

TCVN...: 2022
ISO 13153: 2012

Xuất bản lần 1

**NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG CHO
NHÀ Ở RIÊNG LẺ VÀ CÔNG TRÌNH THƯƠNG MẠI NHỎ**

*Framework of the design process for energy-saving single-family
residential and small commercial buildings*

Dự thảo lấy ý kiến

Mục lục

1	Phạm vi áp dụng	5
2	Tài liệu viện dẫn	5
3	Thuật ngữ định nghĩa	5
4	Ký hiệu	7
5	Nguyên tắc cơ bản	8
6	Hệ số sử dụng năng lượng và các căn cứ	12
7	Quy trình thiết kế	Error! Bookmark not defined.
	Phụ lục A	22
	Phụ lục B	48
	Phụ lục C	50
	Phụ lục D	52
	Thư mục tài liệu tham khảo	53

Lời nói đầu

TCVN ...: 2022 hoàn toàn tương đương với ISO 13153:2012

TCVN...: 2022 do Viện Kiến trúc Quốc gia - Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Nguyên tắc thiết kế tiết kiệm năng lượng cho nhà ở riêng lẻ và công trình thương mại nhỏ

Framework of the design process for energy-saving single-family residential and small commercial buildings

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định nguyên tắc thiết kế tiết kiệm năng lượng đối với nhà ở riêng lẻ và các công trình thương mại nhỏ, với tiêu chí quan trọng là hệ số sử dụng năng lượng. Tiêu chuẩn này được dùng để hỗ trợ trong việc phát triển các hướng dẫn thiết kế cho những người thiết kế phần công việc liên quan đến năng lượng trong các công trình.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho thiết kế nhà ở riêng lẻ và các công trình thương mại nhỏ.

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).

ISO 16813, *Thiết kế môi trường xây dựng- Môi trường trong nhà- Nguyên tắc chung*;

ISO 16818, *Thiết kế môi trường xây dựng- Hiệu quả năng lượng- Thuật ngữ*;

ISO 23045, *Thiết kế môi trường xây dựng- Hướng dẫn đánh giá hiệu quả năng lượng của các tòa nhà mới*.

3 Thuật ngữ định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ nêu trong ISO 16813, ISO 16818, ISO 23045 và các thuật ngữ như sau:

3.1

Suy luận tương tự

Dự đoán về mức tiêu thụ năng lượng hoặc hiệu quả tiết kiệm năng lượng của một đặc tính kỹ thuật nào đó của giải pháp kỹ thuật nhất định trên cơ sở quy trình thiết kế hoặc hướng dẫn thiết kế, trong đó điều kiện thiết kế tiên quyết không hoàn toàn phù hợp với dự án xây dựng liên quan.

3.2

Điều kiện thiết kế

Điều kiện ảnh hưởng đến chức năng của các công nghệ tiết kiệm năng lượng cơ bản được tính đến để thiết kế tòa nhà liên quan.

3.3

Người thiết kế

Người thiết kế các tòa nhà và thiết bị, không nhất thiết phải có chuyên môn trong lĩnh vực năng lượng liên quan đến các tòa nhà.

3.4

Hướng dẫn thiết kế

Phương tiện truyền thông thông tin về cách thiết kế các tòa nhà và quy trình thiết kế.

3.5

Quy trình thiết kế

Quá trình được thực hiện bởi người thiết kế để tạo ra một bộ bản vẽ và các thông số kỹ thuật.

3.6

Hệ số tiêu thụ năng lượng

Hệ số tiêu thụ năng lượng dự đoán cho một nguồn tiêu thụ năng lượng nào đó so với mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu.

3.7

Giải pháp kỹ thuật

Nhóm phương pháp thiết kế hoặc thông số kỹ thuật thiết lập tính năng chung của công trình và được chứng minh là mức tiêu thụ năng lượng giảm được khi so sánh với phương pháp tham chiếu và thông số kỹ thuật.

3.8

Sử dụng năng lượng

Mục đích của thiết bị sử dụng năng lượng.

Ví DỤ: Sưởi ấm không gian, làm mát không gian, thông gió, nước nóng trong nhà, chiếu sáng, nấu ăn, đồ điện tử dân dụng, vv

3.9

Mức tiêu thụ năng lượng dự đoán

Tiêu thụ năng lượng sơ cấp cho nguồn tiêu thụ năng lượng cụ thể hoặc tổng các nguồn tiêu thụ năng lượng, được dự đoán bằng cách xem xét hiệu suất thực tế của các thành phần xây dựng và hiệu quả thực tế của thiết bị càng nhiều càng tốt.

3.10**Định nghĩa dự án**

Quá trình cung cấp thông tin liên quan cho người thiết kế và những người khác để xác định phạm vi công việc.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa dự án liệt kê các ràng buộc nhất định không thể sửa đổi và các yêu cầu của dự án, các lý thuyết và giả định. Tất cả những điều này có thể không được xác định hoàn toàn ở giai đoạn này. Một số trong số này có thể được sửa đổi để đáp ứng với phản hồi từ các giai đoạn sau của quá trình thiết kế.

3.11**Tiêu thụ năng lượng tham khảo**

Mức tiêu thụ năng lượng dự đoán của một tòa nhà với các đặc tính kỹ thuật tham khảo của các giải pháp kỹ thuật.

3.12**Đặc tính kỹ thuật tham chiếu của giải pháp kỹ thuật****Đặc tính kỹ thuật tham chiếu**

Đặc tính kỹ thuật có hiệu suất năng lượng được coi là một tiêu chuẩn tham chiếu.

3.13**Đặc tính kỹ thuật**

Thông tin chỉ định việc xây dựng một phần của tòa nhà hoặc các yêu cầu đối với thiết bị được lắp đặt.

3.14**Nhà cung cấp hướng dẫn thiết kế**

Chuyên gia sản xuất và cung cấp hướng dẫn thiết kế cho người thiết kế bằng cách sử dụng chuyên môn của mình về các khía cạnh liên quan đến năng lượng của tòa nhà

4 Ký hiệu**Bảng 1 - Ký hiệu, đơn vị và chữ viết tắt**

Ký hiệu	Đại lượng	Đơn vị
E_i	Mức tiêu thụ năng lượng tham khảo hàng năm của năng lượng cơ bản đối với nguồn sử dụng năng lượng "1"	GJ/a
E_T	Mức tiêu thụ năng lượng dự đoán hàng năm trong sản xuất năng lượng sơ cấp của các pin năng lượng mặt trời	GJ/a
ET	Công nghệ cơ bản	
EU	Nguồn tiêu thụ năng lượng	
e_e	Tải điện dự báo hàng năm	kWh/a

Ký hiệu	Đại lượng	Đơn vị
e_i	Mức tiêu thụ năng lượng dự đoán hàng năm của nguồn tiêu thụ năng lượng "i"	GJ/a
e_{PV}	Điện dự tính được sản xuất bởi pin năng lượng mặt trời	GJ/a
e_T	Tổng mức tiêu thụ năng lượng dự đoán hàng năm cho nguồn tiêu thụ năng lượng "1", "2", ..., "N"	GJ/a
$e_{i,j,k}$	Mức tiêu thụ năng lượng dự đoán hàng năm trong năng lượng sơ cấp đối với nguồn tiêu thụ năng lượng "i", khi mức độ lựa chọn "k" của giải pháp kỹ thuật "j" được chấp nhận.	GJ/a
$e_{i,j_1,k_{j_1}+j_2,k_{j_2}+\dots+j_n,k_{j_n}}$	Mức tiêu thụ năng lượng dự đoán hàng năm trong năng lượng sơ cấp chonguồn tiêu thụ năng lượng "i", khi mức độ lựa chọn " k_{j_1} " của giải pháp kỹ thuật " j_1 ", mức độ lựa chọn " k_{j_2} " của giải pháp kỹ thuật " j_2 ",.... và mức độ lựa chọn " k_{j_n} " của giải pháp kỹ thuật " j_n " được chấp nhận.	GJ/a
L_{dhw}	Tải nhiệt dự báo hàng năm cho việc đun nước nóng trong nhà	GJ/a
L_h	Tải nhiệt dự báo hàng năm cho nước nóng sưởi ấm không gian	GJ/a
N	số lượng nguồn tiêu thụ năng lượng mà quá trình thiết kế phải tính đến	-
n	Số lượng công nghệ cơ bản có hiệu quả tiết kiệm năng lượng trong mỗi lần sử dụng năng lượng	-
$r_{i,j,k}$	Hệ số sử dụng năng lượng của nguồn tiêu thụ năng lượng "i", khi mức độ lựa chọn "k" của giải pháp kỹ thuật "j" được chấp nhận	-
$r_{i,j_n,k_{j_n}}$	Hệ số sử dụng năng lượng của nguồn tiêu thụ năng lượng "i", khi mức độ lựa chọn " k_{j_n} " của giải pháp kỹ thuật " j_n " được chấp nhận	-
$r_{i,j_1,k_{j_1}+j_2,k_{j_2}+\dots+j_n,k_{j_n}}$	Hệ số sử dụng năng lượng của nguồn tiêu thụ năng lượng "i", khi đánh giá sự tương tác giữa các phương án của nhiều giải pháp kỹ thuật (mức độ của phương án " k_{j_1} " của giải pháp kỹ thuật " j_1 ", mức độ của phương án " k_{j_2} " của giải pháp kỹ thuật " j_2 ", ...và mức độ của phương án " k_{j_n} " của giải pháp kỹ thuật " j_n ")	-

5 Nguyên tắc cơ bản

5.1 Tổng quan

Nguyên tắc thiết kế được đưa ra trong Tiêu chuẩn này có những đặc điểm riêng. Đặc điểm chính là cung cấp thông tin định lượng về hiệu quả tiết kiệm năng lượng cho các phương án thiết kế. Nó xuất phát từ thực tế là vẫn còn nhiều người thiết kế tham gia chủ yếu vào các dự án xây dựng quy mô nhỏ không thể tự mình thực hiện đánh giá sự phù hợp giữa các phương án thiết kế. Chỉ dẫn dưới đây cho thấy các quyết định của người thiết kế, những người được hỗ trợ bởi quá trình thiết kế và hướng dẫn thiết kế với phương tiện truyền thông của họ. Trong Tiêu chuẩn này, "giải pháp kỹ thuật" và "đặc tính kỹ thuật" là những khái niệm cơ bản trong quá trình thiết kế.

5.2 Yêu cầu chính trong quá trình thiết kế

5.2.1 Lựa chọn tạm thời các giải pháp kỹ thuật

Trong quá trình thiết kế để bảo toàn năng lượng trong các tòa nhà, cần thực hiện việc đánh giá hiệu quả các lựa chọn tạm thời các giải pháp kỹ thuật trước khi đưa ra lựa chọn cuối cùng. Số lượng giải pháp kỹ thuật được lựa chọn tạm thời phụ thuộc vào điều kiện thiết kế.

VÍ DỤ: Ở các vùng khí hậu lạnh, cách nhiệt ở phần lớp vỏ bao che công trình được lựa chọn như một giải pháp kỹ thuật nhằm góp phần bảo toàn năng lượng sưởi ấm không gian. Các ví dụ khác về công nghệ cơ bản được nêu trong A.2.

5.2.2 Lựa chọn tạm thời đặc tính của giải pháp kỹ thuật

Sau khi lựa chọn một giải pháp kỹ thuật nhất định, thông số kỹ thuật của công nghệ cơ bản sẽ được chọn tạm thời để có thể đánh giá hiệu quả của thiết kế đối với mức tiêu thụ năng lượng.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về thông số kỹ thuật cho các công nghệ cơ bản được nêu trong Phụ lục A.

VÍ DỤ: Tổng nhiệt trở công trình phụ thuộc vào độ bền nhiệt của vật liệu cách nhiệt, hệ số tổng truyền nhiệt của cửa sổ và kết cấu xây dựng ảnh hưởng đến sự chuyển động của không khí bên trong hoặc xuyên qua lớp vỏ của công trình. Các phương án đặc tính kỹ thuật tổng thể của lớp vỏ bao che được quy định bởi các tham số đó theo quan điểm cách nhiệt.

5.2.3 Quyết định lựa chọn phương án thông số kỹ thuật được chấp nhận trong dự án xây dựng công trình

Sau khi kiểm tra mức tiêu thụ năng lượng dự đoán hoặc mức tiêu thụ năng lượng giảm được từ các thông số kỹ thuật tham chiếu và sau khi kiểm tra sự cân bằng giữa tăng chi phí ban đầu và giảm chi phí hoạt động, người thiết kế đưa ra quyết định lựa chọn các phương án thông số kỹ thuật đối với các công nghệ cơ bản nếu chúng cho kết quả khả quan dựa trên quan điểm bảo toàn năng lượng và hiệu quả chi phí.

5.3 Thông tin chính hữu ích cho các quyết định cốt lõi

5.3.1 Đặc điểm của giải pháp kỹ thuật

Các giải pháp kỹ thuật, đưa ra trong nguyên tắc thiết kế theo Tiêu chuẩn quốc tế này, sẽ được xác định và giải thích rõ ràng trong hướng dẫn thiết kế theo cách hiểu đơn giản với các giải thích về thuật ngữ kỹ thuật trong các lĩnh vực kỹ thuật mà người thiết kế công trình dân dụng thông thường có thể thấy không thông dụng. Công nghệ bảo toàn năng lượng trong các tòa nhà không nhất thiết phải được nhiều người thiết kế dân dụng thông thường biết đến. Để phổ biến các công nghệ này, ngay cả thông tin cơ bản cũng phải được cung cấp trong hướng dẫn thiết kế để người thiết kế có thể hiểu từng giải pháp kỹ thuật có thể mức tiêu thụ năng lượng giảm được như thế nào.

5.3.2 Đặc điểm của các phương án thông số kỹ thuật đối với các giải pháp kỹ thuật

Các đặc điểm không chỉ cần thiết cho người thiết kế biết về sự tồn tại và đặc điểm của các giải pháp kỹ thuật để bảo toàn năng lượng trong các tòa nhà, mà còn cung cấp cho họ đủ kiến thức về thông số kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật. Trong số các phương án, thông số kỹ thuật tham chiếu phải được đưa

vào và giải thích để người thiết kế có thể đánh giá từng phương án so với thông số kỹ thuật tham chiếu.

Các phương án thông số kỹ thuật được kèm theo các yêu cầu và cảnh báo (ví dụ: trình độ tay nghề của công nhân cao hơn, sự tất yếu của việc bảo trì lớn hơn, v.v.), sẽ được người thiết kế hoặc những người lắp đặt tuân theo để đảm bảo hiệu suất của các phương án. Các mô tả của các phương án thông số kỹ thuật sẽ quy định rõ ràng cách thiết kế và xây dựng/lắp đặt một phần của các tòa nhà. Nếu trong trường hợp, người thiết kế hoặc người lắp đặt không thể làm theo các yêu cầu và cảnh báo đó, thì họ không thể áp dụng các phương án, dù cho việc giảm năng lượng lớn đến thế nào đi nữa.

5.3.3 Thông tin định lượng về hiệu quả của từng phương án thông số kỹ thuật

Việc giảm tiêu thụ năng lượng là mục tiêu quan trọng nhất của nguyên tắc thiết kế được quy định trong Tiêu chuẩn quốc tế này. Do đó, thông tin về việc giảm năng lượng dự đoán là thông tin chính, sẽ được chuẩn bị bởi những người lập chu trình thiết kế và môi trường của nó. Mức giảm dự đoán sẽ được biểu thị bằng hệ số sử dụng năng lượng, hệ số này được xác định bằng tỷ lệ sử dụng năng lượng dự đoán so với mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu như đối với việc sử dụng năng lượng liên quan.

