

TCVN xxxxx-2:202x

ISO/TR 52018-2:2017

Xuất bản lần 1

**HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CỦA TÒA NHÀ –
CÁC CHỈ SỐ YÊU CẦU VỀ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG
THÀNH PHẦN CỦA TÒA NHÀ LIÊN QUAN ĐẾN CÂN BẰNG
NĂNG LƯỢNG NHIỆT VÀ ĐẶC TÍNH BỘ PHẬN TÒA NHÀ –
PHẦN 2 : GIẢI THÍCH VÀ MINH CHỨNG CHO
TCVN XXXXX-1 (ISO 52018-1)**

*Energy performance of buildings – Indicators for partial EPB requirements related to
thermal energy balance and fabric features –*

Part 2 : Explanation and justification of TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1)

HÀ NỘI - 2024

Mục lục

Trang

Lời nói đầu.....	5
Lời giới thiệu.....	6
1 Phạm vi áp dụng.....	9
2 Tài liệu viện dẫn.....	9
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	9
4 Ký hiệu và các chỉ số dưới.....	9
5 Khía cạnh tổng quát.....	10
6 Tập hợp các đặc tính EPB cùng với các yêu cầu.....	11
7 Tiện nghi nhiệt mùa Hè.....	11
7.1 Động lực.....	11
7.2 Điểm chú ý.....	11
7.3 Chỉ số.....	13
7.4 Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được.....	14
7.5 Xây dựng mới/ cải tạo.....	14
7.6 Ngoại lệ.....	14
8 Tiện nghi nhiệt mùa Đông.....	14
9 Nhu cầu năng lượng cho sưởi ấm và các dạng thức khác.....	15
9.1 Động lực.....	15
9.2 Chỉ số.....	15
9.3 Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được.....	17
9.4 Xây dựng mới/ cải tạo.....	18
9.5 Ngoại lệ.....	18
10 Nhu cầu năng lượng cho làm mát và dạng thức khác.....	18
11 Tổ hợp các nhu cầu.....	19
12 Cách nhiệt tổng của vỏ bao che nhiệt.....	19
12.1 Động lực.....	19
12.2 Chỉ số.....	19
12.3 Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được.....	20
12.4 Xây dựng mới/ cải tạo.....	20
12.5 Dạng trung gian giữa cách nhiệt tổng thể và cách nhiệt riêng lẻ.....	20
13 Cách nhiệt của các cấu kiện riêng lẻ của vỏ bao che nhiệt.....	21
13.1 Động lực.....	21
13.2 Chỉ số.....	21
13.3 Điểm chú ý.....	22
13.4 Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được.....	24
13.5 Xây dựng mới/ cải tạo.....	24
13.6 Ngoại lệ.....	25

TCVN xxxxx-2:202x

14 Cầu nhiệt.....	25
14.1 Tổng quát.....	25
14.2 Động lực	25
14.3 Thiết lập yêu cầu.....	25
14.4 Định tuyến thay thế	26
14.5 Xây dựng mới/ cải tạo	28
14.6 Thông tin thêm	28
15 Hiệu quả năng lượng của cửa sổ.....	28
15.1 Động lực	28
15.2 Chỉ số.....	28
15.3 Điểm chú ý	28
15.4 Xây dựng mới/ cải tạo	29
16 Độ kín khí của vỏ bao che nhiệt	29
16.1 Động lực	29
16.2 Chỉ số và mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được	29
16.3 Xây dựng mới/ cải tạo	30
16.4 Đo lường.....	31
16.5 Thông tin thêm	32
17 Kiểm soát bức xạ mặt trời	32
Phụ lục A (Quy định) Bảng dữ liệu đầu vào và lựa chọn phương pháp – Bản mẫu.....	34
Phụ lục B (Tham khảo) Bảng dữ liệu đầu vào và lựa chọn phương pháp –Lựa chọn mặc định	35
Phụ lục C (Tham khảo) Tài liệu viện dẫn theo vùng phù hợp với	37
chính sách về tính thích hợp toàn cầu của ISO	37
Phụ lục D (Tham khảo) Phương pháp ví dụ để tích hợp làm mát chưa có thực vào chỉ số EPB tổng thể	38
Phụ lục E (Tham khảo) Minh họa về giá trị biến số của nhu cầu sưởi ấm trên mỗi diện tích sàn hữu ích cho một tập hợp các giải pháp kỹ thuật nhất định	40
Phụ lục F (Tham khảo) Cơ sở biểu diễn đối với hệ số truyền nhiệt trung bình tối đa.....	44
Thư mục tài liệu tham khảo	48

Lời nói đầu

TCVN XXXXX-2:202x hoàn toàn tương đương ISO/TR 52018-2:2017.

TCVN XXXXX-2:202x do Viện Khoa học Công nghệ 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.

Bộ TCVN xxxxx (ISO 52018) *Hiệu quả năng lượng của tòa nhà – Các chỉ số yêu cầu về hiệu quả năng lượng thành phần của tòa nhà liên quan đến cân bằng năng lượng nhiệt và đặc tính bộ phận tòa nhà* gồm hai phần:

- TCVN xxxxx-1:202x (ISO 52018-1:2017), *Phần 1 : Tổng quan các lựa chọn*
- TCVN xxxxx-2:202x (ISO/TR 52018-2:2017), *Phần 2 : Giải thích và minh chứng cho TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1)*

Lời giới thiệu

Mối quan hệ giữa tiêu chuẩn này và TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) đi kèm.

Để hiểu đúng nội dung TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) thì cần phải tra cứu tiêu chuẩn này kết hợp chặt chẽ với từng điều của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1).. Các thông tin cần thiết được đưa ra trong tiêu chuẩn Phần 1 không nhắc lại trong tiêu chuẩn Phần 2 này. Việc tham chiếu tới một Điều phải liên quan đến nội dung tổng hợp của Điều đó trong cả Phần 1 và Phần 2. Các bài viết tóm lược về chủ đề này có thể tìm trong các tài liệu tham khảo [20], [21] và [22].

Bộ tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà (EPB), báo cáo kỹ thuật và công cụ hỗ trợ.

Các tiêu chuẩn và công cụ sau đây được áp dụng để đảm bảo tính nhất quán và sự gắn kết chặt chẽ tổng thể cần thiết trong thuật ngữ, cách tiếp cận, mối quan hệ đầu vào/đầu ra và định dạng mẫu cho toàn bộ các tiêu chuẩn EPB:

- a. Tiêu chuẩn quy định các nguyên tắc cơ bản cần tuân thủ khi biên soạn các tiêu chuẩn EPB: CEN/TS 16628: 2014, Hiệu quả năng lượng của tòa nhà - Nguyên tắc cơ bản đối với bộ tiêu chuẩn EPB [1];
- b. Tiêu chuẩn gồm các quy tắc kỹ thuật chi tiết cần tuân theo khi biên soạn tiêu chuẩn EPB: CEN /TS 16629:2014, Hiệu quả năng lượng của tòa nhà - Quy định kỹ thuật chi tiết đối với bộ tiêu chuẩn EPB [2];

Các quy định kỹ thuật chi tiết làm cơ sở cho các công cụ sau:

- 1. Bản mẫu chung cho mỗi tiêu chuẩn EPB bao gồm các hướng dẫn biên soạn cụ thể cho các điều khoản liên quan;
- 2. Bản mẫu chung cho mỗi báo cáo kỹ thuật đi kèm với một tiêu chuẩn EPB hoặc một nhóm các tiêu chuẩn EPB bao gồm các hướng dẫn soạn thảo cụ thể cho các điều khoản liên quan;
- 3. Bản mẫu chung cho các bảng tính đi kèm với mỗi tiêu chuẩn EPB (tính toán) để diễn giải tính đúng đắn của các quy trình tính toán hiệu quả năng lượng tòa nhà (EPB).

Mỗi tiêu chuẩn EPB tuân theo các nguyên tắc cơ bản và quy định kỹ thuật cụ thể và liên quan quan đến tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà (EPB) tổng thể, TCVN 13469-1 (ISO 52000-1) [3].

Một trong những mục đích chính của việc soát xét các tiêu chuẩn EPB là để các luật và quy định trực tiếp tham chiếu đến các tiêu chuẩn EPB và bắt buộc phải tuân thủ các tiêu chuẩn này. Điều này đòi hỏi bộ tiêu chuẩn EPB phải bao gồm một bộ quy trình hiệu quả năng lượng có hệ thống, toàn diện và rõ ràng. Số lượng các phương án được cung cấp được duy trì ở mức thấp nhất có thể, có tính đến sự khác biệt giữa các quốc gia và khu vực về khí hậu, văn hóa và phong cách xây dựng, khuôn khổ chính sách và pháp luật (nguyên tắc hỗ trợ). Đối với mỗi tùy chọn phải cung cấp một tùy chọn mặc định mang tính tham khảo (Phụ lục B).

Cơ sở lý luận đối với báo cáo kỹ thuật

Có rất nhiều khả năng là mục đích và phạm vi giới hạn của các tiêu chuẩn EPB có thể bị hiểu sai đi từ phi cơ sở và ngữ cảnh liên quan đến nội dung và ý nghĩa của chúng được giải thích một cách chi tiết cho người sử dụng tiêu chuẩn. Do đó các nội dung thông tin khác được lập thành văn bản và cung cấp cho người sử dụng tiêu chuẩn hiểu đúng khi áp dụng các tiêu chuẩn EPB ở cấp quốc gia hoặc khu vực.

Nếu việc giải thích được đưa ra trong bản thân các tiêu chuẩn EPB thì có thể đem tới sự nhầm lẫn và rườm rà, đặc biệt nếu các tiêu chuẩn được áp dụng hoặc tham chiếu trong các tiêu chuẩn xây dựng quốc gia hoặc khu vực.

Vì vậy mà mỗi một tiêu chuẩn EPB đi kèm với một báo cáo kỹ thuật cung cấp thông tin cần thiết như tiêu chuẩn này với tất cả các nội dung thông tin được thu thập đảm bảo sự phân tách rõ ràng giữa các nội dung quy định và tham khảo (xem CEN/TS 16629) ^[2]:

- Để tránh trường hợp có quá nhiều thông tin và gây lẫn lộn phần quy định thực tế với phần nội dung mang tính tham khảo;
- Để giảm số trang của tiêu chuẩn chính (Phần 1) và
- Tạo điều kiện hiểu rõ hơn bộ tiêu chuẩn EPB.

Đây cũng là một trong các khuyến nghị chính của dự án CENSE của châu Âu ^[17] đặt nền tảng để xây dựng bộ tiêu chuẩn EPB.

Tiêu chuẩn này

Tiêu chuẩn này đi kèm với TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) tạo thành một phần của bộ tiêu chuẩn EPB.

Vai trò và vị trí của tiêu chuẩn đi kèm trong bộ tiêu chuẩn EPB được nêu ở phần Lời giới thiệu của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1).

Các khía cạnh chung của các chỉ số, yêu cầu, xếp hạng và chứng chỉ hiệu quả năng lượng tòa nhà và áp dụng đối với hiệu quả năng lượng tổng thể của tòa nhà có thể được tra cứu trong TCVN 13470-1 (ISO 52003-1) ^[5] và TCVN 13470-2 (ISO/TR 52003-2) ^[6].

Bảng tính đi kèm

Vì trong tiêu chuẩn TCVN xxxxx-1 (SO 52018-1) không đưa ra các quy trình tính toán nên không cần thiết đưa ra các bảng tính toán đi kèm.

Hiệu quả năng lượng của tòa nhà –

Các chỉ số yêu cầu về hiệu quả năng lượng thành phần của tòa nhà liên quan đến cân bằng năng lượng nhiệt và đặc tính bộ phận tòa nhà –

Phần 2 : Giải thích và minh chứng cho TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1)

Energy performance of buildings –

Indicators for partial EPB requirements related to thermal energy balance and fabric features –

Part 2 : Explanation and justification of TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này tham chiếu đến TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1).

TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) đưa ra liệt kê ngắn gọn về các yêu cầu có thể có liên quan đến các đặc tính cân bằng năng lượng nhiệt và các đặc tính của cấu kiện kết cấu xây dựng. TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) cũng cung cấp các bảng để đưa ra báo cáo các lựa chọn một cách thống nhất. Tiêu chuẩn này cung cấp những lưu ý cơ bản có thể giúp cả các bên tham gia tư nhân và cơ quan quản lý và tất cả các bên liên quan đưa ra các quyết định phù hợp.

Tiêu chuẩn này không có bất kỳ điều khoản quy định nào.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu 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 các sửa đổi bổ sung nếu có.

TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) *Phần 1: Các chỉ số yêu cầu về hiệu quả năng lượng thành phần của tòa nhà liên quan đến cân bằng năng lượng nhiệt và đặc tính bộ phận tòa nhà – Phần 1: Tổng quan các lựa chọn.*

CHÚ THÍCH: thông tin thêm về việc sử dụng số mô-đun EPB, trong tất cả các tiêu chuẩn EPB, để tham chiếu tới các tiêu chuẩn EPB khác được đưa ra trong TCVN 13469-2 (ISO/TR 52000-2).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa quy định trong TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1).

4 Ký hiệu và các chỉ số dưới

Tiêu chuẩn này sử dụng ký hiệu và các chỉ số dưới quy định trong TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1).

Thông tin thêm về các ký hiệu EPB chính và chỉ số dưới được nêu trong TCVN 13469-2 ISO/TR 52000-2^[4].

5 Khía cạnh tổng quát

Tiêu chuẩn này bổ sung đầy đủ cho TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1). Để hiểu rõ, trước khi đọc một Điều trong tiêu chuẩn này, cần phải đọc Điều (ngắn gọn) tương ứng trong TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1). Bởi vì tiêu chuẩn này không nhắc lại nội dung của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) mà chỉ cung cấp thêm thông tin bổ sung.

Tiêu chuẩn này bao gồm nhiều lưu ý đơn giản mà nhiều độc giả có thể đã quen thuộc. Tuy nhiên, những lưu ý cơ bản như thế vẫn được đưa vào nhằm cung cấp hỗ trợ đầy đủ cho những người mới trong lĩnh vực này. Mặt khác, những lập luận chung đã được bỏ qua do không thể chống lại được những kiểm tra từ những phân tích phản biện hợp lý. Rõ ràng là, theo bản chất của chủ đề, việc xử lý không bao giờ có thể đạt được sự thấu đáo hoàn toàn; nhiều động lực bổ sung, chẳng hạn như bị ảnh hưởng bởi các điều kiện địa phương cụ thể, có thể ảnh hưởng đến sự lựa chọn cuối cùng về tổ hợp của các đặc tính và chỉ số năng lượng mà các yêu cầu được đặt ra.

Đối với mỗi đặc tính EPB thành phần được liệt kê trong TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1), tiêu chuẩn này đưa ra các lưu ý cơ bản liên quan đến các khía cạnh sau (trong chừng mực có thể áp dụng):

- Động lực thúc đẩy có thể,
- Các chỉ số có thể,
- Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được của các yêu cầu,
- Những điều thực tế cần chú ý,
- Thử nghiệm,
- Vấn đề xây dựng mới và cải tạo,
- Các ngoại lệ,
- Điều khác

Việc đạt được chất lượng môi trường trong nhà tốt là một trong những mục tiêu chính khi thiết kế tòa nhà (trước hết và quan trọng nhất là cho những người sống và làm việc trong tòa nhà, sau đó là để đảm bảo việc bảo quản đúng cách đồ đạc trong tòa nhà). Chủ đề môi trường trong nhà có liên quan chặt chẽ về mặt nhiệt và kỹ thuật với hiệu suất năng lượng của các tòa nhà. Do đó, cả hai khía cạnh này đều được cân nhắc hợp lý theo cách tích hợp khi đưa ra các quy định về xây dựng. Tất cả các đặc tính EPB thành phần được thảo luận trong TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) và trong tiêu chuẩn này được liệt kê trong Bảng 1 cùng với ký hiệu cho thấy liệu môi trường bên trong nhà và/hoặc hiệu suất năng lượng tòa nhà thường có phải là (các) động lực thúc đẩy chính hay không. (Tất nhiên vẫn có thể có những lý do khả thi khác để đặt ra yêu cầu, chẳng hạn như bảo trì cấu kiện kết cấu xây dựng, nhưng những lý do khác như vậy không được hiển thị trong bảng tóm tắt). Các yêu cầu đối với hầu hết các đặc tính EPB có thể phục vụ cả hai mục đích ở mức độ lớn hơn hoặc nhỏ hơn. Sự phân biệt đó được thảo luận thêm trong từng Điều.

Bảng 1 – Tổng quan các đặc tính EPB thành phần khác nhau

Điều	Đặc tính EPB thành phần	Môi trường bên trong	Hiệu suất năng lượng
6	Tiện nghi nhiệt mùa hè	X	(X)
7	Tiện nghi nhiệt mùa đông	X	(X)
8	“Nhu cầu” năng lượng cho sưởi ấm hoặc khác	(X)	X
9	“Nhu cầu” năng lượng cho làm mát hoặc khác	(X)	X

10	Tổ hợp các “nhu cầu”		X
11	Cách nhiệt tổng thể của vỏ bao che		X
12	Cách nhiệt của từng cấu kiện vỏ bao che	X	X
13	Cầu nhiệt	X	X
14	Xếp hạng năng lượng của cửa sổ		X
15	Độ kín khí	X	X
16	Kiểm soát bức xạ mặt trời	X	X

Thông thường, việc xem xét cân nhắc quan trọng khi đưa ra các yêu cầu EPB là để đạt được mức độ nghiêm ngặt tối ưu về chi phí nhiều hoặc ít (ở kịch bản giả định về giá năng lượng trong tương lai) cho từng dự án xây dựng riêng lẻ. Vấn đề này được giải thích một cách tổng quát trong TCVN 13469-1 (ISO 52003-1)^[5] và TCVN 13469-2 (ISO/TR 52003-2)^[6]. Trong tiêu chuẩn này, khía cạnh này được thảo luận theo cách thực tế hơn đối với từng đặc tính EPB.

6 Tập hợp các đặc tính EPB cùng với các yêu cầu

Không có thông tin bổ sung nào ngoài TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1).

7 Tiện nghi nhiệt mùa Hè

7.1 Động lực

Nếu có ý kiến phản nản của người sử dụng tòa nhà về chất lượng môi trường trong nhà, thì thường bao gồm tiện nghi nhiệt mùa hè. Sự xuất hiện của vấn đề này có khả năng có thể trở nên trầm trọng hơn bởi các quy định về EPB nếu những quy định này không được xem xét kỹ lưỡng và cân bằng tốt. Các yêu cầu EPB thành phần chỉ giải quyết khía cạnh sưởi ấm có thể khiến các nhóm thiết kế tối đa hóa mức thu nhận năng lượng mặt trời vào mùa đông, trong khi bỏ qua tác động của mùa hè. Trong các tòa nhà không được làm mát, hoặc nếu làm mát chủ động không được đưa vào trong đánh giá hiệu quả năng lượng tổng thể, thì ngay cả một yêu cầu EPB tổng thể cũng có thể gây ra thiết kế phiến diện như vậy.

Do đó, việc đặt ra yêu cầu về tiện nghi nhiệt vào mùa hè có thể là một bổ sung quan trọng để đạt được một thiết kế tòa nhà cân bằng, toàn diện, vận hành tốt ở mọi khía cạnh, cả vào mùa đông và mùa hè. Ngoài ra, điều kiện trong nhà tốt vào mùa hè làm giảm đáng kể khả năng hệ thống làm mát chủ động phải được lắp đặt sau này trong suốt vòng đời của tòa nhà. Theo cách này, yêu cầu như vậy về lâu dài cũng góp phần vào mục tiêu tiết kiệm năng lượng.

7.2 Điểm chú ý

Cần đặc biệt xem xét vấn đề tiềm ẩn có thể dẫn đến những hậu quả không mong muốn liên quan đến cách tiếp cận khác nhau giữa các tòa nhà không được làm mát và được làm mát chủ động.

Ví dụ: nếu các yêu cầu EPB tổng thể và/hoặc yêu cầu EPB thành phần (ví dụ: về “nhu cầu” làm mát) trong các tòa nhà được làm mát chủ động nghiêm ngặt hơn nhiều so với các tòa nhà không được làm mát, và nếu đồng thời không có sự chú ý nào trong quy định đối với tiện nghi vào mùa hè trong các tòa nhà không được làm mát, thì quy định có thể gây ra (đặc biệt là trong phân khúc thị trường xây dựng mà chi phí là ưu tiên hàng đầu) sự gia tăng của việc thiết kế tòa nhà không được làm mát với điều kiện không tiện nghi vào mùa hè. Điều đó sẽ dẫn đến việc lắp đặt hệ thống làm mát chủ động (có khả năng kém hiệu quả hơn) vào bất cứ lúc nào sau khi xây dựng tòa nhà.

Ngược lại, yêu cầu về tiện nghi nhiệt mùa hè trong các tòa nhà không được làm mát không phù hợp với các yêu cầu EPB (tổng thể và/hoặc thành phần) có tác động như nhau đến các tòa nhà được làm mát, có thể gây ra sự thay đổi không mong muốn tức thì cho các tòa nhà mới xây dựng được làm mát chủ động vì một lý do duy nhất là yêu cầu quy định dễ dàng thỏa mãn hơn về mặt kỹ thuật và/hoặc kinh tế.

TCVN xxxxx-2:202x

Một cách tiếp cận khả thi để tránh việc xử lý theo quy định khác nhau như vậy giữa các tòa nhà không được làm mát và được làm mát là chỉ cần đặt cho một loại tòa nhà nhất định (chẳng hạn như nhà ở, văn phòng công sở, trường học, v.v.) cùng một loại yêu cầu và cùng mức độ nghiêm ngặt cho từng tòa nhà, không phụ thuộc là tòa nhà có được làm mát chủ động hay không. Yêu cầu có thể là yêu cầu về “nhu cầu” làm mát (xem Điều 10) đối với tất cả các tòa nhà (vì vậy, cả trong các tòa nhà không được làm mát chủ động) hoặc một cách khác là yêu cầu về tiện nghi nhiệt mùa hè đối với tất cả các tòa nhà (theo đó khi đánh giá yêu cầu này, giả định rằng hệ thống điều hòa trong tòa nhà làm mát chủ động đã được tắt). Không cần phải nói rằng nếu biến số thiết kế nhất định (ví dụ: cửa sổ có thể đóng mở) được xử lý khác nhau trong cả hai đặc tính, thì việc lựa chọn một hoặc một trong hai đặc tính sẽ hoặc sẽ không thúc đẩy việc sử dụng các giải pháp kỹ thuật này.

