

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ XÂY DỰNG

VIỆN KIẾN TRÚC QUỐC GIA

NCS. LƯƠNG XUÂN HIẾU

**GIẢI PHÁP THIẾT KẾ TÍCH HỢP VỎ BAO CHE
NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO
VĂN PHÒNG CAO TẦNG TẠI KHU VỰC DUYÊN HẢI
NAM TRUNG BỘ VIỆT NAM**

Chuyên ngành: Kiến trúc

Mã số: 9.58.01.01

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Hà Nội – 2024

Công trình được hoàn thành tại: **Viện Kiến trúc Quốc gia**

Người hướng dẫn khoa học:

- 1. PGS.TS. Hoàng Mạnh Nguyên**
- 2. TS. Nguyễn Văn Muôn**

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp cơ sở
hợp tại Viện Kiến trúc Quốc gia vào hồi ... giờ ... ngày ... tháng ...
năm 20...

Luận án có thể được tìm hiểu tại:

1. Thư viện Quốc gia Việt Nam.
2. Thư viện Viện Kiến trúc Quốc gia

MỤC LỤC

| | |
|--|---|
| MỞ ĐẦU | 1 |
| 1. Lý do chọn đề tài..... | 1 |
| 2. Mục tiêu nghiên cứu..... | 1 |
| 3. Phương pháp nghiên cứu..... | 2 |
| 4. Phạm vi nghiên cứu..... | 2 |
| 5. Những đóng góp mới của luận án..... | 3 |
| 6. Các khái niệm và thuật ngữ sử dụng trong luận án..... | 3 |
| 7. Cấu trúc của luận án..... | 3 |
| CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ LỚP VỎ BAO CHE HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO VĂN PHÒNG CAO TẦNG | 3 |
| 1.1. Ý nghĩa và tầm quan trọng của công trình hiệu quả năng lượng..... | 3 |
| 1.1.1. Thực trạng tiêu thụ năng lượng trên thế giới và Việt Nam..... | 4 |
| 1.1.2. Tình hình thiết kế và xây dựng công trình hiệu quả về năng lượng..... | 4 |
| 1.1.3. Đánh giá hiệu quả năng lượng của công trình xây dựng..... | 4 |
| 1.2. Tình hình thiết kế và xây dựng công trình hiệu quả năng lượng trên thế giới và Việt Nam..... | 5 |
| 1.2.1. Tình hình thế giới..... | 5 |
| 1.2.3. Tình hình phát triển công trình hiệu quả năng lượng ở Việt Nam..... | 6 |
| 1.3. Tình hình thiết kế và xây dựng văn phòng cao tầng hiệu quả năng lượng tại khu vực trung bộ (Lấy Đà Nẵng là nghiên cứu điển hình)..... | 6 |
| 1.3.1. Tổng quan tình hình xây dựng văn phòng cao tầng..... | 6 |
| 1.3.2. Đánh giá về công trình hiệu quả năng lượng tại Việt Nam và khu vực duyên hải Nam Trung Bộ..... | 6 |

| | |
|---|----------|
| 1.4. Tổng quan về giải pháp thiết kế vỏ bao che công trình phù hợp với điều kiện khí hậu và hiệu quả năng lượng trên thế giới và Việt Nam | 7 |
| 1.4.1. Các dạng vỏ bao che hiệu quả năng lượng trên thế giới..... | 7 |
| 1.4.2. Tổng quan về giải pháp thiết kế vỏ bao che công trình phù hợp với điều kiện khí hậu và hiệu quả năng lượng ở Việt Nam | 7 |
| 1.5. Vấn đề nghiên cứu đặt ra đối với đề tài..... | 7 |
| CHƯƠNG 2. CÁC CƠ SỞ KHOA HỌC VỀ THIẾT KẾ LỚP VỎ BAO CHE HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO VĂN PHÒNG CAO TẦNG..... | 8 |
| 2.1. Cơ sở lý thuyết..... | 8 |
| 2.1.1. Lý thuyết về công trình văn phòng cao tầng | 8 |
| 2.1.2. Lý thuyết về lớp vỏ bao che công trình kiến trúc | 9 |
| 2.1.3. Cơ sở đánh giá hiệu quả năng lượng của văn phòng cao tầng | 9 |
| 2.1.4. Nâng cao hiệu quả năng lượng trong thiết kế kiến trúc..... | 9 |
| 2.2. Cơ sở thực tiễn..... | 9 |
| 2.2.1. Thực trạng thiết kế vỏ bao che của các công trình cao tầng ở nước ta hiện nay..... | 10 |
| 2.2.2. Những kết quả khảo sát, đánh giá ở những công trình thực tế..... | 12 |
| 2.2.3. Tính chất, số liệu đặc trưng của các loại vật liệu | 14 |
| 2.2.4. Tính chất, số liệu đặc trưng của các nguồn sáng | 14 |
| 2.2.5. Tính chất, số liệu, công nghệ đặc trưng của các hệ thống ĐHKK | 14 |
| 2.3. Cơ sở khí hậu vùng duyên hải Nam Trung Bộ..... | 14 |
| 2.4. Cơ sở pháp lý..... | 15 |
| 2.4.1. Các Công ước quốc tế về phát triển bền vững..... | 15 |
| 2.4.2. Chương trình mục tiêu quốc gia về tiết kiệm năng lượng | 15 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4.3. Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia 09/2017 về các công trình sử dụng năng lượng hiệu quả | 15 |
| 2.4.4. Tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng liên quan đến công trình cao tầng | 16 |
| 2.4.5. Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả | 16 |
| 2.5. Các yếu tố kinh tế – xã hội | 16 |
| 2.5.1. Các yếu tố kinh tế | 16 |
| 2.5.2. Các yếu tố xã hội | 17 |
| CHƯƠNG 3. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ TÍCH HỢP VỎ BAO CHE NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO VĂN PHÒNG CAO TẦNG TẠI KHU VỰC DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ VIỆT NAM | 17 |
| 3.1. Đề xuất các nguyên tắc và quy trình thiết kế tích hợp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng cho văn phòng cao tầng | 17 |
| 3.1.1. Nguyên tắc chung | 17 |
| 3.1.2. Nguyên tắc tích hợp các yếu tố nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng tòa nhà | 17 |
| 3.1.3. Các bước thiết kế tích hợp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng | 18 |
| 3.2. Giải pháp thiết kế tích hợp lớp vỏ bao che công trình văn phòng cao tầng | 19 |
| 3.2.1. Giải pháp tổ chức thông gió tự nhiên đảm bảo hiệu quả năng lượng | 19 |
| 3.2.2. Giải pháp chiếu sáng tự nhiên đảm bảo hiệu quả năng lượng | 19 |
| 3.2.3. Giải pháp về điều hòa không khí đảm bảo hiệu quả năng lượng | 19 |
| 3.2.4. Tích hợp tác động đồng thời của 3 yếu tố thông gió tự nhiên – chiếu sáng tự nhiên – điều hòa không khí | 19 |
| 3.3. Công cụ đánh giá hiệu quả năng lượng lớp vỏ bao che thông qua tích hợp 3 yếu tố | 20 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.1. Cơ sở đề xuất công cụ đánh giá hiệu quả năng lượng lớp vỏ bao che thông qua tích hợp 3 yếu tố..... | 20 |
| 3.3.2. Quy trình của công cụ đánh giá lớp vỏ bao che thông qua tích hợp 3 yếu tố | 23 |
| 3.3.3. Điều kiện áp dụng..... | 24 |
| 3.3.4. Công cụ đánh giá hiệu quả năng lượng trên cơ sở tích hợp ba yếu tố | 25 |
| 3.4. Áp dụng thí điểm trên một số công trình..... | 30 |
| 3.4.1. Cơ sở lựa chọn các công trình thí điểm..... | 30 |
| 3.4.2. Tòa nhà văn phòng DTU (Kiểu nhà A)..... | 30 |
| 3.4.3. Tòa nhà Trung tâm hành chính thành phố Đà Nẵng (Kiểu nhà B) | 30 |
| 3.4.4. Tòa nhà Phi Long Technology (Kiểu nhà D) | 31 |
| KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ..... | 31 |
| DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ | |

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Ngành kiến trúc - xây dựng là lĩnh vực đóng góp lớn nhất vào lượng khí thải carbon liên quan đến năng lượng (với khoảng 37% lượng khí thải trên toàn cầu). Việc thiết kế và xây dựng công trình là tác nhân chính tạo ra sự thay đổi tiêu cực cho môi trường sinh thái và do đó cần được kiểm soát và hạn chế tới mức thấp nhất. Tất cả các quốc gia (trong đó có Việt Nam) bắt buộc phải chung tay với nỗ lực giảm phát thải khí CO₂ nhằm bảo vệ ngôi nhà chung trái đất.

Là một quốc gia được thiên nhiên ưu đãi về điều kiện tự nhiên và khí hậu, Việt Nam có nhiều ưu thế trong việc áp dụng các giải pháp thiết kế thụ động cho công trình, đặc biệt là lớp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả tiêu thụ năng lượng. Trong thời gian qua, Đảng, Nhà nước, Chính phủ Việt Nam đã có nhiều chủ trương, chính sách thúc đẩy sử dụng năng lượng, tài nguyên tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường, giảm phát thải khí nhà kính trong các hoạt động kinh tế xã hội, trong đó có lĩnh vực xây dựng; đây là tiền đề rất tốt cho việc nghiên cứu và áp dụng các giải pháp thiết kế thụ động nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng cho công trình.

Do vậy, luận án lựa chọn nghiên cứu các giải pháp thiết kế tích hợp cho lớp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng cho loại hình công trình văn phòng cao tầng tại khu vực duyên hải Nam Trung Bộ - khu vực vốn có nhiều ưu thế thuận lợi về điều kiện khí hậu tự nhiên để giảm mức tiêu thụ năng lượng cho loại hình công trình này, góp phần bảo vệ môi trường sinh thái và đảm bảo sự phát triển bền vững trong tương lai.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Đề tài xác định các mục tiêu cần đạt được như sau:

Mục tiêu 1: Đánh giá hiệu quả năng lượng cho thể loại công trình văn phòng cao tầng dưới tác động đồng thời của ba yếu tố: Thông gió tự nhiên – Chiếu sáng tự nhiên – Điều hoà không khí.

Mục tiêu 2: Đưa ra các định hướng giải pháp thiết kế nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng thông qua tác động của lớp vỏ bao che;

Mục tiêu 3: Xây dựng bộ công cụ đánh giá nhanh hiện trạng công trình có sẵn hoặc đang thiết kế, để từ đó đánh giá mức độ hiệu quả năng lượng mà công trình đạt được, sau đó đưa ra các giải pháp để nâng cao hiệu quả năng lượng cho công trình.

3. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

- Phương pháp sơ tầm – tổng hợp – đánh giá, Phương pháp phân tích và tổng hợp lý thuyết, Phương pháp mô phỏng, đánh giá và so sánh kết quả, Phương pháp nghiên cứu trường hợp.

4. Phạm vi nghiên cứu

- **Phạm vi về phân vùng khí hậu nghiên cứu:** Phạm vi nghiên cứu của đề tài về khí hậu là vùng khí hậu duyên hải Nam Trung Bộ Việt Nam, đây là khu vực thuộc miền khí hậu phía Nam. Trong đó các công trình điển hình được chọn nằm tại thành phố Đà Nẵng.

