

UEH HƯỚNG ĐẾN TRUNG HÒA CARBON: BƯỚC ĐI ĐẦU TIÊN

Nguyễn Thị Ngọc Liên, Võ Đức Hoàng Vũ
Ban Nghiên cứu – Phát triển và Gắn kết toàn cầu*

Tóm tắt

Làm thế nào để giảm lượng phát thải khí nhà kính, dựa trên các phương pháp kiểm kê và đánh giá theo tiêu chuẩn quốc tế, là yêu cầu cấp bách đối với đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh (UEH) trên hành trình cam kết tiến đến “Net-Zero” hay “lượng phát thải ròng bằng 0” trong tương lai. Áp dụng phương pháp đánh giá vòng đời (Life-Cycle Assessment) theo tiêu chuẩn quốc tế quy định tại Nghị định thư khí nhà kính (GHG Protocol) của tổ chức WRI và WBCSD, bài viết đã xem xét và đo lường các tác nhân gây phát thải tại Trường. Mục tiêu của bài viết là nhằm đo lường, kiểm kê và đánh giá các loại phát thải đại diện cho phát thải khí nhà kính cả trực tiếp và gián tiếp, chẳng hạn như hoạt động đi lại, công tác hoặc xử lý chất thải tại Trường. Dựa vào kết quả nghiên cứu, các biện pháp tốt nhất và khả thi nhất có thể được đề xuất nhằm giảm lượng khí thải carbon giúp các trường đại học đạt được mức trung hòa carbon trong 30-50 năm tới. Dữ liệu, cách thức thu thập dữ liệu và thiếu kết nối hệ thống dữ liệu giữa các phòng ban là hạn chế không chỉ tại UEH mà cả các trường đại học tại Việt Nam và trên thế giới khi kiểm kê khí thải gây ra ở cấp độ tổ chức. Một số biện pháp đề xuất bao gồm thực hiện các giải pháp tiết kiệm năng lượng và thay thế bằng nguồn năng lượng tái tạo.

Từ khóa: net-zero, phát thải carbon, phạm vi phát thải, Việt Nam.

Thêm giải pháp:

- Mua tín chỉ carbon
- Hệ thống CNTT đo lường hàng tháng
- Yêu cầu nhà cung cấp đáp ứng các yêu cầu về bền vững

1. Mở đầu

Trung hòa carbon là trạng thái cân bằng mà lượng khí thải CO₂ do một tổ chức, công ty, hoặc cá nhân thải ra từ các hoạt động của họ được cân bằng bởi lượng khí thải được loại bỏ hoặc bù đắp bằng các biện pháp khác. Tại Hội nghị lần thứ 26 các bên tham gia Công ước khung của Liên

Hiệp Quốc về biến đổi khí hậu (COP26), đã có hơn 100 quốc gia trên toàn thế giới cùng đưa ra các cam kết mạnh mẽ về giảm phát thải nhà kính, đặt mục tiêu đạt mức phát thải ròng bằng 0 vào giữa thế kỷ. Tại Việt Nam, ngày 02/5/2024, Thủ tướng Chính phủ đã ký ban hành Chỉ thị số 13 /CT-TTg về tăng cường công tác quản lý tín chỉ carbon nhằm thực hiện Đóng góp do quốc gia tự quyết định. Trong đó quy định cam kết về giảm phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 cũng như cụ thể hóa các cam kết quốc tế về giảm phát thải. Trung hòa carbon nhận được sự quan tâm sâu sắc trong hoạt động sản xuất kinh doanh, khi bước đầu đạt được những hiệu quả nhất định, với việc áp dụng hàng loạt các giải pháp hướng đến nền kinh tế xanh và bền vững¹. Đây là con đường tất yếu không chỉ đối với các doanh nghiệp xuất nhập khẩu mà với các các doanh nghiệp kinh doanh nội địa. Theo Quyết định số 896/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 26/7/2022 về việc phê duyệt Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu, đến năm 2030, các cơ sở có mức phát thải khí nhà kính hằng năm từ 2.000 tCO₂e trở lên phải thực hiện giảm phát thải; đến năm 2050, các cơ sở có mức phát thải hằng năm từ 200 tCO₂e trở lên phải thực hiện giảm phát thải. Ngoài ra, theo Nghị định số 06/2022/NĐ-CP của Thủ tướng Chính phủ ngày 07/01/2022 Quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng Ô-dôn, bắt đầu từ năm 2023, các doanh nghiệp phải cung cấp thông tin, số liệu hoạt động phục vụ kiểm kê khí nhà kính, sau đó, đến năm 2030, sẽ tiếp tục thực hiện giảm nhẹ phát thải theo hạn ngạch do Nhà nước phân bổ².

Trong lĩnh vực giáo dục, năm 2019 lần đầu tiên mạng lưới các cơ sở giáo dục đại học, bao gồm Liên minh Lãnh đạo về phát triển bền vững trong giảng dạy (UAEC), Second Nature và Liên minh Thanh niên và Giáo dục của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP), đại diện cho hơn 7.000 trường học trên 6 lục địa đã tuyên bố tình trạng khẩn cấp về khí hậu và kêu gọi các trường đại học cam kết đạt được "trung hòa carbon" muộn nhất vào năm 2030 hoặc 2050³. Chiến lược Race to Zero của Liên Hiệp Quốc với sự tham gia của hơn 1.000 trường đại học và cao đẳng tại 68 quốc gia trên thế giới, đã đưa ra cam kết “net-zero”, tức là đạt mức phát thải ròng bằng 0 trước năm 2050⁴. Việt Nam có 23 đơn vị, tổ chức tham gia vào chiến lược, bao gồm chính quyền, công ty, doanh nghiệp, SME và trường học⁵. Đáng chú ý, có 3 cơ sở giáo dục tham gia vào mạng lưới, bao gồm trường trung học và mầm non, tuy nhiên, không có bất cứ trường đại học nào.

¹ VTV (2024). Doanh nghiệp nỗ lực trung hòa carbon.

<https://vtv.vn/kinh-te/doanh-nghiep-no-luc-trung-hoa-carbon-20240423153937714.htm>

² Phạm Nam Phong (2023). Giảm phát thải, trung hòa carbon: Con đường tất yếu. <https://forbes.vn/giam-phat-thai-trung-hoa-carbon-con-duong-tat-yeu>

³ Khánh Linh (2019). Liên hợp quốc hoan nghênh cam kết của các trường đại học trung lập carbon vào năm 2030. Báo điện tử Đảng Cộng sản Việt Nam. <https://dangcongsan.vn/the-gioi/nhung-van-de-toan-cau/lien-hop-quoc-hoan-nghenh-cam-ket-cua-cac-truong-dai-hoc-trung-lap-carbon-vao-nam-2030-528181.html>

⁴ Rukikaire, K. (2021). Over 1,000 universities and colleges make net-zero pledges as new nature initiative is unveiled. <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/over-1000-universities-and-colleges-make-net-zero-pledges-new-nature>

⁵ UN Race to Zero. <https://climatechampions.unfccc.int/whos-in/>

Năm 2021 đánh dấu một bước ngoặt lớn của Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh (UEH), khi tái cấu trúc trở thành Đại học UEH đa ngành và bền vững (giai đoạn 2022 - 2030). Ban đề án Đại học bền vững được thành lập dưới sự chỉ đạo của lãnh đạo Nhà trường, cùng với các định hướng phát triển dựa trên 5 trụ cột chính, cho thấy quyết tâm hướng đến các giá trị bền vững của Nhà trường trong toàn bộ các hoạt động giảng dạy, học tập và nghiên cứu. UEH được xem là trường đại học tiên phong và đi đầu tại Việt Nam trong việc thực hành các nỗ lực bền vững. “UEH Green Campus”, “UEH Zero Waste Campus” là các dự án đại học xanh đầu tiên tại Thành phố Hồ Chí Minh và Việt Nam được triển khai từ năm 2021 tại UEH với sự tham gia của toàn bộ sinh viên, giảng viên Nhà trường. Quy định thực hành Đại học xanh được triển khai đồng bộ đối với toàn thể các đơn vị liên quan ở tất cả các cơ sở, ký túc xá của Trường và Phân hiệu Vĩnh Long từ tháng 8/2023, cùng với nhiều hoạt động khác. Nỗ lực của UEH đã được ghi nhận khi lần đầu tham gia và đạt được một số các thứ hạng đáng chú ý trên các bảng xếp hạng uy tín về bền vững của thế giới như Top301+ THE Impact Ranking (dẫn đầu Việt Nam), Top 860 QS Sustainability (thứ 3 Việt Nam).

Thực hiện cam kết trung hòa carbon là mục tiêu tất yếu mà UEH cần phải xem xét trên hành trình phát triển bền vững, thể hiện vị trí dẫn đầu của Nhà trường, nâng cao uy tín, thương hiệu, cũng như tiết kiệm chi phí dài hạn khi nguồn tài nguyên ngày càng cạn kiệt với các hiện tượng khí hậu khắc nghiệt ngày càng gia tăng trên phạm vi toàn cầu.

