

A solid green horizontal banner that serves as a background for the main title text.

GIẢI PHÁP TỔNG THỂ NHẪM GIẢM CHI PHÍ ĐẦU TƯ CHO CÔNG TRÌNH XANH, CÔNG TRÌNH HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG

Ông Trần Thành Vũ

Giám đốc Công ty TNHH Edeec

Viện trưởng Viện Nghiên cứu định cư và năng lượng bền vững

Chủ tịch hiệp hội IBPSA Việt Nam

MỤC LỤC



- Tổng quan
- Kinh tế năng lượng toà nhà
- Chứng chỉ xanh tại Việt Nam
- Quy trình và công cụ để tiến tới Net Zero

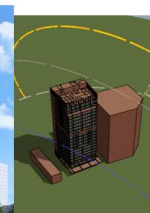
EDEEC - Nền tảng lịch sử và hoạt động



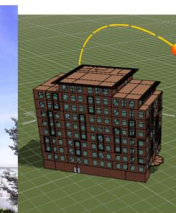
Chương trình VEEBC - UNDP



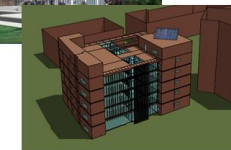
Trụ sở Coninco 25000 m2



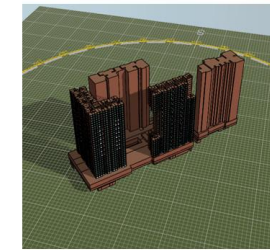
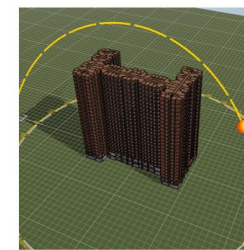
Văn phòng Golden Lotus 5500 m2 (HCMC)



Trung tâm đào tạo 3300 m2



Chung cư Nam Cường 62 200 m2



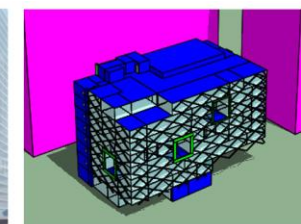
Chung cư Feliz vista (HCMC), 118 500 m2, Capitalland



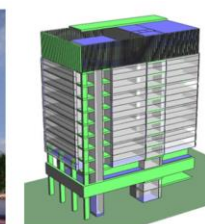
Chương trình VCEP - USAID



Trụ sở tổng công ty VNCC



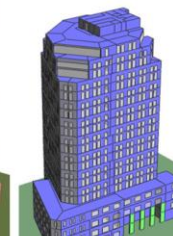
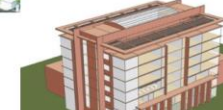
Capital Palace (HCMC)



Khách sạn 33 Truc Bach



Trung tâm đào tạo Hoa Lac



Ủy ban chứng khoán VN



Tham gia soạn thảo quy chuẩn QCVN 09:2013

Chính sách mới, những dấu hiệu tích cực

Chỉ trong vòng 01 năm, Chính phủ đã ban hành thêm nhiều luật, nghị định, thông tư nhằm khuyến khích xây dựng công trình hiệu quả năng lượng:

- Tháng 7/2020: Luật xây dựng sửa đổi - Các tính năng tiết kiệm năng lượng phải được thực hiện khi thiết kế đô thị và toà nhà
- Tháng 3/2021: Nghị định 15 – Nhấn mạnh hiệu quả năng lượng **bắt buộc** đối với thiết kế tòa nhà, **khuyến khích** thúc đẩy công trình xanh
- Tháng 6 năm 2021: Định hướng kiến trúc 2030-tầm nhìn 2050: Tập trung vào tòa nhà tiết kiệm năng lượng, công trình xanh
- Tháng 8 năm 2021: Thông tư 12/2021, cho phép bổ sung thiết kế phí đối với tòa nhà hiệu quả năng lượng; thiết kế, chứng nhận bảo vệ môi trường

Việt Nam cam kết đạt Net Zero vào năm 2050 trong khuôn khổ hội nghị COP26



Mục tiêu của các chương trình tài trợ quốc tế, trình diễn hiệu quả năng lượng




■ Công trình có chứng nhận xanh: ~300 – cho 15 năm phát triển, chủ yếu cho mục đích truyền thông, bán hàng

■ Không có công trình mới công bố hiệu quả năng lượng – trừ các công trình trình diễn được tài trợ



■ Tại sao chỉ hỗ trợ hiệu quả năng lượng

- Thế giới : Hạng mục gây phát thải nhiều nhất của tòa nhà
- Quốc gia : An ninh năng lượng, kinh tế, xuất nhập khẩu
- Doanh nghiệp : **Bài toán kinh tế - năng lượng**




MINISTRY OF CONSTRUCTION

CONINCO BUILDING

GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
Empowerment. Better. Resilient nations.

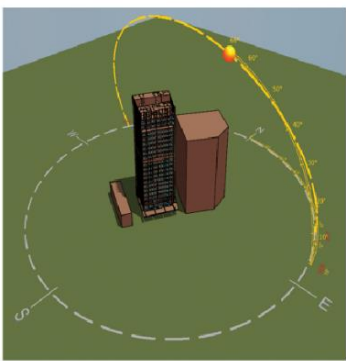


CONINCO Building

- Address: 4 Ton That Tung, Dong Da District, Hanoi City
- Total height: 20 floors (including technical floor) + 3.5 basements
- Total floor area: 26,313 m²

Energy efficiency technical assistance: Project “Energy Efficiency Improvement in the Commercial and High-Rise Residential Buildings in Vietnam” (EECB Project)


Goal: To reduce energy consumption by at least 30% compared to the requirements of Vietnam Energy Efficiency Building Code QCVN09:2013/BXD




MAIN BENEFITS

42%


TOTAL ENERGY SAVING




1,156 MWh/year Energy use reduction compared to Business as Usual (BAU) case



923 tCO₂e/year Green House Gas (GHG) emission reduction compared to BAU case



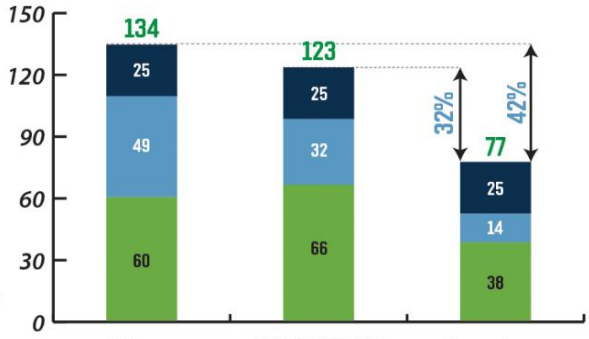
From Heating Ventilation & Air Conditioning System (HVAC) 37%*



From Lighting System 51%*

* Respective Energy consumption improvement of the proposed case compared to BAU case

Energy use intensity (kWh/m²/year)



Case	Green (kWh/m ² /year)	Blue (kWh/m ² /year)	Dark Blue (kWh/m ² /year)	Total (kWh/m ² /year)
BAU case	60	49	25	134
QCVN 09:2013/BXD compliant case	66	32	25	123
Proposed case	38	14	25	77

BAU case QCVN 09:2013/BXD compliant case Proposed case

Các dữ liệu quan trọng nhất để báo cáo giảm phát thải CO2 – báo cáo ESG



Quỹ năng lượng, khí hậu tìm hiểu về thực trạng Đông Nam Á

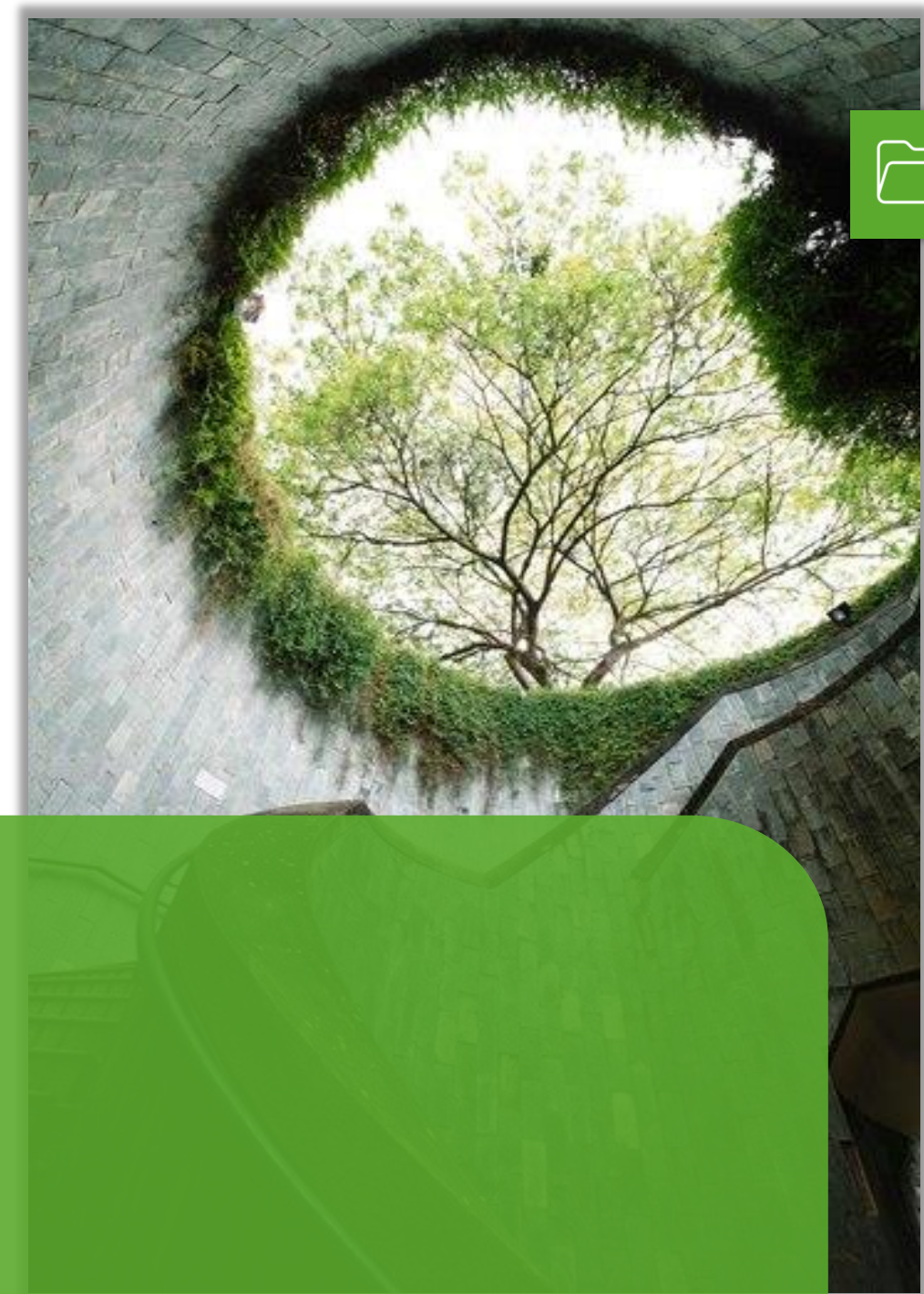
Regional: Southeast Asia air conditioning dumping study



- Review air conditioning market, manufacturing and trading practices and gather evidence on environmental dumping of inefficient air conditioning in Southeast Asia
- Focus countries:
 - The Philippines
 - Thailand
 - Vietnam
 - Indonesia
 - Malaysia
 - Singapore



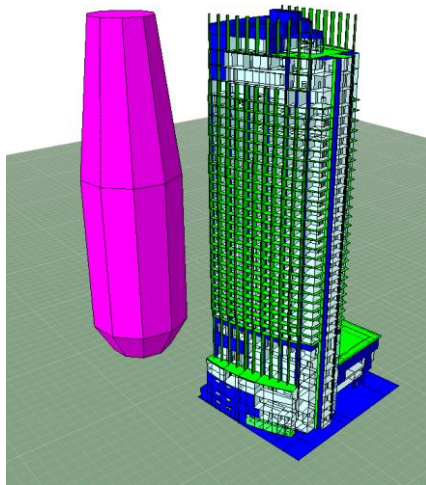
- Hiệu suất điều hoà thấp tại Đông Nam Á là vấn đề chung của khu vực
- Dù toà nhà cao cấp nhưng nhà đầu tư không đặt mục tiêu và để bài chặt chẽ từ đầu thì tư vấn sẽ không nỗ lực để đạt hiệu quả năng lượng



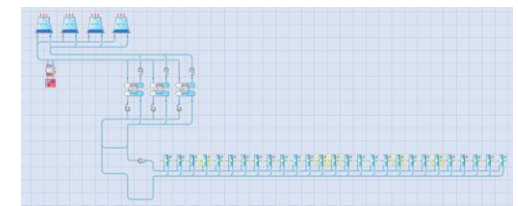
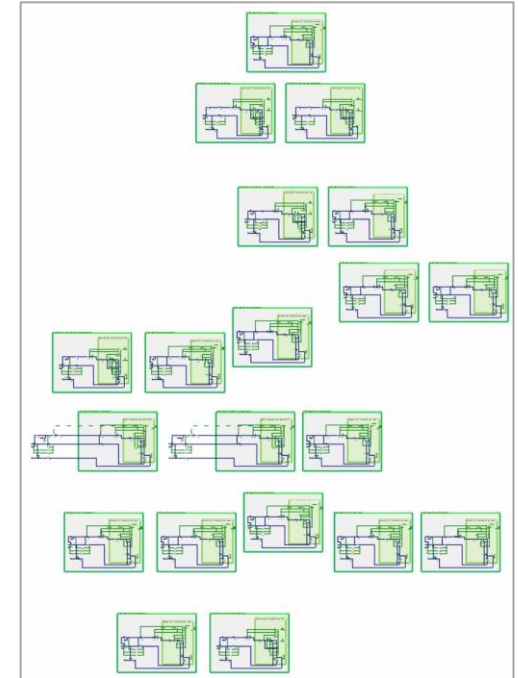
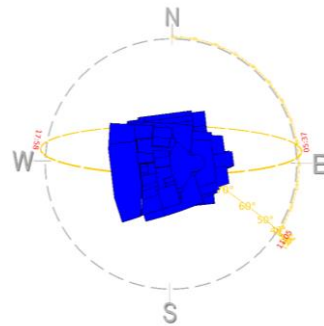
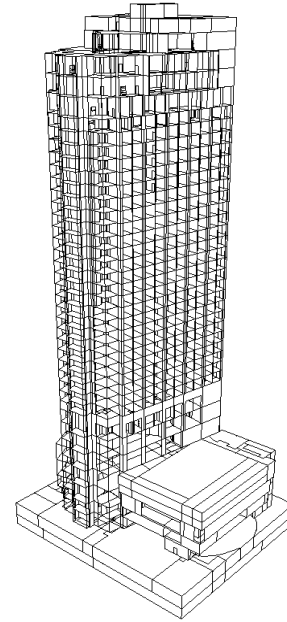
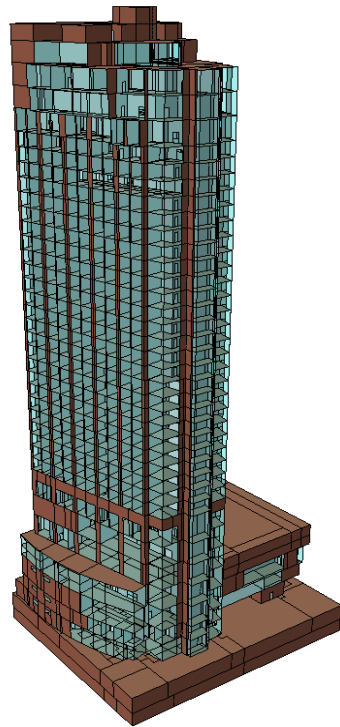
Kinh tế năng lượng toà nhà

