

ỨNG DỤNG TIÊU CHUẨN LOTUS CHO CÔNG TRÌNH BỀN VỮNG TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ CÔNG NGHIỆP LONG AN

Implementing lotus standards for sustainable constructions at Long An University of Economics and Industry

Nguyễn Hữu Bảo¹ và Lê Thùy Duyên¹

¹Trường Đại học Kinh tế Công nghiệp Long An, Tây Ninh, Việt Nam
nguyen.bao@daihoclongan.edu.vn

Tóm tắt — Trong bối cảnh hiện nay về biến đổi khí hậu và cạn kiệt tài nguyên ngày càng trầm trọng, phát triển công trình bền vững trở thành xu hướng tất yếu trên toàn thế giới [1], [2]. Bài báo này trình bày việc áp dụng bộ tiêu chuẩn LOTUS New Construction v3 do Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam (VGBC) ban hành để đánh giá mức độ thân thiện với môi trường của Cơ sở 1 – Trường Đại học Kinh tế Công nghiệp Long An (DLA) [3]. Nghiên cứu sử dụng dữ liệu và các chỉ tiêu kỹ thuật hiện hữu tại trường. Phương pháp đối chiếu được áp dụng dựa trên sáu nhóm tiêu chí của LOTUS, bao gồm: hiệu quả năng lượng, sử dụng nước, chất lượng môi trường trong nhà, vật liệu và tài nguyên, địa điểm – giao thông và quản lý – sáng tạo [4]. Kết quả phân tích cho thấy, Cơ sở 1 của DLA có khả năng đạt được mức LOTUS Silver, với điểm mạnh nổi bật ở các tiêu chí môi trường ở trong nhà, địa điểm và sáng tạo, trong khi cần cải thiện ở hạng mục hiệu quả năng lượng và quản lý hệ thống nước mưa. Bên cạnh đánh giá hiện trạng, bài viết đồng thời đề xuất lộ trình phát triển “Đại học xanh DLA 2030”, hướng đến mô hình giáo dục phát triển bền vững, năng lượng tái tạo và thân thiện với môi trường tại khu vực Miền Nam Việt Nam [5], [6].

Abstract — In the current condition of increasingly serious climatic variation and resource depletion, sustainable construction evolution has become an inevitable orientation worldwide [1], [2]. This paper presents the application of the LOTUS New Construction v3 standard set issued by the Vietnam Green Building Council (VGBC) to assess the sustainability of Campus 1 - Long An University of Industry and Economics (DLA) [3]. The analysis used existing data and performance indicators at the university. The comparative method was applied based on six LOTUS criteria groups, including: energy performance, water use, indoor air quality, materials and resources, location – transportation and governance - innovation [4]. The analysis results indicated that DLA Campus 1 has the potential to achieve LOTUS Silver certification, with outstanding advantages in the indoor environment, location and innovation criteria, while needing improvement in energy optimization and rainwater management categories. In addition to assessing the current situation, the article also proposes a strategic plan for "DLA Green University 2030", aiming at a sustainable, clean energy and environmentally friendly educational model in the Southern area of Vietnam [5], [6].

Từ khóa — Công trình xanh, LOTUS, đại học xanh, cơ sở vật chất, bền vững môi trường.

1. Giới thiệu

Phát triển công trình xanh (Green Building Development) là một định hướng chiến lược được nhiều quốc gia quan tâm, nhằm cắt giảm phát thải carbon, tối ưu hóa tiêu thụ năng lượng và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên [7]. Trong lĩnh vực giáo dục đại học, khuynh hướng phát triển không chỉ mang ý nghĩa bảo vệ môi trường mà còn thể hiện nghĩa vụ cộng đồng và tầm nhìn phát triển bền vững của các tổ chức giáo dục [8].

Tại Việt Nam, trong bối cảnh quá trình đô thị hóa mạnh mẽ, nhu cầu tiêu thụ năng lượng cho các công trình công cộng – đặc biệt là trường học ngày càng tăng [9]. Việc áp dụng các tiêu chuẩn công trình xanh giúp các trường đại học giảm chi phí hoạt động, nâng cao chất lượng giảng dạy và tạo môi trường giáo dục xanh – sạch – bền vững [10].