2. Cơ sở lý luận

“Dấu chân carbon” (tiếng Anh “carbon footprint”) là lượng khí nhà kính (trong đó chủ yếu là khí carbon dioxide) thải vào khí quyển, được gây ra bởi một hoạt động cụ thể của con người, có thể là cá nhân, gia đình, doanh nghiệp, cộng đồng và kể cả một quốc gia. Ngoài carbon dioxide, các loại khí nhà kính khác chủ yếu là metan, nitơ oxit và fluorocarbon (HFC và PFC). Để thống nhất, kiểm kê phát thải chủ yếu sử dụng đơn vị “CO₂ tương đương” (CO₂e). Có thể nói, bất kể một hoạt động nào của con người cũng để lại những “dấu chân carbon” nhất định. Việc đánh giá lượng khí thải carbon được xem như một công cụ quan trọng trên con đường hướng tới trung hòa carbon. Kết quả kiểm kê phát thải sẽ giúp xác định các nguồn phát thải chính, từ đó có thể được sử dụng làm cơ sở cho việc lập kế hoạch và thực hiện các biện pháp giảm thiểu phát thải khí nhà kính. Ngoài ra, nó có thể được sử dụng để theo dõi tiến trình giảm thiểu, thiết lập mục tiêu và kế hoạch hành động liên quan đến khí thải⁶.

Cam kết trung hòa carbon được đề cập khá nhiều trong thời gian gần đây khi hàng loạt các hiện tượng thời tiết cực đoan xuất hiện ngày càng nhiều như biến đổi khí hậu, hạn hán, nước biển dâng cao... được xem như hệ lụy của việc hứng chịu quá mức lượng phát thải từ con người. Trường

⁶ Awanthi, M.G.G., Navaratne, C.M., 2018. Carbon footprint of an organization: a tool for monitoring impacts on global warming. *Procedia Eng.* 212, 729–735.

đại học đóng vai trò quan trọng trong việc giáo dục và định hướng tương lai cho thế hệ trẻ. Việc cam kết trung hòa carbon thể hiện trách nhiệm của Trường đối với cộng đồng và môi trường, khuyến khích sinh viên và nhân viên thực hiện các hành động giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường⁷. Ngoài ra, cam kết trung hòa carbon là một trong những chỉ số quan trọng trong toàn bộ các bảng xếp hạng về bền vững. Cụ thể, chỉ số này thuộc SDG 7 và 13 trong bảng xếp hạng THE Impact ranking và là một trong các dữ liệu bắt buộc cung cấp tại bảng xếp hạng QS Sustainability. Việc kiểm kê và đưa ra cam kết trung hòa carbon sẽ giúp cải thiện thứ hạng của Trường tại các bảng xếp hạng do hiện tại UEH đang thiếu các dữ liệu này.

Tại Việt Nam, hiện tại chỉ có quy định về kiểm kê khí phát thải của một số lĩnh vực như quản lý chất thải, giao thông vận tải, xây dựng, tài nguyên môi trường và công thương⁸, tuy nhiên, có thể thấy các tiêu chuẩn này vẫn chưa phù hợp với đặc thù của ngành giáo dục. Môi trường dạy và học đòi hỏi các nguồn lực riêng biệt cũng như thải ra lượng phát thải hoàn toàn khác so với một công ty trong lĩnh vực dịch vụ hoặc công nghiệp⁹. Do đó, để vận dụng các quy định hiện có vào thực tế, các trường đại học đã và đang tự phát triển các phương pháp riêng của từng trường, với nhiều hướng tiếp cận khác nhau¹⁰. Việc thiếu các hướng dẫn cụ thể cho ngành giáo dục gây khó khăn khi thực hiện theo một phương pháp tính toán thống nhất và so sánh kết quả giữa nhiều trường đại học. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp tiếp cận kết hợp, theo các tài liệu nghiên cứu về tình huống phổ biến được công bố rộng rãi trên các tạp chí uy tín, sẽ mang lại kết quả minh bạch hơn, phù hợp hơn với bối cảnh giáo dục tại Việt Nam.

Hướng dẫn kiểm kê phát thải theo thông lệ quốc tế được chấp nhận rộng rãi là Nghị định thư khí nhà kính (GHG Protocol), được phát triển bởi World Resources Institute (WRI) và World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)¹¹ (Hình 1). Hướng dẫn này cũng là tài liệu duy nhất mà tổ chức QS quy định các cơ sở giáo dục đại học tuân theo khi kiểm kê khí phát thải tại trường. Do đó là phù hợp với bối cảnh giáo dục. Theo tiêu chuẩn trên, lượng khí thải carbon được tính toán phân bổ theo 3 phạm vi và nhiều danh mục (Hình 1), trong đó phạm vi 1 đo lường lượng phát thải trực tiếp, phạm vi 2 và 3 là phát thải gián tiếp. Các yêu cầu về phát thải phạm vi 1 và 2 được quy định rõ ràng. Tuy nhiên, khuôn khổ không nghiêm ngặt đối với phạm vi 3 và cho phép áp dụng tùy chọn phát thải gián tiếp, không liên quan đến năng lượng. Do đó, trên thực tế các trường đại học đã chủ động quyết định dựa trên kinh nghiệm và hoạt động thực tế của từng trường.

⁷ Loyarte-Lopez, E., Barral, M., Morla, J.C., 2020. Methodology for carbon footprint calculation towards sustainable innovation in intangible assets. *Sustainability* 12, 1629.

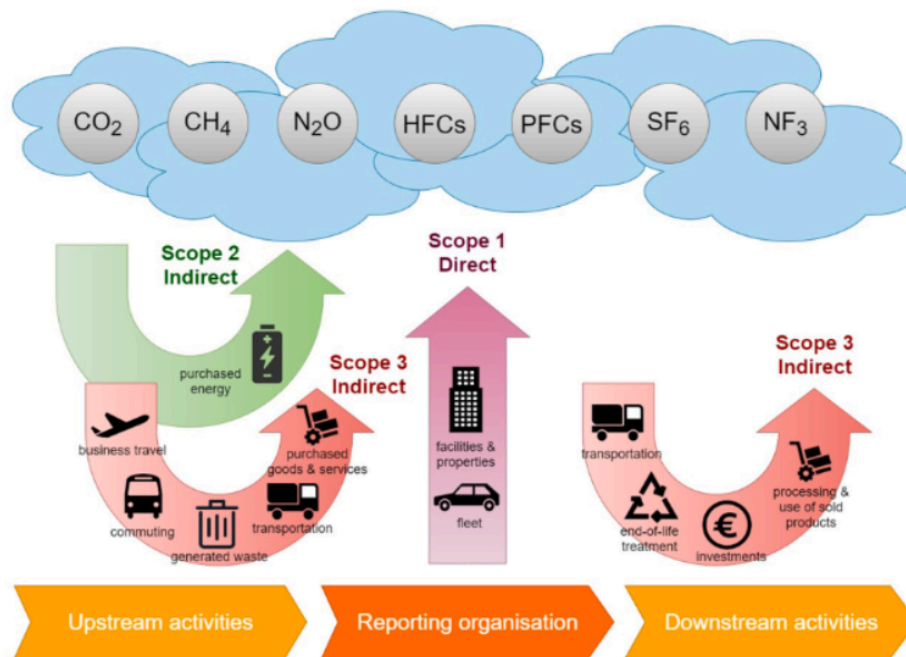
⁸ Quyết định số 01/2022/QĐ-TTg ngày 18/01/2022 của Thủ tướng Chính phủ: Ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính.
<https://datafiles.chinhphu.vn/cpp/files/vbpg/2022/01/01-2022-qd.signed.pdf>

⁹ Robinson, O.J., Tewkesbury, A., Kemp, S., Williams, I.D., 2018. Towards a universal carbon footprint standard: a case study of carbon management at universities. *Journal of Cleaner Product*, 172, 4435–4455

¹⁰ Kiehle, J., Kopsakangas-Savolainen, M., Hilli, M., & Pongrácz, E. (2023). Carbon footprint at institutions of higher education: The case of the University of Oulu. *Journal of Environmental Management*, 329, 117056.

¹¹ WRI, WBCSD (2001). *The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard*. World Resources Institute; World Business Council for Sustainable Development, Geneva, Switzerland; Washington, DC.

Lượng phát thải thuộc phạm vi 1 chủ yếu bao gồm các hoạt động như đốt nhiên liệu trực tiếp hoặc lượng phát thải sinh ra từ đội xe của trường. Phạm vi 2 là phát thải gián tiếp liên quan đến năng lượng mua từ bên ngoài như tiêu thụ điện, nước và phạm vi 3 là phát thải gián tiếp không liên quan đến năng lượng, bao gồm các hoạt động còn lại như công tác, phương tiện cá nhân, xử lý rác thải, mua sắm, đầu tư, vận hành canteen... Về phương pháp kiểm kê, đối với các tính toán dựa trên sản phẩm ở quy mô nhỏ, phương pháp chủ yếu dựa trên quy trình Đánh giá vòng đời (LCA)¹². Cách tiếp cận này được mô tả bằng cách xác định dữ liệu hoạt động của một hành động nhất định và nhân nó với hệ số phát thải khí nhà kính (emission factor - EF), hệ số được sử dụng để chuyển đổi dữ liệu hoạt động thành phát thải khí nhà kính.