Tất cả các phương án thông số kỹ thuật cho từng giải pháp kỹ thuật sẽ được đặt tên là “CẤP 0”, “CẤP 1”, “CẤP 2”, v.v. “CẤP 0” sẽ được chỉ định làm đặc điểm tham chiếu như một cấp tiêu chuẩn. Các phương án có hệ số sử dụng năng lượng nhỏ hơn sẽ cho một cấp với số lượng cao hơn. Nếu có bất kỳ thông số kỹ thuật nào có mức tiêu thụ năng lượng dự đoán cao hơn cấp tiêu chuẩn trong các phương án, chúng sẽ được đặt tên là “CẤP - 1”, “CẤP - 2”, v.v.

Mối quan hệ giữa mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu, hệ số sử dụng năng lượng và mức tiêu thụ năng lượng dự đoán được thể hiện trong phương trình (1).

$$e_{i,j,k} = E_i \times r_{i,j,k} \quad (1)$$

Trong đó:

$e_{i,j,k}$ là mức tiêu thụ năng lượng dự đoán của nguồn tiêu thụ năng lượng thứ “ i ” (GJ/a), khi cấp của phương án “ k ” của công nghệ cơ bản “ j ” được chấp nhận

E_i là mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu của nguồn tiêu thụ năng lượng thứ “ i ” (GJ/a);

$r_{i,j,k}$ là hệ số sử dụng năng lượng của nguồn tiêu thụ thứ “ i ”, khi phương án “ k ” của giải pháp kỹ thuật “ j ” được chấp nhận.

Thực tế và độ tin cậy của phương pháp dự đoán tiêu thụ năng lượng là rất quan trọng đối với người thiết kế. Vì lý do này, các căn cứ để dự đoán sẽ được giải thích trong hướng dẫn thiết kế, như quy định tại 6.5.

Trong trường hợp có nhiều giải pháp kỹ thuật có hiệu quả trong việc giảm tiêu thụ năng lượng cho nguồn tiêu thụ năng lượng chung, việc dự đoán bằng cách nhân hệ số sử dụng năng lượng của các công nghệ cơ bản đó có thể được chấp nhận như giá trị gần đúng, được thể hiện trong Phương trình (2).

$$e_{i,j_1k_{j_1}+j_2k_{j_2}+\dots+j_nk_{j_n}} = E_i \times r_{i,j_1,k_{j_1}} \times r_{i,j_2,k_{j_2}} \times \dots \times r_{i,j_n,k_{j_n}} \quad (2)$$

Trong đó:

$e_{i,j_1k_{j_1}+j_2k_{j_2}+\dots+j_nk_{j_n}}$ là mức tiêu thụ năng lượng dự đoán của nguồn tiêu thụ năng lượng thứ “ i ” (GJ/a), khi cấp của phương án “ k_{j_1} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_1 ”, cấp của phương án “ k_{j_2} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_2 ”, cấp của phương án “ k_{j_n} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_n ” được chấp nhận chấp nhận;

E_i là mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu của nguồn tiêu thụ năng lượng “ i ” (GJ/a);

$r_{i,j_n,k_{j_n}}$ là hệ số sử dụng năng lượng của nguồn tiêu thụ năng lượng “ i ” khi cấp của phương án “ k_{j_n} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_n ” được chấp nhận chấp nhận.

Nếu cần xem xét sự tương tác của các giải pháp kỹ thuật khác nhau về hiệu quả trong tiết kiệm năng lượng, thì hệ số sử dụng năng lượng nhằm đánh giá hiệu quả kết hợp cũng có thể được sử dụng như trong Công thức (3).

$$e_{i,j_1k_{j_1}+j_2k_{j_2}+\dots+j_nk_{j_n}} = E_i \times r_{i,j_1k_{j_1}+j_2k_{j_2}+\dots+j_nk_{j_n}} \quad (3)$$

Trong đó:

$e_{i,j_1k_{j_1}+j_2k_{j_2}+\dots+j_nk_{j_n}}$ là mức tiêu thụ năng lượng dự đoán của nguồn tiêu thụ năng lượng thứ “ i ” (GJ/a), khi cấp của phương án “ k_{j_1} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_1 ”, cấp của phương án “ k_{j_2} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_2 ”, cấp của phương án “ k_{j_n} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_n ” được chấp nhận chấp nhận;

E_i là mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu của nguồn tiêu thụ năng lượng thứ “ i ” (GJ/a);

$r_{i,j_1k_{j_1}+j_2k_{j_2}+\dots+j_nk_{j_n}}$ là hệ số sử dụng năng lượng của nguồn tiêu thụ năng lượng “ i ” đánh giá hiệu quả kết hợp trong việc tiết kiệm năng lượng, khi cấp của phương án “ k_{j_1} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_1 ”, cấp của phương án “ k_{j_2} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_2 ”,... và cấp của phương án “ k_{j_n} ” của giải pháp kỹ thuật “ j_n ” được chấp nhận chấp nhận.

5.3.4 Dự đoán tổng mức tiêu thụ năng lượng bằng cách sử dụng hệ số sử dụng năng lượng tham chiếu và tiêu thụ năng lượng

Tổng mức tiêu thụ năng lượng được dự đoán bằng cách cộng tổng năng lượng tiêu thụ của các nguồn tiêu thụ năng lượng có liên quan, , như thể hiện trong phương trình (4).

$$e_T = \sum_{i=1}^N e_i \quad (4)$$

Trong đó:

e_T là tổng mức tiêu thụ năng lượng dự đoán cho nguồn tiêu thụ năng lượng “1”, “2”,..., N, (GJ/a);

e_i là mức tiêu thụ năng lượng dự đoán cho nguồn tiêu thụ năng lượng “ i ” (GJ/a) và có thể được tính bằng cách sử dụng Phương trình (1), (2) hoặc (3).

5.3.5 Chi phí ban đầu cho từng phương án thông số kỹ thuật

Thời gian hoàn vốn của các giải pháp kỹ thuật được triển khai là thông tin hữu ích cho người thiết kế

và khách hàng. Khi giá thực tế của sản phẩm và chi phí nhân công không có sẵn định mức, thì sử dụng báo giá của các nhà sản xuất hoặc bất kỳ định mức chi phí nhân công xây dựng hiện có, với bổ sung giải thích về nguồn thông tin.

5.3.6 Ưu điểm của các giải pháp kỹ thuật khác với bảo toàn năng lượng

Tùy thuộc vào điều kiện thiết kế, một số giải pháp kỹ thuật có thể cần thời gian hoàn vốn dài hơn. Ngay cả trong trường hợp đó, người thiết kế vẫn có thể chọn một số loại giải pháp kỹ thuật vì những ưu điểm khác với bảo toàn năng lượng và hiệu quả chi phí, chẳng hạn như cải thiện môi trường trong nhà. Do các giá trị đa dạng của các công nghệ cơ bản, các ưu điểm khác với bảo toàn năng lượng sẽ được đưa vào phần giải thích về các giải pháp kỹ thuật.

6 Hệ số sử dụng năng lượng và các căn cứ

6.1 Tổng quát

Như được định nghĩa trong Mục 3 và 4, hệ số sử dụng năng lượng chứa thông tin về sự thay đổi năng lượng tiêu thụ của nguồn sử dụng năng lượng liên quan khi một thông số kỹ thuật nào đó của giải pháp kỹ thuật nhất định được chấp nhận trong các điều kiện thiết kế tiên quyết. Hệ số đó sẽ được các nhà cung cấp xác định trong hướng dẫn thiết kế mô tả quy trình thiết kế cụ thể cho các tòa nhà tiết kiệm năng lượng.

6.2 Nguồn tiêu thụ năng lượng

Các nguồn tiêu thụ năng lượng khác nhau trong các tòa nhà bao gồm sưởi ấm không gian, làm mát không gian, đun nước nóng trong nhà, thông gió, chiếu sáng, thiết bị điện tử và nấu nướng. Hiệu quả của một giải pháp kỹ thuật nào đó trong tiết kiệm năng lượng xuất hiện chủ yếu tại một trong các nguồn tiêu thụ năng lượng đó. Do đó, khi người thiết kế đánh giá một giải pháp kỹ thuật nhất định và các thông số kỹ thuật của nó, họ tập trung vào một nguồn sử dụng năng lượng liên quan riêng biệt để kiểm tra hiệu suất của các phương án. Khi người thiết kế cố gắng mức tiêu thụ năng lượng giảm được tổng thể, họ nên cố gắng giảm các nguồn tiêu thụ năng lượng khác nhau bằng cách kiểm tra các giải pháp kỹ thuật và từng phương án thông số kỹ thuật khác nhau.

6.3 Điều kiện thiết kế tiên quyết cho quá trình thiết kế

Hiệu suất năng lượng của các công nghệ thường phụ thuộc vào các điều kiện thiết kế tiên quyết, ngay cả đối với công nghệ tiết kiệm năng lượng nói chung. Để cung cấp hướng dẫn thiết kế thực tế và đơn giản, các điều kiện thiết kế theo đó các tác động của giải pháp kỹ thuật được định lượng, sẽ được giới hạn và mô tả rõ ràng. Các hướng dẫn thiết kế phải được tập trung vào các vùng khí hậu tương tự (lý tưởng là một vùng khí hậu duy nhất), và cụ thể về một loại công trình, chức năng sử dụng và quy mô. Đây là bất lợi của quá trình thiết kế và hướng dẫn thiết kế trong Tiêu chuẩn quốc tế này, đặc biệt khi so sánh với các chương trình mô phỏng có thể áp dụng cho các điều kiện thiết kế có phạm vi rộng hơn. Tuy nhiên, việc giới hạn các điều kiện thiết kế thích hợp là cần thiết để có thể chuẩn bị các quy trình thiết kế và các hướng dẫn dễ dàng sử dụng cho những người không quen thuộc với các chương

trình mô phỏng. Chuẩn bị quy trình thiết kế và hướng dẫn thiết kế riêng rẽ cho các điều kiện thiết kế khác nhau bao gồm một loạt các điều kiện thiết kế cho phép người thiết kế nói chung lựa chọn quy trình thiết kế và hướng dẫn phù hợp nhất với dự án xây dựng của họ, với hạn chế về suy luận.

Các điều kiện thiết kế tiên quyết bao gồm:

- Điều kiện khí hậu, được biểu thị bằng các vùng hoặc yếu tố khí hậu, như nhiệt độ không khí, độ ẩm, bức xạ mặt trời, tốc độ và hướng gió;
- Hình thức công trình;
- Kết cấu xây dựng (xây dựng bằng gỗ, gạch, bê tông cốt thép, hoặc thép);
- Khu đất xây dựng (kích thước và hướng) và các điều kiện xung quanh (tòa nhà liền kề, chất lượng môi trường và an ninh);
- Nhu cầu của người sử dụng (cách sử dụng, sử dụng nước nóng, loại chiếu sáng, sử dụng các thiết bị điện, thói quen mở cửa sổ, và yêu cầu về nhiệt độ và độ ẩm trong nhà) cho các tòa nhà dân dụng;
- Hoạt động và cách sử dụng tòa nhà (giờ làm việc, số lượng người sử dụng, sử dụng nước nóng, kiểu chiếu sáng, sử dụng thiết bị điện, và yêu cầu về nhiệt độ và độ ẩm trong nhà) cho các tòa nhà thương mại nhỏ; và
- Nhiệt độ bên trong nhà tăng lên do hoạt động của người sử dụng, ánh sáng nhân tạo, thiết bị điện.

6.4 Thông số kỹ thuật tham khảo cho các giải pháp kỹ thuật

Người thiết kế chọn một phương án bằng cách so sánh các phương án. Một trong các phương án đó sẽ là tiêu chuẩn, là thông số kỹ thuật tham chiếu đại diện cho một phương án điển hình tại một thời điểm nhất định theo các điều kiện thiết kế tiên quyết.

VÍ DỤ: Nếu một phương án thường sử dụng các ngôi nhà được xây dựng vào năm 2000 được lựa chọn, người thiết kế sẽ có được thông tin về việc có thể tiết kiệm được bao nhiêu năng lượng bằng cách sử dụng hệ số sử dụng năng lượng của từng phương án công nghệ cơ bản, so sánh với những ngôi nhà tiêu chuẩn được xây dựng năm 2000.

6.5 Căn cứ của hệ số sử dụng năng lượng

Các phương pháp sau đây, hoặc sự kết hợp của chúng, sẽ được sử dụng làm cơ sở để dự đoán mức tiêu thụ năng lượng.

6.5.1 Mô phỏng số liệu

Khi mối quan hệ giữa các tham số xác định mức tiêu thụ năng lượng đã được tìm thấy theo lý thuyết và được xác nhận bởi dữ liệu thực tế nào đó, nó có thể được sử dụng để dự đoán mức tiêu thụ năng lượng trong các mô phỏng máy tính hoặc trong phương pháp tính toán đơn giản hơn. Trong một số mô phỏng số, dữ liệu đầu vào có thể rất khó được kiểm chứng và thường được đưa ra một giá trị dưới dạng giả định. Đặc biệt là dữ liệu đầu vào cho hiệu quả năng lượng của thiết bị, giá trị được đo trong điều kiện chuẩn thường được thay thế, nhưng sự tương ứng và sự khác biệt giữa điều kiện chuẩn và điều kiện thực tế khi sử dụng thiết bị cần được các nhà cung cấp hướng dẫn thiết kế kiểm tra cẩn thận.

6.5.2 Thử nghiệm

Các thử nghiệm rất quan trọng cho việc ước tính hiệu quả năng lượng của thiết bị, bởi vì dữ liệu thu được trong các điều kiện chuẩn là không đủ khi các điều kiện thực tế khác nhau đáng kể đối với các yếu tố chính có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả năng lượng.

Đối với các thử nghiệm xác định hiệu quả năng lượng thực tế của thiết bị, mô hình sử dụng thực tế của thiết bị với người ở sẽ được mô hình hóa và áp dụng.

CHÚ THÍCH: Một số lưu ý được đưa ra trong Phụ lục B.

6.5.3 Khảo sát thực địa

Khảo sát thực địa cung cấp thông tin trực tiếp về điều kiện thực tế trong các tòa nhà. Thông tin trực tiếp bao gồm nhu cầu của người sử dụng (cách sinh hoạt, sử dụng đồ đạc và thiết bị, mở cửa sổ), môi trường trong nhà (nhiệt độ, độ ẩm, chiếu sáng) và tính năng thực tế của đồ đạc và thiết bị (đầu vào/đầu ra và các điều kiện liên quan).

6.6 Đồng phát nhiệt điện và pin năng lượng mặt trời

Đầu ra từ các đồng phát nhiệt điện và pin năng lượng mặt trời được sử dụng cho nhiều mục đích sử dụng năng lượng và tỷ lệ tiêu thụ năng lượng không phải là một chỉ số thích hợp.