CHÚ THÍCH: Đôi khi, cũng có lo ngại rằng việc đặt ra yêu cầu “nhu cầu” làm mát đối với các tòa nhà không được làm mát có thể bị một số tác nhân thị trường coi là (hoặc hiểu sai) như một thông điệp quy định ngầm rằng làm mát chủ động là tham chiếu. Tuy nhiên, kinh nghiệm cho thấy rằng việc công bố công khai rõ ràng (và lâu dài) về quy định có thể tránh được vấn đề này. Ngoài ra, chi phí tăng thêm đáng kể để lắp đặt hệ thống làm mát chủ động hiệu quả cũng tạo ra hạn chế lớn, đặc biệt là khi vốn dự phòng hiếm khi có sẵn tại thời điểm xây dựng.

Một cách khác để tránh bất kỳ hậu quả không mong muốn nào là bổ sung yêu cầu về tiện nghi nhiệt mùa hè cho tất cả các tòa nhà không được làm mát (đủ mức nghiêm ngặt có ý nghĩa) với yêu cầu về nhu cầu làm mát (nghiêm ngặt như nhau về mặt kỹ thuật và kinh tế ¹⁾ (xem Điều 10) cho tất cả các tòa nhà được làm mát chủ động.

Một nguồn khác có thể có của việc xử lý khác nhau giữa các tòa nhà được làm mát và không được làm mát có thể xảy ra ở cấp độ yêu cầu EPB tổng thể. Nếu giới hạn định lượng đối với chỉ số EPB tổng thể giống hệt nhau cho cả hai loại tòa nhà (tức là làm mát chủ động và không được làm mát) thì sẽ không tương ứng với mức chi phí tối ưu của các giải pháp hiệu quả năng lượng cho từng loại của cả hai loại. Một giới hạn định lượng được phân biệt cẩn thận có thể giải quyết vấn đề này. Một cách tiếp cận khác là có cùng yêu cầu hiệu quả năng lượng tổng thể được định lượng tương tự, nhưng bao gồm mức tiêu thụ cho làm mát giả định đối với các tòa nhà không được làm mát trong tính toán hiệu quả năng lượng tổng thể, theo đó quy định đặt hiệu suất thiết bị làm mát tổng thể cố định và hệ số năng lượng sơ cấp cố định để chuyển đổi nhu cầu làm mát được tính toán thành năng lượng sơ cấp. Thiết lập các giá trị này thuận lợi hơn một chút so với các công nghệ tốt nhất hiện tại, tránh việc các tòa nhà được làm mát sẽ dễ dàng đáp ứng yêu cầu hiệu quả năng lượng tổng thể hơn và do đó được thúc đẩy bởi quy định pháp lý (ngoài tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định khác, chẳng hạn như cho chi phí ban đầu và vận hành cao hơn, môi trường nhiệt được kiểm soát nghiêm ngặt hơn, v.v...). Một bất lợi của việc làm mát giả định là mối quan hệ giữa mức tiêu thụ được tính toán và thực tế giảm đi (về nguyên tắc, ngoài tất cả các điều kiện biên khác nhau). Trong Phụ lục D, một phương pháp được phát triển thêm và có nhiều sắc thái hơn được mô tả sử dụng xác suất thông thường của việc lắp đặt hệ thống làm mát chủ động sau này liên quan đến nguy cơ quá nhiệt.

Một điểm chú ý hoàn toàn khác liên quan đến việc phân vùng. Nguy cơ quá nhiệt có thể thay đổi mạnh mẽ từ phòng này sang phòng khác, tùy thuộc vào rất nhiều yếu tố, chẳng hạn như mức tăng thu nhận năng lượng mặt trời (ví dụ, thường có nhiều kính hơn 2 lần trong phòng ở góc so với phòng có cùng kích thước ở giữa của tòa nhà) và thu nhận nhiệt bên trong (ví dụ: do sự khác biệt lớn về mật độ sử dụng, chẳng hạn như một văn phòng riêng lẻ so với một phòng chiếu phim). Việc đánh giá riêng lẻ tất cả (các loại) phòng trong một tòa nhà thường không được coi là khả thi trong bối cảnh của quy định ²⁾ và (nhiều) vùng lớn hơn thường được sử dụng cho bất kỳ tính toán nào.

1) Hoặc có thể nghiêm ngặt hơn, nếu muốn.

2) Ngoài ra, trong phạm vi quy định sẽ khó xác định mức thu nhận nhiệt bên trong khác biệt cho các phòng có cùng công

năng, mặc dù trên thực tế, điều này có thể là một trong những nguyên nhân gây ra hiện tượng quá nhiệt cục bộ.

Tất nhiên, kết quả tổng hợp và tính trung bình nội tại sẽ không cho biết các vấn đề về tiện nghi mùa hè cục bộ trong các phòng cụ thể.

Ngược lại, một vấn đề tiềm ẩn khác của việc phân vùng có liên quan đến sự đơn giản hóa không thể tránh khỏi của việc mô phỏng và những hậu quả mà điều này có thể gây ra đối với việc tính toán các phòng đơn lẻ hoặc các vùng nhỏ.

VÍ DỤ: Một căn phòng (ví dụ: phòng tắm) nằm ở giữa của một ngôi nhà (ví dụ: căn hộ) có thể có ít hoặc không có sự truyền nhiệt truyền ra bên ngoài và sự truyền nhiệt truyền sang các phòng liền kề trong các vùng điều hòa lân cận có thể theo quy ước được coi là không trong mô hình mô phỏng hiệu quả năng lượng tòa nhà. Ngoài ra, hệ số truyền nhiệt thông gió của căn phòng này có thể rất nhỏ hoặc thậm chí bằng không. Giá trị thu nhận nhiệt bên trong được coi là đại diện cho mức trung bình của toàn bộ ngôi nhà có thể thực sự khá lớn đối với phòng tắm, nhưng thường được áp đặt bởi các quy ước tính toán cố định. Khi đánh giá tiện nghi nhiệt mùa hè của phòng tắm, sự kết hợp các yếu tố như vậy trong mô hình mô phỏng có thể gây ra kết quả không thực tế và thậm chí có thể là yêu cầu mùa hè (nghĩa là giá trị tối đa của chỉ số mùa hè) không thể đáp ứng được về mặt toán học.

Khi yêu cầu về tiện nghi nhiệt mùa hè được áp dụng trong quy định, do đó, có thể ưu tiên đặt yêu cầu này cho các vùng nhiệt độ lớn. Trong các tòa nhà ở, có thể quy định rằng yêu cầu luôn được đánh giá cho toàn bộ đơn vị nhà ở hoặc đơn nguyên tòa nhà (ví dụ: căn hộ riêng lẻ) nói chung, ngay cả khi các vùng nhiệt độ nhỏ hơn được xác định cho các mục đích khác. Tuy nhiên, chỉ với mục đích cung cấp thông tin, tất nhiên vẫn có thể dễ dàng đánh giá (theo cách hoàn toàn tự động) chỉ số quá nhiệt cho từng vùng nhiệt độ riêng biệt, vốn đã được xác định vì những lý do khác. Sau đó, tùy thuộc vào chuyên môn của người sử dụng chương trình (được hỗ trợ bởi hướng dẫn sử dụng, chức năng trợ giúp, thông báo tự động, v.v.); và được hỗ trợ bởi kinh nghiệm thực tế và quá trình đào tạo của mình để đưa ra đánh giá đúng đắn liệu một chỉ số về tiện nghi mùa hè kém cho một vùng nhất định cho thấy một vấn đề vật lý thực sự hoặc liệu nó có phải do các hạn chế nội tại của mô hình mô phỏng gây ra hay không (như trong ví dụ về phòng tắm ở trên).

7.3 Chỉ số

Một số chỉ số có thể có thể được xem xét cho sự tiện nghi nhiệt mùa hè.

Đối với các tính toán hàng tháng, thu nhận nhiệt mặt trời không hữu ích được chuẩn hóa cho việc sưởi ấm (gây ra tình trạng nhiệt độ tăng cao trên mức nhiệt độ cài đặt) đã được chứng minh là tương quan tốt với tình trạng quá nhiệt trên giới hạn tiện nghi nhiệt.

Đối với các phép tính hàng giờ, một chỉ số có thể là số giờ (tính bằng giờ) trên cơ sở hàng năm mà nhiệt độ dao động tự do vượt quá nhiệt độ tham chiếu cố định. Ngoài ra, có thể sử dụng nhiệt độ theo trọng số thời gian (tính bằng Kh) trên nhiệt độ tham chiếu cố định. Cái sau phức tạp hơn một chút và tăng nhanh hơn cái trước (đường bậc hai so với đường tuyến tính). Do đó, cái sau cho biết rõ hơn mức độ thực sự của bất kỳ vấn đề khó chịu nào trong mùa hè và do đó là chỉ số được ưa dùng. Nhiệt độ cố định được chọn làm tham chiếu sẽ phụ thuộc một cách hợp lý vào khí hậu của quốc gia hoặc khu vực.

CHÚ THÍCH 1: Trong các tòa nhà đáp ứng một số điều kiện (không có hệ thống làm mát chủ động, có cửa sổ đóng mở được, không có quy định nghiêm ngặt về trang phục, v.v...), mức độ thích ứng nhất định của người dùng với nhiệt độ cao vào mùa hè có thể xảy ra. ISO 17772-1:2017, A.2^[7] cung cấp một mô hình để đánh giá mức độ tiện nghi tương ứng. Đối với các tòa nhà nằm trong phạm vi ứng dụng của mô hình, những tính toán này tất nhiên phải đưa ra chỉ số tốt hơn về chất lượng tiện nghi

TCVN xxxxx-2:202x

mùa hè của tòa nhà và do đó được ưu tiên cho các quyết định thiết kế điều chỉnh phù hợp. (Nhưng cần phải lưu ý kỹ sự xem xét quan trọng đối với sự phụ thuộc của kết quả vào việc phân vùng (xem 7.2).).

CHÚ THÍCH 2: Do phạm vi ứng dụng hạn chế, mô hình trong ISO 17772-1:2017, A.2 tuy nhiên không thể được sử dụng để thiết lập yêu cầu quy định có hệ thống áp dụng cho tất cả các tòa nhà, ví dụ: cho cả tòa nhà được làm mát chủ động và không được làm mát. Tuy nhiên, với mục đích cung cấp thông tin thuần túy, bất kỳ phần mềm EPB nào cũng có thể tính toán (một cách có hệ thống và tự động hoặc chỉ theo yêu cầu của người dùng chương trình) chỉ số này. Tuy nhiên, có thể cần thêm một số thông tin đầu vào của người dùng nếu mục tiêu là một phép tính hoàn toàn phù hợp với mô hình tiện nghi thích ứng. Ngoài việc chỉ ra cấp độ tiện nghi (I, II hoặc III), tính toán cũng có thể cung cấp đầu ra liên tục hơn, ví dụ: nhiệt độ theo trọng số thời gian vượt quá ranh giới của loại I, để cung cấp phản hồi tốt hơn cho các nhà thiết kế về tác động của các biến thay đổi khác nhau.

7.4 Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được

Đối với các giải pháp hiệu quả năng lượng, phân tích chi phí vòng đời cho phép so sánh các khoản đầu tư ban đầu với tất cả các chi phí vận hành và do đó xác định tập hợp các giải pháp kỹ thuật nào là tối ưu về chi phí. Đây có thể là cơ sở để thiết lập các yêu cầu. Đối với các khía cạnh môi trường trong nhà, chẳng hạn như tiện nghi nhiệt mùa hè, phân tích kinh tế như vậy về nguyên tắc là không thể áp dụng, vì lợi ích rất khó định lượng bằng tiền. Một phần ngoại lệ có thể là chi phí nhân công tại các văn phòng và nơi làm việc khác: Sự giảm năng suất lao động do sự khó chịu về nhiệt có thể được ước tính (theo cách ít nhiều thô) bằng các thí nghiệm (phòng thí nghiệm), hoặc trên cơ sở kinh nghiệm, v.v... Điều này sau đó một lần nữa cho phép tối ưu hóa kinh tế sơ bộ các khoản đầu tư tiện nghi vào mùa hè.

Ngoài ra, các yêu cầu về tiện nghi nhiệt hợp lý vào mùa hè có thể đơn giản được coi là điểm khởi đầu, và sau đó có thể đánh giá liệu những yêu cầu này có hợp lý về mặt đầu tư hay không. Trong nhiều tòa nhà (đáng chú ý là nếu mức thu nhận nhiệt bên trong không quá cao), lựa chọn đúng đắn về diện tích cửa sổ, loại kính và hướng của tòa nhà là một giải pháp dễ dàng và tương đối rẻ để hạn chế sự quá nhiệt.

7.5 Xây dựng mới/ cải tạo

Yêu cầu quy định về tiện nghi nhiệt tổng thể vào mùa hè được áp dụng dễ dàng nhất trong trường hợp xây dựng mới. Đối với việc cải tạo, các yêu cầu đối với cấu kiện xây dựng, đặc biệt là kiểm soát năng lượng mặt trời (xem Điều 17) thường tỏ ra thực tiễn hơn.

7.6 Ngoại lệ

Như được minh họa trong 7.3 với ví dụ về phòng tắm, sự kết hợp giữa chỉ số đã chọn và mức độ nghiêm ngặt về số lượng của yêu cầu phải được đánh giá kỹ lưỡng trước trên một mẫu lớn các trường hợp, để có thể đặt ra một yêu cầu chung một cách chắc chắn. Nếu vẫn cần thiết, các trường hợp riêng lẻ ít gặp sau đó vẫn có thể được cấp ngoại lệ trên cơ sở Điều về sự khó khăn tổng quát trong quy định về hiệu quả năng lượng tòa nhà, xem. TCVN 13470-1 (ISO 52003-1)^[5].

8 Tiện nghi nhiệt mùa Đông

Những cân nhắc tương tự những cân nhắc đã được đặt ra đối với tiện nghi nhiệt mùa hè, được áp dụng, với những sửa đổi phù hợp cho tiện nghi nhiệt mùa đông. Nhưng cân nhắc này không được nhắc lại ở đây theo cách diễn đạt lại, vì những điều chỉnh cần thiết là hiển nhiên đến mức người đọc sẽ dễ dàng có được sự hiểu biết phù hợp.

Cần lưu ý rằng do ứng dụng chung hơn của các tòa nhà sử dụng năng lượng rất thấp, khu vực địa lý (được nhìn thấy trên quy mô toàn cầu), nơi có thể loại bỏ hoàn toàn hệ thống sưởi chủ động (dưới bất kỳ hình thức nào), có thể kéo dài theo thời gian.

CHÚ THÍCH: Rõ ràng tương tự như tình huống mùa hè, cũng có thể xảy ra sự thích ứng của người dùng trong mùa đông, đáng chú ý là việc sử dụng quần áo ấm hơn (áo liền quần dày, đồ lót giữ nhiệt, v.v...), là phổ biến ở các quốc gia có thu nhập thấp

hơn với mùa đông lạnh vừa phải. Tuy nhiên, ISO 17772-1^[7] (hoặc phiên bản CEN EN 16798-1^[8]) của nó không cung cấp mô hình nào cho mục đích đó nên không cho phép đánh giá chi tiết hơn.

9 Nhu cầu năng lượng cho sưởi ấm và các dạng thức khác

9.1 Động lực

Động lực chính để đặt ra các yêu cầu về “nhu cầu” năng lượng cho sưởi ấm thường liên quan đến tiết kiệm năng lượng:

– Ở những vùng khí hậu thiên nhiên về sưởi ấm, các yếu tố ảnh hưởng đến “nhu cầu” này quyết định phần lớn mức tiêu thụ năng lượng tổng thể của tòa nhà. Ở những khu vực này, việc đặt ra yêu cầu thành phần này do đó tạo thành một bước quan trọng hướng tới việc đạt được hiệu quả năng lượng tổng thể tốt. Yêu cầu thành phần này phù hợp với triết lý chung của “bộ ba năng lượng”, trước tiên tìm cách tối thiểu hóa yêu cầu trước khi xem xét lần thứ hai các hệ thống sưởi ấm hiệu quả và phù hợp, khả năng có thể sử dụng năng lượng tái tạo.

– “Nhu cầu” sưởi ấm này liên quan đến một mức độ lớn hoặc – thậm chí có khả năng hoàn toàn, tùy thuộc vào định nghĩa chính xác của nó; xem bên dưới – đối với kết cấu xây dựng tòa nhà, tức là tòa nhà như vậy, không có hệ thống kỹ thuật. Nói chung, trên thực tế, việc cải thiện hiệu quả năng lượng của kết cấu xây dựng sau khi xây dựng ban đầu là rất khó khăn và tốn kém về mặt tài chính, nên yêu cầu thành phần này đảm bảo rằng hiệu quả năng lượng cơ bản phải có khả năng đạt được trong suốt vòng đời của tòa nhà. Nó chống lại rủi ro rằng yêu cầu EPB tổng thể ban đầu chủ yếu đạt được với các hệ thống kỹ thuật rất tiên tiến, nhưng sau đó – tại thời điểm thay thế chúng – bị thay thế bởi thiết bị hiệu suất thấp hơn, do đó làm giảm hiệu quả năng lượng tổng thể ban đầu. Giống như các yêu cầu thành phần khác liên quan đến kết cấu xây dựng (xem các Điều tiếp theo), do đó, yêu cầu về “nhu cầu” sưởi ấm đảm bảo một mức độ chắc chắn nhất định của thiết kế hiệu quả năng lượng tổng thể.

– Khi hiệu quả năng lượng tổng thể được biểu thị bằng một đại lượng khác ngoài năng lượng, ví dụ: về lượng khí thải CO₂, thì yêu cầu về “nhu cầu” sưởi ấm đảm bảo rằng nhu cầu năng lượng cũng được giữ ở mức vừa phải, ngay cả khi sử dụng chất mang nhiệt hàm chứa CO₂ thấp.

Mục tiêu thứ yếu của việc đặt ra yêu cầu “nhu cầu” sưởi ấm cũng có thể là để đảm bảo ở một mức độ nhất định chất lượng môi trường trong nhà tốt vào mùa đông, vì yêu cầu về “nhu cầu” đòi hỏi phải chú ý đến kết cấu xây dựng và các quy định về thông gió.

Nếu không có hệ thống sưởi ấm, vẫn có thể áp đặt yêu cầu về “nhu cầu” sưởi ấm (khi đó là giả định) để đảm bảo một cách gián tiếp sự tiện nghi nhiệt hợp lý trong mùa đông và do đó hạn chế khả năng hệ thống sưởi không gian được lắp đặt về sau (ví dụ, ở dạng sưởi bằng điện trở, tương đối đơn giản để lắp đặt). Và nếu hệ thống sưởi không gian vẫn được lắp đặt sau đó, yêu cầu như vậy đảm bảo rằng mức tiêu thụ của nó phải luôn được kiểm soát.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu về “nhu cầu” sưởi ấm như vậy trong trường hợp không có hệ thống sưởi ấm tạo thành một giải pháp thay thế thay thế cho việc đặt ra yêu cầu về mức độ khó chịu về nhiệt trong mùa đông ở các điều kiện nhiệt độ dao động tự do, xem Điều 8.

9.2 Chỉ số

Tổng nhu cầu sưởi ấm hàng năm (là tổng của nhu cầu sưởi ấm không gian và nhu cầu sưởi ấm sơ bộ chủ động của không khí thông gió hợp vệ sinh, xem Điều 9 trong TCVN xxxxx-1:202x (ISO 52018-1:2017) có thể được sử dụng làm chỉ số. Điều này bao gồm ảnh hưởng của hệ thống thông gió thực tế (đang) được triển khai trong dự án, và do đó các lựa chọn thông gió hiệu quả về năng lượng được khuyến khích.

TCVN xxxxx-2:202x

Tuy nhiên, thông thường, một chỉ số đã sửa đổi được sử dụng để đưa ra yêu cầu hiệu quả năng lượng thành phần đối với “nhu cầu” sưởi ấm. Khi đó việc tính toán chỉ số này không tính đến hệ thống thông gió thực mà thay vào đó sử dụng một hệ thống thông gió giả định cố định hoàn toàn được xác định trước. Theo cách này, chỉ số không liên quan đến các đặc tính của hệ thống thông gió thực và chủ yếu phản ánh các đặc tính liên quan đến cấu kiện kết cấu xây dựng: Cách nhiệt và độ kín khí của vỏ bao che, nhiệt khối của kết cấu và thu nhận bức xạ mặt trời (bao gồm các dạng che nắng khác nhau).

CHÚ THÍCH 1: Hệ quả thực tế của định nghĩa được sửa đổi như vậy là việc tính toán “nhu cầu” sưởi ấm sau đó cần được thực hiện lần thứ hai: Ngoài việc tính toán với hệ thống thông gió thực như một phần của đánh giá hiệu quả năng lượng tổng thể, phép tính thứ hai được thực hiện với hệ thống thông gió giả định để xác định chỉ số sửa đổi.

Vì việc tính toán được sửa đổi này không còn tương ứng với nhu cầu sưởi ấm thực của tòa nhà nữa, nên dấu ngoặc kép được sử dụng cho cụm từ “nhu cầu” trong toàn bộ tiêu chuẩn này (cũng như trong TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) bất cứ khi nào cụm từ này có thể áp dụng cho một trong hai trường hợp. Hệ thống thông gió thực hoặc một hệ thống thông gió giả định. Để tránh nhầm lẫn trong quy định, có thể sử dụng một thuật ngữ riêng cho chỉ số này, ví dụ: “hiệu suất năng lượng của cấu kiện kết cấu xây dựng cho sưởi ấm”.

