

TCVN xxxxx:2021

ISO 17741:2016

Xuất bản lần 1

**QUY TẮC KỸ THUẬT CHUNG VỀ ĐO LƯỜNG, TÍNH TOÁN
VÀ THẨM ĐỊNH TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG
CỦA CÁC DỰ ÁN**

*General technical rules for measurement, calculation and verification
of energy savings of projects*

HÀ NỘI - 2021

Mục lục

Trang

Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	7
4 Khái niệm tiết kiệm năng lượng của một dự án.....	11
5 Quy trình đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng.....	12
5.1 Tổng quát.....	12
5.2 Mối quan hệ logic giữa đo lường và thẩm định (M&V) với thực hiện dự án.....	13
6 Kế hoạch đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng.....	15
6.1 Tổng quát.....	15
6.2 Xác định ranh giới.....	16
6.3 Xác định chu kỳ đường cơ sở và kỳ báo cáo.....	16
6.3.1 Tổng quát.....	16
6.3.2 Chu kỳ đường cơ sở.....	16
6.4 Các phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng.....	16
6.4.1 Tổng quát.....	16
6.4.2 Phương pháp I: So sánh trực tiếp.....	18
6.4.3 Phương pháp II: Tính toán đường cơ sở điều chỉnh.....	18
6.4.4 Phương pháp III: Mô phỏng hiệu chuẩn.....	19
6.5 Quy định kỹ thuật đối với thu thập dữ liệu.....	22
6.6 Độ không đảm bảo.....	23
6.7 Lựa chọn đo lường và thẩm định.....	24
7 Báo cáo.....	25
Thư mục tài liệu tham khảo.....	26

Lời nói đầu

TCVN xxxxx:2021 hoàn toàn tương đương với ISO 17741:2016 (E).

TCVN xxxxx:2021 do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Mục đích của tiêu chuẩn này là thiết lập một bộ quy tắc chung về đo lường, tính toán và thẩm định tiết kiệm năng lượng của dự án. Các quy tắc chung này được coi là phổ dụng và có thể áp dụng không phân biệt phương pháp luận đo lường và thẩm định được sử dụng. Tiêu chuẩn này được xây dựng để tất cả các bên liên quan đến dự án có thể sử dụng nhằm mục đích định lượng tiết kiệm năng lượng cho một chu kỳ thời gian cụ thể của một dự án mới hoặc dự án cải tạo. Nó có thể giúp làm giảm các rào cản kỹ thuật và tài chính trong việc đo lường, tính toán và thẩm định tiết kiệm năng lượng của các dự án.

Tiêu chuẩn này quy định quy trình cơ bản về đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng của một kế hoạch đo lường và thẩm định. Sự hiểu biết chung về đo lường và thẩm định ở cấp độ dự án được thiết lập bằng cách phác thảo cách thức lựa chọn phương pháp tính toán đối với đo lường và thẩm định theo các kịch bản dự án khác nhau. Tiêu chuẩn này nhằm mục đích đưa ra một bộ nguyên tắc, hướng dẫn và phương pháp đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng có thể được áp dụng cho nhiều dự án.

Có nhiều phương pháp tính toán và phương pháp luận đo lường và thẩm định sẵn có để định lượng tiết kiệm năng lượng nhưng việc xác định đáng tin cậy về tiết kiệm năng lượng được coi là điều cốt yếu cho tất cả các bên liên quan để có sự hiểu biết rõ ràng và chính xác hiệu quả năng lượng của dự án.

Trong tiêu chuẩn này, tiết kiệm năng lượng được xác định bằng cách so sánh tiêu thụ năng lượng được đo lường, tính toán hoặc mô phỏng trước và sau khi và/ hoặc có thực hiện hoặc không thực hiện một dự án và thực hiện các điều chỉnh phù hợp đối với các thay đổi của các biến liên quan (điều chỉnh thường xuyên) hoặc điều chỉnh phù hợp đối với các thay đổi của các yếu tố tĩnh (điều chỉnh không thường xuyên) và do đó tiết kiệm năng lượng là sự chênh lệch giữa đường cơ sở năng lượng điều chỉnh và tiêu thụ năng lượng trong kỳ báo cáo.

Bất kỳ một bên liên quan nào cũng có thể sử dụng tiêu chuẩn này để áp dụng đo lường và thẩm định vào lập báo cáo kết quả tiết kiệm năng lượng.

TCVN xxxxx:2021

Quy tắc kỹ thuật chung về đo lường, tính toán và thẩm định tiết kiệm năng lượng của các dự án

General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các quy tắc kỹ thuật chung về đo lường, tính toán và thẩm định tiết kiệm năng lượng của dự án cải tạo và dự án mới.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố áp dụng thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

EVO 10000-1:2014, *International Performance Measurement and Verification Protocol, Core Concepts (Quy trình quốc tế về đo lường hiệu quả và thẩm định, Khái niệm cốt lõi)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Chu kỳ đường cơ sở (baseline period)

Chu kỳ thời gian cụ thể trước khi thực hiện hành động cải tiến hiệu quả năng lượng (3.8) được lựa chọn để so sánh với kỳ báo cáo (3.19) và tính toán tiết kiệm năng lượng (3.9)

[NGUỒN: ISO/IEC 13273-1:2015, 3.3.8.1, sửa đổi – “hiệu quả năng lượng” thay bằng “tiết kiệm năng lượng” và loại bỏ “và của các hành động cải tiến hiệu quả năng lượng”].

3.2

Ranh giới (boundary)

Giới hạn vật lý hoặc giới hạn ảo xung quanh các hệ thống sử dụng năng lượng (3.11) hoặc các công trình có liên quan đến các hành động cải tiến hiệu quả năng lượng (3.8).

CHÚ THÍCH 1: Ranh giới dự án là ranh giới xung quanh hành động cải tiến hiệu quả năng lượng (3.8).

CHÚ THÍCH 2: Ranh giới đo lường và thẩm định là ranh giới bị ảnh hưởng bởi hành động cải tiến hiệu quả năng lượng (3.8).

3.3

Năng lượng (energy)

Năng lực của một hệ thống tạo ra hoạt động bên ngoài hệ thống hoặc để thực hiện công.

CHÚ THÍCH 1: Thông thường thuật ngữ năng lượng được sử dụng cho điện, nhiên liệu, hơi nước, nhiệt, khí nén và các dạng tương tự khác.

CHÚ THÍCH 2: Năng lượng thường được biểu diễn là một đại lượng vô hướng.

TCVN xxxxx:2021

CHÚ THÍCH 3: Công việc được sử dụng trong định nghĩa này có nghĩa là năng lượng được cung cấp từ bên ngoài hoặc trích xuất cho hệ thống. Trong các hệ thống cơ khí, các lực cùng hướng hoặc ngược với hướng chuyển động; trong các hệ thống nhiệt, cấp nhiệt hoặc thải nhiệt.

[NGUỒN: ISO/IEC 13273-1;2015, 3.1.1].

3.4

Đường cơ sở năng lượng (energy baseline)

Chuẩn định lượng tham chiếu làm cơ sở cho việc so sánh hiệu quả năng lượng

CHÚ THÍCH 1: Đường cơ sở năng lượng phản ánh một khoảng thời gian quy định.

CHÚ THÍCH 2: Đường cơ sở năng lượng có thể được chuẩn hóa sử dụng biến số ảnh hưởng đến sử dụng năng lượng (3.10) và/ hoặc tiêu thụ năng lượng (3.5), ví dụ: Mức độ sản xuất, nhiệt độ-ngày (nhiệt độ bên ngoài nhà), v.v...

CHÚ THÍCH 3: Đường cơ sở năng lượng cũng có thể được sử dụng để tính toán tiết kiệm năng lượng (3.9) làm chuẩn đối chiếu trước và sau khi thực hiện các hành động cải tiến hiệu quả năng lượng (3.8).

[NGUỒN: ISO/IEC 13273-1;2015, 3.6]

3.5

Tiêu thụ năng lượng (energy consumption)

Lượng năng lượng được sử dụng.

CHÚ THÍCH 1: Tiêu thụ năng lượng có thể được định lượng trước/ sau khi hoặc/ và có hoặc không có bất kỳ hành động cải tiến hiệu quả năng lượng nào (3.8).

[NGUỒN: ISO/IEC 13273-1;2015, 3.1.12, sửa đổi – CHÚ THÍCH 1 thay bằng CHÚ THÍCH mới 1]

3.6

Hiệu suất năng lượng (energy efficiency)

Tỷ số hoặc mối quan hệ định lượng khác giữa đầu ra gồm kết quả thực hiện, hàng hóa hoặc năng lượng (3.3) và năng lượng đầu vào.