Đối với đồng phát nhiệt điện, tổng mức tiêu thụ năng lượng trong các công trình, bao gồm cả năng lượng được tiêu thụ bởi chính đồng phát nhiệt điện được dự đoán bởi sự hoạt động của tải nhiệt và điện hàng năm. Hoạt động đó được lấy từ việc thử nghiệm các đồng phát nhiệt điện với mẫu tải nhiệt và điện. Tiêu thụ năng lượng khi sử dụng các đồng phát nhiệt điện có thể được dự đoán bằng phương trình (5).

$$e_T = C_1 \times e_e + C_2 \times (L_{dhw} + L_h) + C_3 \quad (5)$$

Trong đó:

e_T là tổng mức tiêu thụ năng lượng dự đoán (GJ/a);

e_e là tải điện dự đoán (kWh/a);

L_{dhw} là tải nhiệt dự đoán cho đun nước nóng trong nhà (GJ/a);

L_h là tải nhiệt dự đoán cho sưởi ấm không gian bằng nước nóng (GJ/a);

C_1, C_2, C_3 là hằng số.

Đối với pin năng lượng mặt trời, một lượng phát điện hàng năm được dự đoán bằng công suất cực đại đã cài đặt (kWp), ước tính tổn thất hệ thống (%) và bức xạ mặt trời hàng năm trên các tấm PV được lắp đặt (kWh/m²). Số tiền hàng năm sẽ được khấu trừ vào tổng mức tiêu thụ năng lượng của tòa nhà được thể hiện trong phương trình (6).

$$E_T = e_T - e_{PV} \quad (6)$$

Trong đó:

E_T là tổng mức tiêu thụ năng lượng dự đoán sẽ tạo ra năng lượng bởi pin năng lượng mặt trời (GJ/a);

e_T là tổng mức tiêu thụ năng lượng dự đoán mà không cần xem xét việc tạo ra năng lượng bởi pin năng lượng mặt trời (GJ/a);

e_{PV} là sự phát điện dự đoán được tạo ra bởi pin năng lượng mặt trời (GJ/a).

6.7 Thông tin khác từ hệ số sử dụng năng lượng

Lượng phát thải CO₂ do năng lượng tiêu thụ được tính từ mức tiêu thụ năng lượng bằng cách sử dụng hệ số chuyển đổi tính theo lượng phát thải CO₂ trên một đơn vị năng lượng tiêu thụ.

Chi phí vận hành để năng lượng tiêu thụ cũng được tính từ mức tiêu thụ năng lượng và hệ thống định mức năng lượng.

Nếu có các yếu tố chuyển đổi hoặc hệ thống định mức khác nhau theo thời gian, mức tiêu thụ năng lượng trong từng múi giờ sẽ được dự đoán.

6.8 Cấu trúc tổng thể để dự đoán tổng mức tiêu thụ năng lượng bằng cách sử dụng năng lượng tiêu thụ tham chiếu và hệ số tiêu thụ năng lượng của các thông số kỹ thuật trong giải pháp kỹ thuật

Bảng 2 cho thấy mối quan hệ giữa các tham số được mô tả ở trên. Trong trường hợp này, sáu nguồn tiêu thụ năng lượng: EU₁, EU₂, ..., EU₆ được xử lý trong quá trình thiết kế, ba giải pháp kỹ thuật có hiệu quả trong việc giảm từng nguồn tiêu thụ năng lượng, mười tám (18) giải pháp kỹ thuật được xử lý trong toàn bộ quá trình thiết kế, và bốn (04) cấp độ cộng với một mức tham chiếu thông số kỹ thuật sẵn có cho mỗi giải pháp kỹ thuật. Trong thực tế, số lượng các công nghệ cơ bản cho từng nguồn sử dụng năng lượng có thể khác nhau và các mức của đặc tính kỹ thuật cũng có thể khác nhau đối với từng giải pháp kỹ thuật. Ở cuối Bảng 2, bốn (04) cấp độ phát điện của pin năng lượng mặt trời được cung cấp với lượng năng lượng được tạo ra ngoài mức tham chiếu, cụ thể là, "CẤP 0". Số lượng các cấp tùy thuộc vào từng trường hợp.

Các hệ số sử dụng năng lượng được đưa ra trong Bảng 2 được xác định bằng Phương trình (2) và dựa trên giả định rằng sự tương tác giữa nhiều giải pháp kỹ thuật có hiệu quả trong việc giảm một nguồn tiêu thụ năng lượng chung có thể không đáng kể.

VÍ DỤ: Ví dụ Bảng 2 trong Bảng A.1.

Bảng 3 cho thấy các tham số trong Bảng 2 được sử dụng như thế nào trong tính toán dự đoán mức tiêu thụ năng lượng của mỗi nguồn tiêu thụ năng lượng và tổng mức tiêu thụ năng lượng. Sau khi chọn thông số kỹ thuật cho tất cả các yếu tố công nghệ được liệt kê trong Bảng 2, hệ số sử dụng năng lượng được chèn vào các công thức tính toán thể hiện trong cột thứ hai. Tỷ lệ giảm được hiển thị trong hàng của tổng phụ có nghĩa là tỷ lệ năng lượng giảm do các thông số kỹ thuật được chọn ngoại trừ pin năng lượng mặt trời. Tỷ lệ giảm được hiển thị trong hàng trong tổng cộng có nghĩa là hiệu quả tổng thể của các giải pháp kỹ thuật được chọn bao gồm pin năng lượng mặt trời.

CHÚ THÍCH: Ví dụ Bảng 3 có trong Bảng A.2.

Bảng 2 - Thông số sử dụng năng lượng

Nguồn tiêu thụ năng lượng EU_i	Mức tiêu thụ năng lượng tham khảo E_i (GJ/a)	Giải pháp kỹ thuật ET_j	Hệ số tiêu thụ năng lượng của mỗi CẤP đặc tính kỹ thuật				
			CẤP 0 ($r_{i,j,0} = 1,0$)	CẤP 1	CẤP 2	CẤP 3	CẤP 4
EU_1	E_1	ET_1	$r_{1,1,0}$	$r_{1,1,1}$	$r_{1,1,2}$	$r_{1,1,3}$	$r_{1,1,4}$
		ET_2	$r_{1,2,0}$	$r_{1,2,1}$	$r_{1,2,2}$	$r_{1,2,3}$	$r_{1,2,4}$
		ET_3	$r_{1,3,0}$	$r_{1,3,1}$	$r_{1,3,2}$	$r_{1,3,3}$	$r_{1,3,4}$
EU_2	E_2	ET_4	$r_{2,4,0}$	$r_{2,4,1}$	$r_{2,4,2}$	$r_{2,4,3}$	$r_{2,4,4}$
		ET_5	$r_{2,5,0}$	$r_{2,5,1}$	$r_{2,5,2}$	$r_{2,5,3}$	$r_{2,5,4}$
		ET_6	$r_{2,6,0}$	$r_{2,6,1}$	$r_{2,6,2}$	$r_{2,6,3}$	$r_{2,6,4}$
EU_3	E_3	ET_7	$r_{3,7,0}$	$r_{3,7,1}$	$r_{3,7,2}$	$r_{3,7,3}$	$r_{3,7,4}$
		ET_8	$r_{3,8,0}$	$r_{3,8,1}$	$r_{3,8,2}$	$r_{3,8,3}$	$r_{3,8,4}$
		ET_9	$r_{3,9,0}$	$r_{3,9,1}$	$r_{3,9,2}$	$r_{3,9,3}$	$r_{3,9,4}$
EU_4	E_4	ET_{10}	$r_{4,10,0}$	$r_{4,10,1}$	$r_{4,10,2}$	$r_{4,10,3}$	$r_{4,10,4}$
		ET_{11}	$r_{4,11,0}$	$r_{4,11,1}$	$r_{4,11,2}$	$r_{4,11,3}$	$r_{4,11,4}$
		ET_{12}	$r_{4,12,0}$	$r_{4,12,1}$	$r_{4,12,2}$	$r_{4,12,3}$	$r_{4,12,4}$
EU_5	E_5	ET_{13}	$r_{5,13,0}$	$r_{5,13,1}$	$r_{5,13,2}$	$r_{5,13,3}$	$r_{5,13,4}$
		ET_{14}	$r_{5,14,0}$	$r_{5,14,1}$	$r_{5,14,2}$	$r_{5,14,3}$	$r_{5,14,4}$
		ET_{15}	$r_{5,15,0}$	$r_{5,15,1}$	$r_{5,15,2}$	$r_{5,15,3}$	$r_{5,15,4}$
EU_6	E_6	ET_{16}	$r_{6,16,0}$	$r_{6,16,1}$	$r_{6,16,2}$	$r_{6,16,3}$	$r_{6,16,4}$
		ET_{17}	$r_{6,17,0}$	$r_{6,17,1}$	$r_{6,17,2}$	$r_{6,17,3}$	$r_{6,17,4}$
		ET_{18}	$r_{6,18,0}$	$r_{6,18,1}$	$r_{6,18,2}$	$r_{6,18,3}$	$r_{6,18,4}$
Tổng	$\sum E_i$						

Sản xuất năng lượng điện quang (GJ/a)	e_{PV0} (0 GJ/a)	e_{PV1}	e_{PV2}	e_{PV3}	e_{PV4}

Bảng 3 - Tính toán dự đoán mức tiêu thụ năng lượng cho từng nguồn tiêu thụ năng lượng và tổng năng lượng tiêu thụ, E_T , trên cơ sở tiêu thụ năng lượng tham chiếu và hệ số sử dụng năng lượng trong Bảng 1

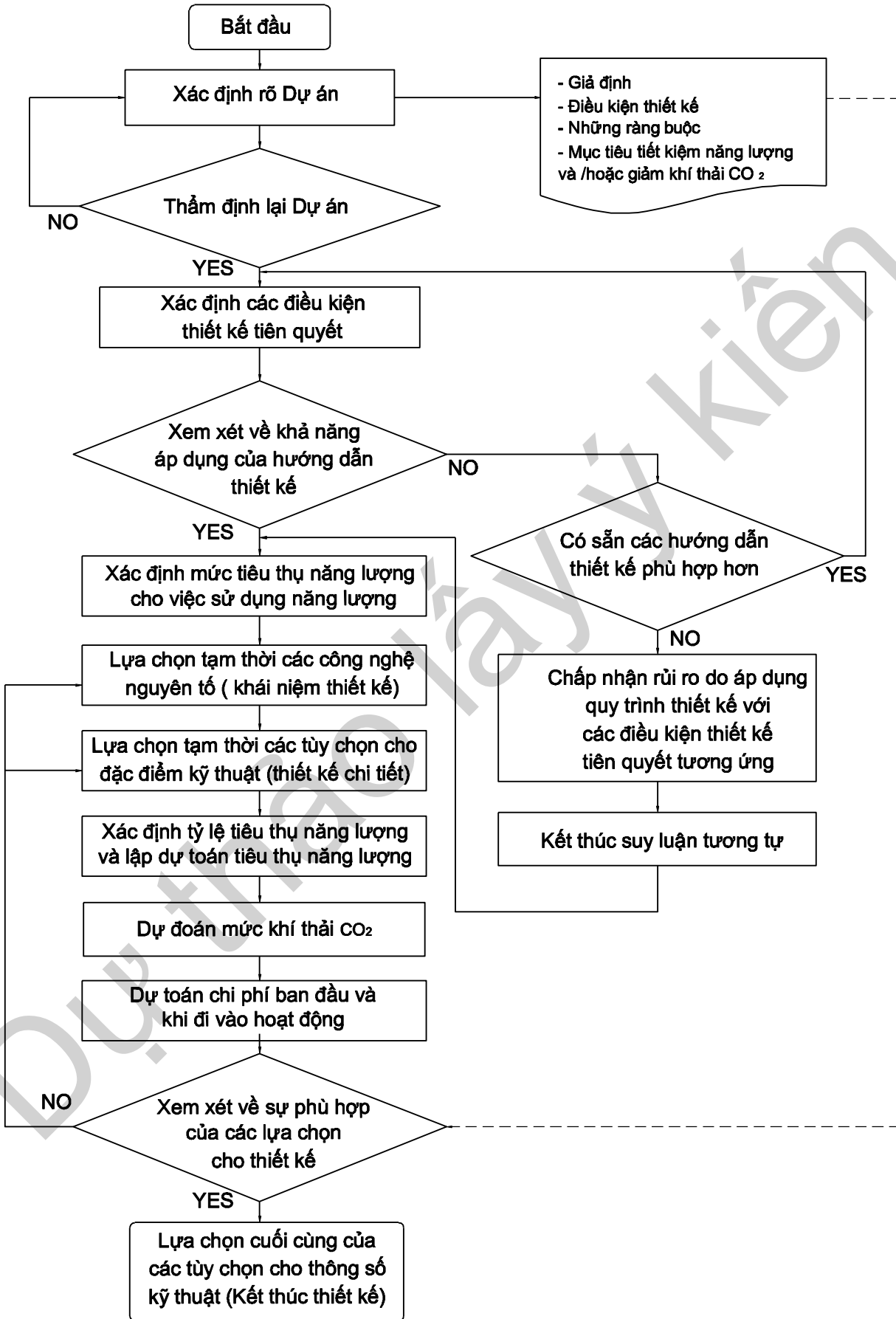
Nguồn tiêu thụ năng lượng EU_i	Công thức tính dự đoán mức tiêu thụ năng lượng	Mức tiêu thụ năng lượng dự đoán hoặc sản xuất điện (GJ/a)	Mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu (GJ/a)	Tỷ lệ giảm
EU_1	$E_1 \times r_{1,1,k 11} \times r_{1,2,k 12} \times r_{1,3,k 13}$	$e_{1,1k11+2k12+3k13}$	E_1	$1 - e_{1,1k11+2k12+3k13} / E_1$
EU_2	$E_2 \times r_{2,1,k 21} \times r_{2,2,k 22} \times r_{2,3,k 23}$	$e_{2,1k21+2k22+3k23}$	E_2	$1 - e_{2,1k21+2k22+3k23} / E_1$
EU_3	$E_3 \times r_{3,1,k 31} \times r_{3,2,k 32} \times r_{3,3,k 33}$	$e_{3,1k31+2k32+3k33}$	E_3	$1 - e_{3,1k31+2k32+3k33} / E_1$
EU_4	$E_4 \times r_{4,1,k 41} \times r_{4,2,k 42} \times r_{4,3,k 43}$	$e_{4,1k41+2k42+3k43}$	E_4	$1 - e_{4,1k41+2k42+3k43} / E_1$
EU_5	$E_5 \times r_{5,1,k 51} \times r_{5,2,k 52} \times r_{5,3,k 53}$	$e_{5,1k51+2k52+3k53}$	E_5	$1 - e_{5,1k51+2k52+3k53} / E_1$
EU_6	$E_6 \times r_{6,1,k 61} \times r_{6,2,k 62} \times r_{6,3,k 63}$	$e_{6,1k61+2k62+3k63}$	E_6	$1 - e_{6,1k61+2k62+3k63} / E_1$
Tổng	-	e_T	$\sum E_i$	$1 - e_T / \sum E_i$

Sản xuất năng lượng điện quang (GJ/a)	-	e_{pvj}		
Tổng	$e_T - e_{pvj}$	E_T	$\sum E_i$	$1 - E_T / \sum E_i$

7 Quy trình thiết kế

7.1 Tổng quát

Cấu trúc của quy trình thiết kế được quy định trong các điều khoản sau. Sơ đồ quy trình thiết kế được hiển thị trong Hình 1.



Hình 1 – Sơ đồ quy trình thiết kế và hệ số sử dụng năng lượng như một tiêu chí

7.2 Sơ đồ quy trình thiết kế

7.2.1 Phạm vi của dự án

Phạm vi dự án là quá trình trong đó người thiết kế có được thông tin để xác định phạm vi công việc của họ. Phạm vi dự án liệt kê các ràng buộc nhất định, các yêu cầu và giả định của dự án theo ISO 16813. Trong phạm vi dự án, các mục tiêu bảo toàn năng lượng và/hoặc giảm phát thải CO₂ được xác định. Các mục tiêu sẽ được đề cập trong giai đoạn sau khi đánh giá sự phù hợp của các lựa chọn thiết kế.