- **Phạm vi về vấn đề nghiên cứu:** Đề tài chọn nghiên cứu giải pháp thiết kế lớp vỏ bao che trên cơ sở tác động đồng thời của ba yếu tố: CSTN – CSTN - ĐHKK

- **Phạm vi về các yếu tố tác động, ảnh hưởng:** Các yếu tố tác động, ảnh hưởng được đưa vào nghiên cứu là các yếu tố vật lý tự nhiên, hạn chế đến mức thấp nhất các yếu tố nhân tạo bởi đây sẽ là những yếu tố ảnh hưởng nhiều đến việc tăng mức tiêu thụ năng lượng.

- **Phạm vi về khảo sát, đánh giá:** Đề tài sẽ khảo sát đánh giá công trình văn phòng cao tầng theo dạng điển hình tại một số thành phố lớn tại khu vực nghiên cứu gồm: Thành phố Đà Nẵng, thành phố Nha Trang (tỉnh Khánh Hòa), thành phố Quy Nhơn (tỉnh Bình Định). Đồng thời đề tài cũng sử dụng kết quả khảo sát, đánh giá của các tác giả đã nghiên cứu trước đây để dẫn luận và so sánh nhằm tăng tính khách quan.

5. Những đóng góp mới của luận án

- Định hướng giải pháp thiết kế hiệu quả năng lượng cho công trình trên cơ sở tích hợp tác động của 3 yếu tố: CSTN – TGTN – ĐHKK.

- Đưa ra công cụ đánh giá nhanh hiệu quả năng lượng công trình

- Mở rộng đối với các vùng khí hậu khác tại Việt Nam

- Một cách tiếp cận với kiến trúc xanh thông qua tiêu chí hiệu quả năng lượng

- Hướng tới kiến trúc bền vững ở Việt Nam

6. Các khái niệm và thuật ngữ sử dụng trong luận án

- Thiết kế tích hợp lớp vỏ bao che: là phương pháp thiết kế áp dụng đồng thời nhiều giải pháp cùng lúc cho lớp vỏ bao che của công trình.

- Các thuật ngữ khác: Văn phòng cao tầng, hiệu quả năng lượng, lớp vỏ bao che, khu vực duyên hải Nam Trung Bộ, sinh khí hậu, hiệu quả che nắng,...

7. Cấu trúc của luận án

Ngoài phần mở đầu (10 trang), kết luận (02 trang), tài liệu tham khảo (04 trang), phụ lục (33 trang), nội dung luận án được trình bày trong 3 chương:

Chương 1: Tổng quan về giải pháp thiết kế lớp vỏ bao che hiệu quả năng lượng cho văn phòng cao tầng

Chương 2: Tác cơ sở khoa học về thiết kế lớp vỏ bao che hiệu quả năng lượng cho văn phòng cao tầng

Chương 3: Giải pháp thiết kế tích hợp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng cho văn phòng cao tầng tại khu vực duyên hải Nam Trung Bộ Việt Nam

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ GIẢI PHÁP THIẾT KẾ LỚP VỎ BAO CHE HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO VĂN PHÒNG CAO TẦNG

1.1. Ý nghĩa và tầm quan trọng của công trình hiệu quả năng lượng

1.1.1. Thực trạng tiêu thụ năng lượng trên thế giới và Việt Nam

Việc phát triển kinh tế - xã hội rất mạnh mẽ trên thế giới trong nửa cuối của thế kỷ 20 đã không song hành các giải pháp bảo vệ môi trường và phát triển bền vững tương ứng đã dẫn đến hậu quả là nguồn năng lượng ngày càng cạn kiệt. Trong rất nhiều những yếu tố tham gia vào quá trình đó, ngành kiến trúc và xây dựng “đóng góp” tỉ lệ rất lớn: xây dựng - kiến trúc tiêu thụ tới khoảng 70% tổng sử dụng vật liệu tự nhiên, khoảng 37% tổng tiêu thụ năng lượng điện, và sản sinh ra khoảng 30% tổng lượng "khí nhà kính" trên toàn thế giới.

1.1.2. Thực trạng thiết kế và xây dựng công trình hiệu quả về năng lượng

Việc sử dụng năng lượng hiệu quả đối với công trình xây dựng phụ thuộc vào 3 yếu tố chính sau: (1) Các giải pháp kiến trúc thụ động giúp công trình có đủ khả năng ngăn ngừa lượng nhiệt truyền từ ngoài vào trong nhà và tận dụng thông gió tự nhiên, ánh sáng tự nhiên để đảm bảo điều kiện tiện nghi môi trường vi khí hậu trong công trình; (2) Thiết kế hệ thống kỹ thuật như hệ thống thiết bị thông gió, ĐHKK, chiếu sáng điện và các hệ thống thiết bị khác để đảm bảo điều kiện tiện nghi môi trường vi khí hậu và đáp ứng chỉ tiêu sử dụng năng lượng hiệu quả và tiết kiệm; (3) Hành vi quản lý của người sử dụng công trình.

1.1.3. Đánh giá hiệu quả năng lượng của công trình xây dựng

Trên thế giới hiện nay có nhiều phương pháp và các chỉ số đã được đề xuất để giám sát và đánh giá hiệu quả sử dụng năng lượng trong các công trình xây dựng. Điển hình là các chỉ số sau:

- Chỉ số hiệu quả sử dụng năng lượng - EEI (*Energy Efficiency Index*) hay Chỉ số năng lượng sử dụng của công trình - BEI (*Building Energy Index*) - so sánh mức độ tiêu thụ năng lượng giữa các tòa nhà khác nhau.

- Quy chuẩn của Cộng hòa Liên Bang Đức phân mức hiệu quả sử dụng năng lượng của công trình xây dựng với 05 mức: Công trình

năng lượng thấp, Công trình có HQNL, Công trình năng lượng thụ động, Công trình trung hòa năng lượng, Công trình phụ trội về năng lượng

- Nhân Ngôi sao năng lượng (Energy Star) của Mỹ: Nhân Ngôi sao năng lượng là một chương trình do cơ quan Bảo vệ môi trường của Mỹ (EPA) triển khai từ năm 1992 đến nay, với mục tiêu là giúp các doanh nghiệp và cá nhân tiết kiệm chi phí và bảo vệ môi trường sinh thái thông qua việc sử dụng các thiết bị có hiệu quả năng lượng cao.

Tại Việt Nam, quy chuẩn QCVN 09:2017/BXD “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả” do Viện Kỹ thuật Xây dựng (Hội Kết cấu và Công nghệ Xây dựng Việt Nam) cập nhật những quy định về phạm vi và mức độ áp dụng là công cụ pháp lý mới nhất liên quan đến vấn đề hiệu quả năng lượng công trình xây dựng.

1.2. Tình hình thiết kế và xây dựng công trình hiệu quả năng lượng trên thế giới và Việt Nam

1.2.1. Tình hình thế giới

Trong những năm thập niên cuối cùng của thế kỷ 20, Liên Hiệp Quốc đã phải tổ chức các Hội nghị Thượng đỉnh Thế giới để bàn về bảo vệ môi trường, phát triển bền vững,... Các Quốc gia trên thế giới phải ký tên vào các “Công ước Quốc tế” về hạn chế biến đổi khí hậu và bảo vệ tầng ozon.

Tiếp theo là đó là sự phát triển của các trào lưu kiến trúc khác nhau, chúng ta có thể kể ra những trào lưu điển hình như: Kiến trúc môi trường, Kiến trúc sinh thái, Kiến trúc hiệu quả năng lượng, Kiến trúc (sinh) khí hậu,...

Sau đó, các xu hướng nghiên cứu kiến trúc theo nhiều hướng khác nhau này được gọi chung là KIẾN TRÚC XANH hay Kiến trúc bền vững. Và các vấn đề về xanh và bền vững trong kiến trúc trở thành kim chỉ nam cho giải pháp thiết kế của các kiến trúc sư trên thế giới.

1.2.2. Tình hình một số nước trong khu vực

Tại khu vực châu Á và Đông Nam Á, nhiều quốc gia đã và đang đạt được nhiều thành tựu về phát triển công trình xanh như Singapore với Bộ tiêu chí đánh giá và công nhận công trình xanh (Green Mark), Đài Loan (với hệ thống đánh giá kiến trúc xanh EEWWH, Malaysia với các hoạt động nhằm nâng cao hiệu suất năng lượng trong xây dựng nhà ở của Malaysia được bắt đầu từ thập kỷ 80 thông qua các hoạt động kiểm toán năng lượng,...

1.2.3. Tình hình phát triển công trình hiệu quả năng lượng ở Việt Nam

Bắt đầu từ năm 2007 Việt Nam đã được giới thiệu và tiếp cận kiến trúc xanh với sự ủng hộ từ chính phủ và sự phối hợp, hỗ trợ từ các tổ chức quốc tế. Mặc dù với thời gian gần hai thập kỷ, cùng với đó là số lượng rất nhiều các công trình mới được xây dựng, tuy nhiên số lượng công trình được chứng nhận là công trình xanh/bền vững là rất khiêm tốn với chỉ gần 100. Ngoài lý do về chính sách khuyến khích và quan ngại của chủ đầu tư về tăng thêm chi phí đầu tư, thì việc thiếu các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng làm nền tảng, chính sách ràng buộc khi cấp phép là những nguyên nhân cản trở sự phát triển công trình xanh ở Việt Nam.

1.3. Tình hình thiết kế và xây dựng văn phòng cao tầng hiệu quả năng lượng tại khu vực duyên hải Nam Trung Bộ (Lấy Đà Nẵng là nghiên cứu điển hình)

1.3.1. Tổng quan tình hình xây dựng văn phòng cao tầng

Hiện nay, Đà Nẵng có hơn 60 văn phòng cao tầng đã được đưa vào cho thuê và sử dụng, và đang tăng nhanh số lượng các công trình, dự án đang và sắp xây dựng trong lĩnh vực này. Văn phòng cao tầng có thể được phân làm 2 loại:

- Dạng văn phòng độc lập.
- Dạng văn phòng phức hợp.

Về hình thức kiến trúc: Hầu hết diện tích vỏ của các công trình này đều được bao bọc bởi vật liệu kính.

1.3.2. Đánh giá về công trình hiệu quả năng lượng tại Việt Nam và khu vực duyên hải Nam Trung Bộ

Trong vòng nhiều năm trở lại đây, thị trường xây dựng Việt Nam cũng đang đón đầu xu hướng thiết kế và xây dựng công trình xanh và nỗ lực sáng tạo ra các dự án công trình xanh bền vững.

Ở nước ta, theo Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam, Việt Nam hiện có khoảng 100 Công trình xanh đạt chuẩn. Theo thống kê, Việt Nam chậm hơn các nước khác cả về số lượng công trình xanh lẫn trong công tác đào tạo, nhận thức. Số lượng các công trình đạt chứng chỉ quốc tế đến nay chỉ chưa đến 3%.

1.4. Tổng quan về giải pháp thiết kế vỏ bao che công trình phù hợp với điều kiện khí hậu và hiệu quả năng lượng trên thế giới và Việt Nam

1.4.1. Các dạng vỏ bao che hiệu quả năng lượng trên thế giới

Trải qua quá trình nghiên cứu và phát triển, đến nay trên thế giới có một số giải pháp thiết kế lớp vỏ bao che hiệu quả năng lượng cao như sau:

- Lớp vỏ sử dụng cây xanh; Lớp vỏ tích hợp công nghệ bảo vệ môi trường; Lớp vỏ công trình thích ứng khí hậu địa phương.