<https://doi.org/10.63783/dla.2025.070>

Ngày nộp bài: 22/10/2025; **Ngày nhận bản chỉnh sửa:** 26/11/2025; **Ngày duyệt đăng:** 22/12/2025

Hệ thống LOTUS (Leadership in Green Building Standard of Vietnam) do Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam (VGBC) được giới thiệu vào năm 2010 là khung đánh giá đầu tiên tại Việt Nam dành cho việc đo lường, công nhận các công trình thân thiện với môi trường. LOTUS được thiết kế dựa trên nguyên tắc của LEED (Mỹ) nhưng điều chỉnh phù hợp với điều kiện khí hậu, môi trường pháp luật và hạ tầng kỹ thuật của Việt Nam.

Đến nay, hơn 300 công trình xây dựng tại Việt Nam đã đạt chứng chỉ hoặc đăng ký đánh giá LOTUS, trong đó có một số dự án thuộc lĩnh vực giáo dục như Đại học RMIT, Đại học FPT Hà Nội. Tuy nhiên, phần lớn các cơ sở giáo dục đại học tạo trong khu vực Đồng bằng sông Cửu Long vẫn chưa áp dụng hệ thống này, do hạn chế về nguồn lực và mức độ nhận biết.

Trường Đại học Kinh tế Công nghiệp Long An (DLA), được thành lập năm 2007, là một trong những cơ sở giáo dục đại học nòng cốt của khu vực. Cơ sở 1 của trường tọa lạc tại số Số 938 Quốc lộ 1, Phường Khánh Hậu, tỉnh Tây Ninh, có tổng diện tích 47.806 m², diện tích sàn xây dựng 29.231 m², gồm 13 khối công trình (A–H) với các chức năng: giảng đường, thư viện, ký túc xá, hội trường, khu thể thao, nhà xe và khu hành chính.

Trong năm 2025, trường đã công bố báo cáo cơ sở vật chất với các chỉ tiêu đáng chú ý: 866,67 Mbps đường truyền Internet / 1.000 sinh viên, 74,7% giảng viên có chỗ làm việc riêng, 18,46% học phần sẵn sàng dạy trực tuyến, cùng diện tích cây xanh, sân thể thao và khu sinh hoạt cộng đồng chiếm gần 35% diện tích đất. Đây là những yếu tố nền tảng quan trọng để triển khai mô hình công trình xanh theo chuẩn LOTUS.



Hình 1. Trường Đại học Kinh tế Công nghiệp Long An

Nguồn: tác giả

Bảng 1: Các chỉ số đánh giá về cơ sở vật chất

STT	Tên tòa nhà	Diện tích sàn xây dựng (m ²)	Tổng diện tích sàn xây dựng (m ²)	Số tầng
1	Khối A	540	2.700	5
2	Khối B	930	4.650	5
3	Khối C	600	600	1
4	Khối D	625	3.750	6
5	Khối kiến túc xá	625	3.750	6
6	Khối F	780	3.900	5
7	Khối G - Thư viện	1.200	1.200	1
8	Khối H - Nhà hàng sinh viên	500	500	1
9	Khối J - Thực tập	385	385	1
10	Khối Hội Trường	646	646	1
11	Khối Nhà xe sinh viên	600	600	1
12	Khối Nhà xe nhân viên	735	735	1
13	Sân thể thao	3.721	3.721	1
14	Khác	2.094	2.094	1

Nguồn: tác giả

Vì vậy, bài viết này tập trung vào:

(1) Đo lường chỉ số đạt được các tiêu chí LOTUS của Cơ sở 1 – DLA;

(2) Xác định các lợi thế và thách thức trong công tác quản lý cơ sở vật chất theo hướng xanh hóa;

(3) Đề xuất phương án và tiến trình thực hiện hướng đến chứng nhận LOTUS Silver vào năm 2030

2. Cơ sở lý thuyết và tổng quan nghiên cứu

2.1. Bộ tiêu chí tiêu chuẩn công trình xanh LOTUS

Theo hướng dẫn của VGBC [1], hệ thống LOTUS được cấu trúc với sáu nhóm tiêu chí chính minh chứng cho toàn bộ vòng đời công trình. Mỗi tiêu chí trọng số đánh giá và tổng cộng tối đa 100 điểm, chia thành bốn thứ hạng: Certified (≥ 40 điểm), Silver (≥ 50 điểm), Gold (≥ 65 điểm), và Platinum (≥ 80 điểm) [4].