VÍ DỤ: Hiệu suất chuyển đổi; năng lượng cần thiết/ năng lượng sử dụng; đầu ra/ đầu vào; năng lượng sử dụng để vận hành theo lý thuyết/ năng lượng được sử dụng để vận hành.

CHÚ THÍCH 1: Cả đầu vào và đầu ra cần được quy định rõ ràng về số lượng và chất lượng và có thể đo lường được.

[NGUỒN: ISO/IEC 13273-1;2015, 3.4.1]

3.7

Hiệu quả năng lượng (energy performance)

Các kết quả đo lường được liên quan đến hiệu suất năng lượng (3.6), sử dụng năng lượng (3.10) và tiêu thụ năng lượng (3.5).

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này, hiệu quả năng lượng (3.7) chỉ áp dụng cho tiêu thụ năng lượng (3.5).

[NGUỒN: ISO/IEC 13273-1;2015, 3.3.1, sửa đổi – bổ sung CHÚ THÍCH 1].

3.8

Hành động cải tiến hiệu quả năng lượng (energy performance improvement action EPIA)

Hành động hoặc biện pháp (của một nhóm các hành động hoặc các biện pháp) được thực hiện hoặc được hoạch định trong khuôn khổ một dự án để đạt được cải tiến hiệu quả năng lượng (3.7) thông qua các thay đổi về công nghệ, quản lý, hành vi, kinh tế hoặc các thay đổi khác.

[NGUỒN: ISO 50015:2014, 3.5 sửa đổi – “một tổ chức” thay bằng “một dự án”].

3.9

Tiết kiệm năng lượng (energy savings)

Sự giảm thiểu tiêu thụ năng lượng (3.5) so với đường cơ sở năng lượng được điều chỉnh (3.4).

CHÚ THÍCH 1: Tiết kiệm năng lượng có thể là kết quả của việc thực hiện một (các) hành động.

CHÚ THÍCH 2: Đường cơ sở năng lượng có thể được điều chỉnh với điều chỉnh thường xuyên (3.20) và/ hoặc điều chỉnh không thường xuyên.

[NGUỒN: ISO 17742:2015, 2.19, sửa đổi – bổ sung từ “điều chỉnh vào trước “đường cơ sở năng lượng”, viết lại các chú thích 1 và 2].

3.10

Sử dụng năng lượng (energy use)

Cách thức hoặc loại hình ứng dụng năng lượng (3.3).

VÍ DỤ: Thông gió; chiếu sáng; sưởi ấm; làm mát; vận chuyển; các quá trình; dây chuyền sản xuất.

CHÚ THÍCH 1: Đặc trưng của việc sử dụng năng lượng bao gồm nhưng không giới hạn bởi mục đích sử dụng, lựa chọn (các) nguồn và ứng dụng.

[NGUỒN: ISO/IEC 13273-1;2015, 3.1.12].

3.11

Hệ thống sử dụng năng lượng (energy using system)

Hạng mục có ranh giới xác định (3.2) sử dụng năng lượng (3.3).

VÍ DỤ: Công trình, tòa nhà, phần của tòa nhà, máy móc, thiết bị, sản phẩm, v.v...

[NGUỒN: ISO/IEC 13273-1;2015, 3.1.9, loại bỏ “hệ thống”].

3.12

Lắp đặt và chạy thử (installation and commissioning)

Khoảng thời gian cụ thể theo đó các hành động cải tiến hiệu quả năng lượng (3.8) được thực hiện và triển khai kiểm tra việc lắp đặt thiết bị, gồm cả quy trình vận hành để đảm bảo rằng chúng tuân thủ theo chủ ý thiết kế hành động cải tiến hiệu quả năng lượng.

3.13

Tác động qua lại (interactive effect)

Kết quả về hiệu quả năng lượng đáng kể xuất hiện ở bên ngoài ranh giới dự án là hệ quả của (các) hành động trong phạm vi ranh giới của dự án.

CHÚ THÍCH 1: Khi thực hiện nhiều hành động cải tiến hiệu quả năng lượng trong phạm vi ranh giới một dự án, quan trọng là việc nhận biết chuẩn xác và tính toán tiết kiệm bổ sung.

CHÚ THÍCH 2: “Đáng kể” được xác định bởi các bên liên quan.

VÍ DỤ: Thay đổi hệ thống chiếu sáng để có hiệu suất cao hơn sẽ dẫn đến tác động qua lại đối với hệ thống sưởi thông gió và điều hòa không khí (HVAC). Nếu ranh giới của dự án chỉ gồm có hệ thống chiếu sáng, thì nên xem xét tác động qua lại đối với HVAC bằng việc chọn ranh giới đo lường và thẩm định xung quanh hệ thống chiếu sáng và HVAC.

3.14

Đo lường và thẩm định (measurement and verification - M&V)

Quá trình hoạch định, đo lường, thu thập dữ liệu, phân tích, thẩm định và lập báo cáo hiệu quả năng lượng (3.7) hoặc cải tiến hiệu quả năng lượng cho ranh giới đo lường và thẩm định đã xác định (3.2)

[NGUỒN: ISO 50015:2014, 3.13]

3.15

Điều chỉnh không thường xuyên (non-routine adjustment)

TCVN xxxxx:2021

Điều chỉnh được thực hiện đối với đường cơ sở năng lượng có xét đến thay đổi không điển hình hoặc không xác định trước trong biến số liên quan (3.17) hoặc yếu tố tĩnh (3.12), nằm ngoài các thay đổi được xét đến bởi điều chỉnh thường xuyên (3.20)

CHÚ THÍCH 1: Có thể áp dụng điều chỉnh không thường xuyên khi đường cơ sở năng lượng không còn phản ánh sử dụng năng lượng hiện tại (3.10) hoặc mô hình tiêu thụ năng lượng (3.5) hoặc có những thay đổi lớn đến quá trình, phương thức vận hành, hoặc hệ thống năng lượng.

[NGUỒN: ISO 50015:2014, 3.16, sửa đổi — “các thay đổi bất thường: thay bằng “các thay đổi không điển hình hoặc không xác định trước”]

3.16

Dự án (project)

Một quá trình duy nhất bao gồm một tập hợp các hoạt động phối hợp và kiểm soát có ngày tháng bắt đầu và kết thúc được thực hiện để đạt được mục tiêu tuân theo các yêu cầu cụ thể gồm cả về thời gian, chi phí và nguồn lực

CHÚ THÍCH 1: Một dự án riêng lẻ có thể tạo ra một phần của một dự án lớn hơn và có thể gồm hai hoặc nhiều hơn các hành động cải tiến hiệu quả năng lượng.

CHÚ THÍCH 2: Độ phức tạp của sự tương tác giữa các hoạt động của dự án không nhất thiết phải liên quan đến quy mô của dự án.

CHÚ THÍCH 3: Tiết kiệm năng lượng (3.9) là kết quả định lượng khi hoạt động của dự án đưa đến giảm tiêu thụ năng lượng (3.5) của hệ thống sử dụng năng lượng (3.11) trong phạm vi ranh giới (3.2) của dự án (3.16)

CHÚ THÍCH 4: Dự án mới là một dự án liên quan đến hệ thống mới sử dụng năng lượng chưa được lắp đặt hoặc kiểm tra chạy thử, dự án như vậy không được xem và xử lý như một dự án cải tạo.

CHÚ THÍCH 5: Dự án cải tạo là một dự án được tiến hành đối với một hệ thống sử dụng năng lượng hiện hữu.

[NGUỒN: ISO 10006:2003, 3.5, sửa đổi — bổ sung “và có thể gồm hai hoặc nhiều hơn các hành động cải tiến hiệu quả năng lượng.” ở cuối của CHÚ THÍCH 1, loại bỏ CHÚ THÍCH 2, CHÚ THÍCH 3 và CHÚ THÍCH 4, đổi CHÚ THÍCH 5 thành CHÚ THÍCH mới 2, bổ sung CHÚ THÍCH mới 3, 4 và 5]

3.17

Biến số liên quan (relevant variable)

Hệ số định lượng tác động đến hiệu quả năng lượng (3.7) và thay đổi thường xuyên.

VÍ DỤ: Thông số sản xuất (sản lượng, năng suất); điều kiện thời tiết (nhiệt độ ngoài nhà, nhiệt độ ngày); giờ vận hành, thông số vận hành (nhiệt độ vận hành, mức chiếu sáng).