1.4.2. Tổng quan về giải pháp thiết kế vỏ bao che công trình phù hợp với điều kiện khí hậu và hiệu quả năng lượng ở Việt Nam

- Các yêu cầu đối với thiết kế lớp vỏ công trình ở Việt Nam hướng tới hiệu quả năng lượng: Vỏ nhà được hiểu là bộ phận ngăn chia không gian trong và ngoài nhà. Chức năng của vỏ nhà ở nước ta bao gồm: Che nắng, Cách nhiệt, tiếng ồn, Lấy sáng, Thông gió (và cả che chắn gió nóng, gió lạnh, gió bão), Chống thấm, Đón các yếu tố có lợi vào bên trong công trình.

- Các bài học thiết kế rút ra từ kiến trúc truyền thống: Kiến trúc truyền thống giải quyết tốt các vấn đề này thông qua các giải pháp theo phong cách “kiến trúc thoáng hở” gồm: Che nắng, thông gió tự nhiên, lấy sáng tự nhiên, cách nhiệt,...

1.5. Tình hình nghiên cứu các đề tài liên quan

- Đã có nhiều tác giả trong nước với những nghiên cứu chuyên sâu về nhiều vấn đề, khía cạnh khác nhau với mục tiêu đưa ra giải pháp thiết kế hiệu quả năng lượng. Có thể kể ra những tác giả tiêu

biểu như: Hoàng Mạnh Nguyên, Phạm Ngọc Đăng, Lê Thị Bích Thuận, Nguyễn Quang Minh,...

- Bên cạnh đó là các dự án nghiên cứu hợp tác dưới dạng nghị định thư giữa Việt Nam với các nước như: LB Nga, Bulgaria, Trung Quốc,...

Cùng với đó, nhiều luận án tiến sỹ cũng nghiên cứu các vấn đề liên quan đến HQNL như các tác giả: Phạm Thị Hải Hà, Nguyễn Anh Tuấn, Lê Thị Hồng Na,...

1.6. Vấn đề nghiên cứu đặt ra đối với đề tài

Đề tài hướng đến giải quyết vấn đề thông qua các nội dung sau:

- Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ tiêu thụ năng lượng của ba yếu tố riêng lẻ, sau đó đặt 3 yếu tố CSTN-TGTN-ĐHKK vào mối quan hệ đa chiều (2 hoặc 3 chiều) để đưa ra giải pháp tối ưu nhất;

- Đưa ra bộ công cụ đánh giá nhanh hiệu quả năng lượng cho công trình thông qua các tiêu chí cụ thể;

- Định hướng các giải pháp và hướng dẫn cụ thể trong thiết kế công trình văn phòng cao tầng cho các kiến trúc sư dựa vào những kết quả nghiên cứu có được.

CHƯƠNG 2. CÁC CƠ SỞ KHOA HỌC VỀ THIẾT KẾ LỚP VỎ BAO CHE HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO VĂN PHÒNG CAO TẦNG

2.1. Cơ sở lý thuyết

2.1.1. Lý thuyết về công trình văn phòng cao tầng

Theo phân loại của nhiều nước trên thế giới hiện nay thì nhà cao tầng được chia theo số tầng cao theo các cấp: 9-15 tầng, 15-25 tầng, 25-40 tầng, và trên 40 tầng (được gọi là nhà chọc trời).

Ủy ban Nhà cao tầng Quốc tế dựa vào tiêu chí về chiều cao và số tầng đã phân chia nhà cao tầng ra 4 nhóm:

- Nhóm 1: Nhà có số tầng từ 9 đến 16 tầng (cao không quá 50m);

- Nhóm 2: Nhà có số tầng từ 17 đến 25 tầng (cao không quá 75m);
- Nhóm 3: Nhà có số tầng từ 26 đến 40 tầng (cao không quá 100m);
- Nhóm 4: Nhà có số tầng từ 40 tầng trở lên (gọi là nhà siêu cao tầng).

Như vậy, qua một số cách phân loại nêu trên, tác giả chọn văn phòng cao tầng là các công trình có số tầng từ 9 đến 40 tầng.

2.1.2. Lý thuyết về lớp vỏ bao che công trình kiến trúc

Vỏ bao che công trình bao gồm các bộ phận: Tường ngoài (bao gồm cửa sổ), mái và nền móng (thành phần này tiếp xúc trực tiếp với nền đất nên không thuộc thành phần nghiên cứu của đề tài).

Đối với công trình văn phòng cao tầng, diện tích kính trên bề mặt ở diện tường bao che chiếm tỷ lệ rất lớn so với tổng diện tích lớp vỏ bao che. Vì vậy, các giải pháp thiết kế thích ứng khí hậu cho diện tường lớp vỏ có ý nghĩa quan trọng nhất trong các hệ thống giải pháp chung.

2.1.3. Cơ sở đánh giá hiệu quả năng lượng của văn phòng cao tầng

Có khá nhiều phương pháp đánh giá hiệu quả năng lượng của công trình, trong đó hiện nay phương pháp đánh giá theo chỉ số hiệu quả sử dụng năng lượng được áp dụng phổ biến nhất.

Chỉ số hiệu quả sử dụng năng lượng hay Chỉ số năng lượng tòa nhà được sử dụng ở rất nhiều nước thông qua việc so sánh mức độ tiêu thụ năng lượng giữa các tòa nhà khác nhau. Đơn vị đo thông thường của Chỉ số hiệu quả sử dụng năng lượng là kWhm²/năm.

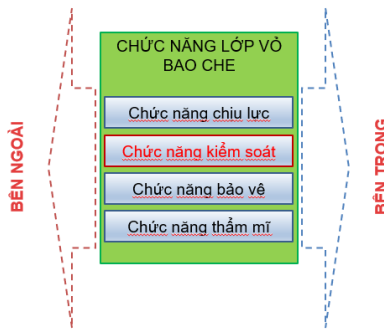
2.1.4. Nâng cao hiệu quả năng lượng trong thiết kế kiến trúc

Việc nâng cao hiệu quả năng lượng, do đó thay vì chỉ được thực hiện độc lập ở từng thành phần riêng lẻ thì nên được thực hiện một cách tổng thể từ các bước thiết kế cơ sở, với góc nhìn rằng mỗi giải pháp thiết kế ở bộ phận này sẽ ảnh hưởng đến khả năng tăng/giảm mức tiêu thụ năng lượng ở các hệ thống khác.

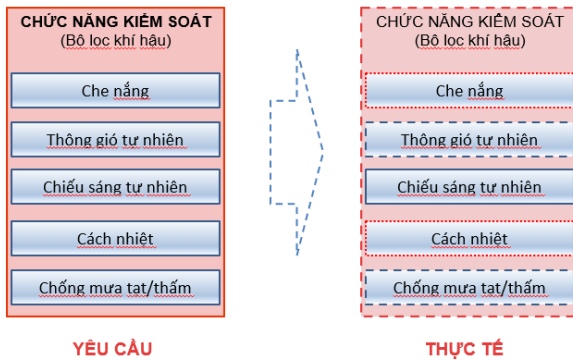
2.2. Cơ sở thực tiễn

2.2.1. Thực trạng thiết kế vỏ bao che của các công trình cao tầng ở nước ta hiện nay

Việc thiết kế và xây dựng đạt được nhiều thành tựu đáng kể về công năng, trình độ thi công, sự tiện lợi cho người sử dụng, ... Tuy nhiên dường như yếu tố thiết kế vỏ nhà đang bị xem nhẹ; cụ thể là rất nhiều công trình vỏ bao che chỉ có một lớp rất đơn giản, không bền vững trước những yếu tố khí hậu phức tạp, hoặc cũng có nhiều lớp nhưng là “lớp cấu tạo” chứ chưa xử lý một cách hiệu quả; cùng với đó là việc sử dụng vật liệu thiếu phù hợp, đặc biệt là sử dụng vật liệu kính mà không có thành phần hỗ trợ hợp lý, hoặc quá tập trung vào yếu tố thẩm mỹ và kinh tế mà quên mất chức năng chính của vỏ nhà và những thành phần cấu tạo mà vỏ nhà phải có.



Hình 2.1. Chức năng cần có của lớp vỏ bao che công trình.



Hình 2.2. Thực tế chức năng kiểm soát của lớp vỏ bao che hiện nay.

Vai trò của lớp vỏ trong kiến trúc nước ta được đánh giá theo

bảng dưới đây:

Bảng 2.1. Thực trạng vai trò của lớp vỏ bao che hiện nay

| TT | YÊU CẦU | LỚP VỎ TRUYỀN THỐNG | LỚP VỎ HIỆN NAY |
|----|--------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | Che nắng, che mưa | ✓ | |
| 2 | Cách nhiệt | ✓ | |
| 3 | Lấy sáng tự nhiên | ✓ | ✓ |
| 4 | Thông gió tự nhiên | ✓ | |
| 5 | Chống thấm | | ✓ |
| 6 | Tạo view nhìn tốt | ✓ | |
| 7 | Thẩm mỹ | ✓ | ✓ |

Có thể thấy rằng càng ngày lớp vỏ bao che càng bị bỏ qua các yêu cầu chức năng.

- *Đặc điểm tổ chức không gian:*

Hiện nay hầu hết các công trình được dùng làm văn phòng làm việc đều có không gian đóng kín (không có cửa sổ) và sử dụng điều hoà toàn thời gian, trong khi vỏ bao che công trình sử dụng một diện tích kính rất lớn. Có thể kể đến những ví dụ điển hình, đó là Tòa tháp Lotte (Hà Nội), Tòa tháp Bitexco Financial (TP HCM), Trung tâm hành chính TP. Đà Nẵng, ...

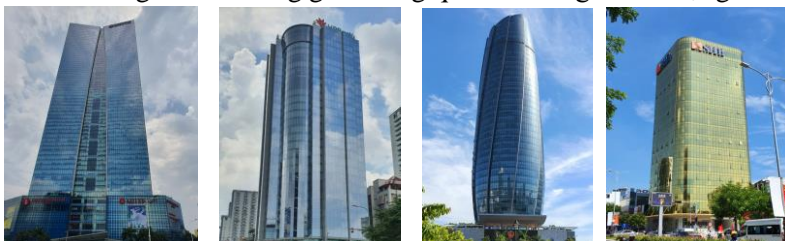
Bảng 2.2. Thống kê số lượng nhà cao tầng ở các đô thị Việt Nam (tính đến 2021)

| TT | Thành phố | Chiều cao 36m-199m | Chiều cao +200m | Chiều cao +300m | Chiều cao +400m | Tổng số tòa nhà |
|----|-----------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Hà Nội | 1,380 | 5 | 1 | - | 1,384 |
| 2 | TP. HCM | 1,336 | 2 | - | 1 | 1,339 |
| 3 | Đà Nẵng | 166 | - | - | - | 166 |
| 4 | Nha Trang | 160 | - | - | - | 160 |
| 5 | Vinh | 75 | - | - | - | 75 |
| 6 | Vũng Tàu | 56 | - | - | - | 56 |
| 7 | Hạ Long | 54 | - | - | - | 54 |

| | | | | | | |
|----|-------------|----|---|---|---|----|
| 8 | Bắc Ninh | 32 | - | - | - | 32 |
| 9 | Hải Phòng | 29 | - | - | - | 29 |
| 10 | Thái Nguyên | 26 | - | - | - | 26 |

- Đặc điểm sử dụng vật liệu trên mặt đứng:

Tương tự các loại công trình cao tầng khác, mặt đứng nhà văn phòng bao gồm hai phần: phần tường gạch đặc và phần tường kính. Tuy nhiên khác với các thể loại công trình khác, tỷ lệ phần tường kính trên mặt đứng công trình này thường cao hơn, do yêu cầu cao về chiếu sáng, tạo điểm nhấn đặc thù về kiến trúc, và do nhu cầu mở rộng tầm nhìn ra bên ngoài và không gian xung quanh của người sử dụng.