Hiệu quả năng lượng (EE): đánh giá mức độ tiết kiệm và hiệu suất sử dụng năng lượng thông qua tối ưu chiếu sáng, thông gió, cách nhiệt và sử dụng năng lượng tái tạo [2], [9].

Hiệu quả sử dụng nước (WE): đo lường mức độ hiệu quả nguồn nước, tái sử dụng và quản lý nước mưa, nước thải [3], [6].

Vật liệu và tài nguyên (MR): đánh giá việc sử dụng vật liệu sinh thái, vật liệu tái chế và hạn chế phát thải khí nhà kính trong thi công [7].

Chất lượng môi trường trong nhà (IEQ): tích chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo, thông gió, giảm nhiễu âm, và sự thoải mái của sử dụng [8].

Địa điểm và giao thông (LT): đánh giá khu vực phát triển dự án tiếp cận giao thông công cộng và kết nối với hạ tầng đô thị [9].

Quản lý và sáng tạo (IN): thẩm định các chiến lược năng lượng hiệu quả công nghệ và đổi mới nâng cấp quy trình quản lý [10].

2.2. Tổng quan nghiên cứu trong và ngoài nước

Nghiên cứu [4] chứng minh rằng việc áp dụng kiến trúc xanh tại các trường đại học có thể giúp giảm 25–40 mức tiêu thụ năng lượng và 30–50% lượng nước sử dụng. Ở Việt Nam, các công trình nổi bật như Đại học FPT Hà Nội đạt chứng nhận LOTUS Gold năm 2020 nhờ thông qua việc tích hợp năng lượng mặt trời và hệ thống chiếu sáng thông minh [11].

Nhận định cho rằng quá trình chuyển đổi thiết bị đèn huỳnh quang truyền thống bằng đèn LED và cảm biến ánh sáng giúp giảm đến 35% điện năng tiêu thụ trong tại khu vực giảng dạy [5]. Đồng thời mô hình tái sử dụng nước mưa tại các cơ sở đại học có thể giúp tiết kiệm khoảng 28–30% tổng lượng nước cấp hằng năm [6].

Hơn nữa, các nghiên cứu trên thế giới đã

chứng minh lợi ích của thiết kế xanh đối với sức khỏe và năng suất làm việc của người học. Việc tối ưu thông gió tự nhiên có thể cải thiện năng suất học tập trung bình 15% [10].

2.3. Cơ sở pháp lý và chính sách hỗ trợ

Chính phủ Việt Nam ban hành QCVN 09:2017/BXD quy định đưa ra các tiêu chuẩn cơ bản về hiệu quả năng lượng đối với công trình [2]. Ngoài ra, Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh giai đoạn 2021–tập trung vào việc giảm thiểu 15% tiêu thụ năng lượng tại các công trình giáo dục [13]. Bên cạnh đó, nhiều tổ chức quốc tế như IFC và World Bank khuyến nghị áp dụng hệ thống LOTUS hoặc EDGE để làm công cụ đánh giá mức độ bền vững của công trình ở Đông Nam Á [10], [15].

Trên cơ sở đó, cơ sở lý thuyết và khung pháp lý hiện nay đã tạo điều kiện thuận lợi để DLA triển khai mô hình “Đại học xanh” gắn với tiêu chuẩn LOTUS, nhằm hướng đến tối ưu hóa chi phí vận hành và gia tăng giá trị thương hiệu của cơ sở giáo dục [14].