7.2.2 Đánh giá phạm vi dự án

Tính nhất quán về nội dung của các ràng buộc, các yêu cầu và các giả định sẽ được xác minh ở giai đoạn này. Tính khả thi của các yêu cầu đã cho cùng với các ràng buộc và các giả định cũng sẽ được xác định. Mối quan tâm chính là liệu phạm vi dự án có đầy đủ và tối ưu theo các ràng buộc hay không.

7.2.3 Xác định các điều kiện thiết kế tiên quyết

Trong quá trình này, phải kiểm tra sự phù hợp giữa các điều kiện thiết kế tiên quyết của quy trình thiết kế và điều kiện thiết kế cho một dự án xây dựng cụ thể. Các điều kiện thiết kế là một phần của phạm vi dự án, chỉ tập trung vào phạm vi dự án liên quan đến năng lượng.

7.2.4 Quyết định về khả năng áp dụng các hướng dẫn thiết kế và suy luận tương tự, nếu cần thiết

Nếu các điều kiện thiết kế tiên quyết của hướng dẫn thiết kế tương ứng với các điều kiện thiết kế của dự án, thì quy trình thiết kế được mô tả trong hướng dẫn thiết kế được đánh giá là có thể áp dụng cho dự án. Nếu không, người thiết kế cần tìm một hướng dẫn thiết kế phù hợp khác. Nếu không thể tìm được một hướng dẫn thiết kế phù hợp, có thể chấp nhận sử dụng các hướng dẫn thiết kế có sẵn bằng cách suy luận tương tự từ các thông tin trong hướng dẫn thiết kế. Trong đó, thông tin về hiệu quả của một đặc điểm kỹ thuật của một giải pháp kỹ thuật nhất định có thể bị lạm dụng, điều này dẫn tới sự thay đổi đáng kể giữa các điều kiện thiết kế tiên quyết và điều kiện thiết kế của dự án. Do đó, rủi ro như vậy sẽ được giải thích thận trọng cho người thiết kế và thông tin về các điều kiện thiết kế, xác định tính hiệu quả của giải pháp kỹ thuật, sẽ được đưa ra trong hướng dẫn thiết kế, ngay cả khi nó không xác định định lượng.

7.2.5 Xác định mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu của các nguồn tiêu thụ năng lượng

Số liệu về mức tiêu thụ năng lượng của các nguồn sử dụng khác nhau là cơ sở để người thiết kế lựa chọn áp dụng một giải pháp kỹ thuật. Tiềm lực của khách hàng cần được sử dụng để giảm năng lượng sử dụng trên các ứng dụng lớn hơn, bởi vì việc áp dụng các giải pháp kỹ thuật tương tự trên các ứng dụng lớn hơn sẽ dẫn đến giảm năng lượng.

7.2.6 Lựa chọn tạm thời các công nghệ cơ bản

Ở giai đoạn này, người thiết kế quyết định lựa chọn tạm thời chọn một số giải pháp kỹ thuật để bắt đầu đánh giá và dự đoán mức tiêu thụ năng lượng. Trước khi đi đến lựa chọn cuối cùng, việc lựa chọn và

đánh giá được thực hiện lặp đi lặp lại, qua đó thu được kết quả thỏa đáng cho mức tiêu thụ năng lượng dự đoán và cho các ràng buộc khác. Trong việc lựa chọn các giải pháp kỹ thuật, việc giải thích về các đặc tính của các yếu tố đó và tỷ lệ tiêu thụ năng lượng của các phương án của các yếu tố, giúp người thiết kế đưa ra quyết định.

7.2.7 Lựa chọn tạm thời các phương án về thông số kỹ thuật

Khi các giải pháp kỹ thuật nào đó được chọn, một trong các phương án đặc tính kỹ thuật của từng giải pháp kỹ thuật sẽ được lựa chọn tạm thời ở giai đoạn này. Trong lựa chọn, hệ số sử dụng năng lượng, phát thải CO₂, việc tăng chi phí ban đầu, các yêu cầu và cảnh báo của từng phương án sẽ được người thiết kế đề cập ngắn gọn.

7.2.8 Xác định hệ số sử dụng năng lượng và ước tính mức tiêu thụ năng lượng

Ở giai đoạn này, người thiết kế sẽ xác định hệ số sử dụng năng lượng của từng phương án về thông số kỹ thuật. Như đã nêu, các hệ số sử dụng năng lượng sẽ do các nhà cung cấp hướng dẫn thiết kế chuẩn bị và đưa ra trong các hướng dẫn thiết kế một cách đơn giản và dễ hiểu.

Khi hệ số sử dụng năng lượng được xác định, mức tiêu thụ năng lượng có thể được dự đoán bằng phương trình (1), (2) hoặc (3).

7.2.9 Ước tính phát thải CO₂

Ở giai đoạn này, cùng với dự đoán tiêu thụ năng lượng, trong quá trình thiết kế cần đưa ra phương pháp ước tính phát thải CO₂. Với mục đích đó, mức tiêu thụ năng lượng dự đoán sẽ được chia thành các giả định của các chất mang năng lượng khác nhau, như điện, khí và dầu. Ngoài ra, các yếu tố chuyển đổi cho mỗi chất mang năng lượng phải được đưa ra cho quá trình thiết kế.

7.2.10 Ước tính chi phí ban đầu và chi phí hoạt động

Song song với dự đoán tiêu thụ năng lượng và ước tính phát thải CO₂, phương pháp ước tính chi phí sẽ được đưa ra trong quá trình thiết kế và được thực hiện ở giai đoạn này. Dự toán chi phí là mối quan tâm toàn cầu đối với việc tuyên truyền các công nghệ tiết kiệm năng lượng, nhưng cần một cuộc khảo sát chi tiết về giá cả sản phẩm và lao động địa phương cũng như giá của các hãng năng lượng, đôi khi được bán cho các công ty địa phương với giá đặc biệt. Để tránh sự phức tạp, các phương pháp đơn giản hóa cho việc ước tính được chấp nhận (ví dụ: giá trung bình quốc gia của một hãng năng lượng), nhưng các giả định cho bất kỳ phương pháp đơn giản hóa nào cũng cần được giải thích.

7.2.11 Quyết định về sự phù hợp của các lựa chọn thiết kế

Sau khi lựa chọn giải pháp kỹ thuật và các phương án thông số kỹ thuật, mức tiêu thụ năng lượng phát thải khí CO₂ và chi phí của chúng sẽ được ước tính. Nếu bất kỳ kết quả ước tính nào không đạt yêu cầu, các lựa chọn và ước tính được lặp lại bởi người thiết kế. Một khi kết hợp thỏa đáng các giải pháp kỹ thuật và các phương án đặc tính kỹ thuật được tìm thấy, đánh giá cuối cùng của sự kết hợp như một giải pháp thiết kế đối với quy trình thiết kế sẽ được thực hiện ở giai đoạn này.

Tất cả các giai đoạn, từ định nghĩa dự án đến dự toán chi phí, sẽ được xem xét để xác nhận tính chính

xác. Nếu có bất kỳ sai sót nào được tìm thấy, sẽ được sửa chữa và việc tính toán sẽ được làm lại trong các giai đoạn.

Dự thảo lấy ý kiến

Phụ lục A

(cung cấp thông tin)

Ví dụ về giải pháp kỹ thuật tiết kiệm năng lượng và các phương án thông số kỹ thuật

A.1 Tổng quan

Trong phụ lục này phác thảo ví dụ về một số giải pháp kỹ thuật tiết kiệm năng lượng và các phương án về thông số kỹ thuật. Minh họa cho những ngôi nhà biệt lập bằng gỗ được xây dựng ở vùng khí hậu ôn hòa (ngày nóng theo °C, HDD₁₈₋₁₈, nằm trong khoảng từ 1 500 đến 2 500) và được trích trong một hướng dẫn thiết kế hiện có cho những người thiết kế tại Nhật Bản. Mục tiêu của phụ lục này là đưa ra một ví dụ về quy trình thiết kế cho các căn nhà ở gia đình tiết kiệm năng lượng, trong đó tiêu thụ năng lượng tùy thuộc vào công nghệ cơ bản ứng dụng được dự đoán bởi tỷ lệ tiêu thụ năng lượng tham chiếu và tiêu thụ năng lượng. Ở phần cuối của phụ lục này là một ví dụ mô tả về một tập hợp các điều kiện thiết kế tiên quyết. Cần thận trọng khi áp dụng ví dụ này cho các điều kiện thiết kế khác.

A.2 Các công nghệ cơ bản tiết kiệm năng lượng được xử lý trong quy trình thiết kế mẫu này

Trong ví dụ này, các công nghệ cơ bản sau đây được sử dụng là hiệu quả và thiết thực để tiết kiệm năng lượng:

a) Ứng dụng năng lượng tự nhiên:

- 1) Thông gió tự nhiên để loại bỏ nhiệt,
- 2) Sử dụng ánh sáng ban ngày,
- 3) Sản xuất điện năng,
- 4) Sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời để sưởi ấm không gian,
- 5) Đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời;

b) Kiểm soát nhiệt bằng lớp vỏ bao che công trình:

- 1) Cách nhiệt cho lớp vỏ bao che,
- 2) Tấm che nắng;

c) Thiết bị tiết kiệm năng lượng:

- 1) Hệ thống sưởi ấm và làm mát,
- 2) Hệ thống thông gió,
- 3) Hệ thống đun nước nóng trong nhà,
- 4) Hệ thống chiếu sáng,
- 5) Thiết bị gia dụng.

A.3 Tóm tắt các phương án về thống số kỹ thuật của từng giải pháp kỹ thuật và hệ số tiêu thụ năng lượng của chúng

Tất cả các phương án về thống số kỹ thuật và hệ số tiêu thụ năng lượng của chúng được tóm tắt trong Bảng A.1. Khi các nguồn tiêu thụ năng lượng, sưởi ấm không gian, làm mát không gian, thông gió, nước nóng, chiếu sáng, thiết bị điện tử và nấu nướng được xử lý trong quá trình thiết kế này, mặc dù không có công nghệ cơ bản tiết kiệm năng lượng nào được chấp thuận có hiệu quả đối với “nấu nướng” trong ví dụ này. Mức tiêu thụ năng lượng tham khảo cho các nguồn tiêu thụ năng lượng đó lần lượt là 12,8 GJ, 2,4 GJ, 4,7 GJ, 24,5 GJ, 10,7 GJ, 23,7 GJ và 4,4 GJ. Để sưởi ấm và làm mát không gian, hệ thống sưởi ấm/làm mát không liên tục và một phần của máy điều hòa không khí trong phòng được coi là một điều kiện thiết kế, như một ví dụ đơn giản.

Ba giải pháp kỹ thuật, cụ thể là, “thiết kế cách nhiệt lớp vỏ bao che công trình”, “sử dụng bức xạ mặt trời để sưởi ấm không gian”, và “thiết kế hệ thống làm mát và sưởi ấm (sưởi ấm)” được chấp nhận như là các giải pháp kỹ thuật có hiệu quả trong việc tiết kiệm năng lượng sưởi ấm không gian. Đối với thiết kế cách nhiệt cho lớp vỏ bao che công trình, có năm (05) cấp độ của thông số kỹ thuật được chỉ định là CẤP 0 cho đến CẤP 4. Đối với mỗi cấp độ của thông số kỹ thuật, hệ số tiêu thụ năng lượng được thể hiện trong Bảng A.1. Thông tin chi tiết hơn cho từng thông số kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật trong Bảng A.1 được đưa ra trong điều khoản tiếp theo.

Bảng A.2 cho thấy cách sử dụng các hệ số tiêu thụ năng lượng trong Bảng A.1 để dự đoán các mức tiêu thụ năng lượng của các nguồn tiêu thụ năng lượng. Trong ví dụ này, sự tương tác của các giải pháp kỹ thuật khác nhau về hiệu quả trong tiết kiệm năng lượng không được xem xét và phương trình (2) trong 5.3.3 được áp dụng.

Bảng A.1 - Mối quan hệ giữa việc sử dụng năng lượng, tiêu thụ năng lượng tham chiếu, giải pháp kỹ thuật và hệ số tiêu thụ năng lượng của từng cấp độ đặc điểm kỹ thuật

Nguồn tiêu thụ năng lượng	Mức tiêu thụ năng lượng tham khảo	Giải pháp kỹ thuật		Hệ số sử dụng năng lượng (giá trị tham chiếu được coi là 1,0)				
				ĐIỀU KIỆN THIẾT KẾ	CẤP 0	CẤP 1	CẤP 2	CẤP 3
Sưởi ấm không gian	12,8 GJ	Thiết kế lớp vỏ cách nhiệt của công trình		1,0	0,8	0,65	0,55	0,45
		Sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời ¹		1,0	0,95	0,9	0,8	0,6
		Thiết kế hệ thống sưởi ấm và làm mát (sưởi)	Sưởi ấm một phần không liên tục bằng điều hòa không khí	1,0	0,8	0,7	0,6	

¹ Yêu cầu thiết kế lớp vỏ bao che cách nhiệt tối thiểu ở CẤP 3

Nguồn tiêu thụ năng lượng	Mức tiêu thụ năng lượng tham khảo	Giải pháp kỹ thuật		Hệ số sử dụng năng lượng (giá trị tham chiếu được coi là 1,0)				
				Điều kiện thiết kế	CẤP 0	CẤP 1	CẤP 2	CẤP 3
			trong phòng					
Làm mát không gian	2,4 GJ	Thông gió tự nhiên để loại bỏ nhiệt		1,0	0,9	0,8	0,7	
		Phương pháp che nắng	Hướng Nam	1,0	0,85	0,7	0,55	
			Hướng Đông Nam/Tây Nam	1,0	0,8	0,75	0,65	
			Hướng Đông/Tây	1,0	0,8	0,75	0,65	
	Hệ thống sưởi ấm và làm mát (làm mát)	Làm mát một phần không liên tục bằng điều hòa không khí trong phòng	1,0	0,8	0,7	0,6		
Thông gió	4,7 GJ	Thiết kế hệ thống thông gió		1,0	0,7	0,6	0,4	
Nước nóng	24,5 GJ	Thiết kế hệ thống nước nóng bằng năng lượng mặt trời và hệ thống nước nóng thông thường		1,0	0,9	0,8	0,7	0,5
Chiếu sáng	10,7 GJ	Sử dụng ánh sáng ban ngày		1,0	0,98	0,95	0,9	
		Thiết kế hệ thống chiếu sáng		1,0	0,7	0,6	0,5	
Điện dân dụng	23,7 GJ	Giới thiệu thiết bị điện hiệu suất lớn		1,0	0,8	0,6		
Khác (nấu ăn)	4,4 GJ	-						
Tổng	83,2 GJ	-						

Nguồn điện	-	Năng lượng điện quang được sản sinh (GJ/a)	-0,0 GJ	-29,3 GJ	-39,1 GJ		
------------	---	--	---------	----------	----------	--	--

Bảng A.2 - Dự đoán mức tiêu thụ năng lượng bằng cách sử dụng hệ số sử dụng năng lượng (đối với trường hợp sưởi ấm / làm mát một phần và không liên tục)

Nguồn sử dụng năng lượng	Các phương trình để dự đoán các giá trị thiết kế bằng cách chèn các hệ số sử dụng năng lượng vào chỗ trống, tham khảo Bảng A.1	Mức tiêu thụ năng lượng dự đoán hoặc năng lượng điện	Mức tiêu thụ năng lượng tham khảo	Tỉ lệ giảm (%)
Sưởi ấm không gian	$12,8 \times ([] \times [] \times [])$		12,8 GJ	
Làm mát không gian	$2,4 \times ([] \times [] \times [])$		2,4 GJ	
Thông gió	$4,7 \times []$		4,7 GJ	
Nước nóng	$24,5 \times []$		24,5 GJ	
Chiếu sáng	$10,7 \times ([] \times [] \times [])$		10,7 GJ	
Điện dân dụng	$23,7 \times []$		23,7 GJ	
Khác (nấu ăn)	$4,4 \times 10$		4,4 GJ	
Tổng			83,2 GJ	
Điện	Điện được sinh ra bởi pin năng lượng mặt trời tùy thuộc vào công suất (3 kW hoặc 4 kW) (□-29,3 GJ □-39,1 GJ)		-	
Tổng			83,2 GJ	

A.4 Mô tả và thông số kỹ thuật của các giải pháp kỹ thuật tiết kiệm năng lượng

A.4.1 Tổng quát

Trong điều khoản này, các ví dụ mô tả các giải pháp kỹ thuật và các thông số kỹ thuật được đưa ra. Như được mô tả trong 5.3.3 và trong các phương trình (1), (2) và (3), hệ số tiêu thụ năng lượng của từng phương án thông số kỹ thuật được xác định trước bởi các nhà cung cấp các hướng dẫn thiết kế. Các phương pháp xác định hệ số sử dụng năng lượng được cung cấp trong điều khoản này.