[NGUỒN: ISO 50015:2014, 3.18, sửa đổi — Viết lại VÍ DỤ]

3.18

Báo cáo tiết kiệm năng lượng (reported energy savings)

Năng lượng tiết kiệm được báo cáo là kết quả của quá trình đo lường và thẩm định (3.14)

3.19

Kỳ báo cáo (reported period)

Chu kỳ thời gian xác định được chọn để xác định và lập báo cáo tiết kiệm năng lượng

[NGUỒN: ISO 50015:2014, 3.15, sửa đổi — “tính toán thay bằng “xác định” và hiệu quả năng lượng” thay bằng “tiết kiệm năng lượng”]

3.20

Điều chỉnh thường xuyên (routine adjustment)

Điều chỉnh theo đường cơ sở năng lượng (3.4) có tính đến thay đổi của biến số liên quan (3.17) theo một phương pháp xác định trước.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp xác định trước có thể được dựa trên điều kiện của kỳ báo cáo (3.19) hoặc điều kiện chuẩn đổi chiều khác.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ “chuẩn hóa” được sử dụng trong ISO 50006:2014 đề cập đến khái niệm này; xem tài liệu tham khảo [4].

[NGUỒN: ISO 50015:2014, 3.20, sửa đổi – Loại bỏ CHÚ THÍCH 1 và bổ sung các CHÚ THÍCH mới 1 và 2]

3.21

Yếu tố tĩnh (static factors)

Yếu tố nhận dạng tác động đến hiệu quả năng lượng (3.7) và không thay đổi thường xuyên

VÍ DỤ 1: Quy mô của công trình; thiết kế của thiết bị lắp đặt; số lượng ca sản xuất; số lượng hoặc loại hình cư dân; chủng loại các sản phẩm.

VÍ DỤ 2: Sự thay đổi của yếu tố tĩnh có thể dẫn đến thay đổi trong một quá trình sản xuất, vật liệu thô từ nhôm chuyển sang plastic và có thể dẫn đến điều chỉnh không thường xuyên (3.15)

[NGUỒN: ISO 50015:2014, 3.22]

4 Khái niệm tiết kiệm năng lượng của một dự án

Tiết kiệm năng lượng là sự chênh lệch giữa tiêu thụ năng lượng trong chu kỳ đường cơ sở được điều chỉnh với các điều chỉnh thường xuyên và/ hoặc các điều chỉnh không thường xuyên (đường cơ sở năng lượng điều chỉnh) và tiêu thụ năng lượng trong kỳ báo cáo.

Năng lượng tiết kiệm được biểu diễn bằng công thức (1).

$$E_s = E_a - E_r \quad (1)$$

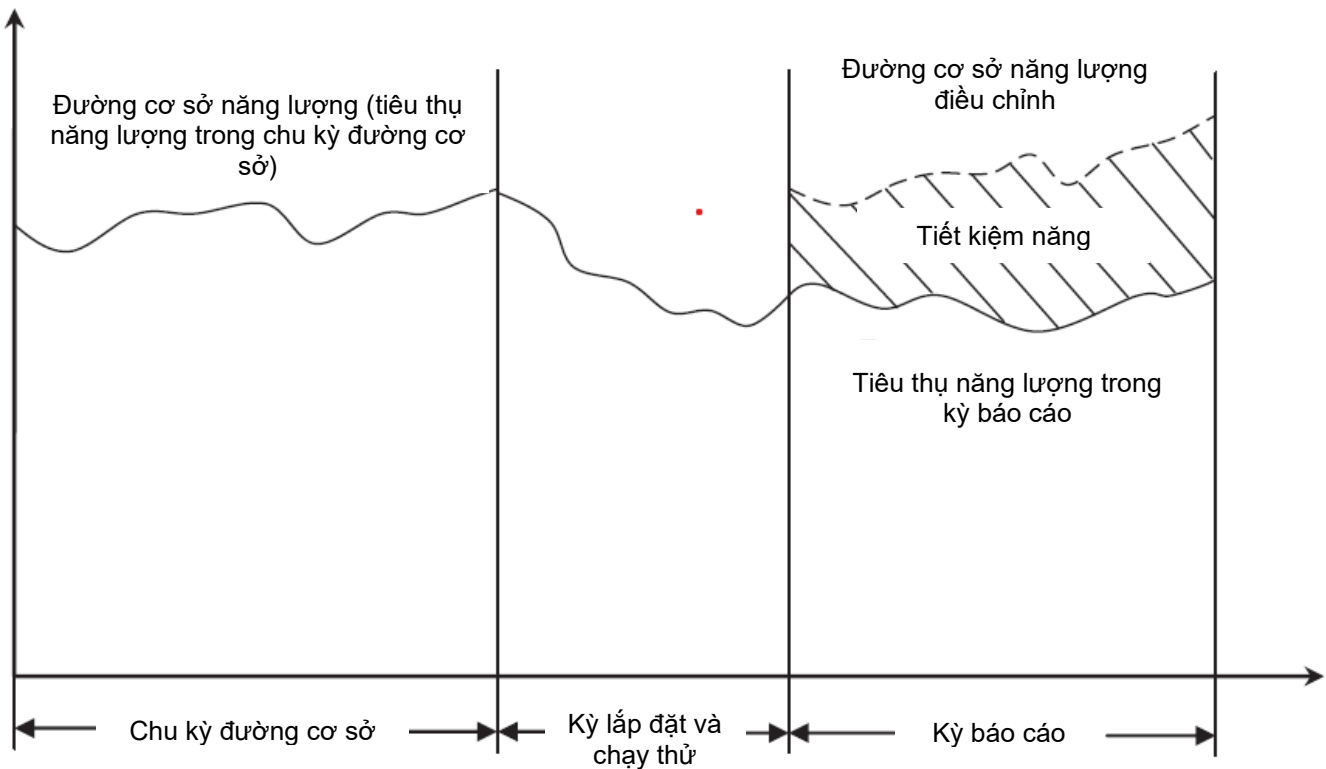
trong đó:

E_s là năng lượng tiết kiệm;

E_a là đường cơ sở năng lượng điều chỉnh;

E_r là tiêu thụ năng lượng trong kỳ báo cáo.

Hình 1 cho biết năng lượng tiết kiệm là phần kẻ chéo giữa đường cơ sở năng lượng điều chỉnh và tiêu thụ năng lượng trong kỳ báo cáo.



Hình 1 – Trình diễn về tiết kiệm năng lượng của dự án

5 Quy trình đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng

5.1 Tổng quát

Hoạt động đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng của một dự án nên tuân theo quy trình mô tả trong Hình 2.

a) Chuẩn bị kế hoạch đo lường và thẩm định.

Kế hoạch đo lường và thẩm định chủ yếu bao gồm bốn hoạt động sau:

- 1) Nhận biết ranh giới đo lường và thẩm định;
- 2) Xác định đường cơ sở và kỳ báo cáo;
- 3) Chọn phương pháp tính toán cho việc đo lường và thẩm định;
- 4) Xác định quy định kỹ thuật đối với việc thu thập dữ liệu và độ không đảm bảo của kết quả.

Việc chuẩn bị kế hoạch đo lường và thẩm định là một chu trình động có khởi đầu từ và kết thúc tại

1) Nhận biết ranh giới, tất cả bốn hoạt động tương tác với nhau cho đến khi tất cả đầu ra của các hoạt động 2), 3) và 4) là khả thi về mặt kỹ thuật và được chấp nhận bởi các bên liên quan của dự án trong phạm vi ranh giới lựa chọn.

b) Thiết lập và văn bản hóa kế hoạch đo lường và thẩm định;

- c) Xác định đường cơ sở năng lượng bao gồm thu thập dữ liệu đo và vận hành của biến số liên quan trong chu kỳ đường cơ sở và phân tích đường cơ sở, lập hồ sơ về đường cơ sở năng lượng.

CHÚ THÍCH: Việc phân tích đường cơ sở năng lượng có thể bao gồm xây dựng một mô hình (dựa trên tỉ lệ, dựa trên thống kê hoặc dựa trên kỹ thuật, v.v...).