Hình 1. Phân loại phát thải thuộc các phạm vi theo WRI và WBCSD

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh

Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh (UEH) bao gồm 10 cơ sở học tập và nghiên cứu cùng với 2 ký túc xá, tọa lạc tại Thành phố Hồ Chí Minh và Vĩnh Long. Năm 2023 trường có khoảng 26.000 sinh viên cùng với 756 giảng viên¹³. Năm 2024, trường tuyển sinh 54 ngành đào tạo thuộc nhiều lĩnh vực đa dạng như: Kinh doanh quản lý, luật, máy tính công nghệ thông minh, kiến

¹² Gao, T., Liu, Q., & Wang, J. (2014). A comparative study of carbon footprint and assessment standards. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 9(3), 237-243.

¹³ Số lượng tương đương toàn thời gian (Full time equivalent) FTE = full-time count + (part-time count/3), tính theo định nghĩa của tổ chức QS. <https://support.qs.com/hc/en-gb/articles/4405027974290-Data-Appendix#:~:text=FTE%20%3D%20full%2Dtime%20count%20%2B,faculty%20staff%20and%20student%20calculations.&text=FTE%20%3D%20the%20overall%20commitment%20in.of%20a%20full%2Dtime%20personnel.&text=The%20term%20%E2%80%9Cinternational%E2%80%9D%20should%20be%20determined%20by%20citizenship>

trúc, du lịch..., với chương trình học trải dài từ cử nhân đến tiến sĩ, toàn thời gian và bán thời gian¹⁴. Phạm vi nghiên cứu của bài viết bao gồm tất cả các cơ sở tại TP.HCM của nhà trường.

3.2. Phương pháp kiểm kê khí nhà kính

Phương pháp kiểm kê khí nhà kính tại UEH được thực hiện dựa trên Quy định kỹ thuật đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và kiểm kê khí nhà kính lĩnh vực quản lý chất thải tại Thông tư số 17/2022/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 15/11/2022. Tuy nhiên do Quy định giới hạn phạm vi thực hiện thuộc lĩnh vực quản lý chất thải, với những đặc thù riêng và hoàn toàn khác biệt với lĩnh vực giáo dục đào tạo, do đó, để phù hợp với bối cảnh UEH, bài viết kết hợp thêm các phương pháp được đề xuất bởi Kiehle và cộng sự¹⁰ khi nhóm tác giả nghiên cứu về dấu chân carbon tại trường đại học Oulu, Phần Lan năm 2023. Theo đó, ngoài phạm vi 1 và 2 được quy định bắt buộc, phạm vi 3 - khí thải gián tiếp - được kiểm kê dựa vào các hoạt động: (i) công tác, (ii) phương tiện di chuyển cá nhân, (iii) xử lý chất thải, (iv) thiết bị công nghệ thông tin, (v) in ấn, và (vi) các hoạt động khác như dịch vụ canteen, mua sắm trang thiết bị, bảo trì, sửa chữa các tòa nhà. Ngoại trừ nội dung (vi) không có dữ liệu, các nội dung còn lại được đo lường dựa trên Nghị định thư GHG của WRI, WBCSD¹¹, theo phương pháp LCA tương ứng với từng loại dữ liệu. Dữ liệu được thu thập từ các phòng ban liên quan, hệ số phát thải (EF) được trích xuất dựa vào Công văn số 3051/BTNMT-TCMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 7/6/2021 về việc hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh cùng với nhiều cơ sở dữ liệu và nghiên cứu khác được trình bày cụ thể ở Bảng 1. Lượng phát thải carbon sẽ được trình bày dưới dạng tấn CO₂ tương đương.

3.2.1. Phạm vi 1: Phát thải trực tiếp

Vì không sử dụng nhiên liệu khí đốt tại trường nên nguồn phát thải trực tiếp phạm vi 1 chỉ bao gồm phát thải từ phương tiện giao thông thuộc sở hữu của trường. Mức phát thải CO₂ trong khí thải của phương tiện giao thông cơ giới đường bộ được xác định theo công thức sau¹⁵:

$$E_{\text{GHG}} = n \times \text{VKT} \times \text{EF}$$

Trong đó:

- E_{GHG} : Mức phát thải của phương tiện giao thông được xem xét tùy vào từng loại nhiên liệu;
- n : Số lượng xe;
- VKT - vehicle km travelled: Quãng đường xe chạy trong 1 năm (km)

¹⁴ <https://tuyensinhdaihoc.ueh.edu.vn/>

¹⁵ Tung, H. D., Tong, H. Y., Hung, W. T., & Anh, N. T. N. (2011). Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. *Science of the Total Environment*, 409(14), 2761-2767.

- EF: Hệ số phát thải CO₂ của phương tiện giao thông được xem xét tùy vào từng loại nhiên liệu (kg/km).

Lượng phát thải của đội xe ô tô được tính toán dựa trên số lượng xe, số km lái xe trong một năm và EF đối với từng loại xe. Hệ số phát thải EF của xe dựa trên kết quả nghiên cứu tại Việt Nam của Tung và cộng sự (2011)¹⁵. Năm 2023, có tổng cộng 8 xe ô tô thuộc sở hữu của nhà trường, trong đó có 3 chiếc chạy bằng xăng, 5 chiếc chạy bằng dầu diesel. Theo số liệu đăng kiểm hàng năm tại trường, trung bình 1 xe chạy khoảng 35.000 km/năm.

3.2.2. Phạm vi 2: Phát thải gián tiếp, liên quan đến năng lượng

Phạm vi 2 bao gồm lượng khí thải gián tiếp (E_{GHG}) do việc sử dụng hệ thống máy lạnh, nước và điện tiêu thụ tại các cơ sở của trường. Cách tiếp cận chính được sử dụng để tính toán là nhân dữ liệu tiêu thụ (consumption data - CD_{S_2}) và EF thích hợp:

$$E_{GHG} = CD_{S_2} \times EF \quad (2)$$

Trong đó, nguồn điện tiêu thụ tại trường được sử dụng hoàn toàn từ nguồn năng lượng không thể tái tạo (với nguồn năng lượng tái tạo, hệ số phát thải sẽ bằng 0). Do giới hạn về dữ liệu nên số lượng điện tiêu thụ được tính toán từ tổng chi phí tiền điện phát sinh trong năm 2023 tại các cơ sở chia cho đơn giá bình quân. Lượng điện tiêu thụ năm 2023 tại trường là 4.670 MWh. Theo Cục Biến đổi khí hậu (Bộ Tài nguyên và Môi trường), hệ số phát thải tính toán cho lưới điện Việt Nam năm 2022 là 0,6766 tCO₂/ MWh¹⁶

Lượng khí thải carbon của nước tiêu thụ trong khuôn viên trường dựa trên việc cung cấp nước sạch và xử lý nước thải. Do thiếu thông tin cụ thể về lượng nước thải nên lượng nước sạch tiêu thụ được giả định để tính toán. Lượng nước tính bằng m³ nhân với EF thích hợp, đại diện cho cả việc xử lý nước sạch và nước thải, để thu được lượng phát thải gây ra. Tương tự như dữ liệu về điện, lượng nước tiêu thụ được tính toán từ tổng chi phí tiền nước phát sinh trong năm 2023 tại tất cả các cơ sở chia cho đơn giá bình quân, với kết quả ước tính là 157.254 m³.

3.2.3. Phạm vi 3: Phát thải gián tiếp, không liên quan đến năng lượng

3.2.3.1. Công tác: Sử dụng phương pháp distance-based method theo hướng dẫn tại GHG Protocol¹¹. Theo đó, phát thải từ công tác bao gồm phương tiện đi lại và phát thải từ khách sạn trong các chuyến công tác của toàn bộ nhân viên Nhà trường, cả trong và ngoài nước. Phương thức vận chuyển chủ yếu tại UEH bao gồm máy bay và ô tô (thuê hoặc ô tô không thuộc sở hữu của Nhà trường và bản thân nhân viên). Do giới hạn dữ liệu về ô tô thuê và công tác trong nước, lượng phát thải (E_{GHG}) được tính toán dựa trên khoảng cách di chuyển (travelling distances - TD) đối với máy

¹⁶ Công văn số 327/BĐKH-PTCBT ngày 19/3/2024 của Cục Biến đổi khí hậu. [http://www.dcc.gov.vn/van-ban-phap-luat/1111/Nghien-cuu,-xay-dung-he-so-phat-thai-\(EF\)-cua-luoi-dien-Viet-Nam-nam-2021-\(k%C3%A8m-CV-327/BDKH-PTCBT\).html](http://www.dcc.gov.vn/van-ban-phap-luat/1111/Nghien-cuu,-xay-dung-he-so-phat-thai-(EF)-cua-luoi-dien-Viet-Nam-nam-2021-(k%C3%A8m-CV-327/BDKH-PTCBT).html)

Trong đó xe máy chiếm 90%, ô tô chiếm khoảng 10%, với tỷ lệ học sinh sử dụng phương tiện công cộng là 3%²².