Ở các quốc gia khác nhau, nhiều dạng thức đã được áp dụng cho hệ thống thông gió giả định, từ hệ thống có mức tổn thất nhiệt cao nhất có thể đến hệ thống có mức tổn thất nhiệt rất thấp, ví dụ, từ hệ thống thông gió hoàn toàn tự nhiên mà không có bất kỳ đặc tính hiệu suất nào (chẳng hạn như kiểm soát lưu lượng dòng khí) đến các hệ thống thông gió hoàn toàn bằng cơ khí với khả năng thu hồi nhiệt hiệu quả cao và nhiều tùy chọn trung gian khác nhau. Dường như không tồn tại những lập luận cứng rắn ủng hộ bất kỳ tùy chọn nào, từ đó có nhiều dạng thức được áp dụng trong thực tế. Sự lựa chọn tùy ý được dựa trên những xem xét cân nhắc không cơ bản.

Ngoài ra, hệ số truyền nhiệt thông gió hợp vệ sinh có thể được lấy bằng một giá trị số được xác định trước (ví dụ: một phần cố định của mức truyền nhiệt tối đa của thông gió hợp vệ sinh), độc lập với bất kỳ hệ thống thông gió vật lý cụ thể nào. Điều này có lợi thế là không cần đặt tên/xác định hệ thống thông gió giả định cụ thể nào. Do đó, việc mô tả trở nên trung lập về mặt công nghệ. Trên thị trường, một số tác nhân có thể hiểu sai hệ thống tham chiếu giả định được xác định trước (hoặc cố tình hiểu sai) như một lựa chọn ưu tiên (của các cơ quan quản lý).

Một trường hợp hạn chế của cách tiếp cận này là đặt một cách giả tạo các tổn thất thông gió hợp vệ sinh là bằng không. Điều này có thêm lợi thế là gần với các hệ thống thông gió tiên tiến, tiết kiệm năng lượng (thuộc bất kỳ loại nào), thường làm tăng thị phần của mình khi các yêu cầu hiệu quả năng lượng tòa nhà đối với công trình xây dựng mới ngày càng trở nên chặt chẽ hơn. Trong bước tiếp theo, thu nhận nhiệt bên trong đôi khi cũng bị loại bỏ khỏi cân bằng năng lượng với lập luận rằng chúng không liên quan đến cấu kiện kết cấu xây dựng.

Tất nhiên, không cần phải nói rằng mức độ nghiêm ngặt của yêu cầu phải được đặt theo các giả thuyết được đưa ra cho hệ thống thông gió giả định (hoặc theo giá trị số cố định của truyền nhiệt thông gió) và theo thu nhận nhiệt bên trong, để đạt được sự ràng buộc phù hợp.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng sự truyền nhiệt do luồng không khí thông gió hợp vệ sinh là một trong những yếu tố quyết định sự cân bằng nhiệt tổng thể, bao gồm cả mức độ sử dụng thu nhận nhiệt (bên trong và năng lượng mặt trời). Tính toán với một hệ thống thông gió giả định khác với hệ thống thực, do đó làm sai lệch đánh giá tổng thể. Điều này có thể dẫn đến các quyết định thiết kế dưới mức tối ưu, khi nhóm dự án không chú ý đến sự khác biệt tiềm ẩn giữa hệ thống thông gió thực trong tòa nhà và hệ thống cố

định cho “nhu cầu” đã sửa đổi. Phát hiện này là một lập luận để sử dụng nhu cầu sưởi ấm thực sự với hệ thống thông gió thực tế để đặt ra yêu cầu.

CHÚ THÍCH 2: Mức độ truyền nhiệt thông gió (lớn hay nhỏ, tùy thuộc vào mức độ hiệu quả năng lượng của hệ thống thông gió) ảnh hưởng đến giá trị tối ưu của tất cả các yếu tố khác ảnh hưởng đến cân bằng năng lượng nhiệt, chẳng hạn như thời gian của mùa sưởi, thời gian tính hữu ích của năng lượng mặt trời và thu nhận nhiệt bên trong, tác động của nhiệt độ được thiết lập trở lại và che nắng, v.v.

Theo thông lệ, chỉ số này được biểu thị là “nhu cầu” năng lượng để sưởi ấm trên diện tích sàn hữu ích [kWh/m^2]. Trong trường hợp đó, cần đặc biệt chú ý đặt ra một yêu cầu có thể thay đổi (nghĩa là không phải là một giá trị cố định tính theo kWh/m^2) nếu mục đích là để đạt được mức nghiêm ngặt có thể so sánh được cho tất cả các dự án xây dựng; điều này được thảo luận thêm trong 9.3.

Ngoài ra, tỷ lệ giữa “nhu cầu” sưởi ấm (có thể là tổng giá trị hoặc trên mỗi diện tích sàn hữu ích) với giá trị tham chiếu thay đổi, được lựa chọn cẩn thận có thể được lấy làm chỉ số. Khi giá trị tham chiếu được tính toán cẩn thận (bằng cách xây dựng tham chiếu danh nghĩa thích hợp hoặc theo công thức, xem TCVN 13470-1 (ISO 52003-1), thì các yêu cầu có thể so sánh được về mặt kinh tế có thể xảy ra đối với tất cả các dự án riêng lẻ. Tỷ lệ tương tự cũng có thể ngay lập tức là một chỉ số tốt về mức độ hiệu quả của một thiết kế cụ thể tốt hơn hoặc kém hơn so với tham chiếu.

9.3 Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được

Trong Phụ lục D, vấn đề thách thức trong việc thiết lập các yêu cầu về “nhu cầu” sưởi ấm phù hợp cho từng dự án riêng lẻ được minh họa bằng một ví dụ thực tế. Theo một cách trừu tượng hơn, vấn đề có thể được mô tả như sau.

Như đã thảo luận trong TCVN 13470-2 (ISO 52003-2), có một số lợi thế nếu đối với một kịch bản nhất định về giá năng lượng trong tương lai, yêu cầu hiệu quả năng lượng tòa nhà gần như nghiêm ngặt như nhau về mặt tài chính (chi phí vòng đời) đối với tất cả các dự án riêng lẻ. “Nhu cầu” sưởi ấm phụ thuộc rất nhiều vào sự thất thoát nhiệt truyền và vào/thoát ra ngoài, có mối tương quan chặt chẽ với diện tích của vỏ bao che nhiệt. Ngoài ra, các yếu tố khác, chẳng hạn như tỷ lệ thông gió trên diện tích sàn hữu ích (như giả định trong tính toán) có thể thay đổi đáng kể từ dự án này sang dự án khác. Tùy thuộc vào hình dạng tòa nhà, tỷ lệ diện tích bao ngoài so với diện tích sàn hữu ích rất khác nhau, ví dụ: giữa một ngôi nhà nhỏ, biệt lập và một căn hộ nhỏ gọn, nằm ở giữa. Kết quả là, thường xuất phát từ các đánh giá kinh tế chi tiết rằng đối với một kịch bản nhất định về giá năng lượng, giá trị chi phí tối ưu của “nhu cầu” sưởi ấm trên diện tích sàn hữu ích thay đổi mạnh mẽ từ dự án này sang dự án khác, ở một mức độ đáng kể (nhưng thường không chỉ có) tùy thuộc vào tỷ lệ diện tích vỏ bao che bao nhiệt so với diện tích sàn hữu ích. Tất nhiên, mối quan hệ chính xác thay đổi tùy thuộc vào khí hậu, nhiệt độ cài đặt giả định, v.v. Do đó, yêu cầu về “nhu cầu” sưởi ấm được biểu thị bằng một giá trị không đổi trên diện tích sàn hữu ích, do đó, thông thường không nắm bắt được tiềm năng hiệu quả về chi phí của từng dự án riêng lẻ. Đối với một số dự án (thường là nhà ở nhỏ, biệt lập), yêu cầu liên tục như vậy có thể khó đạt được (về mặt kỹ thuật và kinh tế). Đối với các dự án khác (ví dụ: căn hộ nhỏ gọn riêng lẻ), yêu cầu định lượng tương tự có thể rất dễ thực hiện, và hoàn toàn không đạt được giá trị tối ưu về chi phí cho dự án cụ thể đó. Những loại yêu cầu như vậy không đưa đến cách tiếp cận kinh tế cân bằng.

Cần lưu ý rằng hình dạng của một tòa nhà thường chỉ là một lựa chọn thiết kế ở một mức độ hạn chế. Các quy tắc quy hoạch đô thị, kích thước và hình thức của một lô đất và nhiều yếu tố khác thường xác định trước loại công trình nào (ví dụ: nhà biệt lập hay nhà theo dãy, hoặc hình dạng – nhỏ gọn hay không –) có thể được xây dựng trên một lô đất nhất định. Nhóm thiết kế tòa nhà sau đó chỉ có thời gian hạn chế để hành động trong giới hạn được xác định trước. Các lựa chọn có khả năng tác động quan trọng

TCVN xxxxx-2:202x

đến mức tiêu thụ năng lượng của tòa nhà đã được đưa ra khi các cơ quan quản lý xác định các quy tắc quy hoạch đô thị. Cố gắng bao gồm yêu cầu hiệu quả năng lượng tòa nhà khuyến khích đối với hình dạng hợp khối (đối với kích thước tòa nhà hữu ích nhất định, ví dụ như được thể hiện bằng diện tích sàn hữu ích) thường có thể có tác động hạn chế. Ngoài ra, các chuyên gia và nhà thiết kế không phải lúc nào cũng phân biệt được tác nhân kích thích tiềm ẩn, vì trước tiên họ thường quyết định về hình dạng của tòa nhà, sau đó không đánh giá nữa những thay đổi về hình học tác động đến các đặc tính hiệu quả năng lượng tòa nhà. Một lập luận hiệu quả hơn để thúc đẩy các nhà đầu tư và nhà thiết kế giảm đến mức tối thiểu diện tích vỏ bao nhiệt cho một diện tích sàn nhất định, có thể là chi phí tăng thêm liên quan đến diện tích vỏ bao che đặc biệt (cách nhiệt tốt và kín khí). Tất nhiên, thông điệp này cần được truyền đạt một cách có hệ thống và liên tục (đối với cả những người xây dựng và các nhà thiết kế chuyên nghiệp).

9.4 Xây dựng mới/ cải tạo

Yêu cầu về “nhu cầu” sưởi ấm thường được áp dụng cho các tòa nhà mới, về nguyên tắc là cả tòa nhà ở và tòa nhà không dùng để ở, nhưng trên thực tế, trường hợp trước thường được áp dụng nhiều hơn trường hợp sau.

Với tất cả các yêu cầu vượt qua cấp độ cấu kiện, việc đặt ra yêu cầu như vậy một cách hợp lý trong trường hợp đổi mới có vẻ khó khăn hơn nhiều. Một số thông tin cần thiết để thực hiện phép tính có thể không được biết rõ (ví dụ: hệ số truyền nhiệt của các bức tường hiện có) hoặc có thể khó đo lường (ví dụ: độ kín khí của một phần tòa nhà). Ngoài ra, việc thiết lập mức độ nghiêm ngặt phù hợp của yêu cầu trong từng trường hợp cụ thể (có tính đến bộ phận nào được cải tạo và chất lượng của những bộ phận không) dường như khó đạt được trong bối cảnh có quy định nghiêm ngặt.

9.5 Ngoại lệ

Yêu cầu về nhu cầu sưởi ấm thường được áp dụng cho tất cả các dự án phải tuân theo yêu cầu về hiệu quả năng lượng tổng thể. Thông thường, không có ngoại lệ bổ sung cụ thể nào được xác định theo cách chung cho yêu cầu này. (Trong những trường hợp đặc biệt, một Điều về khó khăn tổng quát trong quy định có thể được sử dụng để cấp các ngoại lệ trên cơ sở từng dự án).

10 Nhu cầu năng lượng cho làm mát và dạng thức khác

Về cơ bản, các cân nhắc khác nhau áp dụng cho “nhu cầu” năng lượng để sưởi ấm cũng có giá trị đối với “nhu cầu” làm mát, đồng thời thực hiện các điều chỉnh cần thiết. Những phản ánh này không được lặp lại ở đây.

Rõ ràng là yêu cầu thành phần này đặc biệt phù hợp ở vùng khí hậu ẩm áp. Tuy nhiên, cũng ở những vùng khí hậu trội hơn về sưởi ấm, có thể thích hợp để đặt ra yêu cầu “nhu cầu” làm mát, một cách độc lập cho dù hệ thống làm mát chủ động có thực sự được lắp đặt trong tòa nhà hay không. Đây là một cách để tạo đối trọng với thiết kế một chiều chỉ tập trung vào tình huống mùa đông, có khả năng tạo ra các vấn đề về tiện nghi vào mùa hè (ví dụ: bằng cách tăng đến tối đa thu nhận năng lượng mặt trời không kiểm soát được) và có khả năng dẫn đến việc lắp đặt hệ thống làm mát chủ động sau này. Rõ ràng, lý do tương tự có thể ngược lại có giá trị đối với việc sưởi ấm ở những vùng khí hậu trội hơn về làm mát.

CHÚ THÍCH: Thay vì sử dụng “nhu cầu” làm mát hoặc sưởi ấm giả định trong các tòa nhà không được làm mát hoặc không được sưởi ấm tương ứng, có thể sử dụng mức độ quá nhiệt hoặc làm mát dưới mức chuẩn, như đã thảo luận trong Điều 7 và Điều 8.

11 Tổ hợp các nhu cầu

Yêu cầu kết hợp duy nhất cho phép các nhà thiết kế tòa nhà tự do thay đổi giữa “nhu cầu” mùa đông và mùa hè được giảm thiểu tối đa, miễn là yêu cầu tổng thể vẫn được đáp ứng. Do đó, rõ ràng là không có gì đảm bảo rằng mỗi cái riêng biệt phải đạt được hiệu suất tốt và nếu mục tiêu của yêu cầu cũng là góp phần tạo ra chất lượng môi trường trong nhà tốt (đặc biệt là trong một tòa nhà không có sưởi và/hoặc không được làm mát) thì yêu cầu về “nhu cầu” kết hợp bản thân nó không phải là một công cụ tốt.

Đôi khi ánh sáng ban ngày cũng được bao gồm trong các nhu cầu kết hợp. Để biết cách xử lý ánh sáng ban ngày theo đúng nghĩa của nó và tác động của nó đối với ánh sáng nhân tạo, hãy xem, ví dụ: EN 15193-1^[16] hoặc các quy định quốc gia.

12 Cách nhiệt tổng của vỏ bao che nhiệt

12.1 Động lực

Ở những vùng khí hậu trội hơn về sưởi ấm, truyền nhiệt do truyền qua các cấu kiện vỏ bao che không được cách nhiệt theo truyền thống tạo thành nguyên nhân chính gây ra sự tiêu thụ năng lượng và sưởi ấm tổng thể. Do đó, việc đặt ra yêu cầu về cách nhiệt tổng thể là một bước quan trọng hướng tới mức tiêu thụ năng lượng thấp hơn. Một cách hợp lý, ở những vùng khí hậu như vậy, yêu cầu này trong nhiều thập kỷ đã là một trong những biện pháp được các cơ quan quản lý áp dụng nhiều nhất. Lớp cách nhiệt tốt cũng góp phần tạo nên chất lượng môi trường trong nhà tốt hơn, như được thảo luận thêm trong Điều 13. Yêu cầu về lớp cách nhiệt tổng thể cho phép nhóm thiết kế tự do lựa chọn cấu kiện nào của vỏ bao che được cách nhiệt tốt hơn (trong phạm vi bất kỳ hạn chế nào đối với các yếu tố riêng lẻ, xem Điều 13). Đồng thời, tạo thành tác nhân động lực mạnh mẽ để giữ các diện tích trong suốt xuyên sáng nằm trong mức giới hạn (thường có hệ số truyền nhiệt cao hơn nhiều so với các cấu kiện không xuyên sáng được cách nhiệt). Do đó, các tòa nhà có diện tích lắp kính quá lớn không được khuyến khích, theo cách này để tránh các vấn đề về năng lượng và tiện nghi liên quan đến cả tình trạng mùa đông và mùa hè (quá nhiệt).

Là một giải pháp thay thế cho yêu cầu cách nhiệt tổng thể trực tiếp, có thể sử dụng sự kết hợp của giới hạn đối với diện tích cửa sổ (được biểu thị bằng một phần diện tích sàn hữu ích) và hệ số truyền nhiệt tối đa của từng cấu kiện vỏ bao che riêng lẻ (xem Điều 13). Điều này đã phổ biến hơn nhiều trong thời gian đầu (thường là vào những năm 1970) của các quy định về cách nhiệt.

12.2 Chỉ số

Hệ số truyền nhiệt trung bình của vỏ bao che nhiệt (U_{mn}) như được định nghĩa trong TCVN 13105 (ISO 13789)^[10] thường được sử dụng làm chỉ số, theo đó cần chú ý thích đáng để đặt ra các yêu cầu hợp lý. Điều này được thảo luận thêm trong 12.3 và Phụ lục E.

Một tùy chọn khác là sử dụng hệ số truyền dẫn nhiệt tổng (H_{tr}) như được định nghĩa trong TCVN 13105 (ISO 13789)^[10].

Ngoài ra, có thể sử dụng tỷ lệ giữa hệ số truyền nhiệt trung bình (hoặc của hệ số truyền dẫn nhiệt tổng) với giá trị tham chiếu $U_{mn}/U_{mn,ref}$ hoặc $H_{tr}/H_{tr,ref}$. Giá trị tham chiếu có thể được đưa ra bằng công thức toán học hoặc xây dựng tham chiếu danh nghĩa.

CHÚ THÍCH: Trước đây, tổn thất nhiệt thiết kế (ở nhiệt độ cố định trong nhà và ngoài trời theo quy ước) đôi khi được sử dụng thay thế, bởi vì tính đến ảnh hưởng của không gian không được sưởi ấm và nhiệt trở của đất (trái ngược với hệ số truyền nhiệt của các cấu kiện vỏ bao che nhiệt). Tuy nhiên, vì những hiệu ứng này tất nhiên đã được đưa vào hệ số truyền dẫn nhiệt tổng (H_{tr}) và do đó cũng có trong hệ số truyền nhiệt trung bình (U_{mn}), vì vậy không còn lý do cho việc sử dụng tổn thất nhiệt thiết kế.

TCVN xxxxx-2:202x

Để giải thích cho Điều 12, CHÚ THÍCH 1 của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1:2017), xem 13.2.

12.3 Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được

Một giá trị không đổi theo yêu cầu đối với hệ số truyền nhiệt trung bình thường không dẫn đến các yêu cầu tối ưu về mặt kinh tế cho tất cả các tòa nhà. Điều này cũng đúng đối với yêu cầu truyền nhiệt tổng thể chỉ đơn giản là tăng tỷ lệ thuận với kích thước (được biểu thị bằng thể tích hoặc theo diện tích sàn hữu ích) của (phần cách nhiệt) của tòa nhà.

Thay vào đó, đã vài thập kỷ, ở nhiều quốc gia, việc cho phép sử dụng kính ở mức hợp lý đã được coi là phù hợp, thường được coi là tỷ lệ thuận với diện tích sàn hữu ích. Theo cách này, giá trị tối đa của truyền nhiệt tổng thể tăng tuyến tính với diện tích sàn hữu ích (nhưng không tỷ lệ thuận với nó). Hoặc tương ứng, giá trị cực đại của hệ số truyền nhiệt trung bình tăng tuyến tính (nhưng không tỷ lệ thuận) với tỷ số của diện tích sàn hữu ích với diện tích vỏ bao che (A_{use}/A_{env}). Ngoài ra, tỷ số nghịch đảo (A_{env}/A_{use}) thường được sử dụng. Rõ ràng, giá trị cực đại của hệ số truyền nhiệt trung bình khi đó tỷ lệ nghịch với tỷ số này, cộng với một giá trị không đổi. Là một thay thế cho diện tích sàn hữu ích, thể tích (trung bình tương quan khá tốt với diện tích sàn hữu ích, thông qua chiều cao sàn trung bình) trước đây cũng thường được sử dụng làm cơ sở để (ngầm) đặt giới hạn cho cửa sổ.

Động lực đối với cách tiếp cận này được chứng minh rõ ràng, giải thích và minh họa thêm trong Phụ lục E.

12.4 Xây dựng mới/ cải tạo

Yêu cầu này thường được áp dụng cho các tòa nhà mới, cả đối với nhà ở và nhà không để ở.

Trong trường hợp cải tạo, cách tiếp cận đơn giản hơn và phổ biến hơn là đặt ra các yêu cầu về truyền nhiệt cho các bộ phận cấu kiện riêng lẻ (xem Điều 13), có thể kết hợp với giới hạn về tổng diện tích cửa sổ của đơn nguyên tòa nhà (ví dụ: 25 % diện tích sàn hữu ích).

Trong trường hợp cải tạo, thiết kế linh hoạt hơn (về diện tích cửa sổ và/hoặc hệ số truyền nhiệt của các cấu kiện riêng lẻ) có thể được cung cấp bằng cách cho phép các nhóm dự án lựa chọn thay thế yêu cầu tổng thể về hệ số truyền nhiệt của tất cả các cấu kiện mới, thay thế và cải tạo. Yêu cầu tương ứng một cách logic với giá trị thu được bằng cách áp dụng các yêu cầu về diện tích cửa sổ và truyền nhiệt theo cách tiếp cận đơn giản cho dự án hiện tại. Xem Phụ lục E để biết nguyên lý cơ bản.

12.5 Dạng trung gian giữa cách nhiệt tổng thể và cách nhiệt riêng lẻ

Trong thời gian đầu của các quy định về năng lượng tòa nhà (chủ yếu là vào những năm 1970), một số dạng thức của yêu cầu về cách nhiệt đã được khai thác bao hàm các phần của vỏ bao che nhiệt (nhưng nhiều hơn các cấu kiện riêng lẻ). Bao gồm các:

- Hệ số truyền nhiệt (bằng dẫn nhiệt hoặc thông gió) của các phòng riêng lẻ;
- Hệ số truyền nhiệt trung bình của tất cả các bức tường, kể cả cửa sổ (nhưng không bao gồm hệ số truyền nhiệt của mái/trần và sàn);
- Hệ số truyền nhiệt trung bình của tất cả các phần không xuyên sáng của vỏ bao che.