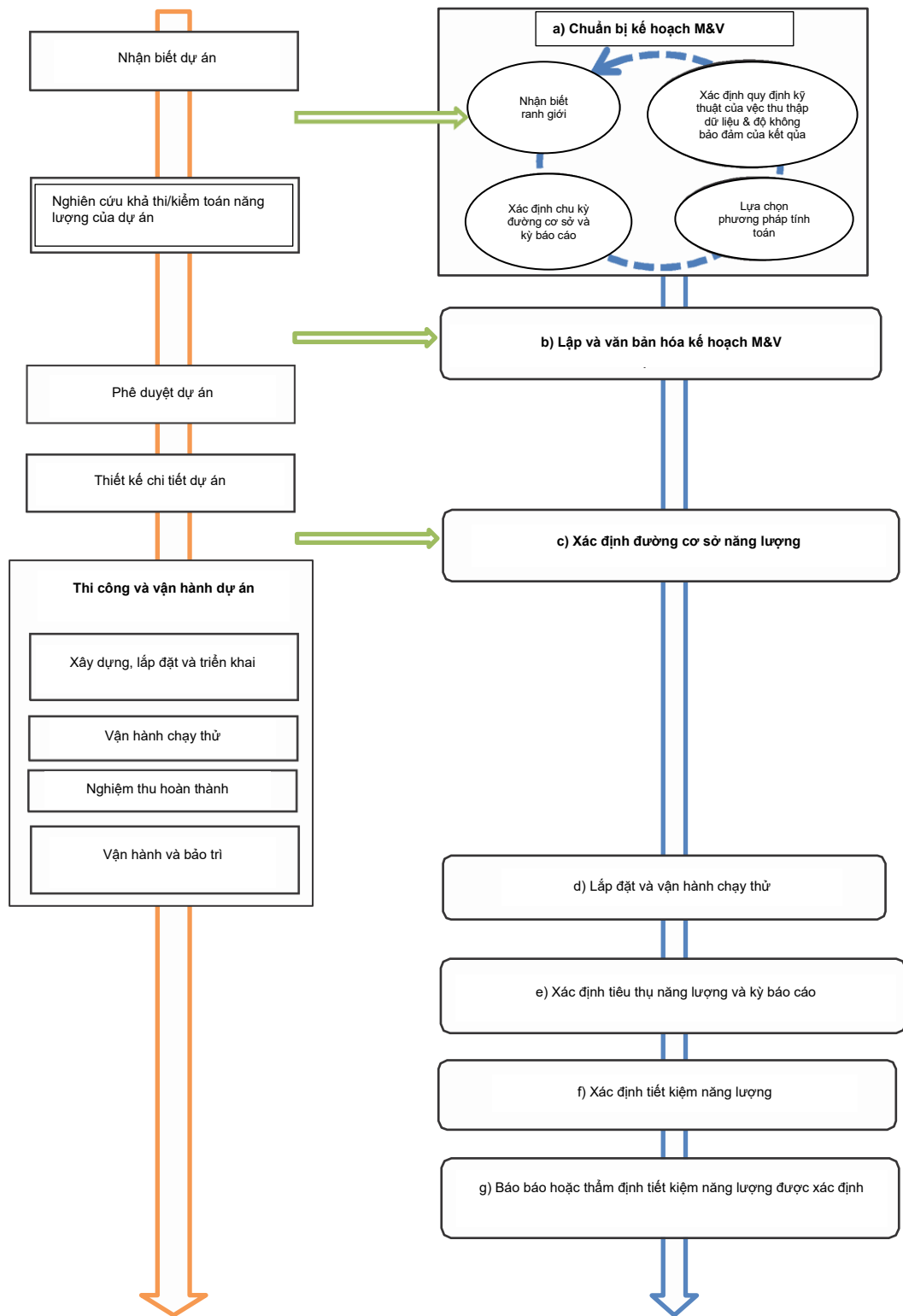
- d) Lắp đặt và kiểm tra chạy thử, gồm cả thiết kế, lắp đặt và triển khai và kiểm tra vận hành chạy thử của dự án và bao gồm cả hệ thống đo đối với đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng nếu cần thiết trong kế hoạch đo lường và thẩm định.

CHÚ THÍCH: Việc thiết kế, lắp đặt và kiểm tra vận hành chạy thử không cần thiết phải thực hiện bởi các nhà chuyên môn về đo lường và thẩm định mặc dù đầu vào về hệ thống đo lường có thể bao gồm trong báo cáo đo lường và thẩm định.

- e) Xác định tiêu thụ năng lượng trong kỳ báo cáo, bao gồm thu thập dữ liệu đo và vận hành của kỳ báo cáo, văn bản hóa tài liệu và phân tích tiêu thụ năng lượng của kỳ báo cáo.
- f) Xác định tiết kiệm năng lượng gồm cả phân tích đường cơ sở năng lượng điều chỉnh, xác định điều chỉnh không thường xuyên và độ không đảm bảo tiết kiệm năng lượng theo kế hoạch đo lường và thẩm định.
- g) Báo cáo hoặc thẩm định tiết kiệm năng lượng được xác định.

5.2 Mối quan hệ logic giữa đo lường và thẩm định (M&V) với thực hiện dự án

Thực hiện một dự án là tiền đề của việc đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng. Các bước then chốt của việc đo lường và thẩm định nên được thực hiện theo các bước then chốt tương ứng của việc thực hiện dự án được mô tả trong Hình 2.



Hình 2 – Biểu diễn mối quan hệ logic giữa đo lường và thẩm định với thực hiện dự án

Đối với một dự án mới, việc hiệu chuẩn mô phỏng nên được thực hiện sau khi lắp đặt và vận hành chạy thử (xem 6.4.4.2)

6 Kế hoạch đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng

6.1 Tổng quát

Nội dung của kế hoạch đo lường và thẩm định nên bao gồm các mục sau:

- a) Ranh giới đo lường và thẩm định và ranh giới của dự án
Mô tả về mặt địa lý ranh giới đo lường và thẩm định và ranh giới của dự án và danh sách tất cả các công trình, thiết bị trong phạm vi các ranh giới này nên được lập hồ sơ.
- b) Chu kỳ đường cơ sở
Mô tả về chu kỳ đường cơ sở được chọn gồm cả sử dụng năng lượng và tiêu thụ năng lượng trong chu kỳ đường cơ sở nên được ghi chép lại.
- c) Kỳ báo cáo
Mô tả về kỳ báo cáo được chọn nên được lập hồ sơ.
- d) Phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng
Phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng nên được lựa chọn và lập hồ sơ.
- e) Quy định kỹ thuật về thu thập dữ liệu
Đối với phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng được lựa chọn trong 6.4.2 hoặc 6.4.3, kế hoạch đo lường và thẩm định nên xác định nguồn dữ liệu hiện có và bổ sung, gồm điểm đo và nguồn không được đo khác của dữ liệu yêu cầu. Đối với mỗi một nguồn dữ liệu đo, kế hoạch đo lường và thẩm định nên quy định rõ chu kỳ và tần suất thu thập dữ liệu và nguyên tắc và quy trình lấy mẫu, thiết bị đo bao gồm độ chính xác và dải đo, biên bản đọc số liệu đo, quy trình vận hành máy đo, quy trình hiệu chuẩn và phương pháp xử lý dữ liệu bị mất. Đối với phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng được lựa chọn trong 6.4.3, nên làm rõ các thông tin liên quan bao gồm giá trị ước tính và độ không đảm bảo của biến liên quan không thể đo được.
- f) Mô phỏng
Đối với phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng được lựa chọn trong 6.4.4, nên làm rõ thông tin liên quan bao gồm tên và phiên bản phần mềm mô phỏng, bản cứng và bản điện tử của các tập tin đầu vào và đầu ra, giả thiết được chấp nhận trong phần mềm, phương pháp thu thập dữ liệu (đo lường hoặc ước tính), quá trình thu thập dữ liệu đo, chu kỳ hiệu chuẩn và điều kiện và độ chính xác hiệu chuẩn cần thiết giữa kết quả mô phỏng và dữ liệu năng lượng chấp nhận cho việc hiệu chuẩn. Tất cả các bên liên quan của dự án nên thống nhất chấp nhận mô hình mô phỏng. Phương pháp tính toán mô phỏng và điều kiện nên được chia sẻ với các bên liên quan chủ chốt của dự án.
- g) Độ không đảm bảo
Kế hoạch đo lường và thẩm định nên giải quyết tính chính xác dự kiến của kết quả thực hiện đo lường và thẩm định bằng cách xem xét rõ ràng các nguồn không chắc chắn có tính đến tình huống cụ thể của dự án.

TCVN xxxxx:2021

6.2 Xác định ranh giới

Ranh giới đo lường và thẩm định nên được lựa chọn để đảm bảo rằng các tác động qua lại liên quan đến dự án được bao gồm. Ranh giới đo lường và thẩm định có thể khác với ranh giới của dự án và có thể bao gồm công trình, hệ thống và trang thiết bị bị ảnh hưởng bởi hành động cải tiến hiệu quả năng lượng được thực hiện trong dự án. Ranh giới đo lường và thẩm định có thể bao gồm các phép đo và tính toán cần thiết để xác định tác động qua lại của việc thực hiện dự án.

Ranh giới dự án có thể được vẽ xung quanh hành động cải tiến hiệu quả năng lượng riêng lẻ nếu được coi là không có tác động qua lại với công trình, hệ thống và trang thiết bị khác. Trong trường hợp này, ranh giới đo lường và thẩm định là ranh giới dự án.

- a) Tất cả công trình, hệ thống và trang thiết bị dưới tác động của hành động cải tiến phải được bao gồm trong ranh giới đo lường và thẩm định.
- b) Theo mục đích của dự án, ranh giới có thể có nhiều hình thức khác nhau.
 - 1) Nếu mục đích của dự án là cải thiện hiệu quả năng lượng của thiết bị thì nên vẽ ranh giới dự án xung quanh thiết bị;
 - 2) Nếu mục đích của dự án là cải thiện hiệu quả năng lượng của toàn bộ công trình thì nên vẽ ranh giới dự án xung quanh toàn bộ công trình đó.