Khoảng cách đi lại là tham số tương đối khó tính toán. Tác giả sử dụng Ban NCPT-GKTC như một mẫu nghiên cứu nhỏ đại diện cho UEH. Theo đó, quãng đường di chuyển từ nhà đến cơ sở A của toàn bộ nhân sự của đơn vị (10 người) là 142km/ngày (2 chiều). Từ đó tính toán ước lượng khoảng cách di chuyển cho toàn bộ nhân viên và sinh viên tại Trường, với số ngày làm việc, học tập của nhân viên là 5 ngày/tuần, sinh viên 3 ngày/tuần. Phương trình sau đây đã được sử dụng để tính toán:

$$E_{\text{GHG}} = n \times \text{days} \times \text{distance} \times \text{EF} \quad (5)$$

Trong đó, n là phương tiện di chuyển, days là số ngày làm việc/học tập trong năm, distance là khoảng cách đi lại hàng ngày, EF là hệ số phát thải đối với từng loại phương tiện.

3.2.3.3. Xử lý rác thải

Lượng khí thải từ hoạt động xử lý rác thải gồm lượng phát thải khí nhà kính do vận chuyển và xử lý rác thải. Bài viết sử dụng phương pháp được đề nghị bởi Kiehle và cộng sự¹⁰, theo đó, rác thải được chia thành các loại rác thải hữu cơ, thủy tinh, các loại giấy (bao gồm vỏ hộp sữa, giấy báo, giấy hồ sơ, thùng carton), gỗ, kim loại phế liệu, pin và các loại chất thải hỗn hợp khác. Dữ liệu về lượng rác thải thu gom từng loại được tổng hợp từ kết quả báo cáo dự án Green Campus tại trường vào đầu năm 2024, hệ số phát thải từ cơ sở dữ liệu SYKE²³

Lượng phát thải từ xử lý rác thải được tính toán dựa trên lượng rác thải được tạo ra tính bằng tấn mỗi năm (m) và hệ số phát thải xử lý tính bằng kg CO₂e/t chất thải đối với từng loại rác thải (EF_T) tương ứng. Tác động của hoạt động vận chuyển được đánh giá dựa trên số lượng rác tính bằng tấn (m), khoảng cách vận chuyển tính bằng km (d) và EF vận chuyển tính bằng kg CO₂e/tấn km (EF_V). Giả định rác thải sau khi thu gom, được đưa về khu xử lý rác Đa Phước (huyện Bình Chánh), thì khoảng cách vận chuyển tổng cộng là 136km/ngày.

$$E_{\text{GHG}} = m \times \text{EF}_T + m \times d \times \text{EF}_V \quad (6)$$

3.2.3.4. Thiết bị công nghệ thông tin

Việc đánh giá lượng khí thải liên quan đến thiết bị công nghệ thông tin sử dụng tại trường bao gồm máy tính xách tay và điện thoại di động phục vụ công tác chuyên môn. Nghiên cứu của Kiehle và cộng sự¹⁰ dựa trên số lượng sản phẩm được mua mới trong năm, bài viết này sử dụng số lượng sản phẩm hiện tại đang sử dụng dựa trên tổng số nhân viên và phòng học tại trường. Mỗi nhân viên sở hữu trung bình 1 điện thoại di động, trong đó, nhân viên khối quản lý được trang bị thêm 1 máy tính tại phòng làm việc. Mỗi phòng học được trang bị 1 máy tính phục vụ công tác

²² <https://vtv.vn/trong-nuoc/chi-co-3-hoc-sinh-o-tphcm-su-dung-phuong-tien-cong-cong-20170906153433277.htm>

²³ https://www.syke.fi/en-US/SYKE_evaluation/Outreach_societal_interaction_and_communications/Calculators

giảng dạy. UEH hiện có 560 giảng viên và 196 nhân viên khối quản lý, cùng với 323 phòng học. Như vậy số lượng thiết bị công nghệ (e) hiện đang được sử dụng tại Trường là 756 điện thoại di động và 519 máy tính để bàn.

EF là kết quả nghiên cứu của Lövehagen và cộng sự (2023)²⁴ khi đánh giá lượng khí thải carbon từ các thiết bị người dùng bằng cách kết hợp nhiều phương pháp tiếp cận, với công thức tính lượng phát thải từ các thiết bị công nghệ thông tin như sau:

$$E_{GHG} = e \times EF \quad (7)$$

3.2.3.5. In ấn

Phát thải từ giấy do in ấn trong khuôn viên trường cung cấp được tính toán dựa trên tổng trọng lượng giấy đã sử dụng (n_p) lấy từ báo cáo dự án Green Campus và EF cho giấy in tính bằng kg CO₂e/kg giấy, được trích xuất từ kết quả nghiên cứu của Pihkola và cộng sự²⁵ tuân theo cách tiếp cận LCA. Năm 2023, UEH tiêu thụ khoảng 5.219 kg giấy in tại các sở sở.

$$E_{GHG} = n_p \times EF \quad (8)$$

4. Kết quả

Kết quả kiểm kê khí thải UEH được trình bày tại Bảng 1 và Hình 1 theo từng loại hoạt động, với tổng cộng khoảng 5115.81 tấn CO₂e năm 2023, tương đương 0.19 tấn CO₂e/người. Tuy nhiên cần lưu ý đây là kết quả chưa hoàn thiện do thiếu nhiều dữ liệu nghiên cứu, sẽ được trình bày chi tiết bên dưới.

Bảng 1: Kết quả kiểm kê khí thải tại UEH năm 2023

Nội dung	Số lượng (xe/người/đê m/...)	Số km	Đơn vị	Hệ số phát thải (EF)	Tổng phát thải (tấn)
<i>Phạm vi 1</i>					
Xe chạy xăng ²⁶	3	35000	kg CO ₂ e/km	0.248	26.04
Xe chạy dầu ²⁶	5	35000	kg CO ₂ e/km	0.284	49.7
<i>Phạm vi 2</i>					
Điện ¹⁶	4672		tCO ₂ e/MWh	0.6766	3161.08
Nước ¹⁰	157254		kg CO ₂ e/m ³	0.666	104.73
<i>Phạm vi 3</i>					
<i>Công tác</i>					
Chuyến bay ngắn ¹⁹		142499 5	kg CO ₂ e/khách/km	0.153	218.02
Chuyến bay dài ¹⁹		689241	kg CO ₂ e/khách/km	0.192	132.33

²⁴ Lövehagen, N., Malmodin, J., Bergmark, P., & Matinfar, S. (2023). Assessing embodied carbon emissions of communication user devices by combining approaches. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 183, 113422.

²⁵ Pihkola, H., Nors, M., Kujanpää, M., Helin, T., Kariniemi, M., Pajula, T., Dahlbo, H., Koskela, S., 2010. Carbon Footprint and Environmental Impacts of Print Products from Cradle to Grave. Results from the LEADER Project (Part 1). VTT Tiedotteita – Research Notes, Espoo, p. 2560.

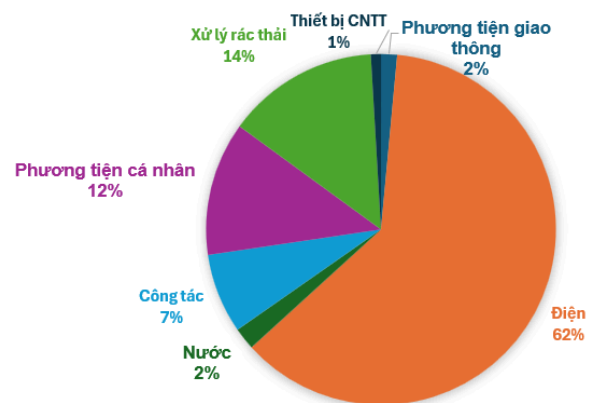
²⁶ Tung, H. D., Tong, H. Y., Hung, W. T., & Anh, N. T. N. (2011). Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. *Science of the Total Environment*, 409(14), 2761-2767

Khách sạn ¹⁹	217728		kg CO2e/phòng/đêm	Tùy quốc gia	25.90
<i>Phương tiện di chuyển cá nhân</i>					
Xe máy ²⁷	3574800	14.2	kg CO2e/km	0.01209	613.71
Ô tô ²⁷	397200	14.2	kg CO2e/km	0.00221	12.46
Bus ²⁷	117000	14.2	kg CO2e/km	0.0029	4.82
<i>Xử lý rác thải</i>					
Rác thải hữu cơ ²⁸	34.456		kg CO2e/t waste	50	1.72
Thủy tinh ²⁹	6.0955		kg CO2e/t waste	13.17	0.08
Giấy ²⁹	28.835		kg CO2e/t waste	72.55	2.09
Gỗ ²⁹	1.0585		kg CO2e/t waste	142.5	0.15
Kim loại phế liệu ²⁹	1.7885		kg CO2e/t waste	17.9	0.03
Pin ²⁹	0.0365		kg CO2e/t waste	927.58	0.03
Chất thải loại khác ²⁹	66.4665		kg CO2e/t waste	400	26.59
Vận chuyển rác thải ²⁹	138.7365	49640	kg CO2e/tonne-km	0.1	688.69
<i>Thiết bị công nghệ thông tin</i>					
Điện thoại ¹⁰	756		kg CO2e/cái	51.07	38.61
Máy tính ¹⁰	519		kg CO2e/cái	8.26	4.29
In ấn ³⁰	5219		kg CO2e/kg	0.905	4.72
TỔNG CỘNG					5115.81

Kết quả cho thấy “dấu chân” carbon cao nhất của UEH năm 2023 được ghi nhận từ hoạt động tiêu thụ điện, chiếm 62% tổng lượng phát thải. Theo sau đó là phát thải từ xử lý rác thải và phương tiện cá nhân, với tương ứng 14% và 12%. Công tác chiếm 7% tổng lượng carbon, còn lại là phát thải từ phương tiện đi lại của trường, tiêu thụ nước và thiết bị công nghệ thông tin.