Hầu hết các dạng thức này đã không được ứng dụng trong một thời gian dài và thường được thay thế bằng các yêu cầu cách nhiệt tổng thể bao hàm toàn bộ vỏ bao che nhiệt. Lưu ý rằng yêu cầu cuối cùng trong danh sách trên không khuyến khích cân nhắc việc sử dụng diện tích cửa sổ.

Một dạng thức khác là đặt ra một yêu cầu chung cho tất cả các cấu kiện của một loại nhất định được kết hợp với nhau (ví dụ: tất cả các bức tường hoặc tất cả các mái nhà). Điều này được thảo luận thêm trong 13.3.

13 Cách nhiệt của các cấu kiện riêng lẻ của vỏ bao che nhiệt

13.1 Động lực

Cách nhiệt tốt có thể mang lại một số lợi ích: Không chỉ giảm mức tiêu thụ năng lượng mà còn góp phần nâng cao chất lượng môi trường trong nhà. Ở một số vùng khí hậu nhất định, sự dịch chuyển và tích tụ độ ẩm bên trong vỏ bao che (và bảo quản cấu kiện xây dựng) cũng là những điểm chú ý cụ thể. Cả 3 khía cạnh này (và có thể cả những khía cạnh khác) đều có thể được xem xét khi thiết lập các yêu cầu về cách nhiệt của các cấu kiện vỏ bao che.

Nhiệt độ bề mặt bên trong thấp làm tăng độ ẩm tương đối cục bộ và do đó làm tích tụ bụi, nguy cơ phát triển nấm mốc và nguy cơ ngưng tụ hơi nước trên bề mặt. Các khía cạnh này được xử lý trong ISO 13788. Điểm chú ý đặc biệt là các vị trí lạnh cục bộ do cầu nhiệt, xem Điều 14.

Nhiệt độ bề mặt bên trong thấp cũng làm giảm sự tiện nghi nhiệt của con người trong tòa nhà do sự trao đổi bức xạ nhiệt thấp hơn và không đối xứng cũng như do luồng không khí lạnh bên trong nhà.

Ở những vùng khí hậu nổi trội về sương ẩm, mức độ cách nhiệt tối ưu về chi phí của các cấu kiện không xuyên sáng dường như thường (nhưng tùy thuộc vào giá năng lượng, chi phí cách nhiệt, v.v...) tốt hơn nhiều so với mức độ cách nhiệt cần thiết để có chất lượng môi trường trong nhà tốt. Vì vậy, đối với các cấu kiện không xuyên sáng, các yêu cầu đặt ra trên cơ sở tiết kiệm năng lượng thường cũng được nêu ra để đảm bảo nhiệt độ bề mặt bên trong đủ cao. Đối với các cấu kiện xuyên sáng, có thể khó khăn hơn về mặt kỹ thuật và kinh tế để thấy rõ hệ số truyền nhiệt thấp. Nếu nhiệt độ bề mặt bên trong được coi là không đủ cao (tùy thuộc vào loại kính được sử dụng, khí hậu ngoài trời, v.v...), thì việc định vị thích hợp các cấu kiện phát nhiệt (thường bên dưới các cấu kiện xuyên sáng trong suốt) thường được sử dụng để đạt được sự tiện nghi về nhiệt.

13.2 Chỉ số

Chỉ số nhiệt độ f_{Rsi} như được định nghĩa trong ISO 13788, thường được sử dụng nhất để mô tả một cấu kiện của vỏ bao che đối với nhiệt độ bề mặt bên trong. Tuy nhiên, vì có thể khó xác định chính xác giá trị của nó tại tất cả các điểm lạnh cục bộ của vỏ bao che nhiệt, ví dụ, tại tất cả các cầu nhiệt (xem Điều 14), có thể không rõ ràng khi sử dụng nó như một tiêu chí nghiêm ngặt của một quy định hiệu quả năng lượng tòa nhà. Ngoài ra, có thể không dễ dàng đáp ứng các yêu cầu nghiêm ngặt ở tất cả các điểm của vỏ bao che, ví dụ: ở mép của kính nhiều lớp (kép, gấp ba, v.v...).

Các yêu cầu về cách nhiệt của các cấu kiện thường được biểu thị bằng hệ số truyền nhiệt (U). Đối với các phần tử không xuyên sáng, đôi khi cũng sử dụng tổng trở nhiệt (R_{tot}) hoặc tổng trở nhiệt bề mặt ($R_{c,op}$), nghĩa là không có nhiệt trở bề mặt; cả hai đều được xác định trong TCVN 13101 (ISO 6946) ^[9]. Dường như không có lý do chính đáng nào để thích một trong ba tùy chọn này. Trong trường hợp cải tạo, nhiệt trở của lớp cách nhiệt (phải được thêm vào) đôi khi được sử dụng trong một số trường hợp nhất định.

Giải thích về TCVN xxxxx-1:202x (ISO 52018-1:2017), Điều 12, CHÚ THÍCH 1: Diện tích của các cấu kiện tòa nhà và hệ số truyền nhiệt của chúng, cũng như độ dài và hệ số truyền nhiệt của các cầu nhiệt tuyến tính và hệ số truyền nhiệt của các cầu nhiệt điểm cần phải thu được từ hoặc thông qua cùng một nguồn, bởi vì các giá trị phụ thuộc vào sự lựa chọn kích thước (bên trong, bên ngoài, v.v...), theo cách mà hệ số truyền dẫn nhiệt tổng là như nhau ("các mạch truyền nhiệt"). Các đại lượng này được tính toán trong các tiêu chuẩn khác và được liệt kê trong TCVN 13105 (ISO 13789)^[10] như một phần của quá trình truyền dữ liệu tập trung tới các mô-đun đích, chẳng hạn như TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1). Một lý do

TCVN xxxxx-2:202x

khác là để tạo điều kiện thay thế (ví dụ: đối với các tòa nhà hiện hữu) một đầu vào tổng hợp, chẳng hạn như hệ số truyền dẫn nhiệt tổng cho tất cả các cầu nhiệt được kết hợp.

13.3 Điểm chú ý

Các điểm chú ý khác nhau liên quan đến việc thiết lập các yêu cầu cách nhiệt trong bối cảnh của một quy định phải được thảo luận ở đây (cách xây dựng các yêu cầu một cách chính xác, v.v.). Nhiều khía cạnh ít nhiều hiển nhiên, nhưng vẫn được đề cập rõ ràng vì mục đích hoàn thiện tốt hơn.

Có thể các yêu cầu liên quan đến các khía cạnh khác nhau (ví dụ: chất lượng môi trường trong nhà và tiết kiệm năng lượng) được xử lý ở những nơi hoàn toàn khác nhau (ví dụ: chất lượng môi trường trong nhà trong các tiêu chuẩn quốc gia hoặc các tài liệu tham khảo kỹ thuật khác và hiệu suất năng lượng trong các quy định về tòa nhà). Không cần phải nói rằng sự gắn kết và tham khảo lẫn nhau sau đó có thể là một điểm chú ý quan trọng.

Điểm chú ý kỹ thuật đầu tiên là quy định rõ ràng trong quy định về giá trị góc nghiêng của cấu kiện (của U , R_{tot} , hoặc $R_{c,op}$), phải được đánh giá. Nhiệt trở bề mặt và nhiệt trở của các lớp không khí (hoặc khí) bên trong (hoặc lỗ rỗng) phụ thuộc vào hướng của dòng nhiệt (thông thường được chia thành 3 loại riêng biệt: hướng đi lên, nằm ngang và hướng đi xuống, xem ví dụ TCVN 13101 (ISO 6946)^[9]). Đối với các cấu kiện không xuyên sáng, vị trí thực (và hướng dòng nhiệt) của cấu kiện thường có thể được sử dụng mà không gặp vấn đề gì và điều này thường được thực hiện. Tuy nhiên, trong tài liệu sản phẩm kính, thông thường chỉ đưa ra hệ số truyền nhiệt (U_g) ở vị trí kính thẳng đứng (nghĩa là dòng nhiệt đi nằm ngang). Giá trị cho dòng nhiệt đi lên (hoặc đi xuống) thường không có sẵn trong danh mục sản phẩm. Thông tin cần thiết cũng không được tiết lộ một cách có hệ thống (đặc biệt là mức phát xạ nhiệt và thành phần khí) cho phép tính toán nhiệt trở của lớp khí ở bất kỳ độ nghiêng nào. Do đó, các yêu cầu về cách nhiệt đối với các cấu kiện xuyên sáng (dù là đối với toàn bộ cấu kiện, bao gồm khung và bất kỳ phần nào khác, hoặc đối với chính bản thân kính) thường được xây dựng theo quy ước cho vị trí thẳng đứng. (Tổng thất nhiệt thực tế sẽ lớn hơn trong trường hợp cửa sổ mái.) Ngoài ra, có thể xác định các quy ước chuyển đổi cho các vị trí không thẳng đứng.

Một điểm chú ý nữa là mức độ mà tất cả các cầu nhiệt là một phần của cấu kiện được đưa vào tính toán hệ số truyền nhiệt (hoặc R_{tot} hoặc $R_{c,op}$). Khi không được xem xét một cách nghiêm túc và có hệ thống (và do đó thường không được tích hợp trong các tính toán theo hướng từ trên xuống về “nhu cầu” năng lượng và hiệu quả năng lượng tổng thể), sẽ không có quy định khuyến khích nào để phát triển và áp dụng các giải pháp cải tiến cho những chi tiết này.

CHÚ THÍCH 1: Cầu nhiệt xuất hiện bên trong diện tích của một cấu kiện đôi khi được gọi là cầu nhiệt gắn vào hoặc cầu nhiệt diện tích, chúng được phân biệt với cầu nhiệt ngoại biên xuất hiện tại các mối nối giữa các cấu kiện.

Một điểm chú ý khác là liệu yêu cầu có áp dụng cho từng cấu kiện riêng lẻ hay không hoặc liệu có hợp lệ đối với giá trị trung bình (được tính theo diện tích) của tất cả các cấu kiện thuộc một loại nhất định hay không, ví dụ: tất cả các bức tường hoặc tất cả các bộ phận của mái nhà. Những xem xét sau đây có thể được đề ra đối với yêu cầu về giá trị trung bình cho mỗi loại:

- Về nguyên tắc, cho phép tự do hơn một chút trong thiết kế: Cách nhiệt kém hơn của một số thành phần có thể được bù đắp bằng cách nhiệt tốt hơn mức trung bình của các thành phần khác. Việc xem xét này đôi khi được sử dụng để biện minh cho các yêu cầu trung bình hơi khắt khe hơn.
- Tuy nhiên, đặc biệt trong trường hợp cải tạo nhỏ, có thể chỉ có một vài cấu kiện (hoặc thậm chí chỉ một cấu kiện duy nhất) trong một loại nhất định, do đó khả năng hoán đổi bù trừ bị hạn chế hoặc không có.

Ít nhất là đối với việc đổi mới, do đó, các yêu cầu nên được đặt ra sao cho chúng cũng khả thi đối với từng cấu kiện riêng lẻ.

– Khả năng bù trừ giữa các cấu kiện khác nhau cũng gây ra vài rủi ro là một số thành phần được cách nhiệt rất kém, dẫn đến nhiệt độ bề mặt bên trong thấp và các vấn đề liên quan.

Vì vậy, nhìn chung, việc áp dụng yêu cầu cách nhiệt đối với giá trị trung bình của toàn bộ một loại cấu kiện dường như có giá trị gia tăng không rõ ràng.

CHÚ THÍCH 2: Một số quốc gia kết hợp cả hai cách tiếp cận. Chẳng hạn, đối với một số loại cấu kiện, mỗi cấu kiện riêng lẻ phải đáp ứng yêu cầu, đối với các loại khác, chỉ mức trung bình của tất cả các cấu kiện phải tuân thủ. Hoặc một cách tiếp cận khác có thể áp dụng cho các tòa nhà ở và tòa nhà không để ở. Hoặc đối với việc xây dựng mới và cải tạo.

Một điểm chú ý liên quan có thể là các cấu kiện có sự thay đổi cục bộ của hệ số truyền nhiệt do các lớp cách nhiệt có độ dày thay đổi (ví dụ: để tạo độ dốc trên mái bằng), xem TCVN 13101:2020 (ISO 6946:2017), Phụ lục E^[9]. Đối với các giá trị hiệu suất năng lượng, hệ số truyền nhiệt trung bình được sử dụng tốt, nhưng nếu lớp cách nhiệt ở một hoặc nhiều vị trí quá mỏng hoặc bằng không, thì có thể có những vị trí lạnh cục bộ không mong muốn. Để tránh điều này, có thể áp dụng yêu cầu cách nhiệt cục bộ cho tất cả các vị trí của cấu kiện. Ví dụ, điều này có thể áp dụng cho máng thoát nước của mái bằng.

Một điểm chú ý đặc biệt là các khoang rỗng ngăn cách các không gian được sưởi ấm, ví dụ: giữa các dãy nhà hoặc giữa các đơn nguyên căn hộ (khử âm) trong một tòa nhà chung cư. Giả định tổng quát rằng sự truyền nhiệt giữa các không gian được sưởi ấm (nếu ở các nhiệt độ khác nhau). Tuy nhiên, quan sát bằng thực nghiệm thấy rằng các dòng không khí có thể tạo ra sự truyền nhiệt bổ sung quan trọng. Không khí bên ngoài vào và ra khỏi khoang (do hiệu ứng ngăn nhiệt và/hoặc lực gió) thông qua các lỗ mở ngoại biên làm cho các bức tường bên trong tiếp xúc ít hơn hoặc nhiều hơn với nhiệt độ bên ngoài. Và dòng đối lưu bên trong một khoang rỗng kín có thể vận chuyển năng lượng từ các phần được điều hòa đến phần không được điều hòa của tòa nhà, ví dụ: từ tầng mặt đất và tầng một đến tầng áp mái không được sưởi ấm, thông qua lớp cách nhiệt sàn của tầng áp mái.

CHÚ THÍCH 3: Vấn đề này đã được ghi chép đầy đủ ở Vương quốc Anh (xem ví dụ^[23]) và được tích hợp trong quy định xây dựng từ năm 2010.

CHÚ THÍCH 4: Các kết cấu rỗng tiếp xúc với bên ngoài cũng có thể tạo thành đường rò lọt không khí vào môi trường bên trong (thông qua các lỗ rò rỉ giữa khoang rỗng và môi trường bên trong) gây ra tổn thất năng lượng và có thể là các vấn đề về tiện nghi nhiệt. Điều này thường được đưa ra trong các phép đo độ kín khí tòa nhà.

Để loại bỏ vấn đề này, các quy định có thể quy định rằng khoang rỗng được làm kín một cách cẩn thận xung quanh vùng được điều hòa và ngoài ra, có thể làm đầy khoang rỗng bằng vật liệu cách nhiệt mềm dẻo dễ đàn hồi. Nếu không có yêu cầu như vậy, thì việc bao gồm sự truyền nhiệt bên ngoài của các khoang rỗng bên trong tường này trong tất cả các phép tính hiệu quả năng lượng là phù hợp, xem. TCVN 13105:2020 (ISO 13789:2017), 7.3 và Bảng A.3^[10].

Ngoài ra, cần quy định liệu các bộ phận tiếp xúc với không gian không được sưởi ấm liền kề (không gian có nắng, gác xép, nhà để xe, v.v...) có áp dụng các yêu cầu cách nhiệt tương tự như đối với các cấu kiện tiếp xúc với không khí bên ngoài hay không, hoặc có áp dụng các yêu cầu đặc biệt (lỏng lẻo hơn) hay không.

CHÚ THÍCH 5: Có thể có một cách tiếp cận khác là quy định rằng không phải hệ số truyền nhiệt như vậy, mà sản phẩm của nó có hệ số điều chỉnh b (xem TCVN 13105:2020 (ISO 13789:2017),^[10] 7.5), phải tuân thủ các yêu cầu tương tự như các cấu kiện tiếp xúc với không khí bên ngoài (nghĩa là $b.U < U_{max}$). Ở những vùng khí hậu nổi trội về sưởi, về nguyên tắc, một cách tiếp cận chính xác hơn một chút có thể là xét tích có căn bậc hai của b ($\sqrt{b}.U < U_{max}$), nhưng kết quả thường không quá khác biệt. (Và tất cả các độ không đảm bảo khác liên quan đến việc xác định hệ số điều chỉnh b có thể không đảm bảo mức độ chi tiết này.)

TCVN xxxxx-2:202x

Đối với các cấu kiện xuyên sáng được trang bị cửa chớp, cần chỉ định xem các yêu cầu về cách nhiệt áp dụng cho cấu kiện có cửa chớp ở vị trí mở hay đóng hay áp dụng cho mức trung bình (có trọng số) của cả hai. Từ quan điểm về sự tiện nghi trong mùa đông, điều mong muốn là ở vị trí mở, nhiệt độ bề mặt bên trong đủ cao, dẫn đến yêu cầu về vị trí mở. (Nhưng đối với các phép tính hiệu quả năng lượng tòa nhà tiếp theo, tất nhiên có thể giả định rằng các cửa chớp được đóng trong một khoảng thời gian nhất định.)

Cuối cùng, cần lưu ý rằng các loại cấu kiện không có yêu cầu nào được đặt ra, có thể được thực thi theo ý muốn. Ví dụ có thể là hộp thư tích hợp trong tường, lỗ mở thông gió (có thể đóng được) hoặc cửa nhà để xe. Có thể là thích hợp mặc dù:

– Đưa vào quy định một lưu ý gây sự chú ý trong thực tế là các cấu kiện này cũng gây ra tổn thất năng lượng (truyền nhiệt và có thể rò lọt không khí) và có thể gây ra các vấn đề môi trường trong nhà (ví dụ: luồng gió lạnh);

– Nêu rõ có cần tích hợp các cấu kiện này hay không và nếu có thì như thế nào trong các phép tính hiệu quả năng lượng tòa nhà tiếp theo.

13.4 Mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được

Ở những vùng khí hậu nổi trội về sương ẩm, mức cách nhiệt tối ưu về mặt tài chính của các cấu kiện không xuyên sáng chỉ bị ảnh hưởng ở mức độ nhỏ bởi sự truyền nhiệt qua các con đường khác (truyền nhiệt qua tất cả các cấu kiện khác, qua thông gió hợp vệ sinh và vào/thoát ra ngoài) và bởi lượng (thu nhận nhiệt bên trong và năng lượng mặt trời). Do đó, có thể thiết lập các yêu cầu cách nhiệt hợp lý cho từng cấu kiện riêng lẻ, độc lập với từng bối cảnh dự án cụ thể (xem Phụ lục F).

Các yếu tố chính ảnh hưởng đến mức tối ưu thường là hiệu quả tổng thể của hệ thống sương ẩm, giá năng lượng và chi phí cận biên của lớp cách nhiệt bổ sung xung quanh điểm tối ưu về chi phí, tức là chi phí đầu tư ban đầu tăng hoặc giảm bao nhiêu nếu lớp cách nhiệt được làm dày hơn hoặc mỏng hơn một chút xung quanh độ dày tối ưu. Nó không phụ thuộc vào nhiệt trở ban đầu của cấu kiện không có lớp cách nhiệt (ví dụ: cửa bức tường hiện có) hoặc vào chi phí ban đầu khi bắt đầu áp dụng lớp cách nhiệt (lúc đầu là một lớp mỏng). Chi phí đầu tư cận biên rõ ràng không chỉ bao gồm chi phí của vật liệu cách nhiệt bổ sung và chi phí lao động đã sửa đổi, mà còn cả các chi phí thứ cấp có thể có (trong trường hợp tường có khoang rỗng với kích thước bên trong nhất định: thanh giằng tường dài hơn, móng rộng hơn một chút, mái nhà rộng hơn một chút, lớp bên ngoài lớn hơn một chút, v.v.).

Để đạt được sự phân bổ đầu tư tối ưu tổng thể, mong muốn rằng các yêu cầu cách nhiệt của các loại cấu kiện khác nhau (tường, mái, v.v...) tương ứng với mức tối ưu tài chính của riêng chúng tùy thuộc vào chi phí cách nhiệt cận biên điển hình của từng loại. Do đó, nếu chi phí cách nhiệt cận biên điển hình ở một quốc gia nhất định đảm bảo điều đó, thì các loại và phân loại khác nhau của các cấu kiện của vỏ bao che có thể được xác định, ví dụ: áp đặt các yêu cầu khác biệt giữa mái bằng và mái dốc.

13.5 Xây dựng mới/ cải tạo

Bởi vì mỗi cấu kiện được đánh giá độc lập với các đặc tính của phần còn lại của dự án, loại yêu cầu cách nhiệt này có thể dễ dàng được áp dụng cho cả xây dựng mới và cải tạo hoặc mở rộng. Đối với việc cải tạo, quy định phải xác định chính xác các điều kiện áp dụng yêu cầu (ví dụ: chỉ thay thế hoàn toàn hoặc trong trường hợp một số loại công trình nhất định trên các cấu kiện, ví dụ: làm mới lớp hoàn thiện tường bên ngoài, khi có thể áp dụng lớp cách nhiệt bên ngoài). Có thể cần các quy tắc chi tiết để xác định khi nào có thể viện dẫn các ngoại lệ (ví dụ: thiếu không gian cho lớp cách nhiệt bên ngoài).

Như đã nêu trong đoạn trước, mức tối ưu về mặt kinh tế chỉ phụ thuộc thứ yếu vào các dòng năng lượng khác tạo nên sự cân bằng nhu cầu sưởi ấm. Tuy nhiên, nếu các ảnh hưởng này được tính đến (thường là lượng nhiệt thất thoát nhiều hơn trong các tòa nhà hiện hữu), cũng như các hiệu suất của hệ thống sưởi tổng thể diễn hình khác nhau (thường kém hiệu quả hơn đối với các tòa nhà hiện hữu), thì đối với một loại cấu kiện nhất định (ví dụ: tường) sẽ giảm nhẹ yêu cầu cách nhiệt nghiêm ngặt hơn có thể được chứng minh về mặt kinh tế trong trường hợp cải tạo. Một số quy định giới thiệu sự khác biệt như vậy.

13.6 Ngoại lệ

Thông thường, một số ngoại lệ được cho phép. Trong trường hợp này, điều quan trọng là thu hút sự chú ý của các nhà thiết kế đến các khía cạnh môi trường trong nhà, những khía cạnh vẫn có thể yêu cầu cách nhiệt đầy đủ (trong chừng mực không có yêu cầu riêng nào áp dụng cho mục đích này).