Hình 2.3. Những ví dụ tiêu biểu cho các công trình cao tầng hiện đại ở Việt Nam sử dụng kính với tỷ lệ rất lớn trên mặt đứng (Lotte Hà Nội, VP Bank Hà Nội, TTHC Đà Nẵng và SHB Đà Nẵng).

2.2.2. Những kết quả khảo sát, đánh giá ở những công trình thực tế

Khảo sát thực địa toàn bộ 23 toà nhà văn phòng này và ghi nhận các kiểu tòa nhà (chủ yếu là mặt bằng và mặt đứng kiến trúc) nhằm mục đích phân loại và đánh giá tỉ lệ dạng công trình. Nội dung phân loại như sau:

- Kiểu A: Mặt bằng dạng hình chữ nhật và dạng khối hộp chữ nhật;
- Kiểu B: Mặt bằng dạng hình tròn và dạng khối trụ tròn;
- Kiểu C: Mặt bằng dạng hình elip và dạng khối trụ elip;
- Kiểu D: Mặt bằng dạng hỗn hợp và dạng khối hỗn hợp.

Theo thông tin khảo sát các công trình văn phòng cao tầng tại

Đà Nẵng có thể rút ra các nhận xét như sau:

- (1) Về số tầng: Các công trình văn phòng cao tầng ở Đà Nẵng có số tầng không quá cao, hầu hết đều dưới 20 tầng;

- (2) Về hướng công trình: Toàn bộ công trình đều quay ra các trục đường chính, chưa quan tâm đến việc lựa chọn hướng tốt so với khí hậu;

- (3) Về hình dạng khối: Tỷ lệ công trình có hình hộp chữ nhật chiếm đa số công trình khảo sát (83%), các công trình hình dạng khác chỉ chiếm một tỷ lệ rất nhỏ.

- (4) Về tổ chức thông gió tự nhiên: Hầu hết văn phòng cao tầng đều không tổ chức thông gió tự nhiên mà dùng ĐHKK toàn thời gian sử dụng, đây là sự lãng phí rất lớn về năng lượng, trong điều kiện khí hậu bên ngoài có mức độ tiện nghi rất cao (trên 60%).

- (5) Về giải pháp che nắng: Trong số công trình khảo sát chỉ có 01/23 công trình (toà nhà Phi Long Plaza) là có giải pháp che nắng cụ thể cho lớp vỏ bao che.

- (6) Về tỷ lệ kính/tường: Tỷ lệ này là rất lớn đối với các công trình khảo sát, thậm chí nhiều công trình còn sử dụng 100% kính cho lớp tường bao che.

- (7) Về lớp vật liệu cách nhiệt cho vỏ bao che: 100% công trình không có lớp vật liệu cách nhiệt cho lớp vỏ.

- (8) Về sử dụng năng lượng sạch (năng lượng áp mái): Hầu hết các công trình không sử dụng năng lượng áp mái để nâng cao hiệu quả năng lượng.

Qua khảo sát điều kiện tiện nghi một số công trình văn phòng tại Đà Nẵng cho chúng ta những đánh giá như sau:

- VKH trong các phòng làm việc sử dụng ĐHKK làm mát chủ yếu phụ thuộc vào chế độ làm việc của hệ thống thiết bị ĐHKK, hầu như không phụ thuộc vào tầng cao của nhà và hướng nhà.

- Về chất lượng chiếu sáng: Nhìn chung, chất lượng chiếu sáng trong các phòng còn kém vì độ chiếu sáng (độ rọi) phân bố không đều trên mặt phẳng làm việc.

- Về chất lượng không khí trong các nhà văn phòng sử dụng hệ

thống ĐHKK trung tâm cho thấy nồng độ CO₂ và vi khuẩn trong không khí cao hơn TCCP.

2.2.3. Tính chất, số liệu đặc trưng của các loại vật liệu

Trước khi quyết định chọn vật liệu cách nhiệt cho tòa nhà thì cần xem xét các yếu tố sau đây:

- Hiệu suất nhiệt – Giá trị nhiệt trở R
- An toàn phòng cháy
- Độ ẩm
- Kiểm soát rò lọt khí
- Phân tích vòng đời của vật liệu

2.2.4. Tính chất, số liệu đặc trưng của các nguồn sáng

Ánh sáng tự nhiên chiếu sáng phòng được lấy từ ánh sáng bên ngoài nhà của mặt trời.

Ánh sáng tán xạ ban đầu vốn là trực xạ, tuy nhiên sau khi khúc xạ và phản xạ qua tầng khí quyển tạo thành ánh sáng tán xạ của bầu trời. Với những đặc tính phù hợp, ánh sáng tán xạ là nguồn sáng chính để sử dụng cho chiếu sáng nhân tạo các không gian nội thất.

2.2.5. Tính chất, số liệu, công nghệ đặc trưng của các hệ thống ĐHKK

Điều hoà không khí có vai trò tạo lập và duy trì chế độ vi khí hậu tiện nghi cho người sử dụng trong thời gian hoạt động của công trình (thời gian sử dụng điều hoà). ĐHKK còn gọi là điều tiết không khí vốn không phụ thuộc các điều kiện tác động từ bên ngoài và bên trong công trình, bản thân đó luôn duy trì ổn định các thông số vi khí hậu của không khí trong phòng đạt trạng thái tiện nghi theo yêu cầu của người sử dụng.

2.3. Cơ sở khí hậu vùng duyên hải Nam Trung Bộ

Lãnh thổ ven biển Việt Nam chịu ảnh hưởng trực tiếp của hoàn lưu gió mùa với sự tranh chấp của 5 khối gió chính, nên khí hậu ven biển có nhiều nét đặc trưng mà nơi khác không có.

Nước ta trải dài ven biển, lại nằm trong khu vực chịu nhiều tác động biến đổi thời tiết và khí hậu, chịu ảnh hưởng trực tiếp của nhiều loại gió mùa khác nhau (5 loại gió mùa với hướng thổi và tính chất

khác biệt), tạo nên nét đặc trưng rõ rệt so với các khu vực khác, đặc biệt là vùng duyên hải sát biển.

Tuy nhiên, có rất nhiều lợi thế về khí hậu ở khu vực này mà những nơi khác không có được, cần thiết phải tận dụng đưa vào công trình để nâng cao giá trị tiện nghi, đảm bảo HQNL và bảo vệ môi trường sinh thái. Cụ thể:

(1) Không khí thổi từ biển hầu như không bị ô nhiễm, luôn đảm bảo sạch sẽ và vệ sinh đối với con người.

(2) Biển cả được coi là “máy điều hòa không khí (ĐHKK)” nhân tạo, góp phần làm giảm đáng kể nhiệt độ của các khu vực gần kề.

(3) Gió đất – gió biển (còn gọi là gió Breeze) thổi hàng ngày từ biển vào mùa nóng, mang không khí mát mẻ, dễ chịu từ biển vào, có thể tạo ra vận tốc gió khá lớn, có thể tổ chức TGTN hiệu quả, thay thế các thiết bị làm mát nhân tạo như quạt, điều hoà trong vùng nhiệt đới độ ẩm cao.

2.4. Cơ sở pháp lý

2.4.1. Các Công ước quốc tế về phát triển bền vững

Hiện nay thế giới đang đối diện với hai vấn đề lớn: Sự cạn kiệt nguồn năng lượng hóa thạch (nguồn năng lượng chính vẫn đang sử dụng hiện nay) và sự nóng lên của Trái Đất. Hai vấn đề này có cùng một nguyên nhân chung là việc sử dụng và tiêu thụ năng lượng hóa thạch ngày càng nhiều và chưa tìm được nguồn năng lượng thay thế, bên cạnh đó con người vẫn chưa có giải pháp hạn chế sản phẩm phát thải từ những nguồn nguyên liệu này.

2.4.2. Chương trình mục tiêu quốc gia về tiết kiệm năng lượng

“Triển khai toàn bộ các hoạt động của Chương trình theo chiều sâu, dỡ bỏ các rào cản, tạo bước đột phá trong việc nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng cuối cùng, tập trung vào các lĩnh vực: Sản xuất công nghiệp; công trình sử dụng nhiều năng lượng; giao thông vận tải; hoạt động dịch vụ; hộ gia đình; phổ biến phương tiện, thiết bị hiệu suất cao, tiết kiệm năng lượng”.

2.4.3. Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia 09/2017 về các công

trình sử dụng năng lượng hiệu quả

Tại Việt Nam, quy chuẩn QCVN 09:2017/BXD “Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả” do Viện Kỹ thuật Xây dựng (Hội Kết cấu và Công nghệ Xây dựng Việt Nam) cập nhật những quy định về phạm vi và mức độ áp dụng là công cụ pháp lý mới nhất liên quan đến vấn đề hiệu quả năng lượng công trình xây dựng.

2.4.4. Tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng liên quan đến công trình cao tầng

- Tiêu chuẩn về chất lượng;
- Tiêu chuẩn về độ an toàn, bền vững;
- Tiêu chuẩn thiết kế văn phòng cao tầng về thẩm mỹ;
- Đối với tiêu chuẩn về ánh sáng;
- Tiêu chuẩn thiết kế văn phòng cao tầng.

2.4.5. Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

Luật “Sử dụng Năng lượng Tiết kiệm và Hiệu quả” được Quốc hội thông qua và ban hành, số 50/2010/QH12 ngày 17 tháng 06 năm 2010, đã đưa ra khái niệm cơ bản về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả như sau: “*Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả là việc áp dụng các biện pháp quản lý và kỹ thuật nhằm giảm tổn thất, giảm mức tiêu thụ năng lượng của phương tiện, thiết bị mà vẫn đảm bảo nhu cầu, mục tiêu đặt ra đối với quá trình sản xuất và đời sống*”.

2.4.6. Một số văn bản pháp lý khác

- Thông tư số 02/2022/TT-BXD của Bộ Xây dựng: Ban hành QCVN 02:2022/BXD *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng*.

- Nghị định về Quản lý Đầu tư Phát triển Đô thị do Chính phủ ban hành, số 11/2013/NĐCP ngày 14/01/2013

2.5. Các yếu tố kinh tế – xã hội

2.5.1. Các yếu tố kinh tế

Hoạt động thiết kế kiến trúc có nhiều thành tựu về sáng tác, lý luận, phê bình, có nhiều tác phẩm và công trình đạt giải cao trong các cuộc thi trong nước và quốc tế. Năng lực xây dựng đã có sự phát triển

đột phá, các doanh nghiệp xây dựng Việt Nam đã từng bước nâng cấp, trang bị và làm chủ khoa học, công nghệ, đủ sức cạnh tranh thắng lợi trên thị trường xây dựng trong nước và từng bước mở rộng ra thị trường quốc tế. Sản xuất vật liệu xây dựng phát triển mạnh cả về số lượng và chất lượng, bảo đảm cung ứng cho yêu cầu trong nước và xuất khẩu. Ngành xây dựng nước ta đã đủ sức xây dựng các công trình trọng điểm quốc gia quy mô lớn với yêu cầu kỹ thuật rất cao trên tất cả các lĩnh vực dân dụng, công nghiệp và hạ tầng.