Công nghệ mô phỏng vận hành tòa nhà chính xác

Hệ thống hiện có: $2 \times 2800 + 2 \times 1400 \text{ kW} = 8400 \text{ kW}$



Mô hình nhiệt vật lý công trình



Mô hình hệ thống HVAC

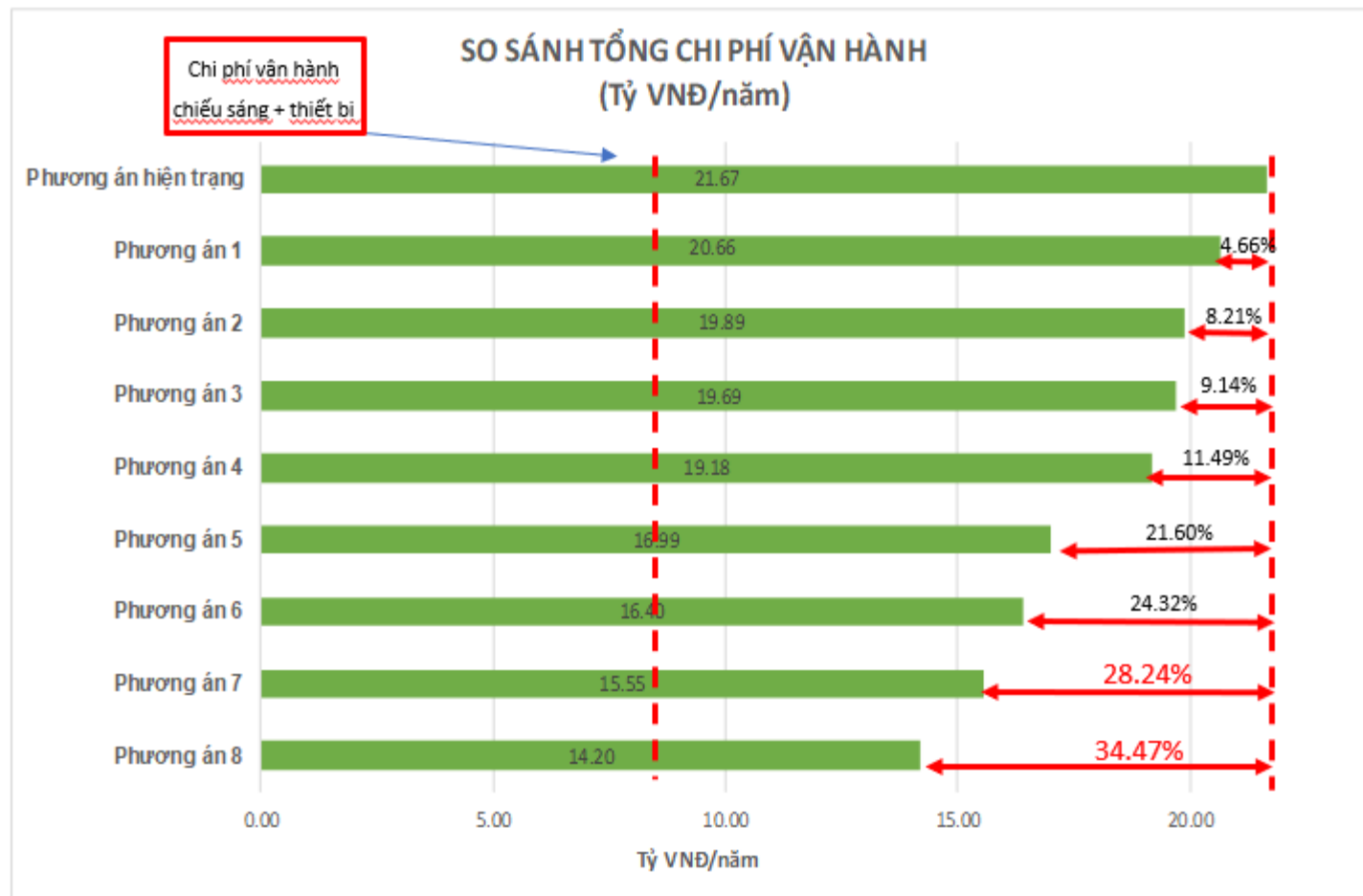
So sánh chi phí vận hành

Các giải pháp phân tích	Chú thích	Tổng chi phí vận hành (Tỷ VNĐ/Năm)	Giảm so với PA trước (Tỷ VNĐ/Năm)	Chênh lệch (Tỷ VNĐ/Năm)
Phương án hiện trạng	-	21.67	-	-
Phương án 1	Hiện trạng + Tối ưu điều khiển	20.66	1.01	1.01
Phương án 2	PA1 + Tối ưu cấu hình bơm	19.89	0.77	1.78
Phương án 3	PA2 + Nhiệt độ cấp nước lạnh thay đổi theo vận hành	19.69	0.2	1.98
Phương án 4	PA3 + Thiết bị thu hồi nhiệt PAU	19.18	0.51	2.49
Phương án 5	PA3 + sửa phòng máy	16.99	2.19	4.68
Phương án 6	PA5 + Thiết bị thu hồi nhiệt PAU	16.4	0.59	5.27
Phương án 7	PA6 + 1 Chiller biến tần	15.55	0.85	6.12
Phương án 8	Thay thế chiller thế hệ mới khi máy cũ hết hạn	14.2	1.35	7.47

Bảng so chi phí vận hành hệ thống hàng năm (Tỷ VNĐ/Năm)

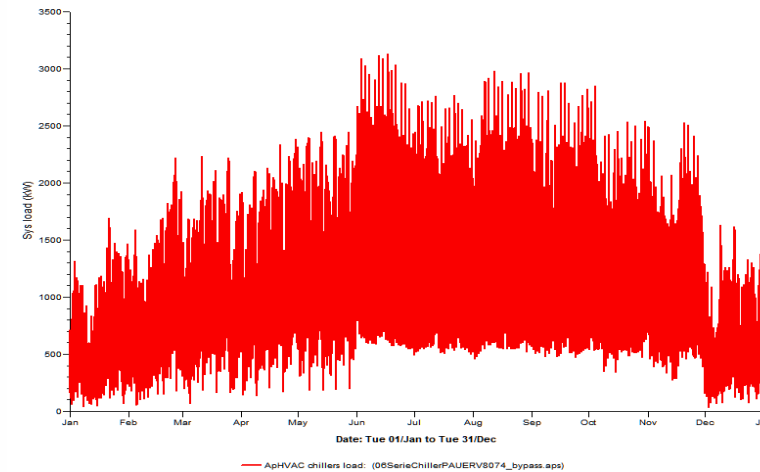
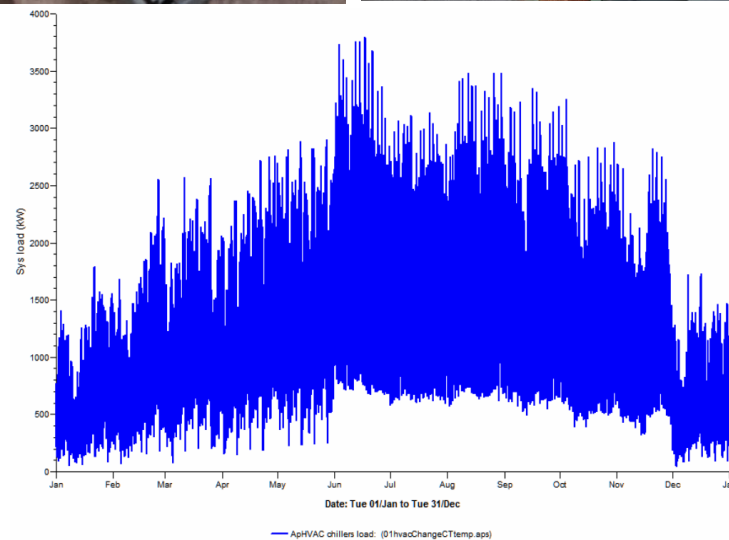
- Xanh: các phương án không bổ sung thiết bị phần cứng
- Cam: các phương án nên thực hiện thay thế
- Đỏ: phương án tương lai, thay thế khi các chiller hỏng, xuống cấp

Chiến lược điều chỉnh, nâng cấp năng lượng:
Tận dụng tối đa cơ sở hạ tầng sẵn có, thay thế thiết bị chỉ áp dụng khi không còn cách khác



Biểu đồ so sánh chi phí vận hành năm (Tỷ VNĐ/Năm)

Thay thiết bị xử lý không khí

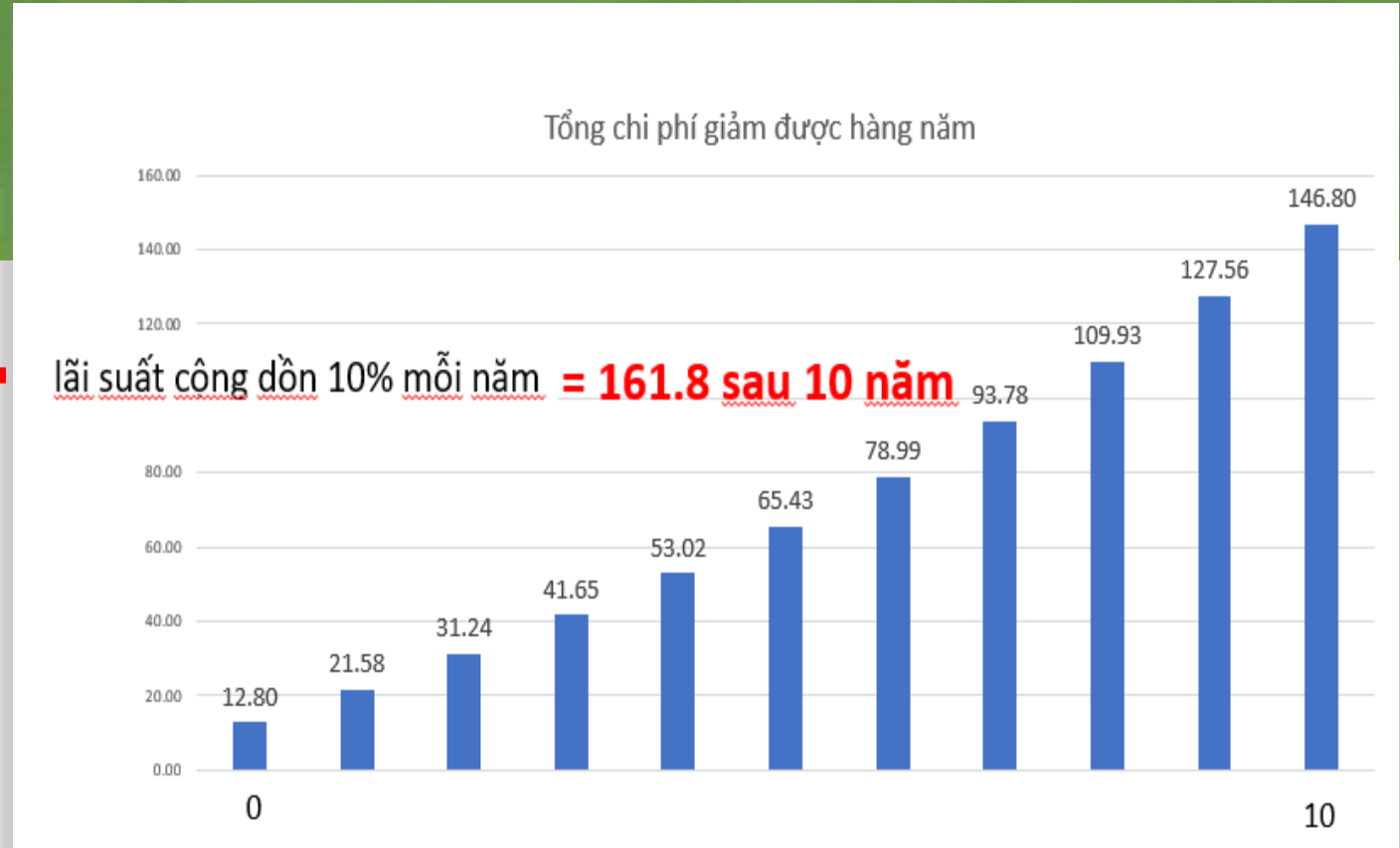
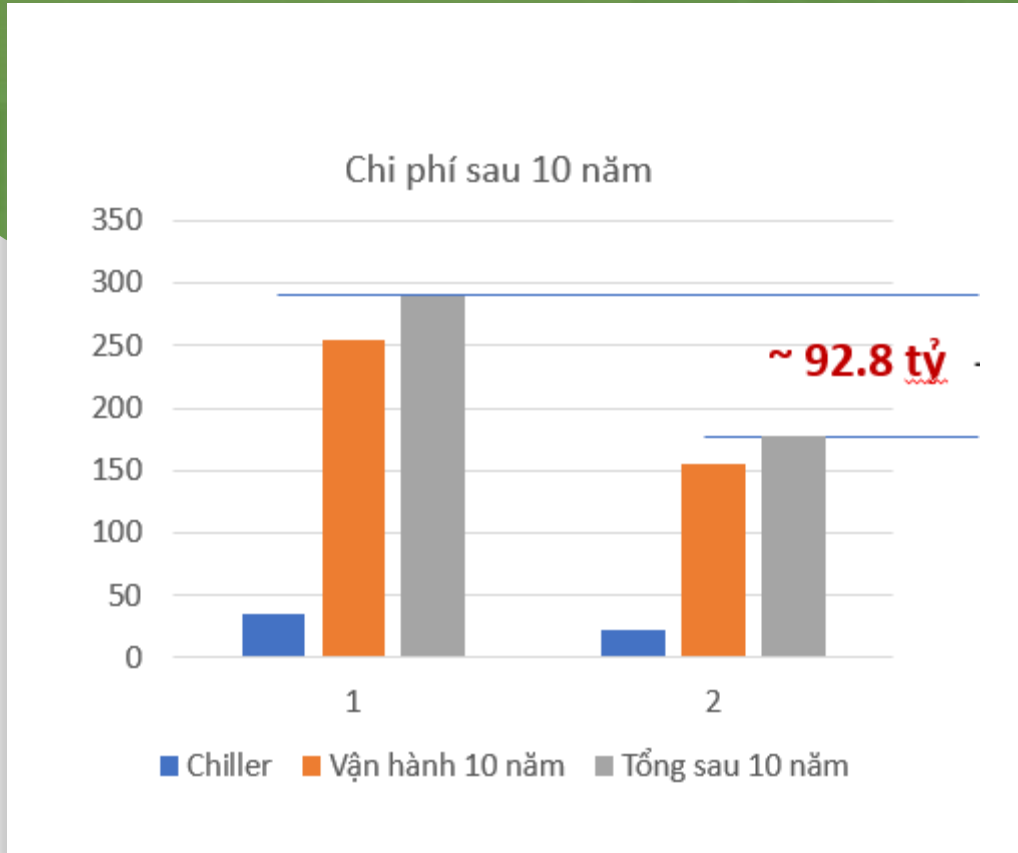