Một cách để thể hiện các trường hợp ngoại lệ là liệt kê chúng một cách rõ ràng (ví dụ: cửa ra vào bằng kính hoặc cửa kính trưng bày).

Một cách khác, tổng quát hơn là biểu thị chúng dưới dạng một phần nhỏ (ví dụ: 1 %) diện tích phải tuân theo các yêu cầu cách nhiệt riêng. Đôi khi diện tích sàn hữu ích được lấy tham khảo. Nếu một yếu tố phải tuân theo nhiều hơn 1 yêu cầu, ví dụ: một yêu cầu trên chính bản thân kính và một yêu cầu khác trên toàn bộ cửa sổ, thì các quy định phải chỉ rõ liệu các khu vực tương ứng có được xem xét để xác định khu vực tham chiếu cho phần đoạn ngoại lệ hay không.

Cần lưu ý rằng trong trường hợp cải tạo có diện tích nhỏ, quy tắc ngoại lệ phân đoạn không cho phép sai lệch nhiều.

14 Cầu nhiệt

14.1 Tổng quát

Điều 14 chỉ đề cập đến cầu nhiệt ở chỗ nối của 2 cấu kiện trở lên. Xem 13.3, CHÚ THÍCH 1 để biết sự khác biệt giữa các cầu nhiệt ngoại biên này và cầu nhiệt diện tích hoặc cầu nhiệt gắn vào (ví dụ: thanh giằng tường), ở đây được coi là một phần của lớp cách nhiệt của các cấu kiện.

14.2 Động lực

Các mục tiêu khác nhau có giá trị đối với cách nhiệt của các cấu kiện riêng lẻ, như đã thảo luận trong 13.1, phần lớn cũng đúng đối với các cầu nhiệt.

Bởi vì sự lưu thông không khí trong phòng thường giảm ở các góc bên trong, hệ số truyền nhiệt bên trong cục bộ thấp hơn. Kết hợp với các đặc điểm hình học (ví dụ: Dẫn đến dòng nhiệt tỏa ra bên ngoài) và có thể là việc sử dụng cục bộ các vật liệu khác kém cách nhiệt hơn, nhiệt độ bề mặt bên trong thấp nhất thường xảy ra ở các góc. Do diện tích của các bề mặt liên quan (xung quanh góc) thường bị hạn chế nên nhiệt độ giảm thường không ảnh hưởng nhiều đến sự tiện nghi nhiệt của con người sống trong tòa nhà. Tuy nhiên, nguy cơ lắng đọng bụi, phát triển nấm mốc và ngưng tụ tăng lên, và vì những lý do này, việc tránh các cầu nhiệt ở các góc là điểm cần chú ý hàng đầu. Cần phải nói rằng trong các vấn đề xây dựng mới hiếm khi xảy ra nếu các lớp cách nhiệt của các cấu kiện bên sườn khác nhau kết nối một cách đủ liên tục.

14.3 Thiết lập yêu cầu

Vì việc định lượng chính xác các cầu nhiệt không dễ dàng như vậy nên việc xác minh nghiêm túc và có hệ thống việc tuân thủ bất kỳ yêu cầu nào (cả của nhóm dự án và – trong trường hợp kiểm soát – bởi các cơ quan quản lý tòa nhà) có thể tốn khá nhiều công sức. Do đó, việc đặt ra các yêu cầu có thể không rõ ràng nếu việc thực thi nghiêm ngặt quy định có thể dự tính trước.

TCVN xxxxx-2:202x

Chỉ số nhiệt độ f_{Rsi} xác định nhiệt độ bề mặt bên trong thấp. Các phương pháp tính toán đơn giản hóa (như được sử dụng để xác định lượng truyền nhiệt tổng thể) thường không đủ để đánh giá giá trị của chỉ số nhiệt độ với độ chính xác nhằm tránh ngưng tụ bề mặt, v.v... Các phép tính số theo tiêu chuẩn liên quan trong mô-đun EPB M2-5.2 là cần thiết.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng tòa nhà (EPB) trong mô-đun M2-5.2 là TCVN 13102 (ISO 10211) [11].

Khi các yêu cầu về hệ số truyền nhiệt tuyến tính, Ψ , được thiết lập, có thể xác định các quy tắc liên quan đến mối nối nào cần (và/hoặc mối nối nào không cần) được đánh giá, ví dụ: tùy theo mức độ liên tục của lớp cách nhiệt.

Hệ số truyền nhiệt điểm χ trong đó có 3 (hoặc nhiều hơn) cấu kiện tham gia, thường bị bỏ qua trong tính toán hệ số truyền dẫn nhiệt tổng. Điều này đặc biệt đúng nếu hệ số truyền dẫn nhiệt tổng được tính toán trên cơ sở kích thước bên ngoài (và do đó chiều dài bên ngoài cũng được sử dụng cho hệ số truyền nhiệt tuyến tính). Do đó, dường như không phổ biến khi có các yêu cầu quy định về hệ số truyền nhiệt điểm. Vấn đề nhiệt độ bề mặt thấp có thể được kiểm soát tốt hơn bằng chỉ số nhiệt độ, như đã thảo luận ở trên.

14.4 Định tuyến thay thế

Để khuyến khích trong quy định xây dựng theo một cách thực tế thì cần chú ý đến tính liên tục hợp lý của lớp cách nhiệt ở tất cả các mối nối và các góc giữa các cấu kiện khác nhau, một cách tiếp cận dọc theo các tuyến chính sau đây đã mang lại những trải nghiệm tích cực ở một số quốc gia.

Trong trường hợp này, không có yêu cầu nào như vậy được áp đặt cho các cầu nhiệt. Thay vào đó, một khuôn khổ được tạo ra để đảm bảo rằng ảnh hưởng của cầu nhiệt chắc chắn được tích hợp trong tính toán hệ số truyền dẫn nhiệt tổng (và do đó tự động trong các tính toán tiếp theo về “nhu cầu” năng lượng để sưởi ấm và làm mát và hiệu quả năng lượng tổng thể). Nếu không có sơ đồ như vậy, người ta thường quan sát thấy rằng các cầu nhiệt hoàn toàn không hoặc không được tính đầy đủ trong các tính toán, ngay cả khi quy định và phương pháp tính toán về nguyên tắc quy định một việc xử lý nghiêm ngặt.

CHÚ THÍCH: Trong đồ án thiết kế như vậy, không cấm loại cầu nhiệt hoạt động rất kém, vì không có yêu cầu rõ ràng. Tuy nhiên, điều này có thể bị ngăn cản mạnh mẽ bởi một yếu tố gây bất lợi trong các tính toán (như được giải thích bên dưới) và không cần phải nói rằng các nhà thiết kế vẫn hoàn toàn chịu trách nhiệm về bất kỳ thiệt hại nào có thể gây ra bởi thiết kế kém (ví dụ: Sự phát triển của nấm mốc).

Trong quá trình triển khai thực tế, loại đồ án thiết kế này thay đổi từ quốc gia này sang quốc gia khác, nhưng một số đặc điểm chung thường được vận dụng.

Đầu tiên, sự lựa chọn được đưa ra cho nhóm thiết kế giữa 3 tùy chọn.

a) Hoặc số thặng dư bất lợi ($\Delta H_{tr,a}$) được tự động thêm vào hệ số truyền dẫn nhiệt (trong khi bỏ qua thực tế là có thể các mối nối và các góc có ít ảnh hưởng đến hiệu quả năng lượng,).

b) Hoặc một số quy tắc bán định lượng liên quan đến “thiết kế tốt có thể chấp nhận được” (xem thảo luận thêm bên dưới) được áp dụng, và sau đó chỉ có số thặng dư nhỏ ($\Delta H_{tr,b}$) được tự động thêm vào hệ số truyền dẫn nhiệt. Bất kỳ mối nối hoặc góc không phù hợp nào khác cũng được tính đến với giá trị truyền nhiệt tuyến tính hoặc điểm. Hoặc bất kỳ mối nối nào có bằng chứng cho thấy nó hoạt động tốt hơn giá trị giới hạn (xem bên dưới), đều có thể nhận được mức tăng thêm số.

c) Hoặc tất cả các mối nối và tất cả các góc được tích hợp vào tính toán với giá trị truyền nhiệt tuyến tính hoặc điểm của chúng.

Trong các phương pháp a) và b) số thặng dư được tự động giữ nguyên mỗi lần theo quy định, thường được biểu thị bằng công thức sau:

$$\Delta H_{tr,i} = \Delta U_i - A_{env}$$

Trong đó:

$\Delta H_{tr,i}$ là hệ số truyền dẫn nhiệt dư thêm đối với phương pháp i, tính bằng W/K;

ΔU_i là hệ số truyền nhiệt dư thêm, tính bằng W/(m²·K);

A_{env} là diện tích vỏ bao che của phần tòa nhà mà hệ số truyền dẫn nhiệt dư thêm được tính toán, ví dụ: vùng nhiệt, tính bằng m²;

Chỉ số dưới i có thể nhận các giá trị “a” hoặc “b”, tùy thuộc vào phương pháp được áp dụng.

Hệ số truyền nhiệt dư thêm (ΔU_i) được xác định theo quy định và logic là giá trị của nó có thể thay đổi tùy thuộc vào tỷ số của diện tích sàn hữu ích với diện tích vỏ bao che có tính đến diện tích cửa sổ điển hình (xem thêm Điều 12) và hiệu ứng cầu nhiệt liên quan.

Trong các phương pháp b) và c), các giá trị hệ số truyền nhiệt tuyến tính có thể được xác định theo bất kỳ phương pháp nào được liệt kê trong tiêu chuẩn liên quan trong mô-đun EPB M2–5.2 và/hoặc các quy tắc bổ sung và/hoặc (ví dụ: rất đơn giản) các giá trị mặc định bổ sung.

CHÚ THÍCH 1: Tiêu chuẩn EPB trong mô-đun M2–5.2 là ISO 14683 [12].

CHÚ THÍCH 2: Hiển nhiên, điều quan trọng là phải nhấn mạnh trong chính phương pháp và trong tất cả các tương tác xung quanh nó, rằng nhóm thiết kế phải chịu hoàn toàn trách nhiệm đối với bất kỳ vấn đề môi trường trong nhà nào (ví dụ: Các vấn đề tiềm ẩn liên quan đến nhiệt độ bề mặt bên trong thấp) liên quan đến cầu nhiệt. Các phương pháp đánh giá đơn giản hóa được giới hạn nghiêm ngặt trong phạm vi đánh giá EPB và không từ bỏ bất kỳ trách nhiệm nào đối với các khía cạnh khác. Điều này đặc biệt đúng đối với phương pháp a).

Thứ hai, đối với phương pháp b) cần phải xác định mỗi nối hoặc góc “tốt có thể chấp nhận được”. Ý tưởng cơ bản thường là tính liên tục đầy đủ của lớp cách nhiệt, chủ yếu được mô tả trong các quy tắc đơn giản có thể dễ dàng đánh giá mà không cần tính toán. Định nghĩa chính xác có thể theo (lựa chọn cụ thể của quốc gia) các tiêu chí sau:

- 1) Hệ số truyền nhiệt tuyến tính hoặc điểm vẫn ở dưới giá trị giới hạn. (Mặc dù liên quan đến một loại “yêu cầu”, nhưng nên coi nó với một yêu cầu tuyệt đối cấm các mối nối xấu hơn. Ở đây, trong bối cảnh của lựa chọn b), chỉ liên quan đến tiêu chí thuộc loại “thiết kế tốt”. Vẫn có thể xảy ra việc thực hiện tồi hơn, nếu chúng được tính riêng trong phép tính tổng thể.)
- 2) Các lớp cách nhiệt của tất cả các cấu kiện bên sườn tiếp xúc đủ trực tiếp với nhau.
- 3) Một hoặc nhiều vật liệu trung gian có đủ nhiệt trở thiết lập đủ tiếp xúc giữa các lớp cách nhiệt hai bên.
- 4) Chiều dài đường dẫn không đi qua lớp cách nhiệt phải vượt quá giá trị tối thiểu (ví dụ: Trong trường hợp một số loại móng nhất định).
- 5) Mối nối hoặc góc tuân theo thành phần quy định theo danh mục (theo đó, các quy tắc chính xác có thể cần được xác định đối với các dạng thức thể có thể chấp nhận được về kích thước, độ dẫn nhiệt, v.v... của từng vật liệu khác nhau có trong nút).
- 6) Thành phần cụ thể của mối nối đã được chứng nhận thông qua đánh giá sơ bộ bởi một trường hợp dung hòa được chỉ định (đặc biệt phù hợp với việc xây dựng lặp đi lặp lại, ví dụ: bởi các công ty xây dựng lớn).
- 7) Vẫn còn các dạng thức khác.

14.5 Xây dựng mới/ cải tạo

Trong trường hợp cải tạo, các mối nối hoặc góc có thể khó đánh giá và giải quyết hơn nhiều, đặc biệt là tại đường tiếp xúc giữa các cấu kiện hiện có và mới/cải tạo. Vì lý do này, thường dường như không có yêu cầu nào trong quy định. Thay vào đó chỉ có hướng dẫn bổ sung được đưa ra

14.6 Thông tin thêm

Thông tin thêm về việc xử lý cầu nhiệt trong quy định hiệu quả năng lượng tòa nhà (EPB) có thể được tìm thấy trong các báo cáo của dự án ASIEPI^[18].

15 Hiệu quả năng lượng của cửa sổ

15.1 Động lực

Yêu cầu về khả năng cách nhiệt của các cấu kiện xuyên sáng không tính đến tác động của việc thu nhận năng lượng mặt trời và bất kỳ sự truyền nhiệt thông gió nào qua các cấu kiện. Một cách tiếp cận tích hợp hơn bao gồm các yếu tố khác này về nguyên tắc có thể cung cấp một đánh giá năng lượng tổng thể cân bằng hơn. Nhưng có thể phải trả giá bằng khía cạnh tiện nghi nhiệt, đáng chú ý là chỉ số nhiệt độ bề mặt trong nhà (cụ thể là khi các yêu cầu năng lượng tổng thể có thể được đáp ứng với kính ít cách nhiệt hơn).

Đặc biệt, tác động của việc thu nhận năng lượng mặt trời đối với “nhu cầu” sưởi ấm và làm mát (xem Điều 9 và 10) và đối với sự tiện nghi về nhiệt (xem Điều 7 và 8) phụ thuộc vào nhiều yếu tố ảnh hưởng khác, chẳng hạn như tổng diện tích cửa sổ. Trong các tòa nhà mới, việc đánh giá chính xác hơn nhiều được thực hiện trong các tính toán EPB tích hợp, sâu hơn có tính đến nhiều đặc điểm cụ thể của dự án (diện tích và hướng cửa sổ tổng thể, bóng râm bên ngoài, nhiệt khối, truyền nhiệt tổng thể, mức thu nhận nhiệt bên trong, v.v...). Với số lượng lớn các giả định về bản chất cần phải được thực hiện để đánh giá hiệu quả năng lượng của cửa sổ của chính một cấu kiện, do đó, yêu cầu như vậy có vẻ không phù hợp lắm trong công trình xây dựng mới. Nếu được áp dụng hoàn toàn thì có vẻ phù hợp hơn trong trường hợp cải tạo.

15.2 Chỉ số

ISO 18292^[13] cung cấp phương pháp cho cả khía cạnh sưởi ấm và làm mát toàn bộ cửa sổ trong các tòa nhà ở. Các chỉ số được dựa trên một tòa nhà tham chiếu.

ISO 14438^[14] xác định giá trị cân bằng năng lượng E, chỉ tính đến hệ số truyền nhiệt và thu nhận năng lượng mặt trời của kính, chỉ xem xét đến mùa sưởi.

15.3 Điểm chú ý

Nếu một yêu cầu như vậy được bao gồm trong quy định, các khía cạnh sau đây cần được xác định rõ ràng bởi các cơ quan quản lý.

- Hiệu quả năng lượng của cửa sổ có phải là một yêu cầu tuyệt đối không? Hay là một lựa chọn tự do thay thế cho yêu cầu cách nhiệt?
- Yêu cầu chỉ áp dụng cho sưởi ấm, chỉ làm mát hay cho sự kết hợp (có thể có trọng số) của cả hai?
- Việc đánh giá có nên được thực hiện đối với hướng và độ nghiêng thực không? Hay giá trị trung bình cho tất cả các hướng và độ nghiêng có thể áp dụng cho tất cả các cửa sổ (để có thể đánh giá nó độc lập với vị trí thực của nó)?
- Nhiều điều kiện biên cho việc tính toán phải được xác định chính xác.

15.4 Xây dựng mới/ cải tạo

Như đã đề cập trong 15.1, có những yêu cầu khác tốt hơn nhiều có thể được đặt ra trong các tòa nhà mới để thực hiện đánh giá toàn diện về các tác động chính xác của cửa sổ đối với tổng nhu cầu năng lượng và tiện nghi nhiệt theo cách cụ thể của dự án. Do đó, đúng hơn là trong trường hợp cải tạo, loại yêu cầu này có thể cung cấp một số giá trị gia tăng so với các yêu cầu truyền nhiệt đơn thuần (nhưng lưu ý đến nhiều tính đơn giản hóa đi kèm với nó).

16 Độ kín khí của vỏ bao che nhiệt

16.1 Động lực

Độ kín khí tốt có thể góp phần tạo nên môi trường trong nhà tốt, bảo trì tốt kết cấu xây dựng và tiết kiệm năng lượng.

Rò lọt không khí trong vỏ bao che nhiệt có thể tạo ra luồng gió lạnh khó chịu trong mùa sưởi ấm hoặc luồng không khí nóng khó chịu vào mùa hè trong các tòa nhà có điều hòa không khí. Ngoài việc con người tiếp xúc trực tiếp với các luồng không khí này một cách đáng lo ngại, quá trình xâm nhập/thoát khí cũng có thể góp phần ảnh hưởng đến mức nhiệt độ chung trong nhà khi tòa nhà không được điều hòa (quá nhiệt vào mùa hè trong các tòa nhà không có điều hòa, và/hoặc nhiệt độ thấp vào mùa đông trong các tòa nhà không được sưởi ấm).

Không khí ẩm thấm qua vỏ bao che (theo bất kỳ hướng nào) có thể (tùy thuộc vào khí hậu và nhiều yếu tố ảnh hưởng khác) có khả năng làm phát sinh hiện tượng ngưng tụ bên trong và các vấn đề liên quan khác.

Độ kín khí tổng thể tốt giúp giảm đáng kể nguy cơ rò lọt lớn, đơn lẻ và do đó, khả năng gây mất tiện nghi nghiêm trọng, sự ngưng tụ, v.v... do rò lọt khí trong vỏ bao che nhiệt. Tuy nhiên, rõ ràng là nó không đảm bảo tuyệt đối rằng những vấn đề do rò lọt khí này sẽ không bao giờ xảy ra nữa trong một tòa nhà có độ kín khí nói chung tốt (vì rò lọt không khí cục bộ đáng kể có thể vẫn còn ở những vị trí cụ thể).

Rò lọt không khí không được kiểm soát qua vỏ bao che cũng có thể cản trở mạnh mẽ quá trình thông gió hợp vệ sinh được kiểm soát, khiến các mục tiêu chất lượng không khí trong nhà (IAQ) của thiết kế hệ thống thông gió không đạt được trong thực tế. Bản thân vấn đề này đôi khi được coi là một lý do đủ để áp đặt yêu cầu về độ kín khí trong quy định, kết hợp với bằng chứng tuân thủ có hệ thống bằng phương pháp kiểm tra độ kín khí bắt buộc trong mọi dự án xây dựng mới.

Cuối cùng, quá trình rò lọt không khí vào/ rò lọt không ra đặt ra điều kiện giới hạn trong cân bằng năng lượng nhiệt cho sưởi ấm và làm mát có thể có ý nghĩa nếu độ kín khí tổng thể kém. Tùy thuộc vào vùng khí hậu, có thể khá hiệu quả về mặt chi phí từ quan điểm này nếu chỉ chú ý đúng mức đến việc tránh rò lọt không khí.

16.2 Chi số và mức độ nghiêm ngặt về kinh tế có thể so sánh được

Chi phí (thêm) để đạt được độ kín khí tốt có thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau, chẳng hạn như loại công trình (tường xây, kết cấu khung gỗ, v.v...). Tuy nhiên, trong mọi trường hợp, có vẻ như không quá khó về mặt kỹ thuật và kinh tế để tránh (hoặc thắt chặt sau đó) các rò lọt lớn, với điều kiện phải chú ý thích đáng ngay từ đầu trong cả giai đoạn thiết kế và thi công. Trong bối cảnh xây dựng mà trước đây ít hoặc không chú ý đến độ kín khí, các cải tiến theo hệ số từ 2 đến 3 thường được chứng minh là có thể đạt được một cách dễ dàng.

Tuy nhiên, nếu có quá nhiều điều không chắc chắn về yêu cầu công bằng (về mặt kỹ thuật, kinh tế, công năng, v.v...) đối với tất cả các tòa nhà, như một lựa chọn thay thế, có thể xem xét chỉ bắt buộc đo độ kín

TCVN xxxxx-2:202x

khí (không áp đặt yêu cầu định lượng đối với kết quả). Kết hợp với việc định giá hợp lý độ kín khí đo được trong phương pháp đánh giá EPB (có nghĩa là giá trị mặc định được lựa chọn cẩn thận) và yêu cầu EPB tổng thể đủ nghiêm ngặt, phép đo bắt buộc như vậy có thể cung cấp đủ động lực để đạt được mức độ kín khí hợp lý, đồng thời tránh yêu cầu quá khắt khe hoặc lỏng lẻo trong các dự án riêng rẽ. Bằng cách bắt buộc phải thực hiện phép đo, tất cả các bên tham gia trong lĩnh vực xây dựng có thể mong chờ sự tiến triển một cách có hệ thống và nhanh chóng trên đường cong kinh nghiệm.