A.4.2 Thông gió tự nhiên để loại bỏ nhiệt

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của giải pháp kỹ thuật này được xác định bằng cách áp dụng các phương pháp sau.

Phương pháp 1: Thiết lập các khoảng mở đối diện khác nhau trong mỗi phòng ở. Trong trường hợp có nhiều phòng ở mà chỉ có thể tạo dựng một khoảng mở duy nhất thì thiết lập khoảng mở khác tại không gian liền kề và (các) khoảng mở trên các bức tường ngăn cách giữa hai không gian tại vị trí có thể mở mà không gây bất tiện cho người sử dụng.

Phương pháp 2: Lắp đặt bộ hứng gió bên cạnh các khoảng mở lớn, mà các khoảng mở đó không chịu được áp lực gió cao hơn do các chướng ngại vật xung quanh. Nó góp phần gây ra áp lực gió cao hơn trên các khoảng mở chính.

Phương pháp 3: Thiết lập (các) cửa sổ mái hoặc (các) cửa sổ phía cao, có thể gây ra chênh lệch áp lực gió lớn hơn hoặc hiệu ứng ống khói.

Mỗi cấp độ của thông số kỹ thuật được xác định trong Bảng A.3. Hệ số tiêu thụ năng lượng bị ảnh hưởng bởi mật độ xây dựng xung quanh, được phân loại thành Vị trí 1-3, như trong Bảng A.4.

Bảng A.3 - Các cấp độ của công nghệ cơ bản “Sử dụng gió tự nhiên”

Cấp	Yêu cầu tuân thủ từng cấp độ, phụ thuộc vào mật độ xây dựng xung quanh (phương pháp được áp dụng)			Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
	Vị trí 1	Vị trí 2	Vị trí 3	
CẤP 0	Không áp dụng phương pháp nào	Không áp dụng phương pháp nào	Không áp dụng phương pháp nào	1,0
CẤP 1	Phương pháp 4 & 5	Phương pháp 2, 3 & 5	Phương pháp 1 & 5	0,9
CẤP 2	-	Phương pháp 2, 3, 4 & 5	Phương pháp 1, 2 & 5	0,8
CẤP 3	-	-	Phương pháp 1, 2, 3, 4 & 5	0,7

Bảng A.4 - Mô tả các điều kiện về mật độ xây dựng xung quanh để sử dụng gió tự nhiên

Vị trí	Mô tả
Vị trí 1	Vị trí được xây dựng rất nhiều các tòa nhà cao, nơi khó sử dụng gió tự nhiên
Vị trí 2	Vị trí được xây dựng nhiều các tòa nhà cao, nơi chỉ sử dụng được gió tự nhiên khi có thiết kế chu đáo
Vị trí 3	Vị trí ngoại ô với mật độ thấp, nơi sử dụng gió tự nhiên dễ dàng

A.4.3 Sử dụng ánh sáng ban ngày

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của Giải pháp kỹ thuật này được xác định bởi các điều kiện ánh sáng ban ngày và điều kiện xây dựng xung quanh, được đánh giá bằng số lượng cửa sổ có hiệu quả để nhận ánh sáng ngày cho từng loại phòng. Điều kiện ánh sáng ban ngày được mô tả trong Bảng A.5 và các phương pháp hiệu quả được mô tả trong Bảng A.6.

Bảng A.5 - Điều kiện ánh sáng ban ngày và các yêu cầu của chúng

Điều kiện ánh sáng ban ngày	Loại phòng			
	Phòng khách và phòng ăn	Phòng riêng dành cho người già hoặc trẻ em [phòng riêng với người sử dụng lâu hơn vào ban ngày]	Các phòng ở khác bao gồm phòng ngủ chính [phòng riêng có người sử dụng chủ yếu vào ban đêm]	Các phòng không thể ở được bao gồm nhà bếp, phòng giải trí, sảnh vào, nhà vệ sinh, phòng giặt đồ, nhà vệ sinh, v.v.
Điều kiện ánh sáng ban ngày 0	Một phương pháp và chiếu sáng 1 bên	Một phương pháp và chiếu sáng 1 bên	Một phương pháp và chiếu sáng 1 bên	-
Điều kiện ánh sáng ban ngày 1	Hai phương pháp và chiếu sáng các bên	Một phương pháp và chiếu sáng 1 bên	Một phương pháp và chiếu sáng 1 bên	-
Điều kiện ánh sáng ban ngày 2	Hai phương pháp và chiếu sáng các bên	Hai phương pháp và chiếu sáng các bên	Một phương pháp và chiếu sáng 1 bên	-
Điều kiện ánh sáng ban ngày 3	Hai phương pháp và chiếu sáng các bên	Hai phương pháp và chiếu sáng các bên	Một phương pháp và chiếu sáng 1 bên	Một phương pháp và chiếu sáng 1 bên áp dụng cho mỗi không gian

Bảng A.6 - Phương pháp sử dụng ánh sáng ban ngày

Phương pháp	Phương pháp sử dụng		
Phương pháp 1	Phương pháp sử dụng ánh sáng ban ngày trực tiếp (phương pháp chiếu sáng ban ngày)	Cửa sổ bên	Phương hướng
			Hình dạng
			Chiều cao
		Cửa sổ phía trên	
		Cửa sổ mái	
Phương pháp 2	Phương pháp sử dụng ánh sáng ban ngày gián tiếp (phương pháp dẫn ánh sáng ngày)	Cửa sổ con	
		Giếng trời	

Các điều kiện xung quanh ngôi nhà được phân loại thành ba vị trí, như trong Bảng A.7; mối quan hệ giữa các cấp độ, vị trí và điều kiện ánh sáng ban ngày được thể hiện trong Bảng A.8.

Bảng A.7 - Mô tả các điều kiện về mật độ xây dựng xung quanh để sử dụng ánh sáng ban ngày

Vị trí	Mô tả
Vị trí 1	Vị trí được xây dựng rất nhiều các tòa nhà cao, nơi khó sử dụng chiếu sáng tự nhiên
Vị trí 2	Vị trí được xây dựng dày đặc, nơi có thể sử dụng ánh sáng ngày với thiết kế cẩn thận
Vị trí 3	Vị trí ngoại ô với mật độ thấp, nơi sử dụng chiếu sáng ngày dễ dàng

Bảng A.8 - Các cấp độ của giải pháp kỹ thuật “sử dụng ánh sáng ban ngày”

Cấp	Điều kiện ánh sáng ban ngày (áp dụng các phương pháp)			Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
	Vị trí 1	Vị trí 2	Vị trí 3	
CẤP 0	Điều kiện ánh sáng ban ngày 0 (ánh sáng ban ngày một hướng, diện tích sàn x 1/7)	-	-	1,0
CẤP 1	Điều kiện ánh sáng ban ngày 3	Điều kiện ánh sáng ban ngày 2	Điều kiện ánh sáng ban ngày 1	0,98
CẤP 2	-	Điều kiện ánh sáng ban ngày 3	Điều kiện ánh sáng ban ngày 2	0,95
CẤP 3	-	-	Điều kiện ánh sáng ban ngày 3	0,9

A.4.4 Sản xuất năng lượng quang điện

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của giải pháp kỹ thuật này được xác định bởi công suất pin mặt trời, như thể hiện trong Bảng A.9.

Bảng A.9 - Các mức sản xuất năng lượng điện quang

Cấp độ	Hiệu quả tiết kiệm năng lượng
CẤP 0	Không sản sinh điện quang
CẤP 1	Giảm tiêu thụ năng lượng sơ cấp hàng năm; 33,7 GJ (khoảng 3 kW công suất pin mặt trời)
CẤP 2	Giảm tiêu thụ năng lượng sơ cấp hàng năm; 45 GJ (khoảng 4 kW công suất pin mặt trời)

A.4.5 Sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời để sưởi ấm không gian

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của Giải pháp kỹ thuật này được xác định bằng cách áp dụng ba phương pháp (Bảng A.10) góp phần vào việc sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời để sưởi ấm không gian. Yêu cầu phụ thuộc vào vùng khí hậu được xác định bằng tỷ lệ của bức xạ mặt trời trung bình vào tháng 1 so với ngày nóng, cũng như điều kiện vị trí tòa nhà (Bảng A.14) và hướng của các **khoảng mở** làm khu vực thu nhiệt.

Bảng A.10 - Phương pháp nhiệt bức xạ mặt trời

Phương pháp	Mô tả	Yêu cầu tối thiểu
Phương pháp 1	Cải thiện hơn nữa hiệu suất nhiệt cửa sổ	Giá trị U thấp hơn 2,91 W / (m ² K)
Phương pháp 2	Tăng diện tích cửa sổ thu bức xạ mặt trời	Không ít hơn 20% tổng diện tích sàn
Phương pháp 3	Lắp đặt lưu trữ nhiệt trên mỗi đơn vị diện tích sàn để tăng nhiệt trực tiếp	Không ít hơn 170 kJ/(m ² K) bao gồm đồ nội thất

Bảng A.11 - Mức độ sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời để sưởi ấm không gian (Vùng A và B)

Cấp độ	Phương pháp được áp dụng				Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
	Vị trí 3: tỷ lệ giảm bức xạ mặt trời = 0%		Vị trí 2: tỷ lệ giảm bức xạ mặt trời = 25%		
	Hướng 1 Về phía Nam ±15°	Hướng 2 Về phía Nam ±30° không kể Hướng 1	Hướng 1 Về phía Nam ±15°	Hướng 2 Về phía Nam ±30° không kể Hướng 1	
CẤP 1	-	-	Phương pháp 1 Phương pháp 1 & 2 Phương pháp 1 & 3 Phương pháp 1, 2 & 3	Phương pháp 1 Phương pháp 1 & 2 Phương pháp 1 & 3 Phương pháp 1, 2 & 3	0,95
CẤP 2	Phương pháp 1 Phương pháp 1 & 2 Phương pháp 1 & 3	Phương pháp 1 Phương pháp 1 & 2 Phương pháp 1 & 3 Phương pháp 1,2& 3	-	-	0,9
CẤP 3	Phương pháp 1,2& 3	-	-	-	0,8

Bảng A.12 - Mức độ sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời để sưởi ấm không gian (Vùng C)

Cấp độ	Phương pháp được áp dụng				Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
	Vị trí 3: tỷ lệ giảm bức xạ mặt trời = 0%		Vị trí 2: tỷ lệ giảm bức xạ mặt trời = 25%		
	Hướng 1 Về phía Nam $\pm 15^\circ$	Hướng 2 Về phía Nam $\pm 30^\circ$ không kể Hướng 1	Hướng 1 Về phía Nam $\pm 15^\circ$	Hướng 2 Về phía Nam $\pm 30^\circ$ không kể Hướng 1	
CẤP 1	-	-	Phương pháp 1&2 Phương pháp 1&3	-	0,95
CẤP 2	Phương pháp 1	Phương pháp 1	Phương pháp 1,2 & 3	Phương pháp 1,2& 3	0,9
CẤP 3	Phương pháp 1&2 Phương pháp 1&3	Phương pháp 1&2 Phương pháp 1&3 Phương pháp 1,2 & 3	-	-	0,8
CẤP 4	Phương pháp 1,2 & 3	-	-	-	0,6

Bảng A.13 - Mức độ sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời để sưởi ấm không gian (Vùng D và E)

Cấp độ	Phương pháp được áp dụng				Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
	Vị trí 3: tỷ lệ giảm bức xạ mặt trời = 0%		Vị trí 2: tỷ lệ giảm bức xạ mặt trời = 25%		
	Hướng 1 Về phía Nam $\pm 15^\circ$	Hướng 2 Về phía Nam $\pm 30^\circ$ không kể Hướng 1	Hướng 1 Về phía Nam $\pm 15^\circ$	Hướng 2 Về phía Nam $\pm 30^\circ$ không kể Hướng 1	
CẤP 1	-	-	Phương pháp 1 & 3	Phương pháp 1 & 2	0,95
CẤP 2	Phương pháp 1	Phương pháp 1	Phương pháp 1 & 2	Phương pháp 1, 2& 3	0,9
CẤP 3	Phương pháp 1 & 2 Phương pháp 1 & 3	Phương pháp 1 & 2 Phương pháp 1 & 3	Phương pháp 1, 2 & 3	-	0,8
CẤP 4	Phương pháp 1, 2 & 3	Phương pháp 1, 2 & 3	-	-	0,6

Bảng A.14 - Mô tả các điều kiện vị trí công trình sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời

Vị trí	Mức độ bị che khuất ánh sáng mặt trời	Chỉ dẫn số giờ nắng (đồng chí)
Vị trí 1	Vị trí bị ảnh hưởng lớn bởi sự che khuất ánh sáng mặt trời (khoảng 50%) trong đó việc sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời là khó khăn	Ít nhất 3 giờ (ví dụ: chỉ 3 giờ ánh sáng mặt trời trong khoảng thời gian từ 10:30 đến 13:30)
Vị trí 2	Vị trí bị ảnh hưởng ít bởi sự che khuất ánh sáng mặt trời (khoảng 25%) trong đó có thể sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời	Ít nhất 5 giờ (ví dụ: 5 giờ ánh sáng mặt trời trong khoảng thời gian từ 9:30 đến 14:30)
Vị trí 3	Vị trí không bị ảnh hưởng lớn bởi sự che khuất ánh sáng mặt trời (0%) trong đó việc sử dụng nhiệt bức xạ mặt trời là dễ dàng	Ánh sáng mặt trời có thể nhận được cả ngày

A.4.6 Đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời

Mỗi mức độ thông số kỹ thuật của của giải pháp kỹ thuật này được xác định bằng cách áp dụng hai phương pháp (Bảng A.15) góp phần đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời. Nếu đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời được kết hợp với thiết bị đun có hiệu suất cao, nên sử dụng tiêu thụ năng lượng trong Bảng A.27 thay vì Bảng A.15.