- Tải phòng chiller trước và sau khi thay PAU, tạm tính tại giai đoạn 1 với tỷ lệ lắp đầy 100% vào mùa cao điểm
- Các thiết bị xử lý không khí đã xuống cấp, khó đảm bảo chất lượng không khí và hiệu suất hồi nhiệt

Hệ thống hiện có: 2x2800 + 2x1400 kW = 8400 kW – Vận hành thực tế ~2800 kW max

Giả sử công trình thiết kế chính xác từ đầu

Pha cuối của bài toán kinh tế, năng lượng công trình



- Hệ thống hiện có: $2 \times 2800 + 2 \times 1400 \text{ kW} = 8400 \text{ kW}$ - Vận hành thực tế tối đa ~2800 kW
- Chi phí trong vòng 10 năm:
Máy chiller: ~35 tỷ) + Vận hành hàng năm 22 tỷ x 10 năm = 255, + chi phí nâng cấp hiệu quả năng lượng ~15 tỷ
- Nếu tính chính xác và thiết kế hiệu quả năng lượng tốt hơn:
Máy chiller: 22.2 tỷ + Vận hành hàng năm 15.5 tỷ x 10 năm = 177.2
- Chi phí có thể giảm được: 92.8 + các chi phí phụ trội bị lãng phí khác cho máy bơm, tháp giải nhiệt, đường ống, dây dẫn, máy phát, biến áp...

Pha đầu của bài toán kinh tế, năng lượng



STAVIAN WORLD



TIME SCULPTURE



S TOWER



THE DROP



THE HIVE TOWER



STAVIAN WORLD II



THE HUB



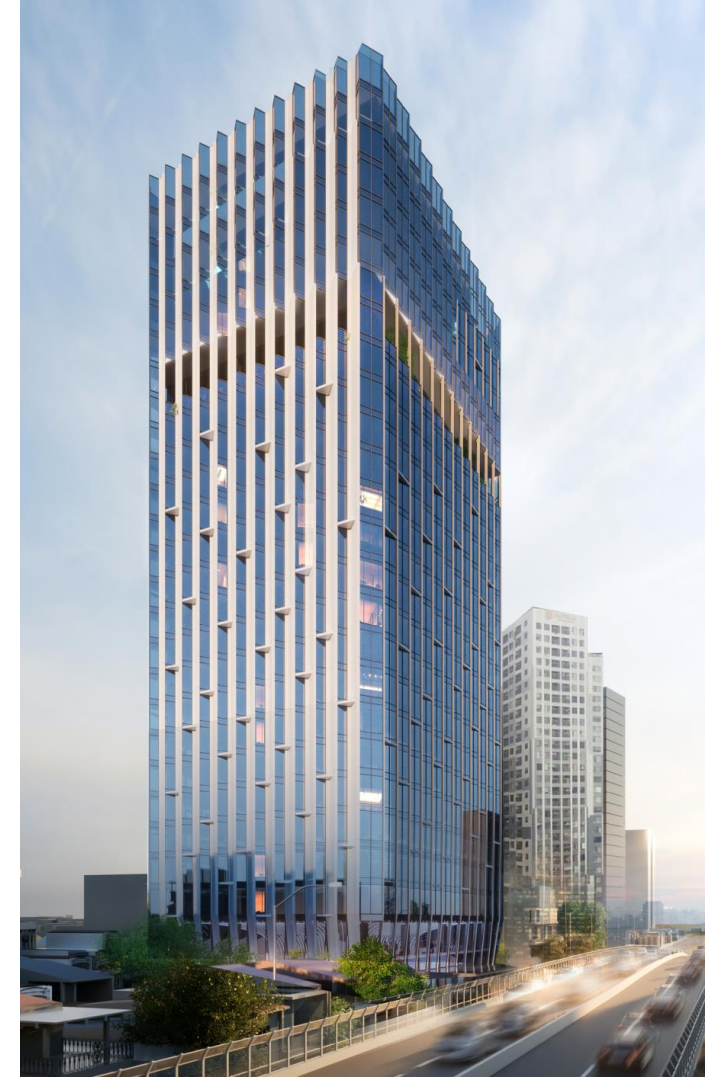
THE HUB II



STAVIAN SKIN "GLASS"

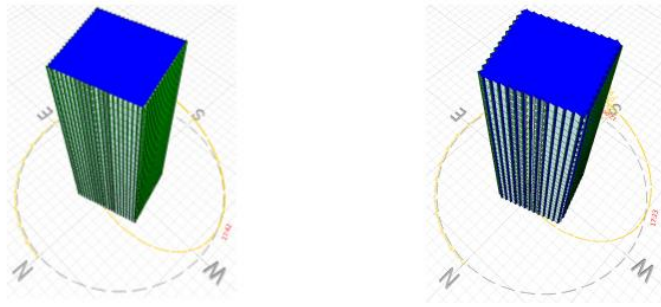


STAVIAN SKIN "MIXED"

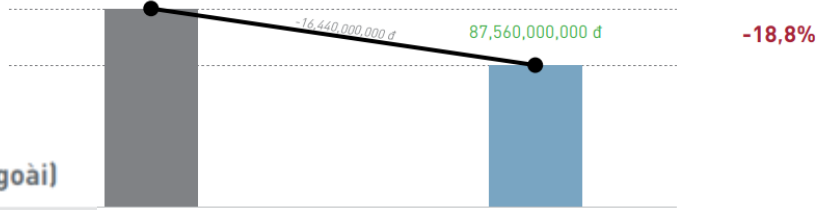


- 10 phương án facade không đạt - nếu phương án 11 không đạt sẽ bị dừng hợp đồng
→ Dùng đến tư vấn kỹ thuật năng lượng công trình
- Phương án 11 thực hiện với định hướng tối đa hiệu quả kinh tế năng lượng

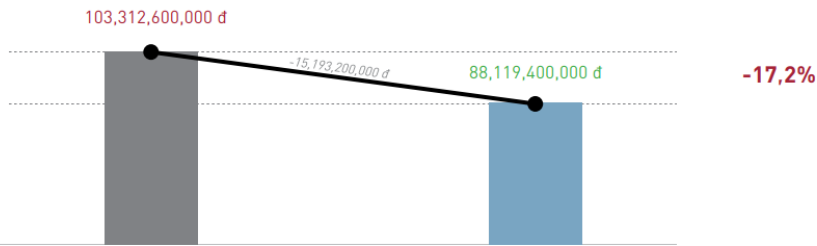
Pha đầu của bài toán kinh tế, năng lượng



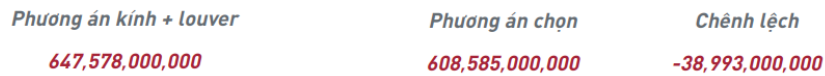
Chi phí phần facade (vỏ ngoài)



Chi phí thiết bị



Tổng mức đầu tư



Giảm chi phí đầu tư ~39 tỷ

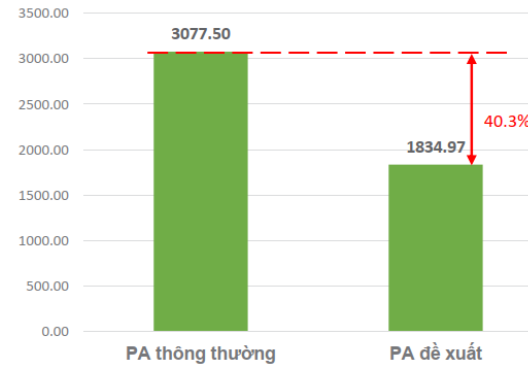
Table 1.8.2 (b) - Energy Cost

On site Renewable Energy		Energy Generated (kWh)	Renewable Energy Cost (£)	Narrative				
	Photovoltaic Panels	0.00	0.00	Generated from source				
	Wind Power	0.00	0.00	Generated from source				
	Solar Water Heating	0.00	0.00	Generated from source				
	Combined Heat and Power (electricity)	0.00	0.00	Generated from source				
Exceptional Calculations		Energy Savings	Cost Savings	Narrative				
Summary		Units	Proposed Design	Baseline Design	Percent Savings			
			Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost
Total		kWh	1,860,173.6	169,175.75	3,585,626.9	325,233.11	48.12	47.98

Copyright © 2021 Integrated Environmental Solutions Limited All rights reserved

Percent Savings	
Energy use	Cost
48.12	47.98

SO SÁNH TỔNG NĂNG LƯỢNG TIÊU THỤ (MWh/năm)



EUI: 113 kWh/m²/năm
giảm còn 70 kWh/m².năm

Chi phí vận hành giảm 40%, 4.3 tỷ/năm

So sánh với yêu cầu năng lượng cơ sở của LEED V4, giảm **48.12% sử dụng năng lượng**, có thể là mức kỷ lục đối với toà nhà văn phòng tại Việt Nam

Pha đầu của bài toán kinh tế, năng lượng

Tiềm năng đạt LEED Gold với

Có thể tiến lên LEED Platinum:

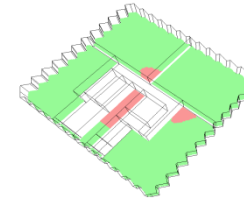
74 điểm

Giảm chi phí đầu tư

86 điểm

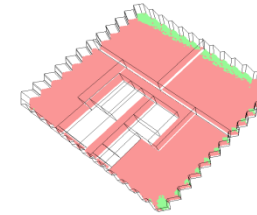
- Không tăng chi phí đầu tư
- Tăng tỷ lệ ưu đãi vốn vay
- Tăng ưu đãi giảm phát thải carbon

Điểm tối đa hạng mục chiếu sáng tự nhiên theo LEED:



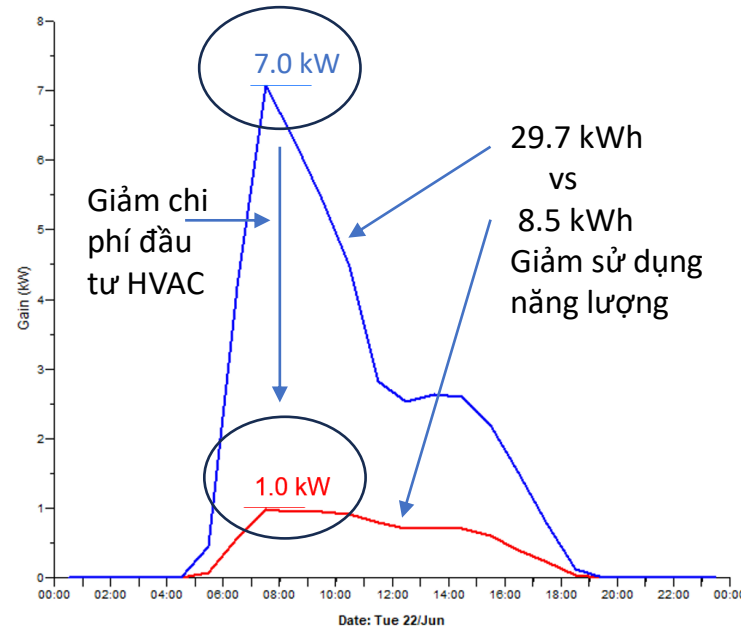
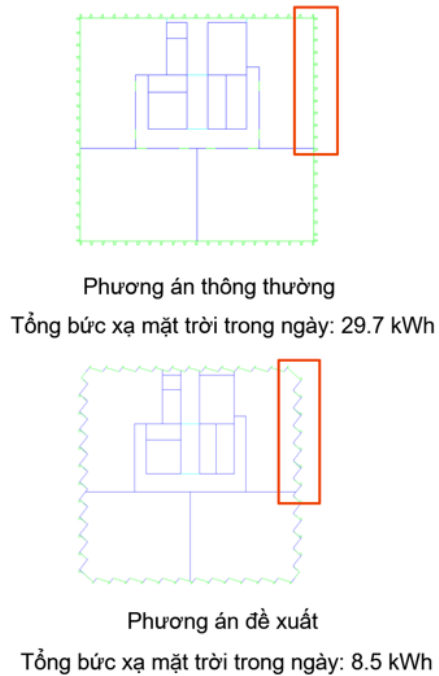
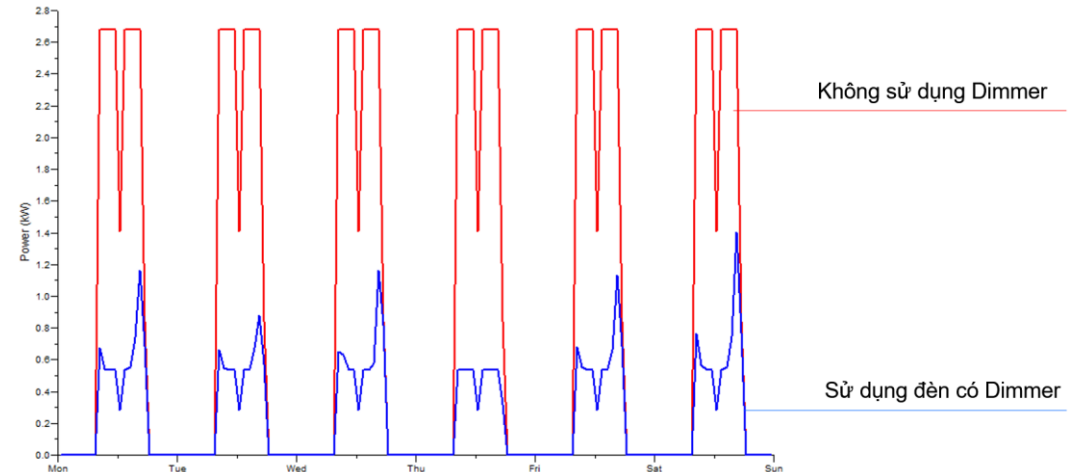
Phòng	Diện tích (m2)	sDA (300, 50%)	Average SDA
Office 1	188.96	94.33%	97.30%
Office 2	229.66	100.00%	
Office 3	230.3	95.08%	
Office 4	166.17	100.00%	