Khi đưa ra quyết định bắt buộc thực hiện các phép đo độ kín khí, cần cân nhắc cẩn thận các chi phí và lợi ích tương ứng. Kết quả có thể phụ thuộc mạnh mẽ vào vùng khí hậu. Cũng cần đảm bảo rằng có đủ năng lực kiểm tra vận hành vào thời điểm các phép đo trở thành bắt buộc. Điều này có thể đạt được bằng cách kết hợp các biện pháp chuẩn bị khác nhau, chẳng hạn như:

- Đảm bảo rằng phương pháp đánh giá EPB mang lại phần thưởng chính xác cho độ kín khí tốt (bao gồm cả việc thiết lập giá trị mặc định âm hợp lý), sao cho thị trường đã được kích thích một cách tự nhiên theo cách này;
- Công bố biện pháp trước một cách đầy đủ để các bên tham gia tư nhân có thời gian phát triển năng lực thử nghiệm cần thiết (mua sắm thiết bị, đào tạo nhân sự, v.v...);
- Kích thích sự phát triển ban đầu của thị trường thử nghiệm bằng các biện pháp khuyến khích tài chính tạm thời;
- Tổ chức hoặc hỗ trợ đào tạo và nâng cao nhận thức chung;
- Nếu thị trường không tuân thủ một cách tự nhiên các tiêu chuẩn thử nghiệm chất lượng nghiêm ngặt, thì tổ chức xác minh sự tuân thủ thích hợp (ví dụ: thử nghiệm kiểm soát các mẫu ngẫu nhiên), xem 16,4;
- Thực hiện phép đo độ kín khí bắt buộc theo cách từng bước, chỉ bắt đầu với một số hạng mục (phụ) nhất định của tòa nhà.

Trong phép tính gần đúng đầu tiên, rất sơ bộ, độ rò rỉ không khí có thể được cho là tỷ lệ với tổng diện tích của vỏ bao che nhiệt. Vì diện tích vỏ bao che trên diện tích sàn hữu ích hoặc diện tích vỏ bao che trên mỗi thể tích thay đổi rất nhiều từ tòa nhà này sang tòa nhà khác tùy thuộc vào hình dạng của nó (nhỏ gọn hoặc kéo dài, v.v...) và kích thước của nó (lớn hay nhỏ), rõ ràng là yêu cầu về giá trị không đổi đối với tỷ lệ rò rỉ cụ thể trên diện tích sàn hữu ích (qF) hoặc đối với bội số trao đổi không khí (n) không cấu thành mức nghiêm ngặt về kinh tế và kỹ thuật có thể so sánh được. Kinh nghiệm thực tế đã chỉ ra rằng yêu cầu về bội số trao đổi không khí được biểu thị bằng giá trị tối đa không đổi có thể được thỏa mãn tương đối dễ dàng (thực ra, thường là quá dễ dàng) trong các tòa nhà lớn, nhưng đòi hỏi nhiều nỗ lực hơn (và đôi khi quá mức) trong các tòa nhà nhỏ. Do đó, tốc độ rò rỉ cụ thể trên diện tích sàn hữu ích (qF) hoặc bội số trao đổi không khí (n) không phù hợp để áp đặt các yêu cầu công bằng bằng giá trị không đổi. Mặc dù vẫn còn thô, tỷ lệ rò rỉ không khí cụ thể trên diện tích vỏ bao che nhiệt (qE) đã được chứng minh là chỉ số tốt hơn đối với chất lượng độ kín khí và là chỉ số tốt hơn để thiết lập yêu cầu có giá trị không đổi. Trong những năm qua, xu hướng sử dụng tốc độ rò rỉ không khí cụ thể trên diện tích vỏ bao che nhiệt làm tiêu chí đánh giá được quan sát thấy trong nhiều quy định.

16.3 Xây dựng mới/ cải tạo

Nếu yêu cầu về độ kín khí được đặt ra, có vẻ như không khó để áp đặt một giá trị (hợp lý) cho tất cả các công trình xây dựng mới (có thể ban đầu không quá nghiêm ngặt, và thắt chặt hơn sau đó). Đối với việc cải tạo, điều này có vẻ ít rõ ràng hơn nhiều, trừ khi liên quan đến việc cải tạo lại toàn bộ tòa nhà, sao cho tất cả các phần của vỏ bao che có thể được xử lý về mặt kín khí.

Trong trường hợp cải tạo, có một điểm chú ý khác. Các tòa nhà cũ thường không có hệ thống thông gió hợp vệ sinh chuyên dụng. Khi đó chất lượng không khí trong nhà (IAQ) có thể chấp nhận được thường phụ thuộc vào việc thông khí củangười sử dụng tòa nhà và/hoặc không khí lọt vào/không khí xả ra. Ví dụ, khi các cửa sổ cũ, bị rò rỉ được thay thế bằng cửa sổ mới kín khí, kinh nghiệm cho thấy rằng trong một số trường hợp, các vấn đề nghiêm trọng về IAQ sẽ phát sinh. Do đó, có thể thích hợp để yêu cầu các thiết bị thông gió chuyên dụng, có thể kiểm soát được (ví dụ: lỗ thông gió duy trì) trong trường hợp cải tạo.

16.4 Đo lường

Độ kín khí của vỏ bao che là một trong số ít các đặc tính hiệu quả năng lượng thành phần có thể đo tương đối dễ dàng với độ chính xác hợp lý với nỗ lực và chi phí chấp nhận được. Vì độ kín khí tốt không chỉ phụ thuộc vào thiết kế phù hợp (ví dụ: Chi tiết kết nối giữa các phần tử) mà còn ở mức độ đáng kể vào việc thực hiện cẩn thận, phép đo có hệ thống về hiệu suất đạt được cho từng dự án mang lại mức độ tin cậy cao nhất đối với độ kín khí thực tế đạt được hiệu quả sau khi hoàn thành.

Giống như bất kỳ dữ liệu đầu vào nào khác trong tính toán hiệu quả năng lượng, kết quả đo độ kín khí chính xác là rất cần thiết. Nếu thị trường không tuân thủ các tiêu chuẩn chất lượng nghiêm ngặt đối với các phép đo, các cơ quan quản lý cũng nên thực hiện các phép đo kiểm soát ngẫu nhiên để xác minh. đo lường và báo cáo chính xác (giống như cách họ có thể kiểm tra bất kỳ dữ liệu đầu vào nào khác của đánh giá EPB). Ngoài ra, có thể chỉ định trong quy định rằng các phép đo độ kín khí cho báo cáo EPB phải được thực hiện trong bối cảnh của chương trình chứng nhận, về mặt logic cũng bao gồm các phép đo kiểm soát ngẫu nhiên.

CHÚ THÍCH: Sự tuân thủ giả định với một yêu cầu định lượng nhất định cũng có thể dựa trên chương trình đảm bảo chất lượng mà không cần đo lường hệ thống. Những kế hoạch như vậy đã được thực hiện ở một số quốc gia, dẫn đến những kinh nghiệm khác nhau. Các yếu tố làm cho chương trình đảm bảo chất lượng thành công hơn dường như có liên quan đến các đặc điểm thực tế cụ thể của nó, chẳng hạn như sự sẵn có của các chi tiết kỹ thuật, lựa chọn và kích thước của mẫu được kiểm tra thường xuyên, quy trình tự kiểm soát và bên thứ ba, đánh giá và báo cáo, v.v...

ISO 9972:2017, 5.2^[15] xác định 3 phương pháp đo khả thi, được mô tả ngắn gọn như sau:

- 1) Phép thử cho tòa nhà đang sử dụng;
- 2) Phép thử cho vỏ bao che nhiệt;
- 3) phép thử cho một mục đích cụ thể.

Sự khác biệt nằm ở cách xử lý các lỗ mở có chủ ý trong vỏ bao che: cửa sổ và cửa ra vào, lỗ thông gió tự nhiên hoặc cơ khí và các lỗ mở khác (hộp thư, thiết bị đốt, v.v...). Tùy thuộc vào phương pháp, mỗi loại lỗ mở này hoặc là để mở, hoặc là đóng, hoặc là bịt kín. Phương pháp 3 là phương pháp mà các thông số kỹ thuật vẫn cần được xác định.

Khi phép đo độ kín khí được thực hiện để lấy (hoặc xác nhận) đầu vào cho phép tính EPB, rõ ràng là phương pháp đo phải tương ứng chính xác với mô hình EPB. Ví dụ, nếu luồng không khí đi qua các thiết bị đốt hở đã được tính đến một cách rõ ràng trong tính toán EPB, thì việc bịt kín các lỗ này trong quá trình kiểm tra độ kín khí và ngược lại là điều hợp lý. Phương pháp 3 cho phép xác định các điều kiện thử nghiệm được điều chỉnh chính xác theo từng phương pháp tính toán EPB.

Ngoài ra, nếu áp dụng thêm yêu cầu định lượng về độ kín khí, thì điều kiện thử nghiệm tương tự cũng được áp dụng là điều hợp lý. Nếu không thì cần thực hiện 2 phép đo riêng biệt (và 2 sự chuẩn bị đối với các tòa nhà tương ứng).

TCVN xxxxx-2:202x

Có vẻ như đối với kết quả cuối cùng của phép thử (hoặc là đầu vào cho các tính toán EPB và/hoặc để xác nhận yêu cầu rõ ràng), giá trị trung bình của việc tăng áp suất và giảm áp suất là lựa chọn được ưu tiên. Một lý do là nỗ lực bổ sung để thực hiện một loạt phép đo thứ hai là tương đối nhỏ (so với công việc cần thiết để chuẩn bị đối với tòa nhà và lắp đặt thiết bị đo lường). Một lý do khác là với cả hai phép đo, có thể dễ dàng phát hiện bất kỳ sự bất thường nào (của vỏ bao che tòa nhà hoặc ở một trong các phép đo). ISO 9972^[15] cũng khuyến nghị thực hiện cả hai bộ phép đo.

Đối với áp suất tham chiếu p_r hai quy phạm thực hành chính yếu dường như đã được đưa ra.

– Giá trị ở giữa phạm vi đo điển hình (thường là 50 Pa) được lấy. Điều này có ưu điểm là kết quả ít nhạy cảm hơn với sự thay đổi phép đo của các điểm nằm ngoài.

– Hoặc sử dụng áp suất thấp, tương ứng với áp suất điển hình mà một tòa nhà trung bình phải chịu trong một năm (ví dụ: 4 Pa). Điều này có thể được sử dụng làm đầu vào trực tiếp cho phép tính EPB (không cần giảm thêm trong phép tính). Nó có lợi thế là bất kỳ độ dốc bất thường nào của đường cong độ kín khí (như một hàm của chênh lệch áp suất) đều được phản ánh trong các tính toán EPB.

16.5 Thông tin thêm

Thông tin thêm về việc xử lý độ kín khí trong các quy định EPB có thể được tìm thấy trong các báo cáo của dự án ASIEP^[19].

17 Kiểm soát bức xạ mặt trời

Năng lượng mặt trời thu nhận được có thể là một phần đáng kể của tải nhiệt mùa hè trong một tòa nhà. Do đó, việc hạn chế chúng chính là một giải pháp quan trọng để đạt được hiệu suất năng lượng. Có thể giúp làm cho việc làm mát chủ động trở nên thừa hoàn toàn, hoặc nếu không thì cũng làm giảm nhu cầu năng lượng cho làm mát.

Ngăn bức xạ mặt trời có thể đóng góp theo một số cách để làm cho môi trường trong nhà tốt hơn. Trước hết, có thể cải thiện sự tiện nghi về thị giác bằng cách lọc bức xạ mặt trời trực tiếp (tránh chói mắt, phản chiếu trên màn hình máy tính, v.v...). Thứ hai, có thể làm giảm nắng chiếu trực tiếp vào người, đây có thể là nguyên nhân chính gây ra sự khó chịu về nhiệt. Thứ ba, làm giảm nhiệt độ chung trong nhà nếu không có chế độ làm mát chủ động.

Mặc dù thu nhận nhiệt mặt trời có ảnh hưởng quan trọng đến vận hành của tòa nhà vào mùa hè, nhưng không cần phải nói rằng các thiết bị che nắng hoàn toàn không phải là yếu tố quyết định duy nhất. Nhiều yếu tố khác cũng phát huy tác dụng: Diện tích và hướng cửa sổ, loại kính (và tổng năng lượng mặt trời truyền qua), bóng râm bên ngoài do môi trường và do chính tòa nhà, thu nhận nhiệt bên trong (ví dụ: Do hệ thống chiếu sáng), nhiệt khối có thể tiếp cận, thông gió tăng cường (ví dụ: thông gió qua cửa sổ hoặc các lỗ mở thông gió lớn chuyên dụng khác), v.v... Tầm quan trọng tương đối của tất cả các yếu tố này có thể thay đổi mạnh mẽ từ tòa nhà này sang tòa nhà khác. Do đó, một yêu cầu toàn cầu hơn (đặc biệt là đối với sự tiện nghi về nhiệt mùa hè, xem Điều 7, và/hoặc “nhu cầu” năng lượng để làm mát, xem Điều 10) thường phù hợp hơn và mang lại nhiều tự do trong thiết kế hơn, cho phép tối ưu hóa sự kết hợp các biện pháp cho từng dự án riêng lẻ (tùy thuộc vào hiệu quả chi phí, tính khả thi thực tế, ưu tiên cá nhân của chủ đầu tư và/hoặc nhà thiết kế, v.v...). Nói chung, cách tiếp cận dựa trên hiệu suất, định hướng kết quả tổng thể như vậy có thể thích hợp hơn so với việc áp đặt các giải pháp cụ thể theo quy định.

Đôi khi, các yêu cầu tối thiểu được đặt ra đối với việc kiểm soát bức xạ mặt trời như một điều kiện tiên quyết để lắp đặt hệ thống làm mát chủ động, đặc biệt là trong trường hợp trang bị thêm. Điều này có lợi thế là đầu tư kiểm soát bức xạ mặt trời phải được thực hiện trong mọi trường hợp. Sau đó, có thể xuất

hiện (bằng cách đánh giá theo tính toán hoặc bằng kinh nghiệm thực tế nếu các khoản đầu tư được phân chia theo giai đoạn, điều này có vẻ được khuyến nghị trong các ứng dụng không quan trọng) rằng bản thân giải pháp giảm mức thu nhận nhiệt mặt trời này đủ để đạt được sự tiện nghi nhiệt về mùa hè có thể chấp nhận được. Việc lắp đặt hệ thống làm mát tích cực sau đó có thể tránh được hoàn toàn. Khi vẫn có nhu cầu lắp đặt hệ thống làm mát chủ động, hệ thống làm mát có thể được đầu tư với quy mô nhỏ hơn và do đó rẻ hơn (ngay lập tức bù đắp một số chi phí ban đầu của các thiết bị kiểm soát bức xạ mặt trời) và dễ lắp đặt hơn trong thực tế. Và mức tiêu thụ năng lượng của hệ thống làm mát chủ động sau này tất nhiên cũng phải nhỏ hơn.

Phụ lục A

(Quy định)

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

A.1 Tổng quát

Điều phụ này trong tiêu chuẩn kèm theo là điều phụ chung cho tất cả các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà. Trong TCVN xxxxx-1:202x (ISO 52018-1:2017) đó là phụ lục quy định. Việc giải thích về Phụ lục A của tiêu chuẩn kèm theo trong Phụ lục này mang tính tham khảo.

Thông tin và giải thích thêm về khái niệm của Phụ lục A và Phụ lục B cho tất cả các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà được nêu trong TCVN 13469-2 (ISO/TR 52000-2).

A.2 Bản tham chiếu

Điều phụ này trong tiêu chuẩn kèm theo là điều phụ chung cho tất cả các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà.

Thông tin và giải thích thêm về khái niệm của các tham chiếu quy định đến các tiêu chuẩn khác về hiệu quả năng lượng trong tòa nhà thông qua Bảng A.2 (Bản mẫu quy định) và Bảng B2 (các lựa chọn mặc định tham khảo) trong tiêu chuẩn kèm theo là TCVN 13469-2 (ISO/TR 52000-2).

A.3 Tập hợp các yêu cầu hiệu quả năng lượng thành phần

Không có thông tin bổ sung nào ngoài tài liệu đi kèm.

A.4 Yêu cầu hiệu quả năng lượng thành phần

Không có thông tin bổ sung nào ngoài tài liệu đi kèm.

A.5 Mô hình dán nhãn

Không có thông tin bổ sung nào ngoài tài liệu đi kèm.

Phụ lục B

(Tham khảo)

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

B.1 Tổng quát

Điều phụ này trong tiêu chuẩn kèm theo (TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1)) là điều phụ chung cho tất cả các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà.

Thông tin và giải thích thêm về khái niệm của Phụ lục A và Phụ lục B cho tất cả các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà được nêu trong TCVN 13469-2 (ISO/TR 52000-2).

B.2 Bản tham chiếu

Điều phụ này trong tiêu chuẩn kèm theo là điều phụ chung cho tất cả các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà.

Bản tham chiếu được nhận diện bởi mã số mô-đun được đưa ra trong Bảng B.1 của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1).

Thông tin và giải thích thêm về khái niệm của các tham chiếu quy định đến các tiêu chuẩn khác về hiệu quả năng lượng trong tòa nhà thông qua Bảng A.1 (Bản mẫu quy định) và Bảng B2 (các lựa chọn mặc định tham khảo) được nêu trong TCVN 13469-2 (ISO/TR 52000-2).

B.3 Các yêu cầu hiệu quả năng lượng

Như trong tất cả các tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng của tòa nhà, bản mẫu trong Phụ lục A của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) có thể áp dụng cho các ứng dụng và loại tòa nhà khác nhau như đã giải thích trong Phụ lục A1 của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1).

VÍ DỤ: Các ứng dụng: Thiết kế tòa nhà mới, chứng nhận tòa nhà mới, cải tạo tòa nhà hiện hữu, chứng nhận tòa nhà hiện hữu.

Loại tòa nhà: Tòa nhà nhỏ hoặc đơn giản và tòa nhà lớn hoặc tòa nhà phức hợp.

Có thể phân biệt các giá trị và lựa chọn cho các ứng dụng và các loại tòa nhà khác nhau bằng cách:

- Thêm cột hoặc hàng (một cho mỗi ứng dụng), nếu bản mẫu cho phép;
- Bao gồm nhiều hơn một phiên bản của một bảng (một phiên bản cho mỗi ứng dụng), được đánh số liên tục là a, b, c, ... Ví dụ: Bảng NA. 3a, Bảng NA. 3b;
- Phát triển các bảng dữ liệu quốc gia/khu vực cho cùng một tiêu chuẩn. Trong trường hợp phụ lục quốc gia của tiêu chuẩn này phải được đánh số liên tục (Phụ lục NA, Phụ lục NB, Phụ lục NC,...).

Trong Phụ lục B3 của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1), lựa chọn thứ hai được sử dụng bằng việc giới thiệu Bảng B.2a và B.2c. Tương tự có thể tìm trong B.4 của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1): Bảng B.3a, Bảng B.4a,..., Bảng B.9a, Bảng B.9b, v.v...

Trong trường hợp này bảng có thêm "a" được áp dụng cho các tòa nhà mới và bảng có thêm "b" được áp dụng cho các tòa nhà hiện hữu.

Bảng cách này thì không vi phạm tính toàn vẹn của bản mẫu trong Phụ lục A. Nếu các Bảng này được đánh số là Bảng B.2, Bảng B.3, Bảng B.4, v.v... thay vì Bảng B.2a, Bảng B.2b, Bảng B.3, v.v...Việc đánh số sẽ không còn phù hợp với bản mẫu trong Phụ lục A.

TCVN xxxxx-2:202x

B.4 Yêu cầu hiệu quả năng lượng thành phần

Xem B.3 để biết lý do đằng sau việc đánh số các Bảng.

B.5 Mẫu nhãn năng lượng

Không có thông tin bổ sung nào ngoài tài liệu đi kèm.

Phụ lục C

(Tham khảo)

**Tài liệu viện dẫn theo vùng phù hợp với
chính sách về tính thích hợp toàn cầu của ISO**

Phụ lục C của TCVN xxxxx-1 (ISO 52018-1) có các kênh song song riêng để tham chiếu các tiêu chuẩn khác, có tính đến các quy định quốc gia và/hoặc vùng và/hoặc các môi trường luật định hiện hành trong khi vẫn duy trì được tính thích hợp toàn cầu.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Phương pháp ví dụ để tích hợp làm mát chưa có thực vào chỉ số EPB tổng thể

Trong 7.2, vấn đề được thảo luận là xử lý cân bằng và cân nhắc kỹ lưỡng đối với các tòa nhà được làm mát và không được làm mát. Một trong những phương pháp khả thi là bao gồm việc làm mát giả định bằng cách sử dụng xác suất thông thường dựa trên mức quá nhiệt. Phương pháp này được mô tả trong Phụ lục này. Phương pháp này thúc đẩy một chút các tòa nhà không có làm mát chủ động. Nó có lợi thế là thúc đẩy hơn nữa thiết kế tốt cho sự tiện nghi trong mùa hè (ngoài bất kỳ yêu cầu rõ ràng nào được đặt ra). Nó cũng không khuyến khích việc lắp đặt hệ thống làm mát chủ động.

Phương pháp thể hiện như sau:

– Đầu tiên, trong cả tòa nhà được làm mát chủ động và không được làm mát, tiện nghi nhiệt mùa hè được đánh giá định lượng (tất nhiên trong các tòa nhà được làm mát chủ động được tính toán với nhiệt độ dao động tự do ngưỡng trên, tức là, như thể hệ thống làm mát chủ động đã bị tắt). Giới hạn tối đa có thể được áp dụng có thể không quá nghiêm ngặt (và chẳng hạn như trong các tòa nhà không để ở vẫn - chỉ - có thể đạt được mà không có cửa sổ có thể đóng mở được, nhưng với thiết kế mùa hè nghiêm ngặt khác).

– Tiếp theo, một chỉ số trọng số quy ước cho việc lắp đặt hệ thống làm mát được xác định:

– Đối với các tòa nhà được làm mát chủ động, giá trị của nó tất nhiên là 1.