6.3 Xác định chu kỳ đường cơ sở và kỳ báo cáo

6.3.1 Tổng quát

Việc xác định chu kỳ đường cơ sở và kỳ báo cáo nên được lập hồ sơ và thống nhất bởi các bên liên quan.

Việc lựa chọn chu kỳ đường cơ sở và kỳ báo cáo nên đảm bảo rằng kế hoạch đo lường và thẩm định là khả thi về mặt kỹ thuật và tài chính.

6.3.2 Chu kỳ đường cơ sở

Khoảng thời gian của chu kỳ đường cơ sở báo cáo nên đủ dài để phản ánh mô hình tiêu thụ năng lượng của hệ thống sử dụng năng lượng bị ảnh hưởng bởi dự án.

VÍ DỤ 1: Đối với dự án nhạy cảm với thời tiết, ví dụ tòa nhà thương mại hoặc văn phòng trong đó sử dụng năng lượng và tiêu thụ năng lượng bị ảnh hưởng đáng kể bởi toàn bộ chu kỳ thời tiết; một chu kỳ thường hay được sử dụng là một năm.

VÍ DỤ 2: Đối với các dự án nhạy cảm với thời tiết, ví dụ hệ thống sưởi, làm mát trung tâm, khu nghỉ dưỡng, cơ sở khai thác mỏ lộ thiên v.v...trong đó sử dụng năng lượng và tiêu thụ năng lượng bị ảnh hưởng đáng kể do thay đổi theo mùa, một chu kỳ thường được lựa chọn là theo mùa.

VÍ DỤ 3: Đối với các dự án không nhạy cảm với thời tiết, ví dụ công trình công nghiệp trong đó sử dụng năng lượng và tiêu thụ năng lượng liên quan chặt chẽ đến quá trình sản xuất thì toàn bộ chu trình sản xuất thường được sử dụng là một chu kỳ.

6.4 Các phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng

6.4.1 Tổng quát

Trong Bảng 1, có ba phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng được lựa chọn. Các phương pháp này được giới thiệu trong các điều sau.

Bảng 1 – Ba phương pháp tính toán tiết kiệm năng lượng

Phương pháp	Mô tả	Loại hình ứng dụng		
		Dự án mới	Dự án cải tạo	Ví dụ điển hình
I. So sánh trực tiếp	Để xác định tiết kiệm năng lượng khi hành động cải tiến hiệu quả năng lượng có thể bật hoặc ngắt mà không ảnh hưởng đến hệ thống hoặc thiết bị sử dụng năng lượng		x	<ul style="list-style-type: none"> – Thiết bị trước đó được sử dụng và có thể dùng để so với thiết bị mới. – Dịch vụ thử nghiệm, ví dụ, các quy trình bơm lốp xe cho một đoàn xe vận tải <p>CHÚ THÍCH: Phương pháp này có thể được cho phép khi không có biến số liên quan (ví dụ: Sự thay thế trao đổi đèn điện). Tuy nhiên nó không phù hợp đối với việc đo lường và thẩm định một lò hơi hoặc các công trình.</p>
II. Tính toán điều chỉnh	<ul style="list-style-type: none"> – Ứng dụng cho hầu hết các dự án cải tạo. – Để thiết lập mô hình thích hợp giữa tiêu thụ năng lượng của chu kỳ đường cơ sở và biến số liên quan của nó thông qua việc phân tích kỹ thuật hoặc thống kê và sau đó sử dụng mô hình này để ước tính tiêu thụ năng lượng trong điều kiện kỳ báo cáo nếu không có các hành động cải tiến hiệu quả năng lượng Đó là đường cơ sở tiêu thụ năng lượng điều chỉnh. 		x	<ul style="list-style-type: none"> – Thay đổi của quá trình vận hành (ví dụ thay đổi quy trình mô hình sưởi, làm mát, thay đổi trình tự của máy móc.) – Thực hiện một số hành động cải tiến hiệu quả năng lượng khác nhau trong dự án như cách nhiệt, lò hơi hiệu suất năng lượng, cải tiến việc bảo trì.
III. Mô phỏng hiệu chuẩn	<p>Tính toán mô phỏng được áp dụng khi</p> <ul style="list-style-type: none"> – Không tồn tại hoặc không sẵn có dữ liệu đường cơ sở năng lượng. – Dữ liệu năng lượng kỳ báo cáo không có sẵn hoặc không được rõ ràng bởi các yếu tố khó định lượng. 	x	x	<ul style="list-style-type: none"> – Công trình mới. – Mô phỏng năng lượng tòa nhà. – Mô phỏng quá trình sản xuất công nghiệp.

TCVN xxxxx:2021

6.4.2 Phương pháp I: So sánh trực tiếp

Phương pháp so sánh trực tiếp có thể được sử dụng để xác định tiết kiệm năng lượng khi

- Hành động cải tiến hiệu quả năng lượng có thể được kích hoạt và ngắt mà không ảnh hưởng đến tiêu thụ năng lượng của hệ thống hoặc thiết bị khác;
- Không tìm được các biến số liên quan;
- Biến số liên quan hoặc các yếu tố tĩnh trong các chu kỳ có liên quan đến việc so sánh trực tiếp là tương tự nhau.

Phương pháp so sánh trực tiếp nên được thực hiện theo quy trình sau.

VÍ DỤ: So sánh ở nhiệt độ tương tự trong cùng một mùa và trong cùng thời gian vận hành. (Trong trường hợp này, nhiệt độ tương ứng với biến liên quan và thời gian vận hành tương ứng với yếu tố tĩnh)

- a) Đặt chu kỳ thời gian thử nghiệm bật/tắt với thời gian tương đương và các điều kiện điển hình.

VÍ DỤ: Thứ ba nhất định cho bài thử nghiệm bật và thứ ba tiếp theo cho bài thử nghiệm tắt

- b) Đo mức tiêu thụ năng lượng của kỳ báo cáo: Đo mức tiêu thụ năng lượng trong ranh giới đo lường và thẩm định trong kỳ báo cáo khi hành động cải tiến hiệu quả năng lượng được bật hoặc kích hoạt.
- c) Tính toán đường cơ sở năng lượng điều chỉnh: Đo mức tiêu thụ năng lượng trong phạm vi ranh giới đo lường và thẩm định ở điều kiện vận hành điển hình trong kỳ báo cáo khi hành động cải tiến hiệu quả năng lượng bị ngắt.
- d) Khi sử dụng phương pháp I, số hạng E_a trong công thức (1) bằng với mức tiêu thụ năng lượng trong điều kiện hành động cải tiến hiệu quả năng lượng đang bị ngắt.

CHÚ THÍCH: Phương pháp I có thể áp dụng cho các lựa chọn A, B và C trong EVO 10000-1:2014 với ranh giới đo lường và thẩm định và mức độ đo lường khác nhau.

6.4.3 Phương pháp II: Tính toán đường cơ sở điều chỉnh

6.4.3.1 Đường cơ sở năng lượng

Dữ liệu của đường cơ sở năng lượng bao gồm dữ liệu tiêu thụ năng lượng trong một chu kỳ thời gian xác định, biến số liên quan và yếu tố tĩnh. Đường cơ sở năng lượng là điểm khởi đầu để xác định tiết kiệm năng lượng theo thời gian và nên được xác định trước khi áp dụng hành động cải tiến hiệu quả năng lượng cho dự án. Cần có đủ hồ sơ vận hành, yếu tố tĩnh và dữ liệu thử nghiệm liên quan đến biến số có liên quan trong chu kỳ đường cơ sở để quyết định mối quan hệ định lượng giữa mức tiêu thụ năng lượng của hệ thống sử dụng năng lượng và các biến số liên quan theo yêu cầu của các bên liên quan.

VÍ DỤ 1: Trong trường hợp một dự án xây dựng mới như lắp đặt nồi hơi ngưng tụ hiệu suất cao hơn, đường cơ sở năng lượng có thể được thiết lập dựa trên hiệu quả năng lượng của nồi hơi tham chiếu tuân thủ tiêu chuẩn hiệu quả năng lượng tối thiểu.

VÍ DỤ 2: Đường cơ sở năng lượng có thể là hiệu quả năng lượng của một máy nén không có bộ biến tần khi dự án bao gồm cả việc bổ sung bộ biến tần (variable frequency drive-VFD)

6.4.3.2 Thiết lập mô hình “mức tiêu thụ năng lượng của chu kỳ đường cơ sở – các biến số liên quan”

Mô hình liên quan giữa mức tiêu thụ năng lượng của chu kỳ đường cơ sở và các biến số liên quan của nó nên được thiết lập thông qua phân tích kỹ thuật hoặc thống kê theo công thức (2):

$$E_b = f(x_1, x_2, \dots, x_i) \quad (2)$$

trong đó:

E_b là tiêu thụ năng lượng của chu kỳ đường cơ sở;

x_i là giá trị của biến số liên quan trong chu kỳ đường cơ sở;

f là hàm số của biến số liên quan và E_b .