2.5.2. Các yếu tố xã hội

Với xuất phát điểm là quốc gia thuần nông nghiệp lúa nước, lại được đặt trong điều kiện khí hậu khá tiện nghi so với nhiều khu vực khác trên thế giới, người Việt nói chung có xu hướng hoà nhập với thiên nhiên nhiều nhất có thể, kể cả trong thời gian làm việc cũng như nghỉ ngơi, sinh hoạt. Chính vì thế, đặc điểm dễ nhận thấy nhất trong văn hoá Việt Nam nói chung là sự thân thiện, hài hoà, không chỉ trong mối quan hệ xã hội giữa người với người mà còn là mối quan hệ giữa các yếu tố trong đời sống con người với thiên nhiên, trong đó có kiến trúc.

CHƯƠNG 3. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ TÍCH HỢP VỎ BAO CHE NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CHO VĂN PHÒNG CAO TẦNG TẠI KHU VỰC DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ VIỆT NAM

3.1. Đề xuất các nguyên tắc và quy trình thiết kế tích hợp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng cho văn phòng cao tầng

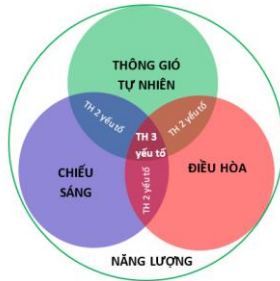
3.1.1. Nguyên tắc chung

- Quy hoạch không gian công trình;
- Lựa chọn hình khối công trình;
- Tổ chức không gian mặt bằng;
- Cấu tạo lớp vỏ bao che;
- Nguyên tắc che nắng cho các hướng khác nhau của công trình;
- Nguyên tắc lựa chọn vật liệu sử dụng cho lớp vỏ công trình;
- Sử dụng năng lượng sạch nhằm bổ sung năng lượng tiêu thụ cho việc làm mát công trình.

3.1.2. Nguyên tắc tích hợp các yếu tố nhằm nâng cao hiệu

quả năng lượng tòa nhà

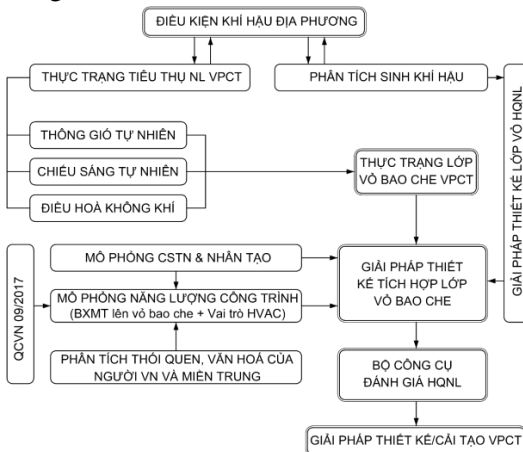
Trong quá trình thực hiện nghiên cứu đề tài, có 3 nhóm yếu tố ảnh hưởng trực tiếp và rõ nét đến hiệu quả năng lượng công trình là: thông gió tự nhiên – chiếu sáng tự nhiên – điều hòa không khí. Đề tài sẽ tìm kiếm giải pháp nâng cao về hiệu quả năng lượng cho công trình văn phòng cao tầng dưới tác động và chi phối đồng thời của ba yếu tố: THÔNG GIÓ TỰ NHIÊN – CHIẾU SÁNG TỰ NHIÊN – ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ. Và kết quả rút ra sẽ là đóng góp mới của nghiên cứu này.



Hình 3.1. Mô hình minh họa giải pháp nâng cao hiệu quả năng lượng thông qua tích hợp của đề tài.

3.1.3. Quy trình thiết kế tích hợp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng

Các bước thiết kế tích hợp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng bao gồm:



Hình 3.2. Sơ đồ các bước thiết kế tích hợp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng cho công trình

3.2. Giải pháp thiết kế tích hợp lớp vỏ bao che công trình văn phòng cao tầng

3.2.1. Giải pháp tổ chức thông gió tự nhiên đảm bảo hiệu quả năng lượng

- Hướng công trình và hướng gió
- Thiết kế hình khối đảm bảo nâng cao thông gió tự nhiên
- Thiết kế không gian đảm bảo thông gió tự nhiên
- Giải pháp thiết kế và bố trí cửa thông gió
- Giải pháp kiểm soát và tăng cường hiệu quả thông gió

3.2.2. Giải pháp chiếu sáng tự nhiên đảm bảo hiệu quả năng lượng

- Giải pháp về lựa chọn nguồn sáng tự nhiên
- Hướng lấy sáng cho văn phòng cao tầng
- Giải pháp về tổ chức không gian
- Giải pháp về thiết kế cửa lấy sáng
- Giải pháp về sử dụng vật liệu cho lớp vỏ bao che

3.2.3. Giải pháp về điều hòa không khí đảm bảo hiệu quả năng lượng

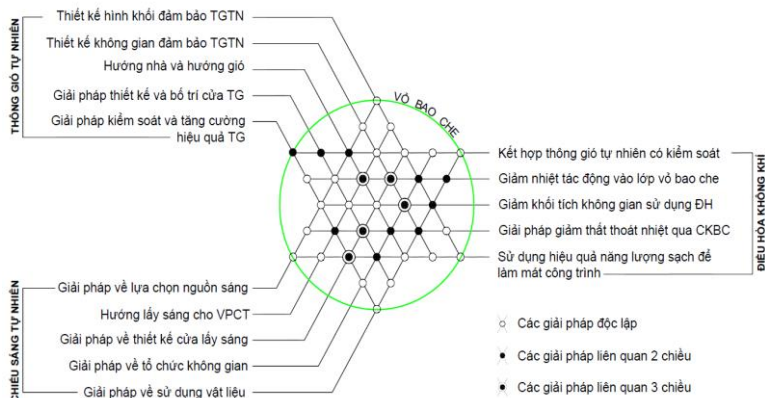
- Giảm khối tích không gian sử dụng điều hòa
- Giảm nhiệt tác động vào lớp vỏ bao che
- Giải pháp giảm thất thoát năng lượng điều hòa qua kết cấu bao che

- Kết hợp sử dụng thông gió tự nhiên có kiểm soát
- Sử dụng hiệu quả năng lượng sạch để làm mát công trình

3.2.4. Tích hợp tác động đồng thời của 3 yếu tố thông gió tự nhiên – chiếu sáng tự nhiên – điều hòa không khí

Từ các giải pháp được tổng hợp lại theo 3 nhóm ở trên, phần này đề tài sẽ phân tích mối quan hệ cộng hưởng (+) và loại trừ nhau (-) giữa các yếu tố xét trên quá trình tác động thực tế lên công trình. Đây là vấn đề hết sức quan trọng, bởi vì nhà thiết kế cần phải xét trong mối quan hệ nhiều chiều trước khi đưa ra giải pháp hợp lý nhất.

Sơ đồ bên dưới sẽ thể hiện rõ mối quan hệ, tác động qua lại giữa 3 nhóm yếu tố: thông gió tự nhiên – chiếu sáng tự nhiên – điều hòa không khí.

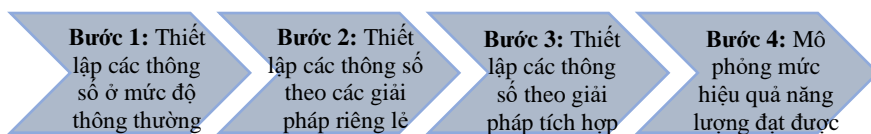


Hình 3.3. Sơ đồ tích hợp 3 yếu tố: TGTN-CSTN-ĐHKK

3.3. Công cụ đánh giá hiệu quả năng lượng lớp vỏ bao che thông qua tích hợp 3 yếu tố

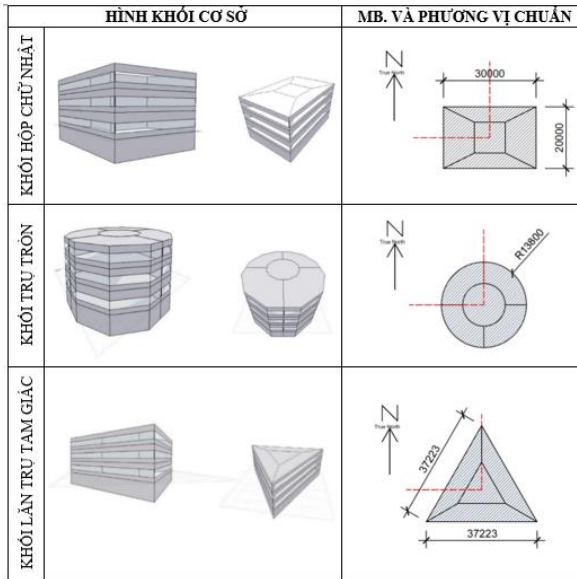
3.3.1. Cơ sở đề xuất công cụ đánh giá hiệu quả năng lượng lớp vỏ bao che thông qua tích hợp 3 yếu tố

Từ các nguyên tắc thiết kế lớp vỏ bao che, nhằm có cơ sở định lượng mức độ hiệu quả năng lượng của các giải pháp cụ thể, tác giả sử dụng giải pháp mô phỏng bằng công cụ Energy Plus phiên bản 8.8.0 theo các bước sau:



Hình 3.4. Sơ đồ các bước mô phỏng mức hiệu quả năng lượng

Mô hình công trình sử dụng cho mô phỏng dựa trên ba dạng hình khối cơ bản: (1) Khối hộp chữ nhật, (2) Khối trụ tròn, (3) Khối lăng trụ tam giác với diện tích sàn đương đương 600m².



