



Dự án Nâng cao Hiệu quả Sử dụng Năng lượng trong các Tòa
Nhà Thương mại và Chung cư Cao tầng tại Việt Nam

Báo cáo Kỹ thuật – Phần 5.3

BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ ĐƯỜNG TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG ĐẶC TRƯNG (SEC) VÀ ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG CHO NĂM 2017, 2018 VÀ 2019

Xuất bản	Soạn bởi	Ngày phát hành	Ghi chú
Thứ Nhất	Phí Gia Khánh	10/12/2020	

MỤC LỤC

1	GIỚI THIỆU	5
2	TỔNG HỢP NHỮNG GIAI ĐOẠN TRƯỚC CỦA DỰ ÁN	6
2.1	KẾ HOẠCH & TỔ CHỨC DỰ ÁN.....	7
2.2	ĐỊNH NGHĨA ĐƯỜNG SEC & ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG	7
2.3	PHƯƠNG PHÁP ĐỂ LẬP ĐƯỜNG SEC & ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG	9
2.3.1	Đường SEC	9
2.3.2	Định mức Năng lượng.....	10
2.4	PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT NĂNG LƯỢNG	12
2.4.1	Lấy mẫu tòa nhà	12
2.4.2	Thu thập dữ liệu.....	13
2.4.3	Tài liệu khảo sát.....	15
2.5	DIỄN BIẾN KHẢO SÁT NĂNG LƯỢNG.....	15
2.5.1	Kết quả khảo sát thí điểm.....	16
2.5.2	Kết quả khảo sát triển khai toàn bộ.....	18
2.6	THIẾT LẬP ĐƯỜNG SEC & ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG	21
2.6.1	Lọc sơ bộ dữ liệu	21
2.6.2	Xác định các giá trị đại diện.....	22
2.6.3	Lọc chi tiết & Tái tạo dữ liệu và Phát triển mô hình hồi quy.....	26
2.6.4	Chuẩn hóa các giá trị SEC.....	36
2.6.5	Phát triển Đường SEC & Định mức Năng lượng	37
2.7	ĐỊNH MỨC HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG THÍ ĐIỂM CẤP QUỐC GIA	41
2.8	PHÂN TÍCH ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG	43
2.8.1	So sánh số liệu giữa năm 2017 và năm 2018.....	43
2.8.2	So sánh số liệu giữa Việt Nam, Singapore và Ấn Độ	45
2.8.3	So sánh số liệu giữa các vùng khí hậu ở Việt Nam.....	49
2.8.4	Đánh giá mức độ đại diện cho định mức của Tòa nhà Văn phòng	51
2.8.5	Đánh giá mức độ đại diện cho định mức của Trung tâm Thương Mại.....	58
2.8.6	Đánh giá mức độ đại diện cho định mức của Khách sạn	60
2.9	KẾT LUẬN & ĐỀ XUẤT	65
3	TỔNG HỢP GIAI ĐOẠN HIỆN TẠI CỦA DỰ ÁN	69
3.1	CẬP NHẬT / SỬA ĐỔI & CÁC KẾT QUẢ LIÊN QUAN	69
3.1.1	Loại tòa nhà	69
3.1.2	Khảo sát năng lượng.....	69
3.1.3	Phát triển Đường SEC & Định mức Năng lượng	70
3.2	CẬP NHẬT ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG TÒA NHÀ CHO CẢ NƯỚC TRONG BA NĂM (2017-2019)	125
3.3	PHÂN TÍCH ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG	128
3.3.1	So sánh giữa các năm 2017, 2018 & 2019.....	128
3.3.2	So sánh giữa Việt Nam, Singapore và Ấn Độ	129
3.3.3	So sánh giữa các vùng khí hậu khác nhau ở Việt Nam	131
3.3.4	Đánh giá tính đại diện cho các Tòa nhà văn phòng	135
3.3.5	Đánh giá tính đại diện cho Trung tâm thương mại	138
3.3.6	Đánh giá tính đại diện cho Khách sạn.....	140
3.4	KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT.....	143
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	145

PHỤ LỤC 1 – PHƯƠNG PHÁP LUẬN ĐỂ XÁC LẬP ĐƯỜNG SEC	147
PHỤ LỤC 2 – ĐỘ TIN CẬY VÀ CÁCH ƯỚC LƯỢNG SỐ LƯỢNG MẪU	156

1 GIỚI THIỆU

Bộ Xây dựng (MOC) / Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường (DOSTE) đang triển khai Dự án “Nâng cao Hiệu quả sử dụng Năng lượng trong các Tòa nhà thương mại và Nhà Chung cư Cao tầng tại Việt Nam” (EECB) được tài trợ bởi GEF / UNDP và đồng tài trợ bởi các cơ quan / tổ chức và doanh nghiệp Việt Nam.

Thực hiện từ 2016 đến 2020, mục tiêu của Dự án nhằm giảm cường độ phát thải khí nhà kính từ các tòa nhà tại Việt Nam. Mục tiêu của dự án là cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng của các tòa nhà thương mại và nhà dân cư cao tầng tại Việt Nam. Để đạt được mục tiêu này, dự án triển khai thực hiện ba hợp phần sau:

- 1) Cải thiện và thực thi Quy chuẩn xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả (EEBC),
- 2) Phát triển các Sáng kiến Hỗ trợ Phát triển Thị trường Tòa nhà, và
- 3) Ứng dụng và nhân rộng Công nghệ Tiết kiệm Năng lượng Tòa nhà.

Mỗi phần bao gồm một số hoạt động bổ sung được thiết kế để loại bỏ các rào cản đối với việc sửa đổi EEBC được thực thi một cách nghiêm ngặt và việc áp dụng các thiết kế, vật liệu, công nghệ và thiết bị hiệu quả năng lượng trong các tòa nhà thương mại và nhà ở. Đến thời điểm kết thúc dự án, nguồn vốn hỗ trợ từ GEF sẽ góp phần trực tiếp cắt giảm phát thải GHG khoảng 37,680 tCO₂e. Mức giảm phát thải GHG trực tiếp tích lũy trong suốt thời gian hoạt động của dự án được ước tính là 236,382 tCO₂e.

Dự án EECB trước đó đã thực hiện khảo sát năng lượng tại 165 tòa nhà thuộc 5 hạng mục khác nhau ở các khu vực miền Bắc, miền Trung và miền Nam để xác định các tình hình Tiêu thụ Năng lượng cụ thể và các Định mức Năng lượng liên quan cho các năm 2016, 2017 và 2018 với các kỳ vọng sau:

Tóm tắt số lượng dự kiến của tòa nhà theo loại tòa nhà

ID.	Loại tòa nhà	Số lượng đã được khảo sát			Năm			Ghi chú
		Bắc	Trung	Nam	2016	2017	2018	
1	Cơ quan Nhà nước	15	0	15	✓	✓	✓	> 2500 m ²
2	Văn phòng Tư nhân	15	0	15	✓	✓	✓	> 2500 m ²
3	Trung tâm Thương mại	15	0	15	✓	✓	✓	> 2500 m ²
4	Khách sạn 2&3 sao	15	15	15	✓	✓	✓	> 2500 m ²
5	Khách sạn 4&5 sao	15	0	15	✓	✓	✓	> 2500 m ²
	Tổng	75	15	75				

Để đạt được 95% mức độ tin cậy dự kiến cho các đường SEC và như đã được nêu rõ trong hội thảo tham vấn được tổ chức vào tháng 10 năm 2019, các cuộc khảo sát xây dựng thêm đã được thực hiện để bù đắp cho một số bộ dữ liệu không sử dụng được. Bên cạnh đó, chuỗi dữ liệu của năm 2019 đã được thu thập để cho phép so

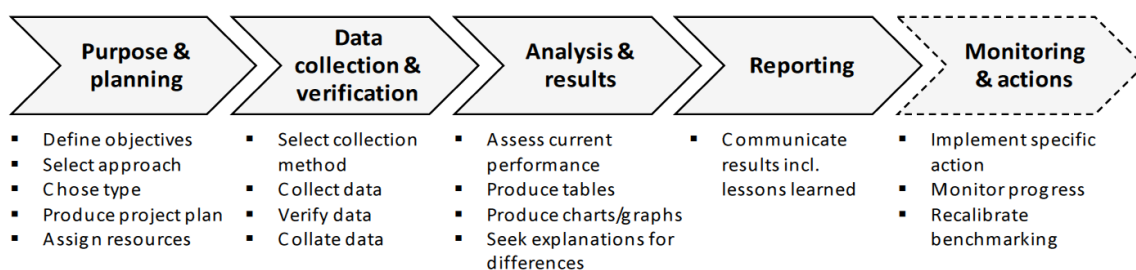
sánh thêm giữa các năm và sau đó đảm bảo đường SEC và Định mức năng lượng đáng tin cậy hơn.

Hơn nữa, trong quá trình thiết lập đường SEC và đo Định mức Năng lượng, ta thấy rằng có sự phân tán rộng rãi dữ liệu thống kê giữa các loại tòa nhà văn phòng Tư nhân và tòa nhà Cơ quan Nhà nước. Nó thể hiện rõ ràng sự không đồng nhất về dữ liệu và sự tồn tại của các tập con trong các danh mục này. Kết quả phân tích chỉ ra rằng những phân loại ban đầu này nên được sửa đổi để tính đại diện chính xác hơn cho các tập hợp con khác nhau. Do đó, các loại “Văn phòng Cơ quan Nhà nước”, “Văn phòng Thương mại Nhỏ” và “Văn phòng Thương mại Lớn” được tạo ra để cuối cùng đảm bảo các giá trị SEC và Định mức Năng lượng mang tính đại diện và đồng nhất hơn.

Báo cáo này sẽ tóm tắt tất cả các sửa đổi / cập nhật cho phương pháp và kết quả cuối cùng của các cuộc khảo sát năng lượng bổ sung, Đường SEC và Định mức năng lượng. Vào cuối báo cáo này, kết luận và khuyến nghị sẽ được đưa ra để cải thiện trong tương lai

2 TỔNG HỢP NHỮNG GIAI ĐOẠN 1 CỦA DỰ ÁN

Phương pháp Định mức Hiệu quả Năng lượng được phát triển bởi Tư vấn Trong nước (NC) và Tư vấn Quốc tế (IC) vào cuối năm 2018, dựa trên 5 bước đề xuất trong tài liệu EN 16231:2012 Phương pháp Định mức Hiệu quả Năng lượng (tham khảo Báo cáo kỹ thuật – Phần 4.3 – ĐƯỜNG SEC VÀ HỆ THỐNG ĐỊNH MỨC EE) như sau.



Phần này sẽ tóm tắt các thành phần chính của phương pháp đã được xác định trong giai đoạn trước. Để biết thêm chi tiết, vui lòng tham khảo các báo cáo trước đó.

2.1 Kế hoạch & Tổ chức dự án

Đầu tiên, Dựa vào tiêu chuẩn Phương pháp luận Định mức Năng lượng EN 16231:2012, việc lập kế hoạch và tổ chức dự án được trình bày chi tiết như sau:

Giai đoạn dự án	Ban Quản Lý dự án (PMU)	Đội ngũ Tư vấn		Đơn vị khảo sát
		Tư vấn Quốc tế (IC)	Tư vấn Trong nước (NC)	
Mục đích & Kế hoạch	Chuẩn bị phạm vi công việc và lịch trình	Chuẩn bị phương pháp luận cho các cuộc khảo sát năng lượng Chuẩn bị phương pháp luận để phát triển Đường SEC & Định mức năng lượng		Hai đơn vị khảo sát: EECB 08: phụ trách khu vực miền Bắc Việt Nam EECB 09: phụ trách khu vực miền Nam và miền Trung Việt Nam
Thu thập và xác minh dữ liệu	Theo dõi và quản lý tiến độ dự án	Chuẩn bị các biểu mẫu khảo sát và hướng dẫn cho các đơn vị khảo sát Tổ chức đào tạo cho các đơn vị khảo sát		Liên hệ với chủ sở hữu tòa nhà để xin phép và tổ chức các cuộc khảo sát Thu thập dữ liệu tòa nhà sau quá trình đào tạo của đội ngũ Tư vấn
		-	Rà soát dữ liệu tòa nhà do các đơn vị khảo sát thu thập và yêu cầu sửa đổi / thay thế nếu cần	
Phân tích & Kết quả	Theo dõi và quản lý tiến độ dự án	-	Lập bảng biểu phục vụ phân tích	-
		Đánh giá hiệu suất hiện tại của tòa nhà Tìm lời giải thích cho sự khác biệt Rút ra kết luận và khuyến nghị		
Báo cáo	Xét duyệt các báo cáo và thuyết trình cho hội thảo Tổ chức hội thảo tham vấn	Chuẩn bị bản thảo báo cáo & thuyết trình cho hội thảo tham vấn dựa trên phân tích & kết quả Trình bày và nhận phản hồi từ những người tham gia hội thảo Chỉnh sửa và chuẩn bị báo cáo cuối cùng		Chuẩn bị báo cáo tổng hợp về các cuộc khảo sát năng lượng
Giám sát & Hành động	Rà soát báo cáo Quyết định các bước tiếp theo	Chuẩn bị báo cáo tóm tắt các hoạt động sẽ được thực hiện & hiệu chuẩn lại các định mức nếu cần	-	-

2.2 Định nghĩa Đường SEC & Định mức Năng lượng

Giá trị **Tiêu thụ Năng lượng Đặc trưng (SEC)** sử dụng làm **đại lượng so sánh hiệu quả năng lượng** để đánh giá hoặc đo hiệu suất của hiệu quả năng lượng trong một khoảng thời gian cụ thể, trong một khu vực có khí hậu xác định

SEC thường được biểu thị bằng tỷ lệ giữa điện năng tiêu thụ trong một năm và Tổng diện tích sàn (GFA) của tòa nhà

$$SEC \text{ tòa nhà} = \frac{\text{Năng lượng tiêu thụ hàng năm (kWh / Btu / Joule / ...)}}{\text{Số liệu so sánh hoặc GFA (m}^2 \text{ / ft}^2\text{)}}$$

Mục tiêu chính của việc xác định đường SEC là **thiết lập một phương pháp thống nhất** để đánh giá hiệu quả của một (nhiều) loại tòa nhà, để có thể so sánh với các tòa nhà tương tự khác.

Một cách tổng quát, SEC đơn giản được tính từ dữ liệu tổng điện năng tiêu thụ và tổng diện tích sàn (để thực hiện tốt hơn, các giá trị này sẽ được gọi là **giá trị SEC thô** từ đó trở đi). Tuy nhiên, phương pháp này có thể **không được áp dụng** trong một số dạng tòa nhà có **nhiều đơn vị sử dụng độc lập**. Thật vậy, các đặc tính hoạt động của công trình (ví dụ: loại hình đơn vị thuê, diện tích sàn cho thuê đang sử dụng, lịch hoạt động và/hoặc số lượng của đơn vị thuê/khách) thường đặc thù và không giống nhau giữa các tòa nhà. Sự khác biệt về các đặc tính hoạt động của công trình có thể dẫn đến sự khác biệt đáng kể giữa các SEC được tính toán. Nếu sử dụng giá trị SEC tính trực tiếp được sử dụng, thì đường SEC có thể trở nên **không phù hợp** đối với một số tòa nhà, vì thế **làm giảm mức độ đại diện** của đường SEC. Ví dụ, việc so sánh Điện năng tiêu thụ của một Trung tâm Thương mại đã được thuê 20% tổng diện tích, với Trung tâm Thương mại khác đã được thuê toàn bộ sẽ không có ý nghĩa.

Do đó, một phương pháp phù hợp phải được phát triển bởi Tư vấn Quốc tế (IC) và Tư vấn Trong nước (NC), chỉ dựa trên **phân tích thống kê và hồi quy để giảm thiểu các biến động và xác định đường SEC được chuẩn hóa mang tính đại diện cho từng loại hình tòa nhà** cho từng loại công trình (tham khảo *Báo cáo kỹ thuật - Phần 5.6 - BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ SEC VÀ ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG*).

Hệ thống Định mức năng lượng cung cấp các giá trị đại diện cho các loại tòa nhà phổ biến để đánh giá hiệu suất thực tế của tòa nhà. Định mức năng lượng là một **phương pháp giúp so sánh hiệu suất năng lượng** của một tòa nhà với hiệu suất năng lượng của các tòa nhà khác được coi là tương tự hoặc thuộc cùng một loại hình tòa nhà.

Hai phương pháp chính được sử dụng cho Định mức năng lượng:

- Phương pháp tiếp cận thống kê (so sánh với kết quả thống kê của các tòa nhà tương tự ở quy mô quốc gia hoặc khu vực), áp dụng cho các tòa nhà hiện có cũng như các tòa nhà mới
- Mô phỏng năng lượng (so sánh với mô hình năng lượng của một tòa nhà tiêu chuẩn theo yêu cầu hiệu quả năng lượng của địa phương) hầu hết áp dụng cho các tòa nhà mới.

Trong dự án này, **phương pháp thống kê** được coi là phương pháp phù hợp nhất để đánh giá hoạt động của một tòa nhà nhất định, và đặc biệt là các tòa nhà đang hoạt động / các tòa nhà hiện có, là phạm vi của dự án. Bằng cách thiết lập Đường SEC và sau đó là dữ liệu thống kê (giá trị phần trăm) với một lượng tòa nhà mẫu lớn và nhất quán, có thể đánh giá hiệu suất thực tế của một tòa nhà nhất định.

Để thiết lập Đường SEC và Định mức năng lượng đầu tiên cho Việt Nam, năm loại công trình đã được lựa chọn dựa trên mức độ phổ biến của chúng ở Việt Nam như sau:

- 1) Cơ quan Nhà nước
- 2) Văn phòng Tư nhân
- 3) Trung tâm thương mại
- 4) Khách sạn 2&3 sao
- 5) Khách sạn 4&5 sao

2.3 Phương pháp để lập Đường SEC & Định mức Năng lượng

2.3.1 Đường SEC

Như đã nêu trên, hai cách tiếp cận khác nhau được xác định để tính toán **a/ SEC cho Tòa nhà Thương mại và Văn phòng** và **b/ SEC cho khách sạn**; dựa trên dữ liệu thực địa

Xử lý dữ liệu cho **Trung tâm Thương mại & Tòa nhà Văn phòng** bao gồm **bốn bước** được thực hiện bởi Tư vấn Trong nước:

Các bước phân tích dữ liệu để tính toán SEC (Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)

Bước	Mô tả / mục tiêu
i. Tiền xử lý	Tính toán các thông số đại diện cho các bước tiếp theo (ví dụ: tỷ lệ diện tích đỗ xe; tổng diện tích sàn) dựa trên dữ liệu được thu thập tại thực địa cho từng tòa nhà
ii. Phân tích thống kê	Xác định các 1/ giá trị cơ sở để chuẩn hóa (xác định bằng việc phân tích dữ liệu tiền xử lý thu thập được ở các tòa nhà được khảo sát) Cùng với 2/ mô hình hồi quy phi tuyến (đường cong) điện năng tiêu thụ tòa nhà
iii. Tính toán SEC	Tính toán SEC chuẩn hóa (kWh/m ² / năm) cho mỗi tòa nhà dựa trên 1/ mô hình hồi quy , 2/ giá trị cơ sở và 3/ thông số đại diện
iv. Lập đường SEC	Lập đường SEC chuẩn hóa

Đối với Khách sạn, nơi lượng đơn vị thuê thay đổi mỗi ngày nhưng mức độ hoạt động của đơn vị thuê gần như không đổi (không giống như Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại, có nhiều loại hình đơn vị thuê khác nhau), ba chỉ số cụ thể (kWh / m² / năm, kWh / phòng / ngày và kWh / khách / ngày) được sử dụng để xác định SEC thay

vì sử dụng quy trình phân tích và chuẩn hóa thống kê phức tạp của loại hình tòa nhà Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại.

Do đó, phân tích dữ liệu cho **Khách sạn** gồm **ba bước** được thực hiện bởi Tư vấn Trong nước:

Các bước phân tích dữ liệu để tính toán SEC (Khách sạn)

Bước	Mô tả / mục tiêu
i. Tiền xử lý	Tính toán các thông số đại diện (ví dụ: số phòng sử dụng trung bình hàng năm, điện năng tiêu thụ hàng năm, v.v.) cho các bước tiếp theo dựa trên dữ liệu được thu thập thực địa cho từng tòa nhà
ii. Tính toán SEC	Tính toán 1/ SEC theo diện tích (kWh/m ² / năm), 2/ SEC theo phòng thuê (kWh/phòng / năm), and 3/ SEC theo khách thuê (kWh/khách / năm) dựa trên thông số đại diện
iii. Lập đường SEC	Lập đường SEC chuẩn hóa

Các bước tính toán này đưa ra định nghĩa về:

- **SEC cho Trung tâm Thương mại** (kWh/m² / năm)
- **SEC cho Tòa nhà Văn phòng** (kWh/m² / năm)
- **SEC cho Khách sạn:**
 - SEC dựa theo diện tích (kWh/m² / năm)
 - SEC dựa theo phòng thuê (kWh/phòng / ngày)
 - SEC dựa theo khách thuê (kWh/khách / ngày)

2.3.2 Định mức Năng lượng

Vì Định mức năng lượng được tính toán dựa trên Đường SEC, **kế hoạch 3-bước** đã được xây dựng bởi nhóm dự án để Định mức Hiệu quả Năng lượng Tòa nhà tại Việt Nam (tham khảo *Báo cáo kỹ thuật - Phần 4.3 - ĐỊNH NGHĨA ĐỊNH MỨC HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG VÀ SEC CHO TÒA NHÀ TẠI VIỆT NAM* - Nicolas Jallade và Phí Gia Khánh - ban hành ngày 02/12 / 2018):

- **Ngắn hạn:** Thiết lập Định mức Năng lượng với số lượng mẫu hạn chế
Tạo ra bộ Định mức Hiệu quả Năng lượng Tòa nhà đầu tiên dựa trên phương pháp Khảo sát Trong nước phù hợp để tạo ra đường SEC, dựa trên các mẫu các tòa nhà thu thập được, trong các danh mục loại tòa nhà đã chọn.
- **Trung hạn:**
 - a. Phát triển công cụ định mức phù hợp (trên mạng)
 - b. Lập kế hoạch khảo sát bổ sung

Tăng số lượng mẫu và loại hình tòa nhà khảo sát, để tinh chỉnh dữ liệu định mức

- **Dài hạn:** Cải tiến liên tục

Dựa vào tiến trình và kết quả Định mức Hiệu quả Năng lượng đạt được, đơn vị quản lý Định mức Hiệu quả Năng lượng có được các dữ liệu trong bảng sau trong suốt nhiều năm, để đánh giá tiến trình Hiệu quả năng lượng trong của các tòa nhà đã được định mức:

Table 2: Average EUI Trending for Commercial Buildings

Building Type	Size*	No. of Buildings (in 2017)	Average EUI (kWh/m ² .yr)		
			2013	2016	2017
Office Buildings	Large	171	235	223	212
	Small	261	311	299	268
Hotels	Large	76	291	278	267
	Small	215	294	278	275
Retail Buildings	Large	76	407	376	366
	Small	92	437	407	392
Mixed Developments	All	47	288	284	274

*Large: Office, Retail, Mixed Developments of GFA $\geq 15,000$ m²; Hotels of GFA $\geq 7,000$ m²

*Small: Office, Retail, Mixed Developments of GFA $< 15,000$ m²; Hotels of GFA $< 7,000$ m²

Bảng trích xuất từ Singapore BEBR (Báo cáo Định mức Hiệu quả Năng lượng trong Tòa nhà)

Kế hoạch 3 bước này sẽ được điều chỉnh dựa trên kết quả của giai đoạn ngắn hạn. Với **mục tiêu ngắn hạn**: định nghĩa Định mức EE cho một loại tòa nhà với lượng mẫu hạn chế, việc **phân tích thống kê** các SEC tính toán được thực hiện để có được dữ liệu định mức. Phân bố SEC sẽ được xác định bằng cách ước tính **các tứ phân vị** của đường SEC được chuẩn hóa của **tất cả các tòa nhà được khảo sát** (ngoại trừ loại hình Khách sạn, đường SEC được tính trực tiếp sẽ được sử dụng).

Trong thống kê, các **tứ phân vị** là ba điểm chia tách chia một tập dữ liệu thành bốn nhóm có số lượng như nhau:

- Phân vị thứ nhất (Q1) được định nghĩa là giá trị nằm giữa giá trị nhỏ nhất và trung vị* của bộ dữ liệu; còn được gọi là phân vị** thứ 25
- Phân vị thứ hai (Q2) là trung vị của tập dữ liệu; còn được gọi là phân vị thứ 50
- Phân vị thứ ba (Q3) là giá trị nằm giữa trung vị và giá trị lớn nhất của tập dữ liệu; còn được gọi là phân vị thứ 75

* Trung vị là giá trị chia tách nửa cao hơn với nửa thấp hơn của mẫu dữ liệu quan sát: giá trị chia tách bộ dữ liệu làm 2 phần dữ liệu có số lượng bằng nhau.

** Phân vị là một thước đo được sử dụng trong thống kê chỉ ra giá trị mà ở đó một tỷ lệ phần trăm nhất định của nhóm dữ liệu quan sát đều nhỏ hơn. Ví dụ: phân vị thứ 25 là giá trị mà ở đó 25% mẫu dữ liệu quan sát đều nhỏ hơn.

Phân bố này cho phép xác định bốn khoảng SEC:

- Vùng phân vị đỉnh: các giá trị nhỏ hơn tứ phân vị thứ nhất ($\leq Q1$)

- Vùng phân vị thứ hai: các giá trị giữa tứ phân vị thứ nhất và thứ hai ([Q1 - Q2])
- Vùng phân vị thứ ba: các giá trị giữa tứ phân vị thứ hai và thứ ba ([Q2 - Q3])
- Vùng phân vị đáy: các giá trị lớn hơn tứ phân vị thứ ba (> Q3)

Bảng dưới đây là ví dụ về dữ liệu định mức cần lấy cho Việt Nam, dựa trên Hệ thống Định mức của Singapore:

Building Type (Size*)	No. of Buildings	Average EUI	EUI Ranges (kWh/m ² .yr)			
			Top Quartile (1% - 25%)	2nd Quartile (26% - 50%)	3rd Quartile (51% - 75%)	Bottom Quartile (76% - 100%)
Office Buildings (Large)	180	247	≤160	160 - 209	209 - 272	>272
Office Buildings (Small)	267	261	≤135	135 - 198	198 - 268	>268
Hotels (Large)	78	288	≤244	244 - 276	276 - 329	>329
Hotels (Small)	207	283	≤189	189 - 258	258 - 349	>349
Retail Buildings (Large)	74	369	≤264	264 - 423	423 - 521	>521
Retail Buildings (Small)	86	391	≤245	245 - 372	372 - 494	>494
Mixed Developments	55	304	≤211	211 - 267	267 - 360	>360

* **Large**: Office, Retail, Mixed Developments of GFA ≥15,000 m²; Hotels of GFA ≥7,000 m²

* **Small**: Office, Retail, Mixed Developments of GFA <15,000 m²; Hotels of GFA <7,000 m²

2.4 Phương pháp khảo sát năng lượng

Mục đích của các cuộc khảo sát năng lượng thực địa là **cung cấp dữ liệu phù hợp** để tạo ra đường SEC và định mức năng lượng cho Việt Nam. Khảo sát tập trung vào việc thu thập dữ liệu thực địa, bao gồm điện năng tiêu thụ, diện tích sàn, hoạt động ở cả cấp độ tòa nhà và cấp độ đơn vị thuê cho các loại tòa nhà và vùng khí hậu được chọn Tòa nhà **Cơ quan Nhà nước**, tòa nhà **Văn phòng Tư nhân**, **Trung tâm Thương mại**, **Khách sạn 2 sao và 3 sao**, và **Khách sạn 4 sao và 5 sao**, tại Hà Nội (Miền Bắc), Thành phố Hồ Chí Minh (Miền Nam), và Đà Nẵng (Miền Trung)

2.4.1 Lấy mẫu tòa nhà

Số lượng mẫu sau đây của các tòa nhà đã được áp dụng cho việc khảo sát năng lượng, theo các điều khoản phạm vi công việc của dự án.

Loại tòa nhà	Hà Nội (Miền Bắc)	Đà Nẵng (Miền Trung)	Hồ Chí Minh (Miền Nam)
Cơ quan nhà nước	15 tòa nhà	-	15 tòa nhà
Văn phòng Tư nhân	15 tòa nhà	-	15 tòa nhà

Trung tâm thương mại	15 tòa nhà	-	15 tòa nhà
Khách sạn 2&3 sao	15 tòa nhà	15 tòa nhà	15 tòa nhà
Khách sạn 4&5 sao	15 tòa nhà	-	15 tòa nhà

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng các kích thước mẫu đó sẽ được đánh giá lại sau khi xây dựng đường SEC (tham khảo Mục 2.7) trong báo cáo này.

Loại tòa nhà	Hà Nội (Miền Bắc)	Đà Nẵng (Miền Trung)	Hồ Chí Minh (Miền Nam)
Cơ quan nhà nước	07 tòa nhà	-	15 tòa nhà
Văn phòng Tư nhân	12 tòa nhà	-	10 tòa nhà
Trung tâm thương mại	13 tòa nhà	-	12 tòa nhà
Khách sạn 2&3 sao	08 tòa nhà	09 tòa nhà	10 tòa nhà
Khách sạn 4&5 sao	12 tòa nhà	-	13 tòa nhà

2.4.2 Thu thập dữ liệu

Do sự khác nhau về các đặc tính hoạt động, năng lượng tiêu thụ, và để đảm bảo về sự đồng nhất của dữ liệu, hai cách tiếp cận khác nhau đã được xác định để tính toán **a/ Đường SEC của Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại** và **b/ Đường SEC của Khách sạn** trong đó các bộ dữ liệu khác nhau được thu thập tùy thuộc vào loại hình tòa nhà.

Dữ liệu được thu thập để tạo đường SEC (Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)

Loại dữ liệu	Dữ liệu thu thập
Kích thước	Số tầng
	Tổng diện tích sàn (m ²) không bao gồm diện tích khu đỗ xe, nếu có
	Diện tích khu đỗ xe trong nhà có thông gió cơ học (m ²), nếu có
	Diện tích thuê (m ²) cho từng đơn vị thuê
Điện năng tiêu thụ	Điện năng tiêu thụ hàng tháng của tòa nhà (kWh) trong 2-3 năm hoạt động gần nhất
	Điện năng tiêu thụ hàng tháng (kWh) của từng đơn vị thuê trong 2-3 năm hoạt động gần nhất
	Số giờ hoạt động hàng ngày của tòa nhà (giờ)

Loại dữ liệu	Dữ liệu thu thập
Hoạt động	vào ngày thường
	vào Thứ bảy
	vào Chủ nhật
	Loại hình đơn vị thuê
	Tòa nhà Văn phòng
	Văn phòng
	Nhà ăn
	Phòng tập thể hình / phòng thể thao
	Trung tâm Thương mại
	Nhà hàng / quán cà phê
	Cửa hàng quần áo / phụ kiện (quần áo, giày dép, đồ chơi, v.v.)
	Cửa hàng điện tử
	Siêu thị / cửa hàng tạp hóa
	Dịch vụ ngân hàng / y tế
	Rạp chiếu phim
	Khu giải trí
	Trung tâm Thương mại & văn phòng
	Khác
	Số giờ hoạt động hàng ngày của mỗi hộ đơn vị thuê (giờ)
	vào ngày thường
	vào Thứ bảy
	vào Chủ nhật

Dữ liệu được thu thập để tạo đường SEC (Khách sạn)

Loại dữ liệu	Dữ liệu thu thập
	Số tầng

Loại dữ liệu	Dữ liệu thu thập
Kích thước	Tổng diện tích sàn (m ²) không bao gồm diện tích khu đỗ xe, nếu có
	Diện tích khu đỗ xe trong nhà có thông gió cơ học (m ²), nếu có
Điện năng tiêu thụ	Điện năng tiêu thụ hàng tháng của tòa nhà (kWh) trong 2-3 năm hoạt động gần nhất
Hoạt động	Sức chứa của khách sạn
	- theo phòng (phòng) - theo khách (khách)
	Số lượng phòng/ khách mỗi ngày trung bình năm / tháng trong 2-3 năm hoạt động gần nhất
	- theo phòng (phòng mỗi ngày) - theo khách (khách mỗi ngày)
Khác	Dữ liệu định tính ví dụ như có hay không phòng giặt ủi, phòng tập thể dục, v.v.

2.4.3 Tài liệu khảo sát

Để tạo thuận lợi cho quá trình thu thập dữ liệu, Biểu mẫu Thu thập Dữ liệu cũng như tài liệu hướng dẫn được đội ngũ Tư vấn Trong nước và Quốc tế soạn thảo cho từng loại tòa nhà, trong đó tất cả các dữ liệu cần thiết sẽ được điền vào bởi các nhóm khảo sát năng lượng thực địa.

Các tài liệu sau đây được tạo để thực hiện khảo sát bằng cả tiếng Anh và tiếng Việt:

- Mẫu khảo sát cho Tòa nhà Văn phòng và Trung tâm Thương mại
- Mẫu khảo sát cho Khách sạn
- Tài liệu đào tạo của Tư vấn Trong nước cho các nhóm khảo sát

Các tài liệu này đã được trình bày trong Phụ lục của Báo cáo kỹ thuật - Phần 4.2 – PHẠM VI KHẢO SÁT NĂNG LƯỢNG TÒA NHÀ, PHƯƠNG PHÁP VÀ MẪU (Phi-Gia Khánh, NC) - phát hành ngày 11/12/2018.

2.5 Diễn biến khảo sát năng lượng

Giai đoạn khảo sát & thu thập dữ liệu bắt đầu vào tháng 1 năm 2019 sau đó kết thúc vào tháng 7 ở miền Nam và miền Trung Việt Nam, và vào tháng 8 năm 2019 ở miền Bắc Việt Nam. Việc khảo sát được thực hiện bởi hai nhóm khảo sát năng lượng, ECC Hà Nội (EECB 08) ở miền Bắc Việt Nam và SIHUB (EECB 09) ở miền Nam Việt Nam.

Việc theo dõi và đánh giá quá trình khảo sát này bao gồm ba giai đoạn chính được thực hiện bởi Tư vấn Trong nước:

- 1) Giám sát và hỗ trợ các nhóm khảo sát trong quá trình khảo sát thí điểm
- 2) Giám sát và hỗ trợ các nhóm khảo sát trong quá trình khảo sát triển khai toàn bộ
- 3) Đánh giá và phê duyệt dữ liệu được thu thập

Trong giai đoạn thực hiện khảo sát, các kết quả sau đây đã đạt được:

- Khảo sát thí điểm:
 - Báo cáo kỹ thuật - Phần 5.2 - BÁO CÁO TÓM TẮT VỀ HIỆU QUẢ KHẢO SÁT THÍ ĐIỂM (Phí Gia Khánh) - ban hành và phê duyệt vào ngày 25/04/2019
- Khảo sát triển khai toàn bộ:
 - Báo cáo kỹ thuật - Phần 5.3 - BÁO CÁO TỔNG HỢP ĐẦU VÀO CHO BÁO CÁO HIỆU QUẢ KHẢO SÁT CỦA CÁC NHÓM KHẢO SÁT (Phí Gia Khánh) - ban hành ngày 30/08/2019

Khảo sát năng lượng để thu thập dữ liệu đã được thực hiện thành công tại 165 tòa nhà như sau:

Loại tòa nhà	Hà Nội (Miền Bắc) thực hiện bởi EECB 08	Đà Nẵng (Miền Trung) thực hiện bởi EECB 09	Tp. Hồ Chí Minh (Miền Nam) thực hiện bởi EECB 09
Cơ quan nhà nước	15 tòa nhà	-	15 tòa nhà
Văn phòng Tư nhân	15 tòa nhà	-	15 tòa nhà
Trung tâm thương mại	15 tòa nhà	-	15 tòa nhà
Khách sạn 2&3 sao	15 tòa nhà	15 tòa nhà	15 tòa nhà
Khách sạn 4&5 sao	15 tòa nhà	-	15 tòa nhà

2.5.1 Kết quả khảo sát thí điểm

Giai đoạn khảo sát thí điểm được thực hiện để kiểm tra tính khả thi và hiệu quả thực hiện khảo sát trước giai đoạn khảo sát triển khai toàn bộ:

Để đánh giá tính khả thi của phương pháp khảo sát và xác minh việc thực hiện đúng phương pháp khảo sát của các nhóm khảo sát, các khảo sát thí điểm này được thực hiện dưới sự giám sát thực địa của Tư vấn Trong nước.

Kết quả của các khảo sát này được sử dụng để khắc phục kịp thời phương pháp khảo sát, để chuẩn bị tốt hơn cho khảo sát đầy đủ ngay sau đó.

Sửa đổi / bổ sung phương pháp khảo sát sau khi khảo sát thí điểm

STT	Vấn đề	Sửa đổi / thay đổi
01	Người khảo sát không thể thu thập tất cả dữ liệu trong quá trình khảo sát thực địa vì quản lý tòa	Người khảo sát có thể nhận dữ liệu qua email nhưng họ phải gửi bản cứng của

STT	Vấn đề	Sửa đổi / thay đổi
	nhà sẽ không chia sẻ thông tin khách hàng (đơn vị thuê) nếu không có động lực thỏa đáng (quà tặng khích lệ) và yêu cầu bắt buộc trong các chính sách của Việt Nam. Mặc dù vấn đề này đã được Tư vấn Quốc tế nhấn mạnh ngay từ giai đoạn đầu tiên của dự án này, các nhóm khảo sát vẫn không có lựa chọn nào khác ngoài việc dựa vào mối quan hệ của họ với các tòa nhà được chọn vì thư giới thiệu dự án của Bộ Xây dựng không bắt buộc các chủ tòa nhà phải hợp tác.	Biểu mẫu khảo sát sau khi hoàn thành cho người quản lý tòa nhà, yêu cầu họ kiểm tra lại và ký vào Biểu mẫu khảo sát. Các nhóm khảo sát cũng sẽ chịu trách nhiệm hoàn toàn cho sự chậm trễ tiến độ thực hiện.
02	Nhóm khảo sát đã không làm theo hướng dẫn về tên thư mục & tên tệp. Về cấu trúc thư mục, cả hai nhóm khảo sát đều tuân theo các quy tắc của riêng họ, không có tính hệ thống để Tư vấn trong nước quản lý và xử lý dữ liệu thu thập được.	Thư mục tòa nhà sẽ được đặt tên [tham chiếu tòa nhà + “-” + tên tòa nhà]. Tệp mẫu khảo sát đặt tên sau tham chiếu Tòa nhà. Các bằng chứng sẽ được đặt trong thư mục riêng biệt có tên [tham chiếu tòa nhà + “_E0xx”] (“xx” xác định trong Bảng bằng chứng). Tham khảo Báo cáo kỹ thuật - Phần 5.2: Báo cáo tổng hợp về hiệu quả khảo sát thí điểm để biết thêm chi tiết.
03	Ở hầu hết các khách sạn tại Việt Nam, số lượng phòng / khách thuê mỗi tối trong tháng và trong năm chỉ có thể cung cấp bởi người quản lý khách sạn nhưng yêu cầu ban đầu của Tư vấn Trong nước và Quốc tế là tất cả dữ liệu phải được cung cấp từ ít nhất 2 nguồn.	Số lượng phòng / khách thuê mỗi tối trong tháng và trong năm có thể thu thập từ một nguồn là người quản lý khách sạn. Tất cả thông tin được cung cấp sẽ được điền vào mẫu cùng với chữ ký của người quản lý khách sạn. Tất cả dữ liệu khác phải được thu thập từ ít nhất 2 nguồn.
04	Chỉ có 2 lựa chọn nguồn dữ liệu cho diện tích sàn tòa nhà: bản vẽ và đo đạc thực tế nhưng không thể thực hiện đo thực tế đối với các tòa nhà phức tạp.	Đo đạc trên Google Map / Google Earth có thể là một nguồn dữ liệu cho diện tích sàn tòa nhà.
05	Điện năng tiêu thụ trong 3 năm không luôn luôn có sẵn do việc quản lý tòa nhà kém từ phía tòa nhà.	Về cơ bản, nhóm khảo sát có thể • Chọn các tòa nhà khác, cách này tốn nhiều thời gian, vì không có danh sách ban đầu các tòa nhà được sử dụng để lựa chọn khảo sát từ MoC, hoặc • Liên hệ với EVN để được hỗ trợ, cách này có rủi ro vì cách tiếp cận với các nhóm khảo sát không rõ.
06	Người khảo sát không thể truy cập thông tin của khách hàng của tòa nhà (đơn vị thuê) mà không có quà tặng và yêu cầu bắt buộc trong các chính sách của Việt Nam. Mặc dù vấn đề này đã được Tư vấn Quốc tế nhấn mạnh ngay từ giai đoạn đầu tiên của dự án này, các nhóm khảo sát vẫn không có lựa chọn nào khác ngoài việc dựa vào mối quan hệ của họ với các tòa nhà	Người khảo sát có thể đề nghị quản lý tòa nhà cấp diện tích cho thuê, yêu cầu bản vẽ diện tích cho thuê và hỏi bảo vệ tòa nhà về lịch làm việc của các đơn vị thuê. Tất cả thông tin được cung cấp sẽ được điền vào Biểu mẫu Khảo sát cùng với chữ ký của quản lý tòa nhà. Nếu họ không muốn cung cấp dữ liệu đó, nhóm khảo

STT	Vấn đề	Sửa đổi / thay đổi
	được chọn vì thư giới thiệu dự án của Bộ Xây dựng không bắt buộc các chủ tòa nhà phải hợp tác.	sát sẽ lưu lại tòa nhà đó để báo cáo cho Bộ Xây dựng và chọn một tòa nhà khác để khảo sát.

2.5.2 Kết quả khảo sát triển khai toàn bộ

Trong giai đoạn này, Tư vấn Trong nước liên tục đánh giá trước dữ liệu nhận được từ các nhóm khảo sát và hỗ trợ khi cần thiết thông qua các cách sau:

- 2 cuộc họp nội bộ giữa BQLDA, Tư vấn Trong nước và các nhóm khảo sát vào ngày 18/04/2019 và 30/05/2019
- Trao đổi qua email, điện thoại từ tháng 4 năm 2019 đến tháng 7 năm 2019
- Nền tảng đám mây chia sẻ trực tuyến (Google Sheets) thực sự hữu ích trong việc theo dõi lượng phản hồi lớn từ các nhóm khảo sát từ tháng 4 năm 2019 đến tháng 7 năm 2019

Nhờ kinh nghiệm có được trong giai đoạn khảo sát thí điểm, cả EECB 08 và EECB 09 đều sửa được hầu hết các lỗi trong việc cung cấp và nhập dữ liệu vào các mẫu khảo sát. Tuy nhiên, có thể nói rằng nếu bổ sung thêm quy trình chất lượng nội bộ từ các công ty khảo sát thì đã tránh được những sai lầm đó, cải thiện chất lượng dữ liệu và đồng thời giảm tải lượng công việc cũng như thời gian làm việc của Tư vấn Trong nước.

Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại các vấn đề cung cấp **dữ liệu và bằng chứng không đầy đủ** trong giai đoạn này. Một phần vấn đề này xuất phát từ sự bất cẩn của các nhóm khảo sát năng lượng và đã được giải quyết dễ dàng, nhưng thật không may, vẫn còn tồn đọng những nguyên nhân khác gây khó khăn trong việc giải quyết vấn đề.

Trên thực tế, việc từ chối cung cấp dữ liệu cần thiết hoặc quản lý kém từ các quản lý tòa nhà cơ bản dẫn đến:

- Không có đủ hồ sơ điện năng tiêu thụ tòa nhà để các nhóm khảo sát thu thập và
- Các nhóm khảo sát không tiếp cận được các đơn vị thuê và không thu thập được dữ liệu thuê sơ bộ (bao gồm diện tích sàn và danh sách tất cả các đơn vị thuê trong tòa nhà) trong các Văn phòng Tư nhân và Trung tâm Thương mại, chủ yếu xảy ra ở miền Nam Việt Nam.

Để thuận lợi cho quá trình khảo sát và thu thập dữ liệu, Tư vấn Trong nước **không có lựa chọn nào khác ngoài việc chấp nhận việc thiếu dữ liệu, và sau đó phải đưa ra các giả định phù hợp để xử lý dữ liệu trong giai đoạn tiếp theo.**

Ngoài ra, việc có các tòa nhà phức hợp trong các tòa nhà được chọn để lấy dữ liệu, mặc dù không khuyến nghị bởi Tư vấn Trong nước khảo sát, do sự **khác biệt về cơ cấu / chức năng**, dẫn đến kết quả thống kê không chính xác / sai lệch. Tuy nhiên, do

không có danh sách các tòa nhà được lựa chọn ban đầu từ Bộ Xây dựng và thực tế là phần lớn các tòa nhà hiện nay đang được thiết kế theo dạng đó, cả EECB 08 và EECB 09 đều không thể tránh được việc phải chọn một số các tòa nhà phức hợp để khảo sát để theo kịp tiến độ khảo sát.

Do đó, Tư vấn Trong nước đã chấp **nhận một số tòa nhà loại đó, chỉ khi nhóm khảo sát có thể cung cấp dữ liệu bổ sung về cách cơ cấu sử dụng điện của tòa nhà** để xử lý dữ liệu trong các giai đoạn tiếp theo (ví dụ như các hạng mục tiêu thụ điện được tách ra như thế nào).

So với phương pháp khảo sát và thu thập dữ liệu ban đầu (tham khảo *Báo cáo kỹ thuật - Phần 4.2: Chuẩn bị khảo sát năng lượng tòa nhà EECB*), phương pháp ban đầu đã phải được sửa đổi / bổ sung để tìm ra sự thỏa hiệp giữa chất lượng và tiến độ khảo sát.

Sửa đổi / bổ sung phương pháp khảo sát sau khi khảo sát triển khai toàn bộ

STT	Vấn đề	Sửa đổi / bổ sung
01	Người khảo sát không thể truy cập thông tin của khách hàng (đơn vị thuê) mà không có động lực chính đáng (quà tặng khích lệ) và yêu cầu bắt buộc được đề cập trong các chính sách của Việt Nam. Mặc dù vấn đề này đã được Tư vấn Quốc tế nhấn mạnh ngay từ giai đoạn đầu tiên của dự án này, các nhóm khảo sát vẫn không có lựa chọn nào khác ngoài việc dựa vào mối quan hệ của họ với các tòa nhà được chọn vì thư giới thiệu dự án của Bộ Xây không bắt buộc các chủ tòa nhà phải hợp tác.	Mặt khác để theo kịp tiến độ của giai đoạn khảo sát & thu thập dữ liệu, Tư vấn Trong nước chấp nhận việc thiếu dữ liệu sau đó sẽ đưa ra giả định phù hợp để xử lý dữ liệu. Tuy nhiên, Tư vấn Trong nước mong muốn rằng dữ liệu sơ bộ của toàn bộ các đơn vị thuê nên được thu thập đầy đủ.

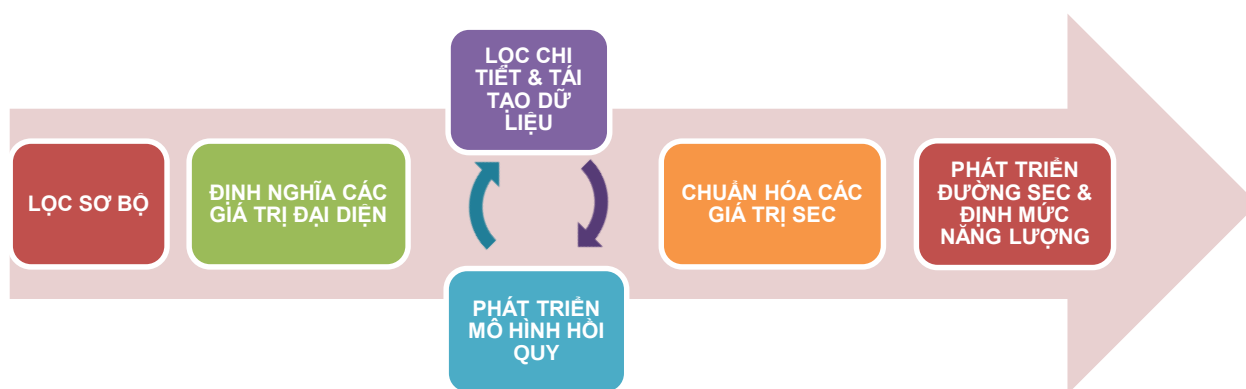
STT	Vấn đề	Sửa đổi / bổ sung
02	Thực tế, một phần lớn khách sạn 2 & 3 sao có GFA nhỏ hơn 2500 m ² . Việc những tòa nhà này bị loại khỏi Định mức Tiêu thụ Năng lượng Tòa nhà sẽ là một thiếu sót lớn.	Tối đa 3 trong số 15 khách sạn 2 & 3 sao được chọn để làm mẫu thu thập dữ liệu được phép có GFA dưới 2500 m ² (chênh lệch diện tích cho phép trong khoảng 15%).
03	Số giờ hoạt động hàng ngày của tòa nhà thương mại không được làm rõ.	Đối với Trung tâm Thương mại, số giờ hoạt động hàng ngày của tòa được xác định là số giờ hoạt động hàng ngày của các hệ thống tòa nhà (HVAC, chiếu sáng) phục vụ các đơn vị thuê, có điện năng tiêu thụ tính trong hóa đơn tiền điện của tòa nhà.
04	Không có hướng dẫn cụ thể cho các tòa nhà phức hợp vì Tư vấn Trong nước không khuyến nghị khảo sát các tòa nhà đó. Do không có danh sách các tòa nhà được chọn ban đầu và thực tế là phần lớn các tòa nhà hiện nay đang được thiết kế như vậy, nên cả hai nhóm khảo sát đều không thể tránh việc chọn các tòa nhà phức hợp để khảo sát: 2 trong 73 tòa nhà ở miền Bắc từ EECB 08 là các tòa nhà phức hợp; 4 trong số 72 tòa nhà ở miền Nam và không có tòa nhà nào trong 15 tòa nhà miền Trung từ EECB 09 là các tòa nhà phức hợp.	Đối với các tòa nhà phức hợp, các nhóm khảo sát cần cung cấp thông tin về tổng điện năng tiêu thụ của tòa nhà với chi tiết điện năng tiêu thụ cho từng mục đích sử dụng (khu dân cư, thương mại, văn phòng), tổng diện tích tòa nhà cùng chi tiết diện tích tầng / tầng hầm cho từng mục đích sử dụng (khu dân cư, thương mại, văn phòng). Thông tin đó sẽ được tổng hợp trong một tệp MS Excel và được coi là Bảng chứng 00 [tham chiếu tòa nhà + “_E0xx”], ví dụ, “S_03_005_E000” là tên thư mục của Bảng chứng 00.
05	Số liệu điện tiêu thụ trong 3 năm không phải lúc nào cũng có sẵn vì quản lý tòa nhà còn kém (từ tòa nhà bên bên).	Để thuận lợi cho quá trình khảo sát & thu thập dữ liệu, Tư vấn quốc gia không có lựa chọn nào khác ngoài việc chấp nhận dữ liệu bị thiếu, sau đó sẽ cố gắng đưa ra các giá định phù hợp để xử lý dữ liệu cuối cùng

Bảng chi tiết các **bài học rút ra và phương pháp thay thế** được đúc kết từ các sửa đổi / bổ sung này được trình bày trong *Báo cáo kỹ thuật - Phần 5.3* và sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho các cuộc khảo sát năng lượng bổ sung trong tương lai theo mục tiêu trung hạn đề ra để thiết lập Định mức Hiệu quả Năng lượng Tòa nhà tại Việt Nam.

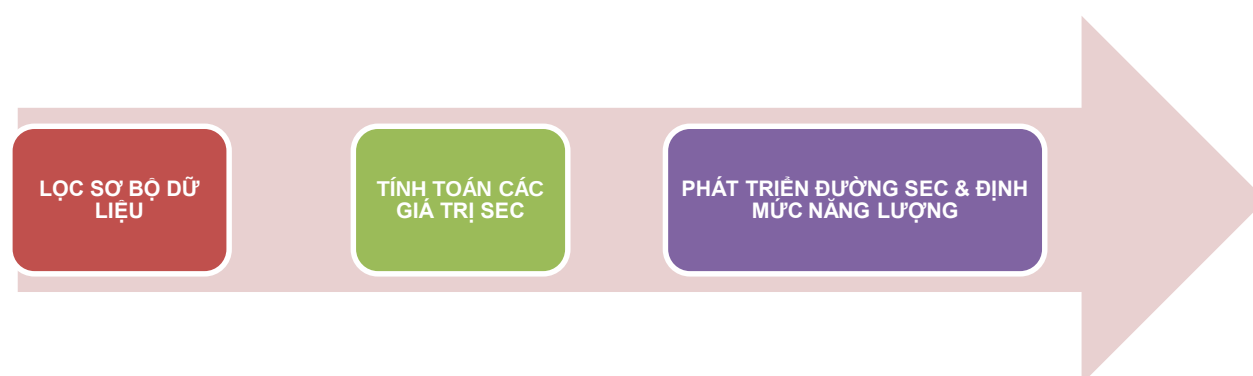
2.6 Thiết lập Đường SEC & Định mức Năng lượng

Trên thực tế, **dữ liệu tòa nhà xấu/không tương thích có thể tồn tại** trong nhóm mẫu có thể làm giảm đáng kể tính đại diện của Đường SEC và Định mức năng lượng. Do đó, **lọc sơ bộ** (trước khi phân tích thống kê) & **lọc chi tiết** (trong quá trình phân tích thống kê) đã được đưa vào quá trình phát triển để **tăng độ chính xác của kết quả thống kê**, do đó phát triển **thêm các tính đại diện của Đường SEC và Định mức năng lượng**. Dựa trên phương pháp luận để phát triển Đường SEC & Định mức năng lượng (Phần 2.3 của báo cáo này), quá trình tổng thể được tóm tắt trong các biểu đồ sau.

Tòa nhà Văn phòng và Trung tâm Thương mại:



Khách sạn:



Kết luận: Vì kết quả tính toán dữ liệu cho năm 2016 có sự sai khác nhiều so với dữ liệu của năm 2017 và năm 2018 (có thể là do tình trạng kinh tế năm 2016 là tồi tệ nhất trong 3 năm), cho nên chỉ có kết quả trung gian và cuối cùng của dữ liệu trong hai năm gần nhất (2017 và 2018) được trình bày từ đây.

2.6.1 Lọc sơ bộ dữ liệu

Mục đích chính của lọc sơ bộ là loại bỏ dữ liệu không phù hợp về mặt chất lượng. Dữ liệu đủ điều kiện phải nhất quán (không có sự khác biệt đáng kể giữa dữ liệu thu thập và bằng chứng) và đầy đủ (dữ liệu hàng năm như tiêu thụ điện phải được thu thập /

ghi lại trong tất cả 12 tháng của một năm). Trên thực tế, một số người thuê đã không ở trong các tòa nhà tròn một năm. Sau đó, dữ liệu tiêu thụ của họ đã không được thu thập đủ trong 12 tháng của một năm. Do vậy, có tồn tại dữ liệu người thuê không đầy đủ trong số các dữ liệu được thu thập, và đã bị loại bỏ ở giai đoạn này. Tuy nhiên, kích thước mẫu tòa nhà vẫn không đổi (15 tòa nhà) vì đó chỉ là dữ liệu của người thuê.

Lượng dữ liệu sau khi lọc sơ bộ

Loại tòa nhà	Hà Nội (Miền Bắc)	Đà Nẵng (Miền Trung)	Tp. Hồ Chí Minh (Miền Nam)
Cơ quan Nhà nước	15/15 tòa nhà	-	15/15 tòa nhà
Văn phòng Tư nhân	15/15 tòa nhà	-	15/15 tòa nhà
Trung tâm thương mại	15/15 tòa nhà	-	15/15 tòa nhà
Khách sạn 2&3 sao	15/15 tòa nhà	15/15 tòa nhà	15/15 tòa nhà
Khách sạn 4 & 5 sao	15/15 tòa nhà	-	15/15 tòa nhà

2.6.2 Xác định các giá trị đại diện

Phần này tập trung vào các giá trị đại diện (cơ sở) được xác định bằng cách áp dụng hàm thống kê PERCENTILE.EXC trong MS Excel cho dữ liệu đã qua giai đoạn lọc sơ bộ của tất cả các tòa nhà được khảo sát (ngoại trừ Khách sạn). Các giá trị cơ sở đó biểu thị các đặc điểm của toàn bộ tập dữ liệu của từng loại hình tòa nhà. Sau đó, chúng được sử dụng làm đầu vào cho Công thức 16 (trong Phụ lục 1) để tính toán SEC đã chuẩn hóa cho Trung tâm Thương mại và Tòa nhà văn phòng. Các giá trị cơ sở được chọn, được gạch dưới và tô màu tím trong các bảng ở cuối mục này, bao gồm:

- Giá trị phân vị thứ 50 cho **các tỷ lệ diện tích** (giữa khu vực không cho thuê và khu vực cho thuê) để tránh việc tính ra Tổng Tỷ lệ Diện tích cho thuê cao hơn 1, làm cho Tỷ lệ của Khu vực không cho thuê nhà bị âm tính theo Công thức 11 trong Phụ lục 1
- Giá trị phân vị thứ 80 cho **số giờ hoạt động** (của tòa nhà và đơn vị thuê) để tính đến số giờ hoạt động cao một cách hợp lý chung để chuẩn hóa (phân vị trên 80 có độ chính xác cao ở mức chấp nhận được trong thống kê và thực tế kết quả tính toán cho thấy không có nhiều khác biệt giữa giá trị phân vị thứ 75 và 80)

Tham khảo Báo cáo kỹ thuật – Phần 5.6 – BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ ĐƯỜNG SEC VÀ ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG – Phụ lục 1 – Chi tiết phương pháp SEC để biết thêm chi tiết về quy trình xác định giá trị đại diện.

Giá trị đại diện cho Cơ quan Nhà nước miền Bắc

Giá trị đại diện	Cấp phân vị		
	Phân vị thứ 50	Phân vị thứ 65	Phân vị thứ 80
Tỷ lệ diện tích bãi giữ xe trên tổng diện tích sàn tòa nhà	<u>14%</u>	14%	18%
Tỷ lệ diện tích không cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà	<u>100%</u>	100%	100%
Năm 2017	<u>2860</u>	3,120	3,120

Giá trị đại diện		Cấp phân vị		
		Phân vị thứ 50	Phân vị thứ 65	Phân vị thứ 80
Số giờ hoạt động hàng năm của tòa nhà (giờ)	Năm 2018	<u>2870</u>	3,132	3,132

Giá trị đại diện cho Văn phòng Tư nhân miền Bắc

Giá trị đại diện		Cấp phân vị		
		Phân vị thứ 50	Phân vị thứ 65	Phân vị thứ 80
Tỷ lệ diện tích bãi giữ xe trên tổng diện tích sàn tòa nhà		<u>16%</u>	36%	56%
Tỷ lệ diện tích không cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà		<u>19%</u>	15%	12%
Tỷ lệ tổng diện tích cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà	Văn phòng – O1	<u>85%</u>	88%	88%
	Căn-tin – O2	<u>0%</u>	0%	0%
	Phòng tập thể hình / phòng tập thể dục – O3	<u>0%</u>	0%	0%
	Khác – Z0	<u>0%</u>	0%	0%
Số giờ hoạt động hàng năm của tòa nhà (giờ)	Năm 2017	2,912	3,172	<u>3,380</u>
	Năm 2018	2,922	3,183	<u>3,391</u>
Số giờ hoạt động hàng năm của đơn vị thuê (giờ)	Văn phòng – O1	Year 2017	2,808	<u>3,432</u>
		Year 2018	2,818	<u>3,443</u>
	Căn-tin – O2	Year 2017	2,771	N/A
		Year 2018	2,779	N/A
	Phòng tập thể hình / phòng tập thể dục – O3	Year 2017	3,073	N/A
		Year 2018	3,078	N/A
	Khác – Z0	Year 2017	3,073	N/A
		Year 2018	3,078	N/A

Giá trị đại diện cho Trung tâm Thương mại miền Bắc

Giá trị đại diện		Cấp phân vị		
		Phân vị thứ 50	Phân vị thứ 65	Phân vị thứ 80
Tỷ lệ diện tích bãi giữ xe trên tổng diện tích sàn tòa nhà		<u>35%</u>	53%	66%
Tỷ lệ diện tích không cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà		<u>67%</u>	49%	21%
Tỷ lệ tổng diện tích cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà	Nhà hàng / quán cà phê – M1	<u>9%</u>	9%	14%
	Hàng quần áo / phụ kiện	<u>21%</u>	24%	26%
	Cửa hàng điện tử	<u>0%</u>	3%	7%
	Siêu thị	<u>1%</u>	4%	9%
	Dịch vụ ngân hàng / y tế	<u>1%</u>	5%	8%
	Rạp chiếu phim	<u>0%</u>	4%	6%
	Khu giải trí	<u>1%</u>	2%	7%
	Khác	<u>0%</u>	0%	0%
Số giờ hoạt động hàng năm của tòa nhà (giờ)	Năm 2017	4,745	4,745	<u>5,110</u>
	Năm 2018	4,745	4,745	<u>5,110</u>
Số giờ hoạt động hàng năm của đơn vị thuê (giờ)	Nhà hàng / quán cà phê	Year 2017	4,745	<u>5,110</u>
		Year 2018	4,745	<u>5,110</u>
	Hàng quần áo / phụ kiện	Year 2017	4,745	<u>4,745</u>
		Year 2018	4,745	<u>4,745</u>
	Cửa hàng điện tử	Year 2017	4,745	<u>4,745</u>
		Year 2018	4,745	<u>4,745</u>
	Siêu thị	Year 2017	4,745	<u>5,110</u>

Giá trị đại diện			Cấp phân vị		
			Phân vị thứ 50	Phân vị thứ 65	Phân vị thứ 80
	Dịch vụ ngân hàng / y tế	Year 2018	4,745	4,745	5,110
		Year 2017	4,615	4,745	5,110
		Year 2018	4,615	4,745	5,110
	Rạp chiếu phim	Year 2017	4,680	4,946	5,110
		Year 2018	4,680	4,946	5,110
	Khu giải trí	Year 2017	4,745	4,745	5,110
		Year 2018	4,745	4,745	5,110
	Khác	Year 2017	4,380	N/A	N/A
		Year 2018	4,380	N/A	N/A

Giá trị đại diện cho Cơ quan Nhà nước miền Nam

Giá trị đại diện			Cấp phân vị		
			Phân vị thứ 50	Phân vị thứ 65	Phân vị thứ 80
Tỷ lệ diện tích không cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà			100%	100%	100%
Số giờ hoạt động hàng năm của tòa nhà (giờ)		Năm 2017	2,808	2,808	2,808
		Năm 2018	2,818	2,818	2,818

Giá trị đại diện cho Văn phòng Tư nhân miền Nam

Giá trị đại diện			Cấp phân vị		
			Phân vị thứ 50	Phân vị thứ 65	Phân vị thứ 80
Tỷ lệ diện tích không cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà			21%	13%	13%
Tỷ lệ tổng diện tích cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà	Văn phòng		79%	87%	87%
	Căn-tin		0%	0%	0%
	Phòng tập thể hình / phòng tập thể dục		0%	0%	0%
	Khác		0%	0%	0%
Số giờ hoạt động hàng năm của tòa nhà (giờ)		Năm 2017	2,860	3,120	3,120
		Năm 2018	2,870	3,130	3,130
Số giờ hoạt động hàng năm của đơn vị thuê (giờ)	Văn phòng	Year 2017	2,860	3,120	3,120
		Year 2018	2,870	3,130	3,130
	Căn-tin	Year 2017	N/A	N/A	N/A
		Year 2018	N/A	N/A	N/A
	Phòng tập thể hình / phòng tập thể dục	Year 2017	N/A	N/A	N/A
		Year 2018	N/A	N/A	N/A
	Khác	Year 2017	N/A	N/A	N/A
		Year 2018	N/A	N/A	N/A

Giá trị đại diện cho Trung tâm Thương mại miền Nam

Giá trị đại diện			Cấp phân vị		
			Phân vị thứ 50	Phân vị thứ 65	Phân vị thứ 80
Tỷ lệ diện tích không cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà			43%	-40%	-51%
Tỷ lệ tổng diện tích cho thuê trên tổng diện tích sàn tòa nhà	Nhà hàng / quán cà phê		10%	18%	19%
	Hàng quần áo / phụ kiện		9%	15%	15%
	Cửa hàng điện tử		0%	11%	16%
	Siêu thị		16%	35%	39%
	Dịch vụ ngân hàng / y tế		1%	12%	12%
	Rạp chiếu phim		19%	27%	27%
	Khu giải trí		0%	22%	22%
	Khác		0%	0%	0%
Số giờ hoạt động hàng năm của tòa nhà (giờ)		Năm 2017	6,388	6,388	6,680
		Năm 2018	6,388	6,388	6,680
Số giờ hoạt động hàng năm của đơn vị thuê (giờ)	Nhà hàng / quán cà phê	Year 2017	5,110	5,293	5,293
		Year 2018	5,110	5,293	5,293
	Hàng quần áo / phụ kiện	Year 2017	4,563	5,110	5,110
		Year 2018	4,563	5,110	5,110
	Cửa hàng điện tử	Year 2017	4,563	4,563	4,563
		Year 2018	4,563	4,563	4,563
	Siêu thị	Year 2017	5,110	5,293	5,293
		Year 2018	5,110	5,293	5,293
	Dịch vụ ngân hàng / y tế	Year 2017	4,368	4,563	4,563
		Year 2018	4,382	4,563	4,563
	Rạp chiếu phim	Year 2017	6,023	6,570	6,570
		Year 2018	6,023	6,570	6,570
	Khu giải trí	Year 2017	5,110	5,110	5,183
		Year 2018	5,110	5,110	5,183
	Khác	Year 2017	4,739	N/A	N/A
		Year 2018	4,746	N/A	N/A

2.6.3 Lọc chi tiết & Tái tạo dữ liệu và Phát triển mô hình hồi quy

Giai đoạn này (không áp dụng cho loại hình khách sạn) bao gồm 2 bước:

- Lọc chi tiết & làm đầy dữ liệu
- Phát triển mô hình hồi quy

Quá trình này áp dụng cho việc xử lý dữ liệu theo mỗi loại hình tòa nhà và mỗi năm (2017 và 2018) vì hai lý do:

- Sự thay đổi thời tiết hàng năm không được tính đến trong quá trình chuẩn hóa
- Định mức hàng năm nên được tách biệt để so sánh với các quốc gia khác

2.6.3.1 Lọc chi tiết & Tái tạo dữ liệu

Nhìn chung, sau khi lọc chi tiết & tái tạo dữ liệu, Nhóm Tư vấn đã thu được **số lượng tòa nhà nhỏ hơn ban đầu cho mỗi loại hình tòa nhà**.