CHÚ THÍCH 1: Các biến số liên quan thường bao gồm yếu tố khí hậu (như nhiệt độ bên trong nhà và ngoài nhà), yếu tố vận hành (như sản xuất, công suất sử dụng, và tỷ lệ lấp đầy của khách sạn), v.v...

CHÚ THÍCH 2: Phương pháp II có thể áp dụng cho các lựa chọn A, B và C trong EVO 10000-1:2014 với ranh giới đo lường và thẩm định và mức độ đo lường khác nhau.

6.4.3.3 Điều chỉnh không thường xuyên

Việc điều chỉnh không thường xuyên mức tiêu thụ năng lượng của chu kỳ đường cơ sở theo điều kiện của kỳ báo cáo là cần thiết khi xuất hiện thay đổi đáng kể đối với hệ thống sử dụng năng lượng, yếu tố tĩnh hoặc vận hành trong phạm vi ranh giới đo lường và thẩm định.

VÍ DỤ: Một bộ phận sản xuất được bố trí tại một tầng trước đây không được sử dụng. Điều này đã làm tăng mức tiêu thụ năng lượng của công trình; Vì vậy cần phải điều chỉnh đường cơ sở năng lượng theo điều kiện của kỳ báo cáo.

Việc xác định cẩn thận và chi tiết ranh giới đo lường và thẩm định có thể hạn chế nhu cầu điều chỉnh.

Việc kiểm tra quản lý tài sản hoặc lịch trình thay thế thiết bị cũng có thể nhận biết được thay đổi của yếu tố tĩnh có thể cần phải điều chỉnh.

6.4.3.4 Tính toán đường cơ sở năng lượng điều chỉnh

Tính toán đường cơ sở năng lượng điều chỉnh theo công thức (3) sử dụng giá trị của các biến số liên quan của kỳ báo cáo trong công thức (2).

$$E_a = f(x'_1, x'_2, \dots, x'_i) + A_m \quad (3)$$

$$A_m = g(y_1, y_2, \dots, y_i) \quad (4)$$

trong đó:

x'_i là giá trị của biến số liên quan của kỳ báo cáo;

A_m là điều chỉnh không thường xuyên của mức tiêu thụ năng lượng của chu kỳ đường cơ sở theo điều kiện của kỳ báo cáo;

y_i là giá trị của hệ số tĩnh trong kỳ báo cáo;

g là hàm số của đầu vào (y_1, y_2, \dots, y_i) và A_m .

Trong kỳ báo cáo, giá trị của biến số liên quan, x'_i , thu được thông qua việc đo lường hoặc ước tính.

Các bên liên quan của dự án nên thống nhất và lập tài liệu về giá trị giả định cho biến số không được đo, phương pháp điều chỉnh và giả định.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về hành động cải tiến hiệu quả năng lượng liên quan đến yếu tố tĩnh được thể hiện trong 3.21.

6.4.3.5 Tính toán tiết kiệm năng lượng

Nên sử dụng công thức (1) (xem Điều 4) để tính toán tiết kiệm năng lượng.

6.4.4 Phương pháp III: Mô phỏng hiệu chuẩn

6.4.4.1 Tổng quát

Phương pháp III liên quan đến việc sử dụng hoặc xây dựng một phần mềm mô phỏng có thể tính toán mức tiêu thụ năng lượng bằng cách sử dụng đầu vào là biến số liên quan như dữ liệu thời tiết và/ hoặc điều kiện vận hành trong phạm vi ranh giới đo lường và thẩm định. Phần mềm mô phỏng giới thiệu điều kiện cụ thể được gọi là mô hình mô phỏng. Hai mô hình mô phỏng sau được sử dụng:

TCVN xxxxx:2021

- Mô hình mô phỏng chu kỳ đường cơ sở: mô hình mô phỏng không bao gồm hành động cải tiến hiệu quả năng lượng;
- Mô hình mô phỏng kỳ báo cáo: mô hình mô phỏng bao gồm hành động cải tiến hiệu quả năng lượng;

Một mô hình mô phỏng có các thông số được cài đặt (ví dụ: diện tích sàn, lịch trình vận hành của công trình, hiệu suất của thiết bị sử dụng năng lượng, hiệu quả cách nhiệt của tòa nhà, vị trí của công trình).

CHÚ THÍCH 1: Mô phỏng có thể thực hiện bằng một loạt các nền tảng phần mềm, từ mô hình mô phỏng toán học đơn giản đến hệ thống có phần mềm máy tính hỗ trợ thiết kế (CAD) hoặc khả năng đồ họa, v.v... và có thể là tĩnh hoặc động phụ thuộc vào tình huống.

CHÚ THÍCH 2: Phương pháp III có thể áp dụng cho lựa chọn D trong EVO 10000-1:2014.

Tính toán mô phỏng được ứng dụng khi

- Dữ liệu về đường cơ sở năng lượng không đầy đủ đối với phương pháp II;
- Dữ liệu năng lượng của kỳ báo cáo không đầy đủ đối với phương pháp II, và;
- Phương pháp I (xem 6.4.2) và phương pháp II (xem 6.4.3) không phù hợp;

CHÚ THÍCH 3: Ví dụ về trường hợp khi dữ liệu về đường cơ sở năng lượng không đầy đủ đối với phương pháp II như sau:

- Không có sẵn dữ liệu tiêu thụ năng lượng và biến số liên quan;
- Số lượng mẫu không đáp ứng yêu cầu đã được các bên liên quan thống nhất;
- Độ chính xác của việc đo lường không được qui định trong thỏa thuận giữa các bên liên quan;

Điều này có thể xảy ra trong trường hợp khi các phép đo phức tạp và/ hoặc đòi hỏi có chi phí lớn.

Các điểm sau nên được xem xét khi sử dụng tính toán mô phỏng:

- Ngoại trừ mô hình mô phỏng chu kỳ đường cơ sở của công trình và thiết bị mới, mô hình mô phỏng nên được kiểm tra trước để đảm bảo tính thống nhất giữa dữ liệu mô phỏng tiêu thụ năng lượng và dữ liệu đo lường;

CHÚ THÍCH 1: Đối với hệ thống mới, có thể hiệu chuẩn bằng cách sử dụng dữ liệu và phép đo từ một nhà máy hiện hữu tương tự;

- Điều kiện mô phỏng (bao gồm dữ liệu khảo sát và dữ liệu đo đạc hoặc dữ liệu quan trắc được sử dụng để xác định giá trị đầu vào), kết quả và chi tiết của mô hình (bao gồm phiên bản mô hình và loại mô hình) nên được lập thành tài liệu dạng văn bản;

CHÚ THÍCH 2: Một số chi tiết nhất định (Kiểu máy, loại phiên bản, v.v...) có thể được tìm thấy trong tài liệu tham khảo [1]

- Ngoại trừ mô hình mô phỏng chu kỳ đường cơ sở của công trình và thiết bị mới, nên hiệu chuẩn mô hình mô phỏng để dự đoán hiệu quả năng lượng phù hợp với dữ liệu đo thực tế đủ để được các bên liên quan chấp nhận;

6.4.4.2 Hiệu chuẩn

Độ chính xác của tiết kiệm năng lượng được tính toán thông qua mô hình mô phỏng phụ thuộc vào mức độ kết quả mô phỏng phù hợp với mức tiêu thụ năng lượng thực tế trong phạm vi ranh giới đo lường và thẩm định; Do đó nên thực hiện việc hiệu chuẩn đối với mô hình mô phỏng bằng cách so sánh kết quả mô phỏng với dữ liệu hiệu chuẩn bao gồm dữ liệu năng lượng đo được và biến số liên quan.

Quy trình hiệu chuẩn được thể hiện trong Hình 3. Toàn bộ quá trình hiệu chuẩn đi kèm với thử nghiệm và sai số cho đến khi kết quả mô phỏng đáp ứng độ chính xác hiệu chuẩn cần thiết.