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Dữ liệu nghiên cứu

Nguồn dữ liệu sử dụng gồm:

- Báo cáo cơ sở vật chất DLA 2025 [3];
- Hồ sơ xây dựng, sơ đồ mặt bằng, thông tin kỹ thuật tòa nhà;
- Kết quả khảo sát tại hiện trường (diện tích cây xanh, vật liệu, chiếu sáng, thiết bị năng lượng).

Các thông số chính:

- Tổng diện tích đất: 47.806 m²
- Tổng diện tích sàn: 29.231 m²
- Số khối công trình: 13
- Thư viện: 1.200 m², 05 phòng đọc, 130 chỗ ngồi
- Ký túc xá: 3.750 m²
- Khu thể thao: 3.721 m²
- Tỷ lệ học phần online: 18,46%
- Tỷ lệ GV có chỗ làm việc: 74,7%

3.2. Phương pháp phân tích

Nghiên cứu áp dụng mô hình LOTUS New Construction v3 [1] kết hợp phương pháp định tính và định lượng mô tả. Các bước đối chiếu tiêu chí LOTUS: so sánh từng tiêu chí với dữ liệu thực tế DLA.

1. **Phân loại mức đáp ứng:** đạt, cần cải thiện, chưa đạt.
2. **Phân tích định tính:** làm rõ nguyên nhân và tiềm năng cải thiện từng nhóm.
3. **Đánh giá điểm tiềm năng:** quy đổi sang thang điểm 100.

Tổng hợp đề xuất: xây dựng lộ trình cải thiện năng lượng – nước – vật liệu.

3.3. Giới hạn nghiên cứu

Bài viết tập trung đánh giá của DLA, chưa bao gồm cơ sở khác hoặc phân tích vòng đời vật liệu. Việc chấm điểm LOTUS là ở mức sơ bộ (pre-assessment), chưa có xác nhận chính thức từ VGBC [1].

4. Kết quả và thảo luận

Dựa trên sáu nhóm tiêu chí của LOTUS New Construction v3 [1], kết quả đánh giá định tính tại DLA được tổng hợp như sau:

Bảng 2. Đánh giá mức độ và cải thiện

Nhóm tiêu chí LOTUS	Mô tả dữ liệu thực tế tại DLA (2025)	Ước lượng Trọng số (%)	Mức độ đạt (điểm)	Gợi ý cải thiện
Hiệu quả năng lượng (EE)	29.231 m ² sàn, hệ thống chiếu sáng huỳnh quang, chưa lắp năng lượng mặt trời	20 - 25%	50/100	Thay bằng đèn LED, bổ sung pin năng lượng mặt trời áp mái 50–100 kWp [5], [11]
Hiệu quả sử dụng nước (WE)	Có hệ thống thoát nước, sân thể thao 3.721 m ² , nhưng chưa thu hồi nước mưa	10 - 15%	60/100	Lắp đặt bồn chứa 20 m ³ , tái sử dụng nước mưa cho tưới cây và rửa sàn [6], [12]
Vật liệu & tài nguyên (MR)	Sử dụng bê tông, gạch nung, sơn truyền thống	10 - 15%	40/100	Tăng vật liệu không nung, sơn ít VOC, vật liệu tái chế [7]
Môi trường trong nhà (IEQ)	Thông gió tự nhiên tốt, ánh sáng tự nhiên chiếm 60% không gian học tập	20 - 25%	70/100	Giám sát không khí (CO ₂ , PM _{2.5}), lắp cửa sổ mở kép [8], [14]
Địa điểm & giao thông (LT)	Gần trung tâm TP. Tân An, giao thông thuận tiện, bãi xe máy lớn	10 - 15%	50/100	Tăng cây xanh, bổ sung bãi đỗ xe đạp và xe điện [9]
Quản lý & sáng tạo (IN)	18,46% học phần online, có hệ thống quản lý học liệu điện tử	10 - 15%	50/100	Ứng dụng hệ thống quản lý năng lượng (BEMS) [10], [15]
Tổng điểm dự kiến sau cải thiện		≈ 52 - 55 điểm		Đạt mức Silver (≥50 điểm)

Nguồn: tác giả

Điểm đạt từng nhóm:

EE = 50, WE = 60, MR = 40, IEQ = 70, LT = 50, IN = 50 (thang 0–100)

