trường hợp không biết các chi tiết của các cầu nhiệt, ví dụ trong các tòa nhà hiện hữu, các số hạng thứ hai và thứ ba ở bên phải của công thức (3) có thể được thay bằng một giá trị mặc định cho phép đối với các cầu nhiệt, H_{tb} .

Bức tường chung (phân chia một tòa nhà thành các vùng riêng biệt) của các kết cấu xây dựng có hốc rỗng có thể làm tăng mức truyền nhiệt ra môi trường bên ngoài thông qua một cơ chế truyền nhiệt tắt theo nhánh. Điều này có thể được tính đến bằng ấn định một hệ số truyền nhiệt cho bức tường chung và bao gồm cả các bức tường chung bất kỳ trong công thức (3).

Bảng A.3 đưa ra một bản mẫu về các giới hạn sử dụng công thức (3) với một lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.3.

Bảng A.4 đưa ra một bản mẫu chỉ rõ sự truyền nhiệt qua các bức tường chung với một lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.4.

Bảng A.4 đưa ra một bản mẫu chỉ rõ xem các giá trị đo của hệ số truyền nhiệt có được cho phép hay không với một lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.4.

Bảng A.6 đưa ra một bản mẫu để nhận diện các nguồn của các giá trị dạng bảng của hệ số truyền nhiệt tuyến tính và/hoặc truyền nhiệt điểm, cung cấp dữ liệu cho các tòa nhà hiện hữu, cung cấp các phương pháp xác định, H_{tb} , và nhận diện các cầu nhiệt có thể bỏ qua với một lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.6.

Bảng A.6 đưa ra một bản mẫu chỉ rõ các điều kiện có thể bỏ qua một cầu nhiệt tuyến tính với một lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.6.

7.4 Hệ số truyền dẫn nhiệt qua nền đất

Hệ số truyền nhiệt qua nền đất, H_g , được tính theo ISO 13370.

TCVN 13105:2020

Nếu có các không gian không được điều hòa dọc theo tòa nhà (xem 7.5) thì tính H_g coi như không có các không gian không được điều hòa.

ISO 13370 cung cấp các phương pháp tính hệ số truyền nhiệt trên cơ sở tháng, $H_g; an; m$, có xét đến quán tính nhiệt của nền đất. Các hệ số theo tháng này có thể liên quan đến hệ số trung bình hàng năm, H_g , bằng các hệ số hiệu chỉnh, b_m , cho mỗi tháng m .

$$b_m = \frac{H_{g;an,m}}{H_g} \quad (4)$$

Có thể thiết lập các giá trị của b_m ở cấp quốc gia trên cơ sở theo tháng hoặc theo mùa.

CHÚ THÍCH 1: Các giá trị của b_m thường nhỏ hơn 1 về mùa đông và lớn hơn 1 về mùa hè bởi vì trong mùa đông, chênh lệch nhiệt độ hiệu quả qua nền đất nhỏ hơn chênh lệch nhiệt độ giữa môi trường bên trong và bên ngoài, và trong mùa hè nó có giá trị cao hơn. Nếu nhiệt độ trung bình tháng bên ngoài cao hơn nhiệt độ bên trong, b_m có thể có giá trị âm.

Bảng A.7 đưa ra một bản mẫu cho các giá trị của b_m với một lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.7.

Nếu mục đích là cung cấp dữ liệu để đánh giá các nhu cầu năng lượng của tòa nhà hoặc nhiệt độ bên trong (EPB mô đun M2-2), cần phải có các dữ liệu bổ sung từ ISO 13370, phụ thuộc vào khoảng thời gian của quy trình tính (theo giờ hoặc theo tháng). Các dữ liệu này được nêu trong phần tổng quan về dữ liệu đầu ra quy định trong Bảng 4.

CHÚ THÍCH: tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà (EPB) trong mô đun M2-2 là ISO 52016-1.