→ Tối đa về hiệu quả chiếu sáng.
97.03% diện tích được chiếu sáng tự nhiên trung bình lớn hơn 300 lux trong cả năm



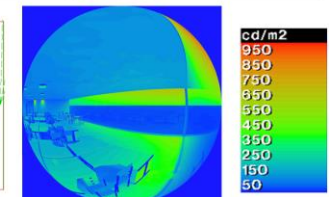
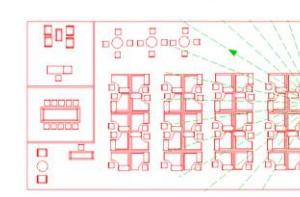
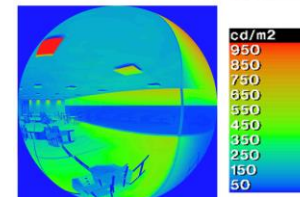
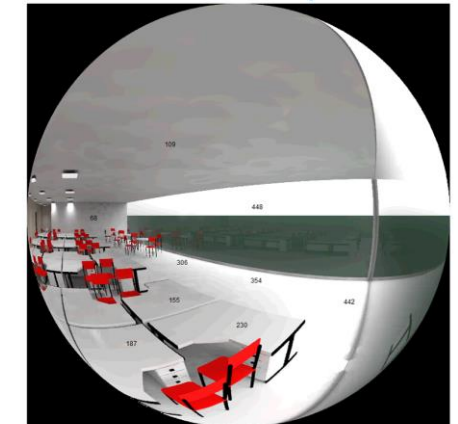
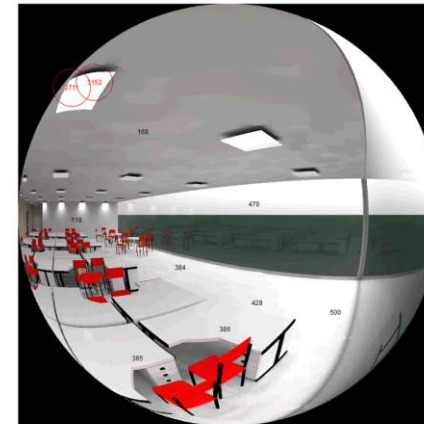
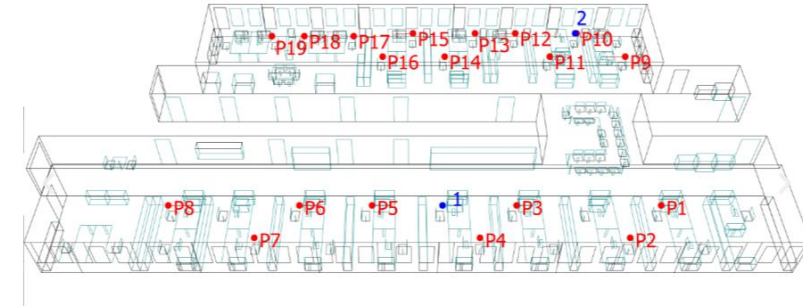
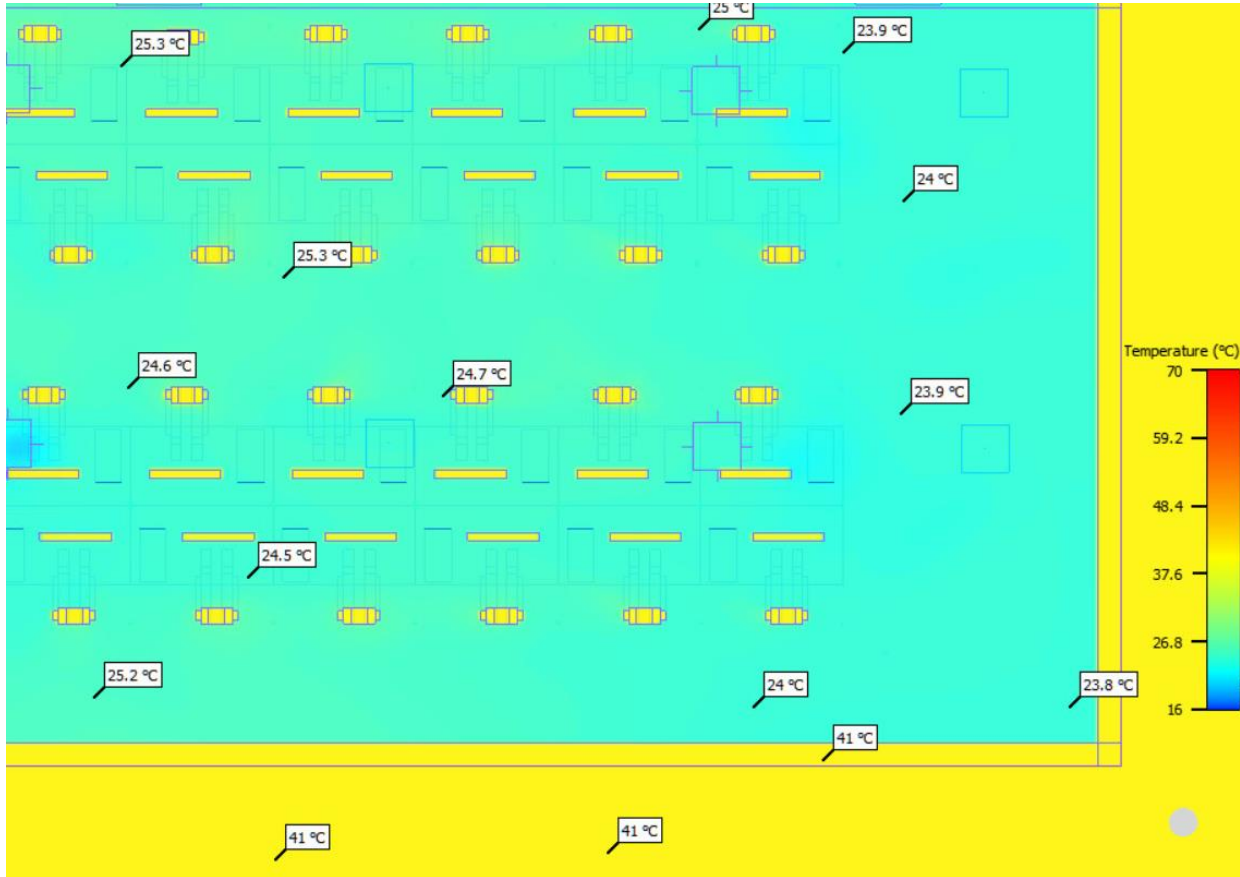
Phòng	Diện tích (m2)	ASE (1000, 250)	Average ASE
Office 1	188.96	4.76%	8.10%
Office 2	229.66	12.05%	
Office 3	230.3	12.68%	
Office 4	166.17	0.08%	

→ Tối đa về hiệu quả hạn chế chói so với phương án thông thường, vẫn giữ được nắng mùa đông ở hướng Nam
8.1% diện tích chói, vượt yêu cầu của LEED, phải <10% lớn hơn 300 lux trong cả năm

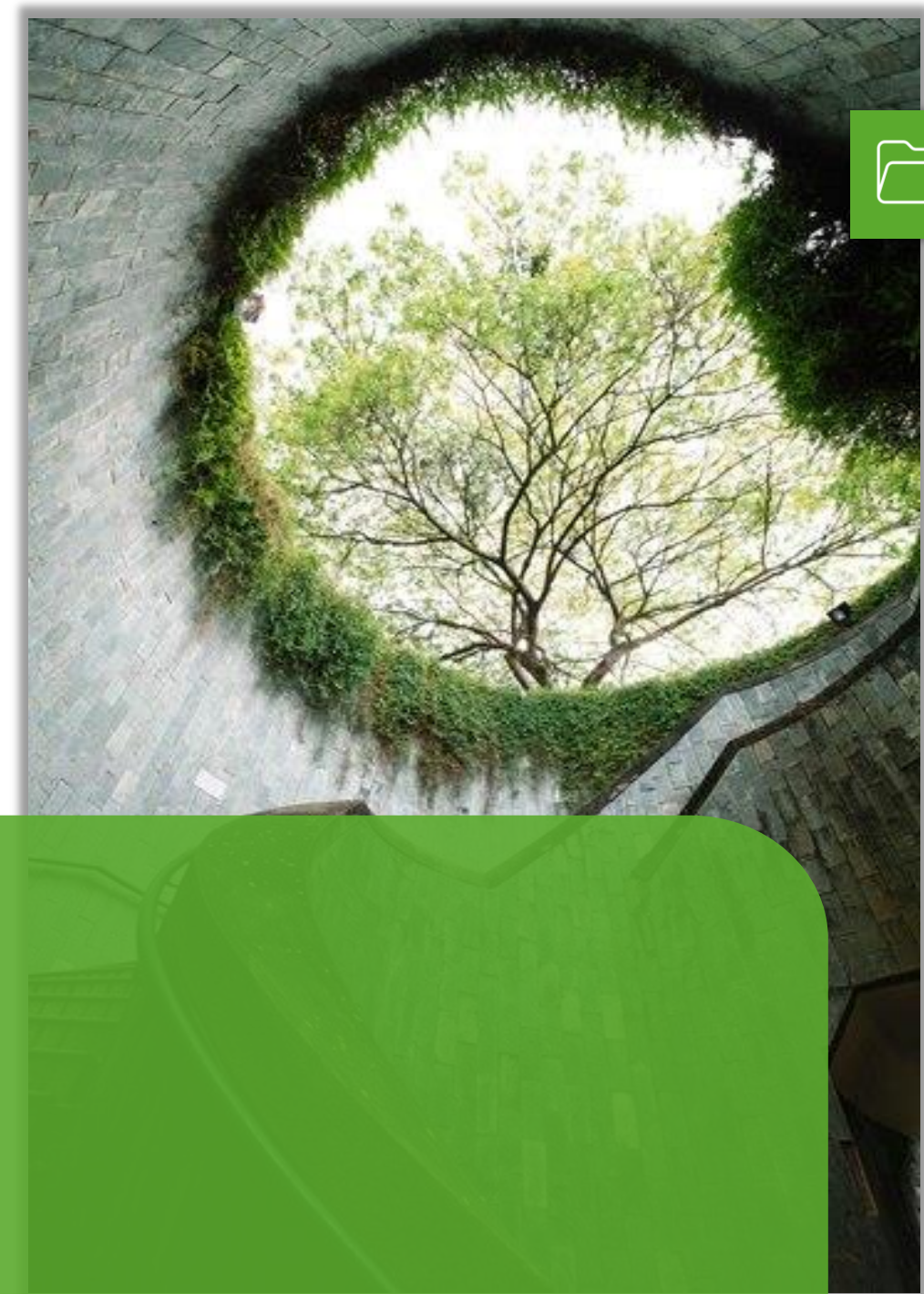


Đồ thị nhận nhiệt mặt trời trong ngày 22/6, mặt đứng hướng đông

Công trình tốt - Năng suất lao động tỉ lệ thuận với tiện nghi công trình



- Kiểm soát chi tiết chất lượng tiện nghi nhiệt, chiếu sáng, âm thanh, chất lượng không khí... tại giai đoạn thiết kế là các hạng mục rất mới trong quá trình thiết kế tại Việt Nam
- Không phải là kiến trúc sư, kỹ sư không làm được. Do chủ đầu tư không yêu cầu thực hiện



Chứng chỉ xanh tại Việt Nam



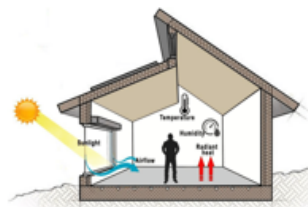
Công trình nào có thể đạt chứng chỉ xanh



Tối ưu hoá, giảm thiểu chi phí đầu tư



Hiệu quả năng lượng, giảm chi phí vận hành



Tiện nghi công trình

3 lợi ích cốt lõi của công trình xanh

Bảng kiểm các hạng mục dễ làm

- Thiết kế tích hợp
- Có đủ các tiện ích xung quanh công trình trong bán kính quy định
- Bố trí các trạm sạc cho xe điện
- Giảm thiểu ô nhiễm trong quá trình xây dựng
- Bố trí các không gian mở
- Thu gom, tái sử dụng nước mưa
- Giảm thiểu hiệu ứng đảo nhiệt
- Giảm thiểu ô nhiễm chiếu sáng vào ban đêm
- Giảm sử dụng nước trong nhà và nước sân vườn
- Lắp đặt các đồng hồ đo nước cho các hệ thống chính
- Lắp đặt các đồng hồ đo năng lượng
- Sử dụng năng lượng tái tạo
- Quản lý hút thuốc bên trong và bên ngoài công trình
- Sử dụng các vật liệu low-VOC
-