Bảng A.15 - Mức độ làm nóng nước bằng năng lượng mặt trời

Cấp độ	Phương pháp được áp dụng	Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
CẤP 1	Sử dụng hệ thống đun nước nóng thông thường mà không cần đun bằng năng lượng mặt trời cũng như phương pháp tiết kiệm năng lượng khác	1,0
CẤP 2	Phương pháp 1	0,9
CẤP 3	Phương pháp 2	0,7

Bảng A.16 - Phương pháp đun nóng nước bằng năng lượng mặt trời

Phương pháp	Loại sưởi ấm	Loại thay thế
Phương pháp 1	Thiết bị đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời	Lưu thông tự nhiên, không có kết nối với thiết bị đun nước nóng khác
Phương pháp 2	Hệ thống đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời	Lưu thông tự nhiên, kết nối với thiết bị đun nước nóng dự phòng
		Lưu thông tuần hoàn, kết nối với thiết bị đun nước nóng khác

A.4.7 Lớp vỏ bao che công trình cách nhiệt

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của Giải pháp kỹ thuật này được xác định bởi hiệu suất nhiệt của từng phần của lớp vỏ bao che công trình, như trong Bảng A.17. Trong hướng dẫn thiết kế, cần thiết phải bổ sung một hướng dẫn về kiểm soát luồng không khí không mong muốn bên trong lớp vỏ bao che công trình mà nó có thể làm giảm hiệu suất nhiệt của vật liệu cách nhiệt. Các kỹ thuật ngăn ngừa độ ẩm bên trong lớp vỏ bao che công trình cũng nên được hướng dẫn.

Tiêu thụ năng lượng để sưởi ấm không gian và hệ số tiêu thụ năng lượng phụ thuộc vào phương pháp sưởi ấm không gian cho người sử dụng. Do đó có hai cột về hệ số tiêu thụ năng lượng trong Bảng A.17. Mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu cho các phương pháp gia nhiệt không gian khác nhau được trình bày trong Bảng A.1.

Bảng A.17 – Mức độ cách nhiệt của lớp vỏ bao che của công trình

Cấp độ	Điều kiện hiệu suất nhiệt cho từng phần của lớp vỏ bao che của công trình ^a				Hệ số tiêu thụ năng lượng (Một phần không sưởi liên tục)
	Cửa sổ ^b	Tường ^c	Trần ^c	Sàn ^c (có không gian bên dưới)	
CẤP 0	6,51	≥0,7	≥0,8	≥0,5	1,0
CẤP 1	6,51	≥1,2	≥1,8	≥0,9	0,8
CẤP 2	4,65	≥2,2	≥4,0	≥2,2	0,65
CẤP 3	4,65	≥2,2	≥4,0	≥2,2	0,55
CẤP 4	4,07	≥2,2	≥4,0	≥2,2	0,45

^a Giá trị của từng bộ phận của lớp vỏ bao che của tòa nhà là các ví dụ được rút ra từ các hướng dẫn thiết kế hiện có cho các ngôi nhà biệt lập bằng gỗ được xây dựng ở các vùng khí hậu ôn hòa (sưởi ấm ban ngày, HDD₁₈₋₁₈, nằm trong khoảng từ 1 500 đến 2 500); mức độ cao hơn có thể được đưa ra nếu đó là khí hậu lạnh hơn. Ngoài ra, có những cách thể hiện khác nhau về yêu cầu cách nhiệt đối với lớp vỏ bao che của tòa nhà so với những ví dụ này. Một số cách thể hiện cho phép đánh thay đổi hiệu suất cách nhiệt giữa các phần của lớp vỏ bao che của tòa nhà, điều này góp phần xác định linh hoạt hơn về đặc điểm kỹ thuật.

^b Hiệu suất nhiệt được biểu thị bằng hệ số truyền nhiệt [W/(m²K)].

^c Hiệu suất nhiệt được biểu thị bằng điện trở nhiệt của vật liệu cách nhiệt (m²K/W).

A.4.8 Che nắng

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của giải pháp kỹ thuật này được xác định bởi hệ số hấp thụ nhiệt (SHGC) tại các khoảng mở. SHGC chỉ ra tỷ lệ năng lượng mặt trời xâm nhập vào không gian bên trong tòa nhà chấp nhận diện tích cửa so với nhiệt bức xạ mặt trời tới. SHGC tại các khoảng mở bị ảnh hưởng bởi phần nhô ra, thông số kỹ thuật của kính và thành phần che nắng gắn liền với các khoảng mở. Thông tin về SHGC được cung cấp trong Bảng A.19, A.20 và A.21.

Bảng A.18 - Mức độ che nắng

Cấp độ	Giá trị tiêu chuẩn của hệ số hấp thụ mặt trời tại các khoảng mở		Hệ số sử dụng năng lượng		
	Hướng bắc $\pm 30^\circ$	Các hướng còn lại	Hướng của bề mặt mở chính		
			Hướng Nam	Hướng Đông Nam hoặc Tây Nam	Hướng Đông hoặc Tây
CẤP 0	$\approx 0,79$	$\approx 0,79$	1,0	1,3	1,1
CẤP 1	$\leq 0,79$	$\leq 0,60$	0,85	0,8	0,8
CẤP 2	$\leq 0,55$	$\leq 0,45$	0,7	0,75	0,75
CẤP 3	$\leq 0,55$	$\leq 0,30$	0,55	0,65	0,65

Bảng A.19 - Hệ số hấp thụ nhiệt của kính khi không có ô văng che nắng

Đặc điểm kỹ thuật của kính	Các loại che nắng				
	Không	Rèm vải	Rèm kéo ngang bên trong	Cửa trượt dán giấy	Rèm kéo ngang bên ngoài
Kính 1 lớp	0,88	0,56	0,46	0,38	0,19
Kính 2 lớp	0,79	0,52	0,44	0,37	0,17
Kính 3 lớp	0,71	0,50	0,44	0,38	0,16
Kính hai lớp phủ Low-E (12mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,63	0,48	0,43	0,37	0,15
Kính hai lớp phủ Low-E (6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,62	0,47	0,43	0,37	0,15
Kính hai lớp chắn nhiệt phủ Low-E (12mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,42	0,32	0,29	0,26	0,11
Kính hai lớp chắn nhiệt phủ Low-E (6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,43	0,33	0,30	0,26	0,11
Kính hai lớp chắn nhiệt (lớp thứ 2 của kính phản xạ nhiệt, 6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,39	0,31	0,28	0,25	0,10
Kính hai lớp chắn nhiệt (lớp thứ 3 phản xạ nhiệt, 6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,28	0,23	0,21	0,19	0,08
Kính hai lớp chắn nhiệt (kính hấp thụ nhiệt, 6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,57	0,41	0,36	0,31	0,13
Lớp thứ 2 của kính phản xạ nhiệt đơn	0,48	0,38	0,34	0,31	0,12
Lớp thứ 3 của kính phản xạ nhiệt đơn	0,35	0,31	0,28	0,25	0,10
Kính hấp thụ nhiệt	0,68	0,47	0,41	0,35	0,15

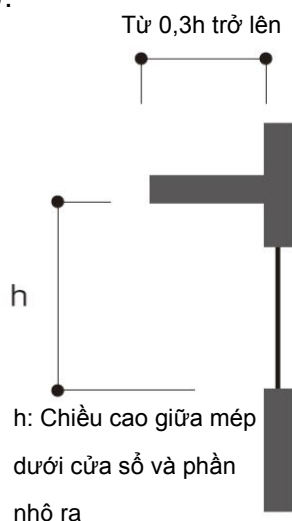
Bảng A.20 - Hệ số hấp thụ nhiệt của kính khi có ông văng che nắng
(hướng khác so với hướng chính Nam $\pm 30^\circ$)

Đặc điểm kỹ thuật của kính	Các loại che nắng				
	Không	Rèm vải	Rèm kéo bên trong	Cửa dán giấy	Rèm kéo bên ngoài
Kính 1 lớp	0,62	0,39	0,32	0,27	0,13
Kính 2 lớp	0,55	0,36	0,31	0,26	0,12
Kính 3 lớp	0,50	0,35	0,31	0,27	0,11
Kính hai lớp phủ Low-E (12mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,44	0,34	0,30	0,26	0,11
Kính hai lớp phủ Low-E (6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,43	0,33	0,30	0,26	0,11
Kính hai lớp chắn nhiệt phủ Low-E (12mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,29	0,23	0,20	0,18	0,07
Kính hai lớp chắn nhiệt phủ Low-E (6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,30	0,23	0,21	0,18	0,08
Kính hai lớp chắn nhiệt (lớp thứ 2 của kính phản xạ nhiệt, 6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,27	0,21	0,19	0,18	0,07
Kính hai lớp chắn nhiệt (lớp thứ 3 phản xạ nhiệt, 6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,19	0,16	0,15	0,13	0,06
Kính hai lớp chắn nhiệt (kính hấp thụ nhiệt, 6mm không khí giữa 2 lớp kính)	0,40	0,29	0,25	0,22	0,09
Lớp thứ 2 của kính phản xạ nhiệt đơn	0,34	0,27	0,24	0,22	0,08
Lớp thứ 3 của kính phản xạ nhiệt đơn	0,24	0,21	0,20	0,18	0,07
Kính hấp thụ nhiệt đơn	0,47	0,33	0,28	0,25	0,11

Bảng A.21 - Hệ số hấp thụ nhiệt của kính khi có ô văng che nắng
(hướng chính Nam $\pm 30^\circ$)

Đặc điểm kỹ thuật của kính	Các loại che nắng				
	Không	Rèm vải	Rèm kéo bên trong	Cửa dán giấy	Rèm kéo bên ngoài
Kính 1 lớp	0,44	0,28	0,23	0,19	0,09
Kính 2 lớp	0,39	0,26	0,22	0,19	0,09
Kính 3 lớp	0,36	0,25	0,22	0,19	0,08
Kính hai lớp phủ Low-E (12mm giữa 2 lớp kính)	0,32	0,24	0,22	0,19	0,08
Kính hai lớp phủ Low-E (6mm giữa 2 lớp kính)	0,31	0,24	0,22	0,19	0,08
Kính hai lớp chắn nhiệt phủ Low-E (12mm giữa 2 lớp kính)	0,21	0,16	0,14	0,13	0,05
Kính hai lớp chắn nhiệt phủ Low-E (6mm giữa 2 lớp kính)	0,21	0,17	0,15	0,13	0,06
Kính hai lớp chắn nhiệt (lớp thứ 2 của kính phản xạ nhiệt, 6mm giữa 2 lớp kính)	0,20	0,15	0,14	0,13	0,05
Kính hai lớp chắn nhiệt (lớp thứ 3 phản xạ nhiệt, 6mm giữa 2 lớp kính)	0,14	0,11	0,10	0,10	0,04
Kính hai lớp chắn nhiệt (kính hấp thụ nhiệt, 6mm giữa 2 lớp kính)	0,29	0,20	0,18	0,16	0,07
Lớp thứ 2 của kính phản xạ nhiệt đơn	0,24	0,19	0,17	0,15	0,06
Lớp thứ 3 của kính phản xạ nhiệt đơn	0,17	0,15	0,14	0,13	0,05
Kính hấp thụ nhiệt đơn	0,34	0,24	0,20	0,18	0,08

Khi không có phần che chắn nhô ra, v.v. hoặc khi các điều kiện trong Hình A.1 không được đáp ứng ngay cả khi có phần che chắn nhô ra, hệ số che nắng là 1, điều đó có nghĩa là không thể giảm hệ số hấp thụ nhiệt mặt trời qua phần nhô ra. Cần điều chỉnh hình chiếu của phần nhô ra và mái hiên theo chiều cao của các khoảng mở.



Hình A.1 - Phần che chắn nhô ra

A.4.9 Hệ thống sưởi và làm mát không gian

Trong quá trình thiết kế này, điều hòa không khí trong phòng và hệ thống sưởi sàn với máy nước nóng khí ga được đánh giá để sưởi ấm một phần và không liên tục. Để làm mát một phần và không liên tục, ta sẽ đánh giá điều hòa không khí trong phòng. Đối với sưởi ấm và làm mát toàn bộ tòa nhà liên tục, cần đánh giá hệ thống làm mát và sưởi ấm không khí cưỡng bức với bơm nhiệt.

Mỗi mức độ thông số kỹ thuật của giải pháp kỹ thuật này được xác định bởi COP của máy điều hòa không khí trong phòng và đặc điểm kỹ thuật của lớp cách nhiệt bên dưới tấm sưởi sàn và xung quanh ống dẫn nước nóng, để sưởi ấm một phần và không liên tục. Đối với hệ thống sưởi và làm mát liên tục của toàn bộ tòa nhà, đánh giá chỉ số hiệu quả COP của hệ thống và tính khả thi của chức năng kiểm soát nhiệt độ từng phòng để xác định thông số kỹ thuật.

Bảng A.22 - Các cấp độ của hệ thống sưởi ấm và làm mát không gian

(điều hòa không khí 2 chiều)

Cấp độ	COP được xếp hạng trung bình để sưởi ấm và làm mát	Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
CẤP 0	<4,0	1,0
CẤP 1	≥4,0	0,8
CẤP 2	≥5,0	0,7
CẤP 3	≥6,0	0,6

A.4.10 Hệ thống thông gió

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của giải pháp kỹ thuật này được xác định bằng cách áp dụng bốn phương pháp góp phần vào một hệ thống thông gió hiệu quả năng lượng như trong Bảng A.23. Là hệ thống tham chiếu, giả định là hệ thống thông gió cân bằng sử dụng ống dẫn để cung cấp không khí tươi cho mỗi phòng (không thu hồi nhiệt).

Bảng A.23 - Phương pháp cho hệ thống thông gió

Phương pháp	Phương pháp được áp dụng
Phương pháp 1	Giảm thiểu tổn thất áp suất tại các ống dẫn và các thành phần khác (đường kính ít nhất 75 mm hoặc dày hơn)
Phương pháp 2	Sử dụng các thiết bị hiệu quả cao (động cơ và quạt)
Phương pháp 3	Chấp nhận hệ thống thông gió lai
Phương pháp 4	Đơn giản hóa hệ thống thông gió (thay đổi thành hệ thống thông gió chỉ có ống khí thải từ mỗi phòng)

Bảng A.24 - Các cấp của hệ thống thông gió

Cấp độ	Phương pháp được áp dụng	Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
CẤP 0	Thông số kỹ thuật thông thường của hệ thống thông gió cân bằng với ống dẫn (đường kính 50 mm cho ống dẫn nhánh)	1,0
CẤP 1	Phương pháp 1 hoặc 4	0,7
CẤP 2	Phương pháp 1 & 2	0,6
CẤP 3	Phương pháp 1, 2, 3 & 4	0,4

A.4.11 Hệ thống đun nước nóng trong nhà

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của Giải pháp kỹ thuật này được xác định bằng cách áp dụng bốn phương pháp đóng góp vào hệ thống nước nóng tiết kiệm năng lượng, như bảng A.25. Trong Bảng A.26, hệ số tiêu thụ năng lượng được xác định bằng các phương pháp trong Bảng A.25 và các phương pháp để đun nóng nước bằng năng lượng mặt trời.