Tuy nhiên, có thể thấy, kết quả trên vẫn chưa đầy đủ, khi còn thiếu nhiều hoạt động quan trọng, có thể thay đổi toàn bộ kết quả nghiên cứu. Nguyên nhân chủ yếu do thiếu số liệu thống kê trên phạm vi toàn trường. Các hoạt động chưa đo lường được hầu hết liên quan phát thải phạm vi 3, bao gồm:

- Bảo trì, sửa chữa cơ sở vật chất;



Hình 1. Tổng lượng phát thải carbon theo phần trăm hoạt động

²⁷ Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). Công văn số 3051 ngày 07/6/2021 về việc hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh. <https://thuvienphapluat.vn/cong-van/Tai-nguyen-Moi-truong/Cong-van-3051-BTNMT-TCMT-2021-xay-dung-Ke-hoach-quan-ly-moi-truong-khong-khi-cap-tinh-476831.aspx>

²⁸ ClimaTiq (2024). <https://www.climatiq.io/data/emission-factor/a032a366-0bf9-4688-894a-109d03f3bdc8>

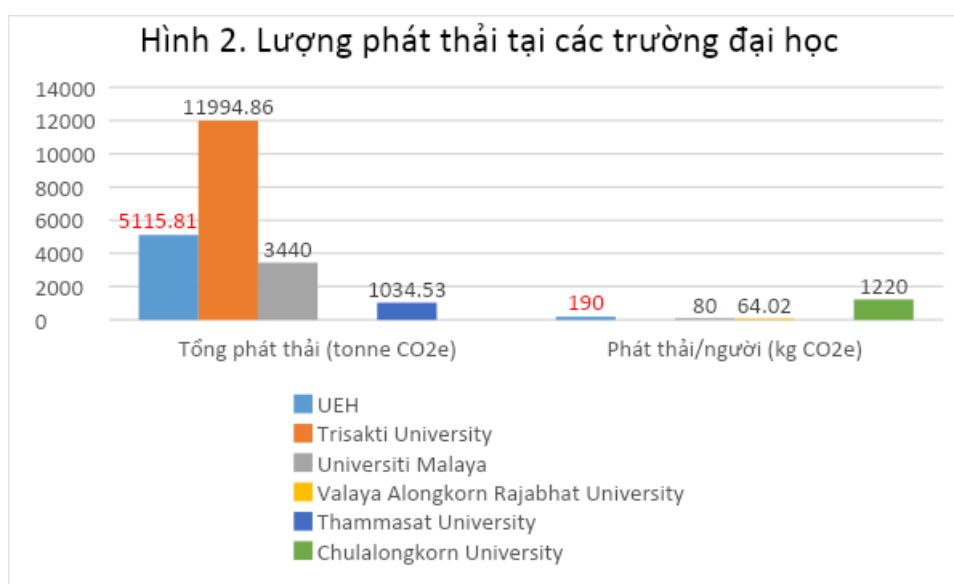
²⁹ SYKE (2021). Y-HIILARI hiilijalanj"alki-ty" okalu.

https://www.syke.fi/fi/FI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari.

³⁰ Pihkola, H., Nors, M., Kujanpää, M., Helin, T., Kariniemi, M., Pajula, T., Dahlbo, H., Koskela, S., 2010. Carbon Footprint and Environmental Impacts of Print Products from Cradle to Grave. Results from the LEADER Project (Part 1). VTT Tiedotteita – Research Notes, Espoo, p. 2560.

- Mua sắm trang thiết bị phục vụ học tập và làm việc;
- Dịch vụ nhà hàng

Hiện tại, Việt Nam vẫn chưa có trường đại học nào công bố kết quả kiểm kê phát thải trong khuôn viên trường, do đó, tác giả sử dụng kết quả từ một số trường trong khu vực so sánh với UEH (Hình 2), bao gồm Trisakti university (Indonesia)³¹, Universiti Malaya (Malaysia)³² và 3 trường từ Thái Lan: Thammasat university³³, Valaya Alongkorn Rajabhat university³⁴ và Chulalongkorn university³⁵. Dựa vào Hình 2, có thể thấy, tổng lượng phát thải hàng năm tại UEH (5115.81 tấn CO₂e) đạt mức *trung bình* trong khu vực, cao hơn các trường Universiti Malaya, Thammasat university, nhưng thấp hơn trường ở Indonesia (11994.86 tấn CO₂e). Lượng phát thải tính theo đầu người của UEH đạt mức 190 kg CO₂e/người, cao hơn Universiti Malaya, Valaya Alongkorn Rajabhat university, nhưng thấp hơn Chulalongkorn university.



5. Thảo luận

Nghiên cứu cung cấp một báo cáo tương đối nền tảng đầu tiên về phương pháp và kết quả kiểm kê khí nhà kính tại Đại học Kinh tế TP. HCM (UEH) năm 2023, với mức khí thải khoảng 5115.81 tấn CO₂e năm 2023, tương đương 0.19 tấn CO₂e/người, đạt mức trung bình trong khu vực. Trong đó, phát thải từ nguồn điện tiêu thụ chiếm tỷ lệ cao nhất, chiếm 62% vào tổng lượng phát thải toàn trường. Kết quả này đồng nhất với một số các trường đại học khác trong khu vực như Thammasat university (chiếm 78.55% tổng lượng phát thải), và Universiti Malaya với khoảng 55%

³¹ Iskandar, J., Rahma, N., Rosnarti, D., & Purnomo, A. B. (2020, April). *The carbon footprint of Trisakti University's campus in Jakarta, Indonesia*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 452, No. 1, p. 012103). IOP Publishing.

³² Universiti Malaya. <https://sustainability.um.edu.my/tracking-ghg-amp-carbon-emissions>

³³ Thanatrakolsri, P., & Sirithian, D. (2024). Evaluation of Greenhouse Gas Emissions and Mitigation Measures at Thammasat University's Lampang Campus in Thailand. *Environmental Health Insights*, 18, 11786302241253589.

³⁴ Kandananond, K. (2017). The Greenhouse Gas Accounting of A Public Organization: The Case of A Public University in Thailand. *Energy Procedia*, 141, 672-676.

³⁵ Chulalongkorn University. http://www.sustainability.chula.ac.th/media/CU_SD_Report2018_20.pdf

phát thải từ điện. Điều này cho thấy tầm quan trọng của các giải pháp tiết kiệm điện hoặc thay thế bằng nguồn năng lượng tái tạo, như đã được áp dụng tại University of Oulu¹⁰ hay Universiti Malaya³²

Kết quả tính toán lượng khí thải carbon cung cấp một khởi đầu cho việc xem xét các chiến lược giảm tác động đến môi trường và tăng tính bền vững của UEH trên hành trình tiến đến xây dựng mô hình trường đại học bền vững trong tương lai. Theo đó, hiểu biết về nguồn gốc khí thải cũng như cách thức đo lường, kiểm kê khí thải là tiền đề cho cam kết giảm phát thải, không chỉ cho riêng UEH mà cả các trường đại học khác tại Việt Nam. Qua đó khẳng định vai trò dẫn đầu của trường đối với các hoạt động phát triển bền vững. Tiến đến “net-zero” trong vòng 30-50 năm tới là mục tiêu hoàn toàn có thể đạt được nếu chúng ta có chính sách giảm phát thải phù hợp, với mục tiêu được đề ra hàng năm và kiên định với mục tiêu đó. Việc thành lập một nhóm chuyên trách cùng với các chính sách bền vững được áp dụng trên toàn bộ các hoạt động nhà trường là yêu cầu thiết yếu trên tiến trình trung hòa carbon tại trường đại học. Các giải cần được tiến hành đồng bộ, trên cơ sở xem xét toàn bộ các nguồn phát thải theo từng hoạt động tại trường. Một số giải pháp có thể kể đến như chính sách tiết kiệm năng lượng, chuyển đổi sang nguồn năng lượng tái tạo, cải tạo cơ sở vật chất cũ theo hướng bền vững (sử dụng kính trong các thiết kế nhằm tận dụng ánh sáng mặt trời), hướng dẫn đi lại nhằm thay thế cho các chuyến bay có khoảng cách ngắn hoặc ưu tiên sử dụng phương tiện thân thiện với môi trường...