Tập trung đạt chứng chỉ

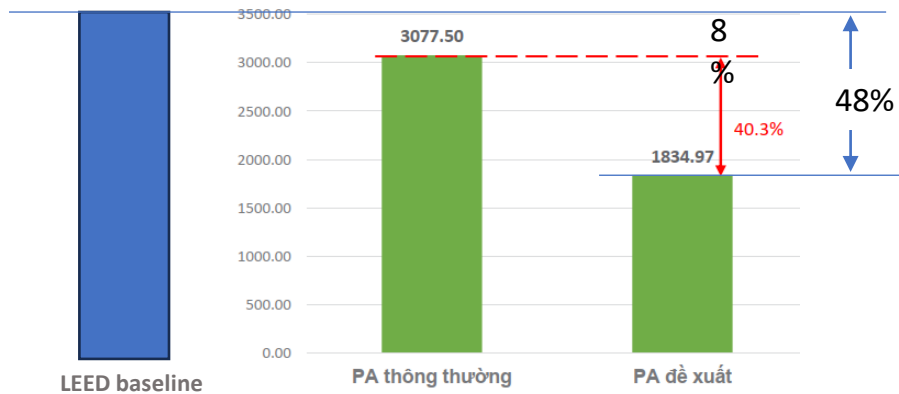
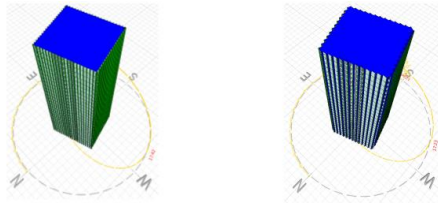
- Tương đối dễ thực hiện, học thuộc yêu cầu LEED và ra bảng yêu cầu cho CĐT, tư vấn thiết kế...
- Tăng chi phí đầu tư

Tập trung đạt lợi ích cốt lõi

- Tính toán được được các lợi ích tài chính, môi trường để so sánh hiệu quả kinh tế giữa các phương án, thiết bị
- Có thể giảm hoặc không tăng chi phí đầu tư

Muốn đạt chứng chỉ mức cao, VD như Platinum, cần làm tốt cả 02 phần này

Công trình nào có thể đạt chứng chỉ xanh



- Giảm sử dụng năng lượng 48% so với công trình cơ sở theo yêu cầu của LEED
- Giảm 40% so với công trình thiết kế thông thường

➔ Công trình thiết kế thông thường giảm khoảng 8% sử dụng năng lượng so với công trình cơ sở của LEED

➔ Công trình bọc kính thiết kế thông thường đủ điều kiện để nhận chứng chỉ LEED, không cần nỗ lực nhiều về kỹ thuật

Công trình thường: 2 điểm mục năng lượng; công trình đã tối ưu 17 điểm và giảm chi phí đầu tư
 Để cùng đạt Leed gold 60 điểm, công trình thường phải bù 15 điểm ở các hạng mục khác -> **Tăng chi phí đầu tư**

Energy Cost	Exceptional Calculations		Energy Savings		Cost Savings		Narrative		
	Summary		Units		Proposed Design		Baseline Design		
	Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost (£)	Percent Savings Energy use	Percent Savings Cost	
Total			kWh	1,860,173.6 ₁	169,175.75	3,585,626.9 ₂	325,233.11	48.12	47.98

Percent Savings	
Energy use	48.12
Cost	47.98

Table 1. Points for percentage improvement in energy performance

New Construction	Major Renovation	Core and Shell	Points (except Schools, Healthcare)	Points Healthcare	Points Schools
6%	4%	3%	1	3	1
8%	6%	5%	2	4	2
46%	44%	43%	17	19	-
50%	48%	47%	18	20	-

Công trình nào có thể đạt chứng chỉ xanh

Tập trung đạt chứng chỉ

- Để thực hiện, học thuộc yêu cầu LEED và ra bảng kiểm, yêu cầu cho chủ đầu tư, tư vấn thiết kế
- Các tính toán chủ chốt do đơn vị thiết kế MEP, HVAC thực hiện.
- Sử dụng mô phỏng vận hành công trình và nhập số liệu đầu vào từ thiết kế MEP, HVAC, kiến trúc... để tính toán % tiết kiệm năng lượng
- Lựa chọn thiết bị, vật liệu bằng hoặc tốt hơn các yêu cầu để xuất từ tư vấn MEP, LEED



Tập trung lợi ích cốt lõi

- Lấn thành thạo quy trình thiết kế công trình hiệu năng cao, ứng dụng các công cụ tính toán mô phỏng chính xác.
- Tính toán được các lợi ích tài chính ngắn hạn, dài hạn, môi trường để so sánh lợi ích giữa các phương án. Hoàn thiện bảng kiểm LEED sau khi đã dự kiến được phương án tối ưu, % tiết kiệm năng lượng
- Sử dụng mô phỏng vận hành công trình như công cụ để thiết kế nhiệt, HVAC và so sánh hiệu quả. Phân tích các điểm mạnh, yếu của thiết kế để đề xuất điều chỉnh, khắc phục hoặc...thiết kế lại
- Lựa chọn thiết bị, vật liệu dựa trên tính toán chi tiết lợi ích kinh tế: Chi phí đầu tư, chi phí vận hành, thời gian hoàn vốn,...

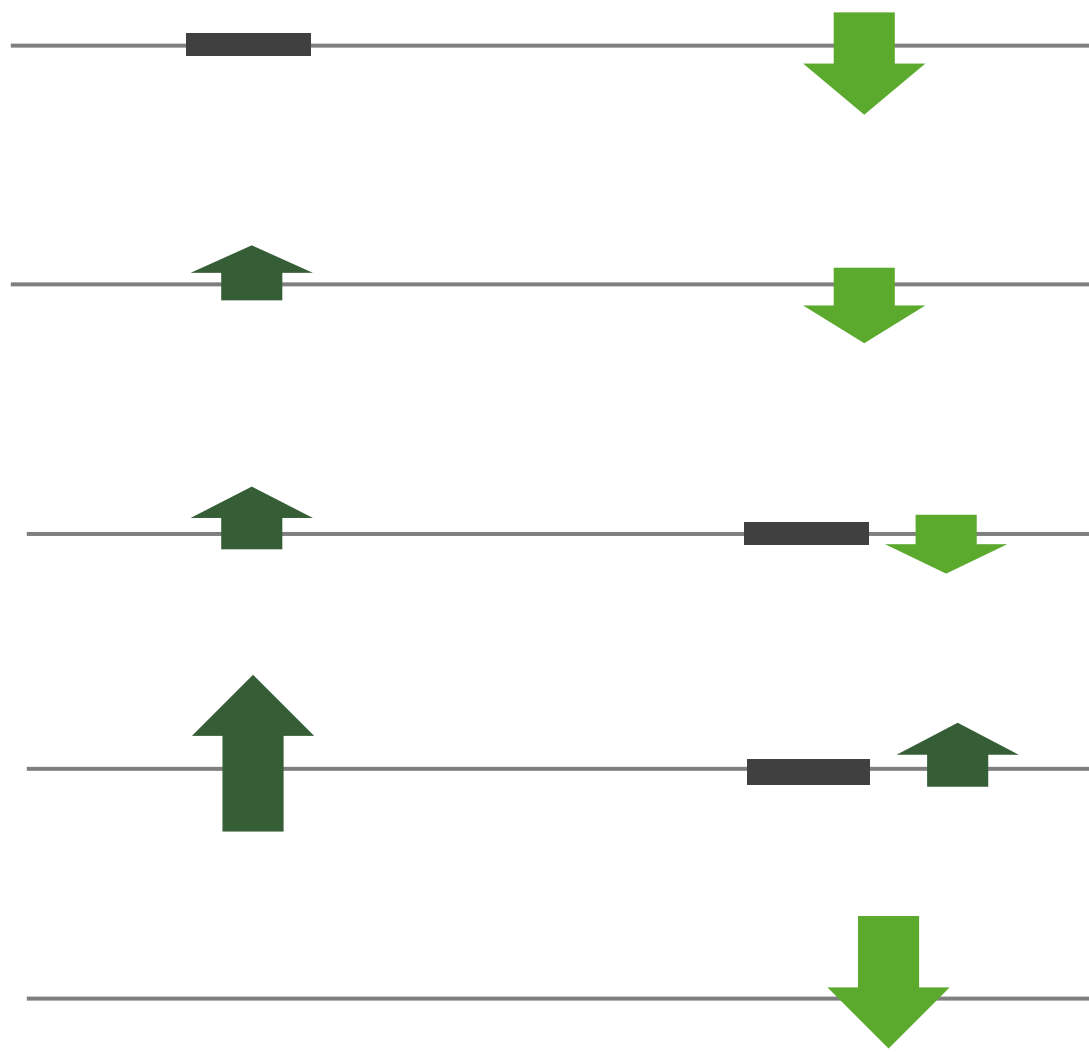


Tại các nước phát triển, bắt buộc thực hiện tính toán tiết kiệm năng lượng khi xin phép xây dựng việc này được thực hiện chuyên sâu bởi các kỹ sư MEP, HVAC -> phương pháp quản lý để đảm bảo lợi ích cốt lõi

Chi phí đầu tư

Tập trung đạt chứng chỉ

Tập trung lợi ích cốt lõi



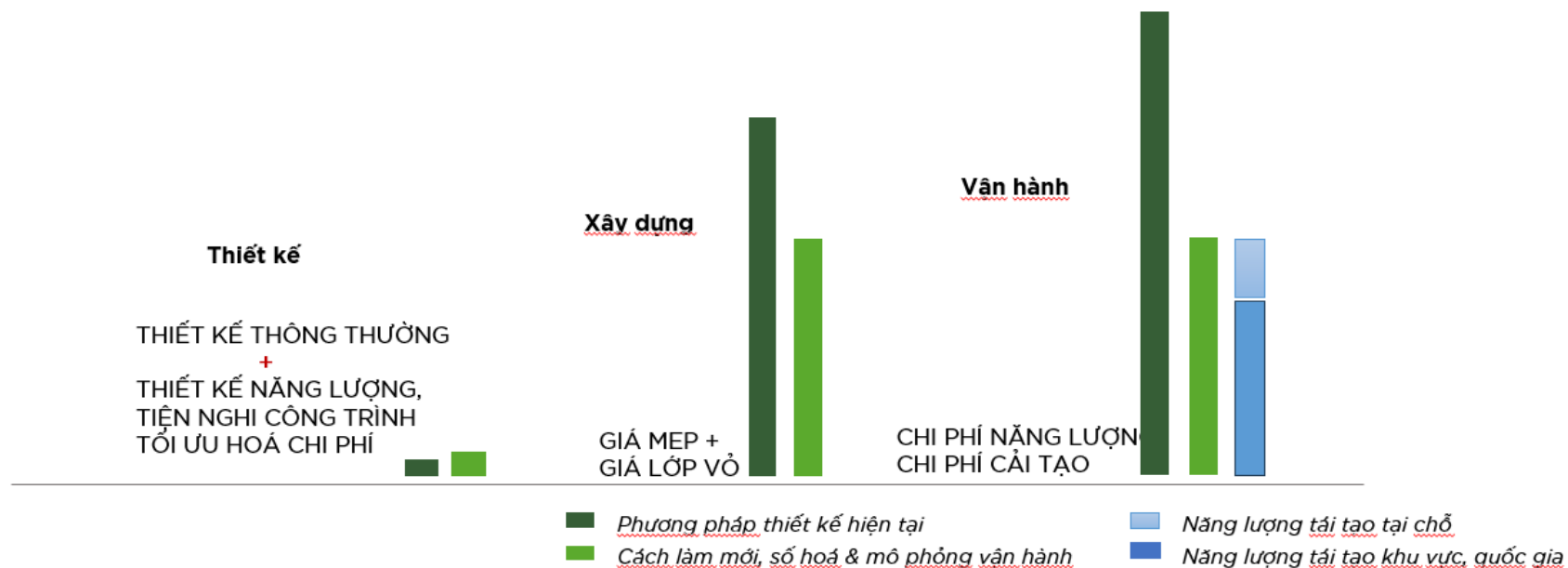
Đánh giá chi phí riêng cho thị trường Việt Nam



Hệ thống khách sạn Hilton đưa ra các yêu cầu thiết kế theo hướng tập trung lợi ích cốt lõi, không cần chứng chỉ



Phân bổ chi phí hợp lý cho các thành phần nhiệt và năng lượng



Định mức chi phí thiết kế xây dựng chưa gồm chi phí để thực hiện các công việc sau

- Lựa chọn phương án tiết kiệm năng lượng đối với thiết kế xây dựng công trình;
- Lập báo cáo tác động môi trường, lập cam kết bảo vệ môi trường;
- Lập các báo cáo, hồ sơ thỏa thuận chuyên ngành theo yêu cầu của chủ đầu tư (nếu có);
- Thiết kế hệ thống điều khiển thông minh của tòa nhà;