Quá trình lọc chi tiết được tiến hành để **xác định và xóa dữ liệu không thống nhất về mặt thống kê** bao gồm:

- Tổng năng lượng tiêu thụ của tòa nhà** mà SEC được tính trực tiếp (kWh/m²năm, được tính bằng cách chia tổng năng lượng tiêu thụ thực hàng năm của tòa nhà cho GFA của tòa nhà) cao hoặc thấp bất thường so với giá trị trung bình của tất cả các tòa nhà được khảo sát (nghĩa là chênh lệch giữa từng giá trị riêng lẻ và giá trị trung bình không được cao hơn 100%; vì vậy, các giá trị tổng mức năng lượng tiêu thụ tòa nhà không thỏa điều kiện đó đã xác định và loại bỏ ra khỏi bộ dữ liệu bởi Tư vấn Trong nước);

Survey file name	Building annual consumption per floor area [kWh/m2.year]		Absolute Difference [%]	
	2017	2018	2017	2018
N_01_001	569	563	224%	201%
N_01_002	145	177	18%	5%
N_01_003	641	649	265%	248%
N_01_004	103	121	41%	35%
N_01_008	100	95	43%	49%
N_01_011	98	101	44%	46%
N_01_013	106	109	40%	41%
N_01_014	153	165	13%	12%
N_01_015	121	124	31%	34%
N_01_016	120	117	32%	37%
N_01_017	56	84	68%	55%
N_01_018	143	120	19%	36%
N_01_019	118	132	33%	29%
N_01_020	96	171	45%	9%
N_01_021	67	73	62%	61%
Average	176	187		

Xác định các giá trị tiêu thụ năng lượng tòa nhà bất thường theo điểm trình bày thứ nhất ở trên, mà ở đó giá trị SEC được tính trực tiếp cao hơn 100% so với giá trị SEC được tính trực tiếp trung bình của tất cả các tòa nhà trong tập dữ liệu

Survey file name	Building annual consumption per floor area [kWh/m2.year]		Absolute Difference [%]	
	2017	2018	2017	2018
N_01_001	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_01_002	145	177	32%	45%
N_01_003	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_01_004	103	121	6%	1%
N_01_008	100	95	9%	23%
N_01_011	98	101	11%	17%
N_01_013	106	109	4%	11%
N_01_014	153	165	40%	35%
N_01_015	121	124	10%	1%
N_01_016	120	117	10%	4%
N_01_017	56	84	49%	32%
N_01_018	143	120	30%	2%
N_01_019	118	132	7%	8%
N_01_020	96	171	12%	39%
N_01_021	67	73	39%	40%
Average	110	122		

Loại bỏ các giá trị tiêu thụ năng lượng tòa nhà bất thường theo điểm trình bày thứ nhất ở trên

- 2) **Năng lượng tiêu thụ của khu vực không cho thuê** (năng lượng tiêu thụ của khu vực sử dụng chung & của chủ sở hữu) mà tỷ lệ của tiêu thụ đó trên tổng mức tiêu thụ của tòa nhà cao hoặc thấp bất thường (hầu hết các tỷ lệ tiêu thụ năng lượng của đơn vị thuê trên tổng mức tiêu thụ của tòa nhà thường ở mức cao hơn 35% đối với Trung tâm Thương mại và Tòa nhà Văn phòng, và thấp hơn 85% đối với các Tòa nhà Văn phòng; vì vậy, các mức tiêu thụ năng lượng của khu vực không cho thuê không thỏa điều kiện trên đã được xác định và loại bỏ ra khỏi bộ dữ liệu bởi Tư vấn Trong nước); và

Survey file name	Ratio of non-tenant consumption over total energy consumption ratio [%]		Common use & owner annual electricity consumption [kWh]	
	2017	2018	2017	2018
N_03_001	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_03_002	59%	67%	1,727,489	2,406,771
N_03_003	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_03_004	8%	8%	112,999	132,797
N_03_005	40%	40%	516,728	488,035
N_03_006	16%	17%	450,470	511,183
N_03_007	57%	58%	565,926	598,770
N_03_009	29%	34%	197,693	251,546
N_03_010	7%	7%	70,897	71,625
N_03_012	74%	77%	3,216,559	3,293,948
N_03_013	42%	59%	1,091,688	2,241,520
N_03_014	29%	21%	1,305,400	791,003
N_03_015	100%	-24%	656,700	(175,880)
N_03_016	63%	78%	340,201	744,215
N_03_017	48%	48%	124,002	136,641

Sau khi loại bỏ dữ liệu bất thường theo điểm trình bày thứ nhất, xác định các giá trị năng lượng tiêu thụ của khu vực không cho thuê không phù hợp theo điểm trình bày thứ hai, mà tỉ lệ đó trên tổng mức tiêu thụ của tòa nhà thấp hơn 35% (đối với Trung tâm Thương mại và Tòa nhà Văn phòng) hoặc cao hơn 85% (chỉ riêng đối với Tòa nhà Văn phòng)

Survey file name	Ratio of non-tenant consumption over total energy consumption ratio [%]		Common use & owner annual electricity consumption [kWh]	
	2017	2018	2017	2018
N_03_001	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_03_002	58%	67%	1,727,489	2,406,771
N_03_003	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_03_004	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_005	40%	40%	516,728	488,035
N_03_006	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_007	57%	58%	565,926	598,770
N_03_009	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_010	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_012	74%	78%	3,216,559	3,293,948
N_03_013	40%	58%	1,091,688	2,241,520
N_03_014	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_015	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_016	63%	77%	340,201	744,215
N_03_017	47%	48%	124,002	136,641
Average	54%	61%		

Loại bỏ các giá trị năng lượng tiêu thụ của khu vực không cho thuê không nhất quán theo điểm trình bày thứ hai ở trên

3) Tổng tiêu thụ của tòa nhà mà:

- làm cho mô hình hồi quy của tổng năng lượng tiêu thụ trở thành hàm nghịch biến (cụ thể, $\frac{\bar{e}_{n,y}}{h_{b,y}} = 0.02 - 7 \log_2(n_f) + 0.03a_p + 0.01a_b$ là hàm nghịch biến cho phần năng lượng tiêu thụ của khu vực không cho thuê, cũng là một phần của tổng tiêu thụ của tòa nhà, là trường hợp cần phải hạn chế vì tổng năng lượng tiêu thụ của tòa nhà sau khi chuẩn hóa sẽ tăng khi kích cỡ tòa nhà và số giờ hoạt động tăng), hoặc
- làm cho hệ số của mô hình hồi quy trở thành âm (cụ thể, $\frac{\bar{e}_{n,y}}{h_{b,y}} = -0.02 + 7 \log_2(n_f) + 0.03a_p + 0.01a_b$ là hàm đồng biến nhưng hằng số gốc âm là -0.02 , là trường hợp cần phải hạn chế vì tổng năng lượng tiêu thụ của tòa nhà sau chuẩn hóa phải lớn hơn 0 ứng với mọi quy mô và số giờ hoạt động của tòa nhà).

Thực tế, các số liệu tổng năng lượng tiêu thụ không phù hợp đã được xác định và loại bỏ trong bước phát triển mô hình hồi quy (Mục 3.3.b). Quá trình xác định và loại bỏ là một quá trình lặp bao gồm 2 bước: (1) *Lọc chi tiết* &

tái tạo dữ liệu và (2) Phát triển mô hình hồi quy cho đến khi số lượng dữ liệu không phù hợp được giảm xuống đến mức tối thiểu.

Regression statistics - Year 2017	a_{gr}	a_{nn}	$\log_2(n_h)$	Intercept
Coefficient γ	2.36E-02	-5.23E-02	-6.30E+01	5.33E+02
Standard error for the coefficients SE_n	2.74E-02	6.97E-02	3.06E+02	8.85E+02
Coefficient of determination R^2 & Standard error for the dependent variable estimate SE	1.06E-01	6.40E+02	<i>Mô hình hồi quy ban đầu là hàm nghịch biến bởi vì các hệ số góc âm</i>	
F-observed value F & Degrees of freedom DF	4.36E-01	1.10E+01		
Regression sum of squares SSR & Residual sum of squares RSS	5.36E+05	4.50E+06	#N/A	#N/A
Common use & owner regression - Year 2017				
Dependent variable	Independent variables			
ec_n / h_b	$\log_2(n_b)$	a_{np}	a_{gr}	
1,813	4	-	9,960	
503	4	2,394	20,375	
1,905	3	-	15,442	
214	2	5,208	13,191	
193	4	1,496	12,964	
557	4	-	29,659	
202	4	590	9,437	
131	3	535	4,446	
194	4	985	8,653	
1,031	4	8,511	36,286	
355	5	7,440	45,769	
767	4	12,702	31,050	
112	3	-	5,580	
138	2	4,424	5,620	
36	2	2,603	3,905	

Regression statistics - Year 2017	a_{gr}	a_{np}	$\log_2(n_b)$	Intercept
Coefficient γ	1.18E-02	2.27E-02	7.55E+00	1.46E+01
Standard error for the coefficients SE_n	9.37E-03	2.45E-02	1.07E+02	3.08E+02
Coefficient of determination R^2 & Standard error for the dependent variable estimate SE	6.49E-01	2.11E+02	<i>Sau đó NC xác định và loại bỏ các dữ liệu không phù hợp và làm cho mô hình hồi quy tuyến tính phù hợp thêm</i>	
F-observed value F & Degrees of freedom DF	4.94E+00	8.00E+00		
Regression sum of squares SSR & Residual sum of squares RSS	6.57E+05	3.55E+05		

Common use & owner regression - Year 2017			
Dependent variable	Independent variables		
ec_n / h_b	$\log_2(n_b)$	a_{np}	a_{gr}
214	2	5,208	13,191
193	4	1,496	12,964
557	4	-	29,659
202	4	590	9,437
131	3	535	4,446
194	4	985	8,653
1,031	4	8,511	36,286
355	5	7,440	45,769
767	4	12,702	31,050
112	3	-	5,580
138	2	4,424	5,620
36	2	2,603	3,905

Tái tạo dữ liệu được tiến hành để **tạo ra dữ liệu bù cho dữ liệu năng lượng tiêu thụ của khu vực không cho thuê không phù hợp bị loại bỏ** theo điểm trình bày **hai ở trên**. Đối với mỗi dữ liệu tòa nhà không nhất quán mỗi năm, dữ liệu được tái tạo của khu vực không cho thuê được tính bằng cách nhân tổng năng lượng tiêu thụ của tòa nhà đó cho tỷ lệ trung bình của năng lượng tiêu thụ của khu vực không cho thuê trên tổng năng lượng tiêu thụ của tòa nhà (được tính từ tất cả các tòa nhà đủ điều kiện tại thời điểm tính toán sau khi lọc).

Survey file name	Ratio of non-tenant consumption over total energy consumption ratio [%]		Common use & owner annual electricity consumption [kWh]	
	2017	2018	2017	2018
N_03_001	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_03_002	58%	67%	1,727,489	2,406,771
N_03_003	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_03_004	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_005	40%	40%	516,728	488,035
N_03_006	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_007	57%	58%	565,926	598,770
N_03_009	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_010	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_012	74%	78%	3,216,559	3,293,948
N_03_013	40%	58%	1,091,688	2,241,520
N_03_014	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_015	Eliminated by applying the rule set in bullet point 2			
N_03_016	63%	77%	340,201	744,215
N_03_017	47%	48%	124,002	136,641
Average	54%	61%		

Survey file name	Ratio of common energy use over total energy use ratio [%]		Common use & owner annual electricity consumption [kWh]	
	2017	2018	2017	2018
N_03_001	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_03_002	58%	67%	1,727,489	2,406,771
N_03_003	Eliminated by applying the rule set in bullet point 1			
N_03_004	54%	61%	734,913	975,687
N_03_005	40%	40%	516,728	488,035
N_03_006	54%	61%	1,563,965	1,834,842
N_03_007	57%	58%	565,926	598,770
N_03_009	54%	61%	367,416	447,496
N_03_010	54%	61%	564,840	653,188
N_03_012	74%	78%	3,216,559	3,293,948
N_03_013	40%	58%	1,091,688	2,241,520
N_03_014	54%	61%	2,393,021	2,280,326
N_03_015	54%	61%	354,618	449,265
N_03_016	63%	77%	340,201	744,215
N_03_017	47%	48%	124,002	136,641
Average	54%	61%		

Sau khi loại bỏ dữ liệu không phù hợp theo điểm trình bày thứ hai, tính tỷ lệ năng lượng tiêu thụ của khu vực không cho thuê trên tổng tiêu thụ của mỗi tòa nhà còn lại sau bước loại bỏ, sau đó tính giá trị trung bình từ các tỷ lệ đó

Nhân tổng năng lượng tiêu thụ của từng tòa nhà không phù hợp với tỷ lệ trung bình năng lượng tiêu thụ của khu vực không cho thuê trên tổng năng lượng tiêu thụ của tòa nhà để tính dữ liệu tái tạo cho tiêu thụ của khu vực không cho thuê

Chỉ trong trường hợp điểm trình bày thứ nhất và thứ ba, các dữ liệu hằng năm của tòa nhà không phù hợp thì không được sử dụng để phát triển mô hình hồi quy để đảm bảo độ tin cậy của mô hình (giải thích trong Mục 2.6.3.2).

2.6.3.2 Phát triển mô hình hồi quy

Mô hình hồi quy là các phương trình (tham khảo Báo cáo Kỹ thuật – Phần 5.6: BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ ĐƯỜNG SEC VÀ ĐỊNH MỨC HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG) sẽ được sử dụng để tạo dữ liệu chuẩn hóa cho Trung tâm Thương mại và Tòa nhà Văn phòng trong giai đoạn chuẩn hóa.

Trong bước phát triển này, dữ liệu năng lượng tiêu thụ đạt yêu cầu / được tái tạo và các đặc tính của tòa nhà (bao gồm số tầng, khu vực đỗ xe, khu vực không thuê và khu vực cho thuê, tỷ lệ diện tích cơ sở, số giờ hoạt động cơ bản) được nhập vào hàm LINEST trong MS Excel để xác định tất cả hệ số thiết lập mô hình hồi quy.

Dưới đây là các mô hình hồi quy cuối cùng (được xác định trong Báo cáo kỹ thuật – Phần 5.6: BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ ĐƯỜNG SEC VÀ ĐỊNH MỨC HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG - Phụ lục 1).

Mô hình hồi quy (tham khảo Phụ lục 1 để biết mô tả và giải thích về mô hình hồi quy):

$$e_{b,y} = h_{b,y}(\alpha_0 + \alpha_1 \log_2(n_f) + \alpha_2 a_p + \alpha_3 a_b) + \sum_{\substack{\text{all} \\ \text{tenant} \\ \text{categories}}} h_{t,y}(\beta_0 + \beta_1 a_{to})$$

Hệ số cho mô hình hồi quy của Cơ quan Nhà nước miền Nam

Hệ số		Năm 2017	Năm 2018
Cả tòa nhà	α_0	12.943	15.854
	α_1	19.781	2.887
	α_2	0.081	0.006
	α_3	0.017	0.012

Hệ số cho mô hình hồi quy của Văn phòng Tư nhân miền Nam

Hệ số		Năm 2017	Năm 2018
Khu vực không cho thuê	α_0	202.202	117.595
	α_1	64.373	27.018
	α_2	0.023	0.042
	α_3	0.032	0.045
Khu vực cho thuê	Văn phòng	β_0	1.887
		β_1	0.006
	Căn-tin	β_0	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
		β_1	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
	Phòng tập thể hình / phòng tập thể dục	β_0	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
		β_1	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
		β_0	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
		β_1	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
		β_0	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
		β_1	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018
	Khác	β_0	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
		β_1	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)

Hệ số cho mô hình hồi quy của Trung tâm Thương mại miền Nam

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018
Khu vực không cho thuê		α_0	131.129	99.320
		α_1	45.791	58.781
		α_2	0.015	0.010
		α_3	0.011	0.013
Khu vực cho thuê	Nhà hàng / quán cà phê	β_0	7.323	-1.266 (Hệ số này không thể được cải thiện hơn bằng cách loại bỏ thêm nhiều dữ liệu nhưng nó không tạo ra bất kỳ tiêu thụ chuẩn hóa nào bị âm, cho nên vẫn chấp nhận được)
		β_1	0.043	0.086
	Hàng quần áo / phụ kiện	β_0	0.611	0.941
		β_1	0.023	0.017
	Cửa hàng điện tử	β_0	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)	-1.797 (Hệ số này không thể được cải thiện hơn bởi vì hiện có rất ít loại hình đơn vị cho thuê này trong tập dữ liệu thu thập được. Tuy nhiên, bởi vì diện tích cơ sở của khu vực cho thuê này bằng 0, hệ số này không gây ảnh hưởng xấu đến tiêu thụ chuẩn hóa)

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018
		β_1	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)	0.047
		β_0	-10.244 (Hệ số này không thể được cải thiện hơn bằng cách loại bỏ thêm nhiều dữ liệu nhưng nó không tạo ra bất kỳ tiêu thụ chuẩn hóa nào bị âm, cho nên vẫn chấp nhận được)	29.172
	Siêu thị	β_1	0.058	0.057
		β_0	2.950	3.698
	Dịch vụ ngân hàng / y tế	β_1	0.033	0.014
		β_0	-12.818 (Hệ số này không thể được cải thiện hơn bằng cách loại bỏ thêm nhiều dữ liệu nhưng nó không tạo ra bất kỳ tiêu thụ chuẩn hóa nào bị âm, cho nên vẫn chấp nhận được)	66.631
	Rạp chiếu phim	β_0	-12.818 (Hệ số này không thể được cải thiện hơn bằng cách loại bỏ thêm nhiều dữ liệu nhưng nó không tạo ra bất kỳ tiêu thụ chuẩn hóa nào bị âm, cho nên vẫn chấp nhận được)	66.631

Hệ số cho mô hình hồi quy của Cơ quan Nhà nước miền Bắc

Hệ số		Năm 2017	Năm 2018
Cả tòa nhà	α_0	12.943	-14.737 (Hệ số này không thể cải thiện hơn bởi việc loại bỏ thêm dữ liệu nhưng cũng không làm cho bất kỳ giá trị năng lượng tiêu thụ đã chuẩn hóa âm, do đó có thể chấp nhận được)
	α_1	19.781	27.529
	α_2	0.081	0.063
	α_3	0.017	0.018

Hệ số cho mô hình hồi quy của Văn phòng Tư nhân miền Bắc

Hệ số		Năm 2017		Năm 2018
Khu vực không cho thuê	α_0	14.558		11.722
	α_1	7.554		16.499
	α_2	0.023		0.012
	α_3	0.012		0.017
Khu vực cho thuê	Văn phòng	β_0	13.280	12.398
		β_1	0.016	0.017
	Căn-tin	β_0	1.211	-0.975 (Hệ số này không thể cải thiện hơn vì có một số lượng rất nhỏ khách thuê thuộc loại này trong số dữ liệu thu thập được. Tuy nhiên, do tỷ trọng vùng giá trị đại diện của đối tượng thuê này là 0, nên điều đó không ảnh hưởng đến giá trị chuẩn hóa mức năng lượng tiêu thụ)
		β_1	0.026	0.034
	Phòng tập thể hình / phòng tập thể dục	β_0	-83.865 (Hệ số này không thể cải thiện hơn vì có một số lượng rất nhỏ khách thuê thuộc loại này trong số dữ liệu thu thập được. Tuy nhiên, do tỷ trọng vùng giá trị đại diện của đối tượng thuê này là 0, nên điều đó không ảnh hưởng đến giá trị chuẩn hóa mức năng lượng tiêu thụ)	-63.814 (Hệ số này không thể cải thiện hơn vì có một số lượng rất nhỏ khách thuê thuộc loại này trong số dữ liệu thu thập được. Tuy nhiên, do tỷ trọng vùng giá trị đại diện của đối tượng thuê này là 0, nên điều đó không ảnh hưởng đến giá trị chuẩn hóa mức năng lượng tiêu thụ)
		β_1	0.098	0.082
	Khác	β_0	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)
		β_1	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)	N/A (Không có đủ dữ liệu để tính hệ số này từ tập dữ liệu thu thập được)

Hệ số cho mô hình hồi quy của Trung tâm Thương mại miền Bắc

Hệ số		Năm 2017		Năm 2018
Khu vực không cho thuê	α_0		499.930	489.895
	α_1		274.755	226.432
	α_2		0.007	0.008
	α_3		0.004	0.005
Khu vực cho thuê	Nhà hàng / quán cà phê	β_0	-21.715 (Hệ số này không thể cải thiện hơn bởi việc loại bỏ thêm dữ liệu nhưng cũng không làm cho bất kì giá trị năng lượng tiêu thụ đã chuẩn hóa âm, do đó có thể chấp nhận được)	-3.993 (Hệ số này không thể cải thiện hơn bởi việc loại bỏ thêm dữ liệu nhưng cũng không làm cho bất kì giá trị năng lượng tiêu thụ đã chuẩn hóa âm, do đó có thể chấp nhận được)
		β_1	0.204	0.131
	Hàng quần áo / phụ kiện	β_0	11.409	10.456
		β_1	0.026	0.024
	Cửa hàng điện tử	β_0	23.907	21.642
		β_1	0.011	0.011
	Siêu thị	β_0	12.446	6.544
		β_1	0.061	0.064
	Dịch vụ ngân hàng / y tế	β_0	36.471	34.211
		β_1	0.042	0.040
	Rạp chiếu phim	β_0	-0.229 (Hệ số này không thể cải thiện hơn vì có một số lượng rất nhỏ khách thuê thuộc loại này trong số dữ liệu thu thập được. Tuy nhiên, do tỷ trọng vùng giá trị đại diện của đối tượng thuê này là 0, nên điều đó không ảnh hưởng đến giá trị chuẩn hóa mức năng lượng tiêu thụ)	-0.229 (Hệ số này không thể cải thiện hơn vì có một số lượng rất nhỏ khách thuê thuộc loại này trong số dữ liệu thu thập được. Tuy nhiên, do tỷ trọng vùng giá trị đại diện của đối tượng thuê này là 0, nên điều đó không ảnh hưởng đến giá trị chuẩn hóa mức năng lượng tiêu thụ)
	Leisure area	β_0	84.583	81.019
		β_1	0.006	0.003

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018
		β_0	4.495	4.441
	Other	β_1	0.000 (Hệ số này không thể cải thiện hơn vì có một số lượng rất nhỏ khách thuê thuộc loại này trong số dữ liệu thu thập được. Tuy nhiên, do tỷ trọng vùng giá trị đại diện của đối tượng thuê này là 0, nên điều đó không ảnh hưởng đến giá trị chuẩn hóa mức năng lượng tiêu thụ)	0.000 (Hệ số này không thể cải thiện hơn vì có một số lượng rất nhỏ khách thuê thuộc loại này trong số dữ liệu thu thập được. Tuy nhiên, do tỷ trọng vùng giá trị đại diện của đối tượng thuê này là 0, nên điều đó không ảnh hưởng đến giá trị chuẩn hóa mức năng lượng tiêu thụ)

2.6.4 Chuẩn hóa các giá trị SEC

Chuẩn hóa là bước quan trọng nhất trong quy trình tính toán SEC cho Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại để đảm bảo mức độ đồng nhất cao và loại bỏ các chênh lệch SEC giữa các tòa nhà đã khảo sát do sự khác biệt về tỷ lệ diện tích sử dụng, số giờ hoạt động, diện tích không cho thuê, diện tích cho thuê và loại hình đơn vị thuê.

Bằng cách nhập số tầng, diện tích bãi đỗ xe, diện tích không cho thuê & cho thuê của các tòa nhà đạt chuẩn sau bước *Lọc sơ bộ dữ liệu* (Mục 2.6.1), các giá trị cơ sở bao gồm *tỷ lệ diện tích sàn* và *số giờ hoạt động* được tính tại bước *Xác định các giá trị đại diện* (Mục 2.6.2), vào mô hình hồi quy được xác định tại bước *Lọc chi tiết, tái tạo dữ liệu & phát triển mô hình hồi quy* (Mục 2.6.3 & Báo cáo kỹ thuật – Phần 5.6: BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ ĐƯỜNG SEC VÀ ĐỊNH MỨC HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG – Phụ lục 1), Tư vấn Trong nước đã có thể tạo ra nhiều giá trị SEC chuẩn hóa cho tất cả các tòa nhà đạt chuẩn sau bước *Lọc sơ bộ dữ liệu*, nhờ vậy tăng số lượng mẫu hợp lệ để thiết lập đường SEC và Định mức EE. Bởi vì quá trình thiết lập của đường SEC và Định mức EE về cơ bản là một quá trình thống kê, việc mở rộng kích thước mẫu này cho phép độ chính xác cao hơn trong tính toán phân vị cuối cùng cho đường SEC và Định mức EE (Mục 2.7).

Bảng sau đây cho thấy sự mở rộng kích thước mẫu qua từng giai đoạn.

Dữ liệu đạt chuẩn sau khi lọc chi tiết và tái tạo dữ liệu và sau khi chuẩn hóa các giá trị SEC

		Năm 2017		Năm 2018	
		Sau khi lọc chi tiết và tái tạo dữ liệu	Sau khi chuẩn hóa các giá trị SEC	Sau khi lọc chi tiết và tái tạo dữ liệu	Sau khi chuẩn hóa các giá trị SEC
	Bắc	05/15 blds	15/15 blds	05/15 blds	15/15 blds

Cơ quan Nhà nước	<i>Nam</i>	07/15 blds	15/15 blds	07/15 blds	15/15 blds
Văn phòng Tư nhân	<i>Bắc</i>	12/15 blds	15/15 blds	13/15 blds	15/15 blds
	<i>Nam</i>	05/15 blds	15/15 blds	06/15 blds	15/15 blds
Trung tâm Thương mại	<i>Bắc</i>	13/15 blds	15/15 blds	13/15 blds	15/15 blds
	<i>Nam</i>	15/15 blds	15/15 blds	15/15 blds	15/15 blds
Khách sạn 2&3 sao	<i>Bắc</i>	15/15 blds	-	15/15 blds	-
	<i>Trung</i>	15/15 blds	-	15/15 blds	-
	<i>Nam</i>	15/15 blds	-	15/15 blds	-
Khách sạn 4&5 sao	<i>Bắc</i>	15/15 blds	-	15/15 blds	-
	<i>Nam</i>	15/15 blds	-	15/15 blds	-

2.6.5 Phát triển Đường SEC & Định mức Năng lượng

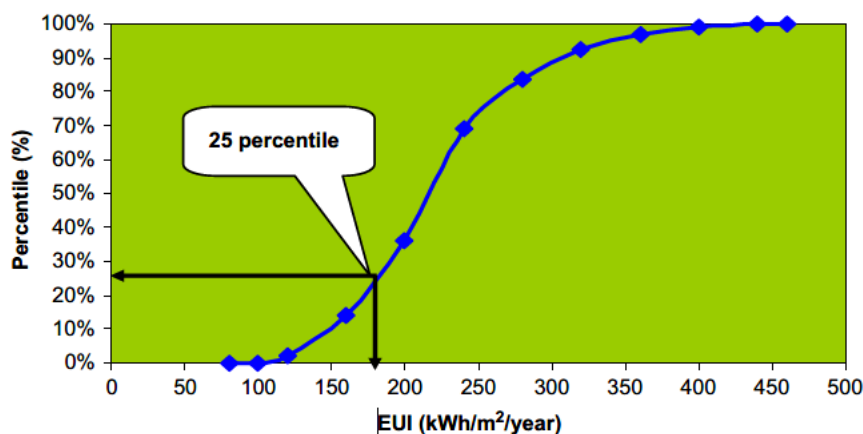
Phần này thiết lập và trình bày chi tiết Đường Tiêu thụ Năng lượng đặc trưng cuối cùng (Đường SEC được chuẩn hóa trong trường hợp Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại) và Điểm mức Năng lượng cho Việt Nam theo vùng khí hậu và theo từng loại tòa nhà, cũng như các đặc điểm của mẫu tòa nhà theo từng loại tòa nhà. Một bảng tóm tắt về dữ liệu định mức cho mỗi loại và vùng khí hậu được cung cấp trong mục tiếp theo (Phần 2.7 của báo cáo này).

2.6.5.1 Đường SEC¹ & Định mức năng lượng

Để thiết lập đường SEC, một mô hình phân phối thống kê phải được sử dụng để trình bày tập hợp các SEC có phân phối không được biết đến. Trong số các phân phối áp

¹ Đường SEC được chuẩn hóa cho Trung tâm thương mại và Tòa nhà Văn phòng; Đường SEC được tính trực tiếp (được tính trực tiếp theo mức tiêu thụ năng lượng thực tế và diện tích xây dựng) cho Khách sạn

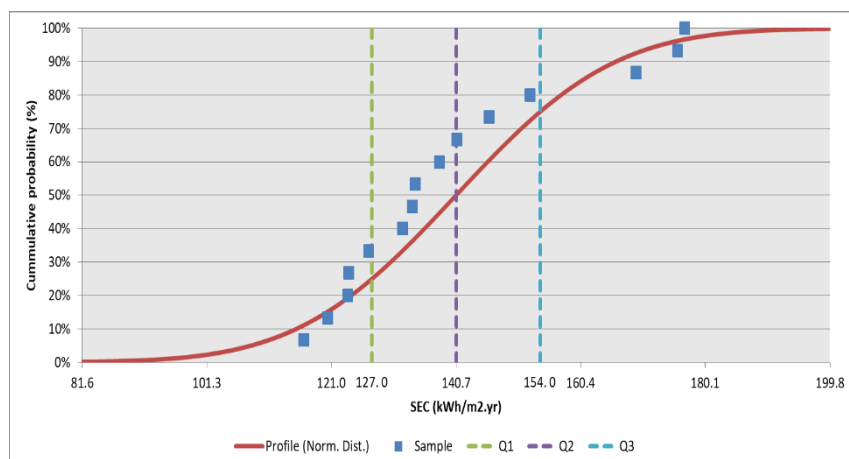
dụng nổi tiếng, phân phối chuẩn (Gaussian) thường được sử dụng trong khoa học tự nhiên và xã hội. Trên thực tế, Singapore đã áp dụng mô hình phân phối tương tự để phát triển các đường cong phân phối chuẩn cho hệ thống Ghi nhận năng lượng thông minh². Đó là lý do tại sao Tư vấn trong nước đã chọn mô hình phân phối chuẩn để phát triển đường SEC. Quá trình phát triển chi tiết được (Tham khảo *Báo cáo kỹ thuật – Phần 5.6: BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ SEC VÀ ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG – Mục 4.3 cho Đường SEC chi tiết / đường cong cho từng loại tòa nhà*).



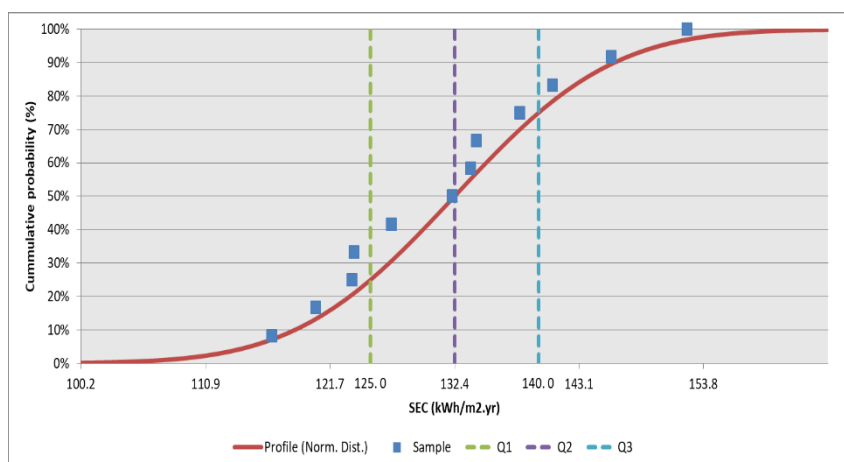
Đường cong chuẩn được phát triển cho các Tòa nhà văn phòng tại Singapore

Hình dưới đây minh họa một ví dụ cho việc cải thiện đường SEC sau quá trình phát triển. Lúc đầu, khi vẫn còn dữ liệu không tương thích giữa các giá trị lấy mẫu, đường SEC được xây dựng không phù hợp với tập dữ liệu. Bằng cách loại bỏ những dữ liệu không tương thích đó, đường SEC cuối cùng trở nên phù hợp hơn nhiều.

² Chương trình Dán nhãn Tòa nhà Hiệu quả Năng lượng ở Singapore



Lúc đầu, khi vẫn còn dữ liệu không tương thích với các giá trị lấy mẫu, đường SEC được xây dựng (đường cong màu đỏ) không liên quan đến tập dữ liệu (điểm màu xanh).



Bằng cách áp dụng quy trình phát triển 3 bước để loại bỏ những dữ liệu không tương thích đó, đường SEC cuối cùng trở nên phù hợp hơn nhiều với tập dữ liệu.

Trong thực tế, phân phối chuẩn (Gaussian) đã chứng minh sự liên quan chặt chẽ với các tập dữ liệu cuối cùng (hầu hết các điểm dữ liệu theo sát các đường SEC cuối cùng). Ngoài ra, số lượng tòa nhà được chấp nhận thấp nhất là 7 trong số 15 mẫu (khoảng 47%) và trường hợp như vậy chỉ xuất hiện ở Cơ quan Nhà nước phía Bắc, trong khi tất cả các tỷ lệ khác của các mẫu tương thích (trên tổng số lượng mẫu) là trên 50% (tham khảo *bảng đặc điểm mẫu trong Mục 2.6.5.2*)

2.6.5.2 Các đặc tính của dữ liệu được chọn để phát triển đường SEC và định mức Năng lượng

Hai bảng dưới đây cho thấy các đặc điểm chính của dữ liệu tòa nhà (về quy mô tòa nhà và công suất sử dụng) được sử dụng để thiết lập đường SEC và Định mức Năng lượng. Những dữ liệu này rất quan trọng để phân tích kỹ lưỡng kết quả của các điểm chuẩn vì nó giúp đặt câu hỏi về phương pháp luận.

Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại: Đặc điểm mẫu của dữ liệu tương thích được sử dụng để phát triển đường SEC

Loại hình tòa nhà	Khu vực khí hậu	Số lượng tòa nhà đủ chuẩn để xây dựng đường SEC	Quy mô tòa nhà			Hoạt động tiêu biểu		
			Số tầng	GFA [m ²]	Diện tích bãi đỗ xe [m ²]	Tỉ lệ diện tích cho thuê (bách phân vị thứ 50) [%]	Số giờ hoạt động cả năm (bách phân vị thứ 80) [hr]	
							2017	2018
Văn phòng nhà nước	Bắc	7	19	23,194	2,514	-	3,120	3,132
	Nam	15	5	5,838	362	-	2,808	2,818
Văn phòng tư nhân	Bắc	12	16	19,864	3,277	81	3,380	3,391
	Nam	10	18	19,183	2,293	78	3,120	3,130
Trung tâm thương mại	Bắc	13	4	50,780	8,820	33	5,110	5,110
	Nam	12	5	42,277	10,622	57	6,680	6,680

Khách sạn: Đặc điểm mẫu của dữ liệu tương thích được sử dụng để phát triển đường SEC

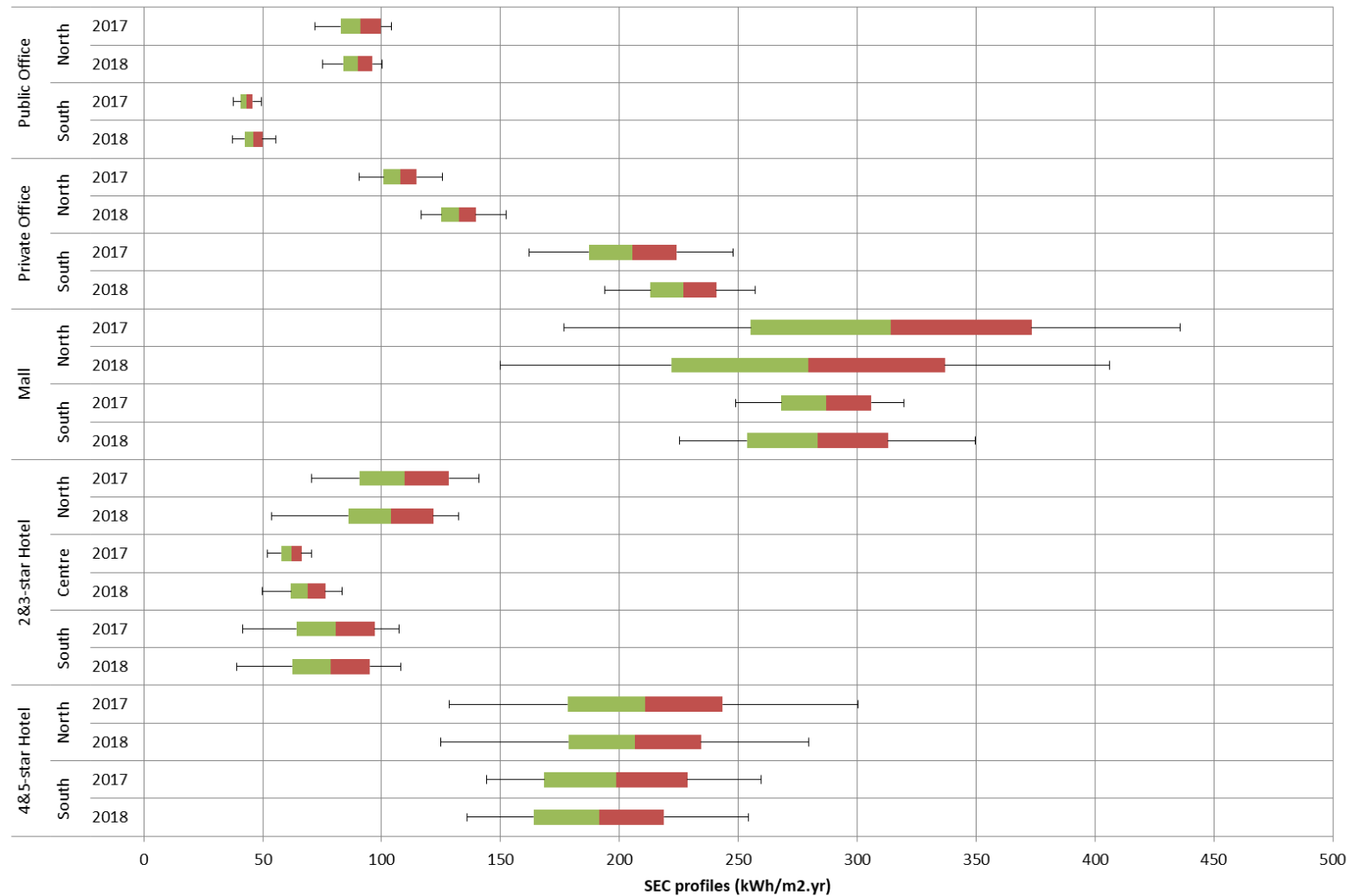
Loại hình tòa nhà	Khu vực khí hậu	Số lượng tòa nhà đủ chuẩn để xây dựng đường SEC	Quy mô tòa nhà					Hoạt động tiêu biểu			
			Số tầng	GFA [m ²]	Diện tích bãi đỗ xe [m ²]	Tổng số phòng [rooms]	Tổng số khách [people]	Số phòng trung bình trong một ngày		Số khách trung bình trong một ngày	
								2017	2018	2017	2018
Khách sạn 2&3 sao	Bắc	8	11	4,672	162	84	155	57	61	108	116
	Trung	9	10	3,969	251	60	191	32	36	57	60
	Nam	10	7	4,339	164	61	127	36	37	54	57
Khách sạn 4&5 sao	Bắc	12	14	28,031	2,859	253	475	207	206	284	277
	Nam	13	15	29,292	3,136	286	540	216	202	315	313

2.7 Định Mức Hiệu quả Năng lượng thí điểm cấp Quốc Gia

Bảng và biểu đồ sau đây tóm tắt các định mức tiêu thụ năng lượng cho năm 2017 và 2018 cho mỗi loại tòa nhà và vùng khí hậu.

Định mức tiêu thụ năng lượng thí điểm (2017 & 2018) cho các tòa nhà cao tầng thương mại tại Việt Nam

Loại tòa nhà	Vùng	Năm	Số lượng tòa nhà được chọn/đủ điều kiện	Định mức – SEC trung bình [kWh/m2.năm]	Khoảng SEC [kWh/m2.năm]			
					Vùng phân vị đỉnh ($\leq 25\%$)	Vùng phân vị thứ hai (25% - 50%)	Vùng phân vị thứ ba (50% - 75%)	Vùng đáy ($> 75\%$)
Cơ quan Nhà nước	Bắc	2017	7	91	≤ 83	[83 – 91]	[91 – 100]	> 100
		2018	7	90	≤ 84	[84 – 90]	[90 – 96]	> 96
	Nam	2017	15	43	≤ 41	[41 – 43]	[43 – 46]	> 46
		2018	15	46	≤ 42	[42 – 46]	[46 – 50]	> 50
Văn phòng Tư nhân	Bắc	2017	12	108	≤ 101	[101 – 108]	[108 – 115]	> 115
		2018	12	132	≤ 125	[125 – 132]	[132 – 140]	> 140
	Nam	2017	10	206	≤ 187	[187 – 206]	[206 – 224]	> 224
		2018	10	227	≤ 213	[213 – 227]	[227 – 241]	> 241
Trung tâm Thương mại	Bắc	2017	13	314	≤ 225	[225 – 314]	[314 – 373]	> 373
		2018	13	279	≤ 222	[222 – 279]	[279 – 337]	> 337
	Nam	2017	12	287	≤ 268	[268 – 287]	[287 – 306]	> 306
		2018	12	283	≤ 254	[254 – 283]	[283 – 313]	> 313
Khách sạn 2&3 sao	Bắc	2017	8	110	≤ 91	[91 – 110]	[110 – 128]	> 128
		2018	8	104	≤ 86	[86 – 104]	[104 – 122]	> 122
	Trung	2017	9	62	≤ 58	[58 – 62]	[62 – 66]	> 66
		2018	9	69	≤ 62	[62 – 69]	[69 – 76]	> 76
	Nam	2017	10	81	≤ 64	[64 – 81]	[81 – 97]	> 97
		2018	10	79	≤ 62	[62 – 79]	[79 – 95]	> 95
Khách sạn 4&5 sao	Bắc	2017	12	211	≤ 178	[178 – 211]	[211 – 243]	> 243
		2018	12	206	≤ 179	[179 – 206]	[206 – 234]	> 234
	Nam	2017	13	198	≤ 168	[168 – 198]	[198 – 229]	> 229
		2018	13	191	≤ 164	[164 – 191]	[191 – 219]	> 219



Định mức năng lượng cho mỗi loại tòa nhà và vùng khí hậu trong năm 2017 & 2018

2.8 Phân tích Định mức Năng lượng

Trong phần này, mục tiêu là nhận xét các kết quả định mức và đánh giá **chất lượng của định nghĩa sơ bộ về định mức này**, về mặt giá trị đường SEC và tính nổi trội của dữ liệu.

Ý tưởng là đặt câu hỏi về phương pháp luận và cụ thể hơn là lấy mẫu dữ liệu, để cải thiện Định mức Năng lượng.

Tư vấn viên giải quyết các câu hỏi sau đây, cho từng hạng mục:

- Đường SEC được tính toán có mang tính đại diện hay không?
- Nếu không, nguyên nhân là gì? Làm cách nào để cải thiện định mức?

Các chỉ số được chọn để đánh giá **độ chính xác của định mức**:

- Độ chính xác của dữ liệu (so sánh giữa các định mức trong 2 năm nghiên cứu khác nhau, giữa các định mức này và các nghiên cứu tương tự cũng như định mức cho các quốc gia tương tự)
- Tính đại diện của mẫu để tính định mức (không gian mẫu, diện tích sàn, số ngày thi công ...)

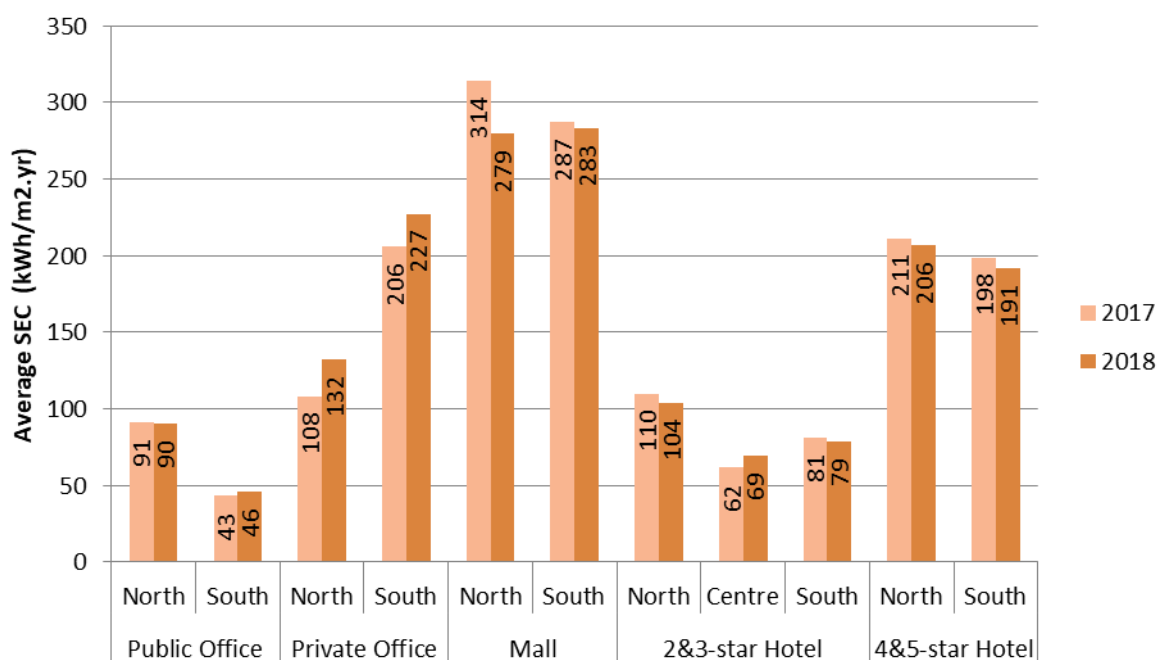
Tùy thuộc vào trường hợp và loại tòa nhà, các giải pháp đã được xác định để **giải quyết và cải thiện độ chính xác của định mức**, chẳng hạn như:

- Xác định danh mục bổ sung dựa trên quy mô của tòa nhà (tòa nhà lớn và nhỏ)
- Thực hiện khảo sát tòa nhà bổ sung để phóng to kích thước mẫu
- v.v.

Cuối cùng, Nhóm Tư vấn (Tư vấn ngoài nước & Tư vấn trong nước) đánh giá phần nào của kết quả đo định mức có thể sử dụng để xây dựng nhãn hiệu quả năng lượng trong giai đoạn này.

2.8.1 So sánh số liệu giữa năm 2017 và năm 2018

Nhìn chung, không có xu hướng tăng / giảm cho các SEC trung bình từ 2017 đến 2018 trong số các loại tòa nhà và được hiển thị trên biểu đồ sau.



Giá trị SEC trung bình cho năm 2017 & 2018

Trên thực tế, mức tiêu thụ năng lượng năm 2018 cao hơn so với năm 2017 đối với các công trình Cơ quan Nhà nước phía Nam (cao hơn 7,0%), các tòa nhà Văn phòng tư nhân ở miền Bắc và Nam (cao hơn 22,2% ở miền Bắc và 10,2% ở miền Nam) và Khách sạn 2&3 sao ở miền Trung (cao hơn 11,3%). Sự khác biệt lớn nhất nằm loại hình tòa nhà Văn phòng tư nhân phía Nam trong khi các loại tòa nhà khác không đáng kể. Có thể giải thích bằng sự thay đổi của kinh tế (ảnh hưởng đến số lượng khách thuê và số giờ làm việc của họ trong các tòa nhà Văn phòng tư nhân), phát triển du lịch khu vực (ảnh hưởng đến tỷ lệ phòng trống trong khách sạn), biến đổi khí hậu hoặc nỗ lực thấp để cải thiện hiệu quả năng lượng và bảo trì kém trong các tòa nhà đó.

Ngược lại, các loại tòa nhà khác (trừ các Cơ quan Nhà nước ở phía Bắc) cho thấy sự sụt giảm trong đó Trung tâm thương mại phía Bắc có mức giảm cao nhất 11,1% so với giá trị SEC trung bình, trong giai đoạn 2017-2018. Sự sụt giảm ở loại tòa nhà Trung tâm thương mại và Khách sạn có thể được giải thích bởi thực tế là các loại tòa nhà đó luôn quan tâm đến hiệu quả vì chủ sở hữu thực sự phải trả chi phí vận hành. Hơn nữa, chi phí vận hành cao có thể dẫn đến việc tăng giá sản phẩm (Trung tâm thương mại) / giá dịch vụ (Khách sạn), do đó làm giảm khả năng cạnh tranh của họ trên thị trường.

Cụ thể, trong trường hợp của Cơ quan Nhà nước phía Bắc, sự khác biệt giữa các SEC trung bình trong năm 2017 và 2018 là không đáng kể (chỉ 1,3%) nên có thể được coi là không thay đổi sau một năm. Nhu cầu năng lượng thấp đến từ hoạt động thấp bên trong so với Văn phòng tư nhân có thể là lý do đằng sau sự thờ ơ này.

Tóm lại, kết quả định mức phản ánh đúng tình hình thực tế ở Việt Nam. Đồng thời, các định mức này chứng minh sự cần thiết phải nâng cao nhận thức của các bộ phận vận hành tòa nhà về tiết kiệm năng lượng cho các tòa nhà văn phòng và củng cố Bộ luật hiệu quả năng lượng trong tòa nhà.

2.8.2 So sánh số liệu giữa Việt Nam, Singapore và Ấn Độ

Định mức của các quốc gia tương tự (về vùng khí hậu và / hoặc giai đoạn phát triển) có thể giúp đánh giá độ chính xác của định mức.

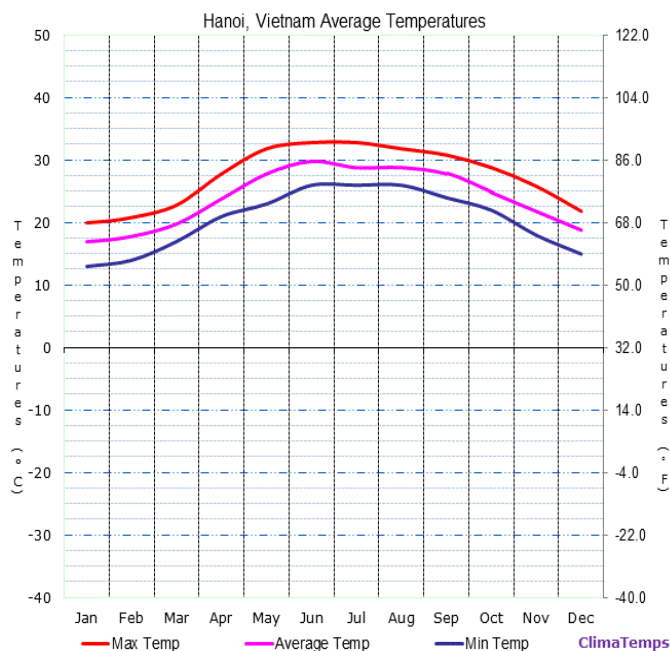
Báo cáo định mức năng lượng (thống kê và số liệu) năm 2019 của Cơ quan Xây dựng Singapore cung cấp mức độ chính xác dữ liệu tương tự với định mức được thiết lập trong năm 2018. Đối với Việt Nam, nghiên cứu này giúp so sánh và quan tâm tới định mức năng lượng. Thật vậy, các giá trị cho khoảng SEC (tứ phân vị) có sẵn; Tuy nhiên, đường SEC tối thiểu và tối đa cho mỗi hạng mục tòa nhà thì không.

Định mức Singapore bao gồm các loại tòa nhà tương tự (Tòa nhà văn phòng, Khách sạn và Tòa nhà bán lẻ); tuy nhiên, định mức này lại chia thành từng loại hình tòa nhà thành hai loại phụ đặc trưng cho quy mô tòa nhà (Lớn / Nhỏ³). Không có sự phân biệt liên quan đến khu vực địa lý / khí hậu trong định mức của Singapore hoặc sự khác biệt được thực hiện giữa các Cơ quan nhà nước / Văn phòng Tư nhân và Khách sạn 2 & 3 sao / 4 & 5 sao.

Mặt khác, định mức của Ấn Độ (từ một nghiên cứu của UNDP năm 2010) chỉ cung cấp các đường SEC trung bình cho mỗi hạng mục tòa nhà mà không có thông tin chi tiết về phạm vi phân vị. Tuy nhiên, họ chia định mức của họ thành 4 vùng khí hậu đặc trưng cho Ấn Độ: nóng ẩm, hỗn hợp, nóng và khô và vừa phải. Các định mức bao gồm các loại tòa nhà tương tự: Tòa nhà văn phòng, Trung tâm mua sắm và Khách sạn (tối đa 3 sao và dưới 3 sao). Định mức Ấn Độ tách biệt các tòa nhà Cơ quan Nhà nước khỏi các tòa nhà văn phòng tư nhân.

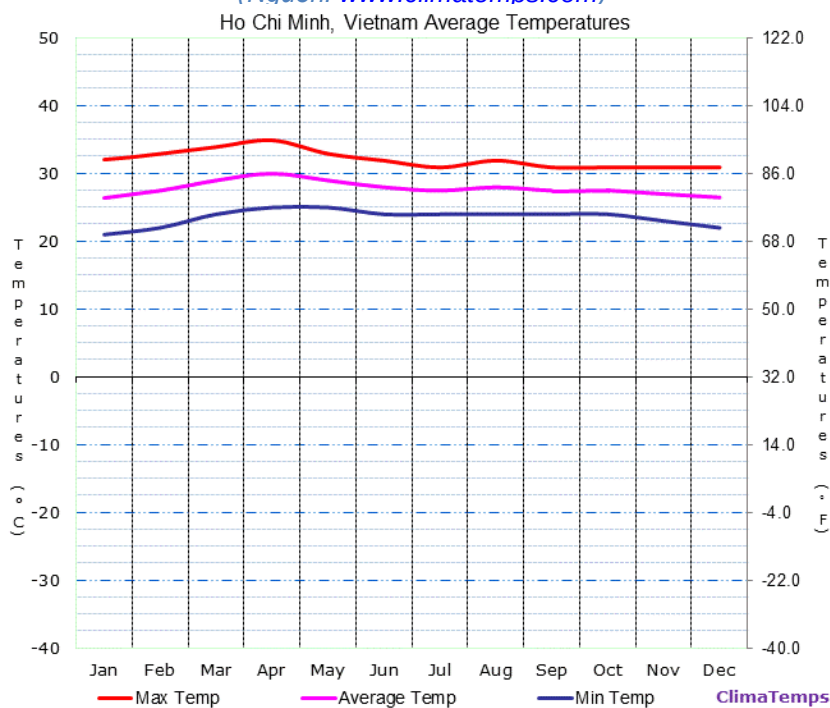
³ Lớn: Văn phòng, Bán lẻ, Loại tòa nhà hỗn hợp có GFA $\geq 15,000 \text{ m}^2$; Khách sạn có GFA $\geq 7,000 \text{ m}^2$

Nhỏ: Văn phòng, Bán lẻ, Loại tòa nhà hỗn hợp có GFA $< 15,000 \text{ m}^2$; Khách sạn có GFA $< 7,000 \text{ m}^2$



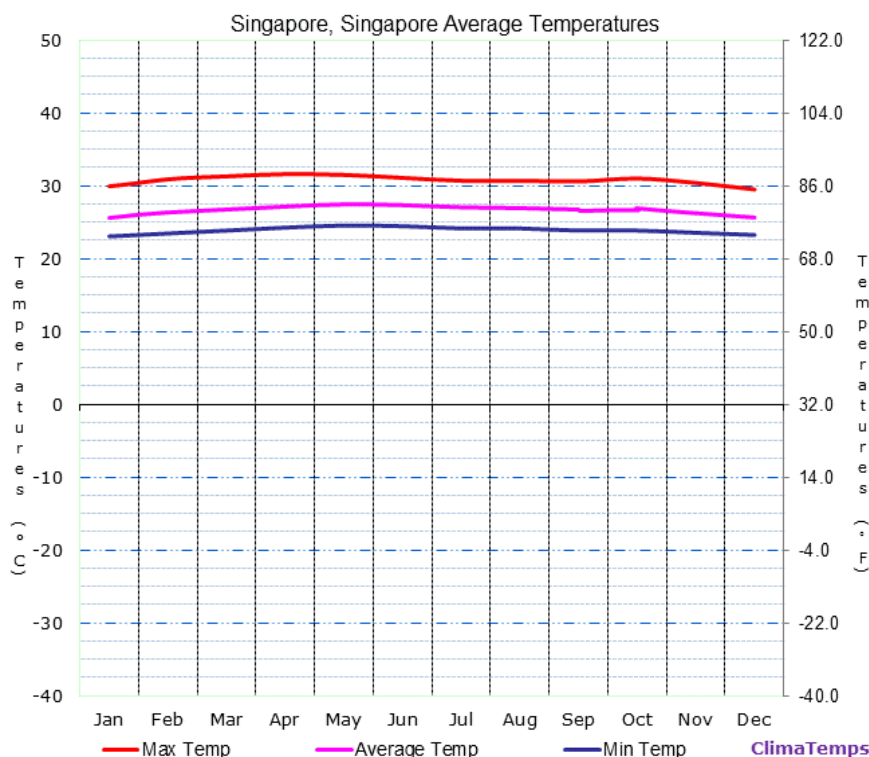
Nhiệt độ trung bình, nhỏ nhất, lớn nhất theo tháng ở Hà Nội

(Nguồn: www.climatemps.com)



Nhiệt độ trung bình, nhỏ nhất, lớn nhất tháng ở TPHCM

(Nguồn: www.climatemps.com)



Nhiệt độ trung bình, nhỏ nhất, lớn nhất theo tháng ở Singapore

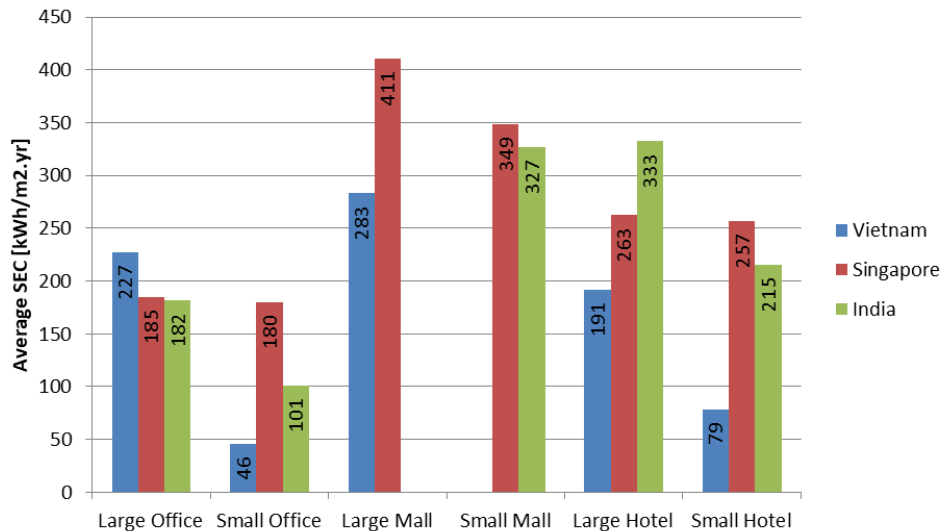
(Nguồn: www.climatemps.com)

Biểu đồ dưới đây cho thấy **SEC trung bình trên mỗi loại tòa nhà ở Việt Nam, Singapore và Ấn Độ**. Xem xét các yếu tố khí hậu của Singapore giống với khí hậu miền Nam Việt Nam (Thành phố Hồ Chí Minh) hơn khí hậu miền Bắc Việt Nam (tham khảo ba biểu đồ nhiệt độ trung bình hàng tháng ở trên) và quy mô tòa nhà trung bình (tham khảo Mục 4.2), SEC đã được sắp xếp lại như sau để so sánh công bằng:

- Văn phòng lớn: Văn phòng tư nhân phía Nam Việt Nam (GFA trung bình 19.183 m²) lớn hơn Văn phòng ở Singapore (GFA ≥ 15.000 m²) hơn 50% Văn phòng có điều hòa ở Ấn Độ;
- Văn phòng nhỏ: Cơ quan Nhà nước phía Nam Việt Nam (GFA trung bình 5.838 m²) so với Văn phòng nhỏ ở Singapore (GFA < 15.000 m²) dưới 50% so với Văn phòng có điều hòa ở Ấn Độ;
- Trung tâm thương mại lớn: Cơ quan Nhà nước phía Nam Việt Nam (GFA trung bình 42.277 m²) lớn hơn so với Trung tâm thương mại lớn Singapore (GFA ≥ 15.000 m²);
- Trung tâm thương mại nhỏ: Trung tâm thương mại nhỏ ở Singapore (GFA < 15.000 m²) so với Trung tâm mua sắm ở Ấn Độ;
- Khách sạn lớn: Khách sạn 4 & 5 sao Việt Nam (GFA trung bình 29.292 m²) so với Khách sạn lớn Singapore (GFA ≥ 7.000 m²) so với Khách sạn trên 3 sao ở Ấn Độ;

- Khách sạn nhỏ: Khách sạn Việt Nam 2 & 3 sao (GFA trung bình 4.339 m²) so với Khách sạn lớn Singapore (GFA <7.000 m²) so với Khách sạn 3 sao Ấn Độ.
- Khách sạn nhỏ: Khách sạn Việt Nam 2 & 3 sao (GFA trung bình 4.339 m²) so với Khách sạn lớn Singapore (GFA <7.000 m²) so với Khách sạn 3 sao Ấn Độ

Bên cạnh đó, cần phải đề cập rằng kích thước lấy mẫu của các tòa nhà ở Singapore có ý nghĩa hơn so với các khảo sát năng lượng được đề cập ở Việt Nam.