Tuy nhiên, kết quả này được xem là chưa đầy đủ và còn tồn tại nhiều hạn chế, bao gồm:

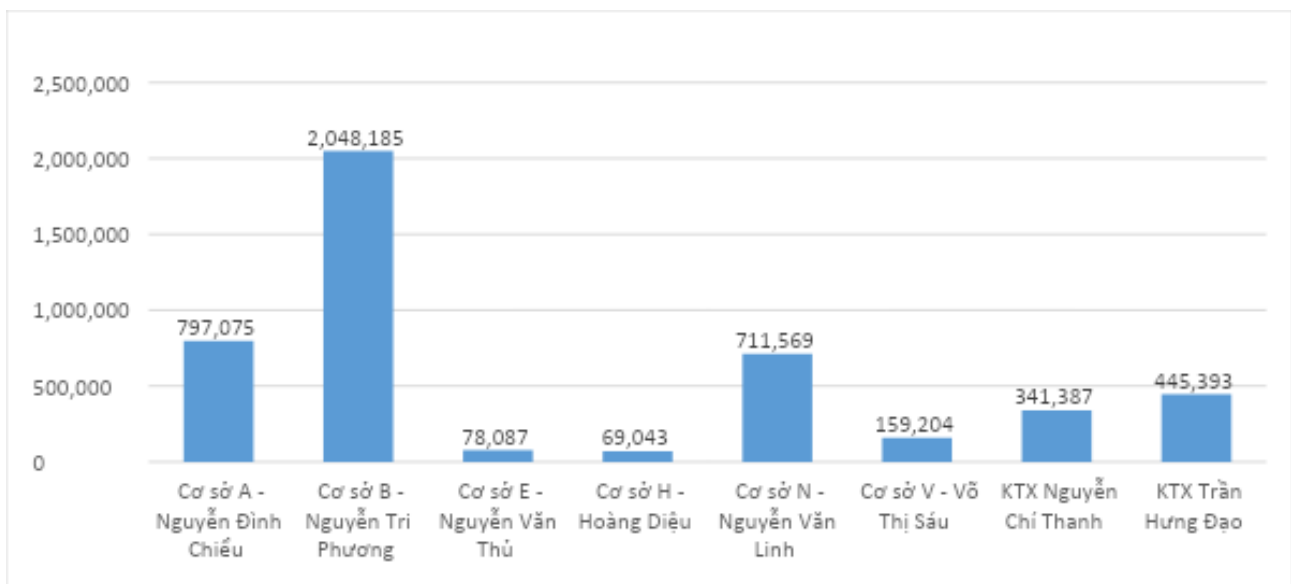
Thứ nhất, ngoại trừ phát thải phạm vi 1 và 2, vẫn chưa có sự thống nhất chung về phạm vi 3. Do đó, hiện tại mỗi tổ chức tự chủ động lựa chọn và đo lường các hoạt động thuộc phạm vi 3 tùy thuộc vào đặc điểm hoạt động của từng trường. Với sự đa dạng về quy mô và cách thức tổ chức của từng trường, kết quả khác biệt là điều không thể tránh khi sử dụng nhiều phương pháp khác nhau. Điều này dẫn đến sự khó khăn trong việc đối sánh kết quả giữa nhiều trường thuộc nhiều khu vực trên thế giới. Nghiên cứu khuyến khích một sự đồng thuận chung giữa các trường đại học về việc quy định cụ thể các hoạt động thuộc phạm vi 2 cũng như cách thức đo lường từng hoạt động. Theo đó, bài viết đề xuất việc đo lường phạm vi 1 và 2 theo hướng dẫn của WRI và WBCSD¹¹. Đối với phạm vi 3, việc sử dụng trực tiếp dữ liệu thực tế phát sinh theo từng hoạt động sẽ chính xác hơn tính toán tương đương từ số liệu tài chính. Áp dụng công nghệ thông tin hoặc các phần mềm tự động cần được xem xét trong việc thu thập số liệu trong tương lai.

Thứ hai, dữ liệu và cách thức thu thập dữ liệu là trở ngại lớn nhất khi tiến hành nghiên cứu. Đây cũng là khó khăn được nêu tại hầu hết các nghiên cứu trước đó. Phần lớn các hoạt động đo lường được trong nghiên cứu này sử dụng phương pháp tương ứng từ cỡ mẫu nhỏ do thiếu dữ liệu, dữ liệu không tương thích hoặc không cập nhật. Bên cạnh đó, nhiều hệ số phát thải chưa được quy định tại Việt Nam. Sử dụng hệ số chuyên biệt hơn với dữ liệu đầy đủ hơn sẽ mang lại kết quả chính

xác hơn. Bên cạnh đó, nhiều hoạt động quan trọng chưa được đề cập trong bài viết do không có số liệu, có thể kể đến như (i) Bảo trì, sửa chữa cơ sở vật chất, (ii) Mua sắm trang thiết bị phục vụ học tập, làm việc; và (iii) Dịch vụ nhà hàng. Có thể thấy việc thu thập dữ liệu, đặc biệt là dữ liệu từ các nhà cung cấp dịch vụ hoặc số liệu tài chính được xem là tương đối khó khăn đối với các trường đại học tại Việt Nam. Điều này khuyến khích một hệ thống dữ liệu chính xác hơn, cập nhật hơn, cũng như một chiến lược thu thập thông tin tốt hơn, với kết quả dễ dàng được đo lường hàng năm.

6. Giải pháp đề xuất

Tiêu thụ điện là hoạt động để lại nhiều “dấu chân carbon” nhất tại UEH. Hiện tại cơ sở B - Nguyễn Tri Phương là cơ sở tiêu thụ nhiều điện nhất, với gần 2050 mWh trong năm 2023, chiếm gần 50% tổng lượng điện của tất cả các cơ sở, gần gấp 3 lần cơ sở tiếp theo là cơ sở A - Nguyễn Đình Chiểu. Với phần lớn các lớp học được tổ chức tại cơ sở B, điều này có thể lý giải được vì sao lượng điện tiêu thụ tại cơ sở này là cao nhất toàn trường. Các thiết bị tiêu thụ điện tại trường chủ yếu từ máy lạnh, đèn chiếu sáng, máy tính, từ nguồn sạc các thiết bị cá nhân... Có 2 nhóm giải pháp được đề xuất bao gồm tiết kiệm điện và chuyển đổi năng lượng hướng đến lợi ích lâu dài.



1. Phương án tiết kiệm điện

- **Giải pháp kỹ thuật**

Đầu tiên, cần đánh giá lại tình hình sử dụng điện tại các cơ sở:

- Tình hình bố trí các trang thiết bị điện (số lượng, công năng): đèn chiếu sáng trong nhà, ngoài trời, máy lạnh, máy vi tính, máy photocopy, in ấn đã phù hợp hay chưa.

- Tình hình tận dụng ánh sáng tự nhiên và không khí mát tự nhiên tại các phòng học, phòng làm việc.

- Tình hình sử dụng các trang thiết bị điện (thời gian bật tắt đèn, nhiệt độ máy lạnh, sử dụng máy vi tính...) tại các lớp học, phòng làm việc.

- Tình hình mạng lưới điện trong toàn cơ quan: đoạn dây nào quá tải, đoạn dây nào cũ nát dò điện, các mối nối, tiếp xúc cầu dao, cầu dao xấu phát nóng gây tổn thất điện, để thay và sửa.

Tiếp theo, dựa vào tình hình sử dụng điện hiện tại, đề ra các giải pháp kỹ thuật phù hợp, một số giải pháp có thể kể đến như:

a. Đèn chiếu sáng:

- Thay thế đèn chiếu sáng ngoài trời bằng đèn năng lượng mặt trời.
- Thay thế đèn tại các phòng làm việc, phòng học bằng đèn LED

Đèn LED được đánh giá có hiệu suất chuyển đổi điện năng thành quang năng cao nhất, công suất tiêu thụ điện chỉ từ 6-8W (so với 60W đèn sợi đốt và 15W đèn compact), tiết kiệm điện trên 70% so với các loại đèn khác. Bên cạnh đó, đèn LED còn có tuổi thọ trung bình cao nhất (nếu bật 24/7 thì tuổi thọ lên đến 15 năm), chất liệu bằng nhôm, nhựa khó vỡ so với thủy tinh của các loại đèn thông thường. Ngoài ra, đèn LED còn thân thiện với môi trường, không chứa thủy ngân nên dễ tái chế và xử lý hơn so với các loại đèn khác.

Tuy nhiên, **giá thành** đèn LED thường cao hơn các loại đèn khác. Xem xét phương án thay thế lần lượt đèn tại các phòng cũng như xử lý, thu gom rác thải từ bóng đèn cũ cần được nghiên cứu và đề xuất thêm.

- Trong trường hợp không thể thay thế toàn bộ đèn LED, có thể xem xét thực hiện hai chế độ ánh sáng trong phòng làm việc: ánh sáng chung cho việc đi lại sinh hoạt và đèn bàn compact cho mỗi bàn làm việc của nhân viên (chỉ bật khi làm việc). Việc này sẽ tiết kiệm điện hơn bố trí một chế độ ánh sáng dùng cả cho sinh hoạt và làm việc.