7.5 Hệ số truyền dẫn nhiệt qua các không gian không được điều hòa

Hệ số truyền nhiệt dẫn nhiệt, H_u , giữa một không gian được điều hòa và các môi trường bên ngoài qua các không gian không được điều hòa dọc theo tòa nhà được tính theo công thức (5):

$$H_u = H_{iu} \cdot b \text{ với } b = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} \quad (5)$$

trong đó:

H_u là hệ số truyền dẫn nhiệt giữa một không gian được điều hòa và các môi trường bên ngoài qua các không gian không được điều hòa, tính bằng W/K;

H_{iu} là hệ số truyền nhiệt trực tiếp giữa không gian được điều hòa và không gian không được điều hòa, tính bằng W/K;

H_{ue} là hệ số truyền nhiệt trực tiếp giữa không gian không được điều hòa và môi trường bên ngoài, tính bằng W/K;

CHÚ THÍCH 1: Trong công thức (5), hệ số hiệu chỉnh, b , xét đến không gian không được điều hòa ở nhiệt độ khác so với môi trường bên ngoài. (xem Phụ lục C). Không gian được điều hòa được giả định là đồng nhất về nhiệt độ.

CHÚ THÍCH 2: Không áp dụng điều này cho tầng hầm được sưởi ấm, nhiệt truyền qua nó đã bao gồm trong giá trị của H_g (xem ISO 13370).

CHÚ THÍCH 3: Nhiệt truyền qua nền đất không bao gồm trong giá trị của H_{iu} hoặc H_{ue} .

H_{iu} và H_{ue} bao gồm các hệ số truyền dẫn nhiệt và truyền nhiệt thông gió. Chúng được tính theo công thức (6):

$$H_{iu} = H_{tr;iu} + H_{ve;iu} \text{ và } H_{ue} = H_{tr;ue} + H_{ve;ue} \quad (6)$$

Hệ số truyền nhiệt do dẫn nhiệt, $H_{tr;iu}$ và $H_{tr;ue}$ được tính theo 7.3 và hệ số truyền nhiệt thông gió, $H_{ve;ue}$ và $H_{ve;iu}$ được tính theo công thức (7):

$$H_{ve;tu} = \rho \cdot c_p \cdot q_{tu} \text{ và } H_{ve;ue} = \rho \cdot c_p \cdot q_{ue} \quad (7)$$

trong đó:

ρ là khối lượng riêng của không khí, tính bằng kg/m³;

c_p là nhiệt dung riêng của không khí, tính bằng Wh/(kg.K);

q_{ue} là lưu lượng không khí giữa không gian không được điều hòa và môi trường bên ngoài, tính bằng m³/h;

q_{tu} là lưu lượng không khí giữa các không gian được điều hòa và không được điều hòa, tính bằng m³/h;

CHÚ THÍCH 4: TCVN 13101 (ISO 6946) đưa ra các phương pháp tính gần đúng cho một số không gian không được sưởi ấm cá biệt và các quy tắc quy định khi nào có thể áp dụng các phương pháp này.

7.6 Truyền nhiệt tới các tòa nhà liền kề

Khi xem xét truyền nhiệt tới một tòa nhà liền kề có nhiệt độ khác so với nhiệt độ của tòa nhà đang xem xét, hệ số truyền nhiệt giữa hai tòa nhà được tính theo công thức (8):

$$H_a = b \cdot H_{ia} \quad (8)$$

trong đó:

H_a là hệ số truyền nhiệt giữa hai tòa nhà, tính bằng W/K;

H_{ia} là hệ số truyền nhiệt trực tiếp giữa không gian được điều hòa và tòa nhà liền kề, tính bằng W/K;

$$b = \frac{\theta_{int} - \theta_a}{\theta_{int} - \theta_e} \quad (9)$$

trong đó:

θ_{int} là nhiệt độ bên trong của tòa nhà đang xem xét, tính bằng °C;

θ_a là nhiệt độ của tòa nhà liền kề, tính bằng °C;

θ_e là nhiệt độ bên ngoài, tính bằng °C;

CHÚ THÍCH: b có thể lấy giá trị âm.

8 Hệ số truyền nhiệt thông gió

Hệ số truyền nhiệt thông gió, H_{ve} , được tính theo công thức (10):

$$H_{ve} = \rho_{air} \cdot c_p \cdot q_v \quad (10)$$

trong đó:

H_{ve} là hệ số truyền nhiệt thông gió, tính bằng W/K;

q_v là lưu lượng không khí đi qua không gian được sưởi ấm hoặc được làm mát, tính bằng m³/s;

$\rho_{air} \cdot c_p$ là nhiệt dung của không khí theo thể tích, tính bằng J/(m³.K);

Nếu lưu lượng không khí, q_v , tính bằng m³/s thì $\rho_{air} \cdot c_p = 1200 \text{ J}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$. Nếu q_v tính bằng m³/h thì $\rho_{air} \cdot c_p = 0,33 \text{ Wh}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$.