Tập trung cốt lõi, bổ sung thêm chứng chỉ

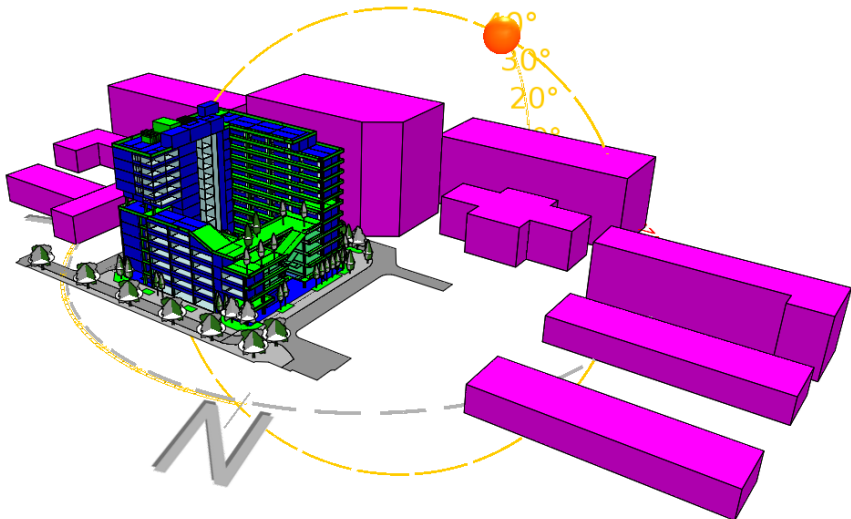


Table 1.8.2 (b) - Energy Cost

Energy Type	Units	Proposed Design		Baseline Design		Percent Savings			
		Energy Use	Cost (£)	Energy Use	Cost (£)	Energy Use	Cost		
Electricity	kWh	1,051,257.82	96,518.08	2,314,339.48	202,818.05	54.58	52.41		
Gas	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Subtotal (Model Outputs):		1,051,257.82	96,518.08	2,314,339.48	202,818.05	54.58	52.41		
On site Renewable Energy		Energy Generated (kWh)	Renewable Energy Cost (£)	Narrative					
Photovoltaic Panels		0.00	0.00	Generated from source					
Wind Power		0.00	0.00	Generated from source					
Solar Water Heating		0.00	0.00	Generated from source					
Combined Heat and Power (electricity)		0.00	0.00	Generated from source					
Exceptional Calculations		Energy Savings	Cost Savings	Narrative					
Summary		Units		Proposed Design		Baseline Design		Percent Savings	
				Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost
Total		kWh		1,051,257.82	96,518.08	2,314,339.48	202,818.05	54.58	52.41

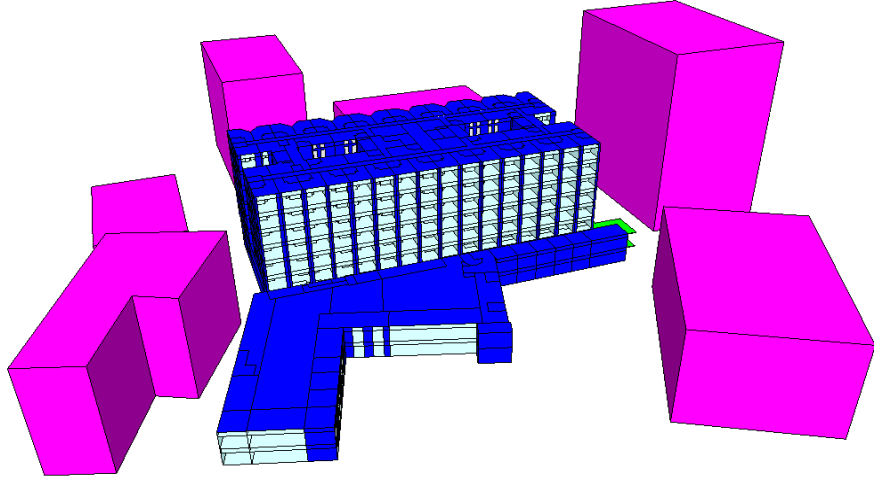
Copyright © 2021 Integrated Environmental Solutions Limited All rights reserved

Percent Savings	
Energy use	Cost
54.58	52.41

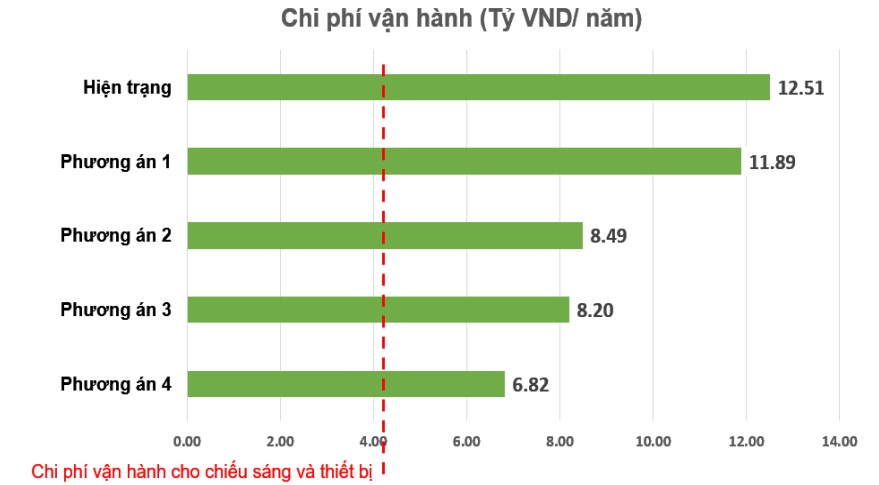


- Loại hình: cơ sở giáo dục, khởi công 10/23
- 2 nội dung tư vấn riêng biệt :
 - 1 - Tối ưu hoá thiết kế
 - 2 - Chứng chỉ LEED
- Không tăng chi phí đầu tư, giảm sử dụng năng lượng 54.5%

Nâng cao hiệu quả năng lượng cho toà nhà đang vận hành

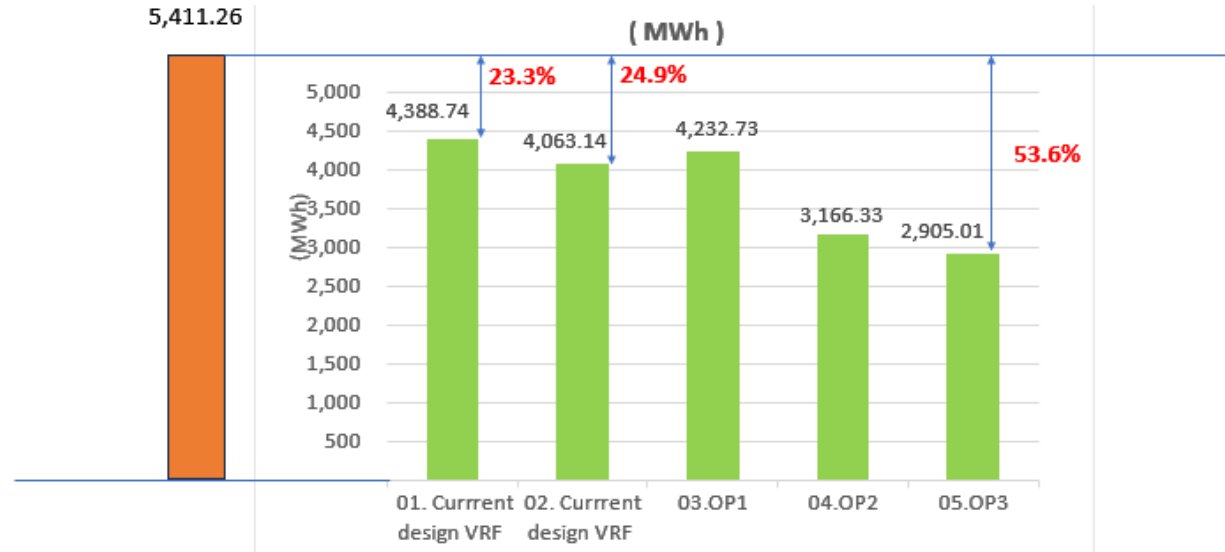
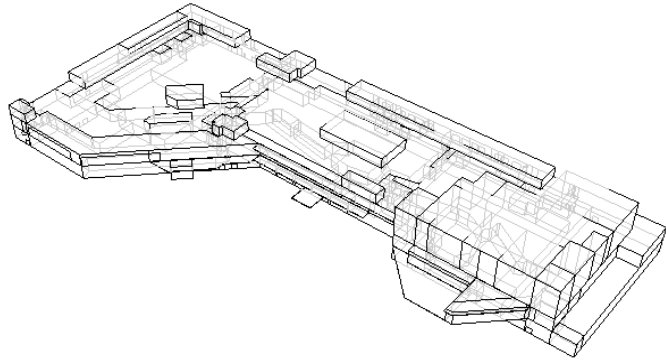
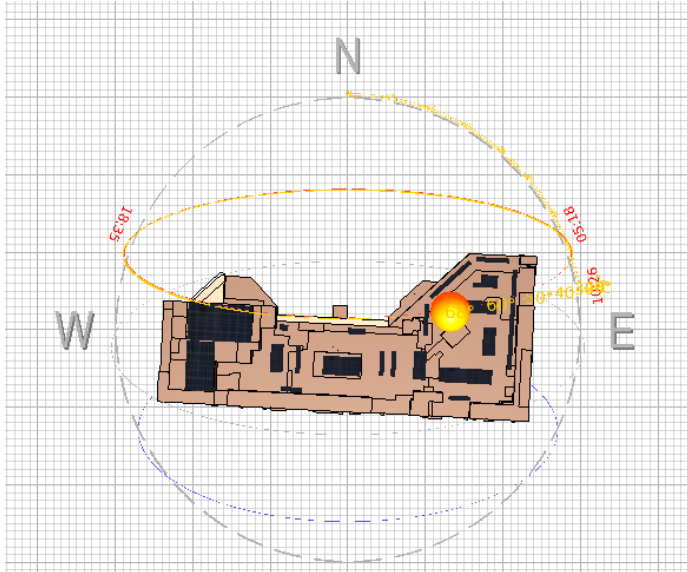


Phương án phân tích	Lượng chi phí giảm thêm của mỗi phương án (Tỷ VND/ năm)	Chênh lệch so với hiện trạng (Tỷ VND/ năm)
Hiện trạng	-	-
Phương án 1: Điều chỉnh điều khiển tháp giải nhiệt	0.62	0.62
Phương án 2: Cấu hình lại phòng máy	3.40	4.02
Phương án 3: Thêm hệ thống hồi nhiệt	0.29	4.31
Phương án 4: Thêm mái năng lượng mặt trời	1.38	5.69



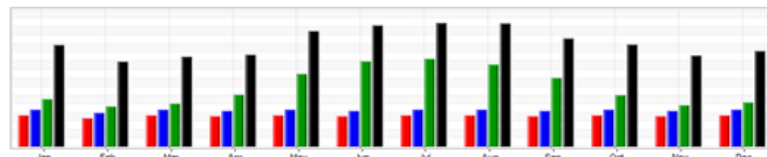
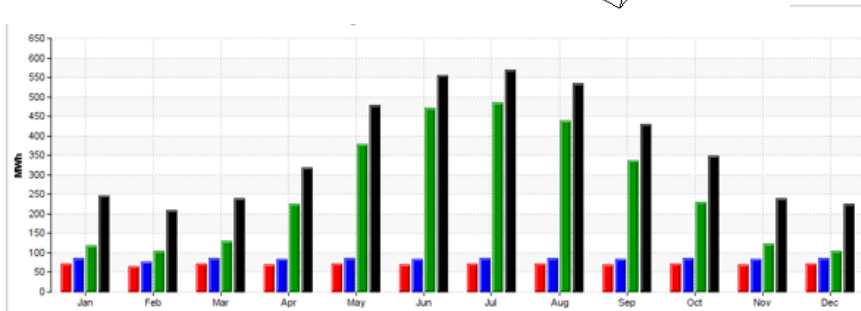
- 2 phương án đầu không cần thay thế thiết bị, tận dụng tối đa hạ tầng có sẵn
- Phương án 3 bổ sung thiết bị để cải thiện chất lượng không khí
- Phương án bổ sung mái năng lượng mặt trời, do dịch vụ năng lượng lắp đặt

Tối ưu hoá thiết kế khi đấu thầu xây dựng, hỗ trợ nhà thầu

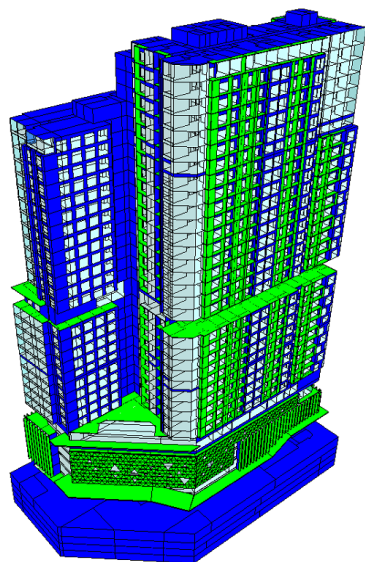


- Loại công trình: Megamall, chứng chỉ LOTUS
- Thiết kế cửa để bài đấu thầu đạt 23.3 - 24.9% TKNL (tùy thuộc thiết bị cụ thể)
- Đề xuất phương án tối ưu, giảm tới 53.6% năng lượng

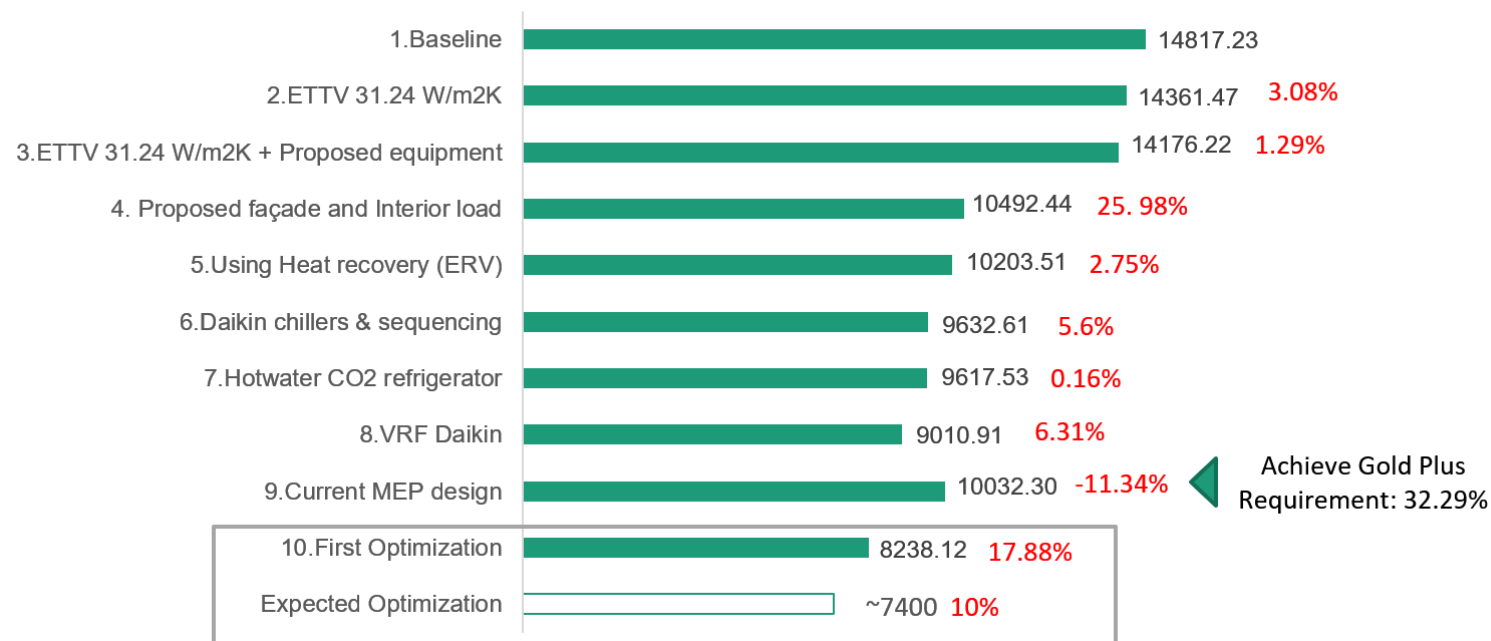
NHƯNG : GIẢM CHI PHÍ ĐẦU TƯ 415.000 USD



Green Mark SLE - Super Low Energy



Total energy consumption (MWh/year)