Trung bình SEC ở miền Nam Việt Nam (2018), Singapore (2018) và Ấn Độ (2010)

Đúng như mong đợi từ mức độ hiệu quả năng lượng tốt hơn ở Singapore, trong các Văn phòng lớn tại Việt Nam (văn phòng tư nhân phía Nam) là người tiêu thụ năng lượng cao nhất so với tại Singapore và Ấn Độ. Tuy nhiên, sự khác biệt nằm ở mức tiêu thụ thay đổi đáng kể trong các loại hình công trình khác, nơi xây dựng mức tiêu thụ năng lượng ở Việt Nam luôn ở mức thấp nhất.

Để giải thích sự quan sát đó, môi trường được xây dựng và các đặc điểm mẫu cần được kiểm tra:

- Các tòa nhà văn phòng lớn: Kể từ năm 2008, tất cả các tòa nhà mới ở Singapore đều được pháp luật yêu cầu, theo Quy định của Kiểm soát tòa nhà (Bền vững môi trường) đáp ứng các tiêu chuẩn tương đương với xếp hạng chứng chỉ Green Mark, phải thường xuyên kiểm tra năng lượng cũng như các biện pháp cải thiện, có nghĩa là có thiết kế và thiết bị hiệu quả năng lượng cao hơn so với các tòa nhà cao cấp thông thường (Hạng A hoặc B) tại Việt Nam và Ấn Độ;
- Tòa nhà văn phòng nhỏ: Hầu hết các văn phòng nhỏ ở miền Nam Việt Nam đều là Cơ quan Nhà nước hạng C cũ, khá nhỏ với tải làm mát bên trong thấp (người sử dụng, thiết bị) và yêu cầu thấp về tiêu chuẩn tiện nghi (tiện nghi trực quan và nhiệt), ở Singapore, những văn phòng nhỏ có lẽ vẫn là văn phòng cao cấp

với môi trường xây dựng nghiêm ngặt và đòi hỏi khắt khe. Lý do đó cũng được áp dụng cho các giả định thấp hơn của các tòa nhà nhỏ của Ấn Độ;

- Trung tâm thương mại lớn: Trung tâm thương mại ở Singapore có nhiều cửa hàng hơn và nhiều hoạt động hơn nên có nhiều thiết bị điện được sử dụng. Hơn nữa, các điểm đặt nhiệt độ (khoảng 20°C) thực sự thấp hơn so với các trung tâm thương mại Việt Nam (khoảng 24°C). Đó có thể là những lý do tại sao có sự khác biệt lớn giữa các trung tâm thương mại ở Singapore và Việt Nam;
- Khách sạn lớn & nhỏ: Mức tiêu thụ năng lượng trong khách sạn lớn phụ thuộc vào cơ sở hạ tầng của khách sạn cũng như công suất của khách sạn (khách / phòng). Đối với Khách sạn 2 & 3 sao, việc thiếu các dịch vụ cao cấp (ví dụ như giặt ủi, spa, v.v.) và các tiêu chuẩn tiện nghi nghiêm ngặt khiến mức tiêu thụ năng lượng của Việt Nam trở thành thấp nhất trong ba quốc gia. Sự khác biệt về mức tiêu thụ này giảm đáng kể trong các Khách sạn 4 & 5 sao. Tuy nhiên, các khách sạn ở Việt Nam có thể có nhiều chỗ trống trong suốt một năm so với các khách sạn khác. Thật không may, Nhóm Tư vấn không thể tìm thấy các SEC dựa trên phòng / khách trong Báo cáo Định mức Năng lượng của Tòa nhà theo BCA Singapore để so sánh thêm.

Nhìn chung, theo cách tính toán định mức năng lượng đầu tiên ở Việt Nam, rõ ràng có một căn phòng để cải thiện hiệu quả năng lượng trong các tòa nhà văn phòng tư nhân ở Việt Nam. Đối với các loại hình tòa nhà khác của Việt Nam, chứng tỏ là ít tiêu thụ năng lượng hơn so với Singapore và Ấn Độ, nhưng vẫn là một so sánh khó về môi trường và đặc điểm xây dựng của chúng.

Để có được độ chính xác cao hơn, nên xác định các danh mục bổ sung chính xác hơn của các tòa nhà, để tăng kích thước mẫu (được xác định trong Mục 2.8.4, 2.8.5 & 2.8.6 trong báo cáo này) và chạy phân tích này trong thời gian khác nhau trong năm.

2.8.3 So sánh số liệu giữa các vùng khí hậu ở Việt Nam

Nhìn chung, các tòa nhà ở miền Bắc dự kiến sẽ tiêu thụ ít điều hòa không khí hơn các tòa nhà ở miền Nam, do đó chúng được dự kiến sẽ có mức tiêu thụ năng lượng hàng năm thấp hơn.

Giả định này được xác nhận bằng các số liệu điểm chuẩn năng lượng được trình bày trong mục 2.7 cho thấy các **Trung tâm thương mại và Văn phòng tư nhân** là nơi tiêu thụ năng lượng điều hòa không khí chiếm ưu thế trong tổng mức tiêu thụ năng lượng của tòa nhà.

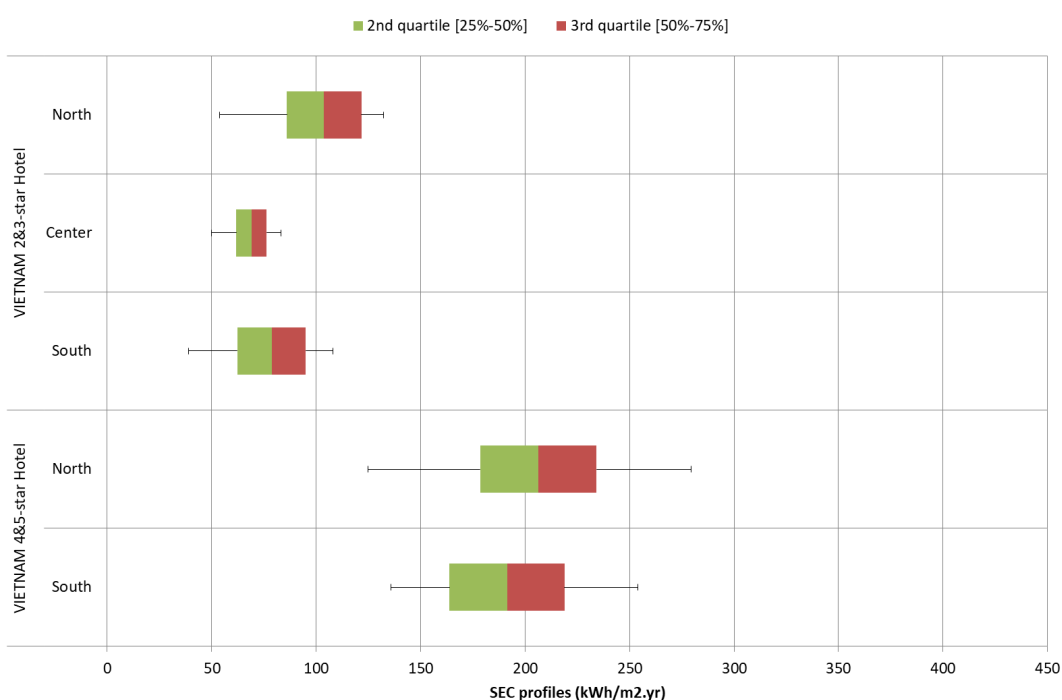
Tuy nhiên, theo các số liệu, giả định này không hợp lệ đối với **các loại hình tòa nhà khác**, điều này chứng tỏ:

- So sánh mức tiêu thụ năng lượng giữa các Khách sạn ở các khu vực khác nhau bằng cách sử dụng giá trị SEC dựa trên phòng / khách (kWh / phòng năm hoặc

kWh / năm) hơn là giá trị SEC dựa trên khu vực (kWh / m²-năm). Các giá trị SEC dựa trên phòng / khách ở miền Bắc thực sự thấp hơn so với ở miền Nam như mong đợi (tham khảo *Báo cáo Kỹ thuật – Phần 5.6: BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ SEC VÀ ĐỊNH MỨC NĂNG LƯỢNG - Phụ lục 3*);

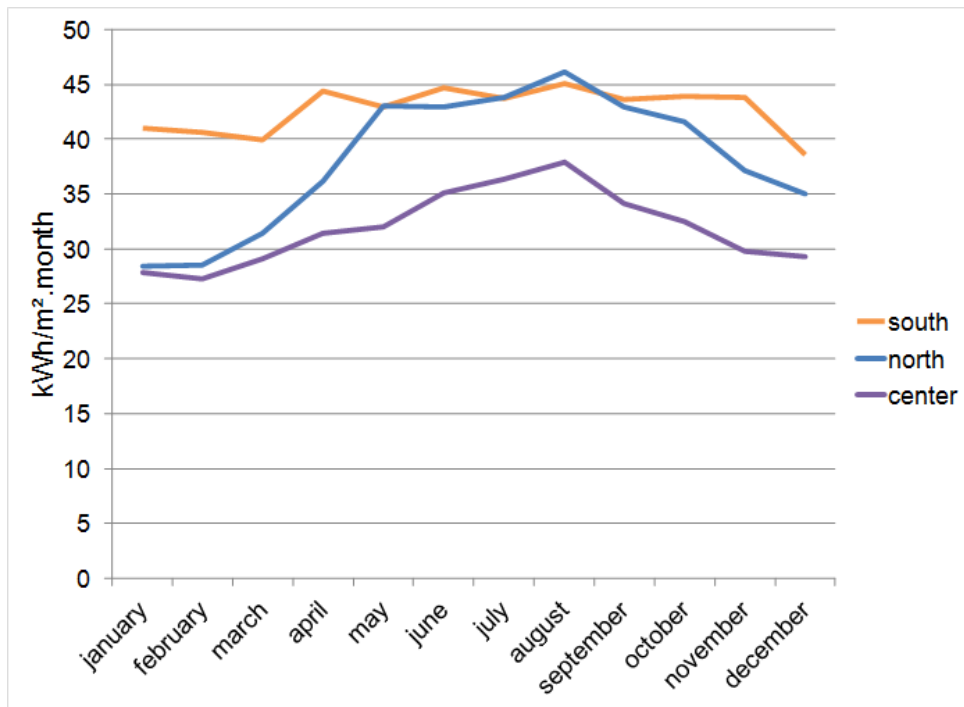
- Có một số điểm yếu về tính đại diện của dữ liệu các tòa nhà Cơ quan Nhà nước, nơi có sự khác biệt lớn giữa các giả định ở miền Bắc và miền Nam, tiềm năng để tinh chỉnh phương pháp lấy mẫu dữ liệu. Vấn đề này được giải quyết cho từng hạng mục tòa nhà trong Mục 2.8.3 của báo cáo này.

Mặt khác, các số liệu định mức cho **Khách sạn 2 & 3 sao** ở Miền Trung chứng tỏ những con số khác biệt so với miền Nam và miền Bắc. Theo nghiên cứu, quy mô tòa nhà trung bình của các khách sạn 2 & 3 sao được khảo sát là tương tự trong 3 vùng khí hậu (trung bình khoảng 4.300 m²).



Định mức cho khách sạn ở Việt Nam (2018)

Có khả năng có mối tương quan chặt chẽ với điều kiện thời tiết, được thể hiện bởi một nghiên cứu trước đây được thực hiện bởi 14 Big C Việt Nam được thực hiện vào năm 2012:

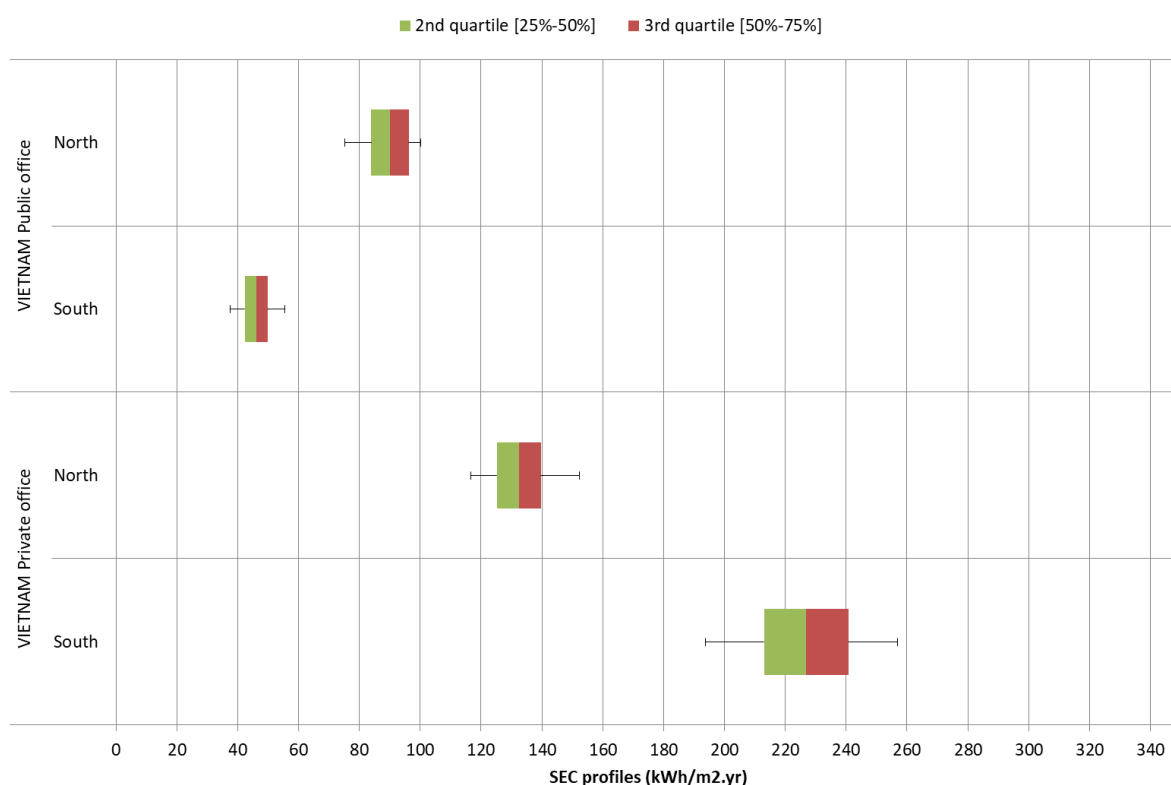


Mức tiêu thụ năng lượng của 14 trung tâm mua sắm tại Việt Nam (Artelia, 2012)

Thật vậy, những trung tâm thương mại ở trung tâm có xu hướng tiêu thụ ít năng lượng do điều kiện thời tiết. Kết luận này cũng có thể được áp dụng cho các khách sạn.

2.8.4 Đánh giá mức độ đại diện cho định mức của Tòa nhà Văn phòng

Một sự khác biệt lớn giữa điểm chuẩn miền Bắc và miền Nam cho các Cơ quan Nhà nước đã được xác định. Định mức năng lượng của các Cơ quan Nhà nước miền Nam dường như thấp hơn nhiều so với các Cơ quan Nhà nước miền Bắc và hơn hết là các Văn phòng Tư nhân. Điều này đặt ra câu hỏi về sự phù hợp của loại hình Cơ quan Nhà nước hiện tại. Trên thực tế, hầu hết các tòa nhà Cơ quan Nhà nước vụ phía Bắc là tòa nhà văn phòng thương mại trong khi tất cả các tòa nhà Cơ quan Nhà nước vụ phía Nam là tòa nhà Văn phòng Cơ quan Nhà nước. Do đó, định nghĩa về Cơ quan Nhà nước cần được sửa đổi để tránh sự khác biệt nội bộ lớn này.



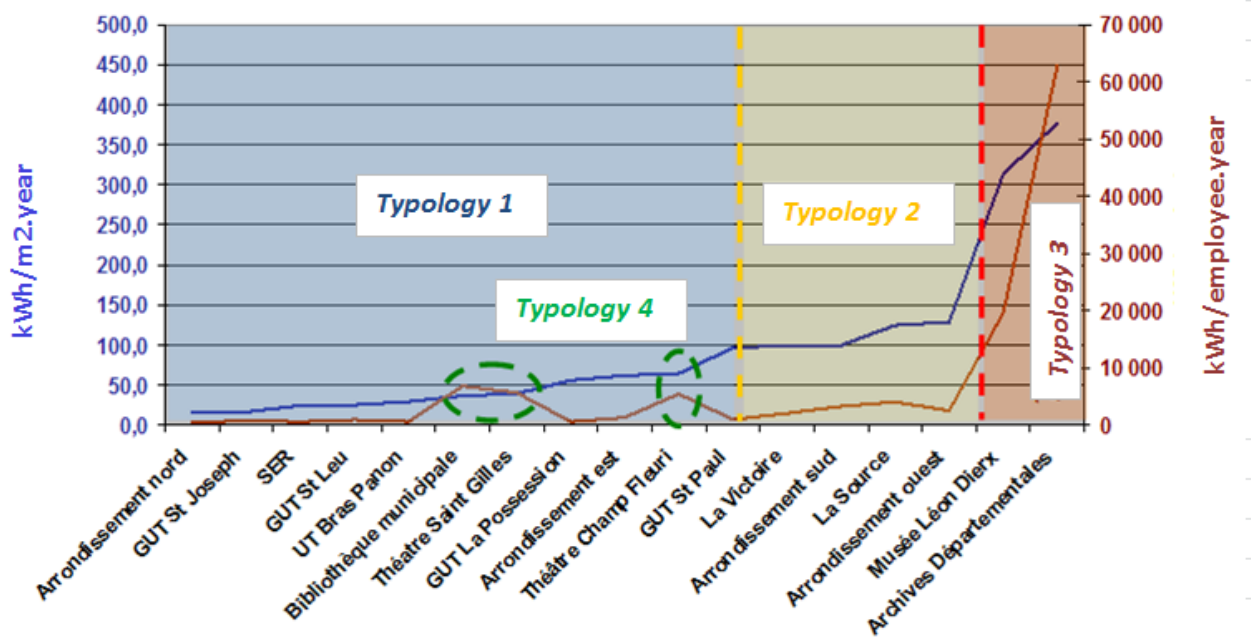
Định mức cho các Tòa nhà Văn phòng ở Việt Nam (2018)

Tính đại diện dữ liệu được hiển thị ở cuối mục 2.6.5.2 của báo cáo này, chứng minh rằng GFA trung bình của các cơ quan Nhà nước ở miền Nam thấp hơn nhiều so với các tòa nhà ở miền Bắc (thấp hơn khoảng 75%). Điều này nhấn mạnh rằng các tòa nhà như vậy không thực sự thuộc cùng loại và phải phân loại thêm các hạng mục con để đảm bảo so sánh đúng.

Tòa nhà văn phòng: Đặc điểm mẫu của dữ liệu tương thích với đường SEC

Loại tòa nhà	Vùng	Số lượng tòa nhà	Thông tin tòa nhà			Giá trị đại diện		
			Số tầng	GFA [m ²]	Bãi giữ xe [m ²]	Tỷ lệ tổng diện tích cho thuê trên tổng diện tích sàn (phân vị thứ 50) [%]	Số giờ hoạt động mỗi tuần (phân vị thứ 80) [giờ]	
							2017	2018
Cơ quan Nhà nước	Bắc	7	19	23,194	2,514	-	3,120	3,132
	Nam	15	5	5,838	362	-	2,808	2,818
Văn phòng tư nhân	Bắc	12	16	19,864	3,277	81	3,380	3,391
	Nam	10	18	19,183	2,293	78	3,120	3,130

Thật vậy, theo kinh nghiệm, các tòa nhà hành chính nhỏ có xu hướng tiêu thụ ít hơn các tòa nhà lớn (theo một nghiên cứu được cung cấp năm 2008 bởi Artelia ở đảo La Reunion; khí hậu nhiệt đới tương tự như Việt Nam ở biểu đồ dưới), vì trước hết chúng có thể không được trang bị giống nhau mức độ của thiết bị M & E, và thứ hai là vì việc theo dõi mức tiêu thụ năng lượng dễ dàng hơn (tức là tắt điều hòa không khí trong các văn phòng riêng lẻ so với tắt điều hòa tập trung của một tòa nhà lớn) trong một tòa nhà hành chính nhỏ. **Mức tiêu thụ thấp trong các cơ quan Nhà nước** cũng có thể quản lý năng lượng tốt hơn trong các cơ quan Nhà và thói quen sử dụng thông gió tự nhiên (hoặc quạt cơ học) thay vì sử dụng năng lượng điều hòa không khí một cách có hệ thống.



Nghiên cứu so sánh các Cơ quan Nhà nước (Artelia 2008, Đảo La Reunion) - Tiêu thụ năng lượng theo diện tích bề mặt và theo nhân viên

Loại hình 1: tòa nhà hành chính nhỏ (tiêu thụ năng lượng thấp);

Loại hình 2: tòa nhà hành chính lớn (tiêu thụ năng lượng cao);

Loại hình 3: các tòa nhà văn hóa với mức tiêu thụ năng lượng cao;

Loại hình 4: các tòa nhà văn hóa với mức tiêu thụ năng lượng tương tự như loại hình 2.

Những phân tích ở trên cho thấy cơ hội **hợp nhất Cơ quan Nhà nước và Văn phòng tư nhân lớn thành một loại hình Văn phòng** để thúc đẩy hiệu quả năng lượng trong các tòa nhà Văn phòng tư nhân và nhu cầu **xác định danh mục bổ sung cho định mức dựa trên quy mô của các tòa nhà**. Cách tiếp cận này đã được sử dụng trong các định mức của Singapore đối với loại hình Tòa nhà văn phòng.

Những phân tích ở trên cho thấy thêm sự cần thiết phải **xác định các thành phần phụ cho định mức dựa trên quy mô của các tòa nhà**. Cách tiếp cận này đã được sử dụng trong **định mức đánh giá tòa nhà văn phòng của Singapore**.

Định mức năng lượng Singapore năm 2018 (Nguồn: Báo cáo BCA 2019)

Table 2: National Building Energy Benchmarks for Commercial Buildings (2018)

Building Type	Size*	No. of Buildings (in 2018)	EUI of the Top 10%		EUI Ranges (kWh/m ² .yr)			
			2017	2018	Top Quartile (1% - 25%)	2nd Quartile (26% - 50%)	3rd Quartile (51% - 75%)	Bottom Quartile (76% - 100%)
Office Buildings	Large	194	≤121	≤113	≤138	138 - 185	185 - 246	≥246
	Small	284	≤86	≤79	≤131	131 - 180	180 - 250	≥250
Hotels	Large	86	≤187	≤187	≤223	223 - 263	263 - 326	≥326
	Small	217	≤140	≤129	≤187	187 - 257	257 - 345	≥345
Retail Buildings	Large	78	≤163	≤161	≤239	239 - 411	411 - 513	≥513
	Small	99	≤147	≤145	≤234	234 - 349	349 - 481	≥481
Mixed Developments	All	53	≤167	≤156	≤209	209 - 259	259 - 335	≥335

*Large: Office, Retail, Mixed Developments of GFA ≥15,000 m²; Hotels of GFA ≥7,000 m²*Small: Office, Retail, Mixed Developments of GFA <15,000 m²; Hotels of GFA <7,000 m²

Về tính đại diện của kích thước mẫu, mức độ tin cậy thực tế sẽ được tính toán và kích thước mẫu đầy đủ sẽ được xác định bằng cách sử dụng độ lệch chuẩn thực tế của đường SEC đã tính toán, mục tiêu ở đây là mức độ tin cậy và tỷ lệ sai số (tham khảo Phụ lục 2 của báo cáo này).

Để tránh yêu cầu kích thước mẫu quá lớn, tỷ lệ sai số thích hợp (độ lệch chuẩn là 50% so với đường SEC) đã được chọn và mức độ tin cậy cao vừa phải (trên 95%) nên được xem xét cho loại hình tòa nhà văn phòng. Bảng dưới đây cho thấy các mẫu bổ sung cần thiết cho các tòa nhà văn phòng để đảm bảo mức độ tin cậy là 90%, 95% và 98%.

Không gian mẫu yêu cầu cho Định mức văn phòng (2017)

Hạng mục	Cơ quan Nhà nước						Văn phòng tư nhân					
	Bắc			Nam			Bắc			Nam		
Kích thước mẫu thực tế	7			15			12			10		
Độ lệch chuẩn thực tế	12.55			3.68			10.27			27.48		
Tỷ lệ lỗi được nhắm mục tiêu	6.28			1.84			5.14			13.74		
Mức độ tự tin thực tế	0.81			0.95			0.92			0.89		
Phân số tương thích	0.47			1.00			0.80			0.67		
Mức độ tin cậy được nhắm mục tiêu	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98
Cỡ mẫu yêu cầu	11	15	22	11	15	22	11	15	22	11	15	22
Mẫu bổ sung cần thiết cho định mức hiện tại (2017)	4	8	15	-	-	7	-	3	10	1	5	12

Không gian mẫu yêu cầu cho Định mức văn phòng (2018)

Hạng mục	Cơ quan Nhà nước						Văn phòng tư nhân					
Vùng	Bắc			Nam			Bắc			Nam		
Kích thước mẫu thực tế	7			15			12			10		
Độ lệch chuẩn thực tế	9.16			5.58			10.73			20.56		
Tỷ lệ lỗi được nhắm mục tiêu	4.58			2.79			5.36			10.28		
Mức độ tự tin thực tế	0.81			0.95			0.92			0.89		
Phân số tương thích	0.47			1.00			0.80			0.67		
Mức độ tin cậy được nhắm mục tiêu	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98
Cỡ mẫu yêu cầu	11	15	22	11	15	22	11	15	22	11	15	22
Mẫu bổ sung cần thiết cho định mức hiện tại (2018)	4	8	15	-	-	7	-	3	10	1	5	12

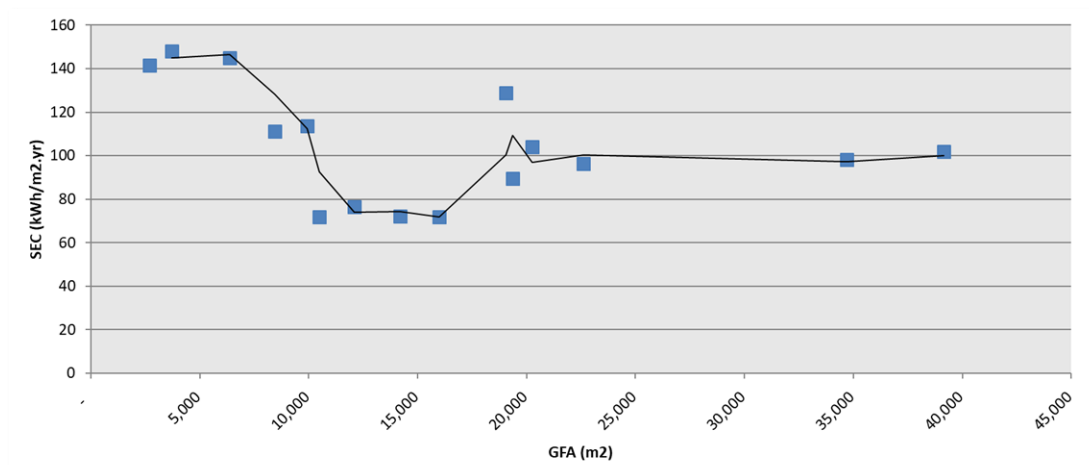
Kết quả cho thấy độ chính xác trung bình (mức độ tin cậy trên 80%) của các bộ dữ liệu hiện tại cho các loại tòa nhà văn phòng ở tất cả các vùng khí hậu. Trong số đó, cơ quan nhà nước phía Nam có mức độ tin cậy cao nhất, 95% thường được công nhận là mức cao trong thống kê.

Bảng này cũng cho thấy các cỡ mẫu cần thiết để đạt được **mức độ tin cậy cao vừa phải (trên 90%), cao (trên 95%) và rất cao (trên 98%)**. Đối với cấp độ rất cao, cần có **số lượng mẫu cao (22 tòa nhà)**, có thể tốn thời gian và không cần thiết cho dự án này. Ngược lại, **mức tiêu thụ cao chỉ cần cỡ mẫu vừa phải (15 tòa nhà)** và các công ty khảo sát phải **thu thập dữ liệu bổ sung ít hơn (chỉ có 8 tòa nhà Cơ quan Nhà nước phía Bắc và thêm 5 tòa nhà Văn phòng tư nhân phía Nam)**, phải tương thích với phân phối đường SEC được xác định (được Tư vấn trong nước phê duyệt), để cải thiện độ chính xác của định mức cho năm 2017 & 2018.

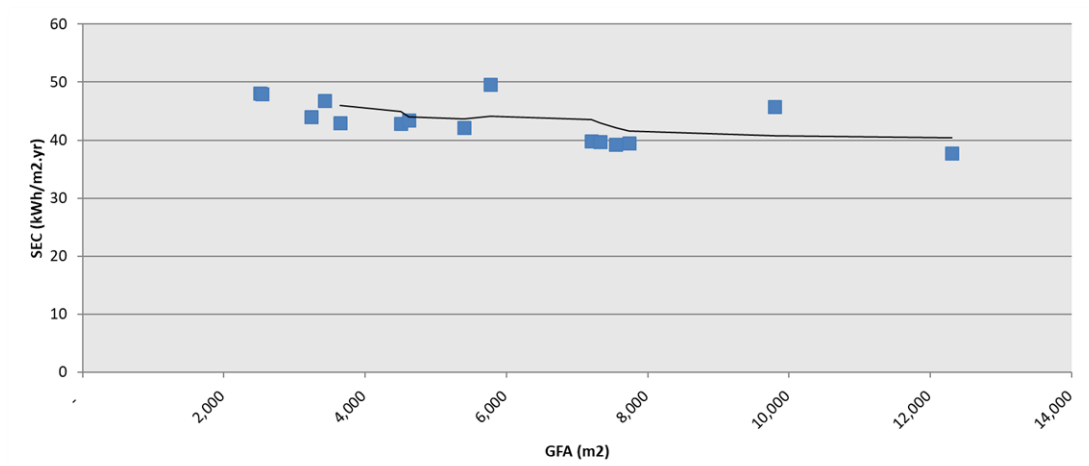
Tuy nhiên, các phân số tương thích, được xác định bằng cách chia số lượng dữ liệu tương thích (để phát triển đường SEC) cho kích thước mẫu để khảo sát năng lượng trong nghiên cứu này (15 tòa nhà), cũng **cần được xem xét trước khi chọn độ tin cậy được nhắm mục tiêu** vì nó sẽ ảnh hưởng đến khối lượng công việc của các đơn vị khảo sát. Trên thực tế, các đơn vị khảo sát phải thu thập nhiều hơn số lượng mẫu được tính toán trong các bảng trên để đạt được mức độ tin cậy được nhắm mục tiêu. Ngoài ra, vì độ lệch chuẩn chỉ có thể được biết sau khi có dữ liệu, **có nghĩa là biên độ sai số (hiện được đặt ở mức 50% độ lệch chuẩn)** có thể trở nên lớn hơn và định mức có thể kém chính xác hơn. Để tối đa hóa độ chính xác cho định mức (biên sai số $\leq 20 \text{ kWh} / \text{m}^2 \cdot \text{năm}$), kích thước mẫu phải được đặt cao hơn giá trị yêu cầu được tính trong các bảng trên. **Do đó, Tư vấn trong nước khuyên nên chọn mức độ tin cậy**

là 95% làm mục tiêu chính xác cho định mức cho năm 2017, 2018 và 2019 với 15 tòa nhà làm không gian mẫu theo yêu cầu.

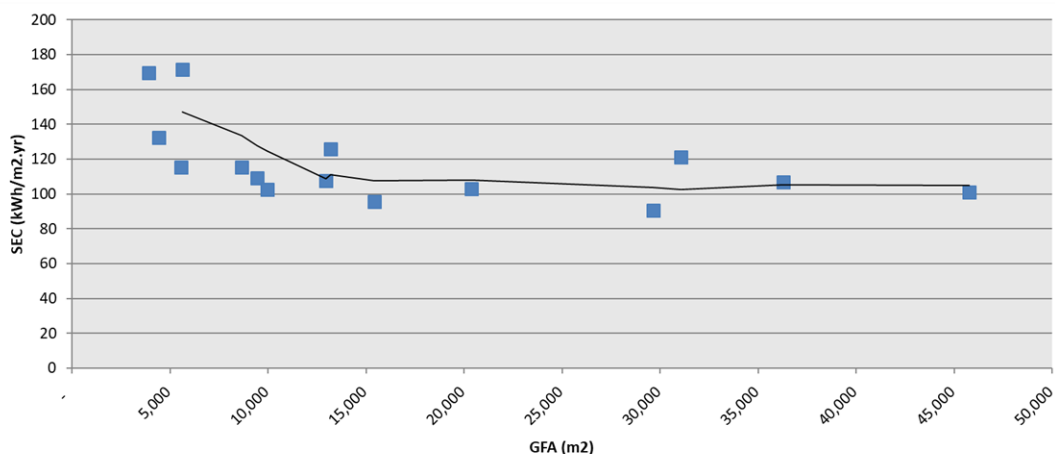
Các biểu đồ sau đây cho thấy đường SEC trong phạm vi quy mô Tòa nhà Cơ quan Nhà nước tại Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh.



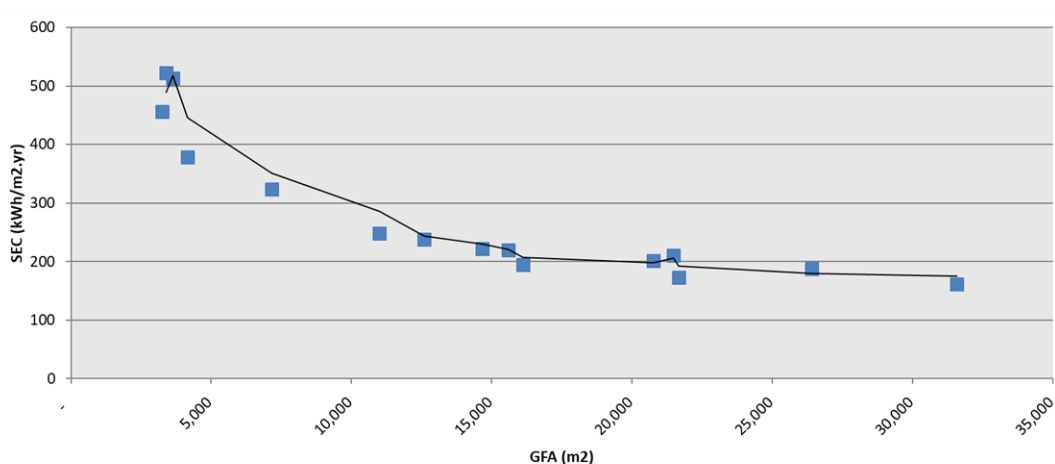
*SEC dựa trên GFA của Tòa nhà Cơ quan Nhà nước tại Hà Nội với Đường trung bình động
(Dựa trên 2 tòa nhà)*



*SEC dựa trên GFA của Tòa nhà Cơ quan Nhà nước tại TP. HCM với Đường trung bình động
(Dựa trên 5 tòa nhà)*



SEC dựa trên GFA của Tòa nhà Văn phòng Tư nhân tại Hà Nội với Đường trung bình động
(Dựa trên 4 tòa nhà)



SEC dựa trên GFA của Tòa nhà Văn phòng Tư nhân tại Hà Nội với Đường trung bình động
(Dựa trên 2 tòa nhà)

Nhìn chung, giá trị SEC giảm khi GFA tăng lên. Sự sụt giảm này được thể hiện trong các biểu đồ về Tòa nhà Cơ quan Nhà nước tại Thành phố Hồ Chí Minh, Tòa nhà Văn phòng Tư nhân tại Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh, theo đó giá trị SEC phân bổ đáng kể với GFA từ 5.000 đến 10.000 m². Trong trường hợp GFA trên 10.000 m², giá trị SEC ít biến động hơn và có xu hướng không thay đổi đối với tất cả các loại công trình và vùng khí hậu. Trong trường hợp khác, khi GFA của các tòa nhà dưới 5.000 m², số lượng cần để cải thiện để thiết lập đường SEC đặc trưng cho các tòa nhà nhỏ.

Trong số các tòa nhà có chung xu hướng, hầu hết GFA của các Tòa nhà Cơ quan Nhà nước tại Thành phố Hồ Chí Minh đều có diện tích nhỏ hơn 10.000 m². Điều đó giải thích tại sao sự giảm dần khác nhau giữa công trình nhỏ (GFA < 7.500 m²) và công trình lớn (GFA ≥ 7.500 m²) là không rõ ràng. Để có các đường SEC đặc trưng cho các tòa nhà lớn, kích thước mẫu của chúng phải được mở rộng.

Mối tương quan giữa giá trị SEC và GFA có thể được giải thích là do chi phí vận hành của các tòa nhà lớn cao hơn nên nỗ lực nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng phải mạnh mẽ hơn các tòa nhà nhỏ.

Tuy nhiên, ngoài xu hướng chung, có một bước nhảy vọt từ khoảng 75 kWh/m².năm lên 100 kWh/m².năm theo giá trị SEC của các Tòa nhà Cơ quan Nhà nước ở Hà Nội khi GFA tăng từ 15.000 lên 20.000 m². Với số liệu hiện tại, vẫn còn quá sớm để kết luận 75 hay 100 kWh/m².năm là giá trị đại diện cho các tòa nhà có GFA trên 10.000 m². Do đó, cần phải khảo sát thêm các tòa nhà trong phạm vi đó để đưa ra kết luận.

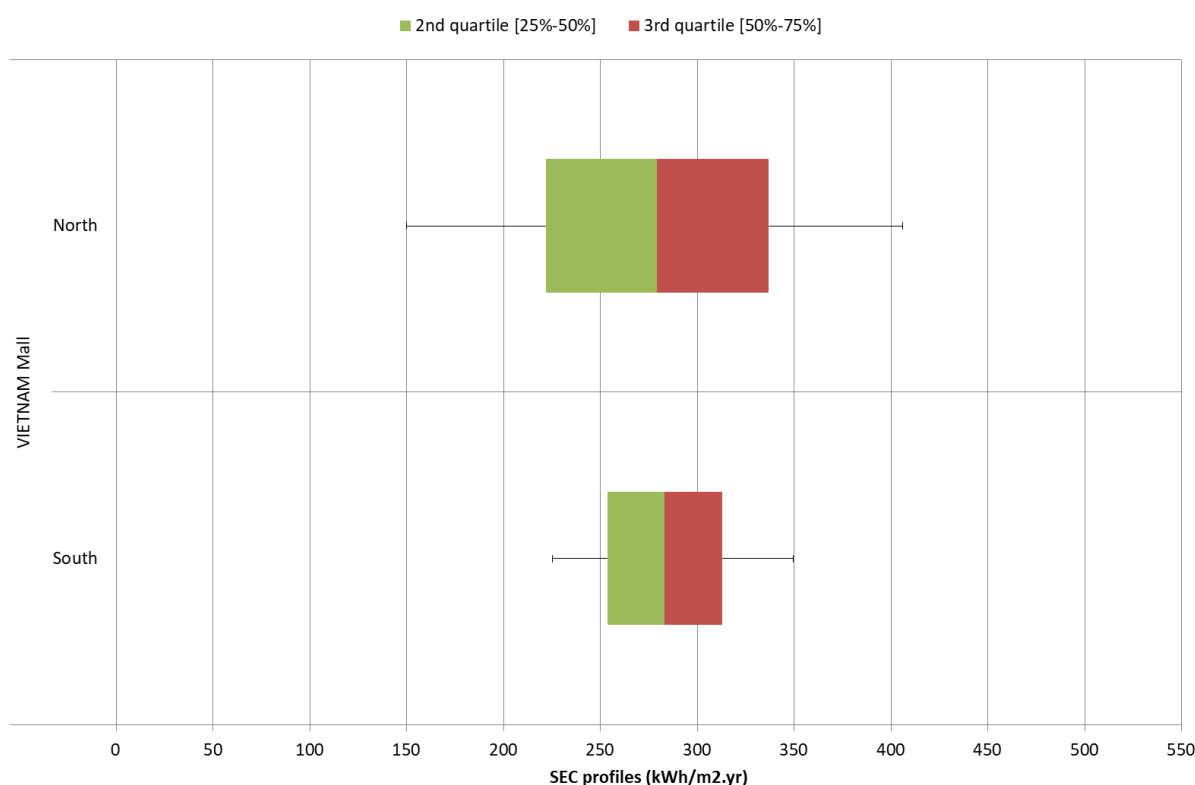
Do sự **khác biệt** giữa giá trị SEC của **các tòa nhà nhỏ (GFA < 7.500 m²)** và **các tòa nhà lớn (GFA ≥ 7.500 m²)** là cao và **số lượng tòa nhà lớn cao hơn số lượng tòa nhà nhỏ**, nên chỉ các giá trị SEC của các tòa nhà lớn được sử dụng cho thiết lập đường SEC cuối cùng. Khi có **nhiều dữ liệu được thu thập hơn cho cả các tòa nhà nhỏ và lớn**, có thể phát triển hai đường SEC đặc trưng cho từng thành phần phụ của tòa nhà (lớn/nhỏ) với mức độ tin cậy cao (trên 95%).

2.8.5 Đánh giá mức độ đại diện cho định mức của Trung tâm Thương Mại

Đã có một vấn đề dai dẳng đối với loại tòa nhà này: Dữ liệu về mức tiêu thụ năng lượng của người thuê đã được chứng minh là rất khó thu thập được. Thật vậy, chủ sở hữu tòa nhà trung tâm cho thấy sự miễn cưỡng khi chia sẻ dữ liệu tiêu thụ năng lượng như vậy với các nhóm khảo sát.

Kinh nghiệm trong quá trình khảo sát năng lượng dẫn đến câu hỏi về tính đầy đủ của phương pháp trong việc thu thập dữ liệu Trung tâm thương mại. Chuyên gia tư vấn nhấn mạnh rằng cách tiếp cận được xác định ban đầu để thu thập dữ liệu có lẽ không lý tưởng đối với trung tâm thương mại. Có khả năng cần có cách tiếp cận khác để giải quyết tốt hơn. Chẳng hạn như một giải thưởng hệ thống nơi chủ sở hữu tòa nhà sẽ cung cấp dữ liệu trực tuyến (toàn diện), được xem xét bởi bên thứ 3 có thể là cách tiếp cận phù hợp hơn để khuyến khích chủ sở hữu tòa nhà chia sẻ dữ liệu của họ, phân tích chúng và sau đó đầu tư vào các biện pháp hiệu quả năng lượng để giảm tiêu thụ năng lượng hàng năm của họ và tiết kiệm tiền. Phương pháp chi tiết cho giải pháp này sẽ được mô tả trong mục cuối (Mục 2.9 của báo cáo này).

Nhìn chung, theo định mức được tính toán, Trung tâm thương mại là tòa nhà tiêu thụ nhiều năng lượng nhất. Điều này cho thấy đây là một nơi tuyệt vời để cải thiện tiết kiệm năng lượng.



Định mức cho Trung tâm thương mại tại Việt Nam (2018)

Ngoài ra, kích thước mẫu hiện tại cho Trung tâm thương mại cần phải được đánh giá lại sau khi đạt được độ lệch chuẩn từ đường SEC cuối cùng được hiển thị trong bảng sau.

Kích thước mẫu yêu cầu chi định mức Trung tâm thương mại (2017)

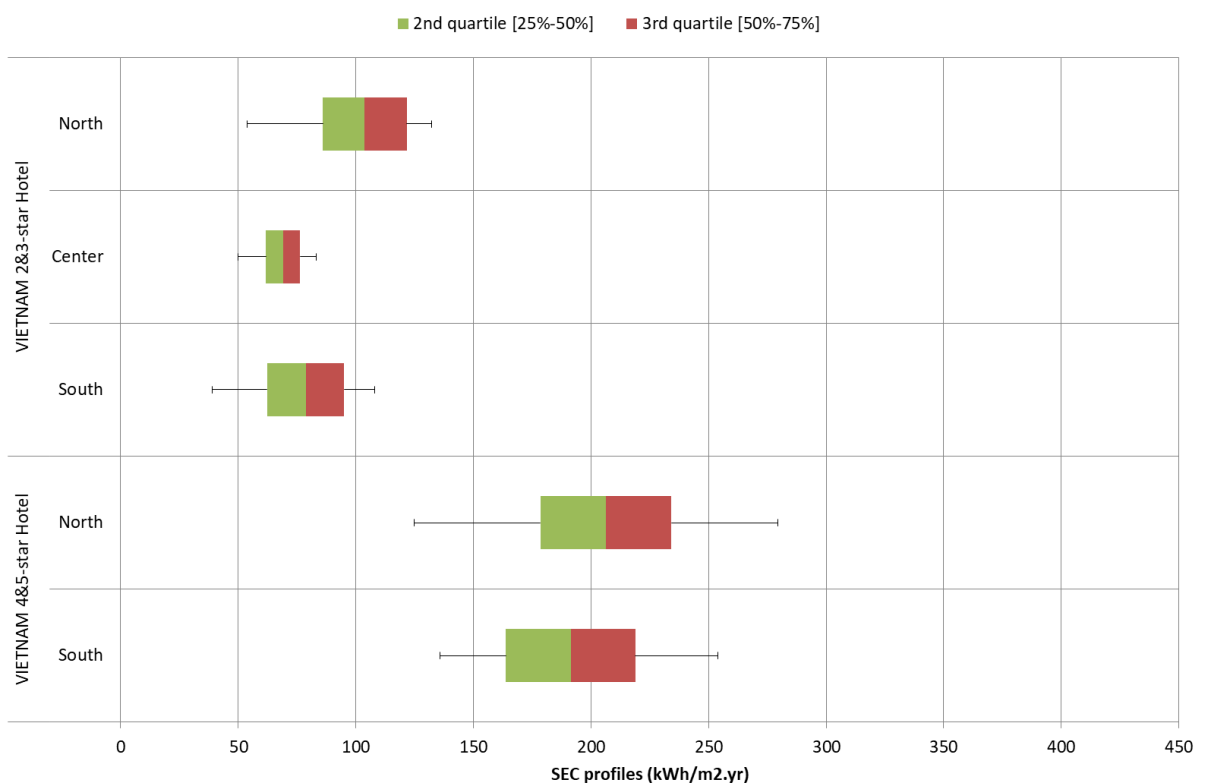
Hạng mục	Trung tâm thương mại					
Vùng	Bắc			South		
Kích thước mẫu thực tế	13			12		
Độ lệch chuẩn thực tế	87.44			28.11		
Tỷ lệ lỗi được nhắm mục tiêu	43.72			14.06		
Mức độ tin cậy thực tế	0.93			0.92		
Phân số tương thích	0.87			0.80		
Phân số tương thích	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98
Không gian mẫu yêu cầu	11	15	22	11	15	22
Mẫu bổ sung cần thiết cho định mức hiện tại (2017)	-	2	9	-	3	10

Kích thước mẫu yêu cầu chi định mức Trung tâm thương mại (2018)

Hạng mục	Trung tâm thương mại					
Vùng	Bắc			South		
Kích thước mẫu thực tế	13			12		
Độ lệch chuẩn thực tế	85.37			44.09		
Tỷ lệ lỗi được nhắm mục tiêu	42.69			22.04		
Mức độ tin cậy thực tế	0.93			0.92		
Phân số tương thích	0.87			0.80		
Phân số tương thích	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98
Không gian mẫu yêu cầu	11	15	22	11	15	22
Mẫu bổ sung cần thiết cho định mức hiện tại (2018)	-	2	9	-	3	10

Giống như danh mục Tòa nhà văn phòng, kích thước mẫu cho mức độ tin cậy 98% là quá mức không cần thiết. **Mức độ tin cậy thực tế đã gần đạt mức cao** (mức tin cậy 95%) nhưng tỷ lệ sai số (ở mức 50% độ lệch chuẩn) vẫn còn cao ($> 20 \text{ kWh/m}^2.\text{năm}$). Với tỷ lệ sai sót cao này, hạng mục này không cần bất kỳ khảo sát năng lượng bổ sung nào cho định mức của năm 2017 và 2018. Xem xét thực tế rằng **số lượng trung tâm thương mại phù hợp cho dự án này (tòa nhà trung tâm thương mại độc lập không có chức năng sử dụng hỗn hợp) không nhiều ngày nay; năm 2017, 2018 và 2019, kích thước mẫu chuẩn của Trung tâm thương mại sẽ được giữ nguyên như các năm trước (15 tòa nhà) để mức độ tin cậy sẽ đạt 95% với tỷ lệ sai số tốt hơn ($\leq 20 \text{ kWh/m}^2.\text{năm}$).**

2.8.6 Đánh giá mức độ đại diện cho định mức của Khách sạn



Định mức cho Khách sạn tại Việt Nam (2018)

Đối với các định mức năng lượng của **khách sạn** phía nam và phía bắc, các số liệu cho thấy xu hướng tiêu dùng hợp lý liên quan đến các loại khách sạn: các **khách sạn 4-5 sao** có xu hướng tiêu thụ nhiều hơn các **khách sạn 2-3 sao**. Thật vậy, một **khách sạn 4-5 sao** đòi hỏi dịch vụ cao hơn và được trang bị tiện nghi cao hơn (phòng tắm có bồn tắm, nhiều thiết bị chiếu sáng, spa, bể bơi, phòng tập thể dục, v.v.) so với **khách sạn 2-3 sao** với thiết bị tiêu thụ ít năng lượng hơn và khách hàng ít đòi hỏi hơn.

Quan sát này có thể được coi là cơ hội để thúc đẩy thị trường (du lịch) theo hướng Hiệu quả năng lượng bằng cách hợp nhất 2 loại tòa nhà (khách sạn 4-5 sao và 2-3

sao) thành **một loại Khách sạn sau đó chia thành 2 loại phụ theo quy mô tòa nhà (GFA)**: thúc đẩy các tòa nhà hiệu vận hành quả hơn (khách sạn 2-3 sao với ngân sách đầu tư ít hơn) và thách thức các khách sạn 4-5 sao đầu tư vào các biện pháp tiết kiệm năng lượng. Điều này chứng tỏ rằng bằng cách xác định **định mức quốc gia và áp dụng nhãn EE liên quan, có một cơ hội tiềm năng để giảm tiêu thụ năng lượng trong các khách sạn ở cấp quốc gia. Cách tiếp cận này đã được sử dụng trong định mức Singapore cho loại hình Khách sạn.**

Định mức năng lượng Singapore 2018 (Nguồn: Báo cáo của BCA năm 2019)

Table 2: National Building Energy Benchmarks for Commercial Buildings (2018)

Building Type	Size*	No. of Buildings (in 2018)	EUI of the Top 10%		EUI Ranges (kWh/m ² .yr)			
			2017	2018	Top Quartile (1% - 25%)	2nd Quartile (26% - 50%)	3rd Quartile (51% - 75%)	Bottom Quartile (76% - 100%)
Office Buildings	Large	194	≤121	≤113	≤138	138 - 185	185 - 246	≥246
	Small	284	≤86	≤79	≤131	131 - 180	180 - 250	≥250
Hotels	Large	86	≤187	≤187	≤223	223 - 263	263 - 326	≥326
	Small	217	≤140	≤129	≤187	187 - 257	257 - 345	≥345
Retail Buildings	Large	78	≤163	≤161	≤239	239 - 411	411 - 513	≥513
	Small	99	≤147	≤145	≤234	234 - 349	349 - 481	≥481
Mixed Developments	All	53	≤167	≤156	≤209	209 - 259	259 - 335	≥335

*Large: Office, Retail, Mixed Developments of GFA ≥15,000 m²; Hotels of GFA ≥7,000 m²

*Small: Office, Retail, Mixed Developments of GFA <15,000 m²; Hotels of GFA <7,000 m²

Tương tự như các loại tòa nhà khác, Tư vấn quốc gia cũng đánh giá kích thước mẫu thực tế của Khách sạn. Các kết quả được trình bày trong bảng sau

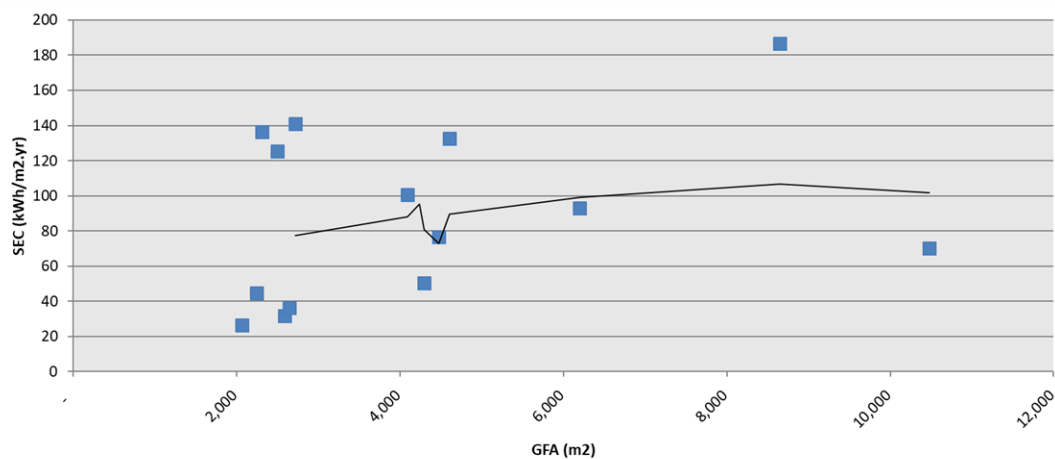
Cỡ mẫu cần thiết cho định mức của Khách sạn (2017)

Hạng mục	Khách sạn 2&3 sao									Khách sạn 4&5 sao					
Vùng	Bắc			Trung			South			North			South		
Kích thước mẫu thực tế	8			9			10			12			13		
Độ lệch chuẩn thực tế	27.94			6.29			24.34			48.27			44.56		
Tỷ lệ lỗi được nhắm mục tiêu	13.97			3.15			12.17			24.14			22.28		
Mức độ tin cậy thực tế	0.84			0.87			0.89			0.92			0.93		
Phân số tương thích	0.53			0.60			0.67			0.80			0.87		
Phân số tương thích	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98
Không gian mẫu yêu cầu	11	15	22	11	15	22	11	15	22	11	15	22	11	15	22
Mẫu bổ sung cần thiết cho định mức hiện tại (2017)	3	7	14	2	6	13	1	5	12	-	3	10	-	2	9

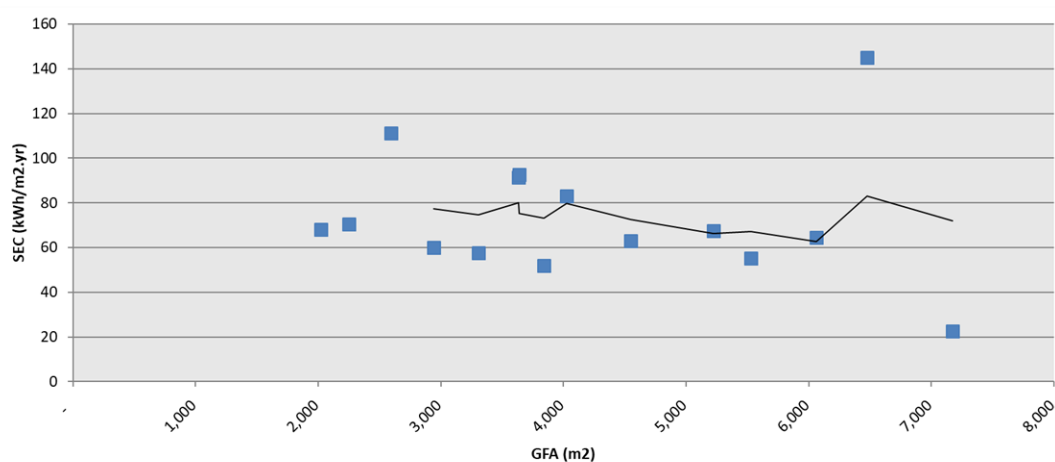
Cỡ mẫu cần thiết cho định mức của Khách sạn (2018)

Hạng mục	Khách sạn 2&3 sao									Khách sạn 4&5 sao					
Vùng	Bắc			Trung			South			North			South		
Kích thước mẫu thực tế	8			9			10			12			13		
Độ lệch chuẩn thực tế	26.51			10.79			24.22			41.28			40.72		
Tỷ lệ lỗi được nhắm mục tiêu	13.25			5.40			12.11			20.64			20.36		
Mức độ tin cậy thực tế	0.84			0.87			0.89			0.92			0.93		
Phân số tương thích	0.53			0.60			0.67			0.80			0.87		
Phân số tương thích	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98	0.90	0.95	0.98
Không gian mẫu yêu cầu	11	15	22	11	15	22	11	15	22	11	15	22	11	15	22
Mẫu bổ sung cần thiết cho định mức hiện tại (2018)	3	7	14	2	6	13	1	5	12	-	3	10	-	2	9

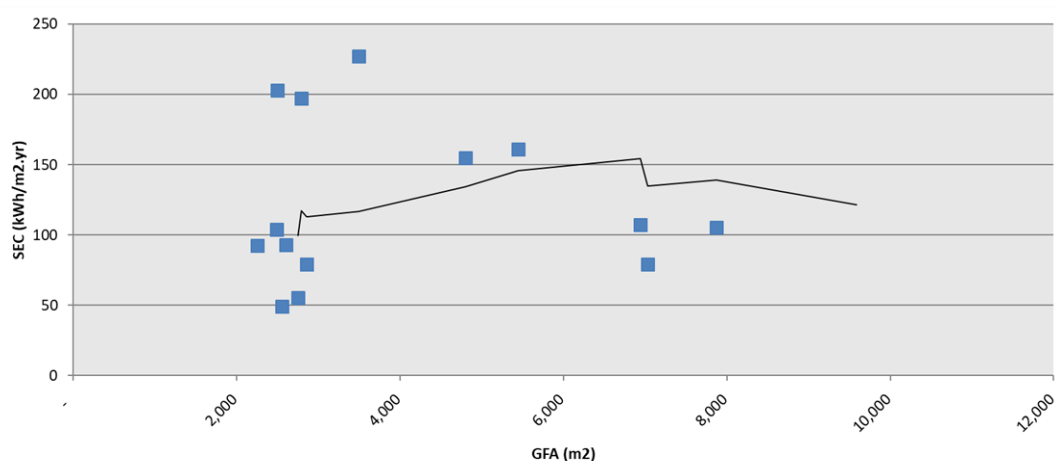
Nhìn chung, chỉ có **kích thước mẫu của Khách sạn 4 & 5 sao là xấp xỉ cho mức độ chính xác cao (mức độ tin cậy 90%)**. Ngoài ra, **số lượng mẫu bổ sung cần thiết để cải thiện định mức hiện tại (năm 2017 và 2018) trong Khách sạn 2 & 3 sao là không đáng kể**, giúp giảm bớt khó khăn trong việc tìm kiếm các khách sạn phù hợp hơn (với GFA lớn hơn 2500 m²) để khảo sát các công ty. Tuy nhiên, **xem xét sự thay đổi chưa biết về độ lệch chuẩn sau khi có dữ liệu bổ sung có thể làm giảm độ chính xác của định mức, kích thước mẫu của 15 tòa nhà cho độ tin cậy 95% nên được xem xét cho định mức hiện tại (năm 2017 và 2018) và định mức trong tương lai (năm 2019)**.



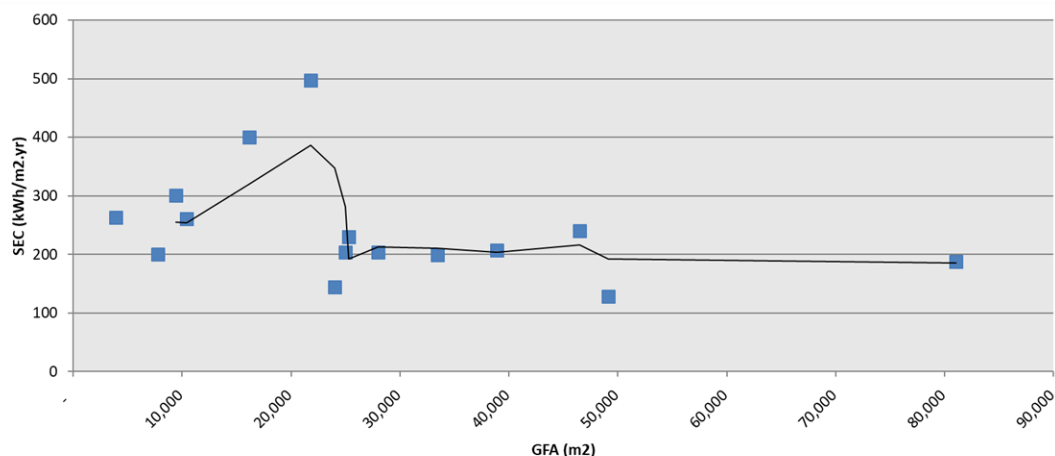
**SEC dựa trên. GFA của Khách sạn 2&3 sao tại Hà Nội
với Đường trung bình động (Dựa trên 7 tòa nhà)**



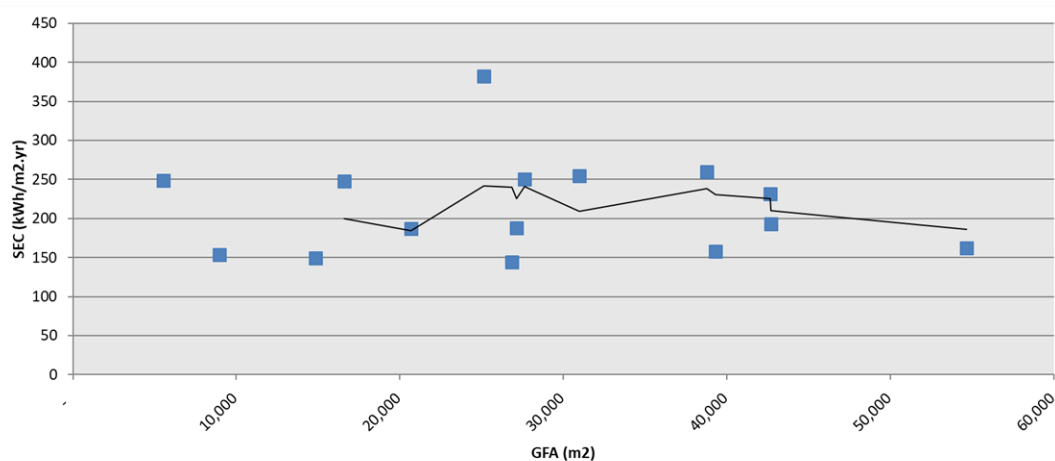
**SEC dựa trên. GFA của Khách sạn 2&3 sao tại Đà Nẵng
với Đường trung bình động (Dựa trên 4 tòa nhà)**



**SEC dựa trên. GFA của Khách sạn 2&3 sao tại TP HCM
với Đường trung bình động (Dựa trên 6 tòa nhà)**



*SEC dựa trên GFA của Khách sạn 4&5 sao tại Hà Nội
với Đường trung bình động (Dựa trên 3 tòa nhà)*



*SEC dựa trên GFA của Khách sạn 4&5 sao tại Hà Nội
với Đường trung bình động (Dựa trên 4 tòa nhà)*

Nhìn chung, các giá trị SEC của Khách sạn phân tán và không có xu hướng cụ thể liên quan đến GFA của họ. Trên thực tế, giá trị SEC trong một khách sạn chủ yếu tỷ lệ thuận với số lượng khách / phòng cho thuê hàng năm (tỷ lệ hoạt động của khách sạn). Sự thay đổi của giá trị SEC trong loại Khách sạn 2 & 3 sao cao hơn nhiều so với một trong loại Khách sạn 4 & 5 sao vì không có hệ thống sử dụng năng lượng chuyên sâu trong các Khách sạn 2 & 3 sao (chẳng hạn như lò hơi trung tâm cho spa, máy bơm tuần hoàn cho hồ bơi) hãy để tỷ lệ hoạt động của khách sạn có tác động đáng kể hơn nhiều trong các giá trị SEC khác nhau so với trường hợp của Khách sạn 4 & 5 sao.