- Tại các khu vực không cần độ chiếu sáng cao như hành lang, phòng tiếp khách, nhà vệ sinh, các khu vực dùng chung không cần quá nhiều ánh sáng: giảm 50% ánh sáng hoặc thay bằng các loại đèn sử dụng ít điện năng hơn.

- Thay chấn lưu sắt từ bằng chấn lưu điện tử để tiết kiệm điện (một chấn lưu sắt từ bằng chấn lưu điện tử của đèn 40W, ta tiết kiệm được mỗi giờ 4Wh và cho lưới điện 12,9Wh do không phải chuyên chở điện phản kháng).

- Hệ thống bật tắt đèn tự động khi bắt đầu và kết thúc lớp học.

b. Tại các phòng có lắp đặt máy lạnh

- Kiểm tra lại độ kín của các cửa sổ
- Kiểm tra số lượng máy lạnh bố trí tại các phòng đã phù hợp chưa, nếu dư thì tháo dỡ. Có kế hoạch bảo trì định kỳ hoặc thay thế các máy lạnh cũ.
- Lắp đặt bộ tự động đóng cho các cửa ra vào
- Máy điều hoà duy trì nhiệt độ ở mức 25 - 27°C, hạn chế cho sinh viên tự điều chỉnh.
- Hệ thống tự động bật tắt máy lạnh khi bắt đầu và kết thúc lớp học.

c. Các giải pháp khác

- Cải tạo các cơ sở bằng cách lắp kính kê cả trần (nếu có thể) để tận dụng tối đa ánh sáng tự nhiên.
- Về mạng lưới điện:
 - + Thay các đoạn dây bị quá tải, dây cũ, nát, rò điện
 - + Sửa chữa các mối nối, các chỗ tiếp xúc ở cầu dao, cầu trì, phích cắm bị phát nóng quá mức.
- Lắp đồng hồ theo dõi lượng điện tiêu thụ của từng phòng, ban trước khi tiến hành các biện pháp tiết kiệm điện để biết được mức tiêu thụ trước và sau nhằm giao chỉ tiêu điện năng tiêu thụ hàng tháng cho từng đơn vị.

● ***Giải pháp hành chính***

Xây dựng nội quy sử dụng điện trong trường học, có thể bao gồm 1 số các nội dung sau:

- Ngắt điện ổ cắm sau giờ làm việc, bằng cách rút dây nguồn ra khỏi ổ cắm. Việc tắt các thiết bị nhưng không rút dây nguồn vẫn còn dòng điện chạy bên trong, gây thất thoát điện năng không cần thiết.

- Quy định nhiệt độ máy lạnh ở mức 25- 27°C và phải cắt điện khi không có người làm việc trong phòng hoặc hết giờ làm việc (có chế độ quản lý nếu cần)

- Hạn chế hoặc cấm các sử dụng điện ngoài mục đích công việc: Máy vi tính, máy photocopy, in ấn chỉ được sử dụng cho công việc, xong công việc phải cắt điện, không được dùng cho việc cá nhân

- Máy tăng giảm điện áp hạ áp dùng cho các thiết bị điện có điện áp ổn định như máy tính (nếu có) phải cắt điện ra khỏi mạng điện áp lưới điện đã đủ và ổn định.

- Cấm đun nấu bằng điện trong cơ quan.

- Với máy vi tính, nếu không dùng đến trong vòng 15 phút, nên tắt màn hình; khi đi ra ngoài trong thời gian dài, nên tắt máy để tiết kiệm điện.

- Để chế độ sáng của màn hình máy vi tính vừa đủ, vì chế độ sáng càng cao, càng tốn điện. Nên thay thế màn hình máy vi tính CRT bằng màn hình tinh thể lỏng (LCD), vì màn hình CRT tốn điện hơn.

- Giao chỉ tiêu định mức điện năng tiêu thụ hàng tháng, ví dụ mục tiêu tiết kiệm 10% so với trước khi thực hiện các giải pháp kỹ thuật về tiết kiệm điện.

- Có chế độ kiểm tra, theo dõi, thưởng, phạt liên quan đến tiết kiệm điện năng tiêu thụ tại cơ quan.

● ***Tuyên truyền, vận động***

Cần lưu ý rằng, các giải pháp về kỹ thuật đòi hỏi vốn đầu tư lớn, trong khi các giải pháp hành chính được nhắc đến nhiều trên các phương tiện truyền thông đại chúng, nhưng ít khi đạt hiệu quả, do thói quen tiêu thụ điện lãng phí đã có từ lâu, mọi người không nhìn thấy được lý do vì sao

phải tiết kiệm điện. Việc hình thành và thay đổi thói quen đòi hỏi 1 chiến dịch tuyên truyền, vận động hiệu quả, có thể bao gồm tổ chức cuộc thi thi đua tiết kiệm điện, đề xuất các sáng kiến, giải pháp, thiết kế banner tuyên truyền, lồng ghép các nội dung tiết kiệm điện tại các buổi sinh hoạt đầu khóa hoặc ban hành các hướng dẫn sử dụng điện tiết kiệm trong khuôn viên trường.³⁶

2. Phương án chuyển đổi sang nguồn năng lượng tái tạo trong dài hạn

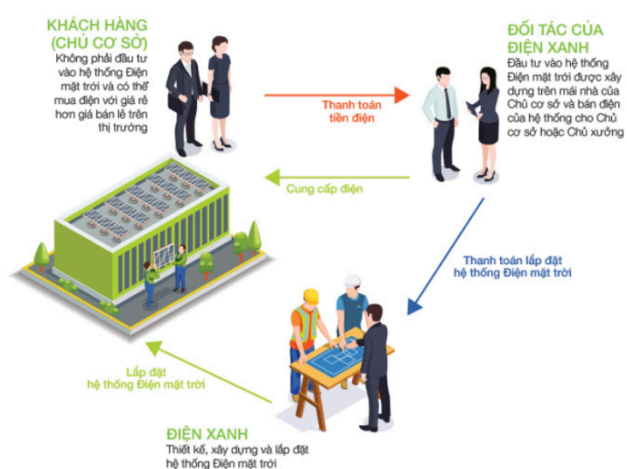
Chuyển đổi sang sử dụng điện năng lượng mặt trời được xem là phù hợp với mô hình các trường học do diện tích lớn³⁷. Các tấm pin mặt trời được lắp đặt trên mái nhà tại các cơ sở, ký túc xá, khu đất trống trong khuôn viên trường... sẽ hấp thụ quang năng và được chuyển đổi sang nguồn điện sạch sử dụng cho các thiết bị tại trường như máy lạnh, đèn, máy tính... Lắp đặt 1KWp điện mặt trời sẽ tạo ra 4-5KWh điện tiêu thụ. Năm 2023, chỉ tính riêng 8 cơ sở ở TP.HCM, số tiền điện chi trả của UEH là hơn 9 tỷ đồng. Chuyển đổi sang hệ thống điện năng lượng mặt trời về lâu dài sẽ giúp tiết kiệm chi phí điện hàng tháng, giảm phát thải CO2, tạo điều kiện cho sinh viên được nghiên cứu trực quan về năng lượng sạch, cũng như lan tỏa đến cộng đồng nỗ lực phát triển bền vững của trường.

Giá lắp đặt trung bình một 1KWp có giá khoảng 7-8 triệu đồng. Để lắp đặt một hệ thống điện mặt trời áp mái công suất 1MWp, chi phí sẽ cần khoảng **7-8 tỷ đồng**³⁸

Để giải bài toán chi phí này, hiện nay, các công ty đang áp dụng mô hình ESCO (Energy Service Company) bằng cách tận dụng mái nhà nhân rồi, theo hình thức mua bán điện mà không cần bỏ chi phí đầu tư³⁹. Theo đó, các công ty ESCO sẽ chịu toàn bộ chi phí lắp đặt, vận hành, quản lý hệ thống điện mặt trời, sau đó thu lợi nhuận từ lượng điện tạo ra khi bán cho bên thứ 3 (EVN...). Khách hàng (UEH) trong thời gian hợp đồng sẽ được mua điện với chi phí thấp hơn hiện tại và được hưởng lợi toàn bộ hệ thống điện mặt trời sau khi hết thời hạn hợp đồng.

Một số phương án các công ty đưa ra bao gồm: khách hàng có thể được hưởng 10% doanh thu bán điện (tương đương 300 triệu/MWp/năm) hoặc cho thuê mái với giá 250 triệu VNĐ/8000 m2 - tương đương ~ 30.000 VNĐ/m2, thời hạn hợp đồng 20 năm⁴⁰

Phương án này tương đối khả thi đối với UEH khi không tốn chi phí đầu tư ban



Mô hình dự án ESCO

³⁶ Xem thêm tài liệu: <https://www.sustainabilityexchange.com>.