Nội dung bảo vệ Green Mark giai đoạn thiết kế với BCA - Singapore

- Tính toán thành công phương án SLE (Super Low Energy) đồng thời giảm chi phí đầu tư so với thiết kế ban đầu.
- Các dự án ngoài Singapore được áp dụng tiêu chuẩn Green Mark 2012, thấp hơn so với chuẩn hiện hành trong Singapore.
- SLE (Super Low Energy) là tiêu chuẩn năng lượng dành cho Green Mark phiên bản mới nhất, đang được chuẩn bị áp dụng chính thức tại Singapore -> VN có thể làm được công trình chuẩn Sing tiên tiến nhất

Bổ sung giải pháp hiệu quả năng lượng cho công trình đăng ký LEED

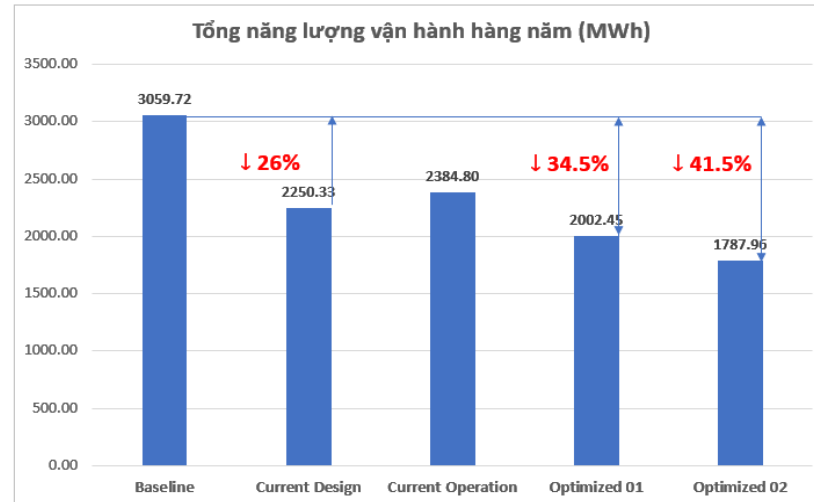
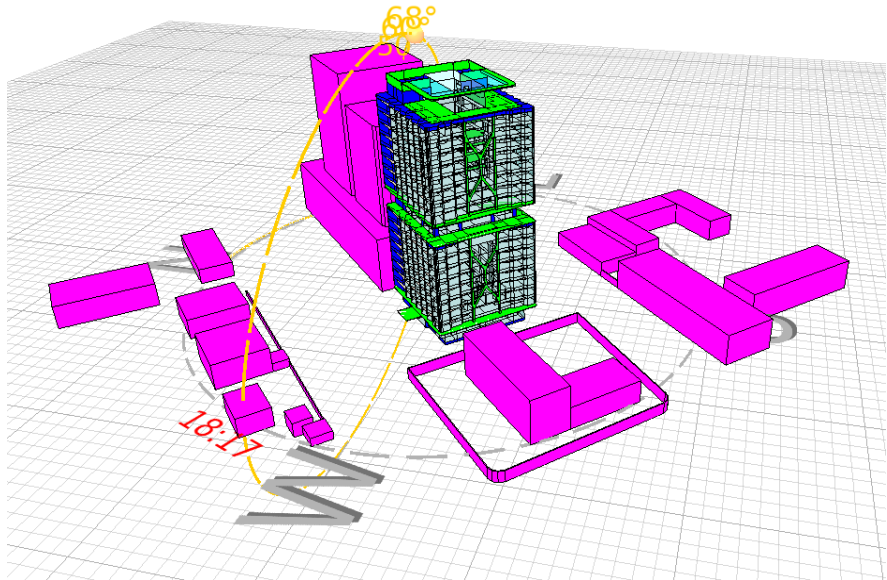


Table 1.8.2 (b) - Energy Cost

Energy Type	Units	Proposed Design		Baseline Design		Percent Savings			
		Energy Use	Cost (£)	Energy Use	Cost (£)	Energy Use	Cost		
Electricity	kWh	2,265,494.19	203,872.17	3,060,863.00	276,414.70	25.99	26.24		
Gas	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Subtotal (Model Outputs):		2,265,494.19	203,872.17	3,060,863.00	276,414.70	25.99	26.24		
On site Renewable Energy		Energy Generated (kWh)	Renewable Energy Cost (£)	Narrative					
Photovoltaic Panels	0.00	0.00	Generated from source						
Wind Power	0.00	0.00	Generated from source						
Solar Water Heating	0.00	0.00	Generated from source						
Combined Heat and Power (electricity)	0.00	0.00	Generated from source						
Exceptional Calculations		Energy Savings	Cost Savings	Narrative					
Summary		Units		Proposed Design		Baseline Design		Percent Savings	
				Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost
Total		kWh		2,265,494.19	203,872.17	3,060,863.00	276,414.70	25.99	26.24

Copyright © 2021 Integrated Environmental Solutions Limited All rights reserved

Percent Savings	
Energy use	Cost
25.99	26.24



- Đăng ký LEED Gold, đạt 26% giảm sử dụng năng lượng - giai đoạn nộp hồ sơ LEED thi công
- Đã đề xuất giải pháp khả thi để đạt tới 38-41.5 %

Bổ sung giải pháp hiệu quả năng lượng cho công trình đăng ký LEED

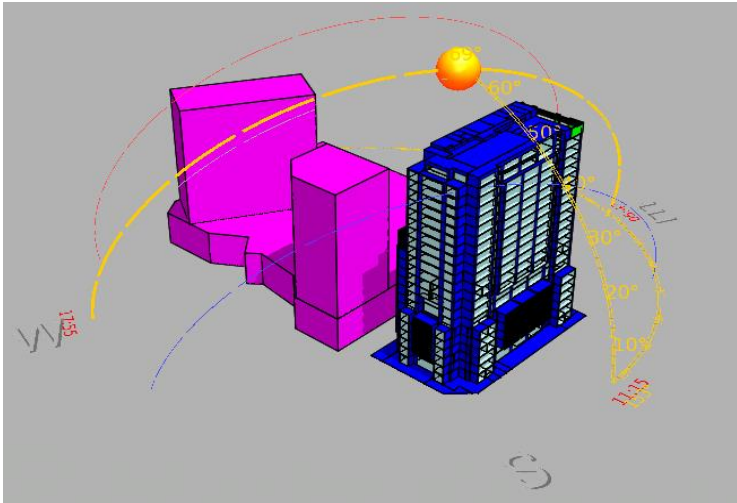


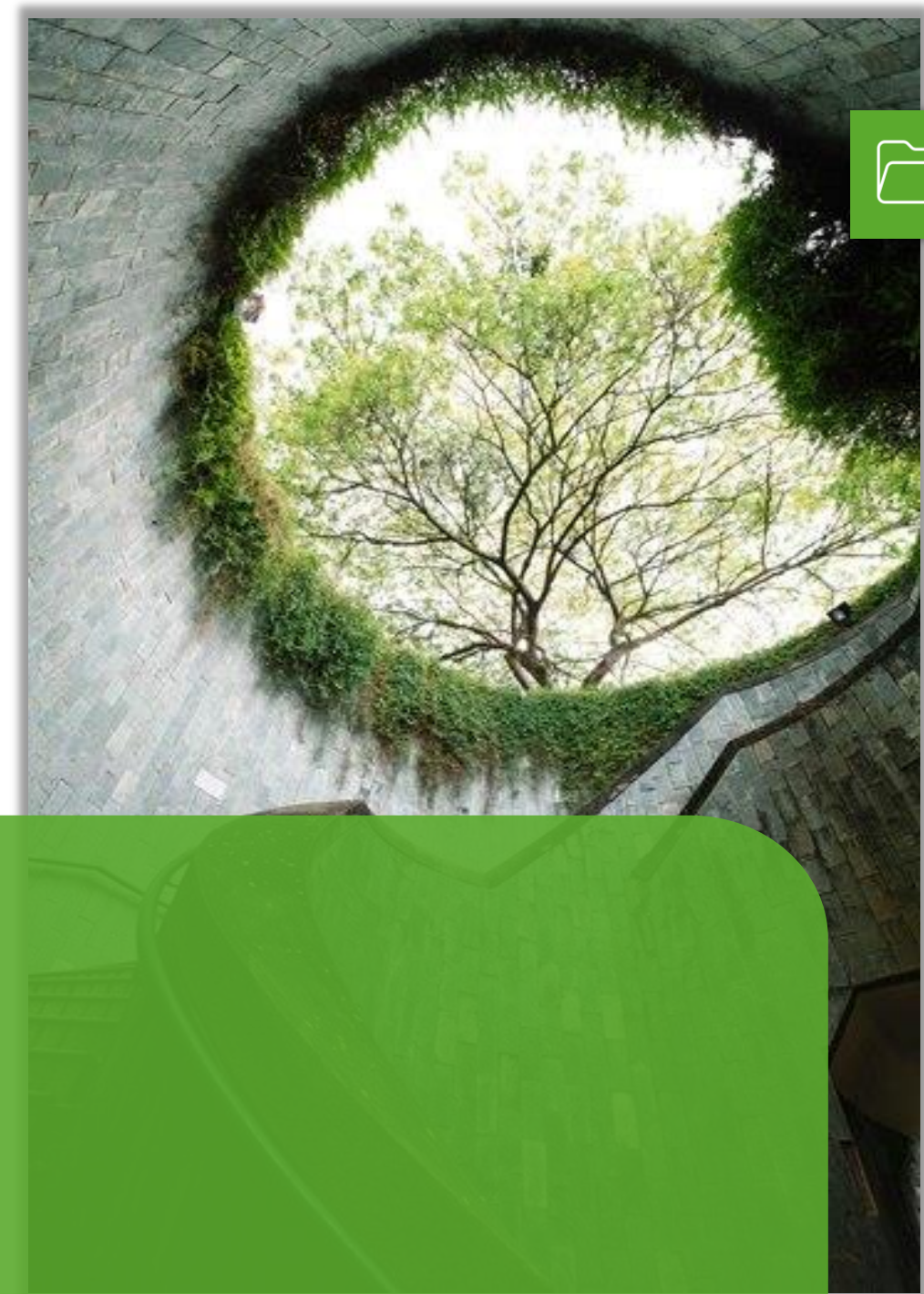
Table 1.8.2 (b) - Energy Cost

Energy Type	Units	Proposed Design		Baseline Design		Percent Savings		
		Energy Use	Cost (£)	Energy Use	Cost (£)	Energy Use	Cost	
Electricity	kWh	3,372,228.79	306,263.27	4,669,688.97	423,947.62	27.78	27.76	
Gas	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Subtotal (Model Outputs):		3,372,228.79	306,263.27	4,669,688.97	423,947.62	27.78	27.76	
On site Renewable Energy		Energy Generated (kWh)	Renewable Energy Cost (£)	Narrative				
Photovoltaic Panels		0.00	0.00	Generated from source				
Wind Power		0.00	0.00	Generated from source				
Solar Water Heating		0.00	0.00	Generated from source				
Combined Heat and Power (electricity)		0.00	0.00	Generated from source				
Exceptional Calculations		Energy Savings	Cost Savings	Narrative				
Summary		Units	Proposed Design		Baseline Design		Percent Savings	
			Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost (£)	Energy use	Cost
Total		kWh	3,372,228.79	306,263.27	4,669,688.97	423,947.62	27.78	27.76

Copyright © 2021 Integrated Environmental Solutions Limited All rights reserved

Percent Savings	
Energy use	Cost
27.78	27.76

- Đăng ký LEED Gold, đạt 27% giảm sử dụng năng lượng - giai đoạn nộp hồ sơ LEED thi công
- Đã hoàn thành tính toán giải pháp khả thi để đạt tới 34 % hiệu quả năng lượng



Quy trình, công cụ để tiến tới Net Zero

Thế nào là toà nhà Net Zero Energy?