– Đối với các tòa nhà không được làm mát, giá trị của nó tăng (ví dụ: tuyến tính) giữa 0 (hoặc, ví dụ: 0,25³⁾) và 1 khi đi từ giá trị ngưỡng⁴⁾ đến giá trị giới hạn của chỉ số mùa hè. Điều này được minh họa trong Hình D.1. Chỉ số trọng số này có thể được coi là một loại xác suất (trung bình theo thống kê) mà hệ thống làm mát chủ động có thể được lắp đặt trong tòa nhà sau này trong suốt vòng đời của mình. Do đó, các thiết kế còn lại dưới ngưỡng sẽ không bị vi phạm và những thiết kế vượt quá mức ngưỡng sẽ có vi phạm tăng dần lên, nhưng không bao giờ nhiều hơn các tòa nhà được làm mát chủ động.

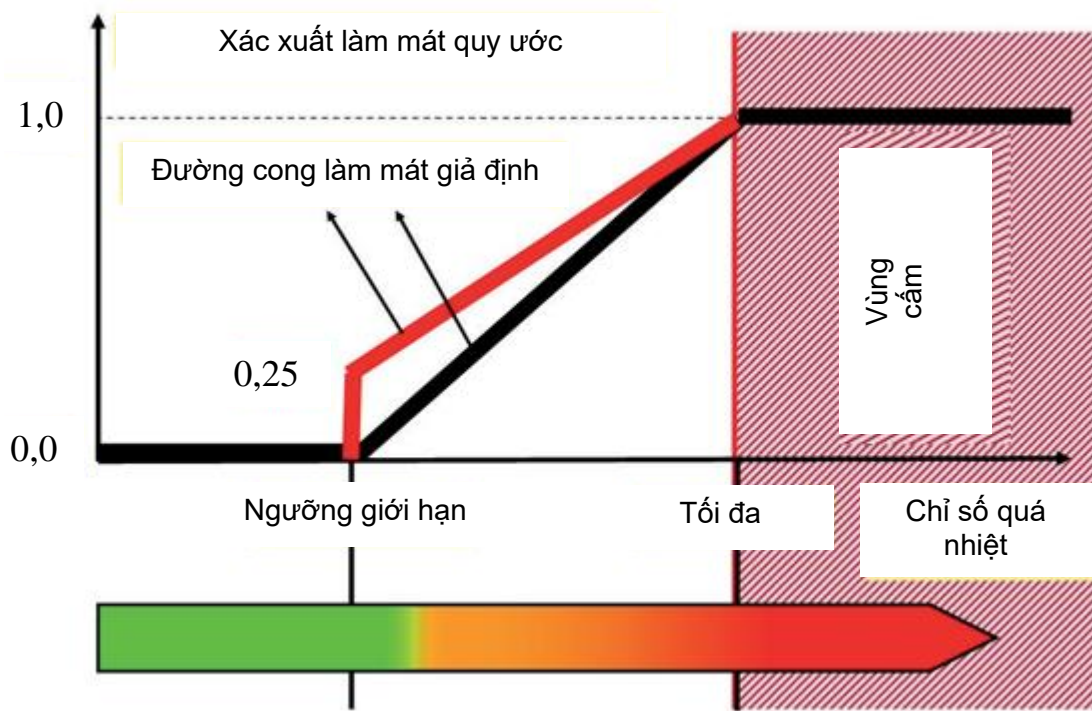
– Cuối cùng, các chỉ số hiệu quả năng lượng tổng thể luôn được tính toán với khả năng làm mát (hiệu quả hoặc giả định), có tính đến chỉ số trọng số. Đối với làm mát giả định, hiệu suất thiết bị làm mát tổng thể cố định và hệ số năng lượng sơ cấp cố định được áp dụng có thể được chọn thuận lợi hơn một chút so với hệ thống làm mát chủ động tổng thể tốt nhất trên thị trường.

Cả hai loại tòa nhà (được làm mát chủ động và không được làm mát) sau đó đều phải tuân theo cùng một yêu cầu về hiệu quả năng lượng tổng thể. Theo cách này, các tòa nhà không được làm mát luôn được xử lý ít nghiêm ngặt hơn (và do đó được thúc đẩy một chút bởi các quy định) so với các tòa nhà được làm mát chủ động. Đồng thời, sự thúc đẩy pháp lý rõ ràng đối với thiết kế tốt vào mùa hè được tạo ra, với hiệu suất hoạt động tốt hơn rõ rệt so với giá trị giới hạn và thậm chí tốt hơn giá trị ngưỡng, điều này cấu thành một loại nhãn chất lượng trên thực tế. Tuy nhiên, sức nặng của dấu ấn pháp lý phụ thuộc vào tầm quan trọng tương đối của việc làm mát (giả định) trong việc sử dụng năng lượng tổng thể và do đó có thể khá thấp ở vùng khí hậu mùa hè mát mẻ.

CHÚ THÍCH: Các điều kiện biên khác nhau (ví dụ, liên quan đến việc sử dụng các cửa sổ có thể đóng mở được) một mặt có thể áp dụng cho việc tính toán chỉ số quá nhiệt và mặt khác là “nhu cầu” làm mát.

3) Hàm bậc thang có ưu điểm là tạo ra sự thúc đẩy rõ ràng hơn và mạnh mẽ hơn về thiết kế công trình dưới giá trị ngưỡng.

4) Tương ứng với sự tiện nghi vào mùa hè rất tốt, ví dụ: hầu như không quá nhiệt



Hình D. 1 – Ví dụ về chỉ số trọng lượng quy ước cho làm mát giả định

Phụ lục E

(Tham khảo)

Minh họa về giá trị biến số của nhu cầu sưởi ấm trên mỗi diện tích sàn hữu ích cho một tập hợp các giải pháp kỹ thuật nhất định

Phụ lục E minh họa một cách thực tế nguyên tắc chung được mô tả trong 9.3. Ví dụ cụ thể dựa trên phương pháp đánh giá EPB của Bỉ đối với nhà ở (hiện trạng 2013) và hơn 200 dạng hình học của nhà ở thực tế của Bỉ (bao gồm cả căn hộ đơn lẻ và một số studio).

CHÚ THÍCH 1: Cơ quan Năng lượng Flemish rất biết ơn vì đã cho phép sử dụng công cụ tính toán của mình với cơ sở dữ liệu nhà ở để tạo các biểu đồ này. Ngoài ra, Hình E.3 là kết quả từ quy định EPB của Flemish.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ tương tự về sử dụng năng lượng sơ cấp được nêu trong TCVN 13470-2 (ISO/TR 52003-2)^[6].

Từ các tính toán chi tiết về hiệu quả năng lượng tối ưu về chi phí cho các ngôi nhà khác nhau, thấy rằng gói giải pháp kỹ thuật (cách nhiệt của các cấu kiện khác nhau, mức độ kín khí, hiệu suất nồi hơi, v.v...)

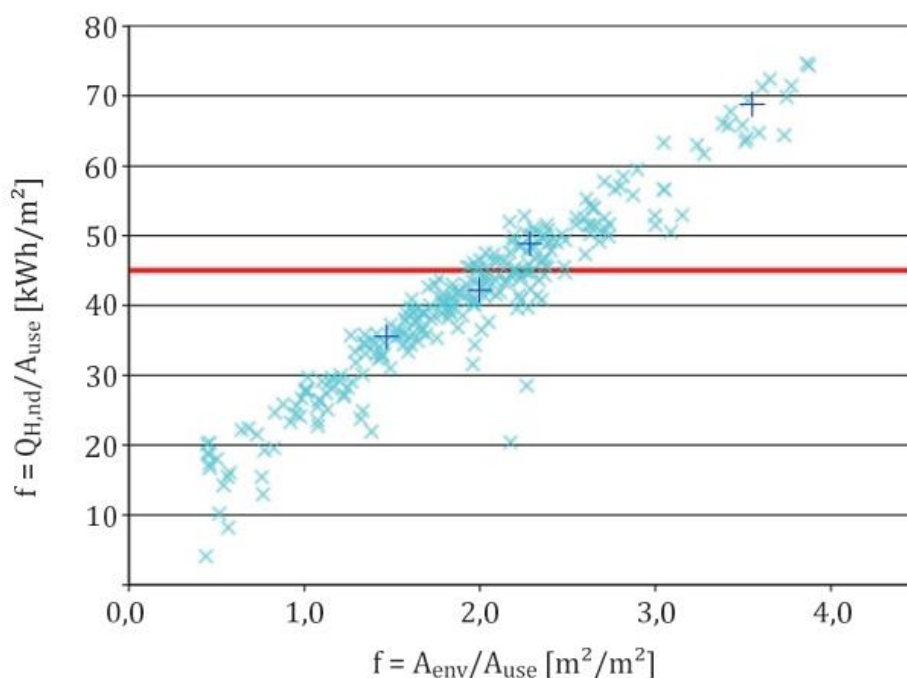
Trong Hình E.1, nhu cầu sưởi ấm cụ thể được tính toán bằng phương pháp đánh giá của Bỉ cho hơn 200 dạng hình học nhà ở thực tế đối với một tập hợp các giả thuyết kỹ thuật nhất định, tương ứng với kết quả tính toán chi phí tối ưu trên 4 nhà ở mẫu (được biểu thị là chữ thập màu xanh đậm + biểu tượng).

CHÚ THÍCH 3: Trục hoành cho biết tỷ lệ diện tích vỏ bao che với diện tích sàn hữu ích cho đơn nguyên tòa nhà, đôi khi được gọi là chỉ số hình dạng tòa nhà (ký hiệu f). Các giá trị nhỏ (tức là ở bên trái của trục) là điển hình cho các căn hộ hoặc studio, nằm sâu ở giữa (ví dụ: chỉ có 1 mặt tiền bên ngoài). Các giá trị lớn (tức là ở bên phải của trục) là điển hình cho những ngôi nhà nhỏ, biệt lập.

Khi xem xét tất cả các điểm (dấu x trong biểu đồ), có thể thấy rằng nhu cầu sưởi ấm cụ thể tương ứng với tập hợp các giả thuyết kỹ thuật (và do đó cũng có thể gần đúng với giá trị tối ưu chi phí riêng lẻ) khác nhau rất nhiều, tùy thuộc vào các yếu tố khác trên tỷ lệ của diện tích sàn hữu ích trên diện tích vỏ bao che. Có hệ số chênh lệch khoảng 4 lần giữa điểm cao nhất (xấp xỉ 80 kWh/m²) và điểm thấp nhất (xấp xỉ 20 kWh/m²). Đặt ra yêu cầu không đổi, ví dụ: Giá trị trung bình là 45 kWh/m² (đường ngang, đậm, đỏ), có nghĩa là một số nhà ở (về phía bên phải của trục x) cần phải nỗ lực nhiều hơn, rất có thể là tốt vượt quá mức tối ưu về chi phí và các khu nhà ở khác (về phía bên trái của trục x) phải đáp ứng yêu cầu bằng các giải pháp kỹ thuật dễ dàng, hoàn toàn không đạt được mức tối ưu về chi phí cho dự án cụ thể của mình. Ví dụ minh họa rằng cần phải nghiên cứu trong bất kỳ phân tích kỹ thuật nào về các yêu cầu, phạm vi đầy đủ của tất cả các dạng hình học có thể có của tòa nhà, bao gồm cả các trường hợp cực đoan, trong bất kỳ phân tích kỹ thuật nào về các yêu cầu. Trong các đánh giá kinh tế, dường như cũng cần đưa vào một vài trường hợp giới hạn, thay vì giới hạn phân tích đối với các tòa nhà điển hình, được coi là đại diện cho mức “trung bình” của nguồn cung (như thông lệ hiện nay, như được minh họa bởi 4 màu xanh + ký hiệu trong đồ thị).

Ví dụ này minh họa rằng điều rất quan trọng là phải xây dựng các yêu cầu một cách cẩn thận nếu mục đích là đạt được với các yêu cầu hiệu quả có thể so sánh được về mặt kinh tế cho tất cả các dự án riêng lẻ.

CHÚ THÍCH 4: Các điểm riêng lẻ tạo thành một đám mây hẹp, nhưng không phải là một đường chính xác. Điều này do thực tế là, ngoài diện tích vỏ bao che (là yếu tố quyết định chính do truyền nhiệt và truyền nhiệt vào/thoát ra ngoài), còn có các biến số khác ảnh hưởng đến nhu cầu sưởi ấm được tính toán. Trong mô hình của Bỉ, đáng chú ý là lưu lượng thông gió hợp vệ sinh, không chỉ đơn giản là tỷ lệ thuận với diện tích sàn hữu ích, mà còn cho thấy sự phụ thuộc phi tuyến tính mạnh mẽ vào kích thước nhà ở. (Nhà ở và căn hộ nhỏ có lưu lượng thông gió cụ thể tương đối cao, chủ yếu là do có một giá trị tối thiểu không đổi cần thiết cho một số loại phòng nhất định, không phụ thuộc vào kích thước của chúng.) Bởi vì trong tập hợp các giải pháp kỹ thuật làm cơ sở cho Hình E.1 tổn thất thông gió hợp vệ sinh đã giảm xuống 40% giá trị danh nghĩa (do thu hồi nhiệt và/hoặc kiểm soát nhu cầu), hiệu quả không được thông báo. Trong Hình E.2, kết quả của các gói giải pháp kỹ thuật khác nhau được thể hiện, từ trên xuống dưới (nghĩa là từ gói 1 đến gói 6) mức cách nhiệt, độ kín khí của vỏ bao che và hiệu suất năng lượng của hệ thống thông gió hợp vệ sinh ngày càng có các giá trị tốt hơn. Đám mây điểm thấp nhất (gói 6) tương ứng rất gần với một tập hợp các giải pháp “nhà thụ động” điển hình (đối với từng biến số được đề cập, không phải đối với toàn bộ nhu cầu sưởi ấm cụ thể). Đám mây thứ 3 phía trên với tổn thất thông gió vệ sinh đầy đủ. Có thể thấy độ phân tán lớn hơn rất nhiều. Về phía bên trái, những đám mây này có 2 nhánh: Nhánh trên dành cho các căn hộ nhỏ, nhánh dưới dành cho các tòa nhà ở rất lớn. Các yếu tố khác vẫn có thể có vai trò tác dụng để giải thích cho đám mây, chẳng hạn như thu nhận nhiệt bên trong trong mô hình của Bỉ không tỷ lệ tuyến tính với diện tích sàn hữu ích cũng như sự thay đổi về diện tích cửa sổ và hướng nhà. Rõ ràng, điều quan trọng là phải xem xét thích đáng từng yếu tố ảnh hưởng khi thiết lập các yêu cầu, để có được các yêu cầu hợp lý cho tất cả các dự án và công trình riêng lẻ.

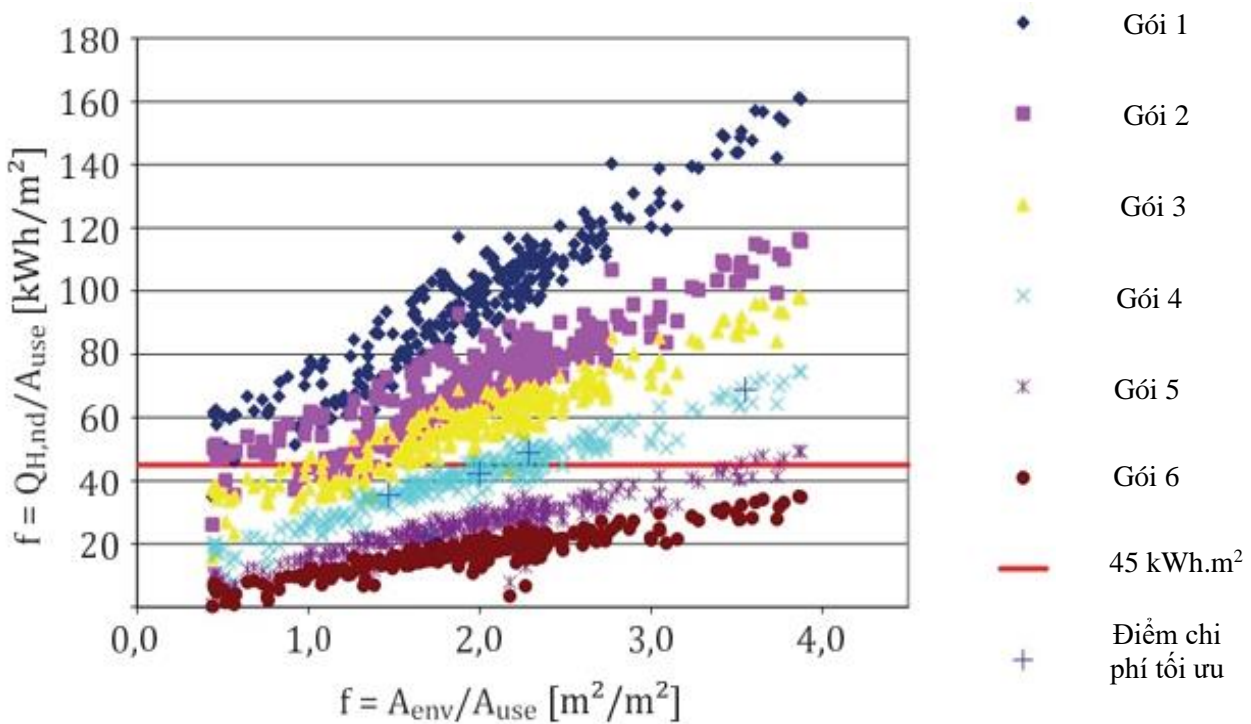


Hình E.1 – Nhu cầu năng lượng cho sưởi ấm đối với các nhà ở có hình dạng hình học khác nhau cho tập hợp nhất định các giải pháp kỹ thuật là hàm của chỉ số hình dạng của tòa nhà

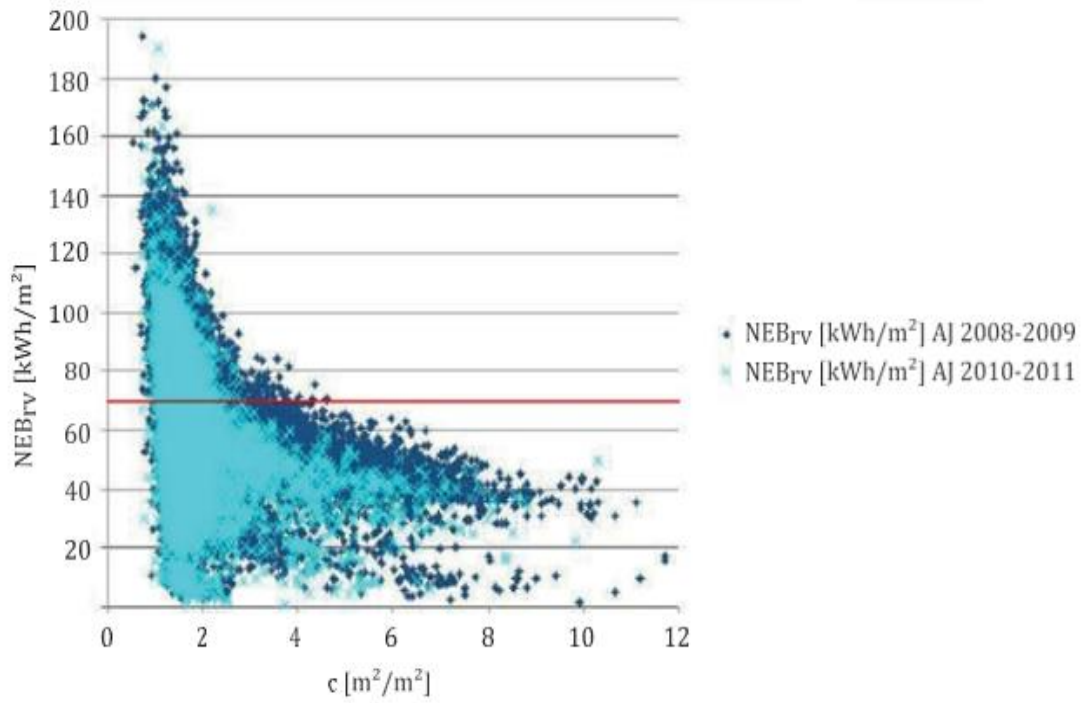
Hình E.3 cho thấy kết quả của 10000 ngôi nhà phải tuân theo quy định EPB (dữ liệu từ tập mà mỗi dự án phải gửi điện tử đến cơ quan đăng ký trung tâm). Ở đây, trục x là tỷ lệ giữa thể tích với diện tích vỏ bao che (= C), gần như tỷ lệ nghịch với vỏ bao che nhiệt so với tỷ lệ diện tích sàn hữu ích (vì diện tích sàn hữu ích gần như tỷ lệ thuận với thể tích). Vì ở Flanders có yêu cầu về hệ số truyền dẫn nhiệt tổng, nhưng không yêu cầu về độ kín khí hoặc thông gió hợp vệ sinh, tiếp tuyến của các điểm trên được hình thành bởi những ngôi nhà chỉ đáp ứng gần sát với các

TCVN xxxxx-2:202x

yêu cầu về cách nhiệt, đã sử dụng giá trị mặc định cho độ kín khí trong tính toán EPB và hệ thống thông gió hợp vệ sinh không có đặc tính hiệu suất năng lượng. Khi các yêu cầu cách nhiệt được thắt chặt vào năm 2010, đám mây điểm thấp xuống xuống. Có thể thấy rằng trong cả hai trường hợp, nhà ở có giá trị C cao (nghĩa là nhà ở rất lớn hoặc nhà ở rất nhỏ, nhỏ gọn, ví dụ: các đơn nguyên căn hộ riêng lẻ) tự động đáp ứng yêu cầu về nhu cầu sưởi ấm là 70 kWh/m^2 , trong khi nhà ở trên bên trái của biểu đồ (giá trị C thấp) cần phải nỗ lực nhiều hơn nữa để đáp ứng yêu cầu tương tự. Do đó, một yêu cầu không đổi (dù là 70 kWh/m^2 của ví dụ hay bất kỳ giá trị không đổi nào khác) không dẫn đến sự nghiêm ngặt có thể so sánh về mặt kỹ thuật và kinh tế.