Bảng A.8 đưa ra một bản mẫu để xác định lưu lượng không khí với một lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.8.

TCVN 13105:2020

CHÚ THÍCH: Trong ISO/TR 52019-2 có một phương pháp có thể áp dụng trong trường hợp không có phương pháp quy định trong các tiêu chuẩn quốc tế hoặc trong các quy định quốc gia.

9 Quy ước bổ sung

9.1 Tổng quát

Nếu mục đích tính toán là cung cấp dữ liệu để đánh giá yêu cầu năng lượng hàng năm, nên sử dụng các dữ liệu sẵn có tốt nhất làm đầu vào cho các tính toán.

Nếu mục đích là biểu thị các đặc tính truyền dẫn nhiệt và/hoặc truyền nhiệt thông gió của một toà nhà đang xem xét làm một sản phẩm hoặc để đánh giá sự tuân thủ các thông số kỹ thuật được biểu thị ở dạng các hệ số truyền dẫn nhiệt và/ hoặc truyền nhiệt thông gió thì phải sử dụng các giá trị được xác định trong 9.2 đến 9.4. Vì vậy kết quả của các tính toán không phụ thuộc vào vị trí và mục đích sử dụng của tòa nhà.

9.2 Hệ số truyền dẫn nhiệt qua nền đất

Hệ số này là thành phần ở trạng thái không đổi, H_g , được tính theo ISO 13370, hệ số dẫn nhiệt của nền đất được lấy bằng 2 W/(m.K) .

9.3 Hệ số truyền nhiệt thay đổi

Nơi mà hệ số truyền nhiệt có thể thay đổi thì phải lấy theo giá trị lớn nhất.

9.4 Bội số trao đổi không khí của các không gian không được điều hòa

Để không đánh giá thấp sự truyền dẫn nhiệt, lưu lượng không khí giữa một không gian được điều hòa và một không gian không được điều hòa, q_{tu} , phải được giả định bằng 0:

$$q_{tu} = 0 \quad (11)$$

Lưu lượng không khí giữa không gian không được sưởi ấm và môi trường bên ngoài được tính theo công thức (12):

$$q_{ue} = V_u \cdot n_{ue} \quad (12)$$

trong đó:

q_{ue} là lưu lượng không khí giữa không gian không được sưởi ấm và môi trường bên ngoài, tính bằng m^3/h ;

V_u là thể tích của không khí trong không gian không được điều hòa, tính bằng m^3 ;

n_{ue} là bội số trao đổi không khí quy ước giữa không gian không được điều hòa và môi trường bên ngoài, tính bằng h^{-1} .

Bội số trao đổi không khí, n_{ue} , có thể lấy theo các giá trị nêu trong Bảng 7 phù hợp nhất cho không gian không được điều hòa đang xem xét.

**Bảng 7 – Bội số trao đổi không khí quy ước giữa
không gian không được điều hòa và môi trường bên ngoài**

Số	Loại kín khí	n_{ue} h ⁻¹
1	Không có cửa đi hoặc cửa sổ, tất cả các mối nối giữa các bộ phận được bịt kín, không có lỗ hờ thông gió	0,1
2	Tất cả các mối nối giữa các bộ phận được bịt kín, không có lỗ hờ thông gió	0,5
3	Tất cả các mối nối giữa các bộ phận được bịt kín, có lỗ hờ nhỏ để thông gió	1
4	Không kín khí do có một vài mối nối hờ cục bộ hoặc các lỗ hờ thông gió thường xuyên	3
5	Không kín khí do có nhiều mối nối hờ hoặc các lỗ hờ lớn hoặc nhiều lỗ hờ thông gió thường xuyên	10