Bảng A.25 – Các phương pháp cho hệ thống nước nóng

Phương pháp	Mô tả phương pháp	Hệ số tiêu thụ năng lượng	
Phương pháp 1	Sử dụng máy nước nóng năng lượng mặt trời	0,9	
Phương pháp 2	Sử dụng hệ thống nước nóng năng lượng mặt trời	0,7	
Phương pháp 3	Sử dụng máy nước nóng hiệu suất lớn	Máy nước nóng thu hồi nhiệt / dầu nóng	0,9
		Máy nước nóng điện có bơm nhiệt môi chất lạnh tự nhiên (CO ₂ HP)	0,8
Phương pháp 4	Xem xét thiết kế / thi công tiết kiệm năng lượng cho từng bộ phận của hệ thống nước nóng trong gia đình (đường ống dẫn nước nóng, cách nhiệt của bồn tắm, vòi tiết kiệm nước nóng, v.v.)	0,9	

Bảng A.26 - Mức độ cho hệ thống nước nóng và cách đạt được chúng

Cấp độ	Phương pháp được áp dụng	Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
CẤP 0	Chỉ sử dụng hệ thống nước nóng trong nước thông thường và không áp dụng bất kỳ năng lượng nào tiết kiệm	1,0
CẤP 1	Phương pháp 1 Phương pháp 3 (máy nước nóng thu hồi nhiệt / dầu nóng) Phương pháp 4	0,9
CẤP 2	Phương pháp 1&3 Phương pháp 3 & 4 Phương pháp 3(CO ₂ HP)	0,8
CẤP 3	Phương pháp 2 Phương pháp 1,3 & 4	0,7
CẤP 4	Phương pháp 2 & 3 Phương pháp 2,3 & 4	0,5

A.4.12 Hệ thống chiếu sáng

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của Giải pháp kỹ thuật này được xác định bằng cách áp dụng ba phương pháp góp phần vào hệ thống chiếu sáng hiệu quả năng lượng, như trong Bảng A.27. Tỷ lệ tiêu thụ năng lượng có thể được xác định bằng việc áp dụng các phương pháp, như trong Bảng A.28.

Bảng A.27 – Các phương pháp của hệ thống chiếu sáng

Phương pháp	Mô tả phương pháp
Phương pháp 1	Sử dụng nguồn sáng có hiệu suất tổng thể cao, chẳng hạn như đèn huỳnh quang compact, đèn huỳnh quang tần số cao và đèn LED
Phương pháp 2	Sử dụng hệ thống điều khiển kích hoạt điều khiển thủ công để làm mờ và tắt, cũng như điều khiển tự động bằng bộ hẹn giờ, cảm biến chuyển động và cảm biến độ sáng
Phương pháp 3	Sử dụng nhiều hệ thống chiếu sáng phân tán trong phòng khách và phòng ăn, thay vì hệ thống chiếu sáng một đèn mỗi phòng

Bảng A.28 – Các cấp độ của hệ thống chiếu sáng và cách đạt được chúng

Cấp độ	Phương pháp được áp dụng	Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
CẤP 0	Phương pháp thông thường, không áp dụng các phương pháp được liệt kê trong bảng này	1,0
CẤP 1	Phương pháp 1	0,7
CẤP 2	Phương pháp 1 & 2	0,6
CẤP 3	Phương pháp 1, 2 & 3	0,5

A.4.13 Thiết bị điện tử gia dụng

Mỗi cấp độ thông số kỹ thuật của Giải pháp kỹ thuật này được xác định bởi việc lựa chọn tủ lạnh, tivi, nước nóng bồn cầu vệ sinh, ấm đun nước nóng, máy giặt và các thiết bị điện với mức tiêu thụ điện dự phòng thấp.

Bảng A.29 - Các cấp độ thiết bị điện tử gia dụng hiệu quả cao

Cấp độ	Yêu cầu đối với thiết bị điện	Tỉ lệ tiêu thụ năng lượng
CẤP -1	Tủ lạnh 400 L được sản xuất đến năm 1994 TV 28" CRT được sản xuất đến 2000 Thiết bị đun nước nóng cho bồn cầu, loại lưu trữ nước nóng Bình đun nước không có lớp chân không Máy giặt không có biến tần	1,25

CẤP 0	Tủ lạnh 400 L sản xuất năm 2000 28 TV CRT được sản xuất đến 2000 Thiết bị đun nước nóng cho bồn cầu, loại lưu trữ nước nóng Bình đun nước không có lớp chân không Máy giặt không có biến tần	1,0
CẤP 1	Tủ lạnh 400 L sản xuất năm 2003 28 TV LCD sản xuất đến 2000 Thiết bị đun nước nóng cho bồn cầu, loại lưu trữ nước nóng Bình đun nước không có lớp chân không Máy giặt không có biến tần	0,8
CẤP 2	Tủ lạnh 400 L sản xuất năm 2003 TV LCD 28 sản xuất đến năm 2001 Nước nóng bồn cầu nhà vệ sinh loại sôi trực tiếp với bộ đếm thời gian Bình đun nước có lớp chân không Máy giặt có biến tần Chọn tất cả các thiết bị điện từ các loại tiêu thụ điện dự phòng thấp	0,6

A.5 Điều kiện thiết kế tiên quyết

Mức tiêu thụ năng lượng tham khảo và hệ số sử dụng năng lượng đã được các nhà phát triển quy trình và hướng dẫn, thiết kế chuẩn bị bằng cách ước tính sử dụng mô phỏng và dữ liệu thử nghiệm. Dự tính được thực hiện trong các điều kiện bao gồm khí hậu ngoài trời, cấu hình tòa nhà, quy mô gia đình, nhu cầu của người sử dụng và việc sử dụng thiết bị, như trong Bảng A.30, Bảng A.31, Bảng A.32, Hình A.2, Hình A.3 và Hình A.4.

Bảng A.30 - Một ví dụ về điều kiện thiết kế tiên quyết (điều kiện khí hậu, xây dựng và sinh hoạt)

Phân loại		Điều kiện	
Khu vực xây dựng		Vùng ngoại ô của thành phố Tokyo (Xem Hình A.2)	
Quy mô xây dựng		210 m ² (2 260 ft ²)	
Công trình	Kết cấu	Kết cấu khung dầm	
Điều kiện	Số tầng	Nhà hai tầng	
	Hoàn thiện bên ngoài	Mái nhà	Tấm lợp kim loại
		Tường	Tấm xi măng
		Cửa	Khung nhôm
	Hoàn thiện nội thất	Mái/ tường	Tấm thạch cao / vách nhựa
		Sàn	Sàn gỗ công nghiệp. Một phần chiếu tatami.
Điều kiện sống	Cơ cấu gia đình	Bốn người (chồng, vợ với hai con) Chủ nhà: 45 tuổi (nhân viên công ty) Vợ: 42 tuổi (người nội trợ toàn thời gian) Con gái: 17 tuổi (học sinh trung học) Con trai: 14 tuổi (học sinh trung học cơ sở)	
	Cách sống	Lối sống bình thường	
	Nhiệt độ trong nhà	28 °C trong mùa hè và 18 °C trong mùa đông (sử dụng hệ thống làm mát và sưởi ấm)	
	Thời gian sử dụng sưởi ấm và làm mát	Xem hình A.3	
	Lượng nước sử dụng	Xem hình A.4	
	Sử dụng thiết bị chiếu sáng	Xem hình A.31	
	Sử dụng thiết bị điện	Xem hình A.32	

Bảng A.31 - Điều kiện sử dụng các thiết bị chiếu sáng (không áp dụng phương pháp tiết kiệm năng lượng)

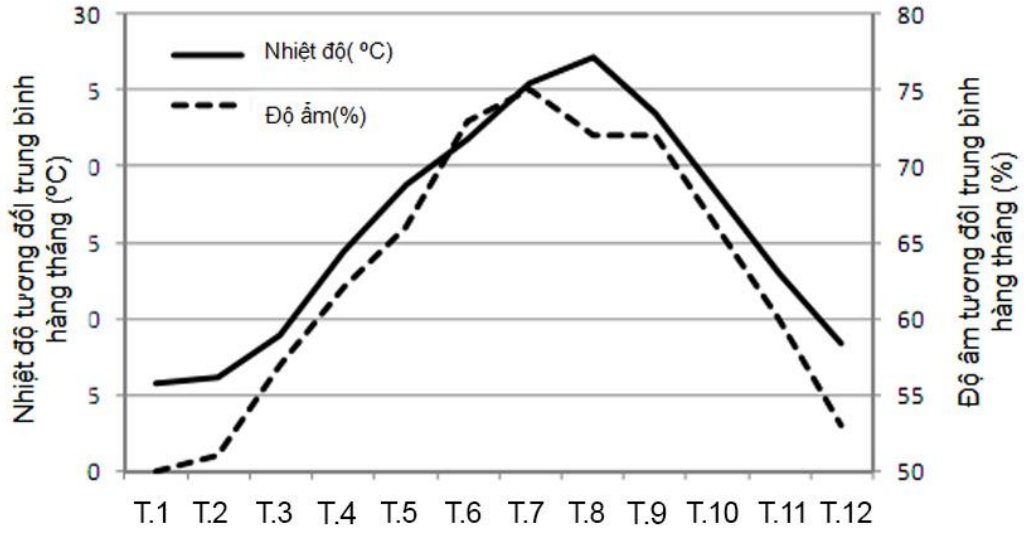
Vị trí sử dụng	Các loại thiết bị/đèn		Số lượng (đơn vị)	Công suất (W/đơn vị)	Các ngày trong tuần		Nghỉ lễ (ở nhà)		Ngày lễ (ra ngoài)	
					Thời gian bật (thời gian/ngày)	Tiêu thụ điện năng (kWh/ngày)	Thời gian bật (thời gian/ngày)	Tiêu thụ điện năng (kWh/ngày)	Thời gian bật (thời gian/ngày)	Tiêu thụ điện năng (kWh/ngày)
Cổng vào	Đèn trần	Bóng đèn krypton loại nhỏ	1	54	2.250	0.122	0.5	0.027	1	0.054
Tiền sảnh, hành lang	Đèn trần	Đèn huỳnh quang tròn	1	27	0.333	0.009	1.25	0.034	0.5	0.014
	Đèn âm trần	Bóng đèn krypton loại nhỏ	2	54	7.500	0.810	2	0.0216	2.75	0.297
Nhà vệ sinh tầng một	Đèn trần	Bóng đèn krypton loại nhỏ	1	54	1.417	0.077	3	0.162	1.5	0.081
Phòng giặt	Đèn trần	Bóng huỳnh quang tròn	1	27	2.000	0.054	2.5	0.068	2.75	0.074
	Đèn treo tường	Bóng huỳnh quang thẳng	1	19	2.500	0.048	1.5	0.029	2.75	0.052
Phòng tắm	Đèn treo tường	Đèn huỳnh quang tiêu chuẩn	2	54	0.750	0.081	1.25	0.135	1.25	0.135
Phòng bếp	Đèn trần	Bóng huỳnh quang thẳng	1	46	3.000	0.138	2.75	0.127	0.75	0.035
	Đèn dưới tủ	Bóng huỳnh quang thẳng	1	21	2.500	0.053	2.75	0.058	0.75	0.016
Phòng khách/phòng ăn	Đèn trần	Bóng huỳnh quang tròn	1	70	10.250	1.435	10.75	1.505	5	0.700
	Đèn treo tường	Bóng tiêu chuẩn	1	90	3.500	0.315	2	0.180	0.25	0.023
Phòng kiểu Nhật	Đèn trần	Bóng huỳnh quang tròn	1	74	2.917	0.216	1.25	0.093	3	0.222
	Đèn treo tường	Bóng huỳnh quang thẳng	1	22	2.917	0.064	1.25	0.028	3	0.066
Phòng ngủ chính	Đèn trần	Bóng huỳnh quang tròn	1	74	0.667	0.049	1.25	0.093	1	0.074
	Đèn treo tường	Bóng đèn krypton loại nhỏ	1	54	0.500	0.027	1.25	0.068	1	0.054
Phòng trẻ em 1	Đèn trần	Bóng huỳnh quang tròn	1	59	3.250	0.192	7.75	0.457	1.75	0.103
	Đèn bàn	Bóng huỳnh quang compact	1	21	2.750	0.058	5	0.105	1	0.021

TCVN...:2022

Phòng trẻ em 2	Đèn trần	Bóng huỳnh quang tròn	1	59	2.750	0.162	7.25	0.428	2.5	0.148
	Đèn bàn	Bóng đèn huỳnh quang compact	1	21	1.500	0.032	3.25	0.068	0	0.000
Tổng (kWh/ngày)						3.94		3.88		2.17

Bảng A.32 - Điều kiện của nguồn thiết bị điện tử

Phân loại	Thời gian hoạt động hàng năm (h)	Thời gian chờ hàng năm (h)
Tủ lạnh	8760.0	0.0
29-inch TV	3048.0	5712.0
14-inch TV	505.3	8254.8
Bồn cầu nước nóng	8760.0	0.0
Máy nghe nhạc MD	800.3	7959.8
Đầu đĩaCD	157.8	8602.3
Máy giặt	200.5	8559.5
Đèn bàn	896.5	0.0
Máy tính	373.5	0.0
Máy hút bụi	60.8	0.0
Quạt mùi nhà bếp	456.5	8303.5
Máy sấy tóc	135.3	0.0
Bàn là	42.7	0.0
Trò chơi vi tính	505.3	8254.8



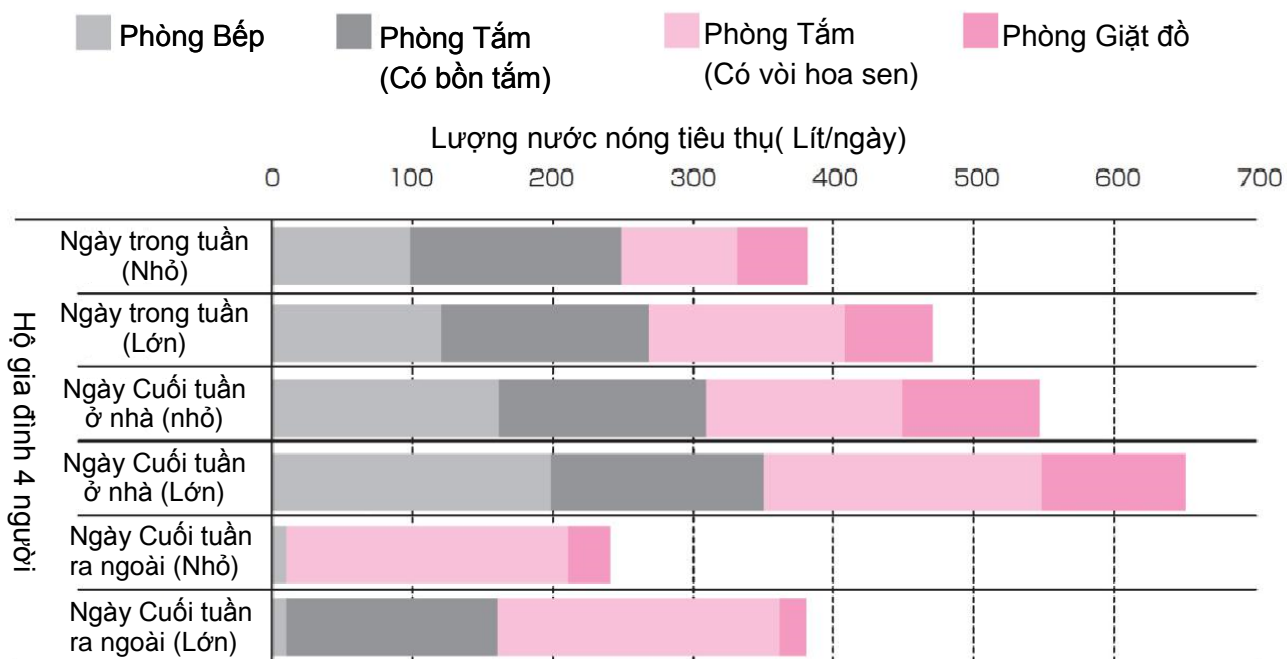
Hình A.2 - Nhiệt độ trung bình hàng tháng và độ ẩm tương đối của “Tokyo”