Trọng số midpoint:

EE 22.5, WE 12.5, MR 12.5, IEQ 22.5, LT 12.5, IN 12.5 → tổng = 95

Trọng số chuẩn hoá:

w'EE = w'IEQ = 23.684%

w'WE = w'MR = w'LT = w'IN = 13.158%

Tính điểm tổng:

Overall₁₀₀ = $50 \times 0.23684 + 60 \times 0.13158 + 40 \times 0.13158 + 70 \times 0.23684 + 50 \times 0.13158 + 50 \times 0.13158 \approx 54.74$

Kết quả:

→ ≈ 54.7/100, nằm trong khoảng 52–55, đạt mức LOTUS Silver (≥ 55%).

4.1. Hiệu quả năng lượng (EE)

Nhóm tiêu chí này được xem là nền tảng trong khung đánh giá của hệ thống chứng nhận LOTUS [1]. Tại Cơ sở 1, khuôn viên gồm 13 khối công trình chức năng, chủ yếu sử dụng hệ thống chiếu sáng huỳnh quang và kết hợp quạt trần cơ học theo mô hình truyền thống. Việc chưa tích hợp các công nghệ năng lượng tái tạo khiến mức độ tiêu thụ điện còn cao, với mức trung bình ước tính đạt khoảng 120 kWh/m²/năm, cao hơn 15% so với tiêu chuẩn QCVN 09:2017/BXD [2].

Quá trình chuyển đổi sang đèn LED và cảm biến ánh sáng có thể giảm đến 35% điện năng [5]. Khi kết hợp với việc triển khai hệ thống điện mặt trời có công suất từ 50–100 kWp trên mái khu A và F, DLA có thể tiết kiệm 8–10% chi phí điện hàng năm. Ngoài ra, cần thiết lập hệ thống quản lý năng lượng (BEMS) nhằm giám sát và tối ưu hóa công suất tiêu thụ năng lượng theo thời gian thực [10].

4.2. Hiệu quả sử dụng nước (WE)

Tiêu chí này tập trung đánh giá việc tiết kiệm và quản lý nước trong khuôn viên [3]. Hiện DLA chưa triển khai có hệ thống thu hồi nước mưa hoặc tái sử dụng nước thải sinh hoạt. Lượng nước tiêu thụ trung bình ghi nhận 18 m³/ngày, chủ yếu cho sinh hoạt và vệ sinh công trình.

Các hệ thống tái sử dụng nước mưa trong khu học có thể giúp tiết kiệm 25–30% lượng nước cấp hàng năm [6]. DLA có thể tận dụng mái các khu kiến túc xá 3.721 m² làm khu vực thu nước mưa, đưa về bể chứa ngầm 20 m³ để tưới cây. Ngoài ra, việc lắp đặt thiết bị tiết kiệm nước (vòi cảm biến, bồn xả kép) giúp đáp ứng yêu cầu QCVN 14:2008/BTNMT [3].

4.3. Vật liệu và tài nguyên (MR)

Việc lựa chọn vật liệu có tính bền vững giúp giảm đáng kể phát thải carbon trong giai đoạn thi công. Tại DLA, các hạng mục xây dựng tại DLA hiện chủ yếu sử dụng vật liệu gạch nung, bê tông cốt thép và sơn thông thường, trong đó tỉ lệ vật liệu không nung dưới 10%. [7]

Nhằm đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn LOTUS cấp độ Gold, trường cần tăng tỷ lệ sử dụng gạch không nung, sơn ít hợp chất bay hơi (Low-VOC), và vật liệu tái chế như thép phế liệu, tro bay [15].

Bên cạnh đó, cần triển khai hệ thống phân loại rác tại nguồn trong khu ký túc xá, góp phần đạt điểm cộng trong tiêu chí MR theo LOTUS [1].

4.4. Chất lượng môi trường trong nhà (IEQ)

Chất lượng môi trường vi khí hậu trong không gian sử dụng là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và sức khỏe người sử dụng [8]. Tại DLA, hầu hết các phòng học được thiết kế hai hướng mở, nhằm tối ưu khả năng thông gió tự nhiên và trao đổi không khí, trong đó 60% diện tích sàn có ánh sáng tự nhiên chiếu tới.