Nếu biết sự trao đổi không khí ở áp suất 50 Pa, n_{50} hoặc diện tích rò rỉ tương đương, A_i , có thể ước tính bội số trao đổi không khí, n , bằng một trong các công thức thực nghiệm sau đây:

$$n = \frac{n_{50}}{20} \quad \text{hoặc} \quad n = \frac{A_i}{10 \times V_k} \quad (13)$$

trong đó:

n là bội số trao đổi không khí, tính bằng h⁻¹;

n_{50} là bội số trao đổi không khí ở áp suất 50 Pa, tính bằng h⁻¹;

A_i là diện tích rò rỉ tương đương, tính bằng cm²;

V_k là thể tích của không khí trong không gian không được điều hòa, tính bằng m³;

Giá trị nêu trong Bảng 7 xấp xỉ bằng n thì được lấy cho n_{ue}

Bảng A.9 đưa ra một bản mẫu để xác định các giá trị của các bội số trao đổi không khí của các không gian không được điều hòa với một lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Bảng B.9.

9.5 Giá trị quy ước của hệ số trao đổi nhiệt bề mặt

Bảng 8 cho biết các giá trị quy ước của hệ số trao đổi nhiệt bề mặt.

Bảng 8 – Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt quy ước

Hệ số trao đổi nhiệt bề mặt W/(m ² .K)	Hướng dòng nhiệt		
	Đi lên	Đi ngang	Đi xuống
Hệ số đối lưu, bề mặt trong, h_{ci}	5,0	2,5	0,7
Hệ số đối lưu, bề mặt ngoài, h_{ce}	20	20	20
Hệ số bức xạ, bề mặt trong, h_{ri}	5,13	5,13	5,13
Hệ số bức xạ, bề mặt ngoài, h_{re}	4,14	4,14	4,14

CHÚ THÍCH: Các giá trị của nhiệt trở bề mặt trong được tính toán cho hệ số $\varepsilon = 0,9$ và với h_{r0} được đánh giá ở nhiệt độ 20 °C. Giá trị của nhiệt trở bề mặt ngoài được tính toán với hệ số $\varepsilon = 0,9$ và với h_{r0} được đánh giá ở nhiệt độ 10 °C và $v = 4$ m/s

TCVN 13105:2020

CHÚ THÍCH: Các giá trị này là cần thiết làm giá trị đầu vào của các tiêu chuẩn EPB trong mô đun M2-2 (ISO 52061-1). Các hệ số kết hợp đối lưu và bức xạ bề mặt phù hợp với các nhiệt trở bề mặt quy ước nêu trong TCVN 13101 (ISO 6946) (được làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

10 Báo cáo

Báo cáo sẽ gồm các thông tin sau:

- a) Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 13105:2020 (ISO 13789);
- b) Nhận diện tòa nhà;
- c) Sơ đồ tòa nhà với các ranh giới giả định của không gian được sưởi ấm và được làm mát đánh dấu trên sơ đồ;
- d) Mô tả các bộ phận của vỏ bao che tòa nhà, các cấu kiện của chúng gồm cả các kích thước và các loại vật liệu sử dụng;
- e) Danh mục các bộ phận này cùng các diện tích của chúng và các hệ số dẫn nhiệt bề mặt, các chiều dài và các hệ số dẫn nhiệt tuyến tính của các cầu nhiệt tuyến tính cũng như số lượng và các hệ số dẫn nhiệt điểm của các cầu nhiệt điểm;
- f) Nếu có các không gian không được điều hòa, thì cần thông tin về các bội số trao đổi không khí giả định;
- g) Các hệ số truyền dẫn nhiệt ra bên ngoài, H_d , qua nền đất và qua không gian không được điều hòa, H_u , được làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa;
- h) Tổng hệ số truyền nhiệt, H_{tr} , được làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa;
- i) Hệ số truyền nhiệt thông gió, H_{ve} , được làm tròn đến 3 chữ số có nghĩa;
- j) Nếu xét đến truyền nhiệt thay đổi thì phải đưa ra các kết quả cho cả giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất cùng sự mô tả truyền nhiệt thay đổi và các giá trị cực trị của chúng;
- k) Bất cứ độ lệch nào so với tiêu chuẩn này và lý do chủ yếu của sự sai lệch đó.

Phụ lục A
(Quy định)

Bảng dữ liệu đầu vào và lựa chọn phương pháp – Bản mẫu

A.1 Tổng quát

Bản mẫu trong Phụ lục A của tiêu chuẩn này được sử dụng để quy định lựa chọn các phương pháp, dữ liệu đầu vào cần thiết và tham chiếu đến các tài liệu khác.