2.9 Kết luận & đề xuất

Bảng dưới đây là tổng hợp các phân tích định mức được cung cấp và các khuyến nghị:

Phân tích kết quả định mức

Loại tòa nhà	Vùng	Tính đại diện của mẫu		Sự phù hợp của phương pháp khảo sát năng lượng	Tính nhất quán hàng năm	Độ chính xác của định mức	Bước tiếp theo		
		Mức độ tin cậy	Tính đồng nhất của GFA giữa các vùng khí hậu				Tạo ra loại hình lớn/nhỏ tương ứng	Thực hiện khảo sát bổ sung?	Ghi chú khác
Cơ quan Nhà nước	Bắc	Trung bình ($> 80\% \leq 90\%$)	Thấp				Có	Có	Cơ hội để định nghĩa lại loại văn phòng mới dựa theo chức năng và quy mô thay vì Cơ quan Nhà nước và Văn phòng Tư nhân: 1) Văn phòng Cơ quan Nhà nước 2) Văn phòng Thương mại nhỏ 3) Văn phòng Thương mại lớn
	Nam	Cao ($> 95\% \leq 98\%$)							
Văn phòng tư nhân	Bắc	Khá cao ($> 90\% \leq 95\%$)	Cao						
	Nam	Trung bình ($> 80\% \leq 90\%$)							
Trung tâm thương mại	Bắc	Khá cao ($> 90\% \leq 95\%$)	Cao				Có	Có	Cơ hội phát triển một nền tảng dựa trên giải thưởng trực tuyến để chủ sở hữu tòa nhà cung cấp dữ liệu của họ, thay vì áp dụng phương pháp khảo sát hiện tại
	Nam	Khá cao ($> 90\% \leq 95\%$)							
Khách sạn 2&3 sao	Bắc	Trung bình ($> 80\% \leq 90\%$)	Cao				Có	Có	Cơ hội hợp nhất thành một loại Khách sạn
	Trung	Trung bình ($> 80\% \leq 90\%$)							
	Nam	Trung bình ($> 80\% \leq 90\%$)							
Khách sạn 4&5 sao	Bắc	Khá cao ($> 90\% \leq 95\%$)	Cao						
	Nam	Khá cao ($> 90\% \leq 95\%$)							

Nói chung, nên **điều chỉnh quá trình khảo sát** tòa nhà về mặt lựa chọn tòa nhà trước. Thật vậy, **nhận dạng / lựa chọn tòa nhà** là bước đầu tiên (và quan trọng) của quy trình đo định mức. Nếu không có bước này, **các tòa nhà không có mối quan hệ về kích thước** (ví dụ: các tòa nhà lớn theo tiêu chuẩn cao và tòa nhà nhỏ không có tiêu chuẩn) có thể được **trộn lẫn trong cùng một loại tòa nhà**, điều này sẽ **ảnh hưởng đến độ chính xác của định mức**.

Do đó, **trước khi điều chỉnh bất kỳ định mức bổ sung** nào, nên:

- Nhóm tư vấn (NC & IC) thực hiện **đánh giá sơ bộ thị trường xây dựng Việt Nam** theo quy mô tòa nhà trung bình, hạng mục tòa nhà, hoạt động xây dựng và bất kỳ thông tin liên quan nào khác) và chia sẻ với nhóm khảo sát; và
- Nhóm khảo sát sẽ **xác định danh mục bổ sung và số lượng tòa nhà sẽ được khảo sát cho từng danh mục bổ sung để đo định mức**. Số lượng tòa nhà được khảo sát trên mỗi danh mục bổ sung sẽ phụ thuộc vào các quan sát được thực hiện từ bước đầu tiên này và số lượng khảo sát được tính toán trong Mục 2.8.4, 2.8.5 và 2.8.6 của báo cáo này.

Bước đó sẽ là điểm khởi đầu cho các khảo sát năng lượng / Định mức năng lượng / Ghi nhãn EE.

Nền tảng **giải thưởng trực tuyến được sử dụng để khuyến khích chủ sở hữu tòa nhà cung cấp dữ liệu của họ một cách có trách nhiệm cho các định mức**, cần xem xét các điểm sau:

- Quản lý danh mục đầu tư của ENERGY STAR là một ví dụ điển hình về nền tảng dựa trên giải thưởng trực tuyến. ENERGY STAR là chương trình tự nguyện của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (EPA) cung cấp nền tảng trực tuyến (Portfolio Manager của ENERGY STAR) để chủ sở hữu tòa nhà tải lên thông tin tòa nhà (ví dụ: loại tòa nhà, GFA, v.v.) cùng lúc tiêu thụ năng lượng xây dựng hàng tháng để giúp họ theo dõi hiệu suất và định mức tòa nhà của họ. Nếu các tòa nhà của họ đạt được định mức cao, họ có thể nhận được chứng chỉ ENERGY STAR được công nhận bởi Chuyên gia được cấp phép (Kỹ sư chuyên nghiệp hoặc Kiến trúc sư đã đăng ký)
- Để xây dựng nền tảng trực tuyến đó, bạn nên làm theo các bước dưới đây:
 - Hợp tác với bên phát triển phần mềm và họ sẽ làm việc với Tư vấn trong nước về các yếu tố đầu vào (dữ liệu xây dựng), quy trình tính toán và đầu ra (đường SEC và Định mức năng lượng) để tạo cơ sở dữ liệu trực tuyến và thiết kế trang web định mức thí điểm trong đó:
 - Thảo luận giữa chủ sở hữu tòa nhà, đơn vị khảo sát và cơ quan định mức về dữ liệu / yêu cầu được tải lên có thể được thực hiện
 - Chủ sở hữu tòa nhà tải lên dữ liệu xây dựng cần thiết cùng với các tài liệu / bằng chứng cần thiết để phát triển định mức SEC. Họ có thể **sửa đổi / cập nhật khi cần thiết**. Nếu họ cho phép

các nhóm khảo sát thực hiện các cuộc khảo sát để xác minh dữ liệu đã tải lên của họ và được sự chấp thuận từ Tư vấn quốc gia, họ có thể sử dụng hệ thống trực tuyến này để theo dõi các giả định hàng tháng của các tòa nhà và người thuê nhà của họ (sự tăng / giảm tiêu thụ đáng ngờ sẽ được tự động thông báo cho chủ sở hữu tòa nhà). Ngoài ra, họ có thể đánh giá hàng năm hiệu quả vận hành của tòa nhà so với Định mức năng lượng trong khu vực của họ (Bắc / Nam). Nếu hiệu suất tốt (ví dụ: phân vị thứ 50 của Định mức năng lượng khu vực), họ sẽ nhận được chứng chỉ từ Bộ Xây dựng có thể được sử dụng để quảng bá tòa nhà của họ trên thị trường.

- Các công ty khảo sát xác minh dữ liệu được tải lên bằng cách thực hiện các khảo sát năng lượng để đánh dấu chéo các tài liệu / bằng chứng được cung cấp bởi chủ sở hữu tòa nhà. Các công ty khảo sát phải phê duyệt hoặc sửa đổi dữ liệu từ chủ sở hữu tòa nhà theo kết quả khảo sát. Các tài liệu / bằng chứng bổ sung cho các khảo sát năng lượng như ảnh / bản vẽ phải được thu thập và tải lên.
- Cơ quan Định mức (Tư vấn trong nước) kiểm tra dữ liệu được xác minh bởi nhóm khảo sát và các tài liệu / bằng chứng liên quan sau đó quyết định phê duyệt / từ chối chúng trước khi tương tác với tính toán của SEC và thiết lập đường SEC trên hệ thống trực tuyến (lọc và tạo dữ liệu trong SEC tính toán, loại bỏ dữ liệu không phù hợp để phát triển SEC).
- Cung cấp ngân sách cho các công ty khảo sát để **chuẩn bị quà tặng khuyến khích và đào tạo cho chủ sở hữu tòa nhà đồng ý sử dụng công cụ trực tuyến** (chủ sở hữu tòa nhà sẽ nhận được những quà tặng đó khi dữ liệu của họ được phê duyệt bởi cơ quan điểm chuẩn)
- Bằng cách đó, **sẽ gặp ít khó khăn hơn cho các công ty khảo sát (trong việc thu thập dữ liệu) và cơ quan định mức (trong xác minh dữ liệu)** khi chủ sở hữu tòa nhà nhận được cả lợi ích dài hạn và ngắn hạn từ việc gửi dữ liệu phù hợp cho định mức. Hơn nữa, các cuộc thảo luận minh bạch của tất cả các bên liên quan trên hệ thống trực tuyến **tạo thuận lợi cho việc thu thập và xác minh dữ liệu, do đó tiết kiệm thời gian.**

Tóm lại, nên:

- 1) Thực hiện đánh giá sơ bộ thị trường xây dựng Việt Nam, sau đó xác định số lượng danh mục bổ sung và số lượng tòa nhà sẽ được khảo sát cho từng hạng mục bổ sung để cho định mức.
- 2) Cải thiện định mức năng lượng cho năm 2017 và 2018 bằng cách thu thập các mẫu bổ sung để đạt được mức độ tin cậy 95% và tiếp tục thu thập dữ liệu để thiết lập đường SEC và Định mức năng lượng cho năm 2019

- 3) Định nghĩa lại loại văn phòng mới dựa theo chức năng và quy mô thay vì Cơ quan Nhà nước và Văn phòng Tư nhân:
 - Văn phòng Cơ quan Nhà nước
 - Văn phòng Thương mại nhỏ ($GFA \leq 7,500 \text{ m}^2$)
 - Văn phòng Thương mại lớn ($GFA > 7,500 \text{ m}^2$)
- 4) Tạo một nền tảng dựa trên giải thưởng trực tuyến tương tự như Portfolio Manager của ENERGY STAR, cho phép chủ sở hữu tòa nhà cung cấp trực tiếp dữ liệu của họ để thiết lập đường SEC và định mức trên trang web và giúp họ theo dõi cũng như đánh giá hiệu suất tòa nhà của họ so với định mức khu vực

3 TỔNG KẾT GIAI ĐOẠN 2 CỦA DỰ ÁN

Theo các đề nghị ở cuối giai đoạn trước của dự án, việc khảo sát thêm các tòa nhà đã được thực hiện để tái tạo cho một số bộ dữ liệu không sử dụng được cho năm 2017 và 2018 và phát triển Đường SEC và Định mức năng lượng cho năm 2019 so sánh thêm giữa các năm và đạt 95% độ tin cậy. Bên cạnh đó, các loại tòa nhà văn phòng đã được xác định lại theo các đề xuất trước đây để đảm bảo tính đồng nhất và nhất quán của đường SEC và Định mức năng lượng.

3.1 Cập nhật / Sửa đổi & Các kết quả liên quan

3.1.1 Loại tòa nhà

Trong quá trình phát triển đường SEC và đo Định mức Năng lượng, ta thấy rằng có sự phân tán rộng rãi dữ liệu thống kê giữa các loại tòa nhà văn phòng Tư nhân và tòa nhà Cơ quan Nhà nước. Nó thể hiện rõ ràng sự không đồng nhất về dữ liệu và sự tồn tại của các tập con trong các danh mục này. Kết quả phân tích chỉ ra rằng những phân loại ban đầu này nên được sửa đổi để tính đại diện chính xác hơn cho các tập hợp con khác nhau (tham khảo *Báo cáo kỹ thuật - Phần 5.2 - BÁO CÁO VỀ LỰA CHỌN TÒA NHÀ*). Do đó, các loại “**Tòa nhà Văn phòng Cơ quan Nhà nước**”, “**Văn phòng Thương mại Nhỏ**” và “**Văn phòng Thương mại Lớn**” được tạo ra để cuối cùng đảm bảo các giá trị SEC và Định mức Năng lượng mang tính đại diện và đồng nhất hơn.

Loại tòa nhà cho phát triển Đường SEC và Định mức Năng lượng

STT	Loại tòa nhà	Quy mô tòa nhà
1	Văn phòng Cơ quan Nhà nước	>2,500 m ²
2	Văn phòng Thương mại nhỏ	> 2,500 m ² & ≤ 7,500 m ²
3	Văn phòng Thương mại lớn	>7,500m ²
4	Trung tâm Thương mại	>2,500m ²
5	Khách sạn 2&3 sao	>2,500m ²
6	Khách sạn 4&5 sao	>2,500m ²

3.1.2 Khảo sát năng lượng

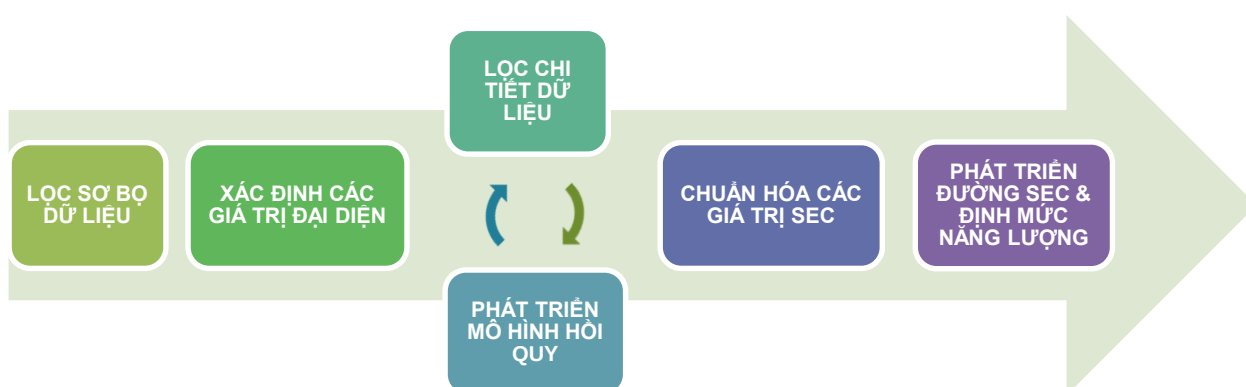
Như đã đề nghị trong giai đoạn 1 của dự án, số lượng tòa nhà cho mỗi loại phải là 15 tòa nhà (giống như giai đoạn 1 của dự án) để có thể đạt được mức tin cậy 95%. Để ngăn chặn bất kỳ tòa nhà nào bất thường được lựa chọn để khảo sát năng lượng và đảm bảo số lượng tòa nhà để phát triển Đường SEC và Định mức năng lượng theo yêu cầu, các Đơn vị khảo sát phải cung cấp danh sách các tòa nhà cho nhóm Tư vấn để kiểm tra và phê duyệt tòa nhà trước khi thực hiện các khảo sát.

Số lượng toàn nhà vào cuối giai đoạn khảo sát năng lượng năm 2017, 2018 & 2019

Loại tòa nhà	Quy mô tòa nhà	Số lượng tòa nhà		
		Hà Nội	Đà Nẵng	TP.HCM
Văn phòng Cơ quan Nhà nước	>2,500 m ²	-	-	15
Văn phòng Thương mại nhỏ	>2,500 m ² & ≤ 7,500 m ²	15	-	15
Văn phòng Thương mại lớn	>7,500m ²	15	-	15
Trung tâm Thương mại	>2,500m ²	15	-	15
Khách sạn 2&3 sao	>2,500m ²	15	15	15
Khách sạn 4&5 sao	>2,500m ²	15	-	15

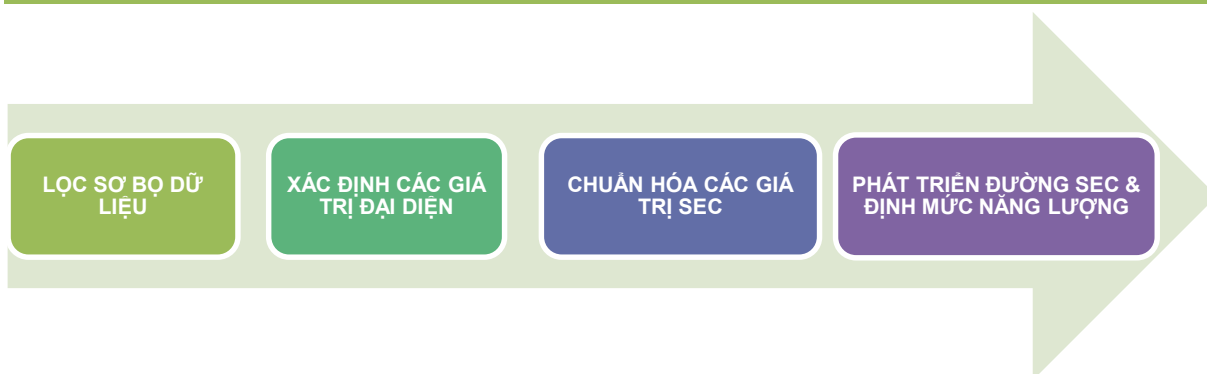
3.1.3 Phát triển Đường SEC & Định mức Năng lượng

Dựa trên phương pháp phát triển của giai đoạn 1 của dự án, quy trình phát triển tổng thể cho **Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại** cũng bao gồm **5 giai đoạn** như sau:

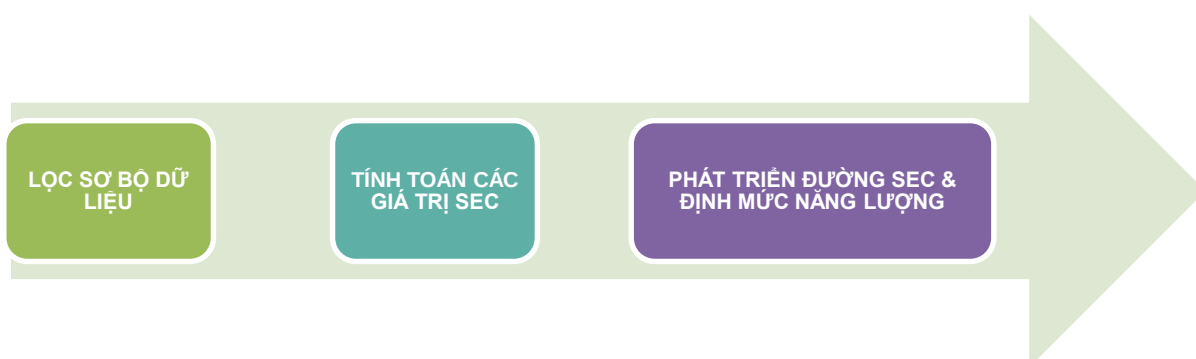


So với quy trình trước, việc **tái tạo dữ liệu không được thực hiện** cùng lúc với lọc dữ liệu, có nghĩa là tập dữ liệu của tòa nhà là tốt vì danh sách các tòa nhà đã được xem xét nghiêm ngặt trong các quá trình khảo sát năng lượng.

Ngoài ra, **phương pháp luận phát triển cho Khách sạn** đã được **sửa đổi** cho các **Khách sạn 2&3 sao ở Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh** vì việc **sử dụng giá trị SEC được tính trực tiếp** để phát triển Đường SEC dẫn đến **đường đó không thực tế** (giá trị phân vị thứ 25 quá nhỏ thậm chí là âm). Nhận thấy rằng mức tiêu thụ của Khách sạn 2&3 sao thay đổi đáng kể theo sự thay đổi của tỷ lệ hoạt động trong khi mức tiêu thụ của Khách sạn 4&5 sao tương đối ổn định và không bị ảnh hưởng bởi tỷ lệ hoạt động, **4 bước phát triển** cho Khách sạn đã được thiết lập như sau.



Đối với các Khách sạn 2&3 sao tại Đà Nẵng và Khách sạn 4&5 sao tại Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh, quá trình phát triển không thay đổi như sau.



3.1.3.1 Lọc sơ bộ dữ liệu

Phương pháp lọc sơ bộ dữ liệu không thay đổi so với giai đoạn trước. Do việc kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt danh sách tòa nhà trong quá trình khảo sát năng lượng, kích thước mẫu được giữ nguyên (15 tòa nhà) sau khi lọc trước dữ liệu.

Số lượng dữ liệu đủ điều kiện sau khi lọc sơ bộ dữ liệu

Loại tòa nhà	Hà Nội (Miền Bắc)	Đà Nẵng (Miền Trung)	TP. Hồ Chí Minh (Miền Nam)
Tòa nhà VP Cơ quan Nhà nước	15/15 Tòa nhà	-	15/15 Tòa nhà
Tòa nhà VP Thương mại nhỏ	15/15 Tòa nhà	-	15/15 Tòa nhà
Tòa nhà VP Thương mại lớn	15/15 Tòa nhà	-	15/15 Tòa nhà
TTTM	15/15 Tòa nhà	-	15/15 Tòa nhà
Khách sạn 2&3 sao	15/15 Tòa nhà	15/15 Tòa nhà	15/15 Tòa nhà
Khách sạn 4&5 sao	15/15 Tòa nhà	-	15/15 Tòa nhà

3.1.3.2 Xác định các giá trị đại diện

Đối với Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại, phương pháp tính toán các giá trị đại diện vẫn không thay đổi, ngoại trừ định nghĩa về số giờ hoạt động: các giá trị bách phân vị thứ 50 được chọn thay vì giá trị bách phân vị thứ 80 (định nghĩa trước đó). Lý do đằng sau sự thay đổi này là tính toán Dán nhãn Năng lượng mới được xác

định, trong đó giá trị trung bình của đường SEC là đầu vào giá trị “trung bình” trên thang đo Nhân Năng lượng Theo định nghĩa đó, tất cả các đầu vào để tính giá trị đại diện phải là vùng giữa (giá trị phân vị thứ 50).

Đối với **Khách sạn**, giá trị đại diện chỉ bao gồm một giá trị - tỷ lệ lấp đầy bách phân vị thứ 50.

Đối trong giai đoạn 2, **tỷ lệ cơ bản của diện tích không có người thuê và tỷ lệ diện tích có người thuê được tính toán cho mỗi năm** vì số lượng người thuê có thể thay đổi theo năm.

Giá trị cơ bản cho Văn phòng Cơ quan Nhà nước miền Bắc

Giá trị cơ bản		Xếp hạng phân vị
		Phân vị thứ 50
Tỷ lệ diện tích để xe trên tổng diện tích sàn xây dựng		3%
Tỷ lệ giữa diện tích không có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng	Năm 2017	100%
	Năm 2018	100%
	Năm 2019	100%

Giá trị cơ bản cho Văn phòng Thương mại nhỏ miền Bắc

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Tỷ lệ diện tích để xe trên tổng diện tích sàn xây dựng			5%
Tỷ lệ giữa diện tích không có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng		Năm 2017	49%
		Năm 2018	49%
		Năm 2019	49%
Tỷ lệ giữa diện tích có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng	Văn phòng - O1	Năm 2017	51%
		Năm 2018	51%
		Năm 2019	51%
	Khu vực ăn uống - O2	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
	Phòng tập thể dục/GYM - O3	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
	Khác - Z0	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
Số giờ tòa nhà hoạt động trong năm (hrs)		Năm 2017	2,808
		Năm 2018	2,818
		Năm 2019	2,818
Số giờ người thuê nhà hoạt động trong năm (hrs)	Văn phòng - O1	Năm 2017	2,678
		Năm 2018	2,688
		Năm 2019	2,688
		Năm 2017	N/A

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
	Khu vực ăn uống - O2	Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A
	Phòng tập thể dục/GYM - O3	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A
	Khác - Z0	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A

Baseline values for Northern Văn phòng Thương mại Lớn

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Tỷ lệ diện tích để xe trên tổng diện tích sàn xây dựng			5%
Tỷ lệ giữa diện tích không có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng		Năm 2017	71%
		Năm 2018	71%
		Năm 2019	71%
Tỷ lệ giữa diện tích có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng	Văn phòng - O1	Năm 2017	29%
		Năm 2018	29%
		Năm 2019	29%
	Khu vực ăn uống - O2	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
	Phòng tập thể dục/GYM - O3	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
	Khác - Z0	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
Số giờ tòa nhà hoạt động trong năm (hrs)		Năm 2017	2,808
		Năm 2018	2,818
		Năm 2019	2,818
Số giờ người thuê nhà hoạt động trong năm (hrs)	Văn phòng - O1	Năm 2017	2,678
		Năm 2018	2,688
		Năm 2019	2,688
	Khu vực ăn uống - O2	Năm 2017	3,073
		Năm 2018	3,078
		Năm 2019	3,078
	Phòng tập thể dục/GYM - O3	Năm 2017	3,073
		Năm 2018	3,078
		Năm 2019	3,078
	Khác - Z0	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A

Giá trị cơ bản của Trung tâm Thương mại miền Bắc

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Tỷ lệ diện tích để xe trên tổng diện tích sàn xây dựng (chỉ áp dụng cơ tòa nhà có bãi đậu xe)			7%
Tỷ lệ giữa diện tích không có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng		Năm 2017	66%
		Năm 2018	64%
		Năm 2019	64%
Tỷ lệ giữa diện tích có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng	Khu vực ăn / uống - M1	Năm 2017	7%
		Năm 2018	8%
		Năm 2019	8%
	Cửa hàng khác (quần, áo...) - M2	Năm 2017	0%
		Năm 2018	23%
		Năm 2019	23%
	Cửa hàng điện tử - M3	Năm 2017	23%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	1%
	Siêu thị - M4	Năm 2017	1%
		Năm 2018	1%
		Năm 2019	0%
	Khu vực dịch vụ (ngân hàng, y tế...) - M5	Năm 2017	1%
		Năm 2018	1%
		Năm 2019	1%
	Rạp chiếu phim - M6	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
	Khu vực giải trí - M7	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	1%
	Gian hàng tạm thời - Z0	Năm 2017	2%
		Năm 2018	2%
		Năm 2019	0%
Số giờ tòa nhà hoạt động trong năm (hrs)		Năm 2017	4,745
		Năm 2018	4,745
		Năm 2019	4,745
Số giờ người thuê nhà hoạt động trong năm (hrs)	Khu vực ăn / uống - M1	Năm 2017	4,745
		Năm 2018	4,745
		Năm 2019	4,745
	Cửa hàng khác (quần, áo...) - M2	Năm 2017	4,563
		Năm 2018	4,563
		Năm 2019	4,563
	Cửa hàng điện tử - M3	Năm 2017	4,745
		Năm 2018	4,745
		Năm 2019	4,745
Siêu thị - M4	Năm 2017	4,745	
	Năm 2018	4,745	

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
	Khu vực dịch vụ (ngân hàng, y tế...) - M5	Năm 2019	4,745
		Năm 2017	4,745
		Năm 2018	4,745
	Rạp chiếu phim - M6	Năm 2019	4,745
		Năm 2017	4,615
		Năm 2018	4,615
	Khu vực giải trí - M7	Năm 2019	4,615
		Năm 2017	4,745
		Năm 2018	4,745
	Gian hàng tạm thời - Z0	Năm 2019	4,745
		Năm 2017	4,563
		Năm 2018	4,563

Giá trị cơ bản cho Khách sạn 2&3 sao miền Bắc

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Tỷ lệ hoạt động		Năm 2017	69%
		Năm 2018	72%
		Năm 2019	70%

Giá trị cơ bản cho Văn phòng Cơ quan Nhà nước miền Nam

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Tỷ lệ diện tích để xe trên tổng diện tích sàn xây dựng			9%
Tỷ lệ giữa diện tích không có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng		Năm 2017	100%
		Năm 2018	100%
		Năm 2019	100%

Giá trị cơ bản cho Văn phòng Thương mại nhỏ miền Nam

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Tỷ lệ diện tích để xe trên tổng diện tích sàn xây dựng			5%
Tỷ lệ giữa diện tích không có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng		Năm 2017	24%
		Năm 2018	24%
		Năm 2019	24%
Tỷ lệ giữa diện tích có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng	Văn phòng - O1	Năm 2017	76%
		Năm 2018	76%
		Năm 2019	76%
	Khu vực ăn uống - O2	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
	Phòng tập thể dục / gym - O3	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
	Khác - Z0	Năm 2019	0%
		Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
Số giờ tòa nhà hoạt động trong năm (hrs)		Năm 2017	3,120
		Năm 2018	3,130
		Năm 2019	3,130
Số giờ người thuê nhà hoạt động trong năm (hrs)	Văn phòng - O1	Năm 2017	3,120
		Năm 2018	3,130
		Năm 2019	3,130
	Khu vực ăn uống - O2	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A
	Phòng tập thể dục / gym - O3	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A
	Khác - Z0	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A

Giá trị cơ bản cho Văn phòng Thương mại lớn miền Nam

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Tỷ lệ diện tích để xe trên tổng diện tích sàn xây dựng			5%
Tỷ lệ giữa diện tích không có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng		Năm 2017	25%
		Năm 2018	25%
		Năm 2019	20%
Tỷ lệ giữa diện tích có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng	Văn phòng - O1	Năm 2017	75%
		Năm 2018	75%
		Năm 2019	80%
	Khu vực ăn uống - O2	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
	Phòng tập thể dục / gym - O3	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
	Khác - Z0	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%
Số giờ tòa nhà hoạt động trong năm (hrs)		Năm 2017	2,860
		Năm 2018	2,870
		Năm 2019	2,870
	Văn phòng - O1	Năm 2017	3,120

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Số giờ người thuê nhà hoạt động trong năm (hrs)		Năm 2018	3,130
		Năm 2019	3,130
	Khu vực ăn uống - O2	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A
	Phòng tập thể dục / gym - O3	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A
	Khác - Z0	Năm 2017	N/A
		Năm 2018	N/A
		Năm 2019	N/A

Giá trị cơ bản cho Trung tâm Thương mại miền Nam

Giá trị cơ bản			Xếp hạng phân vị
			Phân vị thứ 50
Tỷ lệ diện tích để xe trên tổng diện tích sàn xây dựng (chỉ áp dụng cơ tòa nhà có bãi đậu xe)			7%
Tỷ lệ giữa diện tích không có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng		Năm 2017	39%
		Năm 2018	46%
		Năm 2019	39%
Tỷ lệ giữa diện tích có người thuê trên tổng diện tích sàn xây dựng	Khu vực ăn / uống - M1	Năm 2017	10%
		Năm 2018	7%
		Năm 2019	5%
	Cửa hàng khác (quần, áo...) - M2	Năm 2017	10%
		Năm 2018	10%
		Năm 2019	10%
	Cửa hàng điện tử - M3	Năm 2017	0%
		Năm 2018	2%
		Năm 2019	4%
	Siêu thị - M4	Năm 2017	21%
		Năm 2018	14%
		Năm 2019	21%
	Khu vực dịch vụ (ngân hàng, y tế...) - M5	Năm 2017	1%
		Năm 2018	1%
		Năm 2019	2%
	Rạp chiếu phim - M6	Năm 2017	13%
		Năm 2018	13%
		Năm 2019	14%
	Khu vực giải trí - M7	Năm 2017	5%
		Năm 2018	7%
		Năm 2019	5%
	Gian hàng tạm thời - Z0	Năm 2017	0%
		Năm 2018	0%
		Năm 2019	0%

Giá trị cơ bản		Xếp hạng phân vị	
		Phân vị thứ 50	
Số giờ tòa nhà hoạt động trong năm (hrs)		Năm 2017	6,388
		Năm 2018	6,388
		Năm 2019	6,388
Số giờ người thuê nhà hoạt động trong năm (hrs)	Khu vực ăn / uống - M1	Năm 2017	5,110
		Năm 2018	5,110
		Năm 2019	5,110
	Cửa hàng khác (quần, áo...) - M2	Năm 2017	4,563
		Năm 2018	4,563
		Năm 2019	4,563
	Cửa hàng điện tử - M3	Năm 2017	4,563
		Năm 2018	4,563
		Năm 2019	4,563
	Siêu thị - M4	Năm 2017	5,110
		Năm 2018	5,110
		Năm 2019	5,110
	Khu vực dịch vụ (ngân hàng, y tế...) - M5	Năm 2017	4,374
		Năm 2018	4,382
		Năm 2019	4,382
	Rạp chiếu phim - M6	Năm 2017	6,023
		Năm 2018	6,023
		Năm 2019	6,023
	Khu vực giải trí - M7	Năm 2017	4,928
		Năm 2018	4,928
		Năm 2019	4,928
	Gian hàng tạm thời - Z0	Năm 2017	5,840
		Năm 2018	5,840
		Năm 2019	5,840

Giá trị cơ bản cho Khách sạn 2&3 sao miền Nam

Giá trị cơ bản		Xếp hạng phân vị	
		Phân vị thứ 50	
Tỷ lệ hoạt động		Năm 2017	68%
		Năm 2018	70%
		Năm 2019	67%

3.1.3.3 Lọc chi tiết dữ liệu và Phát triển mô hình hồi quy

Tương tự như giai đoạn 1, giai đoạn này (không áp dụng cho Khách sạn) bao gồm 2 bước:

- 1) Lọc chi tiết dữ liệu
- 2) Phát triển mô hình hồi quy

3.1.3.3.1 Lọc chi tiết dữ liệu

Do chất lượng của tập dữ liệu đã được cải thiện nhiều trong giai đoạn 2, nên việc lọc dữ liệu được xác định lại như một quá trình để **xác minh và loại bỏ dữ liệu không nhất quán** (về mặt thống kê) được tìm thấy **trong quá trình phát triển mô hình hồi quy**, do đó Nhóm Tư vấn đã thu được **số lượng tòa nhà giảm cho mỗi loại sau khi lọc chi tiết dữ liệu**. Sau đó, những dữ liệu đã lọc được sử dụng làm đầu vào để phát triển các mô hình hồi quy. Do đó, 2 bước này cùng nhau trở thành một quá trình tính toán lặp lại.

Dựa trên định nghĩa mới, các **tiêu chí lọc** đã được **sửa đổi** như sau để có thể đạt được **tập dữ liệu nhất quán nhanh hơn thông qua quá trình lặp**.

- 1) **Giới hạn trên & dưới:** Dựa trên phân tích tập dữ liệu sau khi lọc sơ bộ, **giới hạn trên & dưới được cố định** cho tỷ lệ **tiêu thụ điện năng đặc trưng hàng năm của tòa nhà** (tổng mức tiêu thụ của tòa nhà được chia cho giờ hoạt động của tòa nhà và tổng diện tích sàn của tòa nhà không bao gồm chỗ đậu xe trong nhà) để xác định **cách loại bỏ cấu trúc không nhất quán** ra khỏi tập dữ liệu được sử dụng để phát triển các mô hình hồi quy. Cụ thể, các tòa nhà có tỷ lệ tiêu thụ điện năng đặc trưng hàng năm nằm ngoài phạm vi giới hạn sẽ bị loại ra khỏi tập dữ liệu được dùng để phát triển các mô hình hồi quy.
- 2) **Chênh lệch thứ tự (thứ hạng) giữa các biến đầu vào và đầu ra (được xác định trong mô hình hồi quy):** Bằng cách tính thứ tự số (nhỏ nhất đến lớn nhất) của các biến đầu vào và đầu ra và **sự khác biệt giữa thứ tự của biến đầu vào và tổng các thứ tự của các biến đầu ra**, bất kỳ tòa nhà nào khi chuyển mô hình hồi quy mức tiêu thụ thành hàm giảm sẽ bị phát hiện và **loại bỏ một cách chính xác khỏi tập dữ liệu được sử dụng để phát triển mô hình hồi quy**. Cụ thể, tòa nhà có bậc vi phân cao nhất sẽ bị loại bỏ khỏi tập dữ liệu được sử dụng để phát triển các mô hình hồi quy cho đến khi mô hình hồi quy trở thành một hàm tăng dần.
- 3) **Sai số hồi quy của tỷ lệ điện hàng năm & sai số hồi quy của độ lệch chuẩn:** Bằng cách xác định mô hình hồi quy, sau đó tính toán **sai số hồi quy riêng của tỷ lệ điện hàng năm** cho từng tòa nhà (chênh lệch giữa tỷ lệ điện hàng năm thực tế và đầu ra từ các mô hình hồi quy), **sai số hồi quy trung bình của tỷ lệ điện hàng năm** cho toàn bộ tập dữ liệu (chênh lệch giữa giá trị trung bình của tỷ lệ điện trung bình hàng năm thực tế và giá trị trung bình của đầu ra từ các mô hình hồi quy) và **sai số hồi quy độ lệch chuẩn của tỷ lệ điện hàng năm** đối với toàn bộ tập dữ liệu (chênh lệch giữa độ lệch chuẩn của tỷ lệ điện hàng năm thực tế và độ lệch chuẩn của kết quả đầu ra từ các mô hình hồi quy), bất kỳ **cấu trúc không nhất quán** nào sẽ bị **phát hiện chính xác và loại bỏ khỏi tập dữ liệu được sử dụng để phát triển các mô hình hồi quy**. Cụ thể, tòa nhà có lỗi hồi quy riêng lẻ cao nhất sẽ bị xóa khỏi tập dữ liệu được sử dụng để phát triển mô hình hồi quy cho đến khi **sai số hồi quy trung bình của tỷ lệ công suất hàng năm nhỏ hơn 20% và lỗi hồi quy của độ lệch chuẩn nhỏ hơn 10%**. Do tiêu chí này, các giá trị SEC chuẩn hóa chính xác hơn (tuân theo đặc tính phân phối thực tế).

Regression statistics - Year 2017						Regression model calibration			
Coefficient y	0.00E+00	2.23E-02	1.49E-02	0.00E+00	0.00E+00	Average		Standard deviation	
Standard error for the coefficients SE_{β}	0.00E+00	1.44E-03	1.67E-02	0.00E+00	#N/A	Upper limit		20.0%	
Coefficient of determination R^2 & Standard error for the dependent variable estimate SE	9.82E-01	2.80E+01				Regression error		1.2%	
F-observed value F & Degrees of freedom DF	1.35E+02	1.00E+01				Average specific power consumption rate (W/m ² .year)		Absolute differential rank for proportion adjustment	
Regression sum of squares SSR & Residual sum of squares RSS	4.24E+05	7.86E+03				Maximum	Upper limit	Maximum	Maximum
						34.59	60.00	the lower, the better	40.9%
						Minimum	Lower limit	Maximum	Minimum
						16.27	10.00	28.0	2.3%
Common use & owner regression - Year 2017						Original order			
Dependent variable	Independent variables								
ec_{n,h_k}	a_{ng}	a_n	a_t						
303	-	480	14.592	-	1	20.79	TRUE	25.0	9.7%
62	-	395	2.870	-	2	21.75	TRUE	25.0	12.0%
94	-	282	4.864	-	3	19.29	TRUE	24.0	20.2%
	-			-	4				40.9%
150	-		6.222	-	5	24.12	TRUE	20.0	7.5%
139	-		5.824	-	6	23.90	TRUE	20.0	6.6%
177	-		5.775	-	7	30.71	TRUE	16.0	27.3%
211	-	962	9.698	-	8	21.73	TRUE	27.0	9.5%
223	-		10.240	-	9	21.81	TRUE	20.0	2.3%
91	-		3.636	-	10	25.02	TRUE	20.0	10.8%
97	-		2.800	-	11	34.59	TRUE	16.0	35.5%
148	-	602	6.020	-	12	24.65	TRUE	27.0	3.4%

Ví dụ về lọc chi tiết dữ liệu trong bảng tính

3.1.3.3.2 Phát triển mô hình hồi quy

Như đã định nghĩa trong giai đoạn 1 của dự án, mô hình hồi quy là hàm được sử dụng để tạo dữ liệu chuẩn hóa cho Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại trong giai đoạn chuẩn hóa.

Trong bước phát triển này, dữ liệu tiêu thụ nhất quán và các đặc điểm của tòa nhà (bao gồm khu vực đậu xe, khu vực không có người thuê & người thuê, tỷ lệ diện tích cơ bản, số giờ hoạt động cơ bản) được nhập vào hàm LINEST trong MS Excel để xác định tất cả các hệ số để xác định mô hình hồi quy. So với mô hình trước, đầu vào của mô hình hồi quy đã được sửa đổi như sau để tăng tính tương thích với tập dữ liệu mới.

- Loại bỏ hệ số tương ứng với số tầng trong phương trình hồi quy cho khu vực không có người thuê
- Loại bỏ hằng số trong tất cả các phương trình hồi quy
- Thêm hệ số tương ứng với khu vực người thuê trong phương trình hồi quy cho khu vực không có người thuê (tính đến việc tòa nhà có hệ thống HVAC tập trung)

Dưới đây là các mô hình hồi quy cuối cùng (tham khảo Phụ lục 1 của báo cáo này để biết chi tiết các mô hình hồi quy):

$$e_{b,y} = h_{b,y}(\alpha_1 a_p + \alpha_2 a_n + \alpha_3 a_t) + \sum_{\substack{\text{all} \\ \text{tenant} \\ \text{categories}}} h_{t,y} \beta_1 a_t$$

Các hệ số của mô hình hồi quy cho Văn phòng Cơ quan Nhà nước miền Bắc

Hệ số		Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Cả tòa nhà	α_1	0.015	0.006	0.004
	α_2	0.022	0.023	0.024
	α_3	-	-	-

Các hệ số của mô hình hồi quy cho Văn phòng Thương mại nhỏ miền Bắc

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Khu vực không cho thuê	α_1		0.061	0.049	0.015
	α_2		0.059	0.047	0.053
	α_3		0.005	0.019	0.021
Khu vực cho thuê	Văn phòng	β_1	0.036	0.034	0.035
	Khu vực ăn / uống	β_1	-	-	-
	Phòng tập thể dục/ gym	β_1	-	-	-
	Khác	β_1	-	-	-

Các hệ số của mô hình hồi quy cho Văn phòng Thương mại lớn miền Bắc

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Khu vực không cho thuê	α_1		0.019	0.008	0.005
	α_2		0.026	0.030	0.031
	α_3		0.021	0.023	0.025
Khu vực cho thuê	Văn phòng	β_1	0.039	0.039	0.038
	Khu vực ăn / uống	β_1	0.030	0.031	0.034
	Phòng tập thể dục/ gym	β_1	0.034	0.034	0.036
	Khác	β_1	-	-	-

Các hệ số của mô hình hồi quy cho Trung tâm Thương mại miền Bắc

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Khu vực không cho thuê	α_1		0.004	0.005	0.008
	α_2		0.058	0.051	0.045
	α_3		0.028	0.028	0.026
Khu vực cho thuê	Khu vực ăn uống	β_1	0.081	0.068	0.060
	Cửa hàng khác	β_1	0.022	0.022	0.022
	Cửa hàng điện tử	β_1	0.046	0.046	0.051
	Siêu thị	β_1	0.062	0.065	0.068
	Khu vực dịch vụ	β_1	0.027	0.026	0.026
	Rạp chiếu phim	β_1	0.176	0.181	0.133
	Khu vực giải trí	β_1	0.027	0.027	0.027
	Khác	β_1	0.027	0.028	0.027

Các hệ số của mô hình hồi quy cho Văn phòng Cơ quan Nhà nước miền Nam

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Cả tòa nhà	α_1		0.003	0.005	0.007
	α_2		0.016	0.016	0.016
	α_3		-	-	-

Các hệ số của mô hình hồi quy cho Văn phòng Thương mại nhỏ miền Nam

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Khu vực không cho thuê	α_1		0.012	0.008	0.002
	α_2		0.044	0.046	0.051
	α_3		0.031	0.031	0.032
	Văn phòng	β_1	0.023	0.023	0.021

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Khu vực cho thuê	Khu vực ăn / uống	β_1	-	-	-
	Phòng tập thể dục/ gym	β_1	-	-	-
	Khác	β_1	-	-	-

Các hệ số của mô hình hồi quy cho Văn phòng Thương mại lớn miền Nam

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Khu vực không cho thuê	α_1		0.018	0.041	0.042
	α_2		0.062	0.062	0.005
	α_3		0.045	0.045	0.052
Khu vực cho thuê	Văn phòng	β_1	0.018	0.019	0.017
	Khu vực ăn / uống	β_1	-	-	-
	Phòng tập thể dục/ gym	β_1	-	-	-
	Khác	β_1	-	-	-

Các hệ số của mô hình hồi quy cho Trung tâm Thương mại miền Nam

Hệ số			Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
Khu vực không cho thuê	α_1		0.019	0.004	0.008
	α_2		0.057	0.038	0.030
	α_3		0.000(5)	0.015	0.020
Khu vực cho thuê	Khu vực ăn uống	β_1	0.063	0.067	0.067
	Cửa hàng khác	β_1	0.024	0.024	0.023
	Cửa hàng điện tử	β_1	0.044	0.046	0.045
	Siêu thị	β_1	0.059	0.060	0.058
	Khu vực dịch vụ	β_1	0.036	0.036	0.036
	Rạp chiếu phim	β_1	0.033	0.033	0.033
	Khu vực giải trí	β_1	0.014	0.014	0.014
	Khác	β_1	0.017	0.017	0.017

3.1.3.4 Chuẩn hóa các giá trị SEC

Đối với **Tòa nhà văn phòng và Trung tâm thương mại**, phương pháp tính không thay đổi so với giai đoạn 1. Sau khi phát triển mô hình hồi quy trong giai đoạn Lọc dữ liệu & Phát triển mô hình hồi quy (Mục 3.1.3.4 của báo cáo này), các dữ liệu sau đây được nhập vào mô hình để tạo các giá trị SEC chuẩn hóa cho tất cả các tòa nhà (bao gồm cả tòa nhà bị xóa dữ liệu trong giai đoạn Lọc dữ liệu & phát triển mô hình hồi quy):

- Khu vực đậu xe, khu vực không có người thuê & người thuê của tất cả các tòa nhà đủ điều kiện được xác định ở giai đoạn lọc sơ bộ (Mục 3.1.3.1 của báo cáo này),
- Các giá trị cơ bản bao gồm tỷ lệ diện tích và số giờ hoạt động, được tính toán tại Xác định Giá trị Đại diện (Mục 3.1.3.2)

Vì sự phát triển của Đường SEC và Định mức năng lượng về cơ bản là một quá trình thống kê, việc mở rộng kích thước mẫu cho phép độ chính xác cao hơn trong tính toán từ phân vị cuối cùng của Đường SEC và Định mức năng lượng (Phần 3.3).

Đối với các **Khách sạn 2&3 sao ở phía Bắc và phía Nam**, dựa trên quan sát về giá trị SEC được tính toán trực tiếp và tỷ lệ sử dụng tương ứng, việc chuẩn hóa được thực hiện bằng cách nhập giá trị SEC được tính trực tiếp, tỷ lệ hoạt động thực tế và tỷ lệ hoạt động cơ sở trong phương trình sau:

$$SEC_{norm} = SEC_{raw} \times \frac{OCR_{base}}{OCR_{actual}}$$

Trong đó SEC_{norm} là giá trị SEC đã được chuẩn hóa [kWh/m².năm],

SEC_{raw} là giá trị SEC được tính trực tiếp [kWh/m².năm],

OCR_{base} là tỷ lệ hoạt động cơ sở [%]

OCR_{actual} là tỷ lệ hoạt động thực tế [%]

Bảng sau đây cho thấy sự mở rộng của kích thước mẫu xây dựng qua từng giai đoạn.

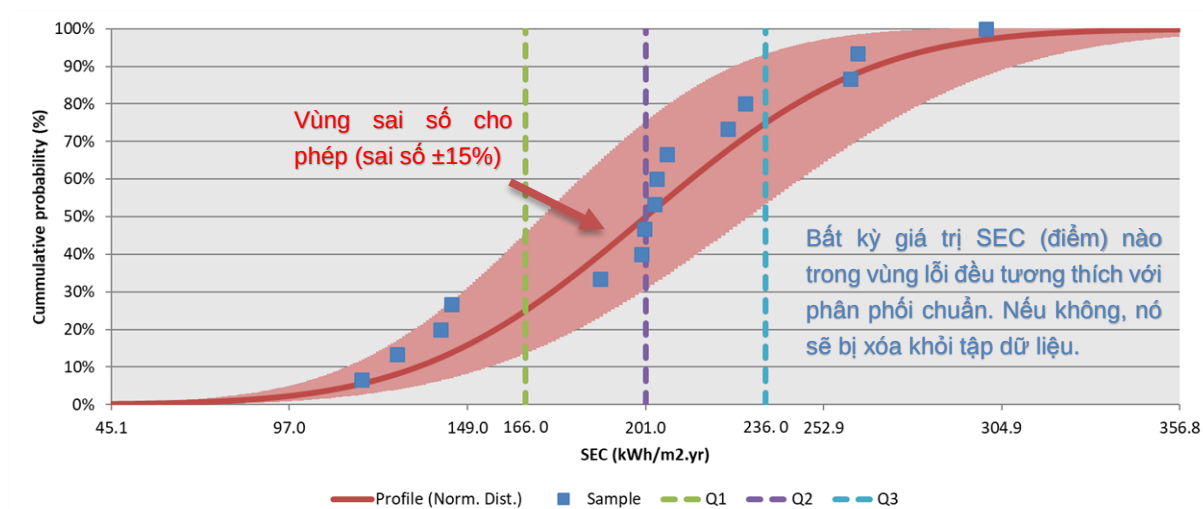
Dữ liệu đủ điều kiện sau khi lọc chi tiết & tái tạo dữ liệu và sau khi chuẩn hóa các giá trị SEC

		Năm 2017		Năm 2018		Năm 2019	
		Sau khi lọc chi tiết & tái tạo dữ liệu	Sau khi chuẩn hóa các giá trị SEC	Sau khi lọc chi tiết & tái tạo dữ liệu	Sau khi chuẩn hóa các giá trị SEC	Sau khi lọc chi tiết & tái tạo dữ liệu	Sau khi chuẩn hóa các giá trị SEC
VP Cơ quan Nhà nước	Bắc	05/15 blds	15/15 blds	05/15 blds	15/15 blds	05/15 blds	15/15 blds
	Nam	07/15 blds	15/15 blds	07/15 blds	15/15 blds	07/15 blds	15/15 blds
VP Thương mại nhỏ	Bắc	12/15 blds	15/15 blds	13/15 blds	15/15 blds	13/15 blds	15/15 blds
	Nam	05/15 blds	15/15 blds	06/15 blds	15/15 blds	06/15 blds	15/15 blds
VP Thương mại lớn	Bắc	12/15 blds	15/15 blds	13/15 blds	15/15 blds	13/15 blds	15/15 blds
	Nam	05/15 blds	15/15 blds	06/15 blds	15/15 blds	06/15 blds	15/15 blds
Trung tâm Thương mại	Bắc	13/15 blds	15/15 blds	13/15 blds	15/15 blds	13/15 blds	15/15 blds
	Nam	15/15 blds	15/15 blds	15/15 blds	15/15 blds	15/15 blds	15/15 blds
Khách sạn 2&3 sao	Bắc	15/15 blds	-	15/15 blds	-	15/15 blds	-
	Trung	15/15 blds	-	15/15 blds	-	15/15 blds	-
	Nam	15/15 blds	-	15/15 blds	-	15/15 blds	-
Khách sạn 4&5 sao	Bắc	15/15 blds	-	15/15 blds	-	15/15 blds	-
	Nam	15/15 blds	-	15/15 blds	-	15/15 blds	-

3.1.3.5 Phát triển đường SEC & Định mức Năng lượng

3.1.3.5.1 Đường SEC profiles⁴ & Định mức Năng lượng

Như đã chứng minh trong giai đoạn dự án trước, phân phối chuẩn (Gaussian) một lần nữa được sử dụng để phát triển đường SEC. Tuy nhiên, trong quá trình phát triển dữ liệu mới, phương pháp luận trước đó, vốn là một quá trình lặp lại, đã cho thấy điểm yếu về tính tương thích và hội tụ: hơn một nửa kích thước mẫu đã bị loại bỏ tại điểm hội tụ. Do đó, Tư vấn trong nước đã quyết định đơn giản hóa quy trình phát triển bằng cách sử dụng sai số cố định ($\pm 15\%$, cũng là sai số tối đa của tập dữ liệu cho tất cả các hạng mục công trình) như mô tả trong hình sau.



Chi tiết về Đường SEC và Định mức tiết kiệm năng lượng được cung cấp từ Mục 3.1.3.5.1.1 đến Mục 3.1.3.5.1.6 của báo cáo này.

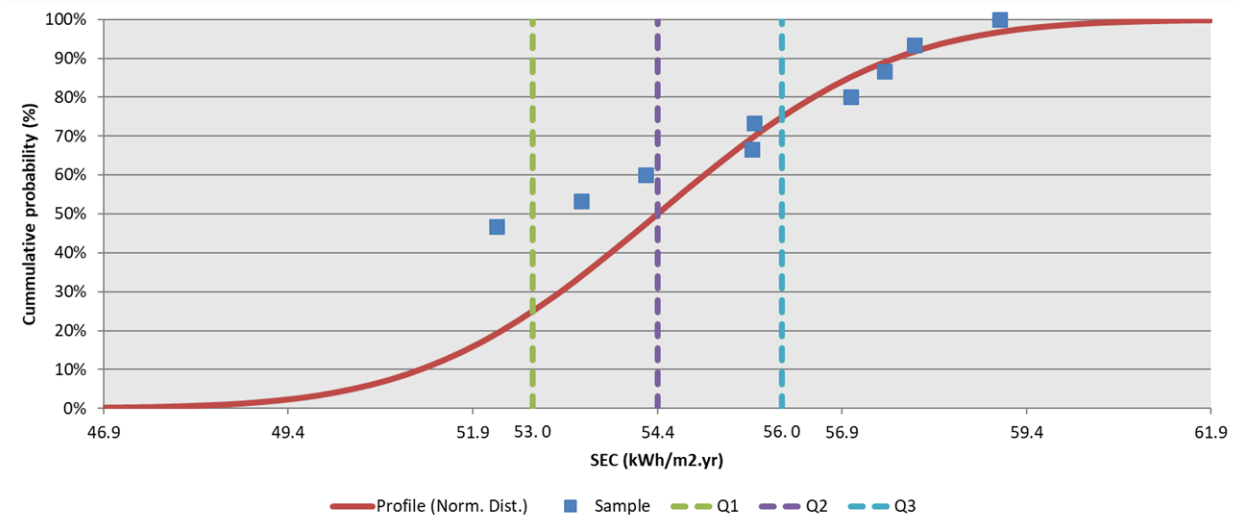
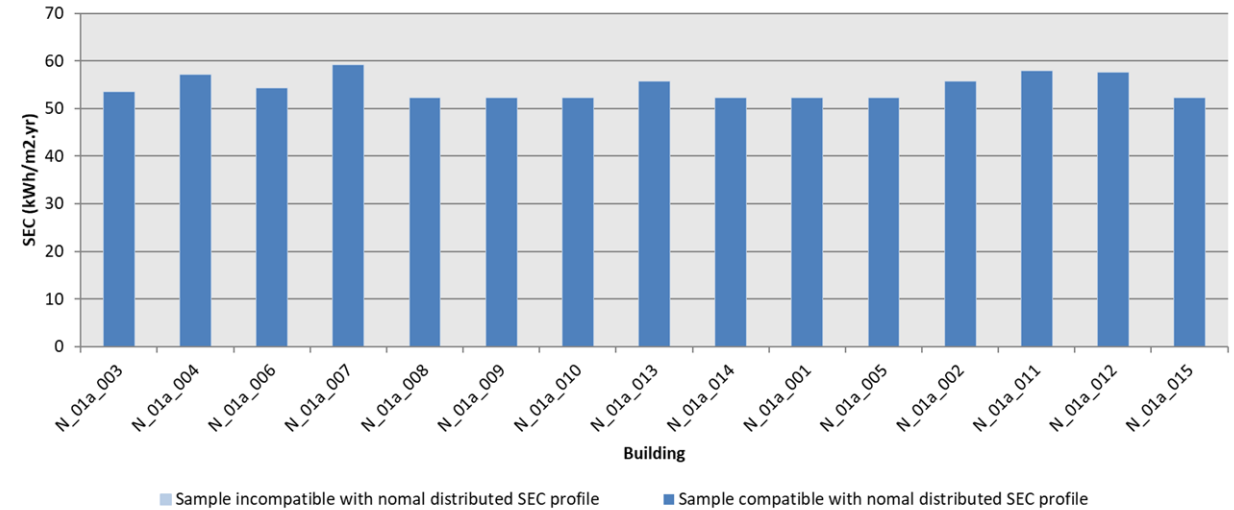
⁴ Chuẩn hóa đường SEC cho Tòa nhà văn phòng, Trung tâm thương mại, Khách sạn 2 & 3 sao (miền Bắc & Miền Nam) Đường SEC thô (được tính trực tiếp theo mức tiêu thụ năng lượng thực tế và diện tích tòa nhà) cho Khách sạn 2 & 3 sao (miền Trung) & Khách sạn 4 & 5 sao

3.1.3.5.1.1 Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Bắc) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Bắc) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		54
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		52
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		59
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		3
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 53
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	53 → 54
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	54 → 56
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 56

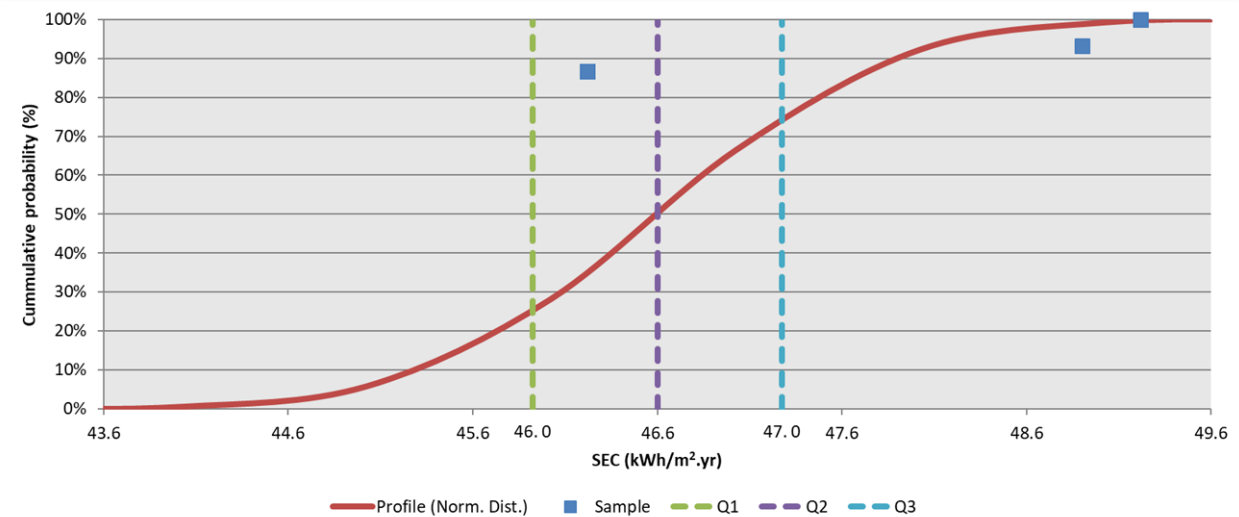
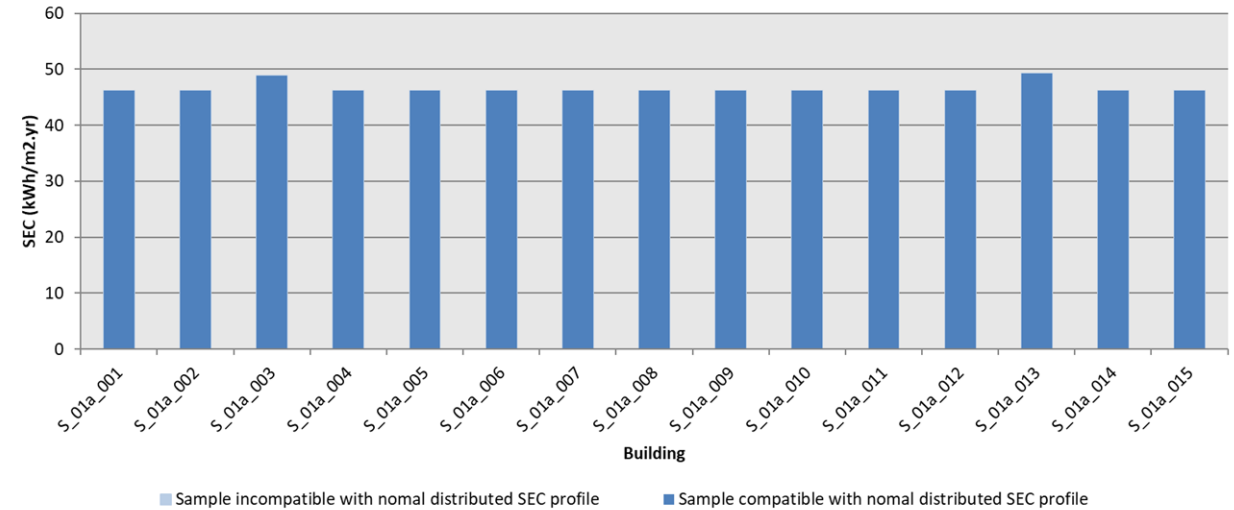


3.1.3.5.1.1 Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Nam) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Nam) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		47
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		46
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		49
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		1
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 46
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	47 → 47
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	47 → 47
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 47

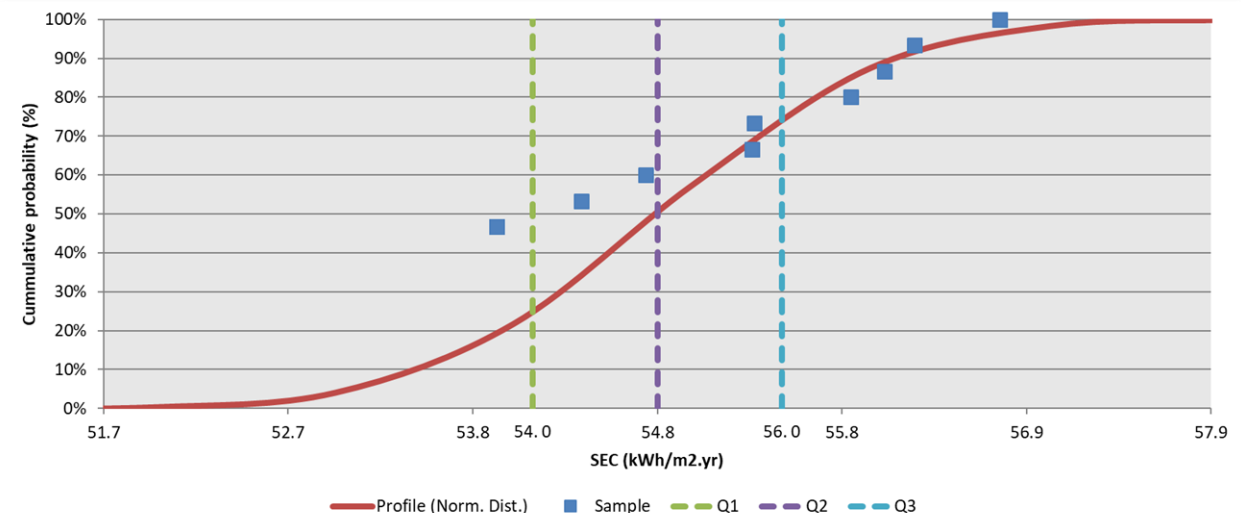
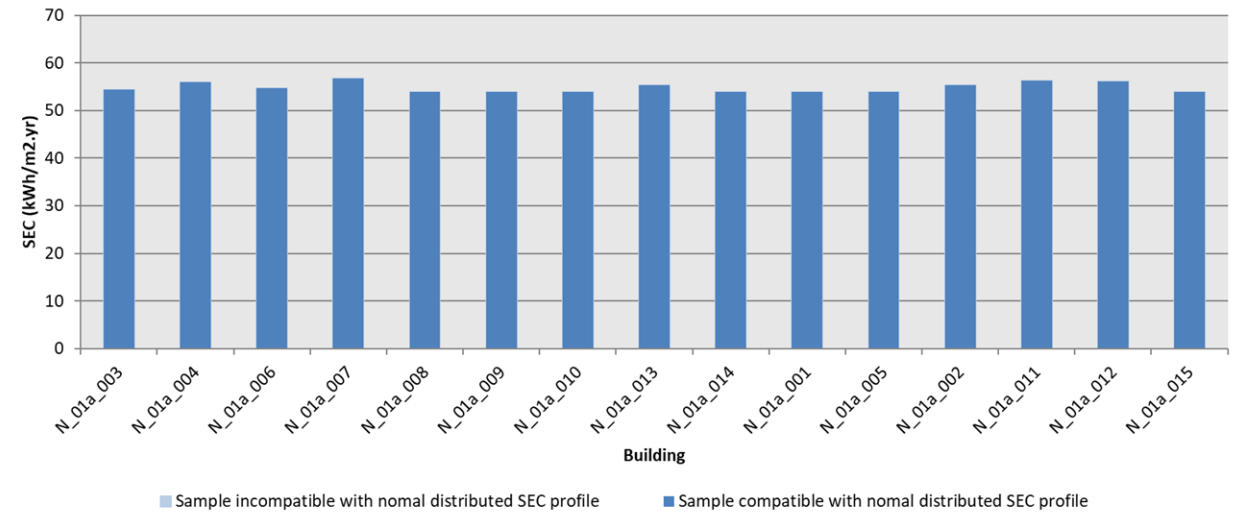