Tuy nhiên, hiện chưa có hệ thống giám sát chất lượng không khí (CO₂, độ ẩm, VOC). Môi trường học tập có chỉ số CO₂ trên 1.000 ppm sẽ làm giảm hiệu quả học tập 15–20% [8]. Do đó, DLA nên trang bị thiết bị đo không khí, bổ sung cây xanh nội thất, và sử dụng sơn ít VOC để đạt điểm tối đa của tiêu chí IEQ trong LOTUS [1], [4].

4.5. Địa điểm, giao thông và không gian xanh trong khuôn viên (LT)

Cơ sở 1 nằm trong trung tâm TP. Tân An, có vị trí thuận tiện cho sinh viên di chuyển, gần tuyến quốc lộ 1A và khu dân cư. Tuy nhiên, tỷ lệ sinh viên sử dụng phương tiện cá nhân (xe máy) chiếm đến 80%, chưa có khu vực xe đạp hoặc xe điện.

Việc khuyến khích sinh viên đi xe đạp và tạo không gian cây xanh quanh giảng đường giúp giảm nhiệt độ trung bình 1–2°C và cải thiện sức khỏe người sử dụng [9]. Do đó, DLA có thể cải tạo khuôn viên phía sau khối F thành bãi xe đạp và trồng thêm hàng cây bóng mát để nâng điểm LOTUS nhóm địa điểm & giao thông (LT).

4.6. Quản lý và sáng tạo (IN)

Nhóm tiêu chí cuối cùng tập trung khuyến khích các sáng kiến sáng tạo vượt tiêu chuẩn [10]. Hiện nay, Trường Đại học Kinh tế Công nghiệp Long An (DLA) đã áp dụng hệ thống học liệu điện tử, giảng dạy trực tuyến cho 18,46% học phần và quản lý cơ sở vật chất thông qua nền tảng số. Đây được xem là cơ sở tốt để tích hợp hệ thống *Building Energy Management System* (BEMS) nhằm giám sát năng lượng tự động, hiệu quả [15].

Khuyến nghị mô hình “smart campus” kết hợp dữ liệu số và năng lượng tái tạo có thể giúp tiết kiệm 10–15% chi phí vận hành/năm [10]. DLA có thể triển khai thí điểm BEMS tại khối A và F trong giai đoạn 2026–2028, hướng đến đạt chứng nhận LOTUS Gold vào năm 2030.

5. Kiến nghị và giải pháp

Dựa trên kết quả đánh giá. Tác giả đề xuất một số giải pháp trọng tâm nhằm đạt chứng nhận LOTUS Gold.

5.1. Về năng lượng

Lắp đặt hệ thống năng lượng mặt trời áp mái (50–100 kWp) trên khối giảng đường chính [11].

Thay toàn bộ đèn huỳnh quang bằng đèn LED tiết kiệm điện.