Hình 3.5. Mô hình các công trình sử dụng để mô phỏng

Bảng 3.1. Bảng kết quả mô phỏng hiệu quả năng lượng đạt được.

| T | CHIẾN LƯỢC | KẾT QUẢ TIÊU THỤ NL (J) | | KẾT QUẢ TIÊU THỤ NL (W) | | HQNL ĐẠT ĐƯỢC (%) SO VỚI MÔ HÌNH GÓC |
|------------------|--|-------------------------------|---|-------------------------|--|--------------------------------------|
| | | Tổng mức tiêu thụ NL/năm (GJ) | NL tiêu thụ/m ² sàn (MJ/m ²) | Tổng mức tiêu thụ (kWh) | NL tiêu thụ/m ² sàn (kWh/m ² /năm) | |
| 1 | MÔ HÌNH GÓC (Theo thực tế phổ biến) | | | | | |
| | Khối lăng trụ tròn | 2,847.1 | 430.9 | 790,916.0 | 119.68 | 100% |
| | Khối hộp chữ nhật | 2,916.1 | 441.8 | 810,095.4 | 122.73 | 100% |
| | Khối lăng trụ TG | 2,861.8 | 413.8 | 795,019.2 | 114.94 | 100% |
| 2 | XOAY GÓC CÔNG TRÌNH | | | | | |
| | 2.1 Xoay góc 30° | | | | | |
| | Khối lăng trụ tròn | 2,830.4 | 428.4 | 786,274.0 | 118.99 | 99.4% |
| | Khối hộp chữ nhật | 2,922.9 | 442.9 | 811,992.7 | 123.02 | 100.2% |
| | Khối lăng trụ TG | 2,900.1 | 419.3 | 805,636.7 | 116.48 | 101.3% |
| | 2.1 Xoay góc 45° | | | | | |
| | Khối lăng trụ tròn | 2,823.1 | 427.3 | 784,246.1 | 118.68 | 99% |
| | Khối hộp chữ nhật | 2,936.6 | 444.9 | 815,790.3 | 123.60 | 101% |
| | Khối lăng trụ TG | 2,977.5 | 430.5 | 827,135.6 | 119.59 | 104% |
| | 2.1 Xoay góc 60° | | | | | |
| | Khối lăng trụ tròn | 2,823.8 | 427.4 | 784,451.6 | 118.71 | 99% |
| | Khối hộp chữ nhật | 2,898.3 | 439.1 | 805,133.9 | 121.98 | 99% |
| Khối lăng trụ TG | 2,940.7 | 425.2 | 816,932.0 | 118.11 | 103% | |
| 3 | CHE NĂNG NGOÀI | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---------|-------|-----------|--------|------|--|
| 3.1 L=900 | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,742.9 | 415.1 | 761,977.6 | 115.31 | 96% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,809.9 | 425.7 | 780,590.2 | 118.25 | 96% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,824.5 | 408.4 | 784,643.3 | 113.45 | 99% | |
| 3.2 L=1200 | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,708.2 | 409.9 | 752,349.1 | 113.85 | 95% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,809.4 | 425.7 | 780,459.7 | 118.24 | 96% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,807.8 | 406.0 | 780,006.8 | 112.77 | 98% | |
| 3.3 L=1500 | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,676.0 | 405.0 | 743,395.6 | 112.50 | 94% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,809.0 | 425.6 | 780,345.8 | 118.23 | 96% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,790.8 | 403.5 | 775,284.2 | 112.09 | 98% | |
| SỬ DỤNG VẬT LIỆU BAO CHE | | | | | | |
| 4.1 Tường gạch 1 lớp + Kính Low E | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,636.6 | 399.0 | 732,436.4 | 110.84 | 93% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,680.7 | 406.2 | 744,687.3 | 112.82 | 92% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,689.1 | 388.8 | 747,020.9 | 108.00 | 94% | |
| 4.2 Tường gạch 2 lớp + Kính Low E | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,608.4 | 394.8 | 724,619.1 | 109.66 | 92% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,653.9 | 402.1 | 737,261.8 | 111.70 | 91% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,673.7 | 386.6 | 742,742.7 | 107.39 | 93% | |
| 4.3 Tường tấm kim loại có VL cách nhiệt ở giữa + Kính Low E | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,636.3 | 399.0 | 732,353.0 | 110.83 | 93% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,697.7 | 408.8 | 749,432.2 | 113.54 | 93% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,702.2 | 390.7 | 750,657.3 | 108.53 | 94% | |
| TỔ CHỨC TGTN CÓ KIỂM SOÁT | | | | | | |
| 5.1 Thông gió 50% thời gian | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,277.9 | 344.8 | 632,806.2 | 95.76 | 80% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,287.3 | 346.6 | 635,423.1 | 96.27 | 78% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,273.5 | 328.7 | 631,570.0 | 91.31 | 79% | |
| 5.2 Thông gió 70% thời gian | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,290.6 | 346.7 | 636,314.8 | 96.30 | 80% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,296.5 | 348.0 | 637,953.8 | 96.65 | 79% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,286.7 | 330.6 | 635,248.0 | 91.85 | 80% | |
| 5.3 Thông gió 100% thời gian | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,305.0 | 348.9 | 640,340.1 | 96.90 | 81% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,313.9 | 350.6 | 642,812.5 | 97.39 | 79% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,303.9 | 333.1 | 640,017.9 | 92.53 | 81% | |
| TỈ LỆ KÍNH/TƯỜNG BAO CHE | | | | | | |
| 6.1 Diện tích kính chiếm 30% | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,779.3 | 420.6 | 772,092.3 | 116.84 | 98% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,794.4 | 423.4 | 776,292.7 | 117.61 | 96% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,846.9 | 411.6 | 790,877.2 | 114.35 | 99% | |
| 6.2 Diện tích kính chiếm 50% | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,847.1 | 430.9 | 790,916.0 | 119.69 | 100% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,916.1 | 441.8 | 810,095.4 | 122.73 | 100% | |
| Khối lăng trụ TG | 2,861.8 | 413.8 | 795,019.2 | 114.95 | 100% | |
| 6.3 Diện tích kính chiếm 70% | | | | | | |
| Khối lăng trụ tròn | 2,993.9 | 453.1 | 831,702.6 | 125.86 | 105% | |
| Khối hộp chữ nhật | 2,983.0 | 452.0 | 828,666.3 | 125.55 | 102% | |

| | | | | | | |
|---|---|---------|-------|-----------|--------|------|
| | Khối lãg trụ TG | 2,871.5 | 415.2 | 797,691.6 | 115.33 | 100% |
| 7 | SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG SẠCH (Pin quang điện) | | | | | |
| | Khối lãg trụ tròn | 2,621.8 | 397.2 | 728,336.0 | 110.35 | 92% |
| | Khối hộp chữ nhật | 2,621.8 | 397.2 | 728,336.0 | 110.35 | 90% |
| | Khối lãg trụ TG | 2,621.8 | 397.2 | 728,336.0 | 110.35 | 92% |
| 8 | TÍCH HỢP CÁC GIẢI PHÁP | | | | | |
| | Khối lãg trụ tròn | 2,213.1 | 334.9 | 614,799.2 | 93.04 | 78% |
| | Khối hộp chữ nhật | 2,200.6 | 333.4 | 611,335.0 | 92.62 | 75% |
| | Khối lãg trụ TG | 2,148.2 | 310.6 | 596,767.2 | 86.28 | 75% |

3.3.2. Quy trình của công cụ đánh giá lớp vỏ bao che thông qua tích hợp 3 yếu tố

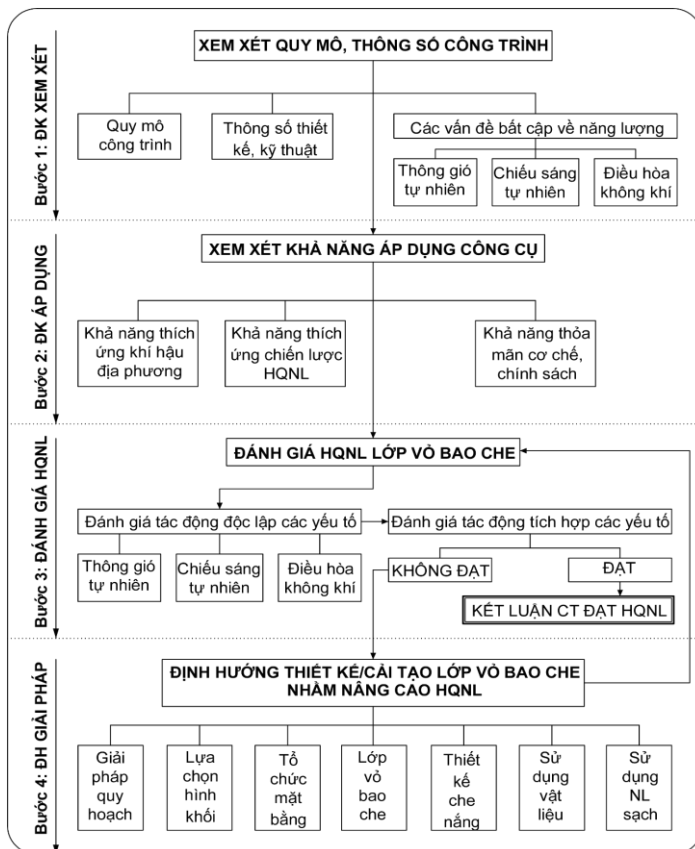
Quy trình đánh giá sẽ bao gồm 4 bước:

Bước 1: Xem xét quy mô, điều kiện công trình

Bước 2: Xem xét khả năng áp dụng công cụ

Bước 3: Đánh giá HQNL lớp vỏ bao che của công trình

Bước 4: Định hướng giải pháp thiết kế hoặc cải tạo nhằm nâng cao HQNL cho công trình.



Hình 3.6. Sơ đồ quy trình công cụ đánh giá HQNL lớp vỏ bao che thông qua tích hợp 3 yếu tố

3.3.3. Điều kiện áp dụng

- Điều kiện cần thiết: Đây là nhóm các yêu cầu liên quan đến quy mô, thông số kỹ thuật của công trình được đánh giá, bên cạnh đó là các vấn đề bất cập ảnh hưởng đến hiệu quả năng lượng. Điều kiện này đảm bảo cho quá trình lựa chọn công trình đánh giá đạt hiệu quả cao nhất, hạn chế lựa chọn các công trình ngoài phạm vi nghiên cứu của đề tài.

Trong phần này, sẽ có 20 nội dung thuộc ba nhóm tiêu chí đánh giá, mỗi tiêu được đánh giá theo điểm 1 (ứng với trường hợp đúng

hoặc có) và 0 (ứng với trường hợp sai hoặc không có).

Sau đó, các công trình khảo sát sẽ chia thành ba mức 1, 2, 3 ứng với phần trăm tổng số điểm như sau:

- Mức 1: Đạt trên 75% tổng số điểm;
- Mức 2: Đạt từ 50-75% tổng số điểm;
- Mức 3: Dưới 50% số điểm.

Công trình sẽ được áp dụng bộ công cụ đánh giá hiệu quả nhất khi đạt từ mức 2 trở lên, còn nếu ở mức 3 thì không áp dụng được do không đạt các yêu cầu cần thiết.

- Điều kiện xem xét: Điều kiện này giúp người đánh giá có sự khảo sát sơ bộ về thực trạng/thực tế (công trình sau khi xây dựng, đối với thiết kế mới) trước khi áp dụng công cụ đánh giá.

Trong điều kiện này, sẽ có 20 nội dung thuộc ba nhóm tiêu chí đánh giá, mỗi tiêu được đánh giá theo điểm 1 (ứng với trường hợp đúng hoặc có) và 0 (ứng với trường hợp sai hoặc không có).

Sau đó, các công trình khảo sát sẽ chia thành ba mức A, B, C ứng với phần trăm tổng số điểm như sau:

- Mức A: Đạt trên 75% tổng số điểm;
- Mức B: Đạt từ 50-75% tổng số điểm;
- Mức C: Dưới 50% số điểm.

Công trình sẽ được áp dụng bộ công cụ đánh giá hiệu quả nhất khi đạt từ mức B trở xuống, còn nếu đã đạt mức A thì không áp dụng được do công trình đã đạt hiệu quả năng lượng cao.

3.3.4. Công cụ đánh giá hiệu quả năng lượng trên cơ sở tích hợp ba yếu tố

Ba yếu tố tích hợp: Thông gió tự nhiên – Chiếu sáng tự nhiên – Điều hòa không khí với các yêu cầu và giải pháp thiết kế cụ thể sẽ được đánh giá qua điểm tích hợp. Mỗi giải pháp sẽ được đánh giá qua 3 mức tích hợp: 1 (ảnh hưởng độc lập), 2 (tác động 2 chiều), 3 (tác động 3 chiều) giữa các YTTH. Mỗi chiều tác động được đánh giá tối đa là 1 điểm (ứng với trường hợp có/tốt/hợp lý), tối thiểu là 0 (ứng với trường hợp không có/xấu/bất hợp lý).