CHÚ THÍCH 1: Việc tuân theo bản mẫu này là chưa đủ để bảo đảm tính nhất quán của dữ liệu.

CHÚ THÍCH 2: Các lựa chọn mặc định tham khảo được nêu trong Phụ lục B. Các giá trị và lựa chọn thay thế có thể tuân thủ theo các quy định quốc gia/ vùng. Nếu không chấp nhận các lựa chọn và giá trị mặc định trong Phụ lục B do bởi các quy định quốc gia / vùng, các chính sách hoặc truyền thống quốc gia thì có thể kỳ vọng rằng:

- Các cơ quan quốc gia hoặc vùng có thẩm quyền soạn thảo các bảng dữ liệu với các lựa chọn và giá trị quốc gia hoặc vùng phù hợp với bản mẫu nêu trong Phụ lục A hoặc
- Theo mặc định, cơ quan tiêu chuẩn quốc gia sẽ bổ sung hoặc gộp phụ lục quốc gia (Phụ lục NA) vào tiêu chuẩn này phù hợp với bản mẫu nêu trong Phụ lục A để đưa ra các lựa chọn và giá trị quốc gia hoặc vùng phù hợp với các văn bản quy phạm pháp luật.

CHÚ THÍCH 3: Bản mẫu nêu trong Phụ lục A có thể áp dụng cho các ứng dụng khác nhau (ví dụ: Thiết kế tòa nhà mới, chứng nhận tòa nhà mới, cải tạo một tòa nhà hiện hữu, và chứng nhận một tòa nhà hiện hữu) và cho các loại tòa nhà khác nhau (ví dụ: Tòa nhà nhỏ hoặc đơn giản và tòa nhà lớn hoặc tòa nhà tổ hợp). Có thể phân biệt các giá trị và các lựa chọn cho các ứng dụng khác nhau hoặc các loại tòa bằng cách:

- Bổ sung thêm cột hoặc hàng (một cột hoặc hàng đối với mỗi một ứng dụng), nếu bản mẫu cho phép;
- Gộp nhiều phiên bản của một bảng (một phiên bản đối với mỗi một ứng dụng), đánh số liên tiếp theo a, b, c,... Ví dụ: Bảng NA. 3a, Bảng NA. 3b;
- Xây dựng các bảng dữ liệu quốc gia/ vùng khác nhau cho cùng một tiêu chuẩn. Trong trường hợp tiêu chuẩn có phụ lục quốc gia thì sẽ được đánh số liên tiếp (Phụ lục NA, Phụ lục NB, Phụ lục NC,...).

CHÚ THÍCH 4: Trong phần giới thiệu của bảng dữ liệu quốc gia/vùng có thể bổ sung thông tin, ví dụ về các quy định quốc gia/ vùng được áp dụng.

CHÚ THÍCH 5: Để đảm bảo người dùng có được các giá trị đầu vào nhất định, bảng dữ liệu tuân theo bản mẫu trong Phụ lục A có thể tham chiếu đến các quy trình quốc gia đánh giá dữ liệu đầu vào cần thiết. Ví dụ: Tham chiếu văn bản báo cáo đánh giá quốc gia bao gồm sơ đồ cây ra quyết định, các bảng và tính toán trước.

Những ô bôi đậm trong bảng là phần của bản mẫu và do đó không nhập dữ liệu vào phần này.

A.2 Bản tham chiếu

Bản tham chiếu được định danh bằng các mã số mô đun nêu trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Bản tham chiếu

Bản tham chiếu	Tài liệu tham chiếu ^a	
	Số	Tên
Mx-y ^b

^a Nếu một bản tham chiếu gồm nhiều tài liệu, có thể phân biệt các tài liệu tham chiếu với nhau.

^b Trong tiêu chuẩn này, không có các lựa chọn có liên quan tới các tiêu chuẩn EPB khác. Giữ nguyên bằng để duy trì tính đồng nhất giữa tất cả các tiêu chuẩn EPB.

TCVN 13105:2020**A.3 Lựa chọn các phương pháp**

Trong tiêu chuẩn này, không cần thiết phải quy định các lựa chọn trong các phương pháp. Giữ nguyên A.3 để duy trì tính đồng nhất giữa tất cả các tiêu chuẩn EPB.