Hình E. 2 – Nhu cầu năng lượng cho sưởi ấm đối với các hình dạng hình học nhà ở khác nhau cho 6 tập hợp khác nhau của các giải pháp kỹ thuật là hàm của chỉ số hình dạng tòa nhà



Hình E. 3 – Nhu cầu năng lượng cho sưởi ấm ($NEBrv$) là hàm của tỷ lệ thể tích với diện tích vỏ bao che nhiệt ($= C$)

Phụ lục F
(Tham khảo)

Cơ sở biểu diễn đối với hệ số truyền nhiệt trung bình tối đa

Như đã đề cập trong 13.4, độ dày lớp cách nhiệt tối ưu về mặt kinh tế của các cấu kiện xuyên sáng được xác định rất rõ ràng bởi chi phí cận biên của lớp cách nhiệt bổ sung. Chi phí này thường chủ yếu được xác định bởi chi phí vật liệu của chính vật liệu cách nhiệt, không thay đổi theo cấu kiện mà vật liệu cách nhiệt được tích hợp. Do đó, trong phép tính gần đúng sơ bộ đầu tiên, có thể giả định rằng chi phí này xấp xỉ như nhau đối với các loại cấu kiện không xuyên sáng khác nhau (mái, tường, v.v...), như thường được xác nhận bởi các nghiên cứu kinh tế chi tiết. Khi đó, truyền nhiệt tối ưu về mặt tài chính gần như giống hệt nhau đối với tất cả các loại cấu kiện không xuyên sáng.

Cấu kiện xuyên sáng rất cần thiết cho con người ở trong tòa nhà và do đó không thể bỏ qua: Cửa sổ cho phép tiếp xúc trực quan thiết yếu với bên ngoài và điều chỉnh chu kỳ ngày đêm sinh học. Hơn nữa, tiếp cận ánh sáng ban ngày có thể tiết kiệm mức tiêu thụ năng lượng trong chiếu sáng nhân tạo. Trong thực tế, hệ số truyền nhiệt của các cấu kiện xuyên sáng (cửa sổ, v.v...) (do lý do vật lý-kỹ thuật và kinh tế) thường cao hơn nhiều so với hệ số truyền nhiệt của các cấu kiện không xuyên sáng của vỏ bao che nhiệt. Vì lý do này, một yêu cầu (giá trị tối đa) đối với hệ số truyền nhiệt trung bình phải cho phép sử dụng một lượng kính hợp lý. Nhưng quá nhiều kính có thể ảnh hưởng tiêu cực đến sự tiện nghi về nhiệt trong mùa đông và mùa hè và có thể làm tăng quá mức mức tiêu thụ năng lượng tổng thể.

Theo nguyên tắc ngón tay cái, lượng kính hợp lý tỷ lệ thuận với diện tích sàn hữu ích: Tòa nhà càng rộng thì càng cần nhiều kính để tiếp cận đủ ánh sáng ban ngày và tiếp xúc trực quan với bên ngoài. Điều này có thể được thể hiện bằng Công thức (F.1):

$$A_{tp} = f_{tp/use} \cdot A_{use} \quad (F.1)$$

Trong đó:

A_{tp} là diện tích lỗ mở của các cấu kiện xuyên sáng ((do đó bao gồm cả khung), tính bằng m²;

A_{use} là diện tích sàn hữu ích, tính bằng m²;

$f_{tp/use}$ là tỷ lệ không thứ nguyên của tổng diện tích xuyên sáng trên diện tích sàn hữu ích.

CHÚ THÍCH 1: Ở vùng khí hậu ôn đới của Trung Âu, tỷ lệ cửa sổ chiếm tối đa 25 % diện tích sàn hữu ích thường được coi là thiết kế thực tiễn tốt.

Lấy hệ số truyền nhiệt tối ưu về chi phí của các cấu kiện không xuyên sáng và xuyên sáng làm điểm bắt đầu, và đưa ra một số dự phòng cho số lượng cầu nhiệt có thể chấp nhận được dưới dạng hệ số nhân f_{tp} (ví dụ: 3 hoặc 5 %, tức là $f_{tp} = 1,03$ hoặc $1,05$), Các giá trị tối đa hợp lý cho hệ số truyền dẫn nhiệt và cho hệ số truyền nhiệt trung bình có thể được suy ra từ Công thức (F.2) đến Công thức (F.8):

$$A_{env} = A_{op} + A_{tp} \quad (F.2)$$

$$H_{tr,max} = f_{tp} \cdot (U_{op,el} \cdot A_{op} + U_{tp,el} \cdot A_{tp}) \quad (F.3)$$

$$U_{mn,max} = \frac{H_{tr,max}}{A_{env}} = \frac{f_{tp} \cdot (U_{op,el} \cdot A_{op} + U_{tp,el} \cdot A_{tp})}{A_{env}} \quad (F.4)$$

$$U_{mn,max} = \frac{f_{tb} \cdot [U_{op,co} \cdot A_{op} + (U_{tp,el} - U_{op,co}) \cdot U_{op,el}] \cdot A_{tp}}{A_{env}} \quad (F.5)$$

$$U_{mn,max} = \frac{f_{tb} \cdot [U_{op,el}(A_{op} + A_{tp}) + (U_{tp,el} - U_{op,el}) \cdot A_{tp}]}{A_{env}} \quad (F.6)$$

$$U_{mn,max} = f_{tb} \cdot [U_{op,el} + (U_{tp,el} - U_{op,el}) \cdot \frac{A_{tp}}{A_{env}}] \quad (F.7)$$

$$U_{mn,max} = f_{tb} \cdot [U_{op,el} + (U_{tp,el} - U_{op,el}) \cdot f_{tp/use} \cdot \frac{A_{use}}{A_{env}}] \quad (F.8)$$

Trong đó:

A_{env} là diện tích của vỏ bao che nhiệt, tính bằng m²;

A_{op} là diện tích của các cấu kiện không xuyên sáng của vỏ bao che nhiệt, tính bằng m²;

A_{tp} là diện tích lỗ mở của các cấu kiện xuyên sáng (do đó bao gồm cả khung), tính bằng m²;

$H_{tr,max}$ là hệ số truyền dẫn nhiệt lớn nhất, tính bằng W/K;

f_{tb} là hệ số nhân không thứ nguyên cho cầu nhiệt;

$U_{op,el}$ là hệ số truyền nhiệt tối ưu về chi phí của các cấu kiện không xuyên sáng, tính bằng W/(m²·K);

$U_{tp,el}$ là hệ số truyền nhiệt tối ưu về chi phí của các cấu kiện xuyên sáng, tính bằng W/(m²·K);

$U_{mn,max}$ là hệ số truyền nhiệt trung bình cực đại của vỏ bao che, tính bằng W/(m²·K);

$f_{tp/use}$ là phần không thứ nguyên của tổng diện tích xuyên sáng đối với diện tích sàn hữu ích;

A_{use} là diện tích sàn hữu ích, tính bằng m².

Từ Công thức (F.8) có thể thấy rằng giá trị tối đa hợp lý cho hệ số truyền nhiệt trung bình thay đổi từ dự án này sang dự án khác. Số hạng đầu tiên (liên quan đến các cấu kiện không xuyên sáng) là một hằng số độc lập với tòa nhà cụ thể. Nhưng số hạng thứ hai tăng tỷ lệ thuận với tỷ số của diện tích sàn hữu ích trên diện tích vỏ bao che, làm cho yêu cầu phụ thuộc vào dạng hình học của từng dự án cụ thể. Sự phụ thuộc này được minh họa bằng sơ đồ trong Hình F.1 ở Đường số 3.

CHÚ THÍCH 2: Nếu thiết kế tòa nhà có diện tích xuyên sáng lớn hơn diện tích được ngầm định khi thiết lập hệ số truyền nhiệt trung bình cực đại, thì điều này cần được bù đắp bằng lớp cách nhiệt tốt hơn của các cấu kiện xuyên sáng và/hoặc không xuyên sáng. Ngược lại, nếu diện tích xuyên sáng nhỏ hơn, mức cách nhiệt có thể được nới lỏng.

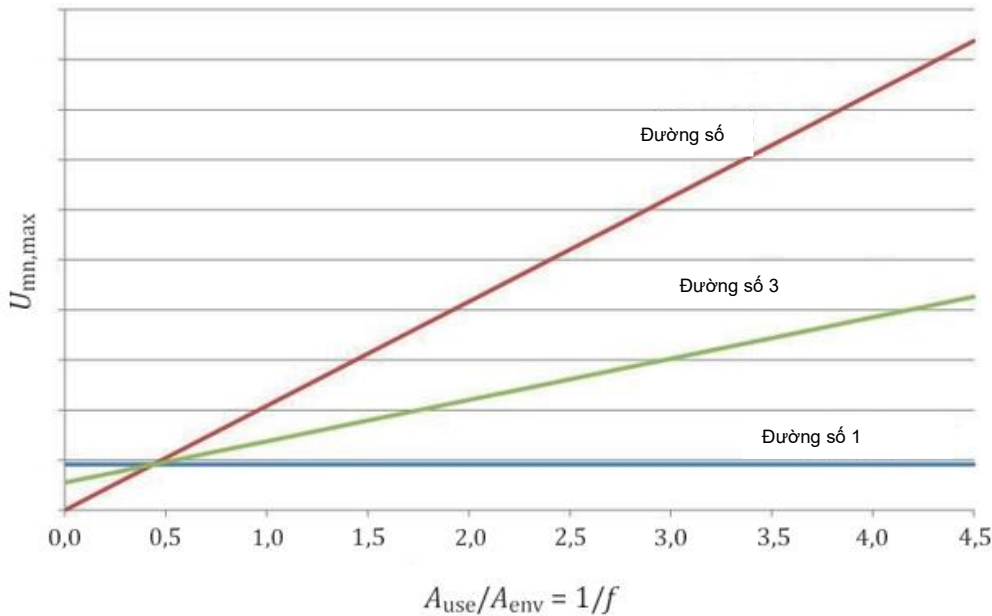
Đường số 1 trong Hình F.1 cho thấy giá trị không đổi đối với hệ số truyền nhiệt trung bình cực đại, không phụ thuộc vào chỉ số hình dạng. So với Đường số 3, điều này đưa ra yêu cầu khó hơn nhiều đối với các tòa nhà lớn (thường có tỷ số A_{use}/A_{env} lớn) vì để đạt được diện tích cửa sổ mong muốn, các giá trị U (của các cấu kiện không xuyên sáng và/hoặc xuyên sáng) cần phải thấp hơn đáng kể. Ngược lại, các tòa nhà nhỏ sẽ có yêu cầu tương đối lỏng. Không chỉ về mặt kỹ thuật, mà cả về mặt kinh tế, điều này dẫn đến các yêu cầu không cân bằng đối với các tòa nhà riêng lẻ khác nhau (so với mức tối ưu kinh tế riêng lẻ của Đường số 3 đặt mọi dự án trên cơ sở tài chính bình đẳng).

Một lựa chọn lý thuyết khác là áp dụng tỷ số không đổi giữa hệ số truyền dẫn nhiệt và diện tích sàn hữu ích ($H_{tr}/A_{use} = \text{cst}$). Điều này tương đương với hệ số truyền nhiệt trung bình tỷ lệ với tỷ số giữa diện tích sàn hữu ích và diện tích vỏ bao che (Đường số 2 trong Hình F.1). Tuy nhiên, so sánh với Đường số 3

TCVN xxxxx-2:202x

cho thấy điều này cũng dẫn đến các yêu cầu rất khác nhau đối với các quy mô tòa nhà khác nhau, không phản ánh tối ưu về mặt kỹ thuật và kinh tế: Đối với các tòa nhà rất nhỏ (tự động có giá trị A_{use}/A_{env} rất thấp), yêu cầu sẽ quá nghiêm ngặt và ngược lại đối với các tòa nhà lớn sẽ có các yêu cầu quá lỏng lẻo. Do đó, Đường số 2 cũng không hình thành được một yêu cầu hợp lý.

CHÚ THÍCH 3: Trái ngược với dấu ấn rằng ở một số quốc gia có tồn tại loại yêu cầu dẫn xuất ở trên (tức là Đường số 3) không khuyến khích thiết kế các tòa nhà “nhỏ gọn”, theo nghĩa là giảm thiểu tối đa diện tích vỏ bao che cho một diện tích sàn hữu ích hoặc thể tích nhất định (xem ^[22]). Nhưng có những yếu tố thúc đẩy quan trọng khác về thiết kế theo cách nhỏ gọn, đáng chú ý là chi phí cho mỗi m² diện tích vỏ bao che tăng thêm.



Hình F. 1 – Ba tùy chọn khả thi để thể hiện yêu cầu về hệ số truyền nhiệt trung bình dưới dạng hàm của tỷ số diện tích sàn hữu ích với diện tích vỏ bao che (= nghịch đảo của chỉ số hình dạng)

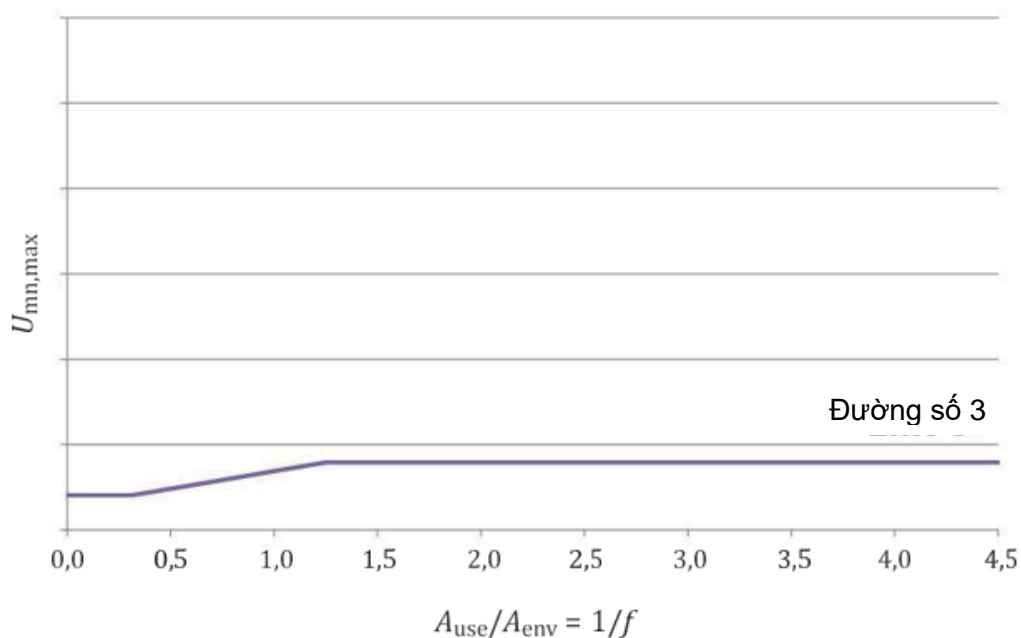
Phân tích ở trên đúng nếu mức cách nhiệt tối ưu về chi phí của các loại cấu kiện không xuyên sáng khác nhau là như nhau hoặc gần như nhau. Tuy nhiên, nếu có sự khác biệt đáng kể, ví dụ, giữa mái và tường hoặc sàn, thì không cần phải nói rằng cách tiếp cận chi tiết hơn là phù hợp. Trong trường hợp này, một điểm bắt đầu thích hợp không phải là toàn bộ diện tích vỏ bao che, mà là các diện tích riêng biệt của các loại cấu kiện khác nhau (mái, tường, v.v...) của dự án cụ thể, ngoại trừ diện tích của các cấu kiện xuyên sáng. – như đã thảo luận ở trên – số lượng hợp lý (thường được biểu thị theo phần diện tích sàn hữu ích) được xem xét. Kết hợp các diện tích thu được như vậy với các giá trị truyền nhiệt tối ưu về chi phí của từng loại cấu kiện, sẽ cho hệ số truyền dẫn nhiệt tổng và do đó, tiếp theo trong yêu cầu về hệ số truyền nhiệt trung bình sẽ phản ánh tốt hơn nhiều giá trị tối ưu về chi phí cụ thể của dự án.

VÍ DỤ: Tầm quan trọng tương đối của diện tích mái so với tổng diện tích vỏ bao che là rất khác nhau giữa ngôi nhà gỗ và tòa nhà có nhiều tầng. Vì vậy, nếu cách nhiệt mái tối ưu khác biệt đáng kể so với các loại cấu kiện không xuyên sáng khác, thì hệ số truyền nhiệt trung bình tối ưu cũng sẽ khác.

Vấn đề diện tích cửa sổ hợp lý cũng phù hợp như nhau đối với các yêu cầu về “nhu cầu” năng lượng để sưởi ấm và/hoặc làm mát (xem Điều 9 và Phụ lục E) và đối với hiệu quả năng lượng tổng thể của tòa nhà (xem TCVN 13470-1 (ISO 52003-1) và TCVN 13470-2 (ISO/TR 52003-2)).

Yêu cầu về hệ số truyền nhiệt trung bình của loại Đường số 3 đã được áp dụng rộng rãi và thành công ở nhiều nước châu Âu từ giữa những năm 1970. Trong bài báo tiếp theo (xem ^[22]), một nỗ lực (chỉ thành công một phần) được ghi lại để truy tìm nguồn gốc lịch sử và động cơ ban đầu của loại yêu cầu này.

CHÚ THÍCH 4: Hầu hết các quốc gia cũng có các giá trị giới hạn, nghĩa là yêu cầu sẽ không bao giờ chặt chẽ hơn một giá trị nhất định (cụ thể là đối với các giá trị thấp trong Hình F.1), cũng không chặt chẽ hơn một giá trị khác (cụ thể là đối với các giá trị lớn trong Hình F.1). Điều này được minh họa trong Hình F.2. Không rõ ràng là liệu có bất kỳ sự biện minh hợp lý nào cho việc giới hạn ở các giá trị thấp (áp dụng cho các tòa nhà biệt lập rất nhỏ, chẳng hạn như nhà nghỉ quy mô nhỏ). Ngưỡng giới hạn tại các giá trị lớn (nghĩa là các tòa nhà lớn và/hoặc nhỏ gọn) thường chặt chẽ hơn nhiều so với hệ số truyền nhiệt tối ưu về chi phí cho các cấu kiện xuyên sáng. Mặc dù sàn nhà, mái nhà và các mặt tiền (bên dưới “mặt phẳng làm việc”) không cần phải lắp kính, các yêu cầu quốc gia thường vẫn khắt khe hơn nhiều. Không rõ ràng rằng liệu có lời biện minh chính xác nào cho việc này hay không. Vấn đề này được thảo luận chi tiết hơn trong [22].



Hình F. 2 – Đường số 3 được sửa đổi (với các giới hạn ngưỡng chung) để thể hiện yêu cầu về hệ số truyền nhiệt trung bình dưới dạng hàm của tỷ số diện tích sàn hữu ích với diện tích vỏ bao che (= nghịch đảo của chỉ số hình dạng) (cùng tỷ lệ với Hình F.1)

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] CEN/TS 16628, *Energy performance of buildings – Basic principles for the set of EPB standards*
- [2] CEN/TS 16629, *Energy performance of buildings – Detailed technical rules for the set of EPB standards*
- [3] TCVN 13469-1 (ISO 52000-1), *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*
- [4] TCVN 13469-2 (ISO/TR 52000-2), *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 (ISO 52000-1)*
- [5] TCVN 13470-1 (ISO 52003-1), *Hiệu quả năng lượng của tòa nhà – Các chỉ số, yêu cầu, xếp hạng và giấy chứng nhận – Phần 1: Các khía cạnh chung và áp dụng đối với hiệu quả năng lượng tổng thể*
- [6] TCVN 13470-2 (ISO/TR 52003-2), *Hiệu quả năng lượng của tòa nhà – Các chỉ số, yêu cầu, xếp hạng và giấy chứng nhận – Phần 2: Giải thích và minh chứng cho TCVN 13470-1 (ISO 52003-1)*
- [7] ISO 17772-1, *Energy performance of buildings – Indoor environmental quality – Part 1: Indoor environmental input parameters for the design and assessment of energy performance of buildings*
- [8] EN 16798-1, *Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 1: Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics – Module M1-65)*
- [9] TCVN 13101 (ISO 6946), *Bộ phận và cấu kiện tòa nhà – Nhiệt trở và truyền nhiệt – Phương pháp tính toán*
- [10] TCVN 13105 (ISO 13789), *Đặc trưng nhiệt của tòa nhà – Hệ số truyền dẫn nhiệt và truyền nhiệt thông gió - Phương pháp tính*
- [11] TCVN 13102 (ISO 10211), *Cầu nhiệt trong công trình xây dựng – Dòng nhiệt và nhiệt độ bề mặt – Tính toán chi tiết*
- [12] ISO 14683, *Thermal performance of windows, doors and shutters – Calculation of thermal transmittance – Part 1: General*
- [13] ISO 18292, *Energy performance of fenestration systems for residential buildings — Calculation procedure*
- [14] ISO 14438, *Glass in building — Determination of energy balance value — Calculation method*
- [15] ISO 9972:2015, *Thermal performance of buildings — Determination of air permeability of buildings — Fan pressurization method*
- [16] EN 15193-1, *Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting - Part 1: Specifications, Module M9*

- [17] Dick van Dijk: Set of recommendations: Towards a second generation of CEN standards related to the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), CENSE “Arching Document 2”, CENSE WP6.1_N05rev02, May 27, 2010
- [18] ASIEPI project, work package on thermal bridges: see further references in the summary report on <http://www.buildup.eu/en/practices/publications/effective-handling-thermal-bridges-epbd-context-summary-report>
- [19] ASIEPI project, work package on airtightness: see further references in the summary report on www.buildup.eu
- [20] Dirk Van Orshoven, Dick van Dijk, EPB standard ISO 52003: How to put the EPB assessment outputs to intelligent use? The REHVA European HVAC Journal, Volume 53, Issue 3, May 2016
- [21] Dirk Van Orshoven & Dick van Dijk. EN ISO 52003 and EN ISO 52018: making good use of the EPB assessment outputs, The REHVA European HVAC Journal, Volume 53, Issue 6, December 2016
- [22] Dirk Van Orshoven. Dick van Dijk, “Background information on mean thermal transmittance requirements” www.buildup.eu
- [23] Lowe R.J., Wingfield J., Bell M., Bell J.M. “Evidence for heat losses via party wall cavities in masonry construction”, Building Serv. Eng. Res. Technol. 28,2 (2007) pp. 161-181, <http://bse.sagepub.com/content/28/2/161.full.pdf+html>
-