³⁷ <https://laodong.vn/moi-truong/lap-dat-he-thong-dien-i>

³⁸ Giá tham khảo: <https://sunemit.com/dien-nang-luong-mat-troi-ap-mai/>

³⁹

<https://www.evn.com.vn/d6/tnkl-d/Dien-mat-troi-ESCO-Lan-toa-manh-meo-khu-vuc-mien-Nam-100-636-53134.aspx>

⁴⁰ <https://vrenergy.vn/dau-tu-esco-la-gi-mo-hinh-dau-tu-hieu-qua-cho-doanh-nghiep/>

đầu, chi phí vận hành và được mua điện với giá tốt hơn. Có thể đàm phán giảm thời hạn hợp đồng xuống còn 10-15 năm. Một số phương án khác huy động nguồn vốn này bao gồm xin tài trợ từ các công ty hoặc các dự án đầu tư năng lượng sạch trong nước và quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. VTV (2024). Doanh nghiệp nỗ lực trung hòa carbon. <https://vtv.vn/kinh-te/doanh-nghiep-no-luc-trung-hoa-carbon-20240423153937714.htm>
2. Phạm Nam Phong (2023). Giảm phát thải, trung hòa carbon: Con đường tất yếu. <https://forbes.vn/giam-phat-thai-trung-hoa-carbon-con-duong-tat-yeu>
3. Khánh Linh (2019). Liên hợp quốc hoan nghênh cam kết của các trường đại học trung lập carbon vào năm 2030. Báo điện tử Đảng Cộng sản Việt Nam. <https://dangcongsan.vn/the-gioi/nhung-van-de-toan-cau/lien-hop-quoc-hoan-nghenh-cam-ket-cua-cac-truong-dai-hoc-trung-lap-carbon-vao-nam-2030-528181.html>
4. Rukikaire, K. (2021). Over 1,000 universities and colleges make net-zero pledges as new nature initiative is unveiled. <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/over-1000-universities-and-colleges-make-net-zero-pledges-new-nature>
5. UN Race to Zero. <https://climatechampions.unfccc.int/whos-in/>
6. Awanthi, M.G.G., Navaratne, C.M., 2018. Carbon footprint of an organization: a tool for monitoring impacts on global warming. *Procedia Eng.* 212, 729–735.
7. Loyarte-Lopez, E., Barral, M., Morla, J.C., 2020. Methodology for carbon footprint calculation towards sustainable innovation in intangible assets. *Sustainability* 12, 1629.
8. Quyết định số 01/2022/QĐ-TTg ngày 18/01/2022 của Thủ tướng Chính phủ: Ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính. <https://datafiles.chinhphu.vn/cpp/files/vbqp/2022/01/01-2022-qd.signed.pdf>
9. Robinson, O.J., Tewkesbury, A., Kemp, S., Williams, I.D., 2018. Towards a universal carbon footprint standard: a case study of carbon management at universities. *Journal of Cleaner Product*, 172, 4435–4455
10. Kiehle, J., Kopsakangas-Savolainen, M., Hilli, M., & Pongrácz, E. (2023). Carbon footprint at institutions of higher education: The case of the University of Oulu. *Journal of Environmental Management*, 329, 117056.
11. WRI, WBCSD (2001). *The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard*. World Resources Institute; World Business Council for Sustainable Development, Geneva, Switzerland; Washington, DC.
12. Gao, T., Liu, Q., & Wang, J. (2014). A comparative study of carbon footprint and assessment standards. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 9(3), 237-243.
13. Số lượng tương đương toàn thời gian (Full time equivalent) FTE = full-time count + (part-time count/3), tính theo định nghĩa của tổ chức QS. <https://support.qs.com/hc/en-gb/articles/4405027974290-Data-Appendix#:~:text=FTE%20%3D%20full%2Dtime%20count%20%2B,faculty%20staff%20and%20student%20calculations.&text=FTE%20%3D%20the%20overall%20commitment%20in.of%20a%20full%2Dtime%20personnel.&text=The%20term%20%E2%80%9Cinternational%E2%80%9D%20should%20be%20determined%20by%20citizenship>
14. <https://tuyensinhdaihoc.ueh.edu.vn/>
15. Tung, H. D., Tong, H. Y., Hung, W. T., & Anh, N. T. N. (2011). Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. *Science of the Total Environment*, 409(14), 2761-2767.
16. Công văn số 327/BĐKH-PTCBT ngày 19/3/2024 của Cục Biến đổi khí hậu. [http://www.dcc.gov.vn/van-ban-phap-luat/1111/Nghien-cuu,-xay-dung-he-so-phat-thai-\(EF\)-cua-luo-i-dien-Viet-Nam-nam-2021-\(k%C3%A8m-CV-327/BDKH-PTCBT\).html](http://www.dcc.gov.vn/van-ban-phap-luat/1111/Nghien-cuu,-xay-dung-he-so-phat-thai-(EF)-cua-luo-i-dien-Viet-Nam-nam-2021-(k%C3%A8m-CV-327/BDKH-PTCBT).html)
17. <https://img2.caa.gov.vn/2023/12/19/10/36/7287TBCHKcapnhatdodaiduongbaysignedsigned-1.pdf>
18. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/647f50dd103ca60013039a8a/2023-gh-g-cf-methodology-paper.pdf>
19. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023>

20. <https://thanhvien.vn/tong-dan-so-tphcm-hien-nay-bao-nhieu-185230606101044439.htm>
21. <https://laodong.vn/giao-thong/xe-ca-nhan-tang-len-gan-92-trieu-chiec-tphcm-gap-rut-giai-cuu-giao-thong-1277783.ldo#:~:text=Trong%C4%91%C3%B3%20TPHCM%C4%91ang,v%C6%B0%E1%BB%A3t%20n%C4%83ng%20%E1%BB%B1c%20th%C3%B4ng%20h%C3%A0nh.>
22. <https://vtv.vn/trong-nuoc/chi-co-3-hoc-sinh-o-tphcm-su-dung-phuong-tien-cong-cong-20170906153433277.htm>
23. https://www.syke.fi/en-US/SYKE_evaluation/Outreach_societal_interaction_and_communications/Calculators
24. Lövehagen, N., Malmodin, J., Bergmark, P., & Matinfar, S. (2023). Assessing embodied carbon emissions of communication user devices by combining approaches. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 183, 113422.
25. Pihkola, H., Nors, M., Kujanpää, M., Helin, T., Kariniemi, M., Pajula, T., Dahlbo, H., Koskela, S., 2010. Carbon Footprint and Environmental Impacts of Print Products from Cradle to Grave. Results from the LEADER Project (Part 1). VTT Tiedotteita – Research Notes, Espoo, p. 2560.
26. Tung, H. D., Tong, H. Y., Hung, W. T., & Anh, N. T. N. (2011). Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. *Science of the Total Environment*, 409(14), 2761-2767
27. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). *Công văn số 3051 ngày 07/6/2021 về việc hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh*. <https://thuvienphapluat.vn/cong-van/Tai-nguyen-Moi-truong/Cong-van-3051-BTNMT-TCMT-2021-xay-dung-Ke-hoach-quan-ly-moi-truong-khong-khi-cap-tinh-476831.aspx>
28. Climatiq (2024). <https://www.climatiq.io/data/emission-factor/a032a366-0bf9-4688-894a-109d03f3bdc8>
29. SYKE (2021). Y-HIILARI hiilijalanjälki-työkalu. https://www.syke.fi/fiFI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari.
30. Pihkola, H., Nors, M., Kujanpää, M., Helin, T., Kariniemi, M., Pajula, T., Dahlbo, H., Koskela, S., 2010. *Carbon Footprint and Environmental Impacts of Print Products from Cradle to Grave*. Results from the LEADER Project (Part 1). VTT Tiedotteita – Research Notes, Espoo, p. 2560.
31. Iskandar, J., Rahma, N., Rosnarti, D., & Purnomo, A. B. (2020, April). *The carbon footprint of Trisakti University's campus in Jakarta, Indonesia*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 452, No. 1, p. 012103). IOP Publishing.
32. Universiti Malaya. <https://sustainability.um.edu.my/tracking-ghg-amp-carbon-emissions>
33. Thanatrakolsri, P., & Sirithian, D. (2024). Evaluation of Greenhouse Gas Emissions and Mitigation Measures at Thammasat University's Lampang Campus in Thailand. *Environmental Health Insights*, 18, 11786302241253589.
34. Kandanand, K. (2017). The Greenhouse Gas Accounting of A Public Organization: The Case of A Public University in Thailand. *Energy Procedia*, 141, 672-676.
35. Chulalongkorn University. http://www.sustainability.chula.ac.th/media/CU_SD_Report2018_20.pdf
36. https://www.sustainabilityexchange.ac.uk/files/saving_energy_in_the_fhe_sector_dec_2022.pdf
37. <https://laodong.vn/moi-truong/lap-dat-he-thong-dien-nang-luong-mat-troi-tai-truong-hoc-814577.ldo>
38. Giá tham khảo: <https://sunemit.com/dien-nang-luong-mat-troi-ap-mai/>
39. <https://www.evn.com.vn/d6/tknl-d/Dien-mat-troi-ESCO-Lan-toa-manh-meo-khu-vuc-mien-Nam-100-636-53134.aspx>
40. <https://vrenergy.vn/dau-tu-esco-la-gi-mo-hinh-dau-tu-hieu-qua-cho-doanh-nghiep/>