3.1.3.5.1.1 Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Bắc) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Bắc) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		55
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		54
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		57
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		1
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 54
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	54 → 55
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	55 → 56
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 56

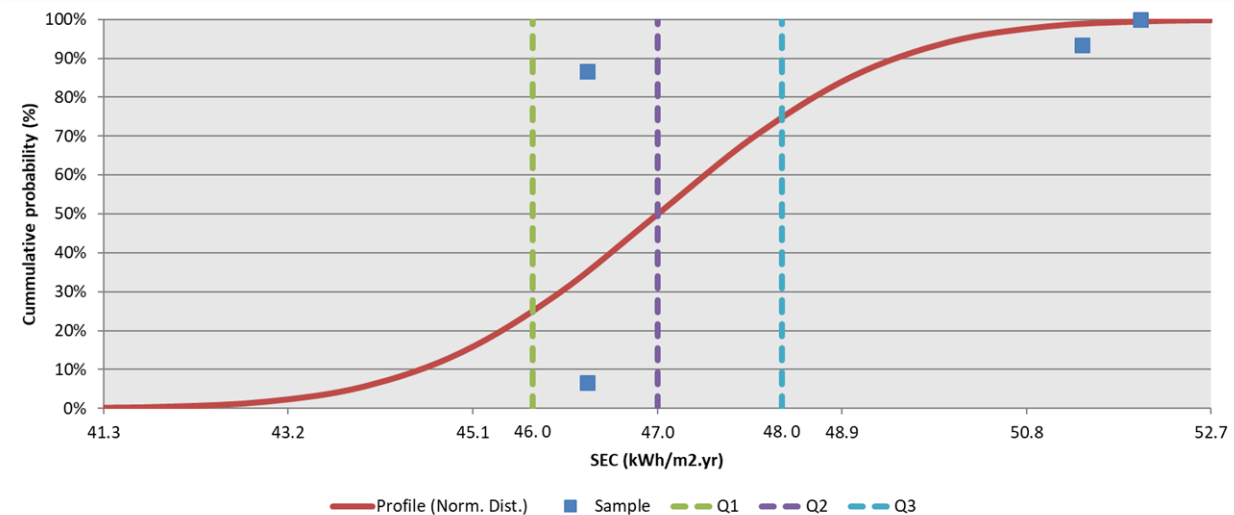
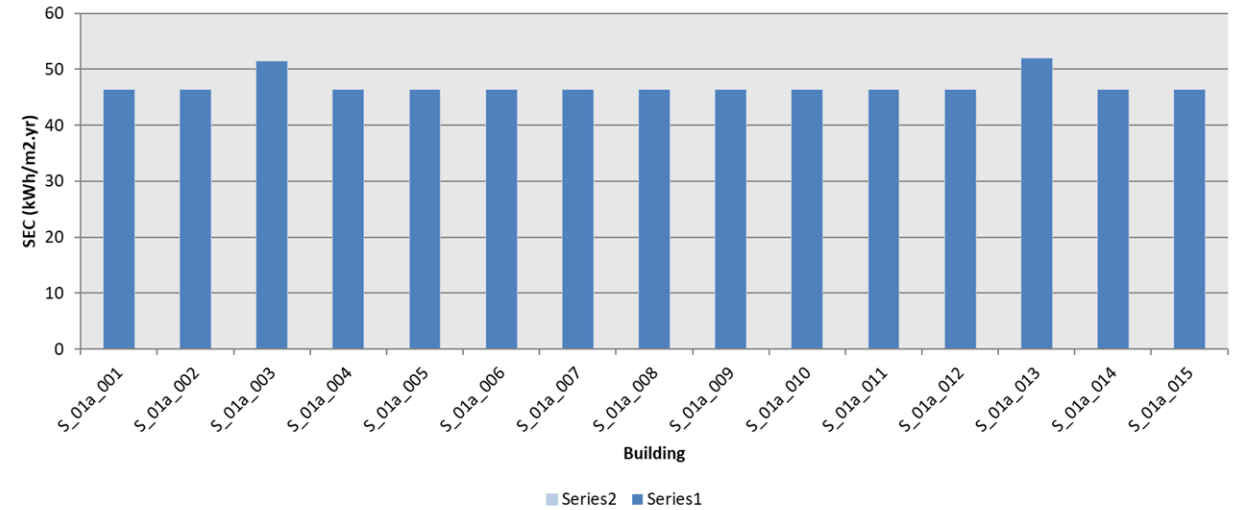


3.1.3.5.1.1 Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Nam) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Nam) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		47
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		46
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		52
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		2
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 46
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	46 → 47
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	47 → 48
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 48

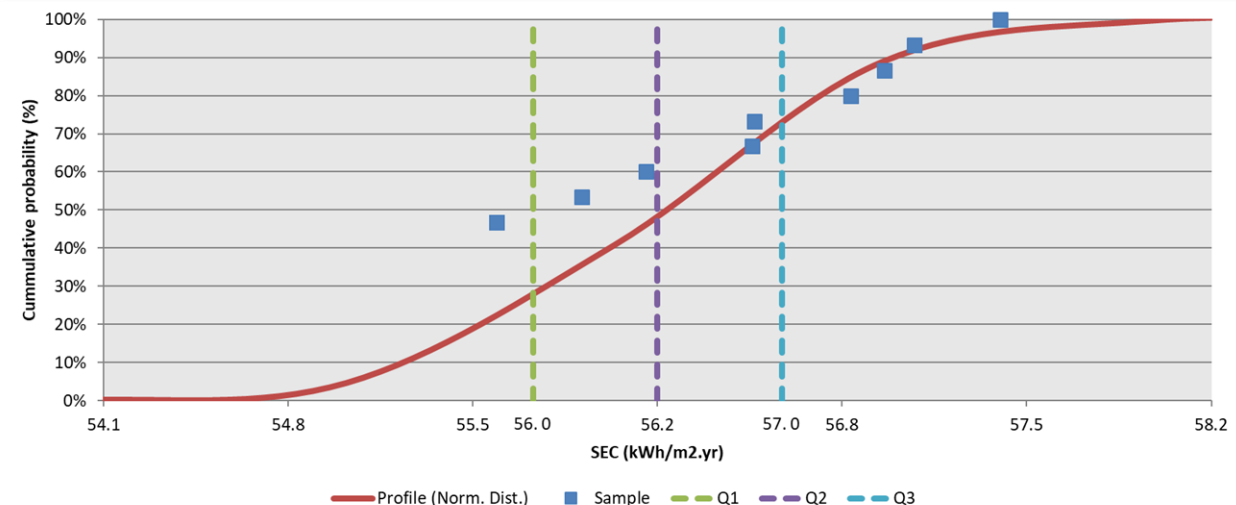
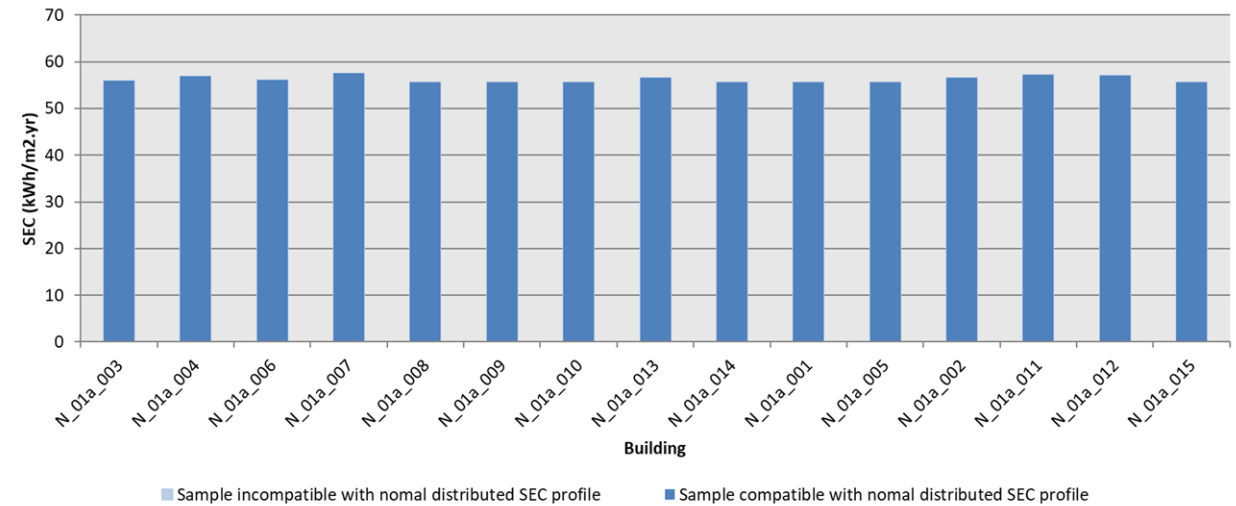


3.1.3.5.1.1 Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Bắc) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Bắc) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		56
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		56
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		57
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		1
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 56
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	56 → 56
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	56 → 57
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 57

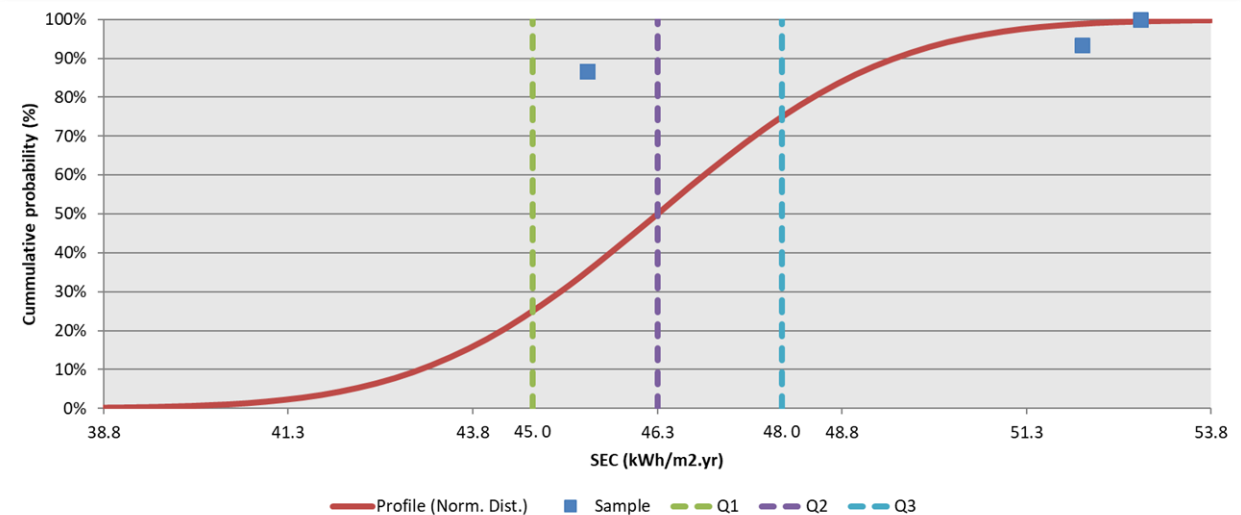
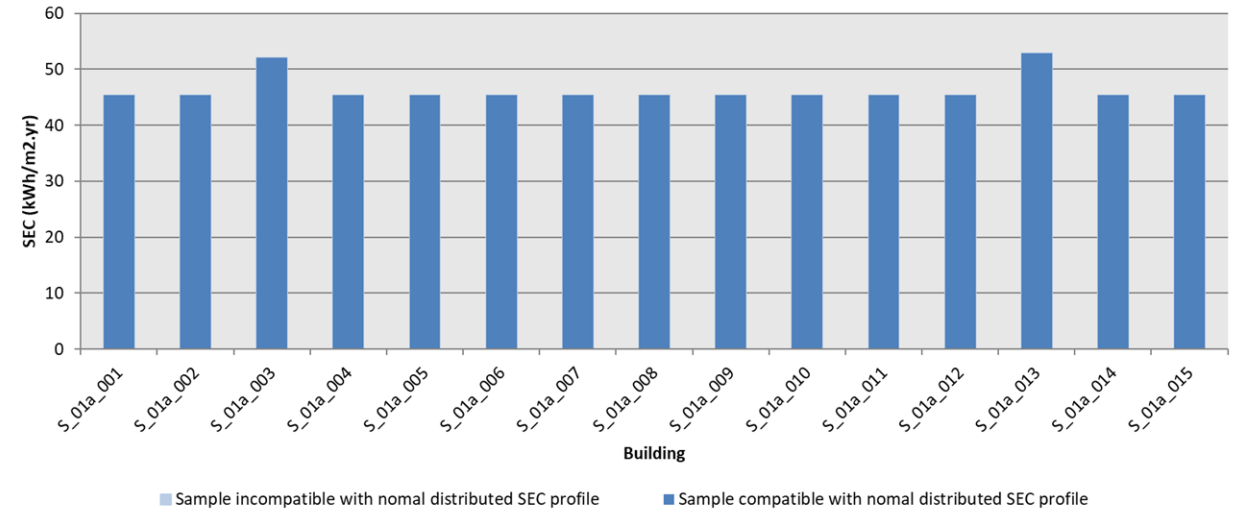


3.1.3.5.1.1 Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Nam) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Văn phòng Cơ quan Nhà nước (Miền Nam) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		46
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		45
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		53
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		3
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 45
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	45 → 46
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	46 → 48
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 48

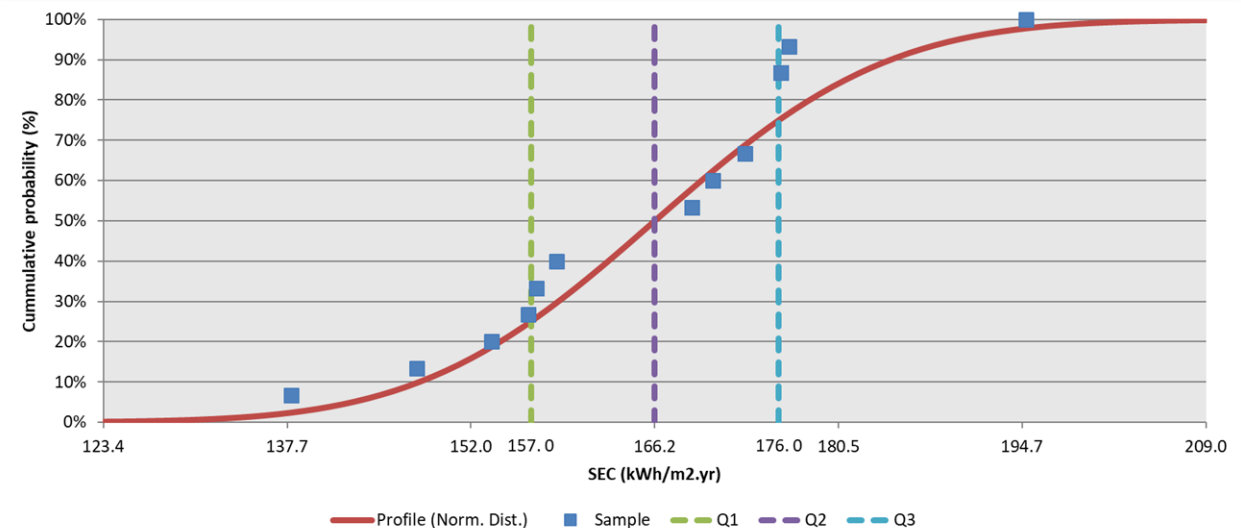
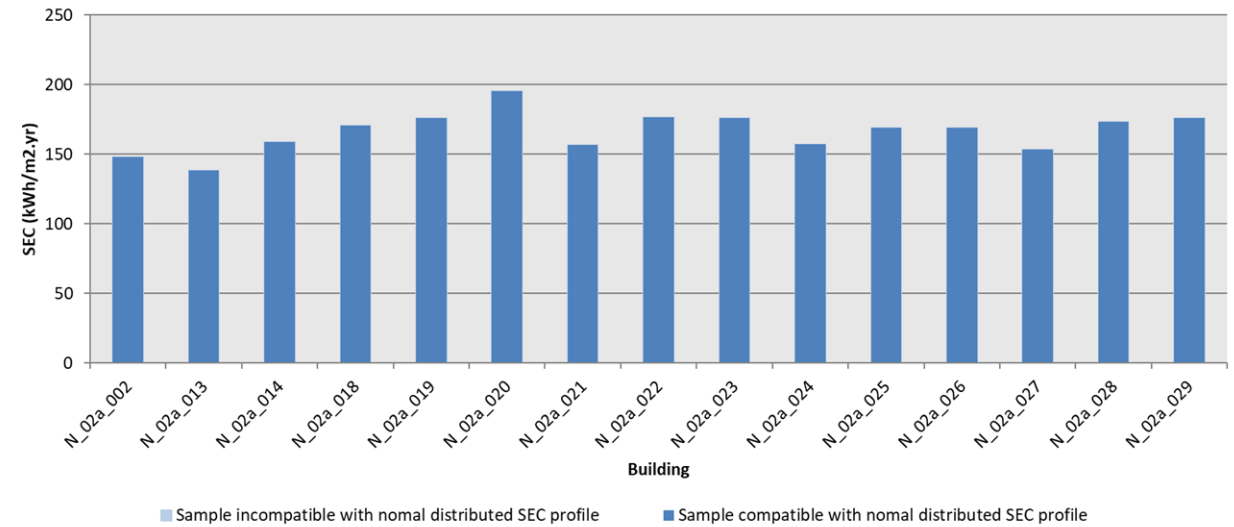


3.1.3.5.1.2 Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Bắc) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Bắc) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		166
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		138
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		195
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		14
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 157
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	157 → 166
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	166 → 176
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 176

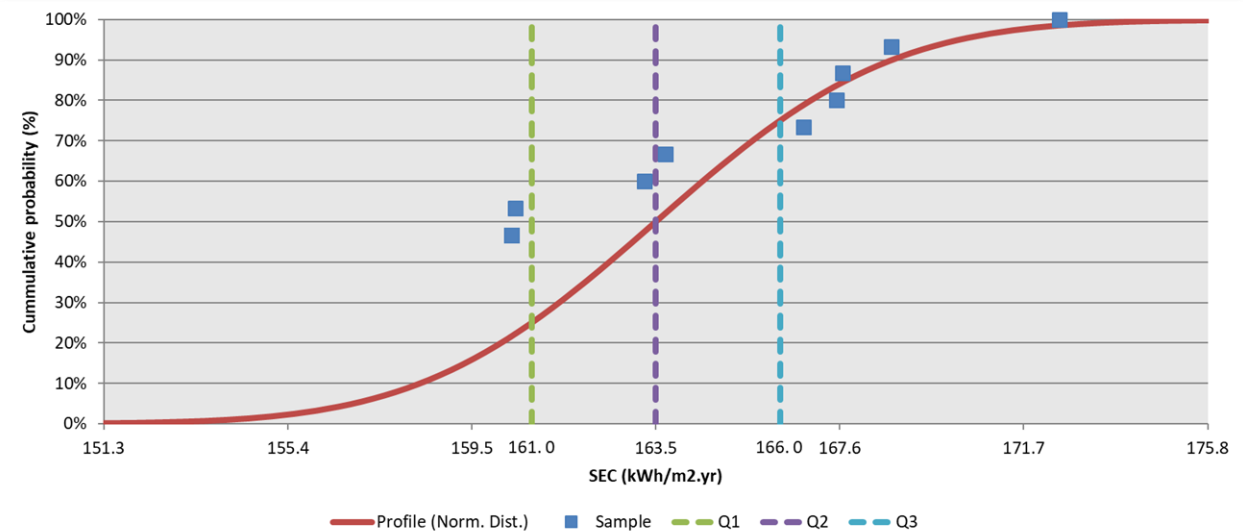
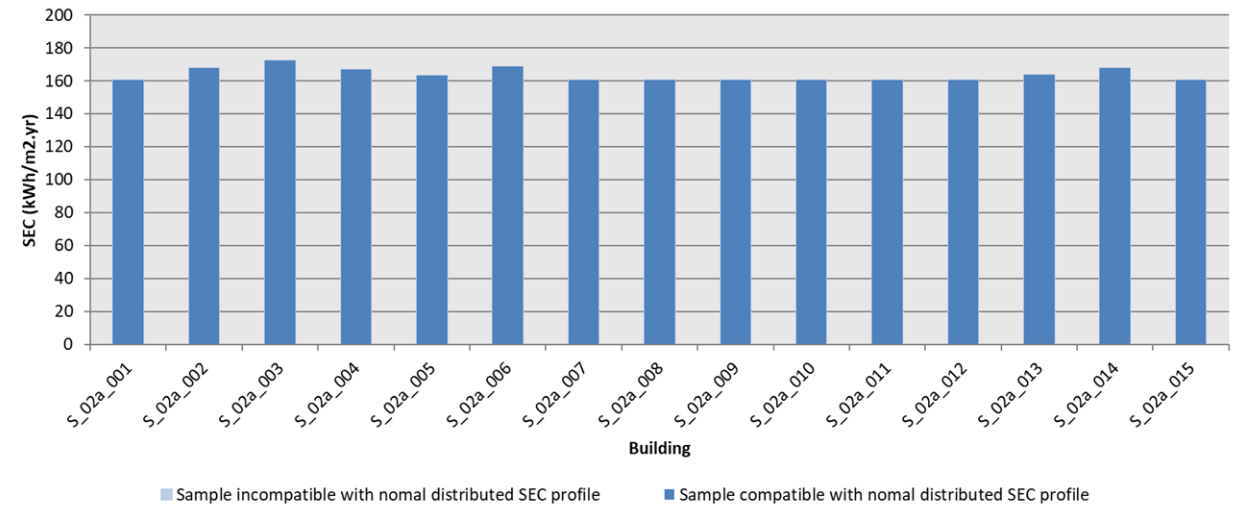


3.1.3.5.1.2 Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Nam) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Nam) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		164
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		160
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		173
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		4
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 161
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	161 → 164
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	164 → 166
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 166

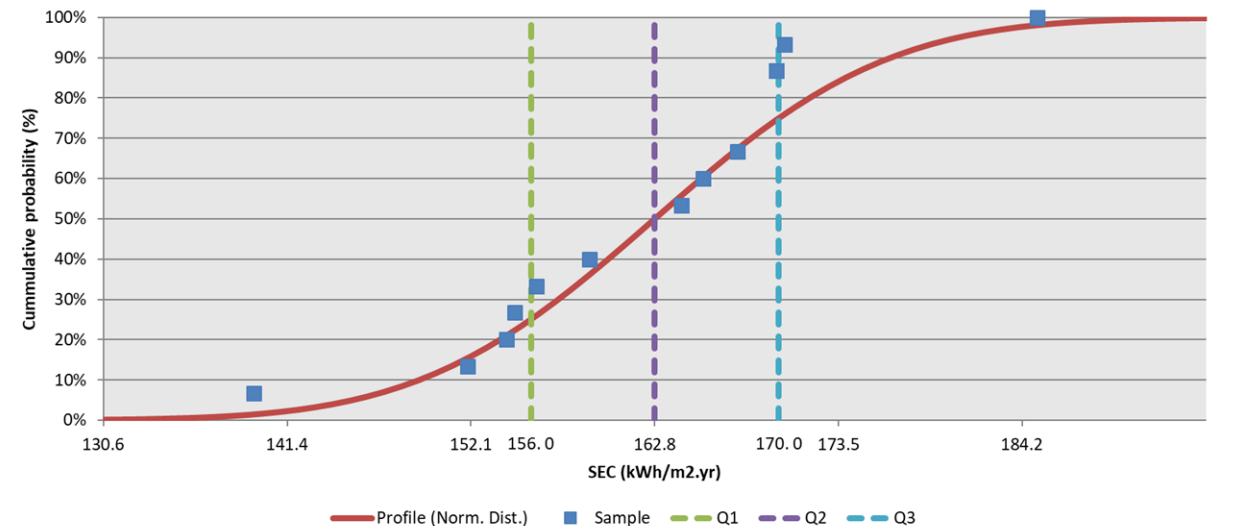
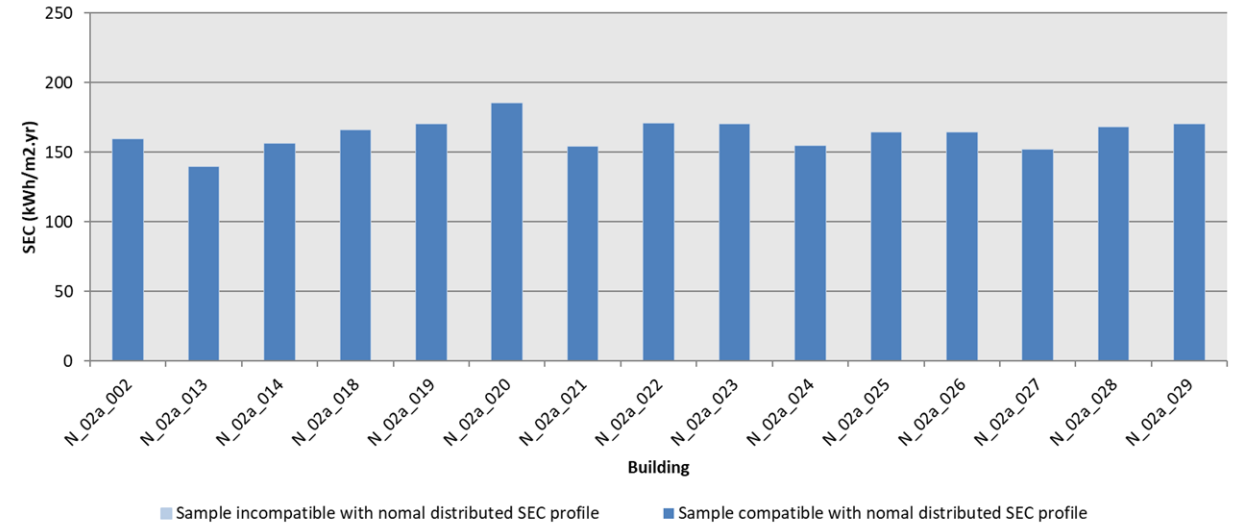


3.1.3.5.1.2 Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Bắc) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Bắc) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		163
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		139
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		185
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		11
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 156
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	156 → 163
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	163 → 170
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 170

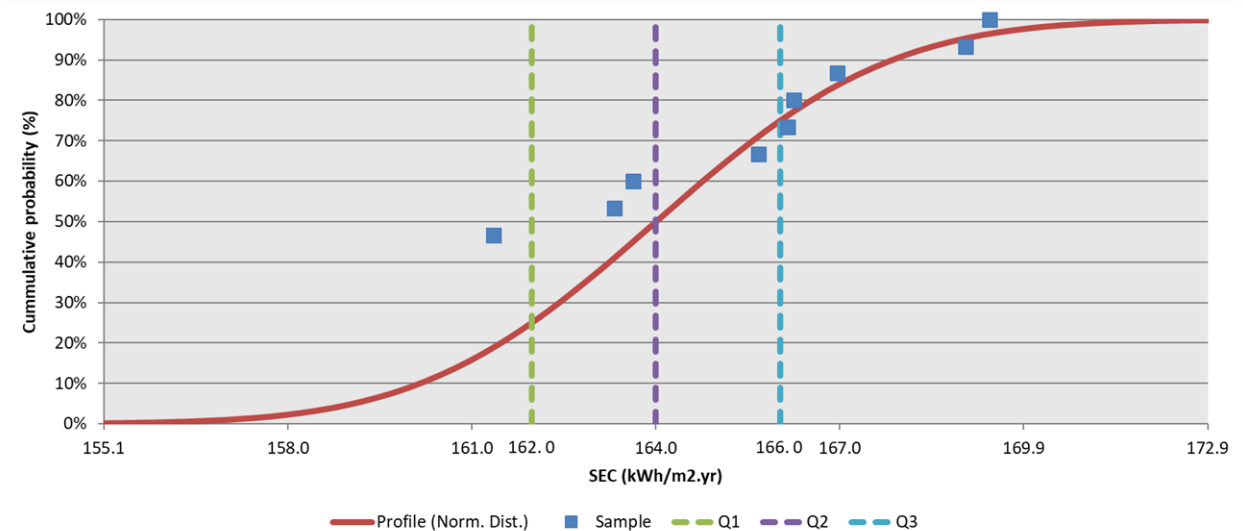
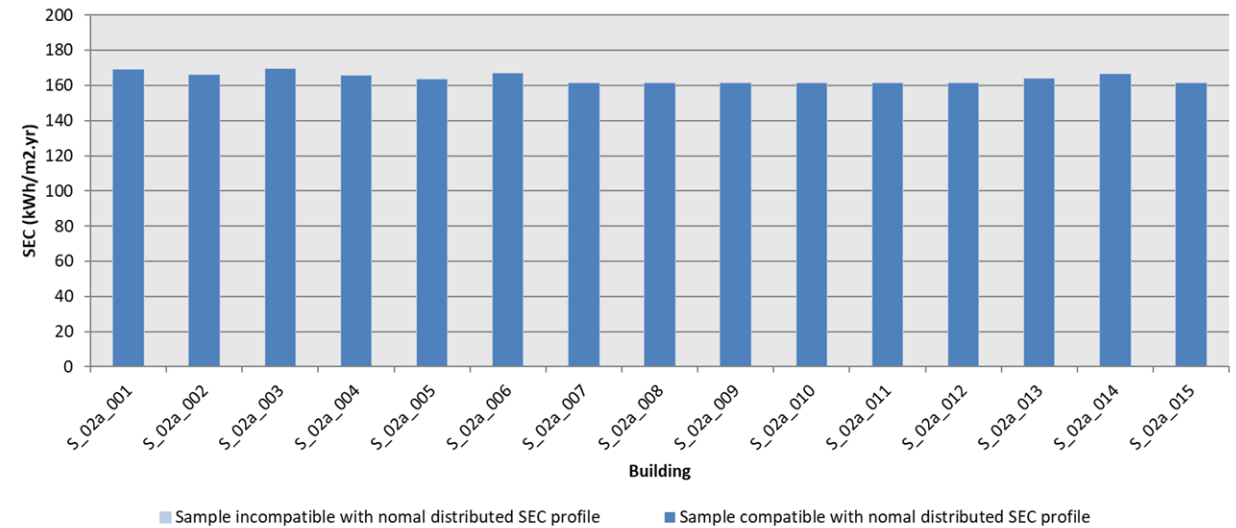


3.1.3.5.1.2 Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Nam) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Nam) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		164
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		161
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		169
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		3
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 162
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	162 → 164
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	164 → 166
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 166

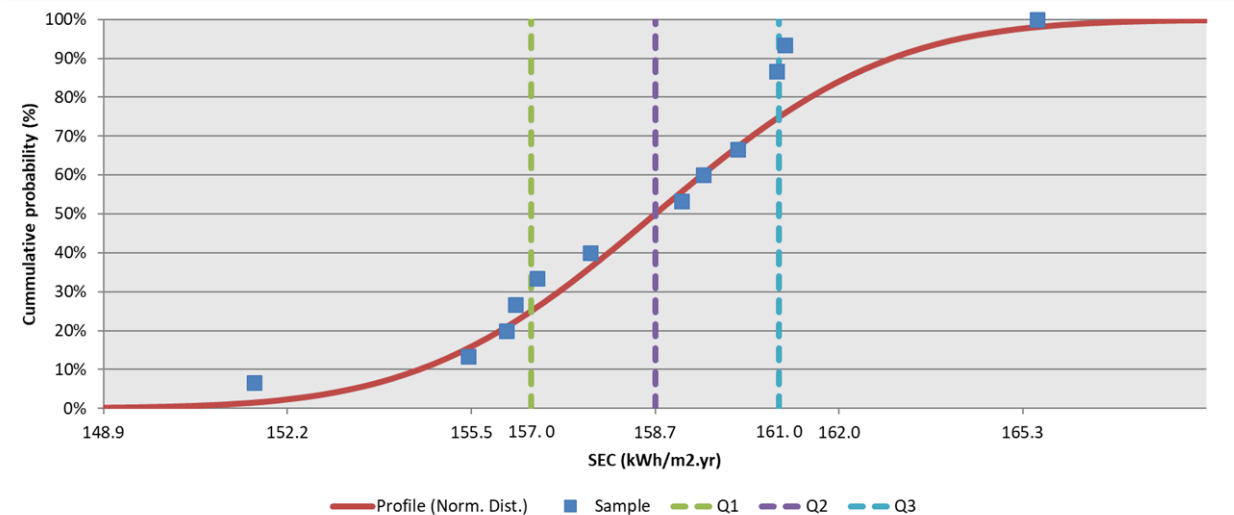
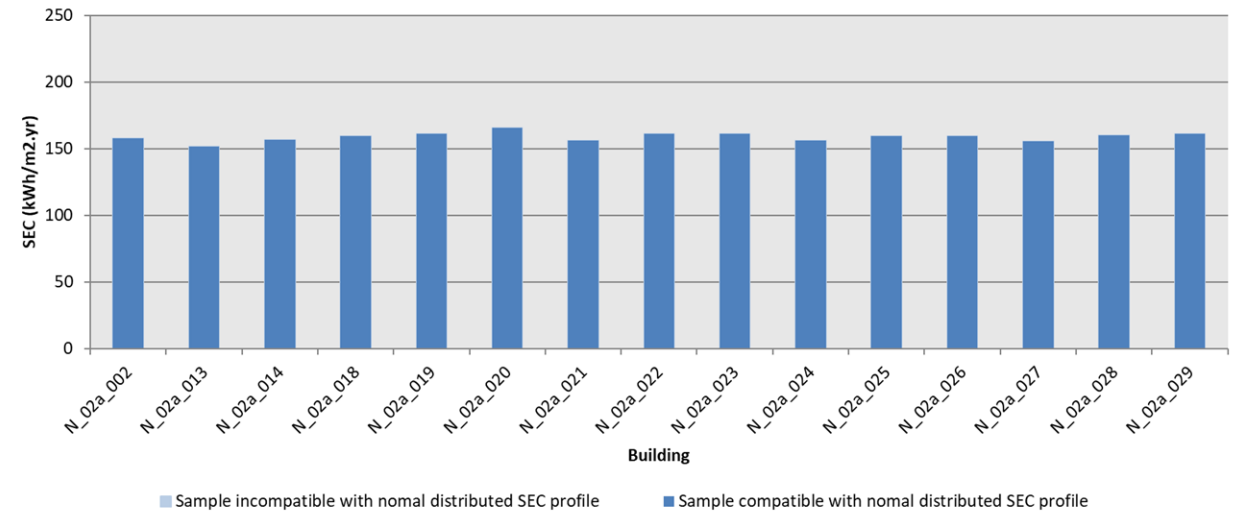


3.1.3.5.1.2 Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Bắc) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Bắc) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		159
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		152
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		166
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		3
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 157
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	157 → 159
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	159 → 161
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 161

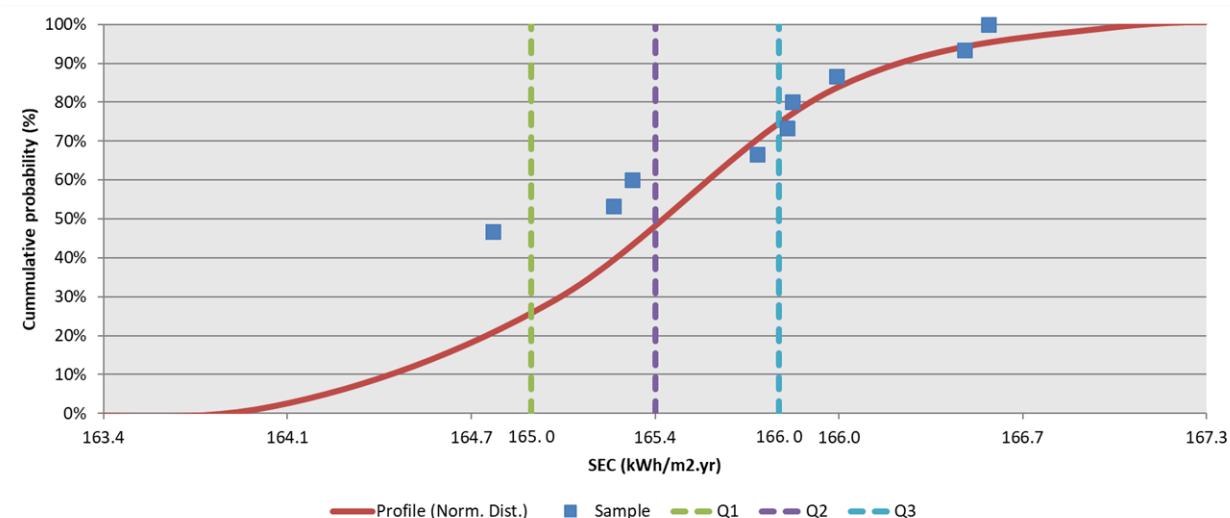
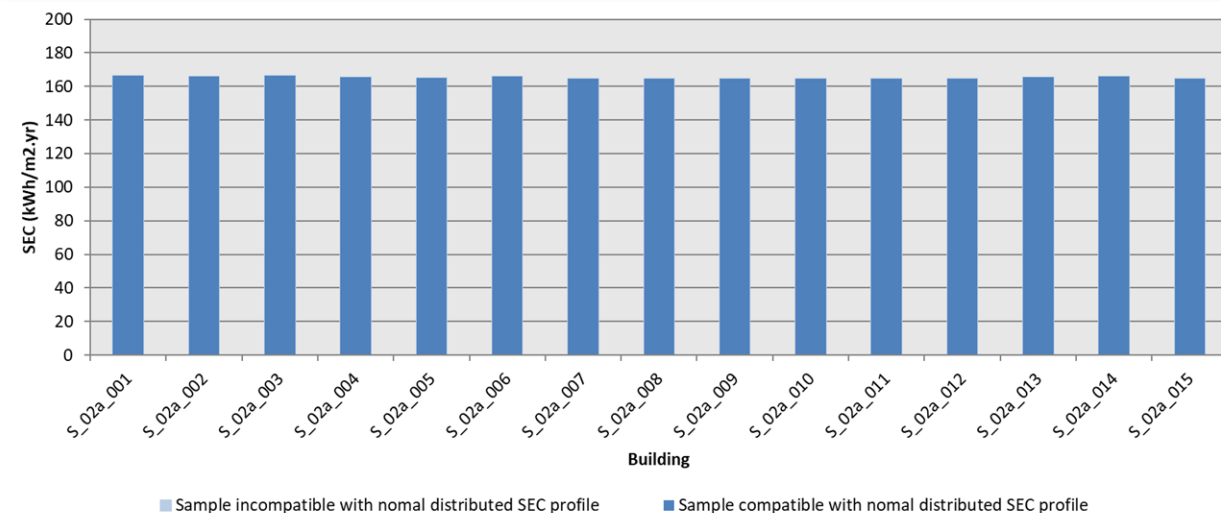


3.1.3.5.1.2 Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Nam) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Văn phòng Thương mại Nhỏ (Miền Nam) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		165
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		165
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		167
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		1
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 165
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	165 → 165
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	165 → 166
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 166

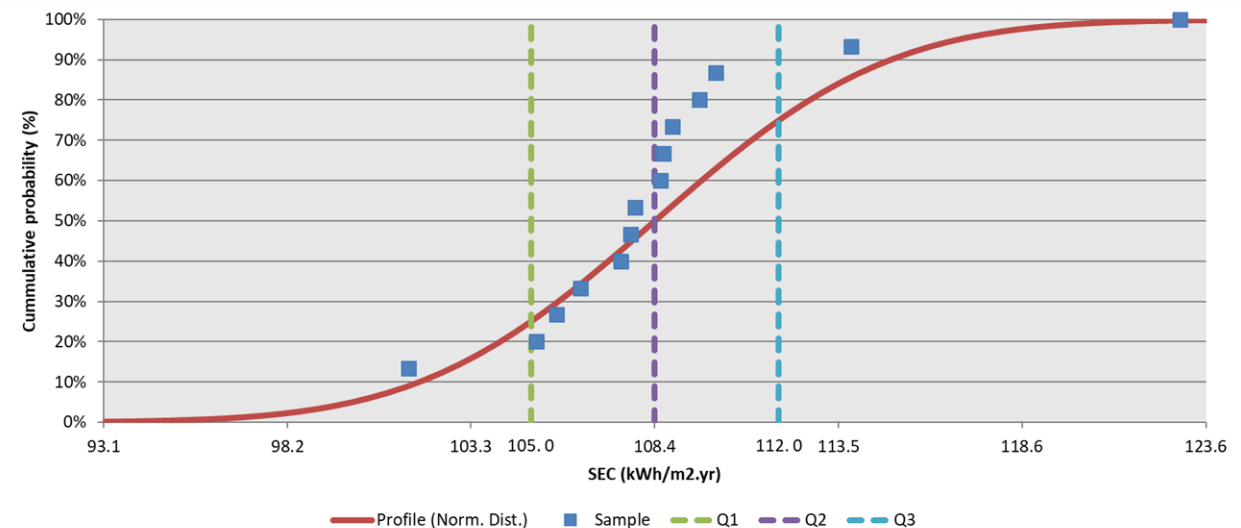
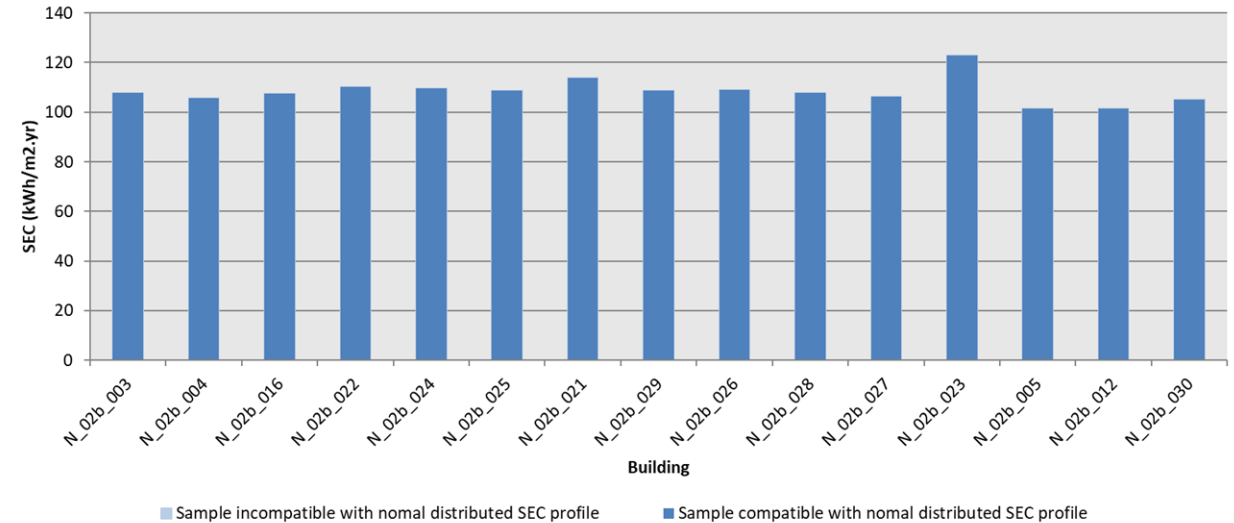


3.1.3.5.1.3 Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Bắc) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Bắc) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		108
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		102
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		123
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		5
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 105
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	105 → 108
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	108 → 112
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 112

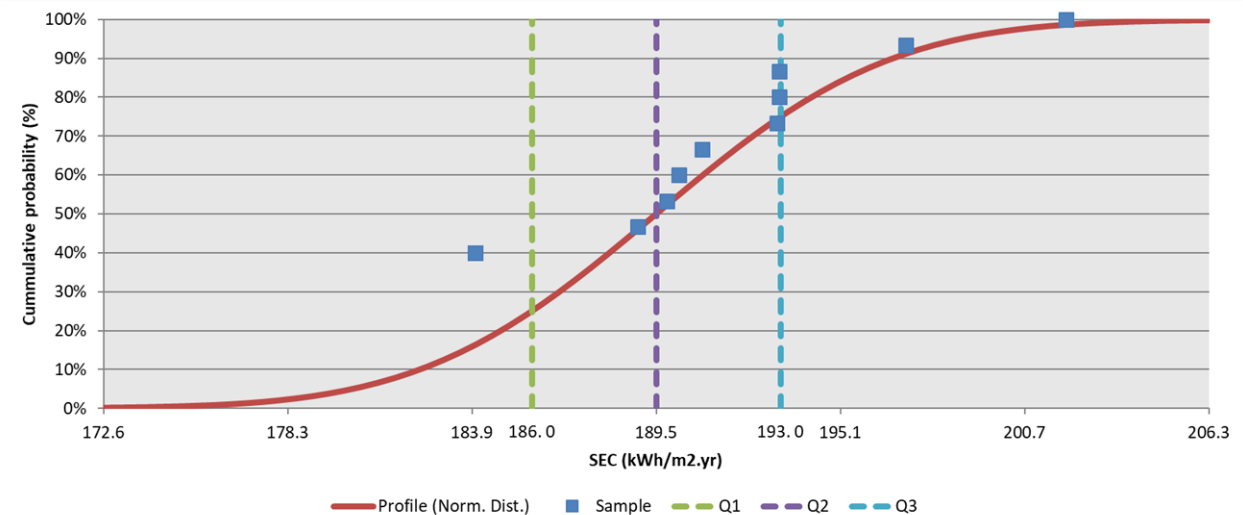
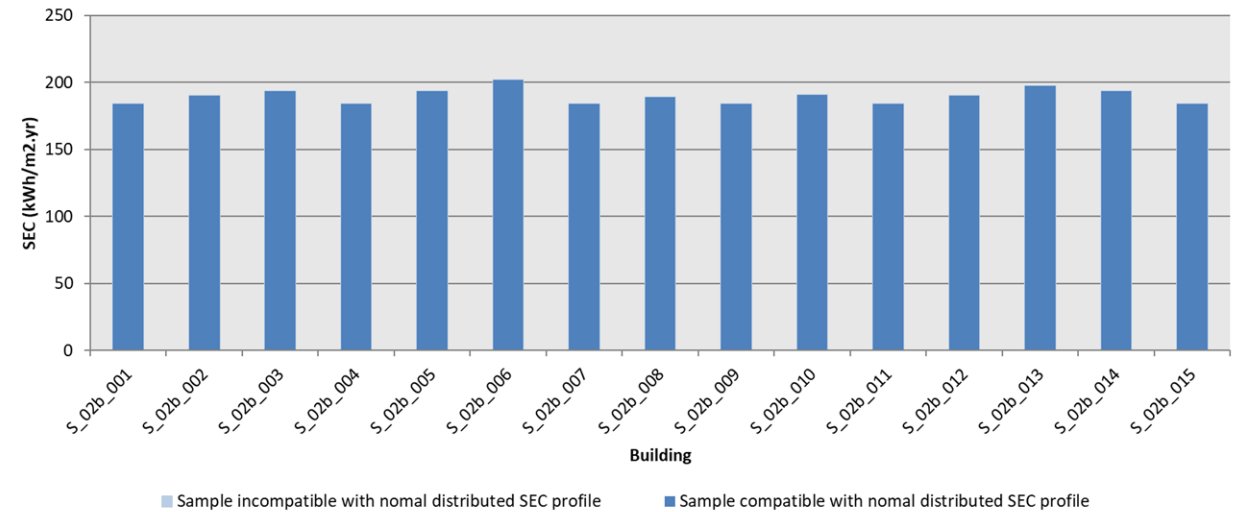


3.1.3.5.1.3 Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Nam) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Nam) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		189
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		184
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		202
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		6
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 186
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	186 → 189
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	189 → 193
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 193

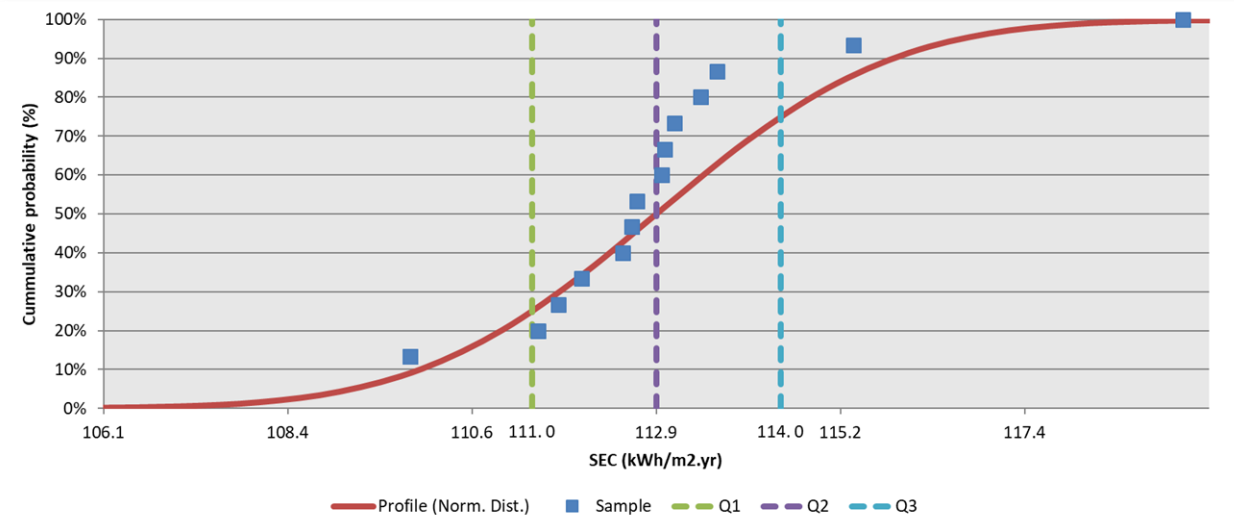
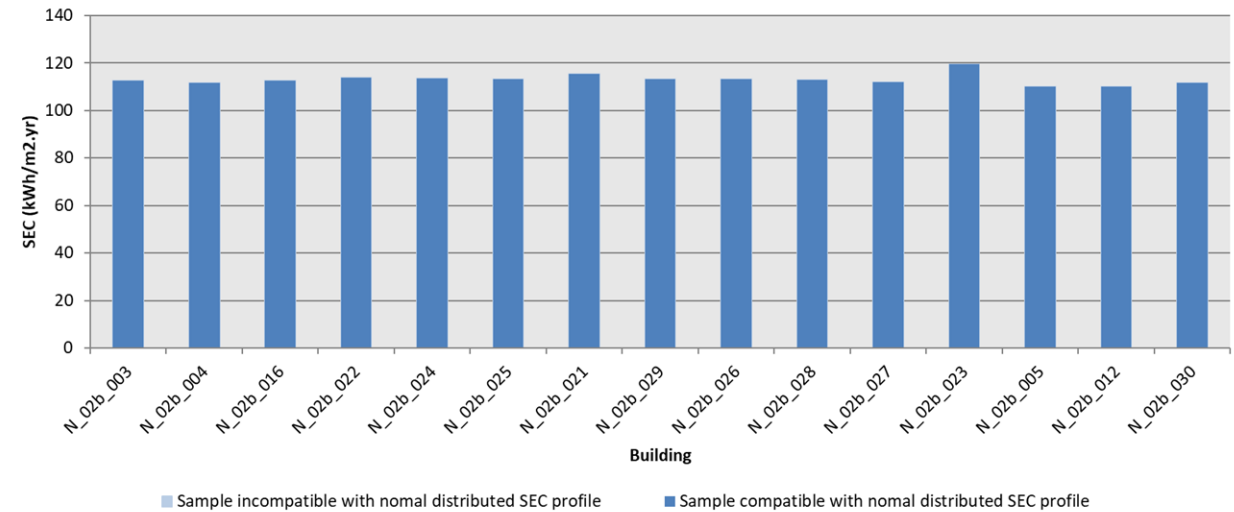


3.1.3.5.1.3 Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Bắc) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Bắc) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		113
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		110
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		119
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		2
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 111
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	111 → 113
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	113 → 114
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 114

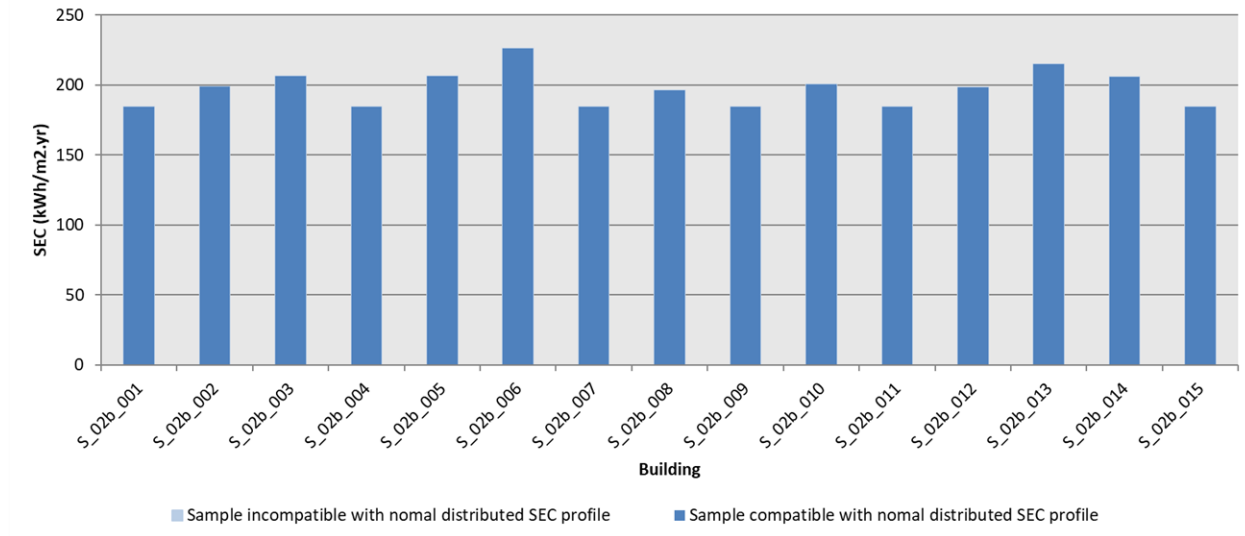


3.1.3.5.1.3 Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Nam) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Nam) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		197
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		185
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		226
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		13
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu ($\leq 25\%$)	≤ 189
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	189 $\rightarrow$ 197
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	197 $\rightarrow$ 206
	Khoảng tứ phân vị cuối ($> 75\%$)	> 206

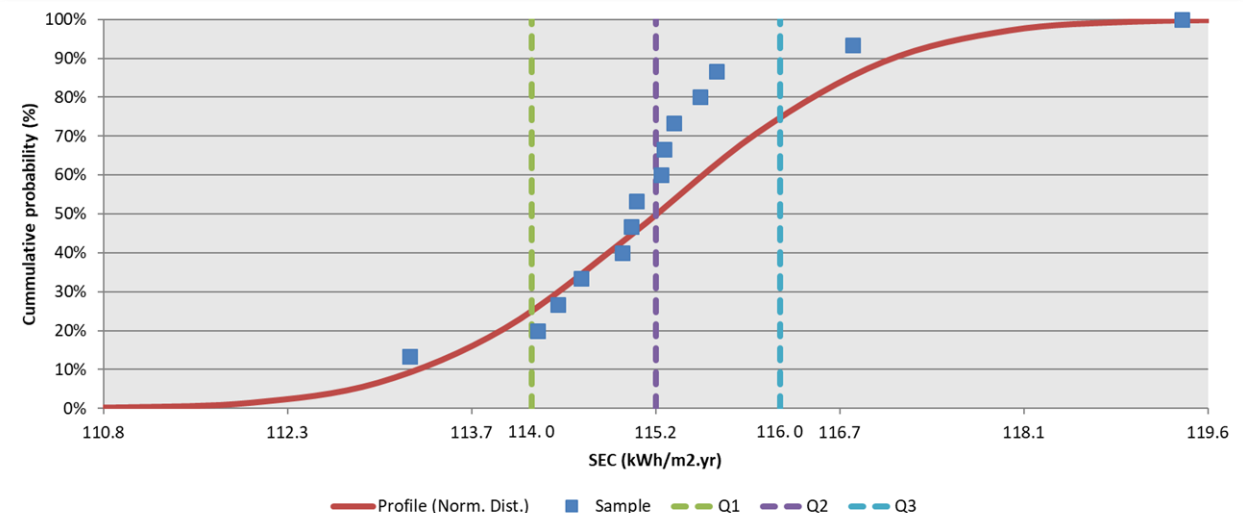
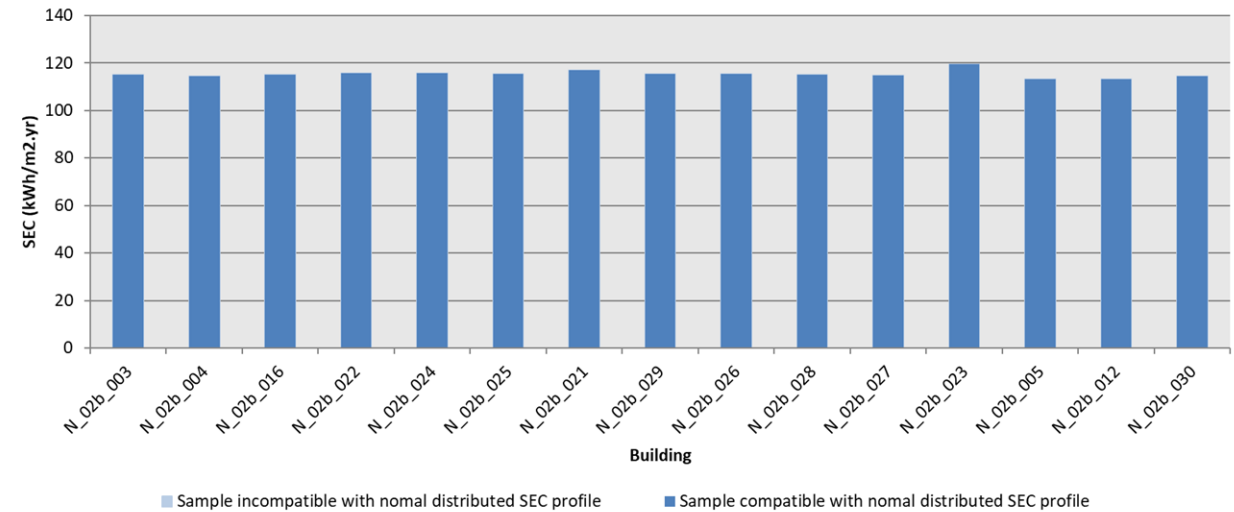


3.1.3.5.1.3 Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Bắc) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Bắc) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		115
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		113
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		119
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		1
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 114
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	114 → 115
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	115 → 116
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 116

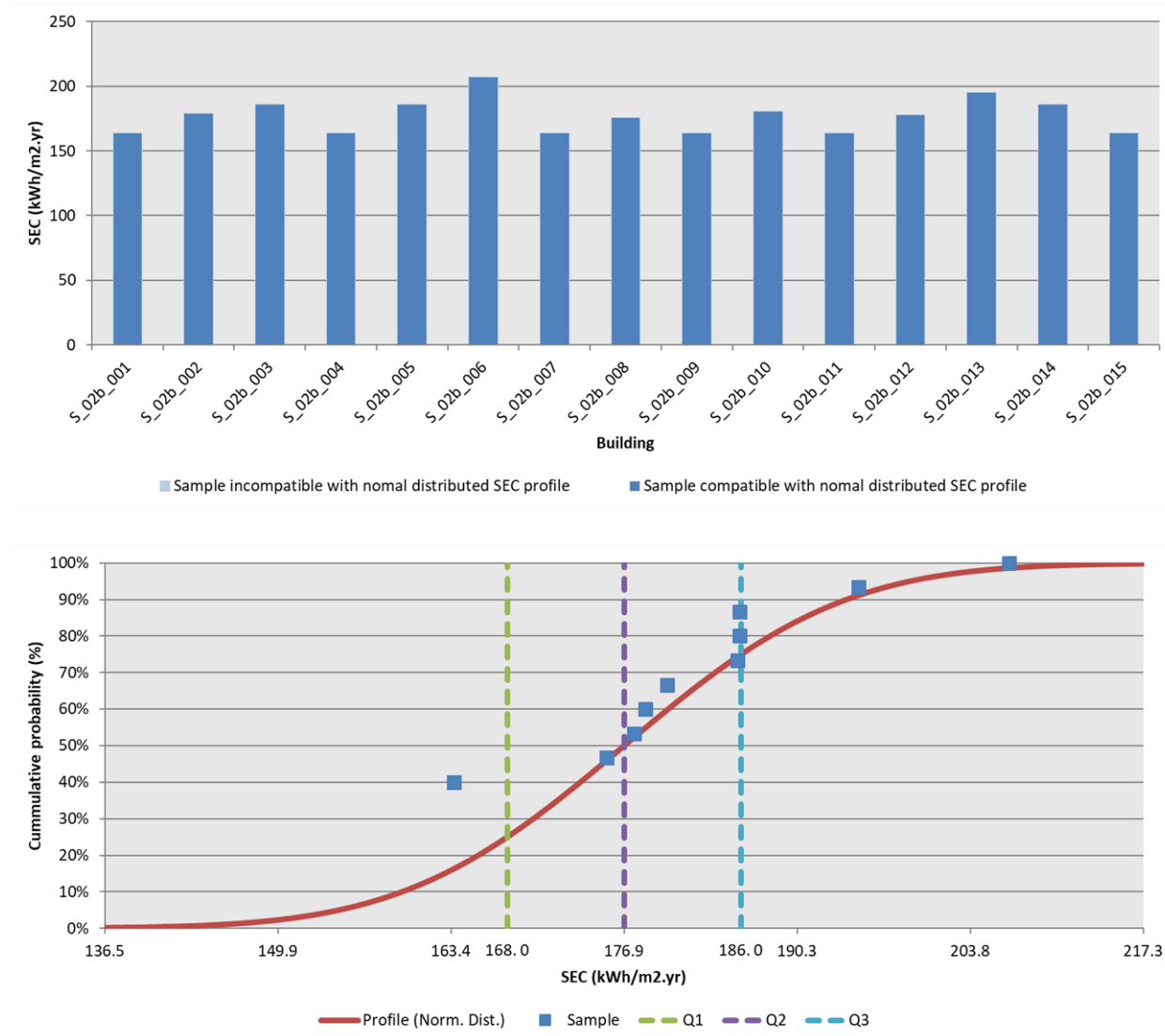


3.1.3.5.1.3 Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Nam) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Văn phòng Thương mại Lớn (Miền Nam) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		177
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		164
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		207
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		13
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 168
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	168 → 177
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	177 → 186
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 186