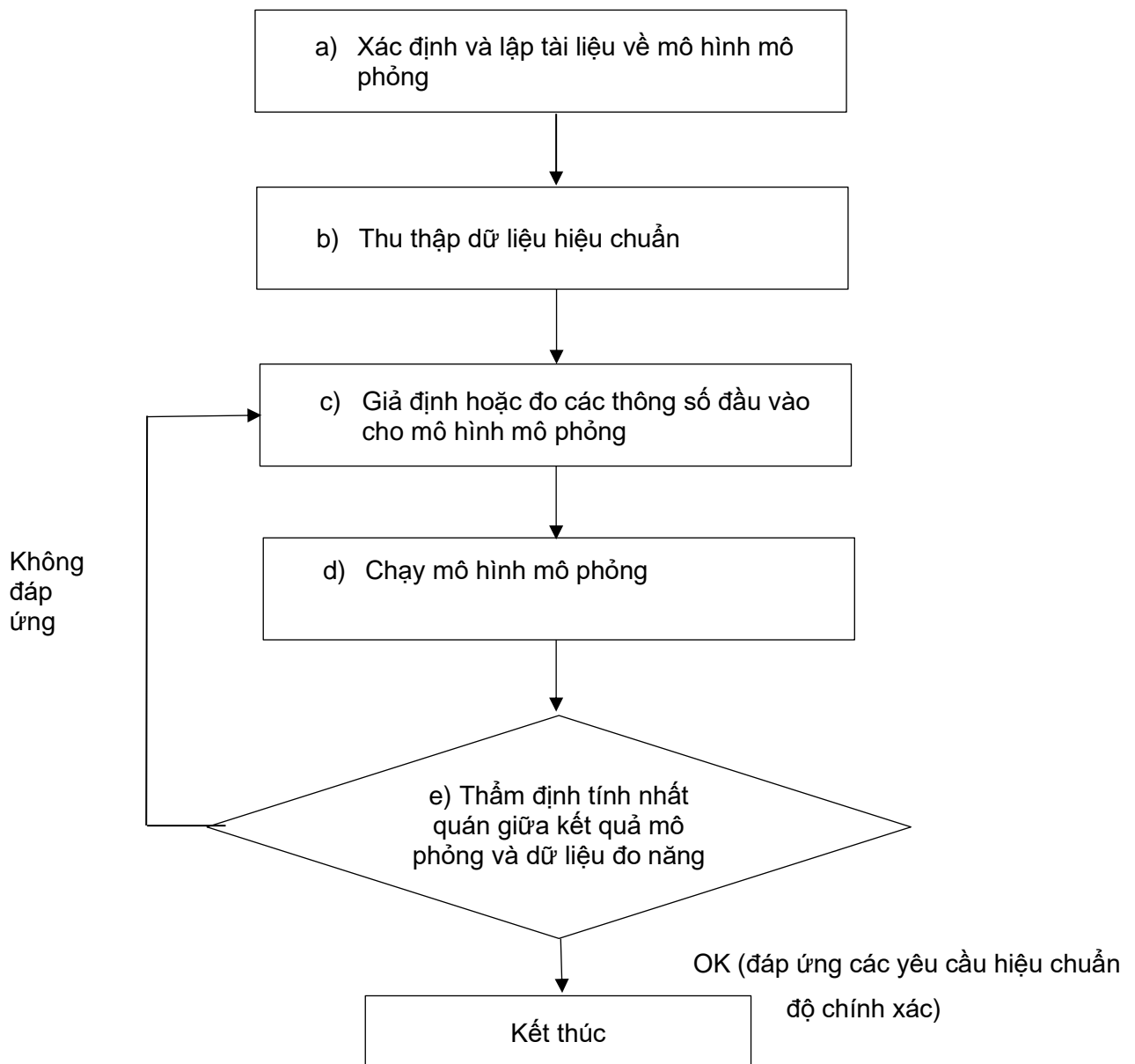
Nội dung chính của mô phỏng như sau:

- a) Xác định và soạn tài liệu mô hình mô phỏng;
- b) Thu thập dữ liệu hiệu chuẩn.

Dữ liệu hiệu chuẩn có thể được lấy từ nhật ký vận hành, phép đo lường của cơ sở hiện hữu.

- c) Giả định hoặc đo thông số đầu vào cho mô hình mô phỏng
Thông số đầu vào thu được bằng phương pháp giả định nên được chấp nhận bởi các bên liên quan và được sử dụng rộng rãi trong thực tế ở các dự án liên quan như giả định về số giờ vận hành hàng năm, công suất nhà máy hoặc hệ thống chiếu sáng, v.v...
- d) Chạy mô hình mô phỏng;
- e) Thẩm định tính thống nhất giữa kết quả mô phỏng và dữ liệu năng lượng đo được
Sự khác biệt giữa kết quả năng lượng mô phỏng và dữ liệu năng lượng đo được được sử dụng làm dữ liệu hiệu chuẩn nên đáp ứng độ chính xác hiệu chuẩn theo yêu cầu của các bên liên quan trong kế hoạch đo lường và thẩm định, nếu không, quay lại bước c) và xem xét lại giả định về thông số đầu vào.

CHÚ THÍCH: Nếu không đạt được thỏa thuận cuối cùng giữa các bên liên quan về kết quả hiệu chỉnh, thì quay trở lại bước a).



Hình 3 – Quy trình hiệu chuẩn

TCVN xxxxx:2021

6.4.4.3 Tính toán

Tính toán mô phỏng có thể được sử dụng để tính toán mức tiết kiệm năng lượng bằng cách sử dụng phần mềm mô phỏng máy tính dự báo mức tiêu thụ năng lượng cho cả hai số hạng trong công thức (1) (xem Điều 4). Nếu có dữ liệu thực tế về mức tiêu thụ năng lượng của chu kỳ đường cơ sở hoặc tiêu thụ năng lượng của kỳ báo cáo, A_m có thể tính bằng phần mềm mô phỏng theo điều kiện đã được thống nhất.

CHÚ THÍCH: Việc hiệu chuẩn không cần thiết khi không bắt buộc phải đạt được độ chính xác tính toán được thống nhất giữa các bên của dự án trong kế hoạch đo lường và thẩm định, hoặc trong các trường hợp không được áp dụng hiệu chuẩn như đối với một số công trình mới.

6.5 Quy định kỹ thuật đối với thu thập dữ liệu

Quy định kỹ thuật đối với việc thu thập dữ liệu bao gồm:

a) Loại dữ liệu

Đối với đo lường và thẩm định nên thu thập loại dữ liệu khác nhau chủ yếu bao gồm như sau:

- 1) Dữ liệu mức tiêu thụ năng lượng;
- 2) Dữ liệu đo lường do các công ty dịch vụ cung cấp;
- 3) Dữ liệu về biến số liên quan như dữ liệu thời tiết, công suất, diện tích sàn, số lượng khách hàng, v.v...

b) Phương pháp thu thập dữ liệu

Dữ liệu được thu thập bằng nhiều phương pháp khác nhau, nhưng không giới hạn bởi các phương pháp sau:

- 1) Dữ liệu đo do công ty dịch vụ cung cấp;
- 2) Đo lường, chẳng hạn như số liệu ghi của đồng hồ đo năng lượng và/ hoặc biến số liên quan hoặc thiết bị khác;
- 3) Mô phỏng, chẳng hạn như dữ liệu tiêu thụ năng lượng của thiết bị hoặc hệ thống sử dụng năng lượng thông qua mô phỏng máy tính và hiệu chuẩn;
- 4) Ước tính/ giả định
Dữ liệu ước tính hoặc giả định được sử dụng cho việc đo lường và thẩm định nên là dữ liệu thường được chấp nhận dưới dạng một số cố định và không cần phải đo đếm hoặc đo lường chẳng hạn như số giờ vận hành hàng năm của một nhà máy điện hoặc một siêu thị.
- 5) Dữ liệu của nhà sản xuất ví dụ chẳng hạn như đường cong đặc trưng của bơm;
- 6) Sổ tay, tiêu chuẩn hoặc quy trình vận hành đặc thù cho nhà máy mới như nhiệt độ hoặc áp suất thiết kế.

c) Độ chính xác của dữ liệu

Yêu cầu về độ chính xác của dữ liệu nên được xác định với sự tham vấn của các bên liên quan của dự án.

d) Tần suất thu thập dữ liệu

Tần suất thu thập loại dữ liệu khác nhau nên phù hợp theo từng loại. Tần suất dữ liệu nên có đầy đủ để nắm bắt được điều kiện vận hành và cung cấp đủ số lượng điểm dữ liệu cho việc phân tích.

VÍ DỤ: Khi sử dụng phép đo năng lượng theo tháng thì có thể ghi lại dữ liệu thời tiết theo ngày để có thể khớp với ngày đọc đo năng lượng thực tế và sau đó tính trung bình cho tháng.

CHÚ THÍCH: Có thể thực hiện đo lường thông qua lấy mẫu theo độ không đảm bảo đã được thống nhất.

6.6 Độ không đảm bảo

Độ chính xác của kết quả bị ảnh hưởng bởi độ không đảm bảo. Đó là sự đánh đổi giữa mức độ không đảm bảo và chi phí đo lường và thẩm định. Việc định lượng đầy đủ về độ không đảm bảo có thể là không cần thiết nếu điều này là quá tốn kém liên quan đến mục tiêu đo lường và thẩm định. Khi việc đánh giá đo lường và thống kê về độ không đảm bảo là không khả thi, các thành tố tiềm năng đóng góp cho độ không đảm bảo nên được xác định bằng các ước tính hợp lý về mức độ của độ không đảm bảo của từng thành phần.