Bảng 3.2. Bảng đánh giá điểm tích hợp 3 yếu tố

| YT TH | YÊU CẦU | TT | GIẢI PHÁP CỤ THỂ | ĐIỂM TÍCH HỢP | | | TỔNG |
|---------------------|--|----|--|---------------|---|---|------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 6 |
| THÔNG GIÓ TỰ NHIÊN | Thiết kế hình khối đảm bảo tối ưu thông gió tự nhiên | 1 | Hình dạng khối nhà đảm bảo thông gió tự nhiên tốt | 1 | 2 | 0 | 3 |
| | | 2 | Tăng diện tích tiếp xúc của công trình với hướng gió tốt | 1 | 2 | 0 | 3 |
| | Thiết kế không gian đảm bảo thông gió tự nhiên | 3 | Tổ chức không gian đảm bảo TGTN xuyên phòng | 1 | 1 | 2 | 4 |
| | | 4 | Giải pháp ngăn chia không gian hợp lý | 1 | 1 | 2 | 4 |
| | Hướng nhà và hướng gió | 5 | Công trình quay về hướng gió tốt | 1 | 2 | 1 | 4 |
| | | 6 | Có giải pháp hạn chế tác động của hướng gió bất lợi | 1 | 2 | 1 | 4 |
| | Giải pháp thiết kế và bố trí cửa thông gió | 7 | Giải pháp bố trí cửa đón gió và thoát gió | 1 | 2 | 1 | 4 |
| | | 8 | Diện tích cửa đảm bảo thông gió tự nhiên | 1 | 2 | 2 | 5 |
| | Giải pháp kiểm soát và tăng cường hiệu quả thông gió | 9 | Giải pháp kiểm soát thông gió tự nhiên | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | 10 | Giải pháp tăng cường hiệu quả thông gió | 1 | 1 | 1 | 3 |
| CHIẾU SÁNG TỰ NHIÊN | Giải pháp về lựa chọn nguồn sáng | 11 | Sự dụng ánh sáng khuếch tán để chiếu sáng tự nhiên | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | | 12 | Yêu cầu chất lượng ánh sáng trong chiếu sáng | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | Hướng lấy sáng cho văn phòng cao tầng | 13 | Lựa chọn hướng chiếu sáng chính | 1 | 0 | 1 | 2 |
| | | 14 | Giải pháp chiếu sáng cho hướng bất lợi | 1 | 0 | 1 | 2 |
| | Giải pháp về thiết kế cửa lấy sáng | 15 | Giải pháp thiết kế cửa lấy sáng | 1 | 1 | 3 | 5 |
| | | 16 | Chiều cao cửa lấy sáng tự nhiên | 1 | 1 | 3 | 5 |
| | Giải pháp về tổ chức không gian | 17 | Ưu tiên bố trí các không gian chính ở vị trí tốt về CSTN | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | 18 | Tổ chức thêm các không gian mở để tăng cường CSTN | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | Giải pháp về sử dụng vật liệu | 19 | Vật liệu kính trong chiếu sáng tự nhiên | 1 | 2 | 0 | 3 |
| | | 20 | Tỉ lệ kính so với diện tích sàn làm việc | 1 | 2 | 0 | 3 |

| YT TH | YÊU CẦU | TT | GIẢI PHÁP CỤ THỂ | ĐIỂM TÍCH HỢP | | | TỔNG 6 |
|--------------------|--|----|--|------------------|-----------|-----------|------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | |
| ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ | Kết hợp thông gió tự nhiên có kiểm soát | 21 | Tổ chức thông gió tự nhiên vào một số thời điểm thích hợp | 1 | 3 | 0 | 4 |
| | | 22 | Sử dụng thêm quạt để tăng vận tốc gió trong thời gian sử dụng ĐH | 1 | 3 | 0 | 4 |
| | Giảm nhiệt tác động vào lớp vỏ bao che | 23 | Giảm diện tích vỏ bao che tiếp xúc với bên ngoài | 1 | 2 | 3 | 6 |
| | | 24 | Che nắng cho lớp vỏ | 1 | 2 | 3 | 6 |
| | Giảm khối tích không gian sử dụng điều hòa | 25 | Thiết kế không gian với kích thước tối ưu | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | 26 | Hạn chế sử dụng điều hòa trong một số không gian phụ | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | Giải pháp giảm thất thoát nhiệt qua kết cấu bao che | 27 | Kiểm soát sự rò rỉ khí qua lớp vỏ | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | | 28 | Có giải pháp cách nhiệt cho lớp vỏ bao che | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | Sử dụng hiệu quả năng lượng sạch để làm mát công trình | 29 | Kết hợp sử dụng năng lượng áp mái để làm mát công trình | 1 | 0 | 1 | 2 |
| | | 30 | Có giải pháp tăng cường sử dụng không khí tươi theo định kỳ | 1 | 0 | 1 | 2 |
| TỔNG CỘNG | | | | 30 | 40 | 31 | 101 |

Tổng điểm tối đa mà một công trình có thể đạt được là 101 (ứng với trường hợp đáp ứng đầy đủ các tiêu chí đánh giá trong bộ công cụ). Từ kết quả điểm tích hợp, chúng ta sẽ đối chiếu với phần năng lượng giảm thiểu được do lớp vỏ bao che mang lại, sau đó sẽ quy đổi về mức hiệu quả năng lượng cho các công trình theo bảng dưới:

Bảng 3.3. Bảng đánh giá điểm tích hợp 3 yếu tố

| STT | KẾT QUẢ (Điểm) | TỈ LỆ (%) | KẾT LUẬN (Mức đánh giá) | GHI CHÚ |
|-----|-------------------|--------------|----------------------------|---------|
| 1 | 0-50 | Dưới 50% | Không đạt | |
| 2 | 51 | 50% | Đạt | |
| 3 | 51-65 | 50-dưới 65% | Trung bình | |
| 4 | 66-80 | 65-dưới 80% | Khá | |

Bảng 3.11. Bảng đánh giá mức hiệu quả năng lượng lớp vỏ công trình

| TT | KẾT QUẢ (Điểm) | TỈ LỆ (%) | MỨC GIẢM ĐMNL (kWh/m ² /năm) Dựa trên KQ mô phỏng | MỨC HQNL |
|----|----------------|-------------|---|--|
| 1 | 0-50 | Dưới 50% | Dưới 35 | Không đạt HQNL |
| 2 | 51 | 50% | 35 | Đạt HQNL |
| 3 | 51-65 | 50-dưới 65% | Từ 35-dưới 45 | Đạt HQNL hạng bạc (Silver) |
| 4 | 66-80 | 65-dưới 80% | Từ 45- dưới 56 | Đạt HQNL hạng vàng (Gold) |
| 5 | 81-101 | 80-100% | Từ 56-70 | Đạt HQNL hạng bạch kim (Platinum) |

Sau khi có kết quả đánh giá, căn cứ vào mức hiệu quả đạt được, nhà thiết kế và chủ đầu tư sẽ xem xét khả năng thiết kế mới/cải tạo các hạng mục chưa có điểm theo khả năng thực tế để tăng/giảm hiệu quả năng lượng cho công trình.

Bảng 3.4. Định hướng giải pháp thiết kế/cải tạo lớp vỏ bao che nhằm nâng cao HQNL văn phòng cao tầng.

| YT TH | YÊU CẦU | TT | TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ | ĐIỂM ĐG | | GIẢI PHÁP CẢI TẠO |
|--------------------|--|----|--|---------|-----|-------------------|
| | | | | CŨ | MỚI | |
| THÔNG GIÓ TỰ NHIÊN | Thiết kế hình khối đảm bảo tối ưu thông gió tự nhiên | 1 | Hình dạng khối nhà đảm bảo thông gió tự nhiên tốt | | | |
| | | 2 | Tăng diện tích tiếp xúc của công trình với hướng gió tốt | | | |
| | Thiết kế không gian đảm bảo thông gió tự nhiên | 3 | Giải pháp bố trí cửa đón gió và thoát gió | | | |
| | | 4 | Giải pháp ngăn chia không gian | | | |
| | Hướng nhà và hướng gió | 5 | Công trình quay về hướng gió tốt | | | |
| | | 6 | Có giải pháp hạn chế tác động của hướng gió bất lợi | | | |
| | Giải pháp thiết kế và bố trí cửa thông gió | 7 | Giải pháp bố trí cửa đón gió và thoát gió | | | |
| | | 8 | Diện tích cửa đảm bảo thông gió tự nhiên | | | |
| | Giải pháp kiểm soát và tăng cường hiệu quả thông gió | 9 | Giải pháp kiểm soát thông gió tự nhiên | | | |
| | | 10 | Giải pháp tăng cường hiệu quả thông gió | | | |

| | | | | | | |
|----------------------------|--|----|--|----------|----------|--|
| CHIẾU SÁNG TỰ NHIÊN | Giải pháp về lựa chọn nguồn sáng | 11 | Sử dụng ánh sáng khuếch tán để chiếu sáng tự nhiên | | | |
| | | 12 | Yêu cầu chất lượng ánh sáng trong chiếu sáng | | | |
| | Hướng lấy sáng cho văn phòng cao tầng | 13 | Lựa chọn hướng chiếu sáng chính | | | |
| | | 14 | Giải pháp chiếu sáng cho hướng bất lợi | | | |
| | Giải pháp về thiết kế cửa lấy sáng | 15 | Giải pháp thiết kế cửa lấy sáng | | | |
| | | 16 | Chiều cao cửa lấy sáng tự nhiên | | | |
| | Giải pháp về tổ chức không gian | 17 | Ưu tiên bố trí các không gian chính ở vị trí tốt về CSTN | | | |
| | | 18 | Tổ chức thêm các không gian mở để tăng cường CSTN | | | |
| | Giải pháp về sử dụng vật liệu | 19 | Vật liệu kính trong chiếu sáng tự nhiên | | | |
| | | 20 | Tỉ lệ kính so với diện tích sàn làm việc | | | |
| ĐIỀU HÓA KHÔNG KHÍ | Kết hợp thông gió tự nhiên có kiểm soát | 21 | Tổ chức thông gió tự nhiên vào một số thời điểm thích hợp | | | |
| | | 22 | Sử dụng thêm quạt để tăng vận tốc gió trong thời gian sử dụng ĐH | | | |
| | Giảm nhiệt tác động vào lớp vỏ bao che | 23 | Giảm diện tích vỏ bao che tiếp xúc với bên ngoài | | | |
| | | 24 | Che nắng cho lớp vỏ | | | |
| | Giảm khối tích không gian sử dụng điều hòa | 25 | Thiết kế không gian với kích thước tối ưu | | | |
| | | 26 | Hạn chế sử dụng điều hòa trong một số không gian phụ | | | |
| | Giải pháp giảm thất thoát nhiệt qua kết cấu bao che | 27 | Kiểm soát sự rò rỉ khí qua lớp vỏ | | | |
| | | 28 | Có giải pháp cách nhiệt cho lớp vỏ bao che | | | |
| | Sử dụng hiệu quả năng lượng sạch để làm mát công trình | 29 | Kết hợp sử dụng năng lượng áp mái để làm mát công trình | | | |
| | | 30 | Có giải pháp tăng cường sử dụng không khí tươi theo định kỳ | | | |
| | TỔNG CỘNG | | | 0 | 0 | |

Sau khi bổ sung các giải pháp thiết kế/cải tạo, công trình sẽ được đánh giá lại mức hiệu quả năng lượng một lần nữa để cho ra kết quả cuối cùng. Kết quả này cao hay thấp sẽ do mức độ đầu tư cho các tiêu chí liên quan. Đây cũng là một cơ sở quan trọng để CĐT và nhà thiết kế căn cứ thực thi.