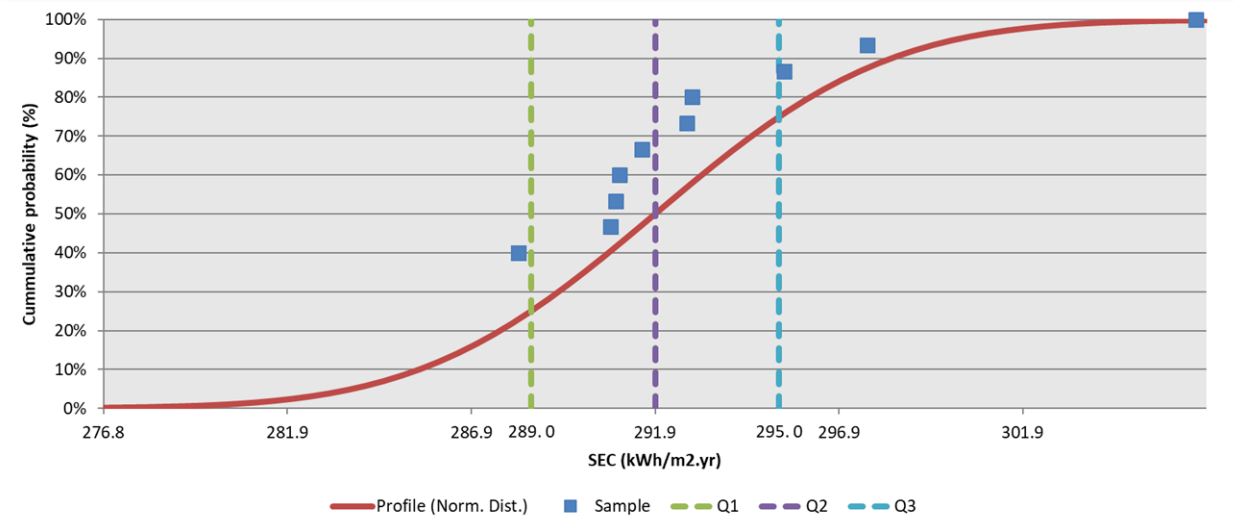
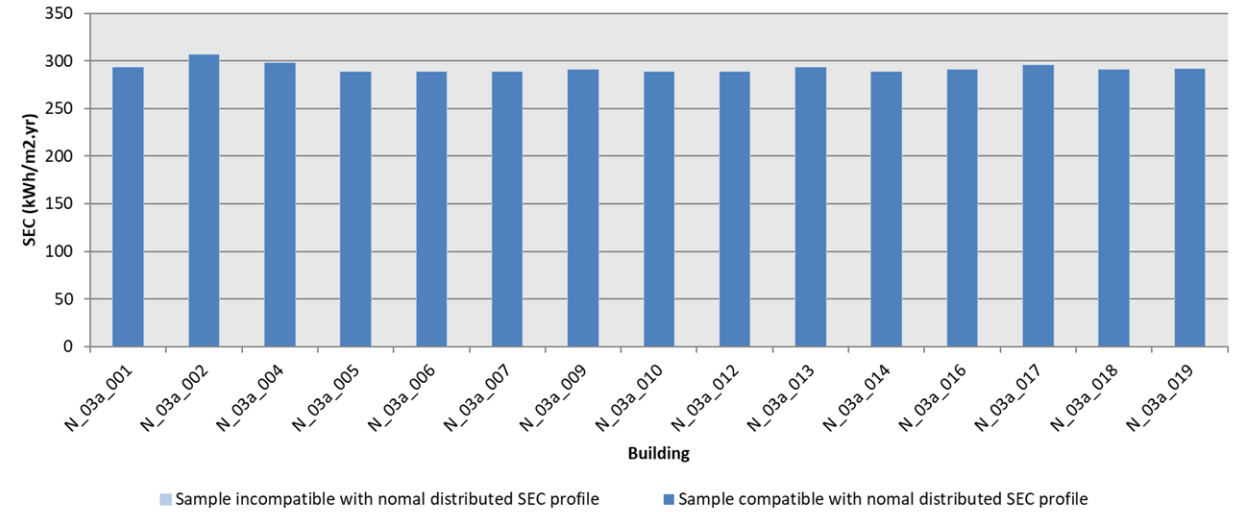


3.1.3.5.1.4 Trung Tâm Thương Mại (Miền Bắc) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Trung Tâm Thương Mại (Miền Bắc) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		292
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		288
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		307
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		5
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 289
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	289 → 292
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	292 → 295
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 295

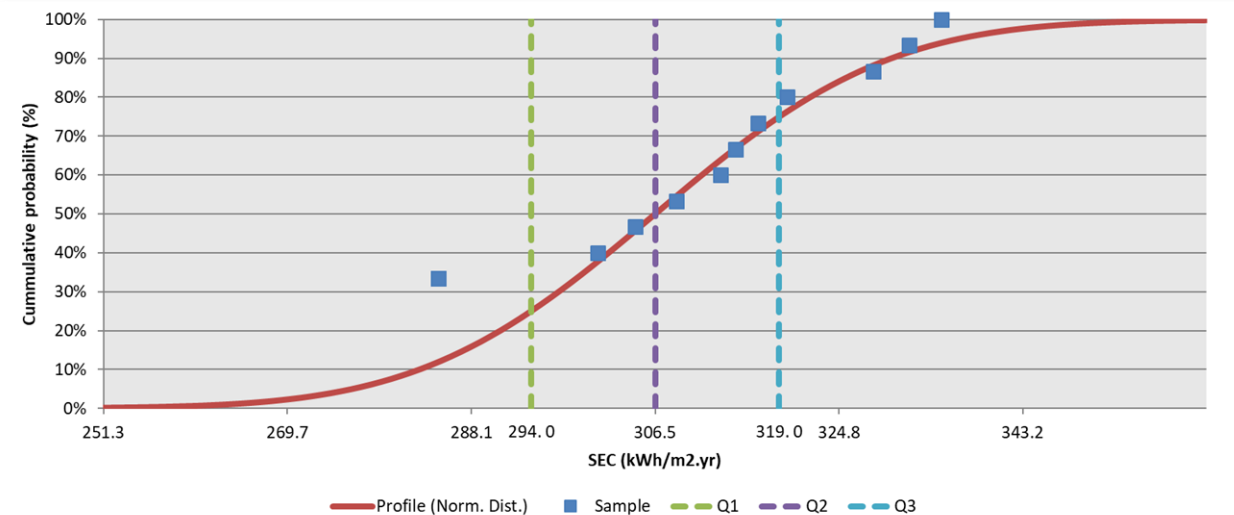
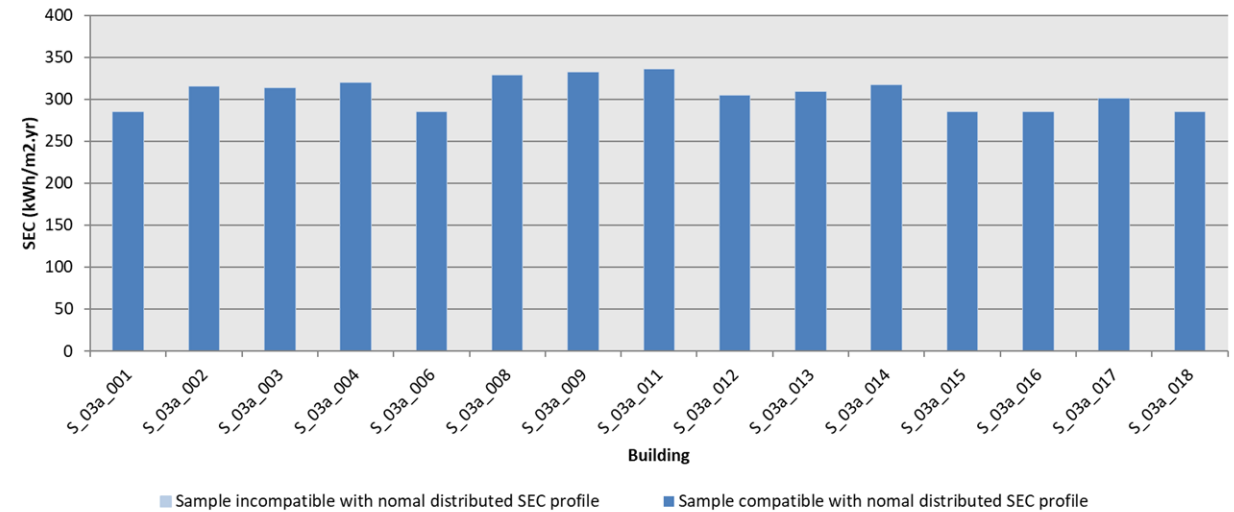


3.1.3.5.1.4 Trung Tâm Thương Mại (Miền Nam) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Trung Tâm Thương Mại (Miền Nam) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		306
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		285
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		335
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		18
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 294
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	294 → 306
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	306 → 319
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 319

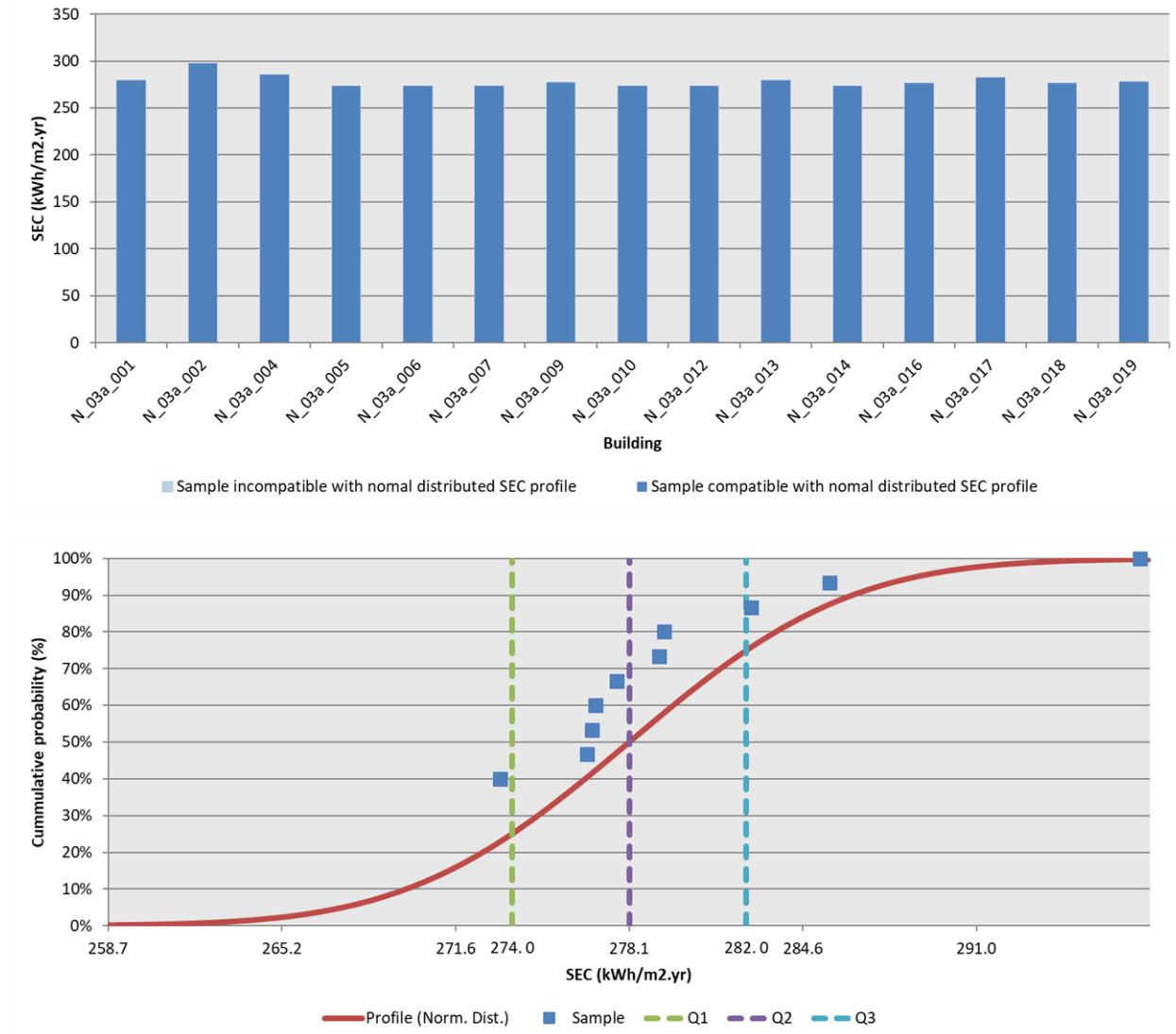


3.1.3.5.1.4 Trung Tâm Thương Mại (Miền Bắc) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Trung Tâm Thương Mại (Miền Bắc) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		278
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		273
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		297
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		6
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 274
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	274 → 278
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	278 → 282
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 282

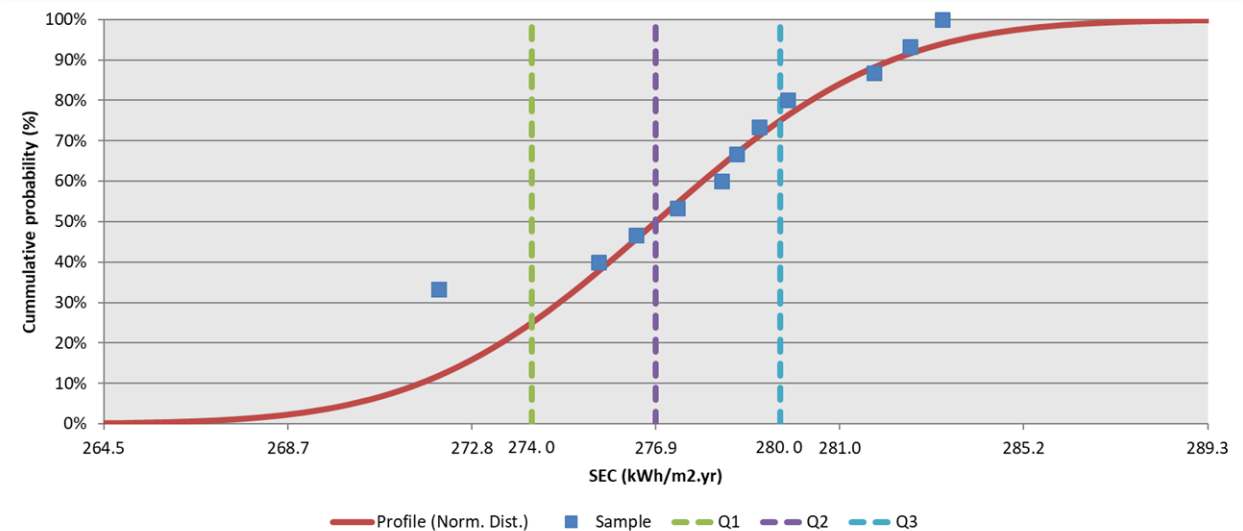
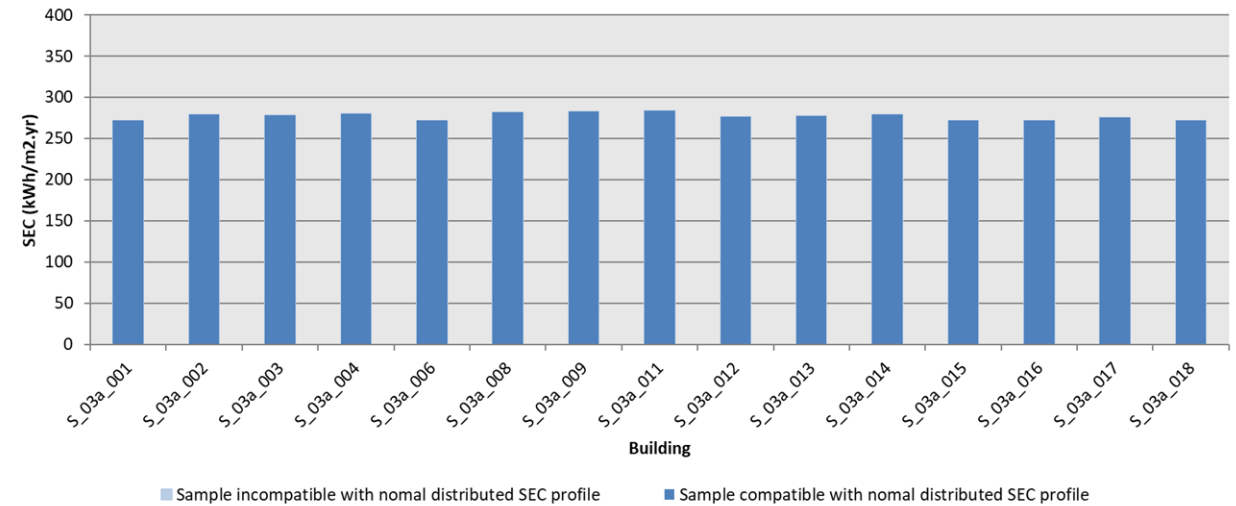


3.1.3.5.1.4 Trung Tâm Thương Mại (Miền Nam) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Trung Tâm Thương Mại (Miền Nam) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		277
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		272
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		283
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		4
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 274
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	274 → 277
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	277 → 280
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 280

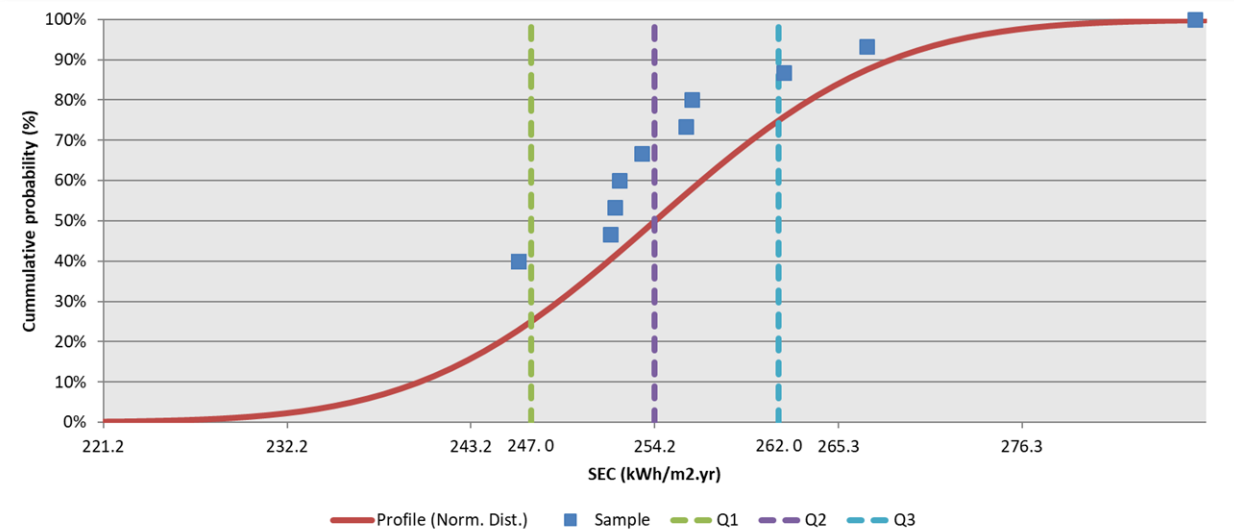
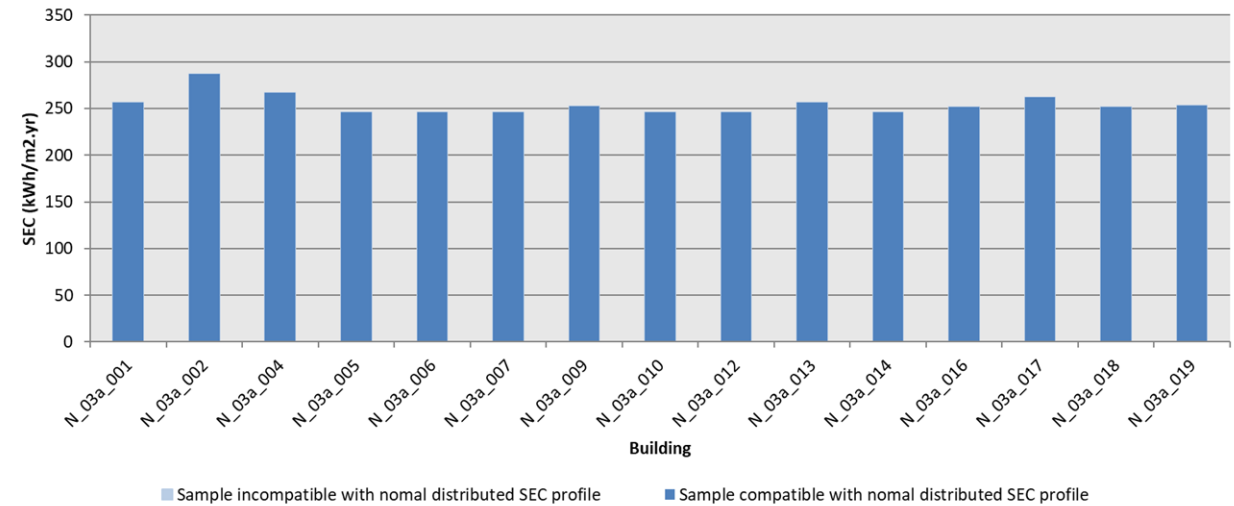


3.1.3.5.1.4 Trung Tâm Thương Mại (Miền Bắc) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Trung Tâm Thương Mại (Miền Bắc) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		254
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		246
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		287
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		11
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 247
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	247 → 254
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	254 → 262
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 262

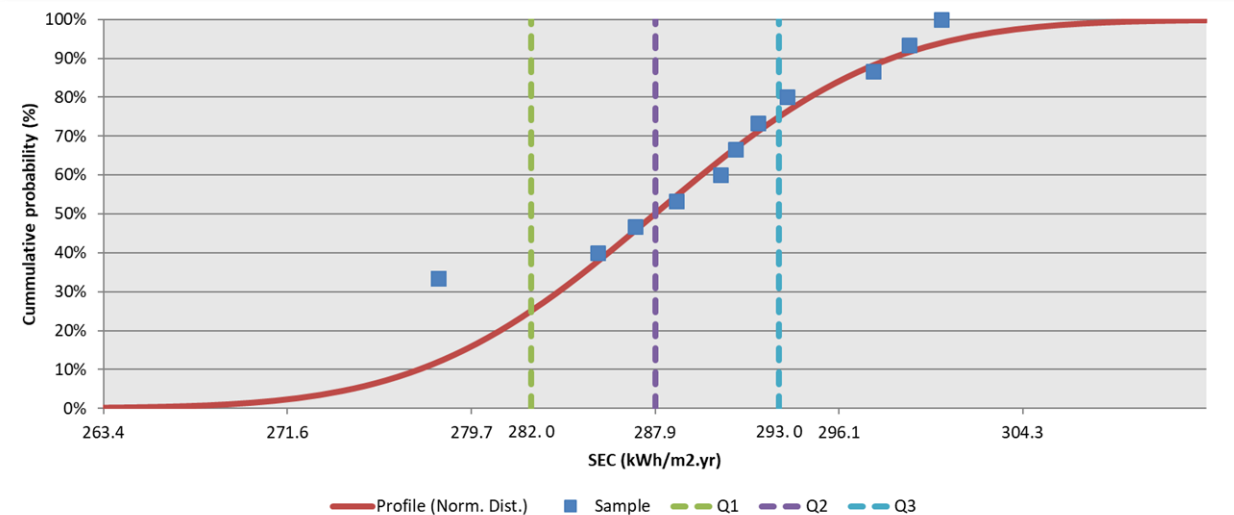
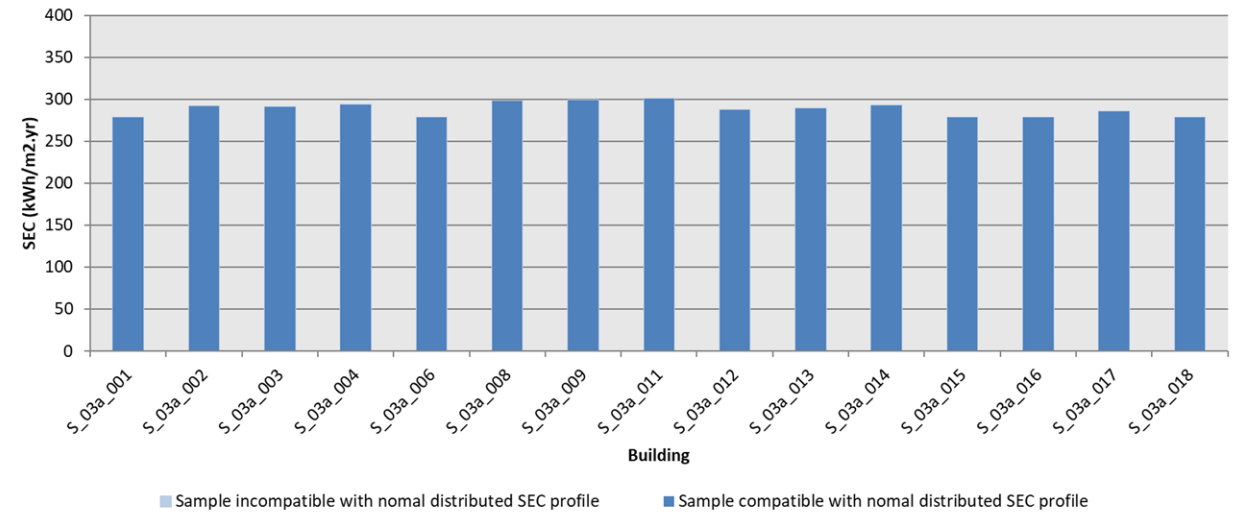


3.1.3.5.1.4 Trung Tâm Thương Mại (Miền Nam) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Trung Tâm Thương Mại (Miền Nam) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		288
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		278
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		301
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		8
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 282
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	282 → 288
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	288 → 293
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 293

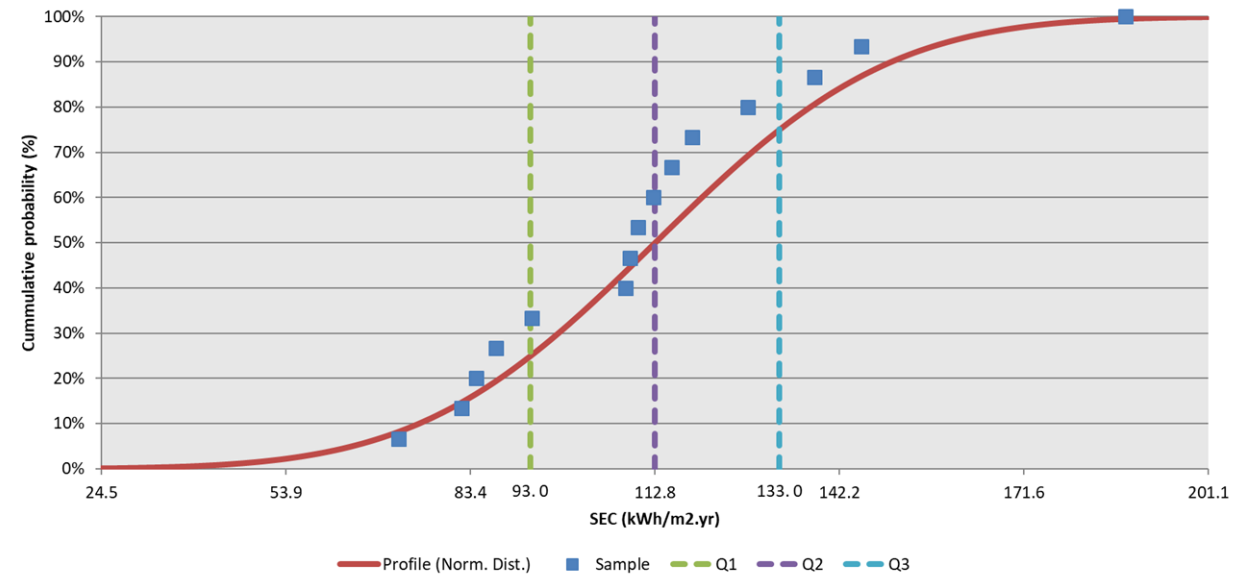
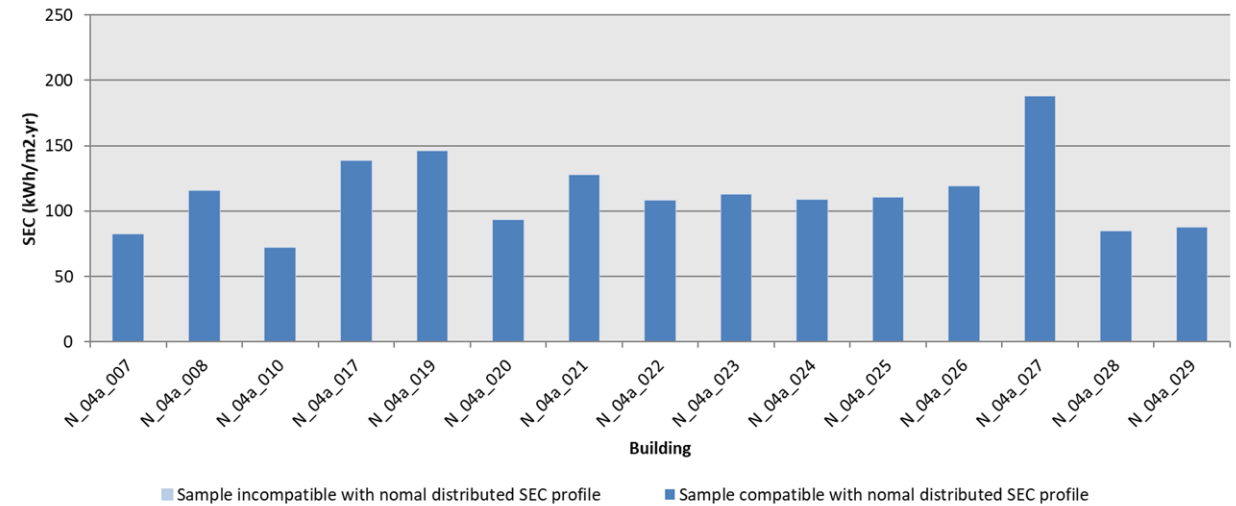


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Bắc) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Khách sạn 2&3 sao (Miền Bắc) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		113
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		72
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		188
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		29
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 93
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	93 → 113
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	113 → 133
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 133

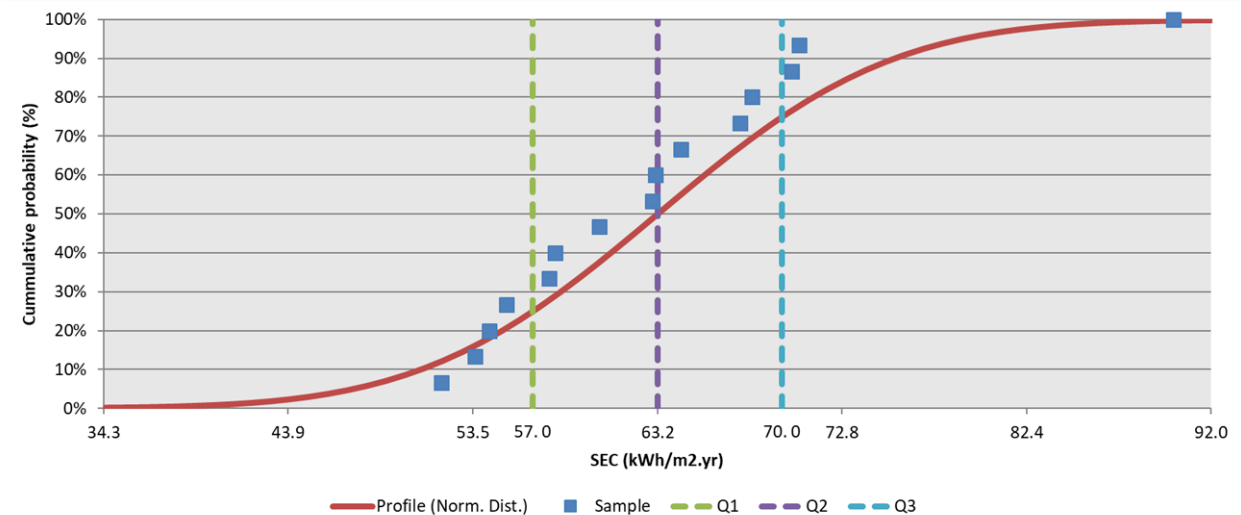
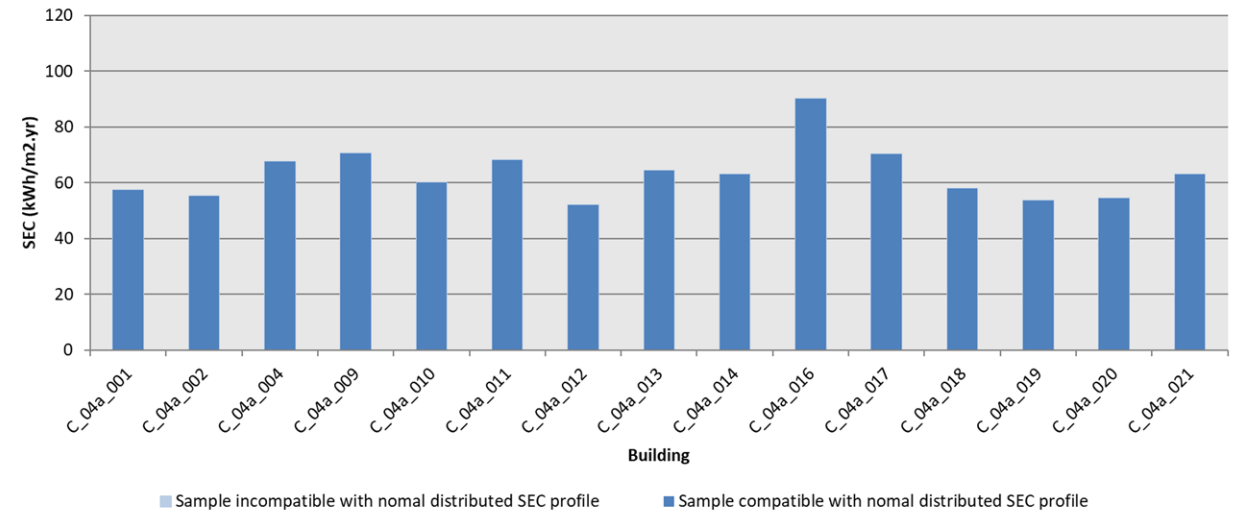


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Trung) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Khách sạn 2&3 sao (Center) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		63
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		52
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		90
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		10
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 57
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	57 → 63
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	63 → 70
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 70

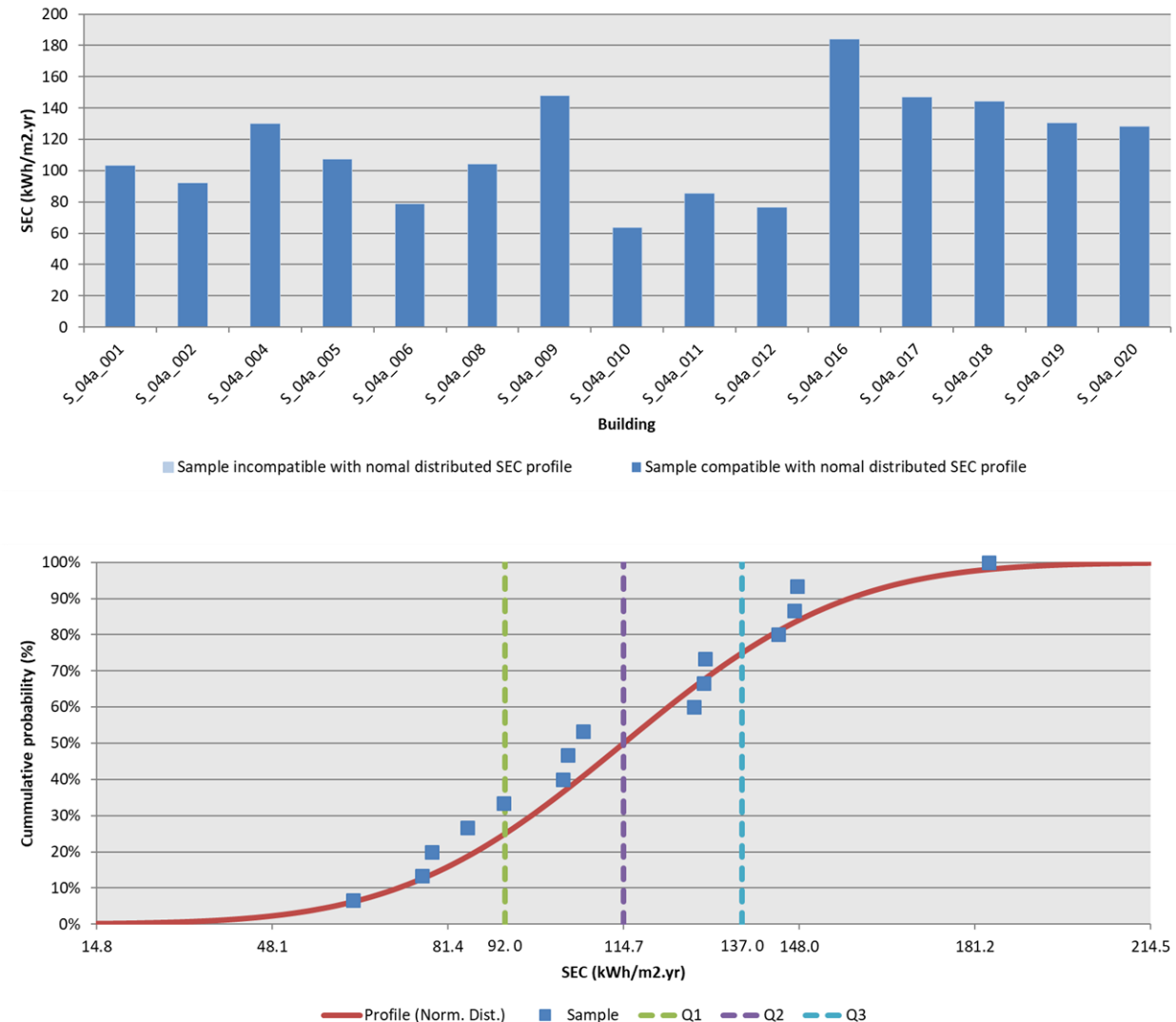


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Nam) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Khách sạn 2&3 sao (Miền Nam) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		115
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		63
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		184
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		33
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 92
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	92 → 115
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	115 → 137
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 137

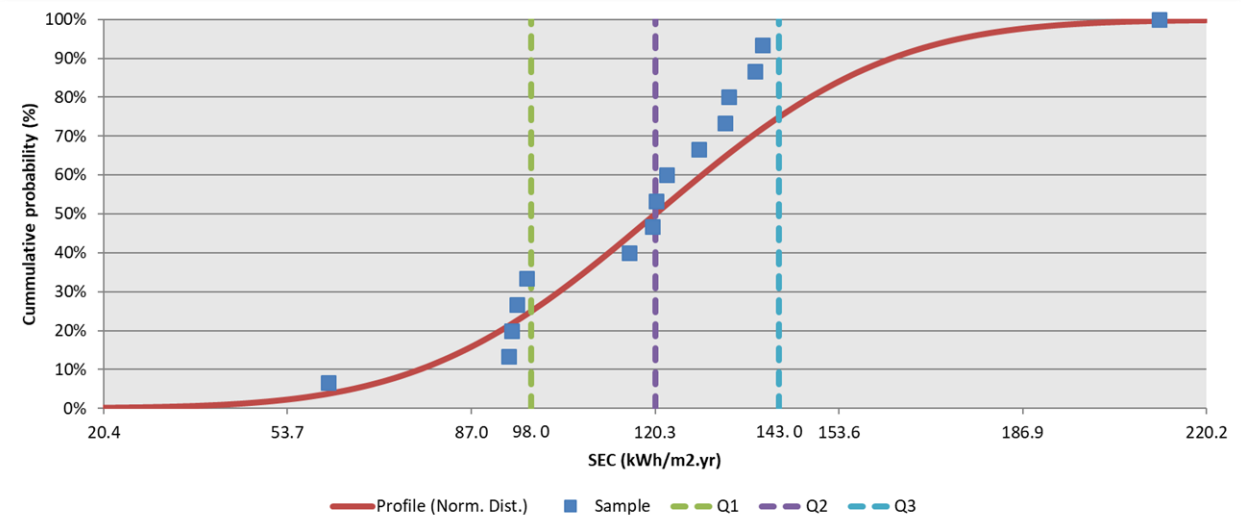
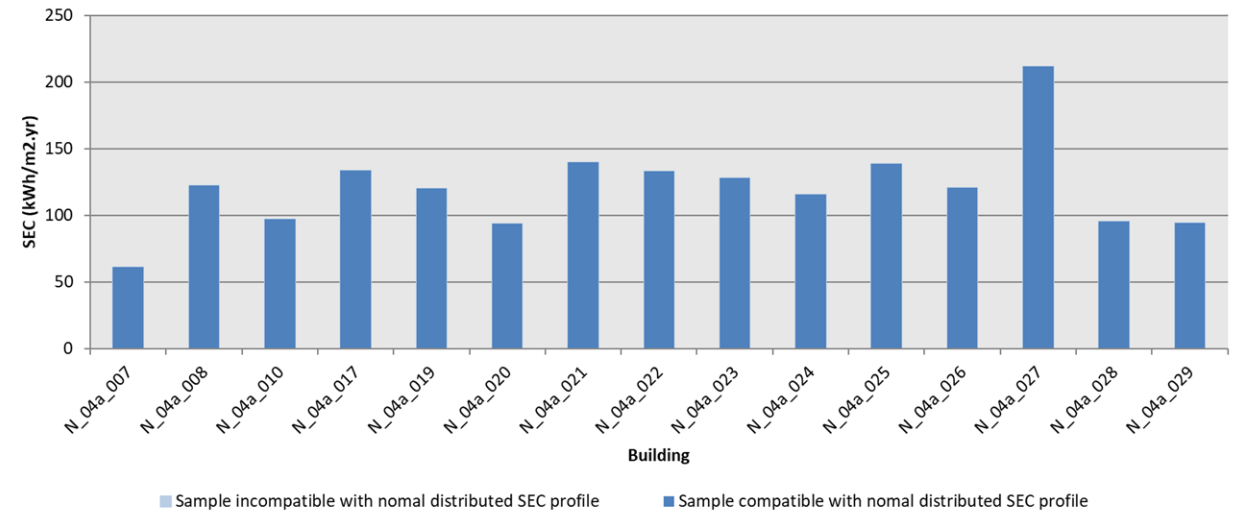


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Bắc) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Khách sạn 2&3 sao (Miền Bắc) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		120
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		61
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		212
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		33
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 98
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	98 → 120
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	120 → 143
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 143

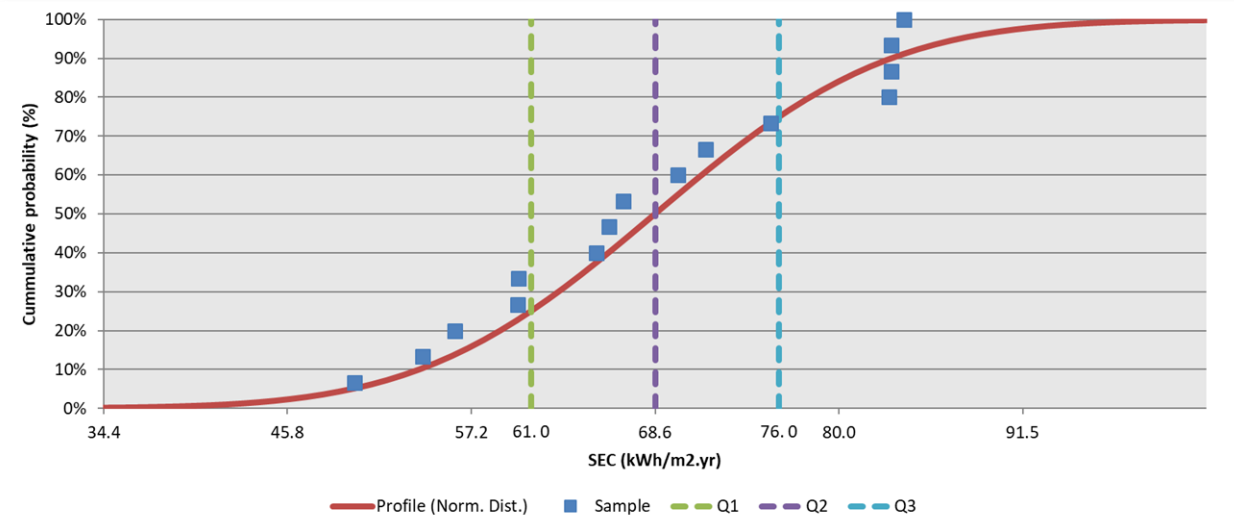
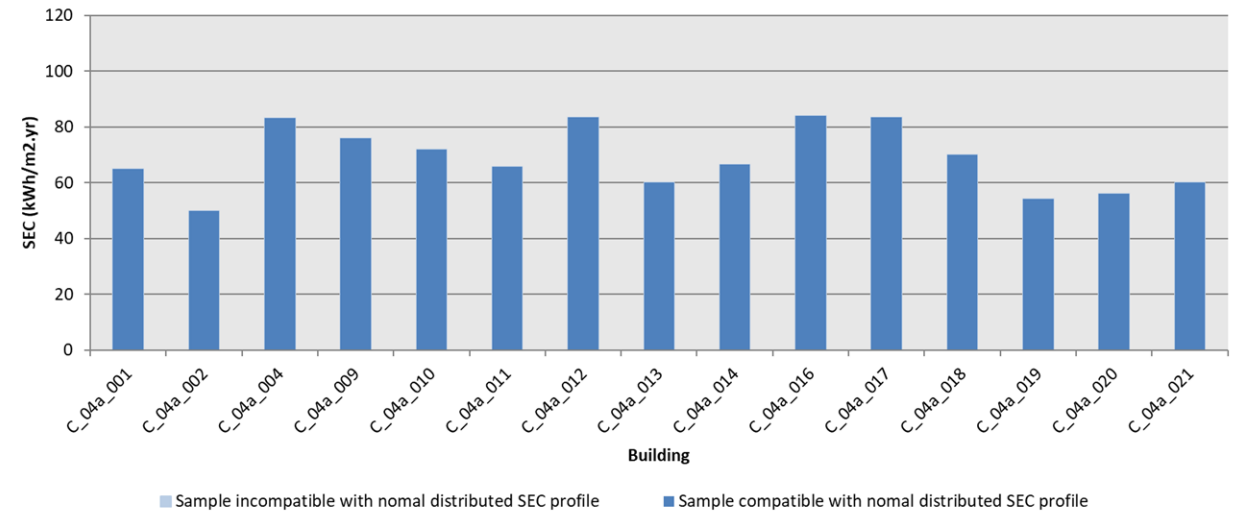


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Trung) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Khách sạn 2&3 sao (Center) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		69
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		50
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		84
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		11
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 61
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	61 → 69
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	69 → 76
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 76

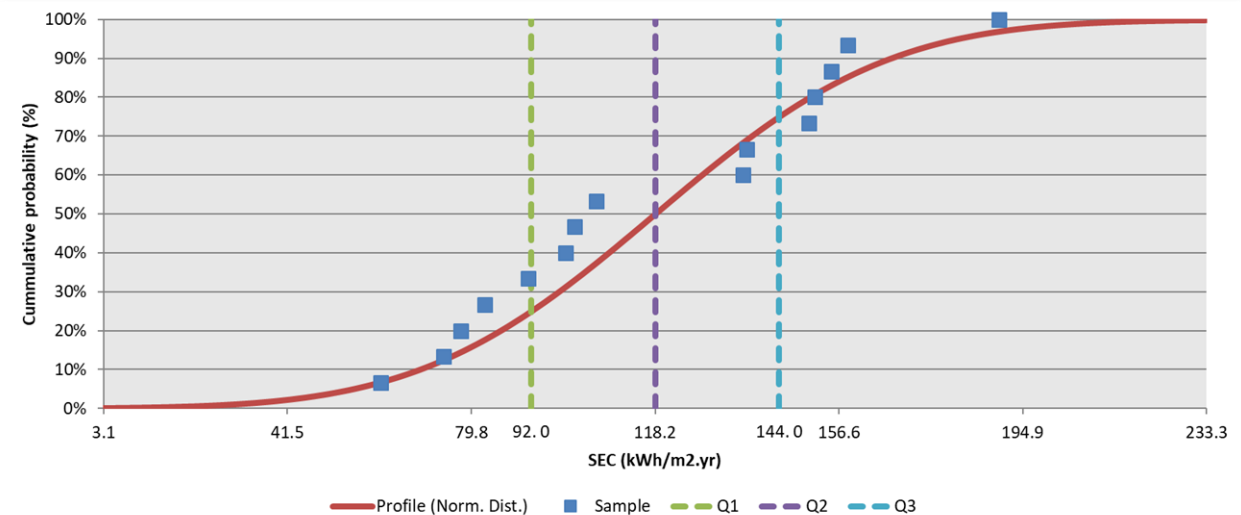
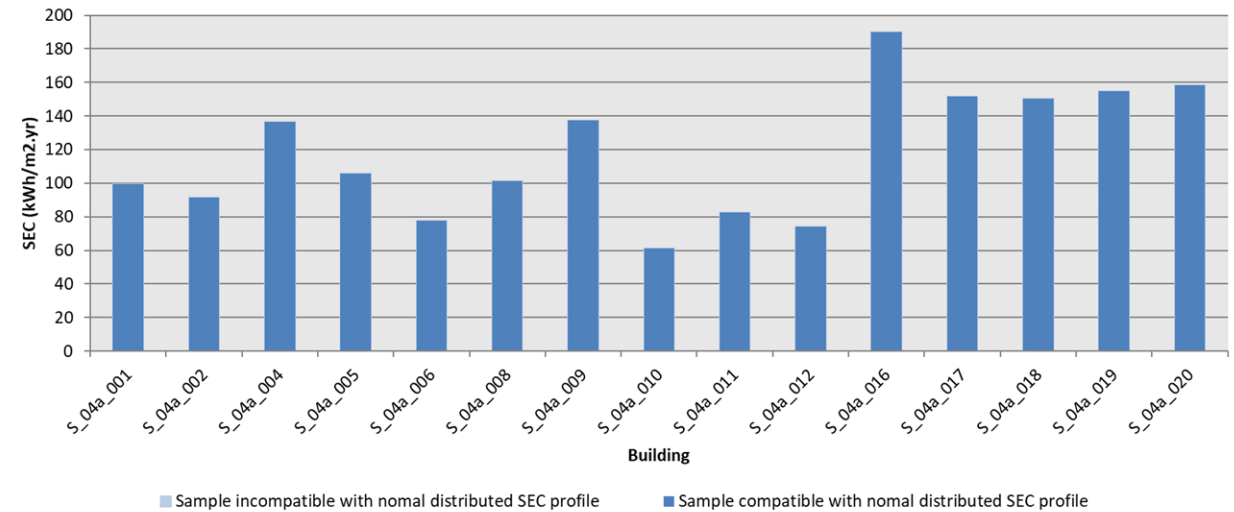


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Nam) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Khách sạn 2&3 sao (Miền Nam) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		118
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		61
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		190
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		38
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 92
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	92 → 118
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	118 → 144
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 144

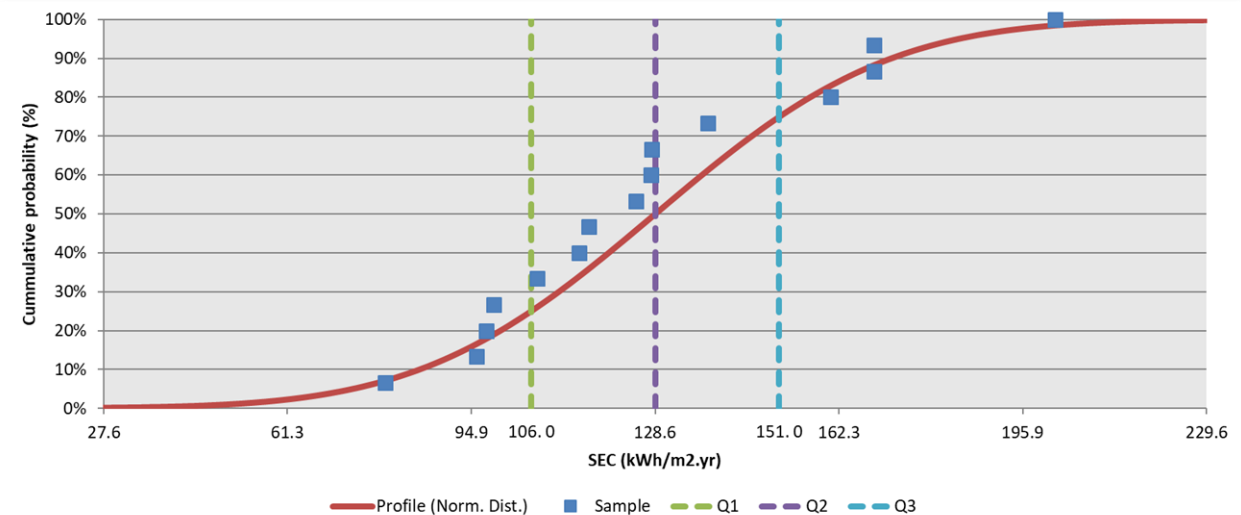
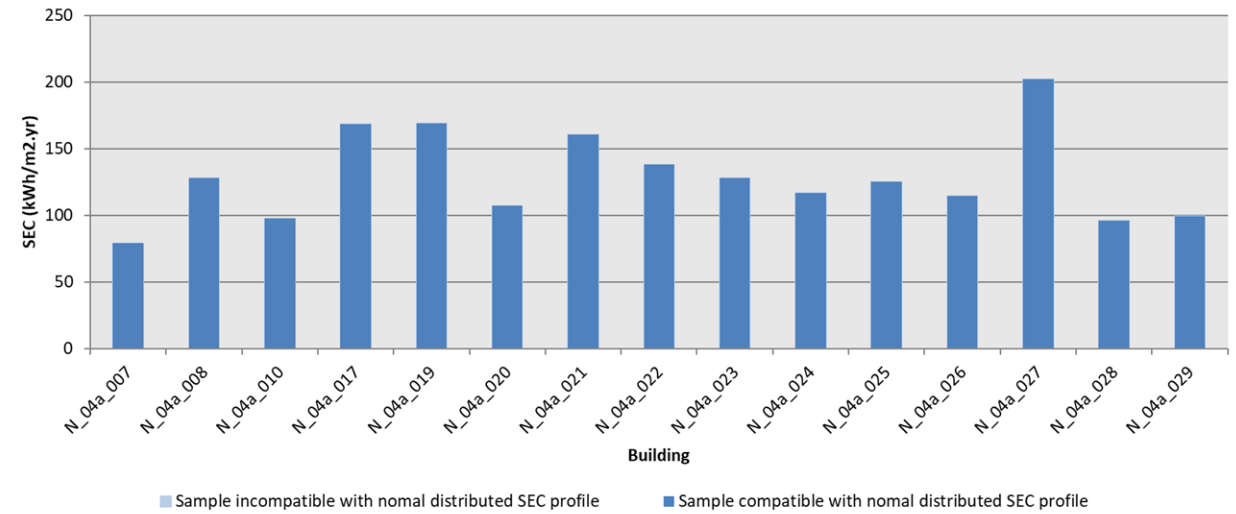


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Bắc) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Khách sạn 2&3 sao (Miền Bắc) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		129
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		79
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		202
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		34
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 106
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	106 → 129
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	129 → 151
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 151

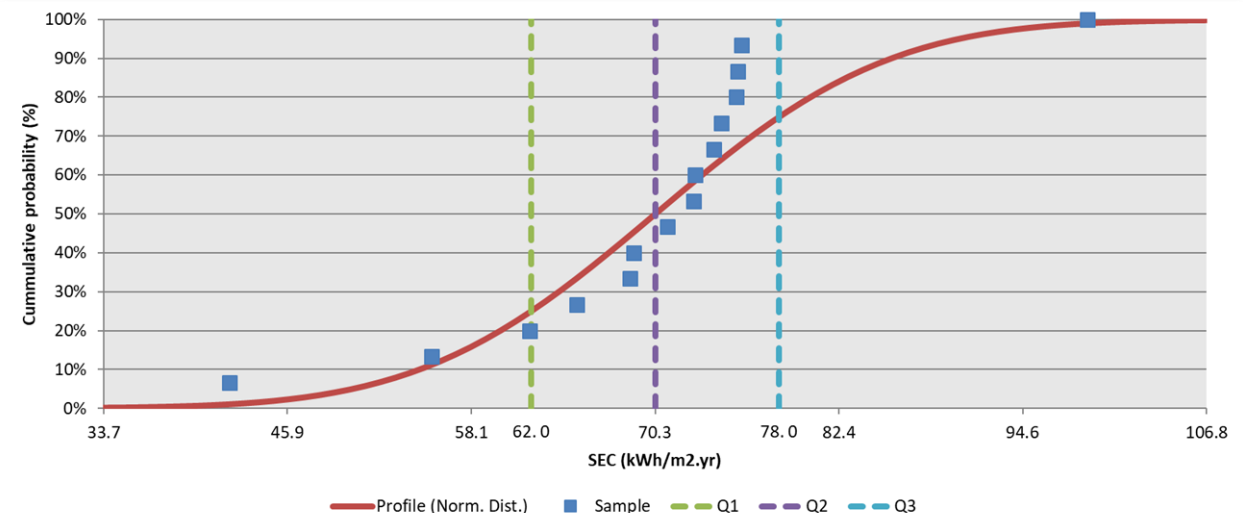
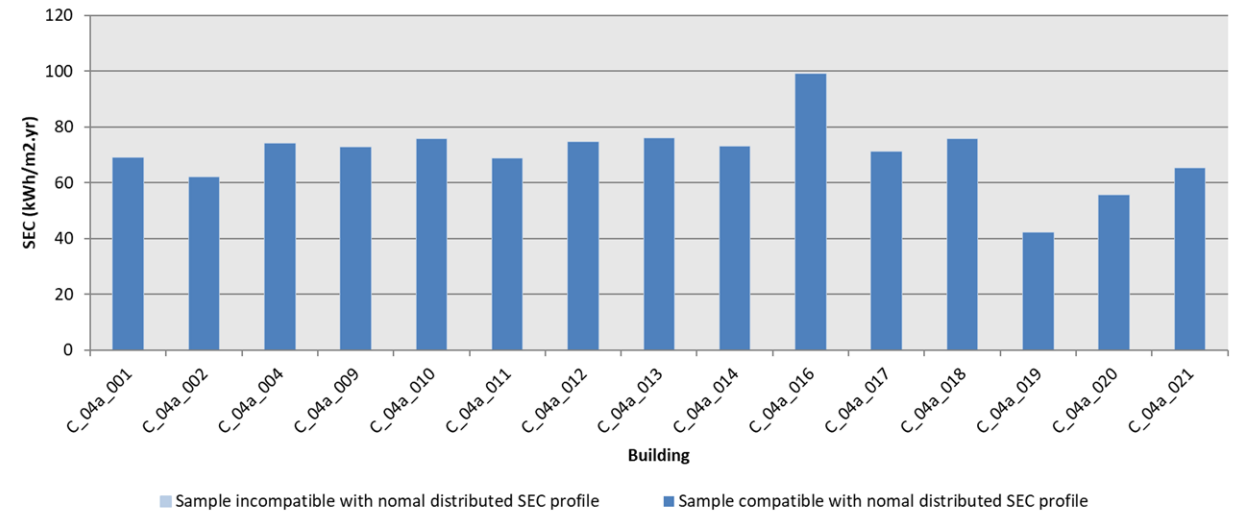


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Trung) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Khách sạn 2&3 sao (Center) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		70
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		42
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		99
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		12
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 62
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	62 → 70
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	70 → 78
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 78

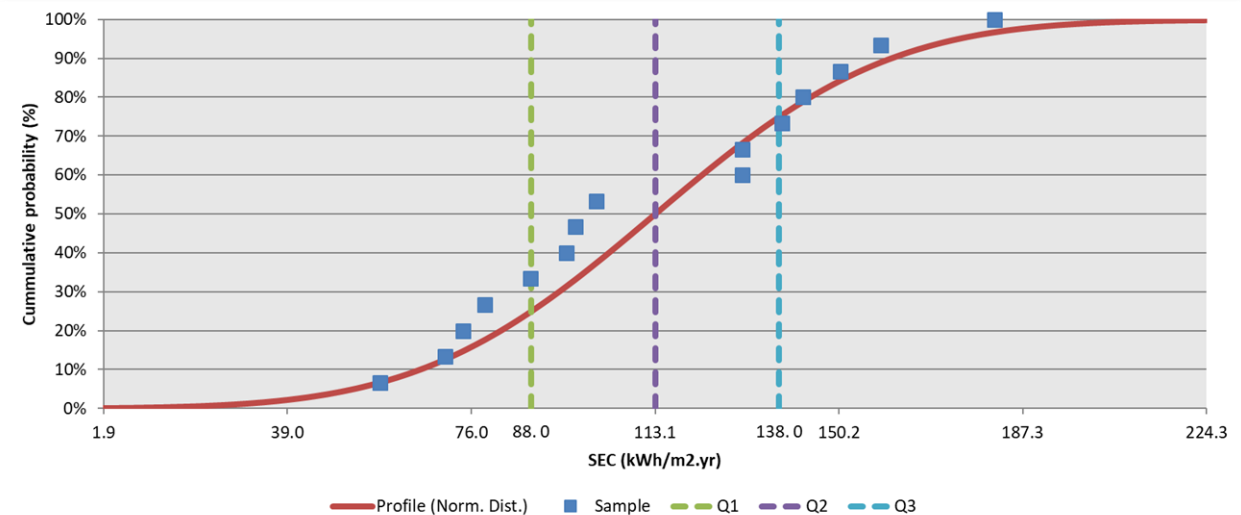
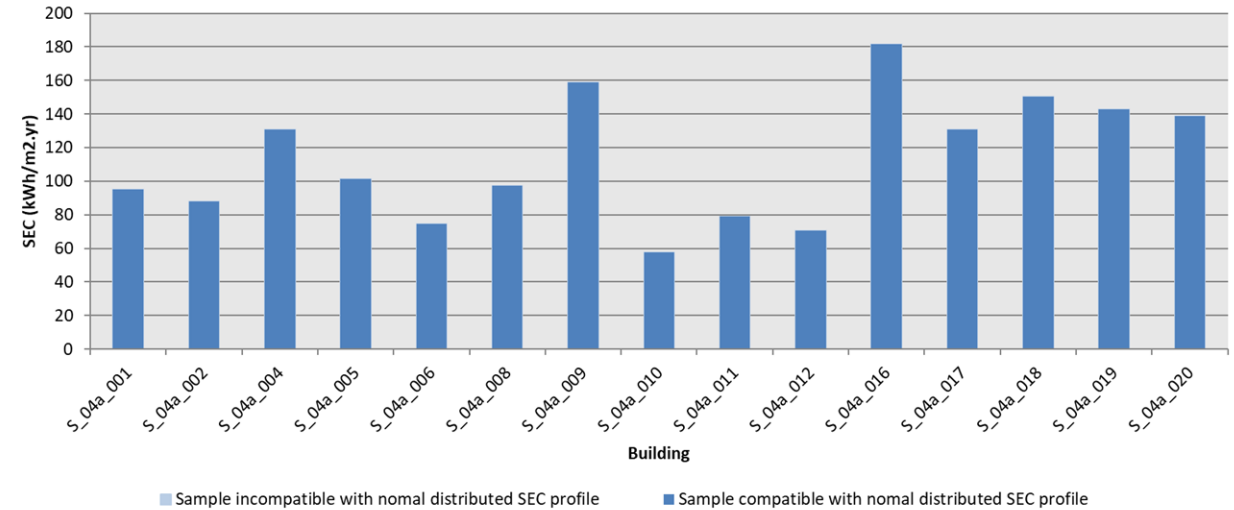


3.1.3.5.1.5 Khách sạn 2&3 sao (Miền Nam) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Khách sạn 2&3 sao (Miền Nam) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		113
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		58
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		182
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		37
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 88
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	88 → 113
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	113 → 138
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 138

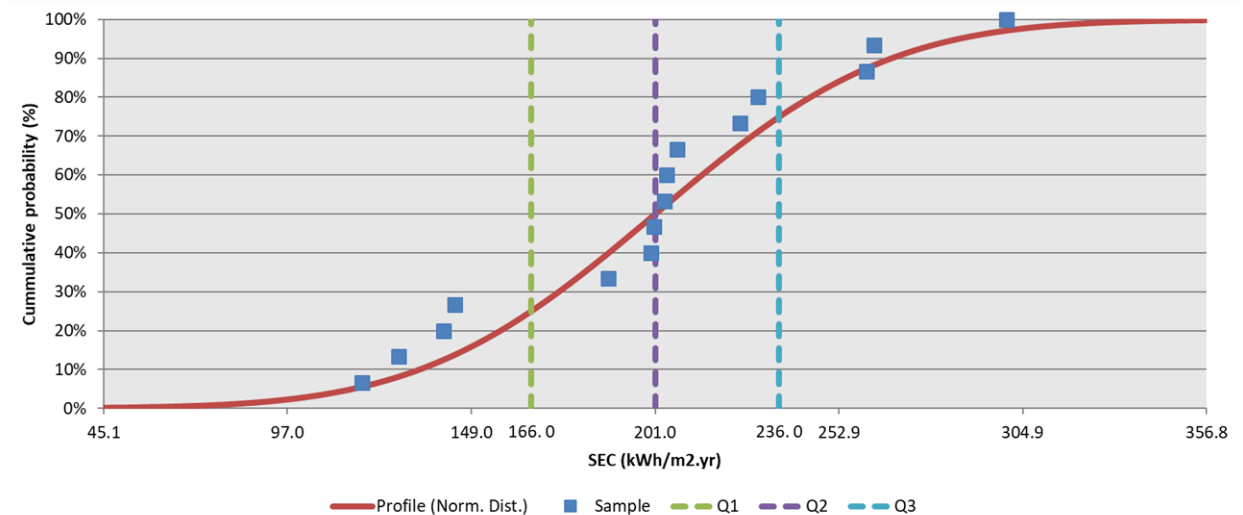
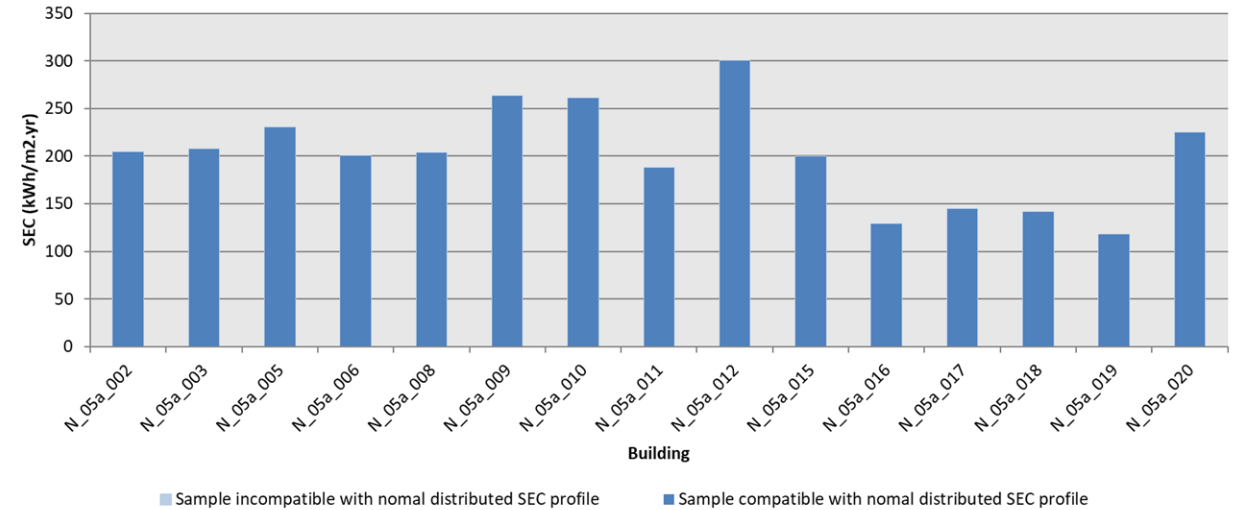


3.1.3.5.1.6 Khách sạn 4&5 sao (Miền Bắc) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Khách sạn 4&5 sao (Miền Bắc) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		201
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		118
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		300
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		52
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 166
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	166 → 201
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	201 → 236
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 236

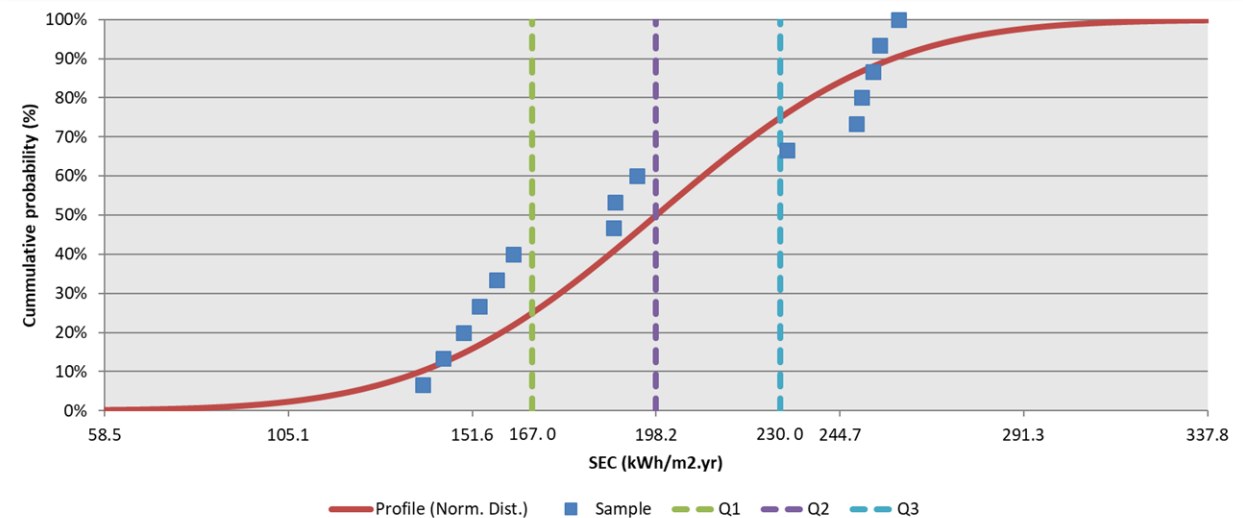
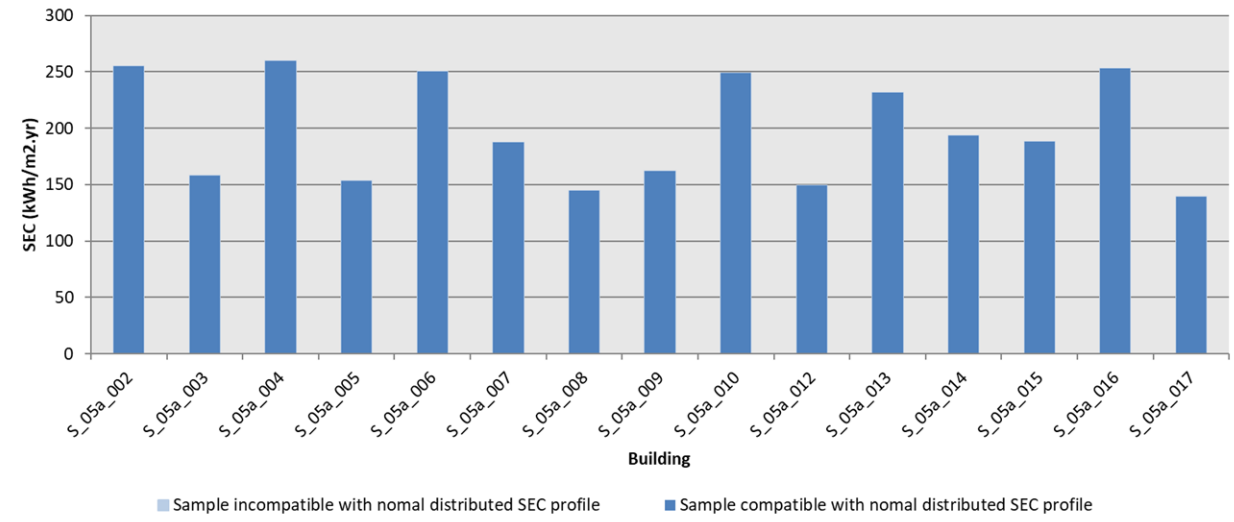


3.1.3.5.1.6 Khách sạn 4&5 sao (Miền Nam) – 2017

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2017 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2017.