Tiết kiệm năng lượng không thể xác định được chính xác bởi vì sẽ luôn có một số độ không đảm bảo.

Độ không đảm bảo tiết kiệm năng lượng có thể được quản lý bằng cách kiểm soát lỗi ngẫu nhiên và sự kiện không ngẫu nhiên như sai lệch dữ liệu, trôi lệch dữ liệu, sai lệch hoàn toàn và suy giảm độ chính xác.

Việc quản lý độ không đảm bảo là cân bằng giữa chi phí và độ chính xác và nên được thống nhất giữa các bên liên quan.

Khi sử dụng bất kỳ phương pháp nào, các nguồn không đảm bảo có thể bao gồm, nhưng không giới hạn bởi các nguồn sau:

- Mô hình hóa độ không đảm bảo;
- Đo lường và đo đếm hoặc thống kê cả cho chu kỳ đường cơ sở và kỳ báo cáo;
- Lấy mẫu;
- Độ không đảm bảo của điều chỉnh không thường xuyên

Các nguồn về độ không đảm bảo khác có thể được thảo luận bằng cách sử dụng các công bố hoặc các phân tích định lượng.

CHÚ THÍCH 1: Một số nguồn sai số chưa biết và chưa được định lượng, ví dụ sự lựa chọn đồng hồ đo chất lượng thấp hoặc sắp xếp không tốt, ước tính không chính xác hoặc ước tính sai về tác động qua lại, độ không đảm bảo chưa biết hoặc chưa được định lượng được chỉ có thể quản lý bằng cách tuân theo các thực tiễn tốt nhất của Ngành.

CHÚ THÍCH 2: ISO/IEC GUIDE 98-3:2008 có thể được sử dụng để đánh giá độ không đảm bảo của việc đo lường, đo đếm hoặc thống kê.

CHÚ THÍCH 3: EVO 10100-1:2014 có thể được sử dụng để đánh giá độ không đảm bảo của việc mô hình hóa và lấy mẫu.

Trong biểu thức thống kê, kết quả tiết kiệm năng lượng có thể được biểu thị dưới dạng khoảng tin cậy của tiết kiệm năng lượng ở một mức tin cậy nhất định.

Độ không đảm bảo của tiết kiệm năng lượng có thể được phân tích để minh họa độ tin cậy của tiết kiệm năng lượng theo kế hoạch đo lường và thẩm định xác định (bao gồm dữ liệu đường cơ sở, chi phí đo

TCVN xxxxx:2021

lượng và thẩm định, các mục tiêu). Việc phân tích độ không đảm bảo nên bao gồm, nhưng không giới hạn bởi các yếu tố sau.

a) Chất lượng dữ liệu của tất cả các giá trị cho dù được đo hay ước tính;

b) Ranh giới đo lường và thẩm định được chọn;

c) Chu kỳ đường cơ sở và kỳ báo cáo được chọn;

CHÚ THÍCH: Sai số có thể xuất hiện nếu chu kỳ đường cơ sở và kỳ báo cáo không tính đến toàn bộ dải điều kiện vận hành điển hình;

d) Phương pháp tính toán được chọn;

e) Biến số liên quan và yếu tố tính được xem xét;

f) Ước tính tác động qua lại;

g) Tần xuất thu thập dữ liệu;

CHÚ THÍCH: Việc phân tích có thể không chính xác nếu tần suất của dữ liệu không đầy đủ để nắm bắt được phạm vi điều kiện vận hành;

h) Chu kỳ thu thập dữ liệu

CHÚ THÍCH: Có thể xuất hiện sai số nếu chu kỳ thu thập dữ liệu không xét đến toàn bộ các điều kiện vận hành;

i) Sai lệch dữ liệu

Kế hoạch đo lường và kiểm tra nên bao gồm việc mô tả phương pháp sử dụng để giảm thiểu và điều chỉnh các loại sai lệch tiềm năng gây ra do các phương pháp thống kê.

Kế hoạch đo lường và kiểm tra nên xác định phương pháp kiểm soát sai lệch trong lựa chọn mẫu bao gồm, nhưng không giới hạn trong lấy mẫu ngẫu nhiên, việc tổng kiểm kê hoặc kiểm kê cuốn chiếu cho mỗi mẫu và lớp sẽ được sử dụng.

CHÚ THÍCH: Sai lệch dữ liệu có thể gây ra bởi các ảnh hưởng khác nhau về dữ liệu đo, các giả định và các phân tích.

THÍ DỤ: Mỗi một phần tử của một quần thể đều có cơ hội được lựa chọn như nhau bằng cách sử dụng chiến lược lấy mẫu ngẫu nhiên, tuy nhiên trong dự án cải tạo chiếu sáng, sai lệch sẽ xảy ra nếu lựa chọn chủ yếu các hạng mục có thời gian vận hành lâu hơn.

j) Các phép đo được tiến hành trong quá trình đo lường và thẩm định.

6.7 Lựa chọn đo lường và thẩm định

Lựa chọn đo lường và thẩm định (lựa chọn M&V) là sự kết hợp giữa ranh giới đo lường và thẩm định cụ thể, phương pháp tính toán (phương pháp I, II và III), chu kỳ đường cơ sở và kỳ báo cáo và quy định kỹ thuật về thu thập dữ liệu. Một hoặc nhiều lựa chọn đo lường và thẩm định có thể có sẵn khi xác định mức tiết kiệm năng lượng của dự án. Người sử dụng có thể lấy một lựa chọn đo lường và thẩm định quy ước hoặc thiết lập lựa chọn đo lường và thẩm định mới khi chuẩn bị kế hoạch đo lường và thẩm định.

EVO 10000-1:2014 cung cấp bốn lựa chọn đo lường và thẩm định thông thường để xác định tiết kiệm năng lượng.

Nội dung của lựa chọn đo lường và thẩm định mới nên phù hợp với hướng dẫn nêu trong 6.2, 6.3, 6.4 và 6.5.

Tính khả thi, chi phí và độ chính xác nên được xem xét để chọn hoặc thiết lập các lựa chọn đo lường và thẩm định.

7 Báo cáo

Báo cáo về tiết kiệm năng lượng có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) Mục đích của việc xác định tiết kiệm năng lượng (việc sử dụng dự kiến và phạm vi);
- b) Xác định hành động cải tiến hiệu quả năng lượng;
- c) Người đặt hàng;
- d) Người thực hiện đo lường và thẩm định tiết kiệm năng lượng;
- e) Chu kỳ thời gian xem xét tiết kiệm năng lượng;
- f) Ranh giới của dự án đối với thẩm định đo lường;
- g) Tiêu thụ năng lượng, biến số liên quan và yếu tố tính trong chu kỳ đường cơ sở (đường cơ sở năng lượng);
- h) Tiêu thụ năng lượng, biến số liên quan và yếu tố tính trong kỳ báo cáo;
- i) Phương pháp tính toán được sử dụng bao gồm phương pháp điều chỉnh và phương pháp mô phỏng (nếu áp dụng);
- j) Nguồn dữ liệu:
 - 1) Loại dữ liệu (đo được, tính toán bao gồm cả mô phỏng);
 - 2) Cách tiếp cận thu thập dữ liệu (ví dụ định kỳ, đặc điểm lấy mẫu);
- k) Độ không đảm bảo của kết quả;
- l) Sự thay đổi của các điều kiện từ khi kế hoạch đo lường và thẩm định được cho phép.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 17742:2015, *Energy efficiency services – Definitions and requirements*
 - [2] TCVN ISO 50001:2011, *Hệ thống quản lý năng lượng – Các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng*
 - [3] ISO 10006:2003, *Quality management systems – Guidelines for quality management in projects*
 - [4] ISO 50006:2014, *Energy management systems – Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) – General principles and guidance*
 - [5] ISO 50015:2014, *Energy management systems – Measurement and verification of energy performance of organisation – General principles and guidance*
 - [6] GB/T 28750, *General technical rules for measurement and verification of energy savings*
 - [7] SA/TS 50010, *Measurement and verification of energy savings*
 - [8] ISO/IEC 13273-1:2015, *Energy efficiency and renewable energy sources – Common international terminology – Part 1: Energy efficiency*
 - [9] NAESB WEQ-021, *Measurement and verification of energy efficiency products*
 - [10] NAESB REQ019, *Energy efficiency M&V Standards*
 - [11] EVO 10100-1:2014, *Statistics and uncertainty for IPMPV*
 - [12] U.S. Department of Energy, *Superior Energy Performance – Measurement and Verification Protocol for Industry*
-