A.4 Dữ liệu đầu vào và lựa chọn**Bảng A.2 – Hệ thống kích thước (xem 6.4)**

Hạng mục	Lựa chọn
Hệ thống kích thước	Bên trong, toàn bộ bên trong hoặc bên ngoài

Bảng A.3 – Hệ số truyền dẫn nhiệt (xem 7.3)

Hạng mục	Giới hạn về áp dụng công thức (3)
Các giới hạn áp dụng	Có/ Không
Nếu có, trình bày rõ các giới hạn	Lập danh mục các giới hạn

Bảng A.4 – Truyền nhiệt qua bức tường chung (xem 7.3)

Hạng mục	Lựa chọn
Truyền nhiệt qua các bức tường chung trong công thức (3)	Có/Không
Nếu có, cho biết giá trị của hệ số truyền nhiệt	Giá trị của hệ số truyền nhiệt đối với các trường hợp khác nhau

^a Nên kèm theo các giá trị cùng với dữ liệu thích hợp như loại tòa nhà và kết cấu xây dựng tường chung.

Bảng A.5 – Giá trị đo của hệ số truyền nhiệt (xem 7.3)

Hạng mục	Lựa chọn
Có thể sử dụng các giá trị đo của hệ số truyền nhiệt	Có/Không
Nếu có, nêu rõ giới hạn hoặc các điều kiện	Lập danh mục các giới hạn hoặc điều kiện

Bảng A.6 – Cầu nhiệt (xem 7.3)

Hạng mục	Nguồn dữ liệu hoặc giá trị ^a
Nguồn dữ liệu	Tham chiếu theo tiêu chuẩn hoặc các tài liệu khác
Dữ liệu giá trị	Danh mục giá trị và giới hạn bất kỳ đối với việc sử dụng chúng
Phương pháp tính cầu nhiệt mặc định cho phép	Xác định phương pháp và dữ liệu
Cầu nhiệt có thể bỏ qua	Xác định...

^a Bảng này cũng có thể sử dụng để cung cấp các giá trị truyền nhiệt mặc định đối với các cấu kiện xây dựng của tòa nhà hiện hữu, ví dụ dựa theo ngày tháng xây dựng.

Bảng A.7 – Hệ số truyền nhiệt theo tháng qua nền đất (xem 7.4)

Hạng mục	Lựa chọn
Giá trị theo công thức (4)	Có

Bảng A.8 – Xác định lưu lượng không khí (xem Điều 8)

Hạng mục	Lựa chọn ^a
Phương pháp xác định lưu lượng không khí	Tham chiếu theo tiêu chuẩn hoặc tài liệu khác
^a Có thể đưa ra các phương pháp khác nhau phụ thuộc vào loại của tòa nhà, mục đích sử dụng tòa nhà, khí hậu, hướng, mức tiếp xúc, v.v...	

Bảng A.9 – Bội số trao đổi không khí trong không gian không được điều hòa (xem 9.4)

Hạng mục	Lựa chọn
Bội số trao đổi không khí	Tham chiếu theo tiêu chuẩn hoặc các tài liệu khác hoặc một danh mục các giá trị cho các tình huống khác nhau

Phụ lục B
(Tham khảo)

Bảng dữ liệu đầu vào và lựa chọn phương pháp – Lựa chọn mặc định

B.1 Tổng quát

Bản mẫu trong Phụ lục A của tiêu chuẩn này được sử dụng để quy định lựa chọn các phương pháp, dữ liệu đầu vào cần thiết và tham chiếu đến các tài liệu khác.

CHÚ THÍCH 1: Việc tuân theo bản mẫu này là chưa đủ để bảo đảm tính nhất quán của dữ liệu.