Khách sạn 4&5 sao (Miền Nam) – 2017		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		198
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		139
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		260
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		47
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 167
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	167 → 198
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	198 → 230
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 230

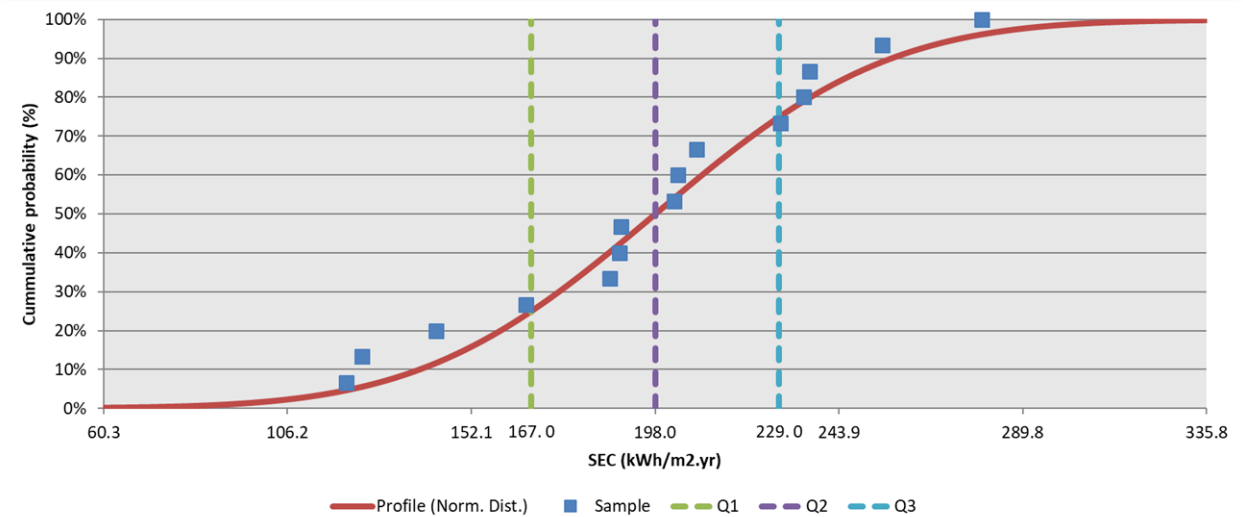
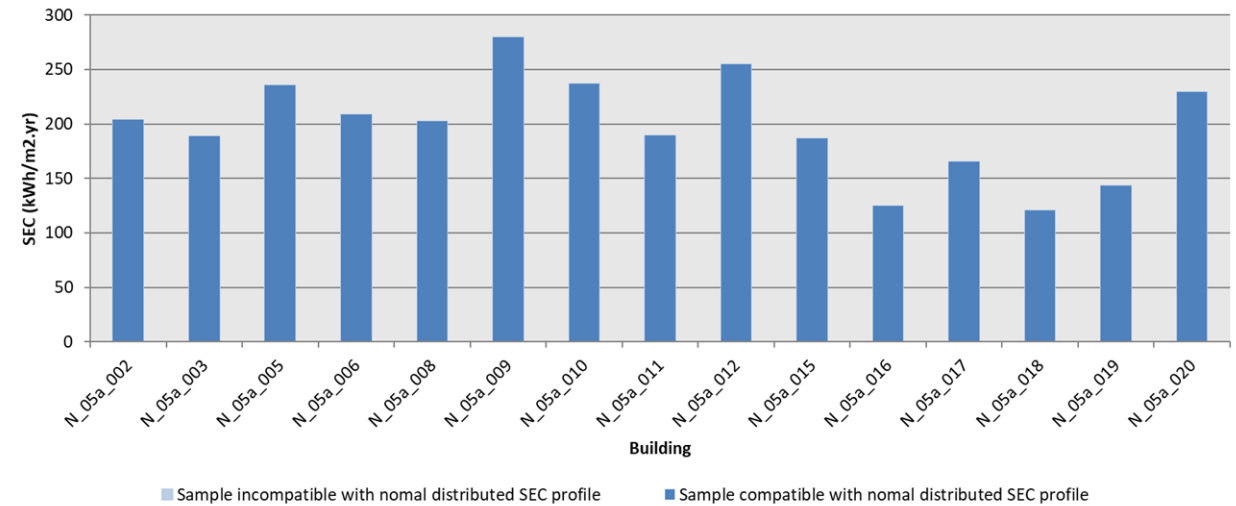


3.1.3.5.1.6 Khách sạn 4&5 sao (Miền Bắc) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Khách sạn 4&5 sao (Miền Bắc) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		198
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		121
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		280
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		46
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 167
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	167 → 198
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	198 → 229
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 229

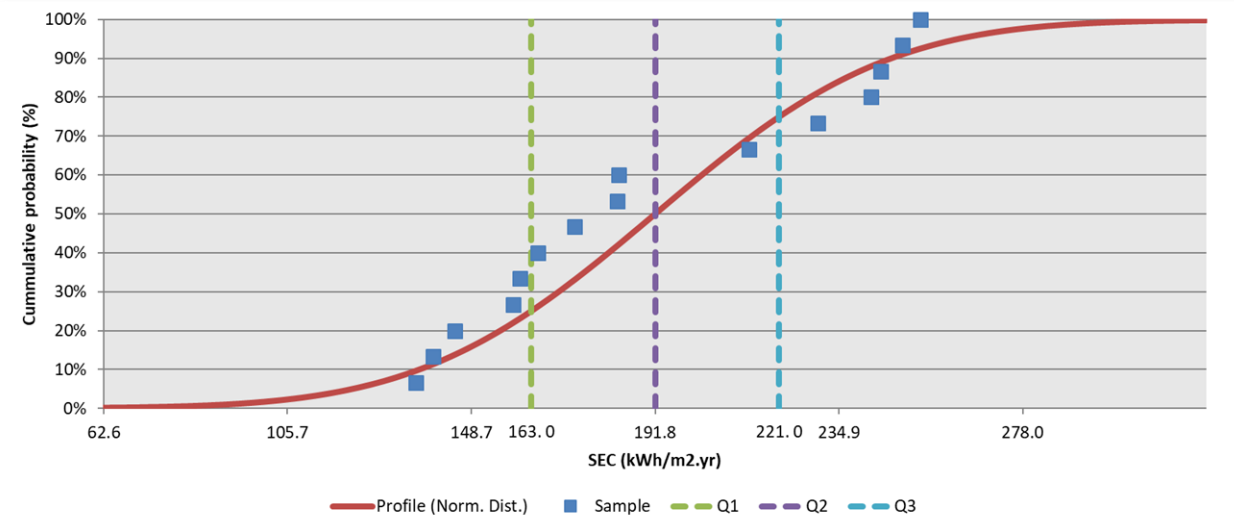
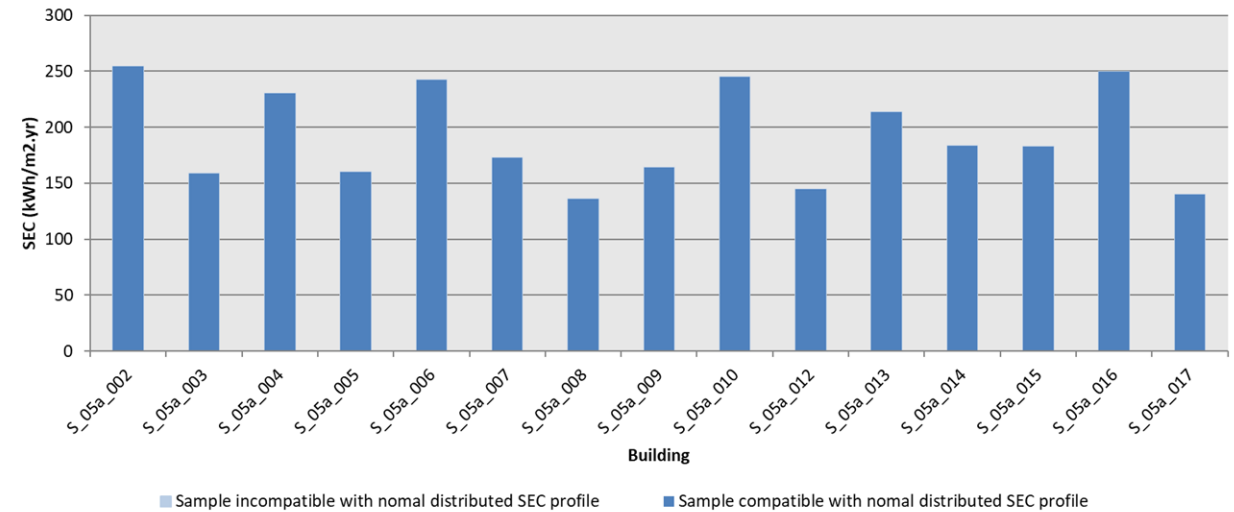


3.1.3.5.1.6 Khách sạn 4&5 sao (Miền Nam) – 2018

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2018 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2018.

Khách sạn 4&5 sao (Miền Nam) – 2018		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		192
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		136
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		254
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		43
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 163
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	163 → 192
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	192 → 221
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 221

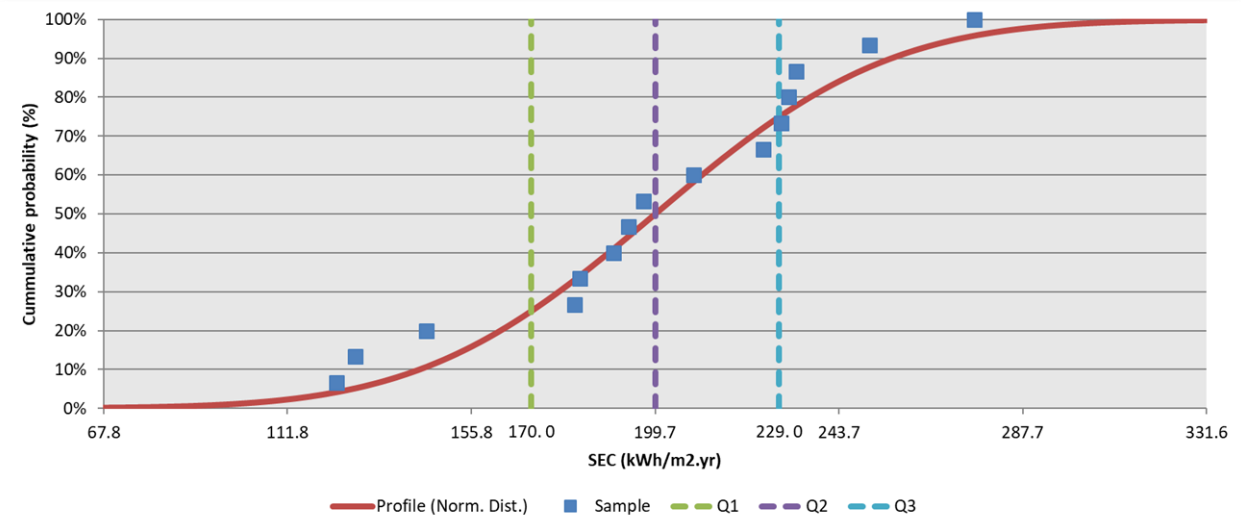
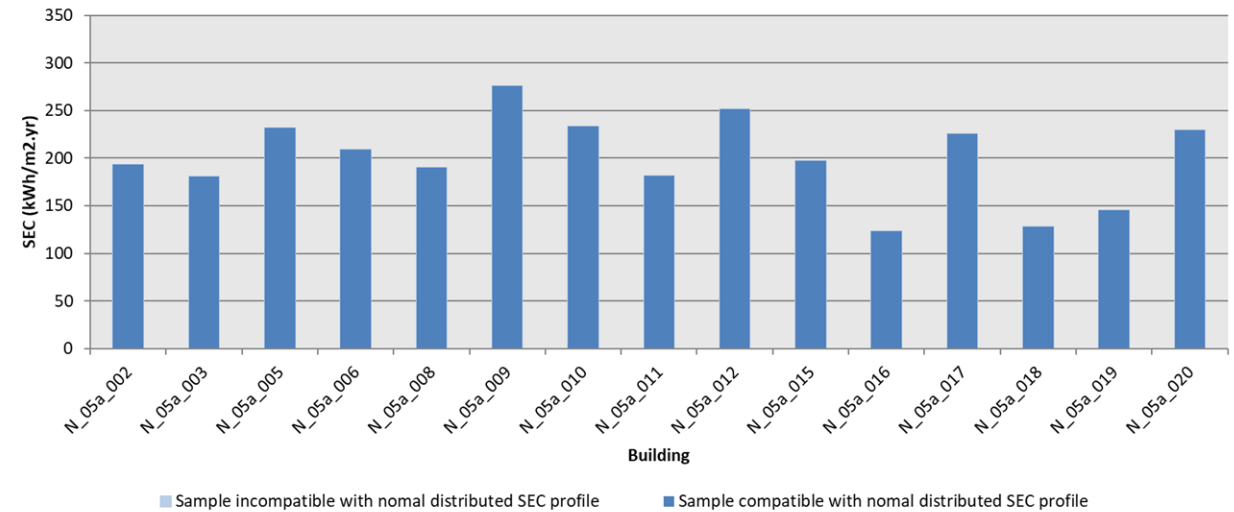


3.1.3.5.1.6 Khách sạn 4&5 sao (Miền Bắc) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Khách sạn 4&5 sao (Miền Bắc) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		200
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		124
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		276
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		44
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 170
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	170 → 200
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	200 → 229
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 229

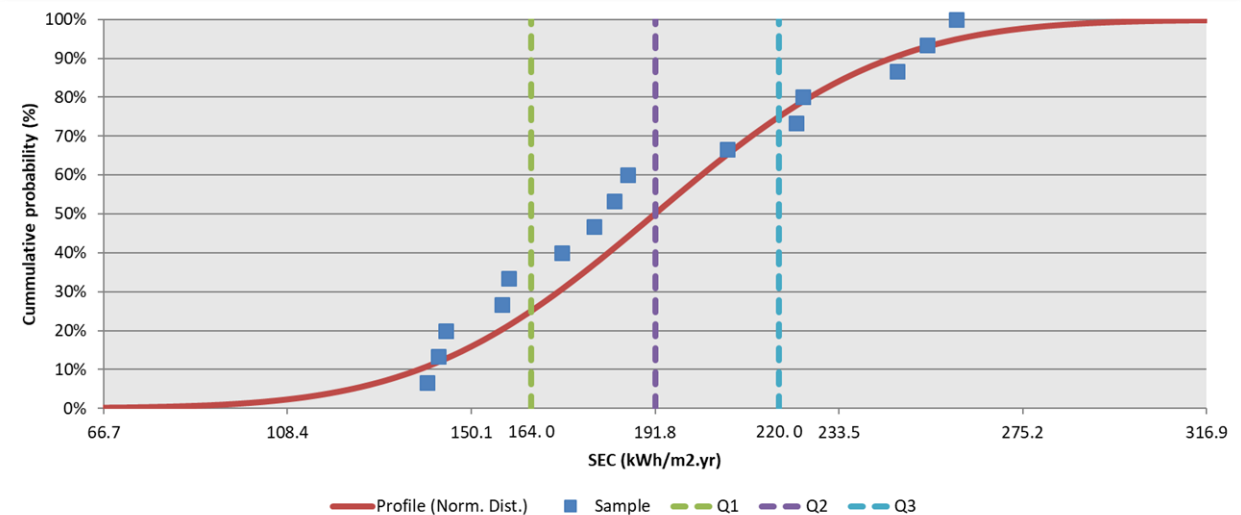
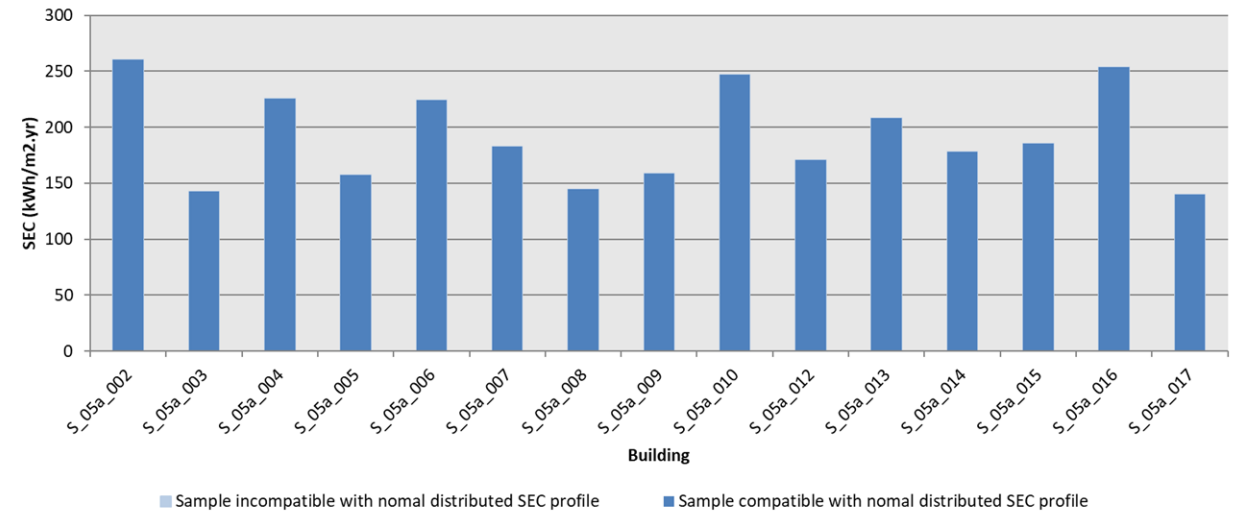


3.1.3.5.1.6 Khách sạn 4&5 sao (Miền Nam) – 2019

Biểu đồ đầu tiên cung cấp các giá trị SEC chuẩn hóa trong năm 2019 bao gồm cả các mẫu tương thích và không tương thích với các đường SEC theo phân phối chuẩn.

Biểu đồ thứ hai cung cấp đường SEC chuẩn hóa với các khoảng SEC trong năm 2019.

Khách sạn 4&5 sao (Miền Nam) – 2019		
Số lượng tòa nhà		15
SEC trung bình [kWh/m ² .năm]		192
SEC bé nhất [kWh/m ² .năm]		140
SEC lớn nhất [kWh/m ² .năm]		260
Độ lệch chuẩn của tập giá trị SEC [kWh/m ² .năm]		42
Khoảng SEC [kWh/m ² .năm]	Khoảng tứ phân vị đầu (≤ 25%)	≤ 164
	Khoảng tứ phân vị thứ hai (25% - 50%)	164 → 192
	Khoảng tứ phân vị thứ ba (50% - 75%)	192 → 220
	Khoảng tứ phân vị cuối (> 75%)	> 220



3.1.3.5.2 Đặc điểm của dữ liệu được sử dụng để phát triển Đường SEC và Định mức năng lượng

Hai bảng dưới đây cho thấy những đặc điểm chính của dữ liệu tòa nhà (về quy mô tòa nhà và hoạt động) được sử dụng để phát triển Đường SEC và Định mức năng lượng. Những dữ liệu này rất quan trọng để phân tích kỹ lưỡng kết quả của định mức vì nó giúp đặt câu hỏi về phương pháp luận.

Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại: Đặc điểm mẫu của dữ liệu tương thích được sử dụng để phát triển đường SEC

Loại tòa nhà	Vùng khí hậu	Số tòa nhà đủ chuẩn tạo đường SEC	Quy mô tòa nhà			Hoạt động tiêu biểu					
			Số tầng	GFA [m ²]	Bãi đậu xe [m ²]	Tỷ lệ người thuê [%]			Số giờ hoạt động trong năm		
						2017	2018	2019	2017	2018	2019
Tòa nhà văn phòng chính phủ	Bắc	15	7	6,907	627	-	-	-	2,340	2,349	2,349
	Nam	15	5	5,838	362	-	-	-	2,808	2,818	2,818
Tòa nhà văn phòng kinh doanh nhỏ	Bắc	15	10	4,013	668	51	51	51	2,808	2,818	2,818
	Nam	15	6	3,372	353	76	76	76	3,120	3,130	3,130
Tòa nhà văn phòng kinh doanh lớn	Bắc	15	20	26,955	3,805	29	29	29	2,808	2,818	2,818
	Nam	15	15	22,104	2,050	75	75	80	2,860	2,870	2,870
Trung tâm thương mại	Bắc	15	4	46,537	8,092	34	36	36	4,745	4,745	4,745
	Nam	15	4	38,735	9,257	61	54	61	6,388	6,388	6,388

Khách sạn: Đặc điểm mẫu của dữ liệu tương thích được sử dụng để phát triển đường SEC

Loại tòa nhà	Vùng khí hậu	Số tòa nhà để tạo đường SEC	Quy mô trung bình tòa nhà					Hoạt động tiêu biểu		
			Số tầng	GFA [m ²]	Diện tích đậu xe [m ²]	Công suất phòng [phòng]	Số lượng khách [người]	Tỷ lệ hoạt động (Bách phân vị thứ 50) [%]		
								2017	2018	2019
Khách sạn 2&3 sao	Bắc	15	9	4,398	115	77	147	69	72	70
	Trung	15	10	4,024	242	69	173	54	61	60
	Nam	15	8	4,662	773	74	147	68	70	67
Khách sạn 4&5 sao	Bắc	15	14	24,829	2,495	230	430	81	81	81
	Nam	15	16	29,213	3,055	281	538	76	78	73

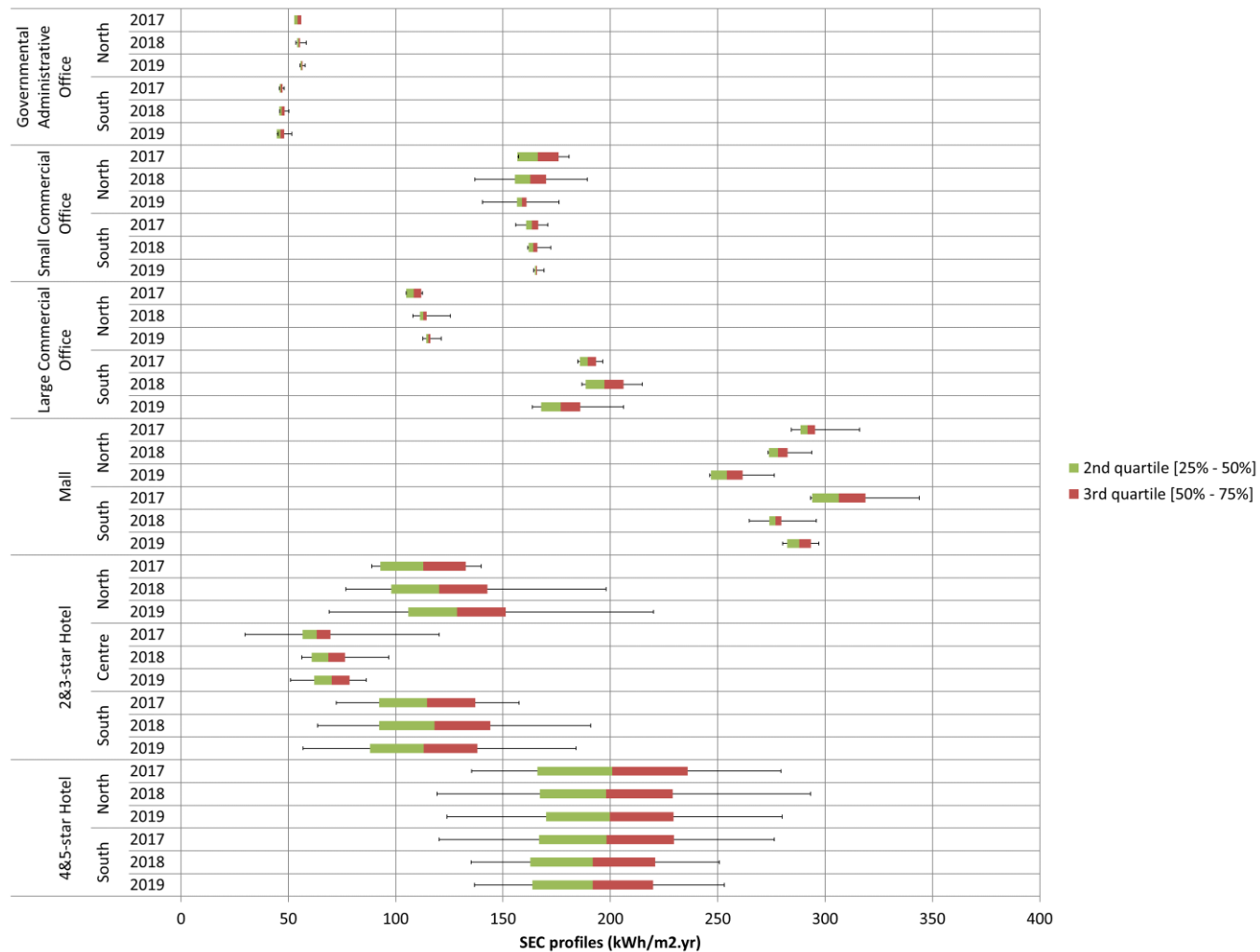
3.2 Cập nhật Định mức Năng lượng tòa nhà cho cả nước trong ba năm (2017-2019)

Bảng và biểu đồ sau đây cung cấp tóm tắt các định mức tiêu thụ năng lượng trong ba năm (2017 - 2019) cho mỗi loại công trình và vùng khí hậu.

*Cập nhật Định mức tiêu thụ năng lượng trong ba năm (2017 - 2019)
cho các Tòa nhà Thương mại Cao tầng tại Việt Nam*

Loại tòa nhà	Vùng khí hậu	Năm	Số lượng tòa nhà được lựa chọn	Định mức SEC trung bình [kWh/m ² .năm]	Phạm vi SEC [kWh/m ² .năm]			
					Vùng phân vị đỉnh (≤ 25%)	Vùng phân vị thứ hai (25% - 50%)	Vùng phân vị thứ ba (50% - 75%)	Vùng phân vị đáy (> 75%)
Văn phòng Cơ quan Nhà nước	Bắc	2017	15	15	54	≤ 53	[53 – 54]	[54 – 56]
		2018	15	15	55	≤ 54	[54 – 55]	[55 – 56]
		2019	15	15	56	≤ 56	[56 – 56]	[56 – 57]
	Nam	2017	15	15	47	≤ 46	[46 – 47]	[47 – 47]
		2018	15	15	47	≤ 46	[46 – 47]	[47 – 48]
		2019	15	15	46	≤ 45	[45 – 46]	[46 – 48]
Văn phòng Thương mại nhỏ	Bắc	2017	15	15	166	≤ 157	[157 – 166]	[166 – 176]
		2018	15	15	163	≤ 156	[156 – 163]	[163 – 170]
		2019	15	15	159	≤ 157	[157 – 159]	[159 – 161]
	Nam	2017	15	15	164	≤ 161	[161 – 164]	[164 – 166]
		2018	15	15	164	≤ 162	[162 – 164]	[164 – 166]
		2019	15	15	165	≤ 165	[165 – 165]	[165 – 166]
Văn phòng Thương mại lớn	Bắc	2017	15	15	108	≤ 105	[105 – 108]	[108 – 112]
		2018	15	15	113	≤ 111	[111 – 113]	[113 – 114]
		2019	15	15	115	≤ 114	[114 – 115]	[115 – 116]
	Nam	2017	15	15	189	≤ 186	[186 – 189]	[189 – 193]
		2018	15	15	197	≤ 189	[189 – 197]	[197 – 206]
		2019	15	15	177	≤ 168	[168 – 177]	[177 – 186]
Trung tâm Thương mại	Bắc	2017	15	15	292	≤ 289	[289 – 292]	[292 – 295]
		2018	15	15	278	≤ 274	[274 – 278]	[278 – 282]
		2019	15	15	254	≤ 247	[247 – 254]	[254 – 262]
	Nam	2017	15	15	306	≤ 294	[294 – 306]	[306 – 319]
		2018	15	15	277	≤ 274	[274 – 277]	[277 – 280]

Loại tòa nhà	Vùng khí hậu	Năm	Số lượng tòa nhà được lựa chọn	Định mức SEC trung bình [kWh/m ² .năm]	Phạm vi SEC [kWh/m ² .năm]			
					Vùng phân vị đỉnh (≤ 25%)	Vùng phân vị thứ hai (25% - 50%)	Vùng phân vị thứ ba (50% - 75%)	Vùng phân vị đáy (> 75%)
		2019	15	15	288	≤ 282	[282 – 288]	[288 – 293]
Khách sạn 2&3 sao	Bắc	2017	15	15	113	≤ 93	[93 – 113]	[113 – 133]
		2018	15	15	120	≤ 98	[98 – 120]	[120 – 143]
		2019	15	15	129	≤ 106	[106 – 129]	[129 – 151]
	Trung	2017	15	15	63	≤ 57	[57 – 63]	[63 – 70]
		2018	15	15	69	≤ 61	[61 – 69]	[69 – 76]
		2019	15	15	70	≤ 62	[62 – 70]	[70 – 78]
	Nam	2017	15	15	115	≤ 92	[92 – 115]	[115 – 137]
		2018	15	15	118	≤ 92	[92 – 118]	[118 – 144]
		2019	15	15	113	≤ 88	[88 – 113]	[113 – 138]
Khách sạn 4&5 sao	Bắc	2017	15	15	201	≤ 166	[166 – 201]	[201 – 236]
		2018	15	15	198	≤ 167	[167 – 198]	[198 – 229]
		2019	15	15	200	≤ 170	[170 – 200]	[200 – 229]
	Nam	2017	15	15	198	≤ 167	[167 – 198]	[198 – 230]
		2018	15	15	192	≤ 163	[163 – 192]	[192 – 221]
		2019	15	15	192	≤ 164	[164 – 192]	[192 – 220]



Định mức hiệu quả năng lượng cho mỗi loại công trình và khu vực khí hậu trong ba năm (2017–2019)

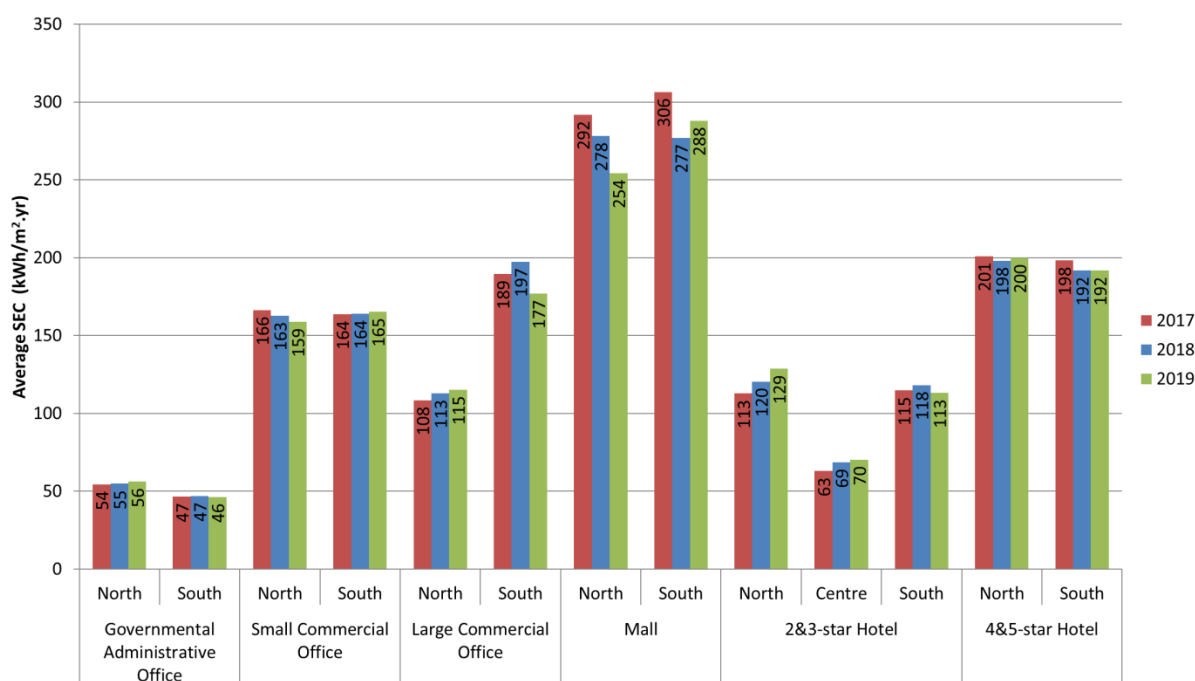
Dự án Nâng cao Hiệu quả Sử dụng Năng lượng trong Tòa Nhà Thương mại và Chung cư Cao tầng tại Việt Nam

3.3 Phân tích Định mức năng lượng

Dựa trên quy trình phân tích trước đó, phần này sẽ so sánh giữa các năm, so sánh giữa quốc gia, so sánh giữa các khu vực và phân tích tính đại diện để đưa ra **nhận xét về kết quả định mức và đánh giá chất lượng của định mức năng lượng cập nhật đã được cập nhật, về tính đại diện của đường SEC cập nhật.**

3.3.1 So sánh giữa các năm 2017, 2018 & 2019

Nhìn chung, không có xu hướng tăng / giảm chung giá trị SEC trung bình từ năm 2017 đến 2019 giữa các loại tòa nhà như được hiển thị trên biểu đồ sau.



Đường SEC trung bình trong các năm 2017, 2018 & 2019

Trên thực tế, sự thay đổi của giá trị SEC trung bình qua các năm là nhỏ thậm chí là không đáng kể đối với các loại tòa nhà (Văn phòng Thương mại nhỏ ở miền Nam, Trung tâm Thương mại ở miền Nam và miền Bắc, Khách sạn 2&3 sao ở miền Bắc, Trung, Nam). Có thể được giải thích như sau:

- không có thay đổi đáng chú ý trong hoạt động của tòa nhà,
- sử dụng HVAC thấp hoặc sử dụng năng lượng bên trong cao (chiếu sáng, thiết bị bên trong, v.v.) để giảm ảnh hưởng do thay đổi khí hậu hàng năm,
- thay đổi không đáng kể về tỷ lệ lấp đầy (lượng khách du lịch không có sự phát triển vượt trội trong những năm qua),
- không có kế hoạch hành động tiết kiệm hàng năm

Tóm lại, kết quả định mức trong giai đoạn 3 năm (2017-2019) chứng minh rằng hầu hết các tòa nhà ở Việt Nam hiện nay vẫn còn thiếu các kế hoạch bảo tồn và tiết kiệm

năng lượng hàng năm và các hành động cụ thể để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng của tòa nhà qua các năm.

3.3.2 So sánh giữa Việt Nam, Singapore và Ấn Độ

Định mức từ các quốc gia tương tự (về vùng khí hậu và / hoặc giai đoạn phát triển của quốc gia) sẽ giúp đánh giá độ chính xác của định mức.

Báo cáo Định mức Năng lượng tòa nhà của **BCA Singapore** (Số liệu thống kê và Hình ảnh) 2019, cung cấp **mức độ chính xác của dữ liệu tương tự như các định mức được thiết lập** cho năm 2018 trong nghiên cứu này cho Việt Nam, làm cho việc so sánh có liên quan và thú vị để xem xét. Thật vậy, các giá trị cho khoảng SEC (tứ phân vị) có sẵn; tuy nhiên, đường SEC tối thiểu và tối đa cho mỗi loại tòa nhà thì không. Hiện tại, không có sẵn dữ liệu cho năm 2019 nên kết quả định mức này sẽ được sử dụng để phân tích.

Định mức của Singapore bao gồm các loại tòa nhà tương tự (Tòa nhà văn phòng, Khách sạn và Tòa nhà bán lẻ); tuy nhiên nó đang chia mỗi loại tòa nhà thành hai loại phụ **đặc trưng cho kích thước tòa nhà** (Lớn / Nhỏ). Không có sự phân biệt liên quan đến khu vực địa lý / khí hậu trong các định mức của Singapore hoặc sự phân biệt giữa các Văn phòng Nhà nước / Tư nhân và Khách sạn 2&3 sao / 4&5 sao.

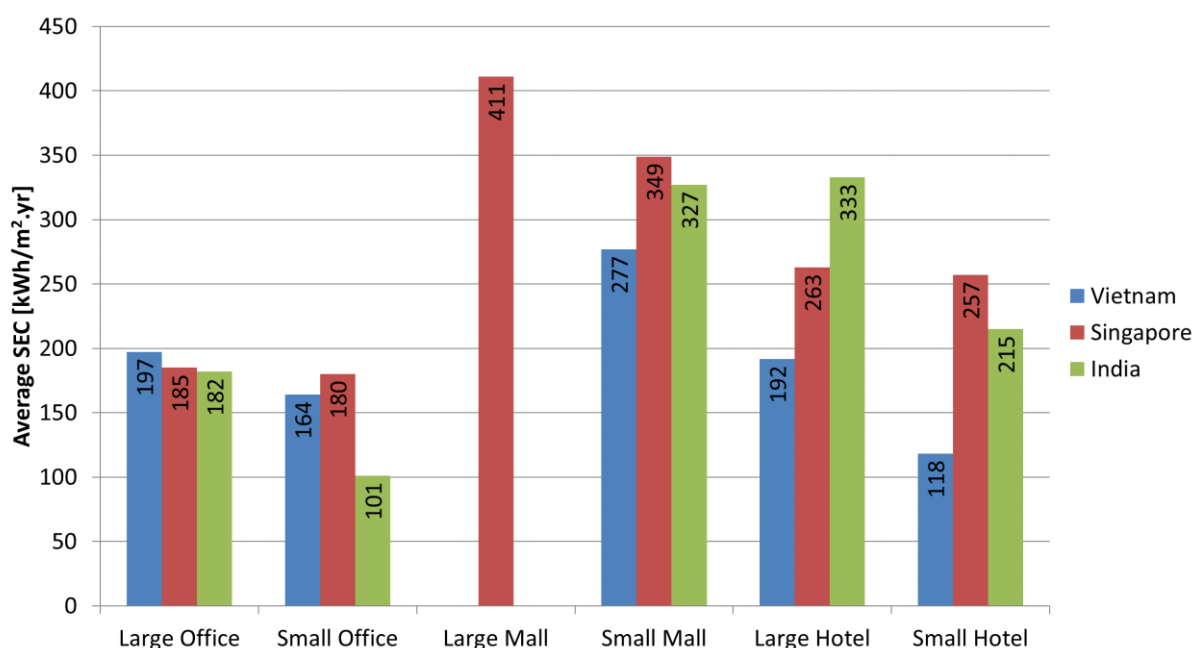
Mặt khác, **định mức của Ấn Độ** (từ một nghiên cứu của UNDP vào năm 2010) chỉ cung cấp **đường SEC trung bình cho mỗi loại tòa nhà mà không có chi tiết về phạm vi tứ phân vị**. Tuy nhiên, họ chia định mức của mình thành 4 vùng khí hậu cụ thể cho Ấn Độ: Ấm áp & Ẩm ướt, Hỗn hợp, Nóng & Khô và Trung bình. Định mức bao gồm các loại tòa nhà tương tự: Tòa nhà văn phòng, Trung tâm mua sắm và Khách sạn (từ 3 sao trở xuống 3 sao). Định mức của Ấn Độ không tách biệt các tòa nhà văn phòng công cộng với các tòa nhà văn phòng tư nhân.

Theo phương pháp phân tích trước đó (tham khảo Mục 2.8.2 của báo cáo này), các giá trị SEC đã được sắp xếp lại như sau để so sánh công bằng:

- Văn phòng lớn: Văn phòng Thương mại lớn Miền Nam Việt Nam ($GFA \geq 7.500 \text{ m}^2$) so với Văn phòng lớn của Singapore ($GFA \geq 15.000 \text{ m}^2$) so với Văn phòng sử dụng AC của Ấn Độ hơn 50%;
- Văn phòng nhỏ: Văn phòng Thương mại nhỏ Miền Nam Việt Nam ($GFA < 7.500 \text{ m}^2$) so với Văn phòng nhỏ của Singapore ($GFA < 15.000 \text{ m}^2$) so với Văn phòng sử dụng AC dưới 50% của Ấn Độ;
- Trung tâm mua sắm lớn: Trung tâm thương mại lớn của Singapore ($GFA \geq 15.000 \text{ m}^2$);
- Trung tâm mua sắm Nhỏ: Trung tâm mua sắm Nhỏ của Singapore ($GFA < 15.000 \text{ m}^2$) so với Trung tâm mua sắm Ấn Độ;

- Khách sạn lớn: Khách sạn Việt Nam 4 & 5 sao (GFA trung bình 29.292 m²) so với Khách sạn lớn của Singapore (GFA ≥ 7.000 m²) so với Khách sạn 3 sao Ấn Độ;
- Khách sạn nhỏ: Khách sạn 2&3 sao Việt Nam (GFA trung bình 4.339 m²) so với Khách sạn lớn của Singapore (GFA < 7.000 m²) và Khách sạn 3 sao Ấn Độ.

Bên cạnh đó, cần phải đề cập quy mô lấy mẫu của các tòa nhà ở Singapore có ý nghĩa hơn so với các cuộc điều tra năng lượng được thực hiện ở Việt Nam.



Giá trị SEC trung bình ở miền Nam Việt Nam (2018), Singapore (2018) và Ấn Độ (2010)

Nhìn chung, Định mức Năng lượng của Singapore cao hơn ở tất cả các loại tòa nhà ngoại trừ Văn phòng lớn trong khi Định mức Năng lượng của Ấn Độ nhỏ hơn ở loại Văn phòng nhỏ (thậm chí so với Singapore) nhưng cao hơn ở Trung tâm thương mại và Khách sạn.

Để giải thích sự quan sát đó, môi trường xây dựng và các đặc điểm mẫu cần được kiểm tra:

- **Các tòa nhà văn phòng lớn:** Kể từ năm 2008, tất cả các tòa nhà mới ở Singapore đều được pháp luật yêu cầu, theo Quy định của Kiểm soát tòa nhà (Bền vững môi trường) đáp ứng các tiêu chuẩn tương đương với xếp hạng chứng chỉ Green Mark, phải thường xuyên kiểm tra năng lượng cũng như các biện pháp cải thiện, có nghĩa là có thiết kế và thiết bị hiệu quả năng lượng cao hơn so với các tòa nhà cao cấp thông thường (Hạng A hoặc B) tại Việt Nam và Ấn Độ;
- **Tòa nhà văn phòng nhỏ:** Hầu hết các văn phòng nhỏ ở miền Nam Việt Nam đều là Cơ quan Nhà nước hạng C cũ, khá nhỏ với tải làm mát bên trong thấp (người sử dụng, thiết bị) và yêu cầu thấp về tiêu chuẩn tiện nghi (tiện nghi trực

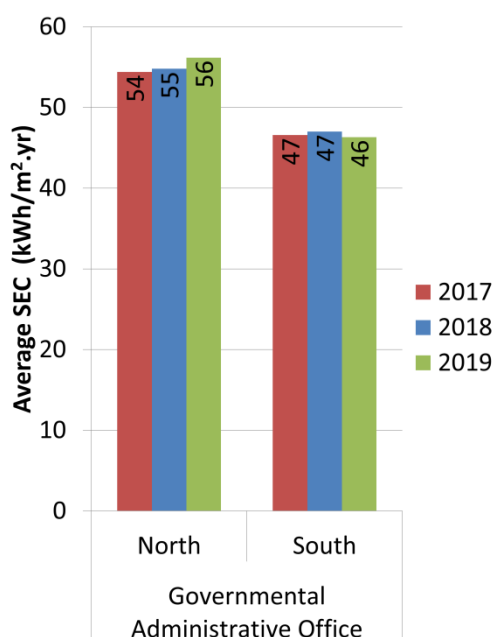
quan và nhiệt), ở Singapore, những văn phòng nhỏ có lẽ vẫn là văn phòng cao cấp với môi trường xây dựng nghiêm ngặt và đòi hỏi khắt khe. Lý do đó cũng được áp dụng cho các giả định thấp hơn của các tòa nhà nhỏ của Ấn Độ;

- **Trung tâm thương mại lớn:** Trung tâm thương mại ở Singapore có nhiều cửa hàng hơn và nhiều hoạt động hơn nên có nhiều thiết bị điện được sử dụng. Hơn nữa, các điểm đặt nhiệt độ (khoảng 20°C) thực sự thấp hơn so với các trung tâm thương mại Việt Nam (khoảng 24°C). Đó có thể là những lý do tại sao có sự khác biệt lớn giữa các trung tâm thương mại ở Singapore và Việt Nam;
- **Khách sạn lớn & nhỏ:** Mức tiêu thụ năng lượng trong khách sạn lớn phụ thuộc vào cơ sở hạ tầng của khách sạn cũng như công suất của khách sạn (khách / phòng). Đối với Khách sạn 2 & 3 sao, việc thiếu các dịch vụ cao cấp (ví dụ như giặt ủi, spa, v.v.) và các tiêu chuẩn tiện nghi nghiêm ngặt khiến mức tiêu thụ năng lượng của Việt Nam trở thành thấp nhất trong ba quốc gia. Sự khác biệt về mức tiêu thụ này giảm đáng kể trong các Khách sạn 4 & 5 sao. Tuy nhiên, các khách sạn ở Việt Nam có thể có nhiều chỗ trống trong suốt một năm so với các khách sạn khác. Thật không may, Nhóm Tư vấn không thể tìm thấy các SEC dựa trên phòng / khách trong Báo cáo Định mức Năng lượng của Tòa nhà theo BCA Singapore để so sánh thêm.

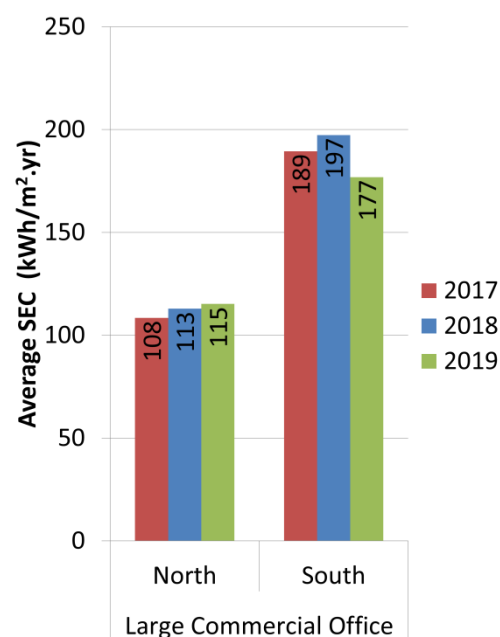
Nhìn chung, có vẻ như **định mức cho văn phòng hiện phù hợp** hơn với định mức của Singapore so với định mức trước đây, đặc biệt là trong trường hợp của các tòa nhà Văn phòng lớn và nhỏ, do phân loại tòa nhà thích hợp và cập nhật trong phương pháp tính toán. Đối với các loại tòa nhà khác, các tòa nhà Việt Nam tiêu thụ ít năng lượng hơn so với các tòa nhà của Singapore và Ấn Độ, nhưng vẫn là một sự so sánh không công bằng về môi trường và đặc điểm xây dựng của chúng.

3.3.3 So sánh giữa các vùng khí hậu khác nhau ở Việt Nam

Các tòa nhà phía Nam thường tiêu thụ năng lượng bằng hoặc cao hơn trên mỗi đơn vị diện tích so với các tòa nhà phía Bắc vì nhu cầu sưởi ấm trong mùa Đông ở các tòa nhà phía Bắc có thể đáng kể nhưng không kéo dài (khoảng 2 tháng mỗi năm) trong khi nhu cầu làm mát ở các tòa nhà phía Nam ít đáng kể hơn nhưng kéo dài lâu hơn (khoảng 4-5 tháng mỗi năm).



Giá trị SEC trung bình của Văn phòng Chính phủ các năm 2017, 2018 và 2019



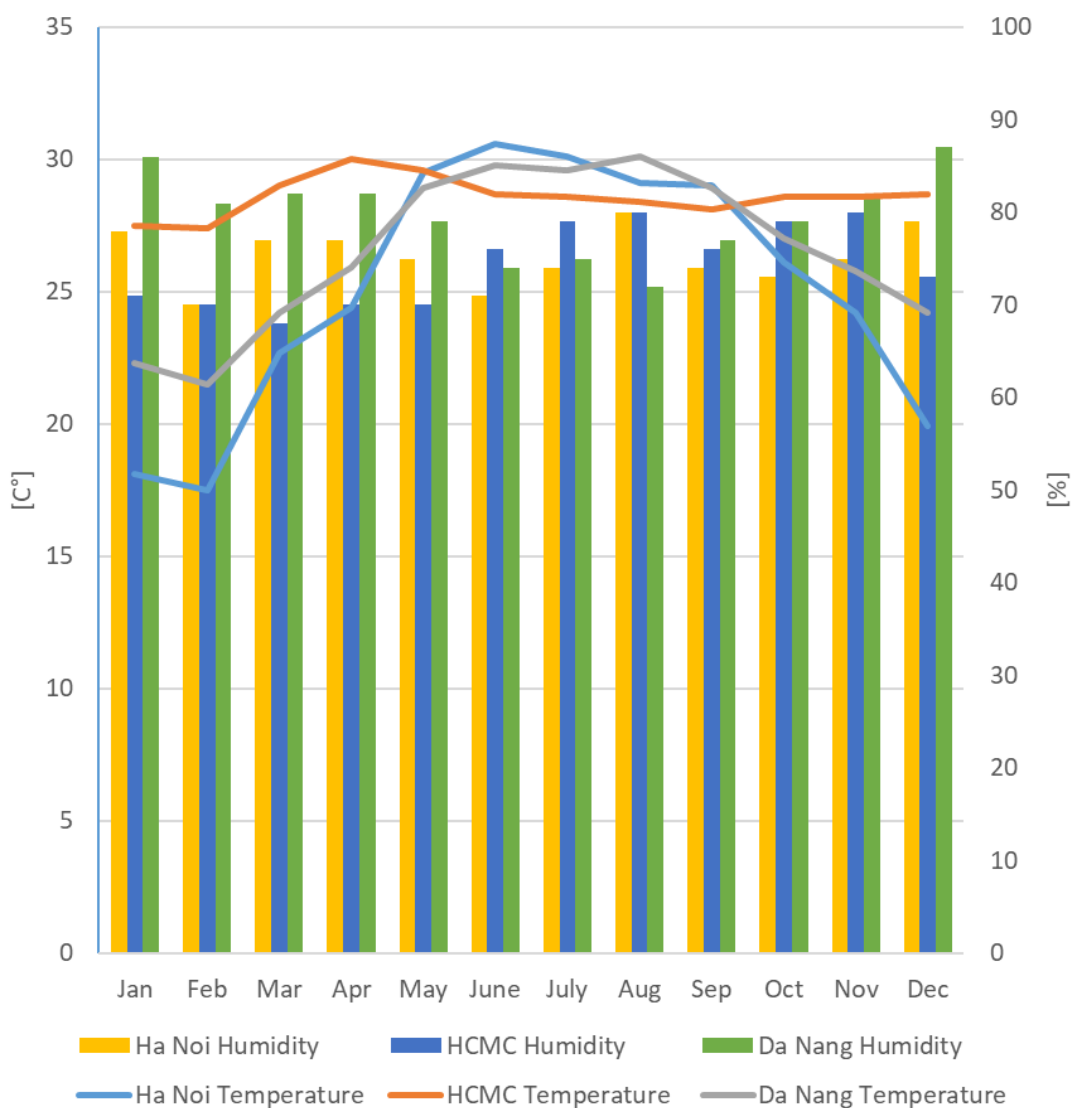
Giá trị SEC trung bình của Văn phòng Thương mại lớn các năm 2017, 2018 và 2019

Sự khác biệt đáng kể hàng năm về lượng tiêu thụ được thể hiện trong biểu đồ trên đối với các tòa nhà **Văn phòng Cơ quan Nhà nước** và các tòa nhà **Văn phòng Thương mại lớn phía Bắc**:

- Các tòa nhà văn phòng phía Bắc tiêu thụ nhiều năng lượng hơn các tòa nhà phía Nam: Điều này có thể giải thích là do các tòa nhà văn phòng chính phủ có tỷ lệ hoạt động tương đương nhưng khí hậu ở miền Bắc yêu cầu cả sưởi ấm và làm mát.
- Các tòa nhà Văn phòng Thương mại lớn phía Bắc tiêu thụ ít năng lượng hơn so với các tòa nhà phía Nam: Để giải thích cho nhận định này, bảng dưới đây chỉ ra sự khác biệt đáng chú ý về mức tiêu thụ của các tòa nhà. Mặc dù lượng khách thuê ở miền Bắc cao hơn nhiều nhưng tỷ lệ diện tích thuê lại nhỏ hơn nhiều, do đó khiến năng lượng tiêu thụ ở phía Bắc thấp hơn phía Nam (lượng khách thuê trung bình trên mỗi m² diện tích sàn xây dựng ở miền Bắc vẫn nhỏ hơn miền Nam)

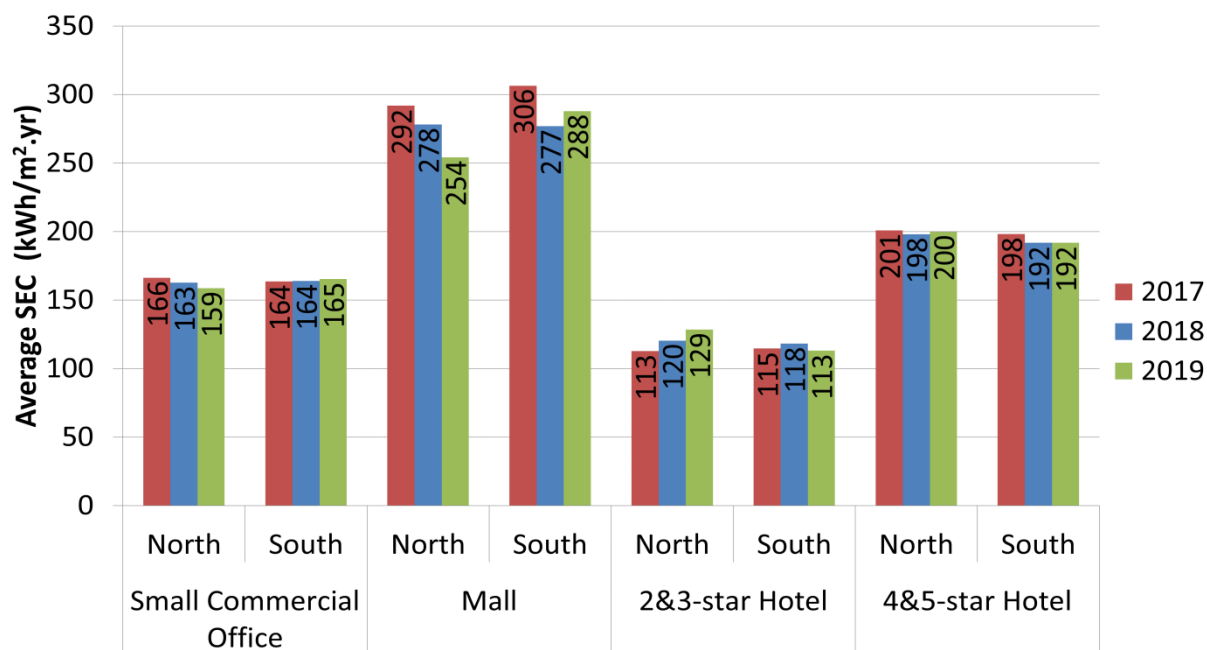
	Miền Bắc			Miền Nam		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Tỷ lệ diện tích cho thuê cơ bản (giá trị phân vị thứ 50 th)	29%	29%	29%	75%	75%	80%
Mức tiêu thụ trung bình của người thuê trên mỗi mét vuông diện tích sàn của người thuê [kWh/m ² .year]	111	110	106	57	58	52
Mức tiêu thụ trung bình của người thuê trên mỗi mét vuông diện tích sàn của tòa nhà [kWh/m ² .year]	32	32	31	43	44	41

Đối với loại hình **Khách sạn 2&3 sao**, năng lượng tiêu thụ của các khách sạn ở miền Trung chỉ bằng một nửa năng lượng tiêu thụ của các khách sạn Miền Bắc và Miền Nam. Quan sát này tương tự với các định mức trước đó và lời giải thích dường như lại là điều kiện thời tiết. Lần này, phân tích sâu sắc hơn về thời tiết khu vực được cung cấp để củng cố mối tương quan giữa thời tiết và tiêu thụ năng lượng trong các khách sạn. Qua quan sát biểu đồ sau về thời tiết ở ba vùng được xem xét, nhiệt độ khô ở Đà Nẵng (Trung Bộ) là trung bình và độ ẩm tương đối ở đó là cao nhất trong tất cả các vùng. Do hệ thống điều hòa không khí ở các Khách sạn 2 & 3 sao nhỏ và hiếm khi có chức năng hút ẩm, nên các điểm đặt nhiệt độ sẽ cao hơn các thành phố khác để tránh tăng độ ẩm tương đối gây khó chịu cho người ở trong tòa nhà. Cuối cùng, mức tiêu thụ điều hòa không khí ở miền Trung Việt Nam sẽ là thấp nhất, do đó làm giảm đáng kể SEC trung bình ở đó.