		Thời gian	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	
Phòng khách/ Bếp	Sưởi ấm	Ngày thường							←	→					←	→												
		Ngày nghỉ									←	→							←	→								
	Làm mát	Ngày thường							←	→					←	→												
		Ngày nghỉ													←	→					←	→						
Phòng trẻ con 1	Sưởi ấm	Ngày thường																					↔		↔			
		Ngày nghỉ																					←	→				
	Làm mát	Ngày thường	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Ngày nghỉ	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Phòng trẻ con 2	Sưởi ấm	Ngày thường																						↔		↔		
		Ngày nghỉ																						←	→			
	Làm mát	Ngày thường	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	Ngày nghỉ	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Phòng ngủ chính	Sưởi ấm	Ngày thường																										
		Ngày nghỉ																										
	Làm mát	Ngày thường	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	←	→
		Ngày nghỉ	←	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	←

Ký hiệu: ← → Thời gian làm việc của hệ thống sưởi và làm mát(Số giờ sinh hoạt)

← - - - - - → Thời gian làm việc của hệ thống sưởi và làm mát(Số giờ ngủ)

Hình A.3 — Các điều kiện về thời gian sử dụng hệ thống sưởi ấm và làm mát (sưởi ấm và làm mát một phần)



Hình A.4 - Tiêu thụ nước nóng trong sáu ngày điển hình của “Chế độ M1 đã được sửa”

Phụ lục B

(thông tin)

Lưu ý về ước tính thử nghiệm của các hệ thống, xem xét các điều kiện sử dụng thực tế

B.1 Tổng quan

Để xác định hệ số sử dụng năng lượng của thiết bị, cần phải thu thập dữ liệu hoạt động của thiết bị trong điều kiện thực tế hoặc gần thực tế khi nó được sử dụng trong các tòa nhà. Ngược lại với điều kiện chuẩn được quy định trong các tiêu chuẩn của thiết bị thường quá đơn giản để dự đoán hệ số sử dụng năng lượng. Điều này vẫn hợp lý khi thiết lập các điều kiện chuẩn được đơn giản hóa theo quan điểm hiệu quả chi phí cho các nhà sản xuất, miễn là kết quả được sử dụng để đánh giá tương đối hiệu quả năng lượng giữa các sản phẩm cùng loại. Tuy nhiên, để thiết kế các tòa nhà tiết kiệm năng lượng tốt hơn, cần so sánh các loại công nghệ khác nhau, bao gồm cả thiết bị có hiệu suất cao hơn. Ví dụ, cải thiện COP của điều hòa không khí trong phòng và thay thế nồi đun nước nóng bằng gas thông thường bằng lò hơi ngưng tụ nên được so sánh về hiệu quả của chúng trong giảm tiêu thụ năng lượng.

Trong phụ lục này là ba ví dụ về các thử nghiệm để thu thập dữ liệu hoạt động của các thiết bị theo các điều kiện thực tế được mô phỏng khái quát.

B.2 Điều hòa không khí trong phòng

Hiệu suất năng lượng của máy điều hòa không khí trong phòng thường được đánh giá bằng COP định mức, được đo khả năng làm nóng hoặc làm mát cố định dưới điều kiện nhiệt độ ngoài cố định. Tuy nhiên, người ta nhận thấy rằng hiệu quả năng lượng trong điều kiện thực tế phụ thuộc vào nhiệt độ ngoài trời, vào tỷ lệ giữa công suất so với định mức hoặc công suất tối đa của điều hòa không khí và các thông số khác. Do đó, hiệu quả năng lượng thực tế được dự đoán bằng cách sử dụng mối quan hệ ít nhất là giữa hiệu quả năng lượng, nhiệt độ ngoài trời và điều kiện tải một phần.

B.3 Hệ thống sưởi ấm sàn bằng nước nóng

Hiệu quả của nồi hơi đối với hệ thống sưởi ấm sàn bằng nước nóng không thể đánh giá độc lập với các bộ phận khác của hệ thống sưởi ấm bao gồm panel sưởi sàn và ống nước nóng. Mất nhiệt từ các bộ phận của hệ thống nên được xem xét khi đánh giá hiệu quả năng lượng của hệ thống. Các hiệu quả của nồi hơi phụ thuộc vào sự kiểm soát và vận hành của chúng cũng như nhiệt độ nóng trở lại của nước bị ảnh hưởng bởi tải nhiệt, kích thước của các tấm panel sưởi và nhiệt độ của nước nóng cung cấp.

B.4 Thiết bị đun nước nóng

Việc ước tính hiệu quả của một nguồn nhiệt không có bể nước nóng là tương đối đơn giản, mặc dù tiêu thụ điện cho đánh lửa và chống đóng băng nên được xem xét. Ngược lại, nếu có bể nước nóng

được kết nối với nồi đun, hiệu quả năng lượng của hệ thống nước nóng lại bị ảnh hưởng bởi sự mất nhiệt từ bể, nhiệt độ của nước được cung cấp từ bể đến nguồn nhiệt và lượng nước nóng đó quay trở lại bể từ nồi đun.

Đối với máy nước nóng tức thời cho hệ thống nước nóng không có bình lưu trữ nước nóng, hiệu quả của các nguồn nhiệt được đo trong điều kiện chuẩn thường có sản lượng tối đa, có xu hướng tương ứng với hiệu quả thực tế của nó nếu tiêu thụ điện để chống đóng băng và đánh lửa được xem xét. Trái lại, hệ thống nước nóng với thùng chứa nước nóng, sự phù hợp giữa khối lượng lưu trữ nhiệt và mức tiêu thụ nước nóng được phản ánh dựa trên hiệu quả hệ thống của chúng bằng cách xem xét nhiệt tổn thất từ bể và hiệu quả của nguồn nhiệt khi nước có nhiệt độ cao hơn được cung cấp từ bể.

Để đánh giá hệ thống nước nóng, cần chuẩn bị các mẫu (số lượng và thời gian) sử dụng nước nóng của người sử dụng như một điều kiện thí nghiệm. Là cơ sở của các mẫu, dữ liệu từ khảo sát thực địa là hữu ích. Những mô hình sử dụng nước nóng như vậy, phụ thuộc vào số lượng người sử dụng trong các tòa nhà dân dụng, là một trong những điều kiện thiết kế tiên quyết của quá trình thiết kế.

Phụ lục C

(thông tin)

Nội dung của hướng dẫn thiết kế bao gồm hệ số tiêu thụ năng lượng của các giải pháp kỹ thuật và các phương án đặc tính kỹ thuật

C.1 Tổng quan

Nguyên tắc thiết kế sử dụng hệ số tiêu thụ năng lượng làm tiêu chí chính được mô tả trong nội dung của Tiêu chuẩn Quốc tế này. Tuy nhiên, trong các hướng dẫn thiết kế thực tế mô tả quá trình thiết kế, các thông tin khác là cần thiết để hướng dẫn người thiết kế hướng tới các giải pháp thực tế và cụ thể cho các tòa nhà đang được đề cập. Thông tin đó được liệt kê và mô tả trong phụ lục này.

C.2 Nguyên tắc thiết kế

Đầu tiên, nguyên tắc hướng dẫn thiết kế được giải thích và nên chứa ít nhất các mục sau:

- 1) Người dùng chính của hướng dẫn thiết kế (người thiết kế chung);
- 2) Điều kiện thiết kế tiên quyết, trong đó xác định khả năng ứng dụng và những hạn chế trong đó hướng dẫn thiết kế có thể được sử dụng;
- 3) Cấu trúc của thông tin có trong hướng dẫn thiết kế, đặc biệt là mối quan hệ giữa dự đoán năng lượng tiêu thụ, tiêu thụ năng lượng tham khảo và hệ số sử dụng năng lượng;
- 4) Sơ đồ quy trình thiết kế và từng giai đoạn của nó, như trong Hình 1;
- 5) Danh sách các giải pháp kỹ thuật tiết kiệm năng lượng được xử lý trong hướng dẫn thiết kế và mối quan hệ giữa các giải pháp kỹ thuật và nguồn tiêu thụ năng lượng;
- 6) Mô tả các giải pháp kỹ thuật tiết kiệm năng lượng, bao gồm giải thích các đặc điểm kỹ thuật chung, các phương án khả thi của đặc tính kỹ thuật với mức giảm tiêu thụ năng lượng khác nhau và các điểm cần chú ý khi thực hiện thiết kế chi tiết và thi công công trình;
- 7) Nếu có nhiều lựa chọn chi tiết hơn cho mỗi phương án đặc tính kỹ thuật, các ví dụ đưa ra nên sử dụng bản vẽ;
- 8) Thông tin về chi phí ban đầu, giảm chi phí hoạt động và thời gian hoàn vốn.

C.3 Điều kiện thiết kế tiên quyết

Để làm rõ yêu cầu cụ thể đối với thiết kế các tòa nhà tiết kiệm năng lượng, các điều kiện thiết kế nên được giới hạn để những phân tích rất chi tiết có thể được thực hiện trước bởi các nhà cung cấp hướng dẫn thiết kế và đồng thời dữ liệu thực nghiệm cần thiết về hiệu suất năng lượng gần như thực tế của thiết bị có thể được chuẩn bị. Nếu không có các điều kiện thiết kế tiên quyết và giới hạn cho việc áp dụng các hướng dẫn thiết kế, kiến thức cho những người hành nghề không thể được đơn giản hóa đủ

Khi thể hiện trong hệ số sử dụng năng lượng. Hơn nữa, không có điều kiện thiết kế tiên quyết như vậy, thậm chí mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu không thể được xác định. Ví dụ về các điều kiện thiết kế tiên quyết được thể hiện trong A.5.

C3 Mô tả công nghệ cơ bản tiết kiệm năng lượng

Khi mô tả các giải pháp kỹ thuật tiết kiệm năng lượng, cần cung cấp các thông tin sau:

- 1) Cơ chế mà mỗi giải pháp kỹ thuật tiết kiệm năng lượng có thể góp phần tiết kiệm năng lượng trong nguồn tiêu thụ năng lượng liên quan;
- 2) Những giá trị khác so với tiết kiệm năng lượng, có thể đạt được khi áp dụng từng giải pháp kỹ thuật tiết kiệm năng lượng.

C.5 Trình bày các phương án thông số kỹ thuật của từng Giải pháp kỹ thuật và hiệu quả của chúng trong bảo toàn năng lượng

Khi mô tả mỗi cấp độ của đặc tính kỹ thuật trong hướng dẫn thiết kế, thông tin sau nên được cung cấp:

- 1) Các mức độ thông số kỹ thuật và hệ số sử dụng năng lượng của chúng;
- 2) Các yêu cầu cho từng cấp độ thông số kỹ thuật;
- 3) Các bước thiết kế của từng Giải pháp kỹ thuật (sơ đồ thiết kế);
- 4) Thông tin chi phí trên từng cấp độ thông số kỹ thuật;
- 5) Ví dụ về từng cấp độ thông số kỹ thuật (bản vẽ);
- 6) Cơ sở dữ liệu cơ bản, chẳng hạn như đối với các vật liệu được sử dụng cho từng cấp độ thông số kỹ thuật.

C.6 Mô tả các căn cứ của hệ số sử dụng năng lượng

Cơ sở khoa học về hiệu quả của các Giải pháp kỹ thuật nên được đưa ra trong hướng dẫn thiết kế, mặc dù những người hành nghề không nhất thiết cần thông tin rất chi tiết. Nếu không đủ cơ sở khoa học về hiệu quả, thì việc đánh giá dựa trên kinh nghiệm của chuyên gia là cần thiết, giả định về hiệu quả cần được mô tả rõ ràng, để hệ số sử dụng năng lượng có thể thay thế khi có một giá trị đáng tin cậy hơn.

C.7 Tóm tắt về mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu và hệ số sử dụng năng lượng

Để tóm tắt các Giải pháp kỹ thuật được giải quyết trong hướng dẫn thiết kế, tổng kết về mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu và tỷ lệ tiêu thụ năng lượng nên được đưa ra như trong Bảng A.1. Bảng tóm tắt thể hiện các hướng dẫn thiết kế bằng cách làm rõ các loại Giải pháp kỹ thuật và các phương án thông số kỹ thuật của chúng, cũng như bằng cách làm rõ bao nhiêu năng lượng có thể được tiết kiệm khi áp dụng các hướng dẫn thiết kế.

Phụ lục D

(thông tin)

Phương tiện truyền thông cho quá trình thiết kế

D.1 Tổng quan

Phương tiện truyền thông thích hợp cho quá trình thiết kế được quy định trong Tiêu chuẩn quốc tế này nên được xem xét để người thiết kế nói chung có thể tiếp cận và sử dụng đầy đủ quy trình thiết kế. Có hai loại phương tiện truyền thông; một là hướng dẫn thiết kế trên giấy và một hướng dẫn khác là dựa trên phần mềm máy tính.

D.2 Hướng dẫn thiết kế trên giấy

Việc sử dụng phương tiện truyền thông trên giấy hạn chế sự phức tạp của các dự đoán về mức tiêu thụ năng lượng. Sự tương tác giữa các yếu tố công nghệ khác nhau ảnh hưởng đến việc sử dụng năng lượng cụ thể không thể dễ dàng được phản ánh do tính toán được mô tả trong hướng dẫn thiết kế trên giấy được giới hạn trong việc sử dụng máy tính bỏ túi. Tuy nhiên, các tính toán chính bằng cách sử dụng hệ số sử dụng năng lượng và mức tiêu thụ năng lượng tham chiếu cho các nguồn tiêu thụ khác nhau có thể được mô tả và hướng dẫn bởi các hướng dẫn thiết kế trên giấy. So với phần mềm trên máy tính, hướng dẫn thiết kế trên giấy đơn giản và thuận tiện hơn nhiều cho nhiều người hành nghề và sinh viên.

D.3 Phần mềm máy tính

Việc sử dụng phần mềm máy tính cho phép tính toán phức tạp hơn. Ví dụ, hiệu quả của việc giảm năng lượng cho chiếu sáng hoặc các thiết bị điện có thể được phản ánh trên tính toán năng lượng sưởi ấm và làm mát. Nếu phần mềm trực tuyến, những người đang hành nghề có thể thực hiện phép tính ở bất cứ đâu, miễn là họ có quyền truy cập vào một máy tính và kết nối internet.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEA/ECBCS Annex 44, *Integrating Environmentally Responsive Elements in Buildings: Expert Guide, Part 1, Responsive Building Concepts*, 2009 (http://www.ecbcs.org/docs/Annex_44_Expert_Guide_RBC.pdf)
- [2] Building Research Paper No. 149, *Design Guidelines for Low Energy Housing with Validated Effectiveness: Hot Humid Region Edition*, House Design to Achieve 50% Reduction in Energy Consumption, Building Research Institute, Japan, December 2010 (<http://www.kenken.go.jp/english/contents/publications/paper/149/index.html>)

Dự thảo lấy ý kiến