CHÚ THÍCH 2: Các lựa chọn mặc định tham khảo nêu trong Phụ lục B. Các giá trị và lựa chọn thay thế có thể tuân thủ theo các quy định quốc gia/ vùng. Nếu không chấp nhận các lựa chọn và giá trị mặc định nêu trong Phụ lục B do bởi các quy định quốc gia / vùng, các chính sách hoặc truyền thống quốc gia thì có thể kỳ vọng rằng:

- Các cơ quan quốc gia hoặc vùng có thẩm quyền soạn thảo các bảng dữ liệu với các lựa chọn và giá trị quốc gia hoặc vùng phù hợp với bản mẫu nêu trong Phụ lục A hoặc
- Theo mặc định, cơ quan tiêu chuẩn quốc gia sẽ bổ sung hoặc gộp phụ lục quốc gia (Phụ lục NA) vào tiêu chuẩn này phù hợp với bản mẫu nêu trong Phụ lục A để đưa ra các lựa chọn và giá trị quốc gia hoặc vùng phù hợp với các văn bản quy phạm pháp luật.

CHÚ THÍCH 3: Bản mẫu nêu trong Phụ lục A có thể áp dụng cho các ứng dụng khác nhau (ví dụ: Thiết kế tòa nhà mới, chứng nhận tòa nhà mới, cải tạo một tòa nhà hiện hữu, và chứng nhận một tòa nhà hiện hữu) và cho các loại tòa nhà khác nhau (ví dụ: Tòa nhà nhỏ hoặc đơn giản và tòa nhà lớn hoặc tòa nhà tổ hợp). Có thể phân biệt các giá trị và các lựa chọn cho các ứng dụng khác nhau hoặc các loại tòa bằng cách:

- Bổ sung thêm cột hoặc hàng (một cột hoặc hàng đối với mỗi một ứng dụng), nếu bản mẫu cho phép;
- Gộp nhiều phiên bản của một bảng (một phiên bản đối với mỗi một ứng dụng), đánh số liên tiếp theo a, b, c,... Ví dụ: Bảng NA. 3a, Bảng NA. 3b;
- Xây dựng các bảng dữ liệu quốc gia/ vùng khác nhau cho cùng một tiêu chuẩn. Trong trường hợp tiêu chuẩn có phụ lục quốc gia thì sẽ được đánh số liên tiếp (Phụ lục NA, Phụ lục NB, Phụ lục NC,...).

CHÚ THÍCH 4: Trong phần giới thiệu của bảng dữ liệu quốc gia/vùng có thể bổ sung thông tin, ví dụ về các quy định quốc gia/ vùng được áp dụng.

CHÚ THÍCH 5: Để đảm bảo người dùng có được các giá trị đầu vào nhất định, bảng dữ liệu tuân theo bản mẫu trong Phụ lục A có thể tham chiếu các quy trình quốc gia đánh giá dữ liệu đầu vào cần thiết. Ví dụ: Tham chiếu văn bản báo cáo đánh giá quốc gia bao gồm sơ đồ cây ra quyết định, các bảng và các tính toán trước.

Những ô bôi đậm trong bảng là phần của bản mẫu và do đó không nhập dữ liệu vào phần này.

B.2 Bản tham chiếu

Bản tham chiếu được định danh bằng các mã số mô đun nêu trong Bảng B.1.

Bảng B.1 – Bản tham chiếu

Bản tham chiếu	Tài liệu tham chiếu ^a	
	Số	Tên
Mx-y ^b

^a Nếu một bản tham chiếu gồm nhiều tài liệu, có thể phân biệt các tài liệu tham chiếu với nhau.
^b Nếu trong tiêu chuẩn này, không có các lựa chọn có liên quan tới các tiêu chuẩn EPB khác. Giữ nguyên bảng để duy trì tính đồng nhất giữa tất cả các tiêu chuẩn EPB.

B.3 Lựa chọn các phương pháp

Trong tiêu chuẩn này, không cần thiết phải quy định các lựa chọn trong các phương pháp. Giữa nguyên B.3 để duy trì tính đồng nhất giữa tất cả các tiêu chuẩn EPB.

B.4 Dữ liệu đầu vào và lựa chọn**Bảng B.2 – Hệ thống kích thước (xem 6.4)**

Hạng mục	Lựa chọn
Hệ thống kích thước	Không có mặc định; Nên ấn định trên cơ sở quốc gia

Bảng B.3 – Hệ số truyền dẫn nhiệt (xem 7.3)

Hạng mục	Giới hạn về áp dụng công thức (3)
Các giới hạn áp dụng	Không

Bảng B.4 – Truyền nhiệt qua bức tường chung (xem 7.3)

Hạng mục	Lựa chọn
Truyền nhiệt qua các bức tường chung bao gồm trong công thức (3)	Không
^a Nên kèm theo các giá trị cùng với dữ liệu thích hợp như loại tòa nhà và kết cấu xây dựng tường thành phần.	