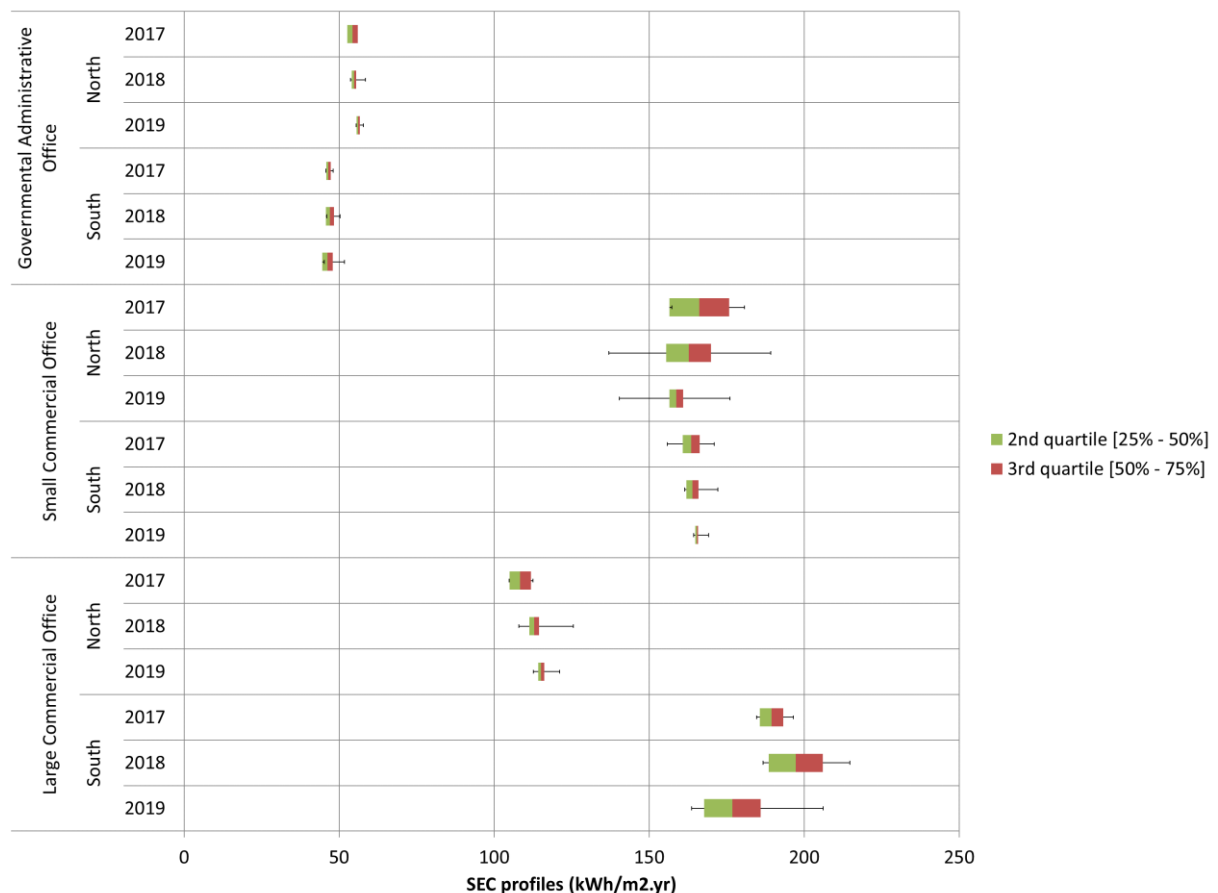
Nhiệt độ & Độ ẩm ở Hà Nội, Đà Nẵng & TP. Hồ Chí Minh

Đối với các loại công trình khác, chúng có mức tiêu thụ tương tự giữa miền Bắc và miền Nam như thể hiện trong biểu đồ bên dưới. Những điểm tương đồng này có thể được giải thích là do phụ tải bên trong chiếm ưu thế ngoài điều hòa không khí như hệ thống chiếu sáng, hệ thống nước nóng, tải cấm, tải phục vụ, v.v.



Giá trị SEC trung bình của Văn phòng Thương mại nhỏ, Trung tâm Thương mại, Khách sạn 2&3 sao và Khách sạn 4&5 sao các năm 2017, 2018 & 2019

3.3.4 Đánh giá tính đại diện cho các Tòa nhà văn phòng



Định mức cho tòa nhà Văn phòng ở Việt Nam

Trong số ba hạng mục tòa nhà văn phòng, Văn phòng Cơ quan Nhà nước có định mức năng lượng thấp nhất (giá trị SEC trung bình) so với Văn phòng Thương mại có thể vì những lý do sau:

- Tỷ lệ lấp đầy thấp hơn
- Thời gian làm việc thấp hơn (thời gian đóng / mở cửa cố định cho khu vực công)
- Chính sách tiết kiệm năng lượng cao hơn với quản lý tốt hơn
- Ít hơn hoặc không có tầng thương mại / dịch vụ.

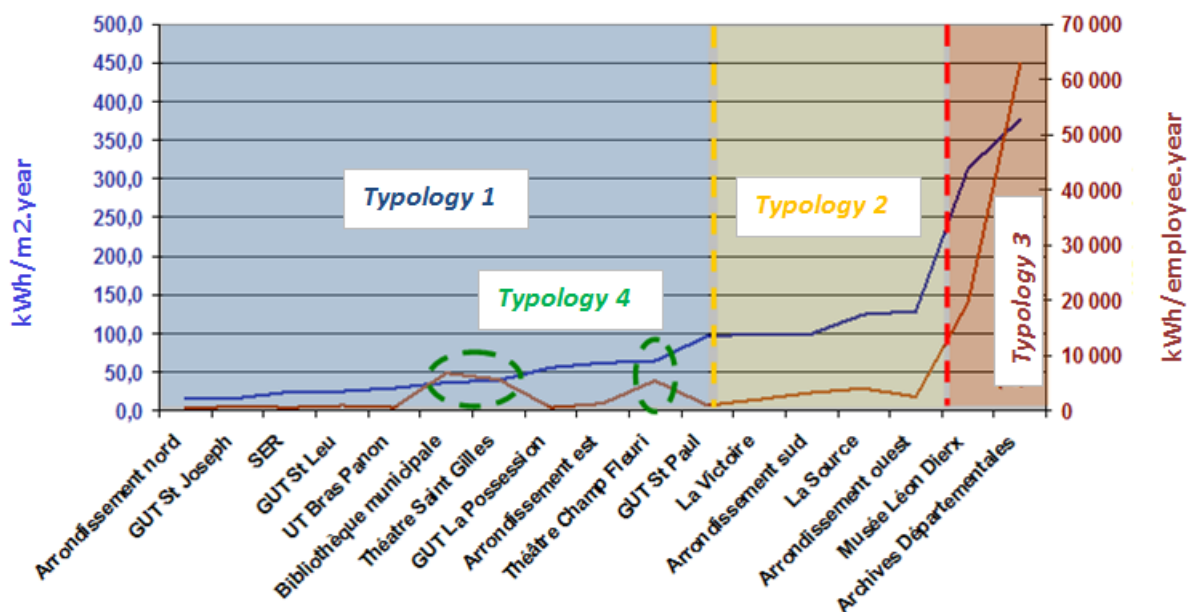
Đối với các tòa nhà Văn phòng Thương mại, các nhận xét sau đã được thực hiện:

- Tại miền Bắc, mức tiêu thụ loại hình Văn phòng lớn thấp hơn khoảng 30% so với Văn phòng nhỏ mặc dù tỷ lệ diện tích khách thuê tại Văn phòng nhỏ nhỏ hơn (tham khảo bảng sau). Sự khác biệt này có thể được giải thích bởi thực tế là hầu hết các tòa nhà Văn phòng lớn ở miền Bắc có hệ thống HVAC chỉ làm mát tập trung vì hệ thống sưởi tập trung như lò hơi thường được coi là một khoản đầu tư quá mức (chủ sở hữu tòa nhà đầu tư vào lớp vỏ công trình thay vì một hệ thống sưởi ấm tập trung tốn kém). Ngược lại, hệ thống HVAC có khả

năng vận hành ở cả hai chế độ sưởi và làm mát thường được sử dụng nhiều hơn trong các Văn phòng nhỏ. Do đó, sự khác biệt giữa Văn phòng nhỏ và Văn phòng lớn ở miền Bắc có thể đến từ việc thiếu chế độ sưởi trong hệ thống AC tập trung ở các Văn phòng lớn.

- Tại miền Nam, mức tiêu thụ năng lượng tại các Văn phòng nhỏ thấp hơn Văn phòng lớn mặc dù mức tiêu thụ của khách thuê cao hơn. Thật vậy, theo kinh nghiệm, Văn phòng nhỏ có xu hướng tiêu thụ ít hơn Văn phòng lớn theo một nghiên cứu được cung cấp vào năm 2008 bởi Artelia ở Đảo La Reunion; khí hậu nhiệt đới tương tự như miền Nam Việt Nam (nhiệt độ cao trong nhiều năm), thứ nhất họ có thể không được trang bị cùng mức thiết bị M&E và thứ hai là do việc theo dõi mức tiêu thụ năng lượng dễ dàng hơn (tức là tất bộ chia AC trong các văn phòng riêng lẻ so với tất AC trung tâm cho tất cả các văn phòng) trong các Văn phòng nhỏ.

Trong mọi trường hợp, các khảo sát về hành vi của người sử dụng và các loại thiết bị M&E sẽ được thực hiện để đánh giá tốt hơn các giả định. SEC và định nghĩa định mức sẽ được tiếp tục và kích thước mẫu sẽ được mở rộng để điều tra thêm bất kỳ sự thay đổi đáng kể nào đã được xác nhận.



Nghiên cứu so sánh các Cơ quan Nhà nước (Artelia 2008, Đảo La Reunion) - Tiêu thụ năng lượng theo diện tích bề mặt và theo nhân viên

Loại hình 1: tòa nhà hành chính nhỏ (tiêu thụ năng lượng thấp);

Loại hình 2: tòa nhà hành chính lớn (tiêu thụ năng lượng cao);

Loại hình 3: các tòa nhà văn hóa với mức tiêu thụ năng lượng cao;

Loại hình 4: các tòa nhà văn hóa với mức tiêu thụ năng lượng tương tự loại hình 2.

Tính đại diện của dữ liệu được hiển thị ở cuối Phần 3.1.3.5.2 của báo cáo này nhấn mạnh rằng GFA trung bình của tòa nhà trong cùng loại tòa nhà là tương tự nhau. Điều

đó có nghĩa là việc phân loại tòa nhà cho giai đoạn dự án này hiện chính xác hơn giai đoạn trước.

Tòa nhà Văn phòng: Đặc điểm mẫu của dữ liệu tương thích với đường SEC

Loại tòa nhà	Vùng khí hậu	Số tòa nhà đủ tiêu chuẩn để tạo đường SEC	Quy mô trung bình tòa nhà			Hoạt động tiêu biểu					
			Số tầng	GFA [m ²]	Diện tích khu vực đậu xe [m ²]	Tỷ lệ tổng diện tích người thuê trên tổng diện tích sàn (Phân vị thứ 50) [%]			Số giờ hoạt động mỗi tuần (Phân vị thứ 50) [hr]		
						2017	2018	2019	2017	2018	2019
VP Cơ quan Nhà nước	Bắc	15	7	6,907	627	-	-	-	2,340	2,349	2,349
	Nam	15	5	5,838	362	-	-	-	2,808	2,818	2,818
VP Thương mại nhỏ	Bắc	15	10	4,013	668	51	51	51	2,808	2,818	2,818
	Nam	15	6	3,372	353	76	76	76	3,120	3,130	3,130
VP Thương mại lớn	Bắc	15	20	26,955	3,805	29	29	29	2,808	2,818	2,818
	Nam	15	15	22,104	2,050	75	75	80	2,860	2,870	2,870

Về tính đại diện của kích thước mẫu, mức độ tin cậy thực tế cho Định mức Văn phòng sẽ được xác minh với biên độ sai số bằng 50% độ lệch chuẩn so với đường SEC như đã chọn trước đó (tham khảo Mục 2.8.4 của báo cáo này). Với quy mô mẫu là 15 tòa nhà, đã đạt được mức độ tin cậy mục tiêu 95% cho giai đoạn 2017-2019 (tham khảo các bảng sau).

Hơn nữa, biên độ sai số đã giảm đáng kể so với kết quả giai đoạn 1 do chất lượng dữ liệu trước khi cải tiến khảo sát năng lượng trong quá trình chuẩn hóa.

Mức độ tin cậy của Định mức cho Văn phòng (2017)

Loại tòa nhà	Văn phòng Cơ quan Nhà nước		Văn phòng Thương mại nhỏ		Văn phòng Thương mại lớn	
	Bắc	Nam	Bắc	Nam	Bắc	Nam
Kích thước mẫu tương thích	15	15	15	15	15	15
Độ lệch chuẩn	2.50	1.00	14.26	4.09	5.08	5.62
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	1.25	0.50	7.13	2.05	2.54	2.81
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%	95%	95%	95%	95%

Mức độ tin cậy của Định mức cho Văn phòng (2018)

Loại tòa nhà	Văn phòng Cơ quan Nhà nước		Văn phòng Thương mại nhỏ		Văn phòng Thương mại lớn	
Vùng khí hậu	Bắc	Nam	Bắc	Vùng khí hậu	Bắc	Nam
Kích thước mẫu tương thích	15	15	15	15	15	15
Độ lệch chuẩn	1.03	1.89	10.72	2.97	2.27	13.02
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	0.52	0.95	5.36	1.49	1.13	6.51
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%	95%	95%	95%	95%

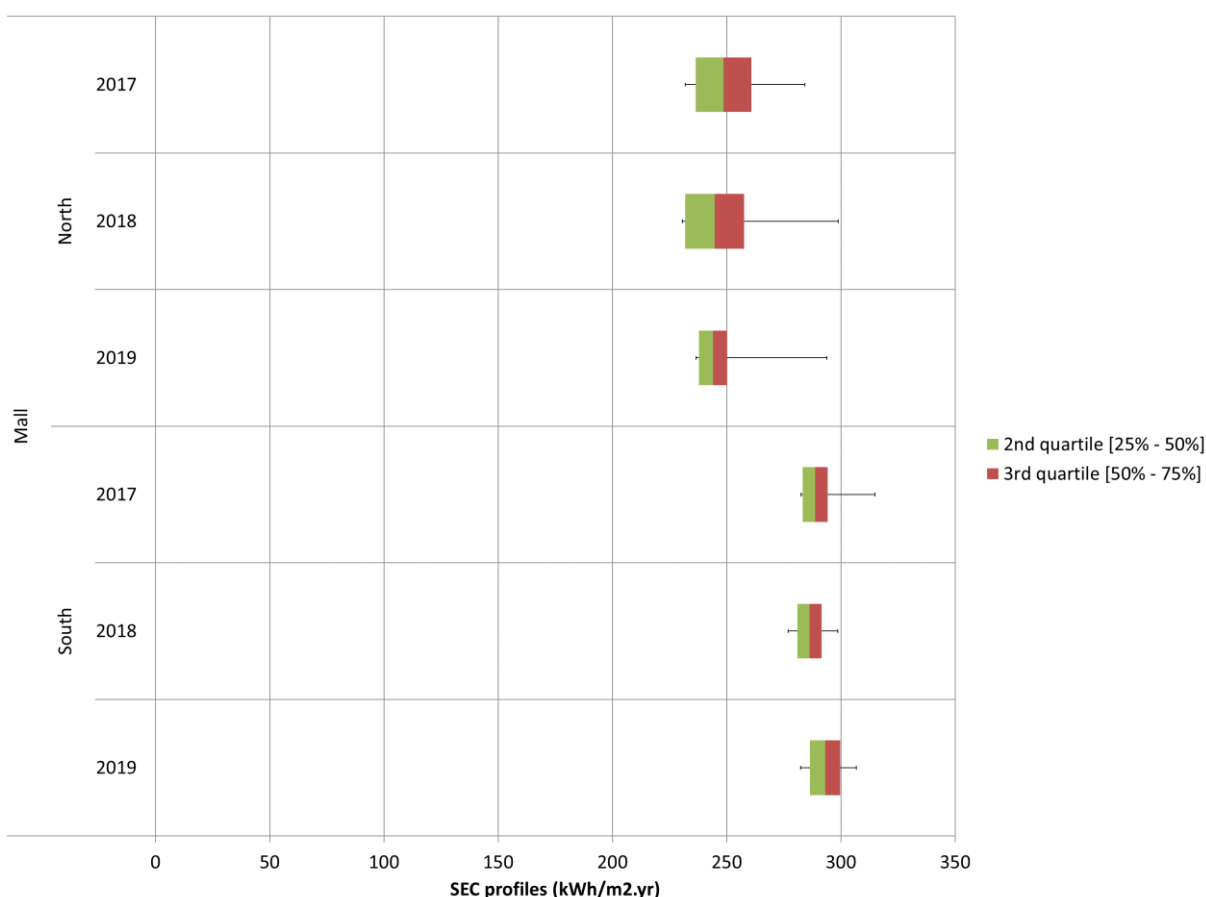
Mức độ tin cậy của Định mức cho Văn phòng (2019)

Loại tòa nhà	Văn phòng Cơ quan Nhà nước		Văn phòng Thương mại nhỏ		Văn phòng Thương mại lớn	
Vùng khí hậu	Bắc	Nam	Bắc	Vùng khí hậu	Bắc	Nam
Kích thước mẫu tương thích	15	15	15	15	15	15
Độ lệch chuẩn	0.69	2.50	3.29	0.65	1.46	13.46
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	0.34	1.25	1.65	0.33	0.73	6.73
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%	95%	95%	95%	95%

3.3.5 Đánh giá tính đại diện cho Trung tâm thương mại

Như đã đề cập trong giai đoạn 1, việc thu thập dữ liệu của loại hình Trung tâm thương mại luôn khó khăn và tốn thời gian. Do đó, nền tảng trực tuyến đã được phát triển trong giai đoạn này dựa trên các khuyến nghị trước đó. Các chi tiết của nền tảng trực tuyến sẽ có trong báo cáo kỹ thuật khác.

Nhìn chung, theo các tiêu chuẩn hiện tại, Trung tâm thương mại vẫn là **tòa nhà tiêu thụ nhiều năng lượng nhất**. Điều này cho thấy một cơ hội lớn để cải thiện sự tiết kiệm năng lượng liên quan đến lợi ích kinh tế.



Định mức cho Trung tâm Thương mại tại Việt Nam

Về tính đại diện của các không gian mẫu, mức độ tin cậy thực tế cho Định mức cho Trung tâm thương mại sẽ được xác minh với biên độ sai số bằng 50% độ lệch chuẩn từ các đường SEC như đã chọn trước đó (tham khảo Mục 2.8.5 của báo cáo này). Với quy mô mẫu là 15 tòa nhà, đã đạt được mức độ tin cậy mục tiêu 95% cho giai đoạn 2017-2019 (tham khảo các bảng sau).

Tương tự như kết quả của các tòa nhà Văn phòng, Biên độ sai số của định mức cho Trung tâm thương mại đã được giảm bớt nhờ đánh giá chất lượng dữ liệu trước khi cải thiện khảo sát năng lượng trong quá trình chuẩn hóa.

Mức độ tin cậy của Định mức cho Trung tâm Thương mại (2017)

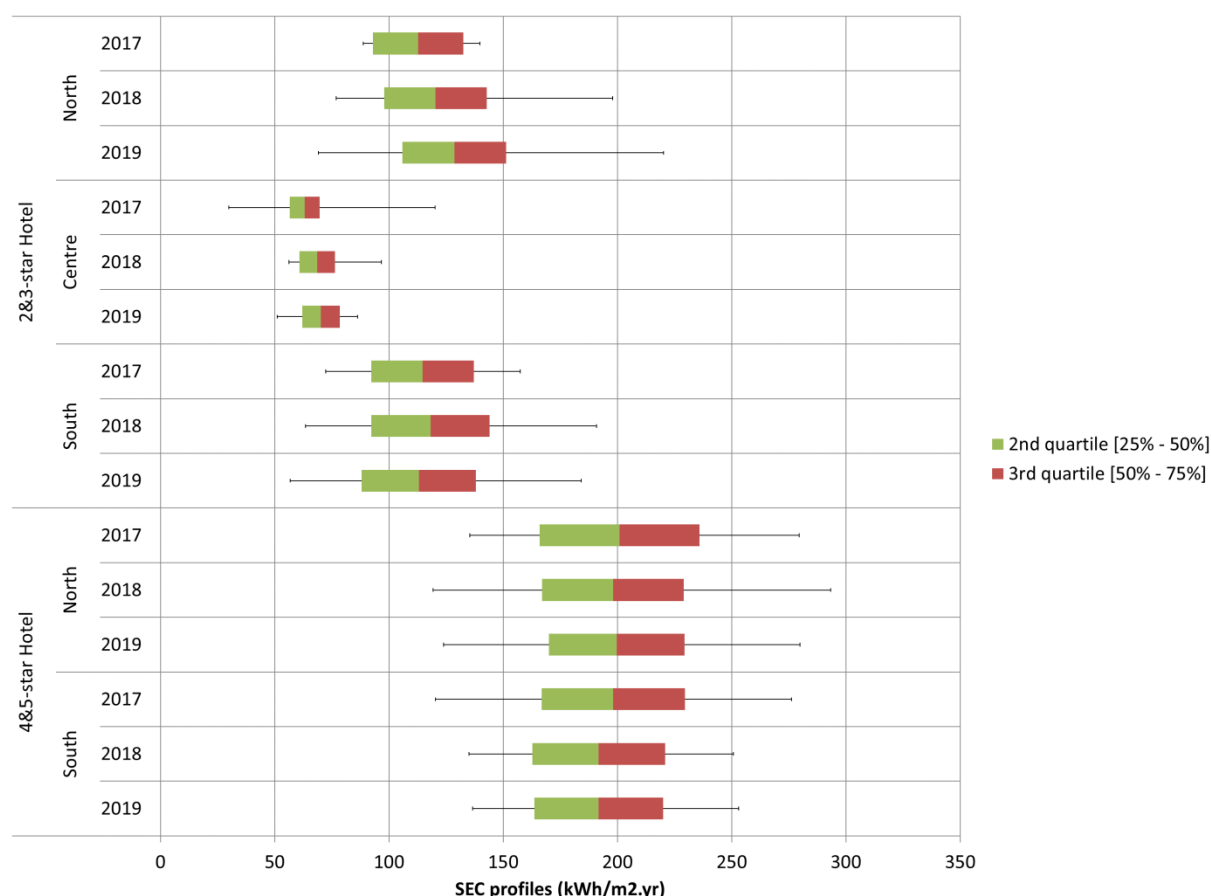
Loại tòa nhà	Trung tâm Thương mại	
	Bắc	Nam
Vùng khí hậu		
Kích thước mẫu tương thích	15	15
Độ lệch chuẩn	5.02	18.40
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	2.51	9.20
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%

Mức độ tin cậy của Định mức cho Trung tâm Thương mại (2018)

Loại tòa nhà	Trung tâm Thương mại	
Vùng khí hậu	Bắc	Nam
Kích thước mẫu tương thích	15	15
Độ lệch chuẩn	6.47	4.13
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	3.23	2.06
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%

Mức độ tin cậy của Định mức cho Trung tâm Thương mại (2019)

Loại tòa nhà	Trung tâm Thương mại	
Vùng khí hậu	Bắc	Bắc
Kích thước mẫu tương thích	15	15
Độ lệch chuẩn	11.03	8.19
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	5.52	4.10
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%

3.3.6 Đánh giá tính đại diện cho Khách sạn*Định mức cho Khách sạn tại Việt Nam*

Tương tự như kết quả trước đó, loại **khách sạn 4&5 sao** có xu hướng tiêu thụ nhiều năng lượng hơn các **khách sạn 2&3 sao**. Thật vậy, **khách sạn 4&5 sao** đòi hỏi mức độ dịch vụ cao hơn và trang bị tiện nghi cao hơn (phòng tắm với bồn tắm, nhiều thiết

bị chiếu sáng, spa, hồ bơi, phòng tập thể dục, v.v.) so với **khách sạn 2&3 sao** với ít hơn thiết bị tiêu thụ năng lượng và khách hàng ít yêu cầu hơn.

Về tính đại diện của các kích thước mẫu, mức độ tin cậy thực tế cho Định mức cho khách sạn sẽ được xác minh với biên độ sai số bằng 50% độ lệch chuẩn từ các đường SEC như đã chọn trước đó (tham khảo *Mục 2.8.6 của báo cáo này*). Với quy mô mẫu là 15 tòa nhà, đã đạt được mức độ tin cậy mục tiêu 95% cho giai đoạn 2017-2019.

Tuy nhiên, tỷ lệ sai số đối với khách sạn 4 & 5 sao cao hơn so với khách sạn 2 & 3 sao. Việc mở rộng hơn nữa quy mô mẫu trong các giai đoạn tiếp theo có thể giúp giải quyết vấn đề đó, tuy nhiên trên thực tế không có nhiều khách sạn 4 & 5 sao ở Việt Nam.

Dưới đây là các bảng nêu kích thước mẫu bắt buộc khi mức độ tin cậy được nhắm mục tiêu đạt 98% để tham khảo

Mức độ tin cậy của Định mức cho Khách sạn (2017)

Loại tòa nhà	Khách sạn 2&3 sao			Khách sạn 4&5 sao	
Vùng khí hậu	Bắc	Trung	Nam	Bắc	Nam
Kích thước mẫu tương thích	15	15	15	15	15
Độ lệch chuẩn	29.43	9.61	33.28	50.11	46.55
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	14.71	4.80	16.64	25.05	23.27
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%	95%	95%	95%

Mức độ tin cậy của Định mức cho Khách sạn (2018)

Loại tòa nhà	Khách sạn 2&3 sao			Khách sạn 4&5 sao	
Vùng khí hậu	Bắc	Trung	Bắc	Trung	Bắc
Kích thước mẫu tương thích	15	15	15	15	15
Độ lệch chuẩn	33.30	11.42	38.37	50.98	43.07
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	16.65	5.71	19.19	25.49	21.54
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%	95%	95%	95%

Mức độ tin cậy của Định mức cho Khách sạn (2019)

Loại tòa nhà	Khách sạn 2&3 sao			Khách sạn 4&5 sao	
Vùng khí hậu	Bắc	Trung	Bắc	Trung	Bắc
Kích thước mẫu tương thích	15	15	15	15	15
Độ lệch chuẩn	33.66	12.17	37.07	61.07	41.71
Biên độ sai số (độ lệch chuẩn 50%)	16.83	6.09	18.54	30.53	20.85
Mức độ tin cậy được tính toán	95%	95%	95%	95%	95%

3.4 Kết luận và Đề xuất

Bảng dưới đây là tổng hợp phân tích các Định mức Năng lượng được cung cấp và các đề xuất:

Phân tích kết quả định mức

Loại tòa nhà	Vùng khí hậu	Tính đại diện của không gian mẫu		Sự tương thích của PP khảo sát	Tính nhất quán qua các năm	Độ chính xác của Định mức	Bước tiếp theo	
		Độ tin cậy	Tính đồng nhất GFA giữa các vùng khí hậu				Sử dụng nền tảng trao thưởng trực tuyến	Ghi chú khác
Văn phòng Cơ quan Nhà nước	Bắc	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)	Cao				Có	Xem xét thu thập dữ liệu định tính trong quá trình khảo sát năng lượng cho các tòa nhà văn phòng, ví dụ, loại hệ thống HVAC (trung tâm / phi tập trung), các không gian chức năng được bao gồm trong khu vực không có người thuê.
	Nam	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)						
Văn phòng Thương mại nhỏ	Bắc	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)	Cao				Có	
	Nam	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)						
Văn phòng Thương mại lớn	Bắc	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)	Cao				Có	
	Nam	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)						
Trung tâm Thương mại	Bắc	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)	Cao				Có	
	Nam	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)						
Khách sạn 2&3 sao	Bắc	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)	Cao				Có	
	Trung	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)						
	Nam	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)						
Khách sạn 4&5 sao	Bắc	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)	Cao				Có	Cân nhắc tăng kích thước mẫu để giảm thêm biên độ sai số xuống dưới 20 kWh/m².năm
	Nam	Khá cao (> 90% & ≤ 95%)						

Ở giai đoạn này, đường SEC và Định mức năng lượng đã cập nhật có thể được coi là được cải thiện vì:

- Các loại văn phòng mới được xác định (Văn phòng Cơ quan Nhà nước, Văn phòng Nhỏ & Lớn) chứng tỏ sự nhất quán chặt chẽ với Định mức của Singapore.
- Hầu hết sự khác biệt về Định mức Năng lượng giữa các vùng khí hậu có thể được giải thích một cách hợp lý bằng dữ liệu thu thập được.
- Mức độ tin cậy của tất cả đường SEC đạt 95%.

Tuy nhiên, để có mô hình hồi quy chính xác hơn và phân tích tốt hơn trong các tòa nhà văn phòng, nên thu thập dữ liệu định tính như loại hệ thống HVAC (trung tâm / phi tập trung), trong các không gian chức năng tại khu vực không có người thuê.

Sau khi quan sát những thay đổi hàng năm của Định mức Năng lượng trong giai đoạn 3 năm (2017-2019), cần phải củng cố mạnh mẽ quy chuẩn Tiết kiệm năng lượng để nâng cao nhận thức của các chủ sở hữu tòa nhà, đặc biệt là các tòa nhà văn phòng thương mại tại Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh bởi vì những tòa nhà đó có số lượng nhiều và tiêu thụ nhiều năng lượng cao (chỉ thấp hơn Trung tâm thương mại). Một trong những cách hiệu quả nhất và tốn ít thời gian nhất là sử dụng nền tảng dựa trên giải thưởng trực tuyến (tham khảo Mục 2.9 của báo cáo này để biết giải thích về nền tảng).

Tóm lại, nên:

- 1) Thu thập dữ liệu định tính trong quá trình khảo sát cho các tòa nhà văn phòng như loại hệ thống HVAC (trung tâm / phi tập trung), các không gian chức năng được bao gồm trong khu vực không có người thuê
- 2) Phát triển một nền tảng dựa trên giải thưởng trực tuyến tương tự như ENERGY STAR Portfolio Manager, cho phép chủ tòa nhà cung cấp trực tiếp dữ liệu của họ để thiết lập đường SEC và đánh giá định mức trên một trang web và giúp họ theo dõi cũng như đánh giá hoạt động xây dựng của họ so với định mức khu vực.
- 3) Ưu tiên sử dụng nền tảng trực tuyến được phát triển trên các Tòa nhà Văn phòng Thương mại và Trung tâm thương mại tại Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh, sau đó là Khách sạn 4&5 sao để giảm biên độ sai số xuống dưới 20 kWh/m².năm

oOo

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Gia-Khanh Phi, Technical Report – Component 4.2: EECB building energy survey preparation, December 2018

Nicolas Jallade and Gia-Khanh Phi, Technical Report – Component 4.3: BUILDING SEC PROFILES AND ENERGY BENCHMARKS DEFINITION, December 2018

Gia-Khanh Phi, Technical Report – Component 5.2: SUMMARY REPORT ABOUT TEST SURVEY PERFORMANCE, April 2019

Gia-Khanh Phi, Technical Report – Component 5.3: SUMMARY REPORT OF INPUTS TO THE SURVEYS PERFORMANCE REPORTS OF SURVEY TEAMS, August 2019

Gia-Khanh Phi, Technical Report – Component 5.6: FINAL REPORT ABOUT SEC PROFILES AND ENERGY EFFICIENCY BENCHMARKS, April 2020

Building Construction Authority in Singapore, BCA Building Energy Benchmarking Report (Statistics and Figures) 2019 – 2018

Lee Siew Eang, Rajagopalan Priyadarsini – Building energy efficiency labeling programme in Singapore, July 2008

Bureau of Energy Efficiency in India – Energy Benchmarks for Commercial Buildings, January 2010

TỪ CHỐI TRÁCH NHIỆM

Tài liệu này đã được chuẩn bị cho Bộ Xây dựng (MoC) và Chương trình Phát triển Liên Hợp Quốc (UNDP) bởi Đơn vị Quản lý Dự án (thuộc Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường). Các luận điểm, kết luận và khuyến nghị trong tài liệu không được đưa ra để thể hiện quan điểm của MoC hoặc UNDP.

Đề biết thêm thông tin, liên hệ:

Bà Hoàng Thị Kim Cúc, Quản lý dự án Quốc gia

Khoa Khoa học Công nghệ và Môi trường

Bộ Xây dựng, 37 Lê Đại Hành, Hà Nội

contact.eecb@gmail.co

PHỤ LỤC 1 – PHƯƠNG PHÁP LUẬN ĐỂ XÁC LẬP ĐƯỜNG SEC

Phụ lục 1 sẽ mô tả chi tiết quá trình phát triển cập nhật đường SEC. Để kiểm tra phương pháp luận trước đó, vui lòng tham khảo Báo cáo kỹ thuật - Hợp phần 5.6: BÁO CÁO CUỐI CÙNG VỀ GIẤY PHÚT VÀ BENCHMARKS NĂNG LƯỢNG - Phụ lục 1

Có ba cách tiếp cận riêng biệt: a/ Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại, b/ Khách sạn (Miền Bắc & Nam) và c/ Khách sạn (Miền Trung)

Các bước phân tích dữ liệu để thiết lập đường SEC (Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)

Bước	Mô tả/Mục tiêu
i. Tiền xử lý	Tính toán các thông số đại diện cho các bước tiếp theo (ví dụ: tỷ lệ diện tích khách thuê; tổng diện tích sàn sàn) dựa trên dữ liệu được thu thập tại chỗ trong mỗi tòa nhà
ii. Phân tích thống kê	Xác định 1 / giá trị cơ sở để chuẩn hóa (được xác định bằng phân tích dữ liệu tiền xử lý được thu thập trong tất cả các tòa nhà được khảo sát) Cũng như 2 / mô hình phi tuyến hồi quy (đường cong) tiêu thụ năng lượng tòa nhà
iii. Tính toán SEC	Tính toán chuẩn hóa SEC (kWh/m ² mỗi năm) cho mỗi tòa nhà dựa trên 1/mô hình hồi quy 2/giá trị cơ bản và 3/thông số đại diện
iv. Thiết lập đường SEC	Thiết lập đường SEC đã chuẩn hóa dựa trên phân phối chuẩn

Các bước phân tích dữ liệu để thiết lập đường SEC (Khách sạn – Miền Bắc & Nam)

Bước	Mô tả/Mục tiêu
i. Tiền xử lý	Tính toán các thông số đại diện cho các bước tiếp theo (ví dụ: tỷ lệ diện tích khách thuê; tổng diện tích sàn sàn) dựa trên dữ liệu được thu thập tại chỗ trong mỗi tòa nhà
ii. Phân tích thống kê	Xác định 1 / giá trị cơ bản để chuẩn hóa (được xác định bằng phân tích dữ liệu tiền xử lý được thu thập trong tất cả các tòa nhà được khảo sát)
iii. Tính toán SEC	Tính toán chuẩn hóa SEC (kWh/m ² mỗi năm) cho mỗi tòa nhà dựa trên 1/mô hình hồi quy 2/giá trị cơ bản và 3/thông số đại diện
iv. Thiết lập đường SEC	Thiết lập đường SEC đã chuẩn hóa dựa trên phân phối chuẩn

Các bước phân tích dữ liệu để thiết lập đường SEC (Khách sạn – Miền Trung)

Bước	Mô tả/Mục tiêu
i. Tiền xử lý	Tính toán các thông số đại diện , dữ liệu cần thiết cho các bước tiếp theo dựa trên dữ liệu được thu thập tại chỗ trong mỗi tòa nhà
ii. Tính toán SEC	Tính toán 1/ diện tích dựa trên SEC (kWh/m ² mỗi năm), 2/ phòng dựa trên SEC (kWh/phòng trên ngày), và 3/ khách dựa trên SEC (kWh/khách trên ngày) dựa vào thông số đại diện
iii. Thiết lập triển đường SEC	Thiết lập đường SEC gốc (SEC dựa trên diện tích) dựa trên phân phối chuẩn

a) Tòa nhà Văn phòng & Trung tâm Thương mại*Dữ liệu thu thập & ký hiệu để thiết lập đường SEC
(Tòa nhà Văn phòng & Trung Tâm Thương Mại)*

Loại dữ liệu	Dữ liệu thu thập	Ký hiệu
Kích thước	Số tầng	n_f
	Tổng diện tích sàn xây dựng (m ²) không bao gồm bãi giữ xe, nếu có	a_b
	Bãi giữ xe có thông gió (m ²), nếu có	a_p
	Diện tích không cho thuê (m ²)	$a_{n,min}$
	Diện tích cho thuê (m ²)	$a_{to,##}$
	Diện tích cho thuê (m ²) cho mỗi chỗ thuê	$a_{tu,##}$
	Khu vực người thuê không có người thuê (m ²)	$e_{b,m}$
Điện năng tiêu thụ	Xây dựng mức tiêu thụ điện hàng tháng (kWh) trong 3 năm hoạt động gần nhất	$e_{t,m}$
	Tiêu thụ điện hàng tháng của người thuê nhà (kWh) cho mỗi người thuê trong 3 năm hoạt động gần nhất	
Hoạt động	Điện năng tiêu thụ hàng tháng của tòa nhà (kWh) trong 2-3 năm hoạt động gần nhất	$h_{b,d,M-F}$
	Điện năng tiêu thụ hàng tháng (kWh) của từng đơn vị thuê trong 2-3 năm hoạt động gần nhất	$h_{b,d,Sat}$
	Số giờ hoạt động hàng ngày của tòa nhà (giờ)	$h_{b,d,Sun}$
	vào ngày thường	
	vào Thứ bảy	
	vào Chủ nhật	$O1$
	Loại hình đơn vị thuê	$O2$
	Tòa nhà Văn phòng	$O3$
	Văn phòng	
	Nhà ăn	$M1$
	Phòng tập thể hình / phòng thể thao	$M2$
	Trung tâm Thương mại	$M3$
	Nhà hàng / quán cà phê	$M4$
	Cửa hàng quần áo / phụ kiện (quần áo, giày dép, đồ chơi, v.v.)	$M5$
	Cửa hàng điện tử	$M6$
	Siêu thị / cửa hàng tạp hóa	$M7$
	Dịch vụ ngân hàng / y tế	$M8$
	Rạp chiếu phim	
	Khu giải trí	$Z0$
	Trung tâm Thương mại & văn phòng	
	Khác	$h_{t,d,M-F}$
	Số giờ hoạt động hàng ngày của mỗi hộ đơn vị thuê (giờ)	$h_{t,d,Sat}$
	vào ngày thường	$h_{t,d,Sun}$
	vào Thứ bảy	n_f

i. Tiền xử lý

Dữ liệu đủ điều kiện từ bước thu thập và xác minh dữ liệu được sử dụng để tính toán các **tham số cơ bản cho từng tòa nhà được khảo sát**, chi tiết tại đây:

Hệ số cơ bản được tính ở bước tiền xử lý (Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)

Loại dữ liệu	Các thông số đại diện	Kí hiệu
Kích thước	Tổng diện tích cho thuê (m ²) cho mỗi loại đơn vị thuê (## đại diện cho loại hình người cho thuê v.d. như Ó1, M1, v.v.)	$a_{\Sigma t, ##}$
	Tổng diện tích không cho thuê thực tế (m ²)	a_n
	Tỷ lệ tổng diện tích người thuê để xây dựng trên tổng diện tích sàn cho mỗi loại khu vực cho thuê (## đại diện cho loại hình người cho thuê v.d. như Ó1, M1, v.v.)	$r_{\Sigma t/b, ##}$
	Tỷ lệ diện tích không cho thuê nhà trên tổng diện tích cho thuê	$r_{n/t}$
Hoạt động	Số giờ hoạt động hàng năm (h)	$h_{b,y}$
	Số lượng người thuê hàng năm theo giờ hoạt động (h)	$h_{t,y}$
Điện năng tiêu thụ	Điện năng tiêu thụ hàng năm của tòa nhà (kWh)	$e_{b,y}$
	Điện năng tiêu thụ hàng năm của khu vực cho thuê (kWh) cho mỗi khu vực cho thuê (## đại diện cho loại hình người cho thuê v.d. như Ó1, M1, v.v.)	$e_{t,y, ##}$
	Điện năng tiêu thụ hàng năm của khu vực không cho thuê (kWh)	$e_{n,y}$

Các mục này được tính theo các công thức sau:

Hệ số cơ bản được tính toán ở bước tiền xử lý (Tòa nhà văn phòng & Trung tâm Thương mại)

Kích thước	
Tổng diện tích thuê (m ²) theo từng loại hình đơn vị thuê:	(Eq. 1)
$a_{\Sigma t, ##} = a_{tu, ##} + \sum_{category} one\ tenant\ a_{to, ##}$	
cho theo từng loại hình đơn vị thuê như là $a_{\Sigma t, \text{Ó1}}$ cho khu văn phòng trong Tòa nhà Văn phòng, $a_{\Sigma t, \text{M1}}$ cho Nhà hàng/ quán cà phê trong Trung tâm Thương mại, v.v.	
Tổng diện tích không cho thuê thực tế (m ²):	(Eq. 2)
$a_n = a_b - \sum_{categories} all\ tenant\ a_{to, ##}$	
Tỷ lệ giữa diện tích thuê và tổng diện tích tòa nhà theo từng loại hình đơn vị thuê :	(Eq. 3)
$r_{\Sigma t/b, ##} = \frac{a_{\Sigma t, ##}}{a_b}$	
ví dụ, $a_{\Sigma t, \text{Ó1}}$ cho khu văn phòng trong Tòa nhà Văn phòng, $a_{\Sigma t, \text{M1}}$ cho Nhà hàng/ quán cà phê trong Trung tâm Thương mại, v.v.	
Tỷ lệ giữa diện tích không cho thuê tối thiểu và tổng diện tích tòa nhà:	(Eq. 4)
$r_{n/b} = \frac{a_{n, min}}{a_b}$	
Hoạt động	
Số giờ hoạt động của tòa nhà (h):	(Eq. 5)
$h_{b,y} = n_{M-F} \times h_{b,d,M-F} + n_{Sat} \times h_{b,d,Sat} + n_{Sun} \times h_{b,d,Sun}$	
với n_{M-F} là số ngày trong tuần (thứ Hai đến thứ Sáu) trong năm đang xét	
n_{Sat} là số ngày thứ Bảy trong năm đang xét	
n_{Sun} là số ngày Chủ nhật trong năm đang xét	
Số giờ hoạt động của đơn vị thuê (h):	(Eq. 6)
$h_{t,y} = n_{M-F} \times h_{t,d,M-F} + n_{Sat} \times h_{t,d,Sat} + n_{Sun} \times h_{t,d,Sun}$	
với n_{M-F} là số ngày trong tuần (thứ Hai đến thứ Sáu) trong năm đang xét	
n_{Sat} là số ngày thứ Bảy trong năm đang xét	
n_{Sun} là số ngày Chủ nhật trong năm đang xét	
Điện năng tiêu thụ	
Điện năng tiêu thụ của tòa nhà (kWh):	(Eq. 7)
$e_{b,y} = \sum_{12\ months} e_{b,m}$	

Điện năng tiêu thụ (kWh) cho từng loại hình đơn vị thuê:

$$e_{t,y} = \sum_{12\ months} e_{t,m} \quad (\text{Eq. 8})$$

Điện năng tiêu thụ của khu vực không cho thuê (kWh):

$$e_{n,y} = e_{b,y} - \sum_{all\ tenant\ categories} e_{t,y,##} \quad (\text{Eq. 9})$$

ii. Phân tích thống kê

Dữ liệu thu được từ các bước trước được sử dụng để tính **giá trị đại diện** (giá trị cơ bản) cho tất cả **các tòa nhà được khảo sát** như được nêu dưới đây:

Giá trị đại diện được xác định tại bước phân tích thống kê

(Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)

Loại dữ liệu	Các thông số đại diện	Kí hiệu
Kích thước	Tỉ lệ đại diện giữa tổng diện tích cho thuê trên tổng diện tích sàn (%) cho từng loại hình đơn vị thuê (## là ký hiệu của loại hình đơn vị thuê v.d. O1, M1, v.v.)	$r_{\Sigma t/b,##,rep}$
	Tỉ lệ đại diện giữa tổng diện tích không cho thuê trên tổng diện tích sàn (%)	$r_{n/b}$
Hoạt động	Số giờ hoạt động đại diện trong năm (hr)	$h_{b,y,rep}$
	Số giờ hoạt động đại diện trong năm (hr) cho từng loại hình đơn vị thuê (## là ký hiệu của loại hình đơn vị thuê v.d. O1, M1, v.v.)	$h_{t,y,##,rep}$

Các mục này được tính theo các công thức sau:

Tính toán giá trị đại diện ở bước phân tích thống kê

(Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)

Kích thước	
Tỉ lệ đại diện giữa tổng diện tích cho thuê trên tổng diện tích sàn (%) cho từng loại hình đơn vị thuê:	
$r_{\Sigma t/b,##,rep}$ = giá trị phân vị thứ k_{rt}^{th} trong tập giá trị $r_{\Sigma t/b,##}$ của tất cả các tòa nhà đi khảo sát	(Eq. 10)
<i>Lưu ý: Phân vị thứ 50 (giá trị trung bình) được chọn để củng cố phương pháp tính Dán nhãn Năng lượng.</i>	
Tỉ lệ đại diện giữa tổng diện tích cho thuê trên tổng diện tích sàn (%)	
$r_{n/b} = 1 - r_{\Sigma t/b,##,rep}$	(Eq. 11)
Hoạt động	
Số giờ hoạt động đại diện trong năm (hr):	
$h_{b,y,rep}$ = giá trị phân vị thứ k_{hb}^{th} trong tập giá trị của $h_{b,y}$ của tất cả các tòa nhà đi khảo sát	(Eq. 12)
<i>Lưu ý: Hạng phân vị k_{hb} sẽ được chọn theo tính toán của Dán nhãn Năng lượng</i>	
Số giờ hoạt động đại diện trong năm (hr) cho từng loại hình đơn vị thuê:	
$h_{t,y,##,rep}$ = giá trị phân vị thứ k_{ht}^{th} trong tập giá trị của của tất cả các tòa nhà đi khảo sát	(Eq. 13)
<i>Lưu ý: Hạng phân vị k_{hb} sẽ được chọn theo tính toán của Dán nhãn Năng lượng</i>	

Ngoài ra, **hỏi quy tuyến tính của điện năng tiêu thụ** được thực hiện để đánh giá tác động của các đặc điểm của tòa nhà (giờ hoạt động và diện tích không cho thuê) và đặc điểm của người thuê (giờ làm việc, khu vực cho thuê và loại cho thuê) đối với việc sử dụng năng lượng như sau:

Hồi quy tuyến tính ở bước phân tích thống kê
(Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)

Mô hình hồi quy điện năng tiêu thụ của khu vực cho thuê	
Determine the unknown parameters of including α_1 , α_2 , and α_3 by regression analysis of data from all surveyed buildings :	
	$\frac{e_{n,y}}{h_{b,y}} = \alpha_1 a_p + \alpha_2 a_n + \alpha_3 \sum_{\text{all tenant categories}} a_{to,##}$
Mô hình hồi quy điện năng tiêu thụ của khu vực cho thuê	
Determine the unknown parameters including β_1 regression analysis of data in each tenant category from all surveyed buildings :	
	$\frac{e_{t,y,##}}{h_{t,y}} = \beta_1 a_{to,##} \quad (\text{Eq. 15})$
Xây dựng mô hình hồi quy điện năng tiêu thụ	
Define regression model of building's electricity consumption by combination of Equation 14 and Equation 15:	
	$\begin{aligned} e_{b,y} &= e_{n,y} + \sum_{\text{all tenant categories}} e_{t,y} \\ &= h_{b,y} \left(\alpha_1 a_p + \alpha_2 a_n + \alpha_3 \sum_{\text{all tenant categories}} a_{\Sigma t,##} \right) + \sum_{\text{all tenant categories}} h_{t,y} \beta_1 a_{\Sigma t,##} \end{aligned} \quad (\text{Eq. 16})$

iii. Chuẩn hóa các giá trị SEC

Chuẩn hóa là bước quan trọng nhất trong quy trình tính toán của Trung tâm thương mại và Văn phòng để đảm bảo mức độ đồng nhất cao và loại bỏ các biến thể của SEC giữa các tòa nhà được khảo sát đến từ sự khác biệt về số giờ hoạt động, khu vực không cho thuê, khu vực cho thuê và loại người thuê.

Mục tiêu là để có được các giá trị được đề cập trong bảng sau, để xây dựng đường SEC cuối cùng cho Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại:

Giá trị chuẩn hóa thu được ở bước tính toán chuẩn hóa SEC
(Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)

Loại dữ liệu	Giá trị chuẩn hóa	Kí hiệu
Kích thước	Tổng diện tích sàn (%) cho từng loại hình đơn vị thuê (## là ký hiệu của loại hình đơn vị thuê v.d. O1, M1, v.v.)	$a_{\Sigma t,##,nom}$
	Diện tích chuẩn hóa khu vực không cho thuê (m ²)	$a_{n,nom}$
Điện năng tiêu thụ	Tiêu thụ điện chuẩn hóa tòa nhà (kWh per year)	$e_{b,y,nom}$
	SEC chuẩn (kWh/m ² per year)	$SEC_{b,y,nom}$

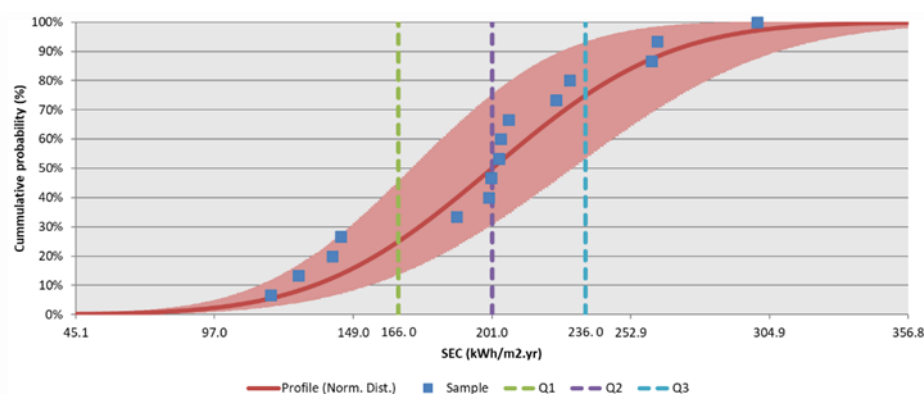
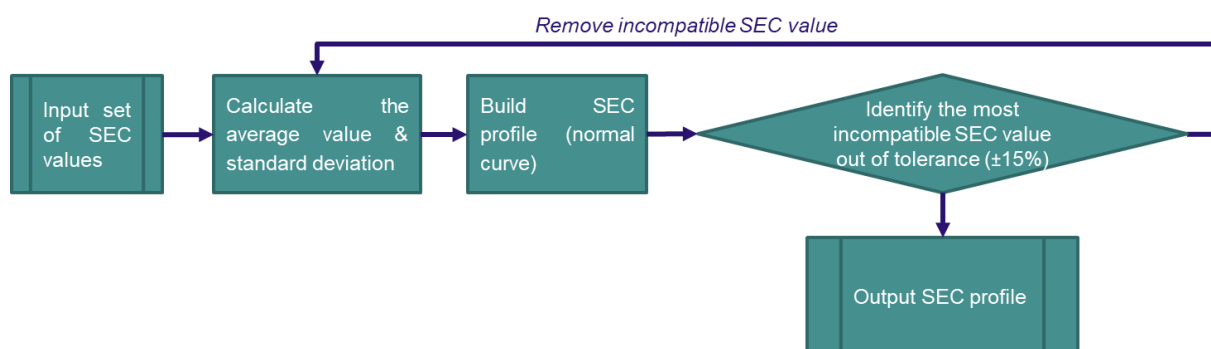
Các mục này được tính theo các công thức sau

**Tính toán các tham số chuẩn hóa ở bước chuẩn hóa
(Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại)**

Kích thước	
Diện tích chuẩn hóa khu vực cho thuê (m ²) cho từng loại hình đơn vị thuê	(Eq. 17)
$a_{\Sigma t, \# \# , nom} = r_{\Sigma t / b, \# \# , rep} a_b$	
Diện tích chuẩn hóa khu vực không cho thuê (m ²):	(Eq. 18)
$a_{n, nom} = r_{n / \Sigma t, rep} a_b$	
Điện năng tiêu thụ	
Tiêu thụ điện chuẩn hóa tòa nhà thông qua Phương trình 16:	(Eq. 19)
$e_{b, y, nom} = h_{b, y, rep} \left(\alpha_1 a_p + \alpha_2 a_{n, nom} + \alpha_3 \sum_{all\ tenant\ categories} a_{\Sigma t, \# \# , nom} \right) + \sum_{all\ tenant\ categories} h_{t, y, \# \# , rep} (\beta_1 a_{\Sigma t, \# \# , nom})$	
Năng lượng tiêu thụ đặc trưng (SEC)	
SEC chuẩn hóa (kWh/m ² per year):	(Eq. 20)
$SEC_{b, y, nom} = \frac{e_{b, y, nom}}{a_b}$	

iv. Thiết lập đường SEC

Lưu đồ sau đây mô tả toàn bộ quá trình thiết lập đường SEC từ tập dữ liệu của các giá trị SEC được tính toán ở bước trước.



BSEC từ tập dữ liệu củ (điEC) trong vùng dữ liệu của các giá trị SEC được tính toán ở bước trước. y dựng tòa nhà được khảo sát đến từ n 15: hạo sát) tại chỗ trong mỗi tòa nhà học Công nghệ tập dữ liệu.

b) Khách sạn*Dữ liệu thu thập & chuẩn hóa để thiết lập đường SEC (Khách sạn)*

Loại dữ liệu	Thu thập dữ liệu	Ký hiệu
Kích thước	Số tầng	n_t
	Tổng diện tích sàn xây dựng (m ²) không bao gồm bãi giữ xe, nếu có	a_b
	Bãi giữ xe có thông gió (m ²), nếu có	a_p
Điện năng tiêu thụ	Xây dựng mức tiêu thụ điện hàng tháng (kWh) trong 3 năm hoạt động gần nhất	$e_{b,m}$
Hoạt động	Tiêu thụ điện hàng tháng của người thuê nhà (kWh) cho mỗi người thuê trong 3 năm hoạt động gần nhất	
	• theo số phòng (phòng)	C_r
	• theo số khách (khách)	C_g
	Dữ liệu về tỉ lệ lấp đầy trong 3 năm hoạt động gần nhất	
	• theo số phòng (phòng trên năm)	$n_{r,y} / n_{r,m}$
	• theo số khách (khách trên năm)	$n_{g,y} / n_{g,m}$
Khác	Dữ liệu định tính như sự hiện diện của phòng giặt, sự hiện diện của phòng tập thể dục, v.v.	-

i. Tiền xử lý

Dữ liệu đủ tiêu chuẩn từ bước thu thập và xác minh dữ liệu được sử dụng để tính toán **thông số đại diện** cho các khách sạn được khảo sát, chi tiết sau đây:

Thông số cơ bản được tính toán ở giai đoạn Tiền xử lý (Khách sạn)

Data type	Pre-processed items	Notation
Điện năng tiêu thụ	Điện năng tiêu thụ của tòa nhà (kWh)	$e_{b,y}$
Hoạt động	Số phòng trung bình bình quân trong năm (phòng trong ngày)	$n_{r,y}$
	Số khách trung bình bình quân trong năm (khách trong ngày)	$n_{g,y}$
	Tỷ lệ lấp đầy bình quân hàng năm (%)	$r_{occ,y}$

Các mục này được tính theo các công thức sau

Hoạt động	
Nếu số lượng phòng có khách hàng ngày trung bình hàng năm (phòng mỗi ngày) không thu thập được, nó sẽ được tính từ số lượng phòng có người sử dụng hàng ngày trung bình hàng tháng như sau:	
$n_{r,y} = \frac{\sum_{12\text{ months}} (n_{r,m} \times d_m)}{d_y}$	(Eq. 21)
với d_m là số ngày trong 1 tháng trong cái tuần mình đang xét d_y là số ngày trong 1 tháng trong cái năm mình đang xét	
Nếu số lượng phòng có khách hàng ngày trung bình hàng năm (phòng mỗi ngày) không thu thập được, nó sẽ được tính từ số lượng phòng có người sử dụng hàng ngày trung bình hàng tháng như sau:	
$n_{g,y} = \frac{\sum_{12\text{ months}} (n_{g,m} \times d_m)}{d_y}$	(Eq. 22)
với d_m là số ngày trong 1 tháng trong cái tuần mình đang xét d_y là số ngày trong 1 tháng trong cái năm mình đang xét	
Tỉ lệ lấp đầy trung bình năm (%):	
$r_{occ,y} = \frac{n_{r,y}}{c_r}$	(Eq. 23)
Điện năng tiêu thụ	
Điện năng tiêu thụ trong năm (kWh):	
$e_{b,y} = \sum_{12\text{ months}} e_{b,m}$	(Eq. 24)

ii. Phân tích thống kê

Chỉ có **Khách sạn 2&3 sao Miền Bắc & Nam**, các dữ liệu thu thập từ bước trước được sử dụng để tính giá trị đại diện cho tất cả các tòa nhà như sau:

Giá trị đại diện được xác định tại bước phân tích thống kê

(Khách sạn 2&3-star Miền Bắc & Nam)

Loại dữ liệu	Thu thập dữ liệu	Ký hiệu
Hoạt động	Tỉ lệ lấp đầy đại diện (%)	$r_{occ,rep}$

These items are calculated as per the following formulas:

Hoạt động	
Tỉ lệ lấp đầy đại diện (%)	
$r_{occ,y,rep} = \text{giá trị phân vị thứ } k_{occ}^{th} \text{ trong tập giá trị } r_{occ,y}$	(Eq. 25)
của tất cả tòa nhà khảo sát	
<u>Lưu ý:</u> Phân vị thứ 50 (giá trị trung bình) được chọn để củng cố phương pháp tính Dán nhãn Năng lượng.	

iii. Chuẩn hóa / tính toán các giá trị SEC

Các tính toán trước đây cho phép xác định **ba** loại SEC cho Khách sạn, được trình bày dưới đây:

Các loại SEC cho khách sạn

Loại SEC	Mô tả	Ký hiệu
SEC theo diện tích	kWh/m ² trên năm	$SEC_{b,y,a}$
SEC theo số phòng	kWh/m ² trên năm trên này ngày phòng hoạt động kWh/phòng trên năm	$SEC_{b,y,r}$
SEC theo số khách	kWh/m ² trên năm trên khách hằng ngày kWh/khách trên năm	$SEC_{b,y,g}$
SEC chuẩn hóa	kWh/m ² trên năm	$SEC_{b,y,a,norm}$

Các giá trị SEC của Khách sạn được tính như sau:

Xác định đường SEC cho khách sạn

Năng lượng tiêu thụ đặc trưng (SEC)	
SEC theo diện tích (kWh/m ² per year) chỉ dành cho Khách sạn 2&3 sao ở Miền Trung và Khách sạn 4&5 sao:	
$SEC_{b,y,a} = \frac{e_{b,y}}{a_b}$	(Eq. 26)
SEC theo số phòng (kWh/room per year):	
$SEC_{b,y,r} = \frac{e_{b,y}}{n_{r,y}}$	(Eq. 27)
SEC theo số khách (kWh/guest per year):	
$SEC_{b,y,g} = \frac{e_{b,y}}{n_{r,y}}$	(Eq. 28)
SEC chuẩn hóa (kWh/m ² per year) chỉ dành cho Khách sạn 2&3 sao ở Miền Bắc & Nam:	
$SEC_{b,y,a,norm} = SEC_{b,y,a} \times \frac{r_{occ,y,rep}}{r_{occ,y}}$	(Eq. 29)

iv. Phát triển đường SEC cho Khách sạn

Quy trình thiết lập đường SEC cho Khách sạn cũng giống như quy trình áp dụng cho Tòa nhà văn phòng & Trung tâm thương mại. Đối với Khách sạn 2 & 3 sao ở Miền Trung và loại hình Khách sạn 4 & 5 sao, đường SEC sẽ được thiết lập theo giá trị diện tích. Đối với các Khách sạn 2 & 3 sao ở miền Bắc và miền Nam, đường SEC sẽ được thiết lập bằng các giá trị SEC chuẩn hóa.

PHỤ LỤC 2 – ĐỘ TIN CẬY VÀ CÁCH ƯỚC LƯỢNG SỐ LƯỢNG MẪU

Do độ lệch chuẩn cho tập dữ liệu hiện tại không xác định, Nhóm Tư vấn tính toán mức độ tin cậy thực tế và kích thước mẫu được yêu cầu cho từng mức độ tin cậy được nhắm mục tiêu bằng cách sử dụng “Công thức tính kích thước mẫu trung bình”, được đề cập bởi Israel, G.D (2013)⁵ và trong nhiều cuốn sách khác về thống kê, như sau:

- Tính toán mức độ tin cậy thực tế của các bộ mẫu hiện có:

$$Z = \frac{E_0 \sqrt{n}}{\sigma} \quad (Eq. 1)$$

Trong đó Z là đoạn đi ngang của đường cong thông thường cắt ra α vùng ở đuôi (e.g. $Z = 1.96$ cho mức độ tự tin là 95%)

n không gian mẫu thực tế [tòa nhà]

σ là độ lệch chuẩn thực tế của đường SEC được tính toán [$kWh/m^2.năm$]

E_0 là sai số mục tiêu [$kWh/m^2.năm$]

Độ tin cậy thực tế là xác định từ Z bằng cách sử dụng hàm NORM.S.DIST in MS Excel

- Tính toán kích thước mẫu

$$n_0 = \left(\frac{Z_0 \sigma}{E_0} \right)^2 \quad (Eq. 2)$$

Trong đó n_0 kích thước mẫu yêu cầu [tòa nhà]

Z_0 là đoạn đi ngang của đường cong thông thường cắt ra α vùng ở đuôi (e.g. $Z = 1.96$ cho mức độ tự tin là 95%)

σ là độ lệch chuẩn thực tế của đường SEC được tính toán [$kWh/m^2.năm$]

E_0 là sai số mục tiêu [$kWh/m^2.năm$]

⁵ Israel, G.D. (2013) Xác định kích thước mẫu. Viện khoa học nông nghiệp (IFAS), Đại học Florida, PEOD-6, 1-5.