3.4. Áp dụng thí điểm trên một số công trình

3.4.1. Cơ sở lựa chọn các công trình thí điểm

Việc lựa chọn công trình thí điểm căn cứ vào các tiêu chí:

- Hình dạng khối của công trình và mặt bằng tầng điển hình khác nhau (theo cách phân loại kiểu nhà A, B, C, D);
- Hướng công trình khác nhau;
- Sử dụng nhiều kính cho lớp vỏ bao che;
- Có nhiều bất cập về điều kiện tiện nghi nhiệt, chiếu sáng tự nhiên cũng như môi trường làm việc bên trong;
- Mức tiêu thụ năng lượng/m² sàn cao.

3.4.2. Tòa nhà văn phòng DTU (Kiểu nhà A)

Theo kết quả đánh giá, tòa nhà văn phòng Đại học Duy Tân không đạt hiệu quả năng lượng (dưới 50% so với yêu cầu). Đây là công trình đã có sẵn, do đó một số tiêu chí đánh giá sẽ không thay đổi được kết quả (ví dụ như hướng công trình, hướng nắng, hướng gió,...), tuy nhiên nhiều tiêu chí có thể đạt được thông qua cải tạo hoặc bổ sung.

Sau khi thay đổi một số giải pháp nhằm nâng cao HQNL, đồng thời đánh giá lại mức độ hiệu quả theo các tiêu chí thì đã cải thiện được điểm số đáng kể.

Có thể thấy chỉ với một số giải pháp cải tạo, bổ sung thêm cho công trình này, điểm đánh giá đã tăng thêm 17 điểm, nâng tổng số điểm thành 61 điểm. Với mức điểm này, tòa nhà văn phòng DTU đã đạt mức trung bình về kết quả tích hợp và hạng bạc về mức hiệu quả năng lượng.

3.4.3. Tòa nhà Trung tâm hành chính thành phố Đà Nẵng (Kiểu nhà B)

Theo kết quả đánh giá, tòa nhà Trung tâm hành chính thành phố

Đà Nẵng không đạt hiệu quả năng lượng (dưới 50% so với yêu cầu). Đây là công trình đã có sẵn, do đó một số tiêu chí đánh giá sẽ không thay đổi được kết quả (ví dụ như hướng công trình, hướng nắng, hướng gió,...), tuy nhiên nhiều tiêu chí có thể đạt được thông qua cải tạo hoặc bổ sung.

Sau khi thay đổi một số giải pháp nhằm nâng cao HQNL, đồng thời đánh giá lại mức độ hiệu quả theo các tiêu chí thì đã cải thiện được khá nhiều điểm số.

Có thể thấy chỉ với một số giải pháp cải tạo, bổ sung thêm cho công trình này, điểm đánh giá đã tăng thêm 35 điểm, nâng tổng số điểm thành 79 điểm. Với mức điểm này, tòa nhà đã đạt mức khá về kết quả tích hợp và hạng vàng về mức hiệu quả năng lượng.

3.4.4. Tòa nhà Phi Long Technology (Kiểu nhà D)

Theo kết quả đánh giá, tòa nhà Phi Long Technology đã đạt mức trung bình về hiệu quả năng lượng và hạng bạc về tích hợp (trên 50% so với yêu cầu). Tuy nhiên, nếu áp dụng thêm các giải pháp tích hợp thì sẽ còn nâng cao HQNL hơn nữa.

Sau khi thay đổi một số giải pháp nhằm nâng cao HQNL, đồng thời đánh giá lại mức độ hiệu quả theo các tiêu chí thì đã cải thiện được khá nhiều điểm số.

Có thể thấy chỉ với một số giải pháp cải tạo, bổ sung thêm cho công trình này, điểm đánh giá đã tăng thêm 20 điểm, nâng tổng số điểm thành 83 điểm. Với mức điểm này, tòa nhà văn phòng DTU đã đạt mức tốt về kết quả tích hợp và hạng bạch kim về mức hiệu quả năng lượng.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận:

Những đóng góp của luận án thể hiện qua các nội dung sau:

- Đưa ra cách tiếp cận mới trong thiết kế lớp vỏ bao che: Vỏ bao che là thành phần tác động quyết định đến hiệu quả năng lượng của công trình, cùng lúc đảm nhiệm nhiều chức năng (thậm chí một số chức năng còn mâu thuẫn với nhau). Do vậy, khi thiết kế lớp vỏ bao

che cần được đánh giá thông qua tác động của nhiều yếu tố và các yêu cầu cùng lúc. Có như vậy mới có thể đạt được hiệu quả năng lượng cao nhất.

- Chỉ ra các nhóm yếu tố tác động qua lại với nhau theo 2 hoặc 3 chiều trong thực tế, từ đó làm căn cứ đề xuất giải pháp xử lý lớp vỏ bao che phù hợp: Đối với các nhóm tiêu chí thuộc 3 yếu tố: TGTN-CSTN-ĐHKK, các KTS cần hiểu rõ mối quan hệ tương hỗ giữa chúng, để cân đối các tiêu chí với nhau nhằm tạo nên giải pháp thiết kế tối ưu nhất.

- Đưa ra bộ công cụ đánh giá hiệu quả năng lượng công trình: Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu cũng như công cụ mô phỏng có thể đánh giá hiệu quả năng lượng của công trình nói chung và văn phòng cao tầng nói riêng, tuy nhiên việc thực hành gặp rất nhiều khó khăn và chưa được phổ biến rộng rãi, mà nguyên nhân quan trọng nhất là sự phức tạp trong sử dụng cũng như chi phí bản quyền. Do vậy, đề tài đã nghiên cứu và đưa ra bộ công cụ có thể đánh giá nhanh mức hiệu quả năng lượng thông qua giải pháp. Nếu bộ công cụ được sử dụng rộng rãi, chắc chắn sẽ khuyến khích các KTS tập trung nghiên cứu và đưa ra giải pháp tốt hơn nhiều cho lớp vỏ bao che so với hiện nay.

- Đưa ra một số giải pháp thiết kế cụ thể có thể áp dụng trực tiếp cho địa điểm nghiên cứu: Ngoài việc tổng hợp các giải pháp thiết kế, đề tài cũng đề xuất một số giải pháp cụ thể có thể áp dụng trực tiếp vào địa phương nghiên cứu thí điểm. Những giải pháp này sẽ là tài liệu tham khảo rất tốt cho các kiến trúc sư trong quá trình hành nghề.

Và trong giới đề tài, tác giả chưa đánh giá tác động của các yếu tố khác cũng có ảnh hưởng đến hiệu quả năng lượng như công tác quản lý vận hành, ứng xử của người sử dụng, các yếu tố liên quan đến kỹ thuật, công nghệ thiết bị điều hoà, ... Tuy nhiên, những kết quả từ đề tài có thể sẽ mở ra các hướng nghiên cứu tiếp theo, đồng thời cung cấp thêm một công cụ hữu ích trong thiết kế, để từ đó ngày càng có nhiều công trình đạt hiệu quả năng lượng cao, phù hợp với định hướng chiến lược quốc gia về an toàn năng lượng và phát triển bền vững.

2. Kiến nghị

Với kết quả nghiên cứu của đề tài này, tác giả đề xuất một số kiến nghị sau:

a) Về cơ chế, chính sách:

Việc thực hành thiết kế kiến trúc hiệu quả năng lượng nói chung và văn phòng cao tầng nói riêng, cần có những yêu cầu, quy định cụ thể đối với các đồ án thiết kế trước khi được phê duyệt cho phép xây dựng. Có như vậy mới tạo được sự đồng bộ nghiên cứu, áp dụng các giải pháp thiết kế nhằm đạt mục tiêu hiệu quả năng lượng cho công trình.

Cần có sự khuyến khích, phát triển thêm các đề tài dạng như thế này thành những sổ tay thiết kế hoặc tài liệu hướng dẫn và ban hành rộng rãi để phát huy các kết quả nghiên cứu của các công trình.

Có chính sách ưu đãi, hỗ trợ thêm cho các thiết kế công trình hiệu quả cao về năng lượng để ghi nhận, khuyến khích kiến trúc sư quan tâm và đầu tư nhiều hơn cho các giải pháp mang lại hiệu quả tốt nhất.

b) Đề xuất các hướng nghiên cứu tiếp theo

Tiếp tục nghiên cứu theo hướng này áp dụng đối với các loại công trình khác văn phòng và ở các quy mô khác nhau để có sự đồng bộ, đa dạng về kết quả; từ đó cung cấp đầy đủ tài liệu nghiên cứu, tham khảo cho các nhà thiết kế sau này.

Tiếp tục nghiên cứu các vấn đề khác trong công trình trên cơ sở tích hợp các yếu tố để có góp phần thúc đẩy thiết kế theo hướng thụ động và đồng bộ các yếu tố nhằm đảm bảo vấn đề hiệu quả năng lượng, xa hơn nữa là kiến trúc bền vững/kiến trúc xanh.

Phát triển số lượng và chất lượng các đề tài thiên về nghiên cứu, khảo sát, đo đạc thông tin, số liệu để có cơ sở vững chắc và tốt hơn cho các chủ nhiệm đề tài nghiên cứu.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ

| TT | Nội dung thực hiện | Thời gian | Vai trò tham gia |
|----|--|-----------|------------------|
| 1 | <i>Giải pháp chống nóng cho nhà ở miền Trung</i> , Tạp chí Kiến trúc Việt Nam, số 11 – 2015, ISSN 0868-3768, trang 80-83. | 2015 | Tác giả |
| 2 | <i>Định mức năng lượng công trình: Bước khởi đầu hướng đến kiến trúc tiết kiệm năng lượng</i> , Tạp chí Kiến trúc, số 7 – 2017, ISSN 0866-8617, trang 62-67. | 2017 | Đồng tác giả |
| 3 | <i>Vỏ nhà – Yếu tố cần được chú trọng hơn trong kiến trúc hiện nay ở nước ta</i> , Hội thảo: Giải pháp Công nghệ & Kỹ thuật phát triển Công trình xanh và Đô thị xanh tại Việt Nam, Hội Môi trường Xây dựng Việt Nam & Hội KHKT lạnh và ĐHKK Việt Nam, Hà Nội 14/12/2019, trang 56-66. | 2019 | Tác giả |
| 4 | <i>Giải pháp thiết kế tích hợp vỏ bao che nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng văn phòng cao tầng</i> , thuộc Chuyên đề Hội thảo: Giải pháp thiết kế kiến trúc và kỹ thuật công nghệ thông minh cho công trình công cộng trong đô thị, Tạp chí Xây dựng, số tháng 12/2023, ISSN 2734-9888, trang 52-57. | 2023 | Đồng tác giả |