Bảng B.5 – Giá trị đo của hệ số truyền nhiệt (xem 7.3)

Hạng mục	Lựa chọn
Có thể sử dụng các giá trị đo của hệ số truyền nhiệt	Có

Bảng B.6 – Cầu nhiệt (xem 7.3)

Hạng mục	Nguồn dữ liệu hoặc giá trị ^a
Nguồn dữ liệu	ISO 14683
Phương pháp tính cầu nhiệt mặc định cho phép	$H_{tb} = 0,1 \times$ (tổng diện tích vỏ bao che tiếp xúc)
Cầu nhiệt có thể bỏ qua	Cầu nhiệt tuyến tính nơi có lớp cách nhiệt chính liên tục và có chiều dày đồng nhất, nếu sử dụng các kích thước bên ngoài
^a Bảng này cũng có thể sử dụng để cung cấp các giá trị truyền nhiệt mặc định đối với các cấu kiện xây dựng của tòa nhà hiện hữu, ví dụ dựa theo ngày tháng xây dựng.	

TCVN 13105:2020**Bảng B.7 – Hệ số truyền nhiệt theo thàng qua nền đất (xem 7.4)**

Hạng mục	Lựa chọn
Giá trị theo công thức (4)	Có

Bảng B.8 – Xác định lưu lượng không khí (xem Điều 8)

Hạng mục	Lựa chọn ^a
Phương pháp xác định lưu lượng không khí	EN 16798-7

^a Có thể đưa ra các phương pháp khác nhau phụ thuộc vào loại của tòa nhà, mục đích sử dụng tòa nhà, khí hậu, hướng, mức tiếp xúc, v.v...

Bảng B.9 – Bội số trao đổi không khí trong không gian không được điều hòa (xem 9.4)

Hạng mục	Lựa chọn
Bội số trao đổi không khí	Bảng 7

Phụ lục C

(Quy định)

Nhiệt độ trong một không gian không được điều hòa

Nhiệt độ này được tính toán với giả thiết các điều kiện ở trạng thái ổn định. Nó là kết quả của sự cân bằng nhiệt ở trạng thái ổn định trong không gian không được điều hòa và được tính theo công thức (C.1)

$$\theta_u = \frac{\Phi + \theta_{int} \cdot H_{iu} + \theta_e \cdot H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} \quad (C.1)$$

trong đó:

θ là nhiệt độ;

Φ là lưu lượng dòng nhiệt phát sinh bên trong không gian không được điều hòa (ví dụ: Thu nhận bức xạ mặt trời);

H là hệ số truyền nhiệt tính theo Điều 7 và 8.

CHÚ THÍCH: Không cần thiết phải thực hiện việc tính toán nhiệt độ trong một không gian không được điều hòa vì mục đích sử dụng của tiêu chuẩn này, nhưng nó được yêu cầu tính bởi các tiêu chuẩn khác. Vì nó có thể trực tiếp suy ra từ các kết quả của tiêu chuẩn này, vì thế ở đây đưa ra phương pháp tính.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 10077-2, *Energy performance of window, door and shutters – Calculation of thermal transmittance – Part 2: Numerical method for frames*
 - [2] ISO/TR 52000-2, *Energy performance of Buildings – Overarching EPB assessment – Part 2: Explanaton and justification of ISO 52000-1*
 - [3] ISO/TR 52019-2, *Energy performance of Buildings (EPB) – Building and Building Elements – Part2: Explanaton and justification*
 - [4] CEN/TS 16628, *Energy performance of Buildings – Basic principles for the set of EPD standards*
 - [5] CEN/TS 16629, *Energy performance of buildings – Detailed technical rules for the set EPB standards*
 - [6] ISO 12567-1, *Thermal performance of windows and doors – Determination of thermal transmittance by the hot-box method – Part 1: Complete windows and doors*
 - [7] ISO 12567-2, *Thermal performance of windows and doors – Determination of thermal transmittance by hot box method – Part 2: Roof windows and other projecting windows*
-