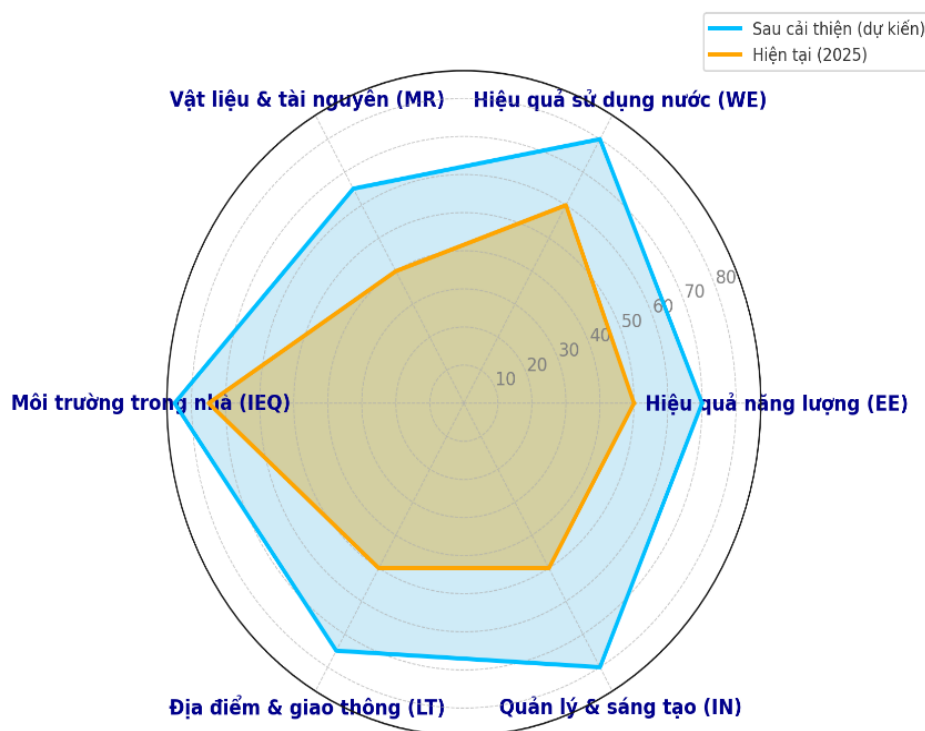
Thiết lập cơ chế giám sát năng lượng theo thời

gian thực qua BEMS.

5.2. Về nước

Thu hồi nước mưa, tái sử dụng cho tưới cây và vệ sinh.

Cải tiến hệ thống cấp nước và bồn vệ sinh tiết kiệm 30% lưu lượng.



Hình 2. Biểu đồ so sánh mức độ đạt tiêu chí LOTUS của DLA trước và sau khi cải thiện.

Nguồn: tác giả

5.3. Về vật liệu

Sử dụng vật liệu không nung $\geq 50\%$ trong công trình cải tạo mới [7]. Khuyến khích nhà thầu sử dụng vật liệu có chứng nhận xanh (Green Label).

5.4. Về môi trường trong nhà

Tăng diện tích cây xanh nội thất và bố trí cửa sổ hai lớp. Giám sát chỉ số CO₂, VOC và độ ẩm thường xuyên.

5.5. Về giao thông và sáng tạo

Tạo khu vực đỗ xe đạp, trạm sạc xe điện cho sinh viên. Thành lập “Ban Điều phối Đại học Xanh DLA 2030” để giám sát các tiêu chí LOTUS [14].

6. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy Cơ sở 1 – Trường Đại học Kinh tế Công nghiệp Long An có khả năng đạt mức LOTUS Silver, với thế mạnh ở chất lượng môi trường trong nhà, địa điểm và sáng tạo. Những hạn chế hiện tại chủ yếu nằm ở năng

lượng và nước, có thể cải thiện bằng các giải pháp quản lý và công nghệ hiện đại.

Việc áp dụng LOTUS không chỉ mang lại lợi ích kinh tế (giảm chi phí điện nước 15–20%) mà còn góp phần xây dựng hình ảnh “Đại học xanh – Đại học bền vững”, phù hợp định hướng phát triển quốc gia về tăng trưởng xanh [13],[14], [16] – [20].

LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu Trường Đại học Kinh tế Công nghiệp Long An đã quan tâm chỉ đạo, tạo điều kiện thuận lợi về cơ sở vật chất, thời gian và nguồn dữ liệu phục vụ cho quá trình thực hiện nghiên cứu.

Đồng thời, tác giả xin gửi lời cảm ơn chân thành đến Cô Nguyễn Thị Bảo Châu – Trưởng Phòng Tổ chức, Hành chính và Tổng hợp, đã hỗ trợ tích cực trong việc cung cấp thông tin, tài liệu và số liệu thực tế cần thiết cho quá trình phân tích và đánh giá.

Tác giả cũng ghi nhận sự hợp tác của đội ngũ cán bộ, giảng viên và sinh viên trong việc tham gia khảo sát, đóng góp ý kiến và chia sẻ kinh nghiệm thực tiễn, giúp bài nghiên cứu phản ánh sát hơn với điều kiện thực tế của Nhà trường.

Ngoài ra, tác giả xin cảm ơn các chuyên gia và nhà nghiên cứu trong lĩnh vực công trình xanh, năng lượng và phát triển bền vững đã có những góp ý quý báu trong quá trình hoàn thiện nội dung bài báo.

Sự hỗ trợ và tinh thần hợp tác của các tập thể, cá nhân nói trên là nguồn động viên to lớn, góp phần quan trọng giúp tác giả hoàn thành bài báo này, đồng thời mở ra định hướng cho các nghiên cứu tiếp theo về mô hình “Đại học xanh” tại Trường Đại học Kinh tế Công nghiệp Long An.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Vietnam Green Building Council (VGBC), “LOTUS New Construction Technical Manual”, Hà Nội, 2021.
- [2] Bộ Xây dựng, “QCVN 09:2017/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình sử dụng năng lượng hiệu quả”, Hà Nội, 2017.
- [3] Bộ Tài nguyên & Môi trường, QCVN 14:2008/BTNMT – “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt”, Hà Nội, 2008.
- [4] Nguyễn Ngọc Huy, “Ứng dụng công trình xanh trong các trường đại học tại Việt Nam,” *Tạp chí KH&CN Xây dựng*, tập 12, số 3, trang 45-60, 2022.
- [5] Trần Văn Dương, Lê Thị Mai Phương, “Giảm tiêu thụ năng lượng trong giảng đường,” *Tạp chí Năng lượng Việt Nam*, quyền 18, số 2, trang 22 - 34, 2023.
- [6] Hồ Minh Tuấn, Phạm Thị Hồng Nhung, “Tái sử dụng nước mưa trong cơ sở giáo dục,” *Tạp chí Môi trường & PTBV*, quyền 15, số 4, trang 50 - 62, 2021.
- [7] Lê Thị Bảo Châu, “Vật liệu xây xanh tại miền Nam,” *Tạp chí Kiến trúc & Xây dựng*, quyền 9, số 1, trang 15-28, 2020.
- [8] Phạm Quốc Hùng, Nguyễn Thị Thảo, “Chất lượng môi trường trong nhà và năng suất học tập,” *Tạp chí Giáo dục & Xã hội*, quyền 20, số 6, trang 78-91, 2022.
- [9] Đoàn Văn An, “Giao thông bền vững trong sinh viên đại học,” *Tạp chí Giao thông & Hạ tầng*, quyền 11, số 2, trang 34-47, 2023.
- [10] Green Building Implementation Guidelines in Southeast Asia, Washington DC, 2019.
- [11] IFC, “EDGE User Guide v2.1,” World Bank Group, 2021.
- [12] Nguyễn Hồng Sơn, “Đánh giá quản lý nước tại các cơ sở giáo dục Việt Nam,” *Tạp chí Phát triển Bền vững*, quyền 8, số 3, trang 41 - 56, 2022.
- [13] Chính phủ Việt Nam, “Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh 2021–2030”, Hà Nội, 2021.
- [14] Trần Minh Hòa, “Xây dựng mô hình đại học xanh tại Việt Nam,” *Tạp chí Quản lý Giáo dục*, quyền 9, số 1, trang 10 - 24, 2022.
- [15] UNEP, Green University Toolkit, Nairobi, Kenya, 2020.
- [16] Nguyễn Văn Phước, “Hiệu quả năng lượng trong công trình công cộng,” *Tạp chí Khoa học Xây dựng*, quyền 13, số 4, trang 67 - 79, 2021.
- [17] Lưu Hải Đăng, “Tối ưu chiếu sáng tự nhiên trong lớp học,” *Tạp chí Cơ điện & Tự động hóa*, quyền 10, số 3 trang 25 - 37, 2023.
- [18] Hoàng Hữu Long, “Phát triển đô thị xanh vùng ĐBSCL,” *Tạp chí Kiến trúc Việt Nam*, quyền 8, số 2, trang 54-68, 2022.
- [19] OECD, “Sustainable Buildings for Education”, Paris, 2020.
- [20] UNDP, “Vietnam Green Growth Report 2023”, Hà Nội, 2023.