NET ZERO ENERGY

HIGH EFFICIENCY

- HVAC
- Lighting
- Appliances
- Construction

SOLAR ELECTRIC & SOLAR THERMAL



■ Cân bằng năng lượng tiêu thụ và năng lượng tái tạo. Năng lượng tái tạo có thể là tái tạo tại chỗ hoặc tái tạo bên ngoài

■ Thách thức lớn nhất: giảm thiểu năng lượng sử dụng của toà nhà, khó hơn nhiều so với lấy chứng chỉ xanh



Mục tiêu cụ thể về tiết kiệm năng lượng



ĐỀ BÀI THIẾT KẾ

Mục tiêu hiệu quả năng lượng chung chung, không yêu cầu con số cụ thể

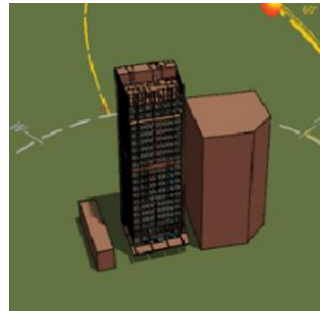
Không dự báo sử dụng năng lượng

Không kiểm tra tiện nghi công trình khi thiết kế

ĐỀ BÀI THIẾT KẾ

Mục tiêu cụ thể 25%, 40%, 67%, Zero Energy
Các yêu cầu bền vững môi trường khác

Đảm bảo đạt hoặc vượt mục tiêu đề ra



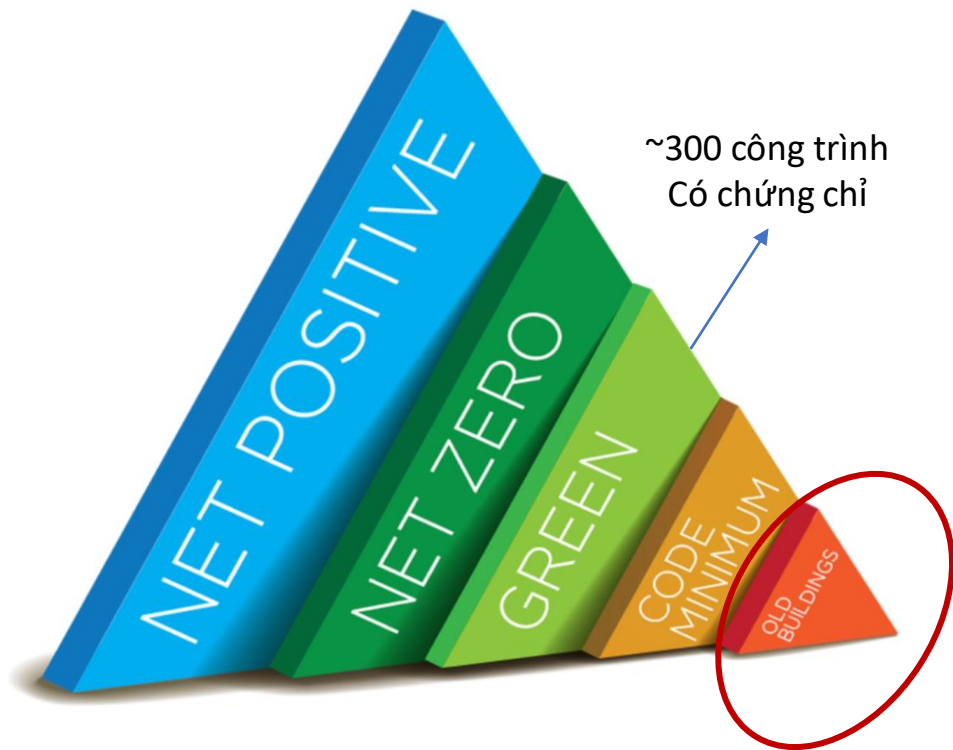
Báo cáo giảm sử dụng năng lượng, giảm phát thải





Mô hình tính dự báo sử dụng năng lượng, kiểm tra tiện nghi công trình, tối ưu hoá chi phí đầu tư, giảm thiểu chi phí vận hành, kiểm tra thời gian hoàn vốn khi tăng hiệu quả năng lượng
.....



Hồ sơ thiết kế xin phép xây dựng

Vai trò của thiết kế - kiến trúc sư, kỹ sư

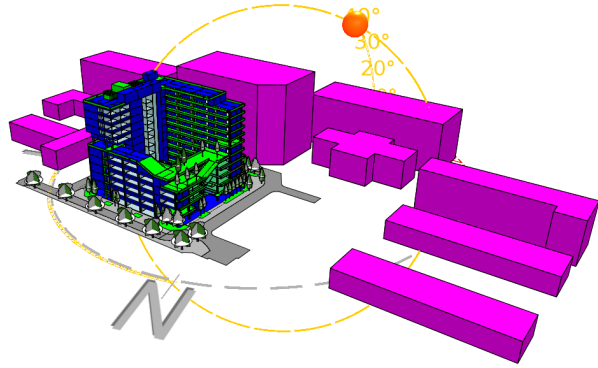


	Xây dựng	Sử dụng		Hết vòng đời
	 Carbon ban đầu	 Carbon vận hành	 Carbon hàm chứa trong quá trình sử dụng	 Carbon hết vòng đời
Kiến trúc sư	Cao	Thấp	Trung bình	Cao
Kỹ sư	Thấp	Cao	Trung bình	Thấp
Chính quyền	Thấp	Cao	Thấp	Thấp
Sản xuất	Cao	Thấp	Thấp	Cao
Nhà thầu	Cao	Thấp	Thấp	Thấp
Ph. triển D. án	Cao	Thấp	Thấp	Trung bình
Nhà đầu tư	Thấp	Cao	Cao	Thấp
Quản lý v.hành		Trung bình	Cao	
Người sử dụng		Cao	Trung bình	

[How to Design Strategies for Building Goals from cove.tool \(archdaily.com\)](https://www.archdaily.com/908482/how-to-design-strategies-for-building-goals-from-cove-tool)

- Cần nhìn nhận vai trò lớn hơn của kỹ sư thiết kế năng lượng, tối ưu hoá chi phí công trình
- Thay vì giao phó toàn bộ cho kiến trúc sư - dễ chấp nhận hy sinh hiệu quả cho vẻ đẹp nghệ thuật
- Bài toán kinh tế năng lượng cần được thực hiện triệt để giúp mang lại lợi ích tổng thể cho nhà đầu tư, người sử dụng, quốc gia, quốc tế

Công cụ, quy trình



Công cụ số hoá, mô phỏng vận hành tòa nhà
Vd: Openstudio



ANSI/ASHRAE Standard 209-2018

Energy Simulation Aided Design for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings

Quy trình: ASHRAE 209

Tiêu chuẩn sử dụng mô phỏng máy tính khi thiết kế

How we got here



In olden days (pre-1980)

- Research and design
- Expensive and uncommon

Performance-based codes (mid 1980's)

- Title 24, ASHRAE 90.1
- Utility incentive programs
- Desktop computers

1987 - IBPSA established
(International Building Performance Simulation Association)

LEED

- 1998 version 1.0
- 2000 version 2.0
- 2007 required 2 points in EAc2

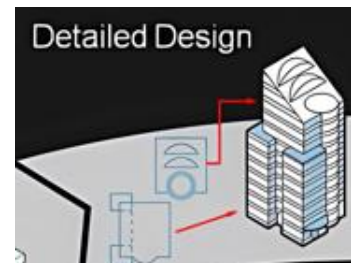
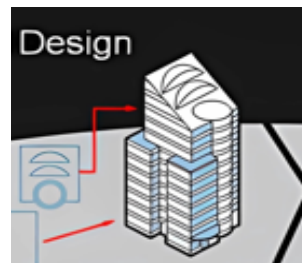
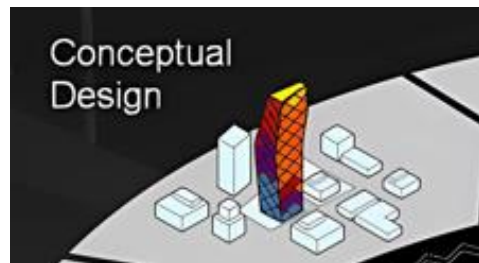
2004 - ASHRAE 90.1 Appendix G

Standard 209-2018

Các công việc thiết kế

Các công việc thiết kế		Giai đoạn
1.	#1 mô phỏng ý tưởng, hình khối	Thiết kế ý tưởng
2.	#2 thiết kế ý tưởng (wwr, che nắng,...)	Thiết kế cơ sở
3.	#3 giảm tải nhiệt (façade, đèn, thiết bị,..) ← Cơ hội giảm chi phí đầu tư	
4.	#4 lựa chọn hệ thống HVAC	Thiết kế kỹ thuật
5.	#5 tinh chỉnh thiết kế kiến trúc, HVAC	
6.	#6 tích hợp và tối ưu hóa thiết kế	Tài liệu xây dựng
7.	#7 lựa chọn thiết bị và các giải pháp kỹ thuật khác	

Mục tiêu, công cụ, quy trình thiết kế, thiết lập tối ưu vận hành



Các công việc thiết kế

25%

1. #1 mô phỏng ý tưởng, hình khối

Giai đoạn

50%

2. #2 thiết kế ý tưởng (wwr, che nắng,...)

Thiết kế ý tưởng

67%

3. #3 giảm tải nhiệt (façade, đèn, thiết bị,..)

Cơ hội giảm chi phí đầu tư

Thiết kế cơ sở

NZEB

4. #4 lựa chọn hệ thống HVAC

Thiết kế kỹ thuật

5. #5 tinh chỉnh thiết kế kiến trúc, HVAC

Tài liệu xây dựng

6. #6 tích hợp và tối ưu hóa thiết kế

7. #7 lựa chọn thiết bị và các giải pháp kỹ thuật khác

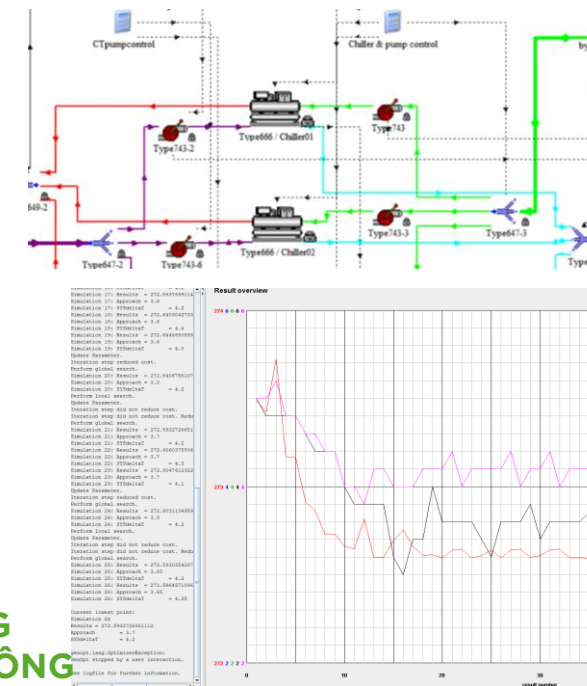
XÁC ĐỊNH MỤC TIÊU

CON NGƯỜI, CÔNG CỤ, QUY TRÌNH
GIẢI TRÌNH BẰNG SỐ LIỆU CÁC GIẢI PHÁP GIẢM TẢI HVAC

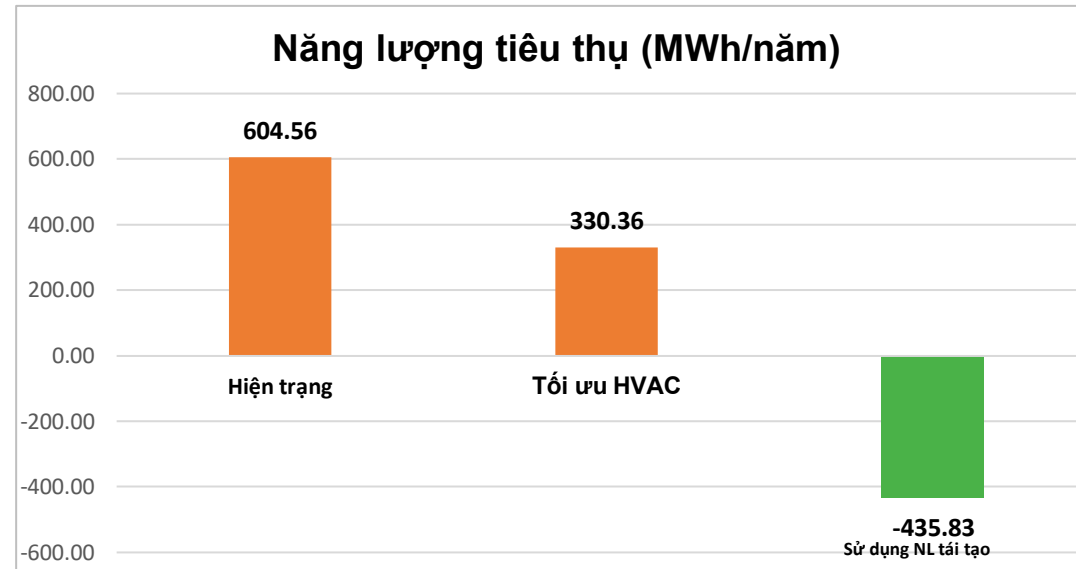
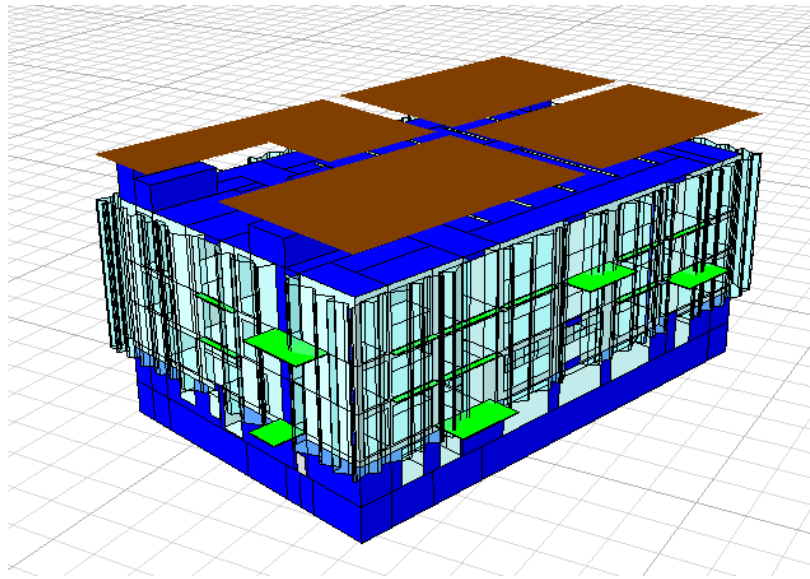
QUY CHUẨN TIÊU CHUẨN

LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG
CẦN ĐƯỢC MẠY ĐO CHO TỪNG CÔNG TRÌNH

IoT + TỐI ƯU VẬN HÀNH THEO THỜI GIAN THỰC

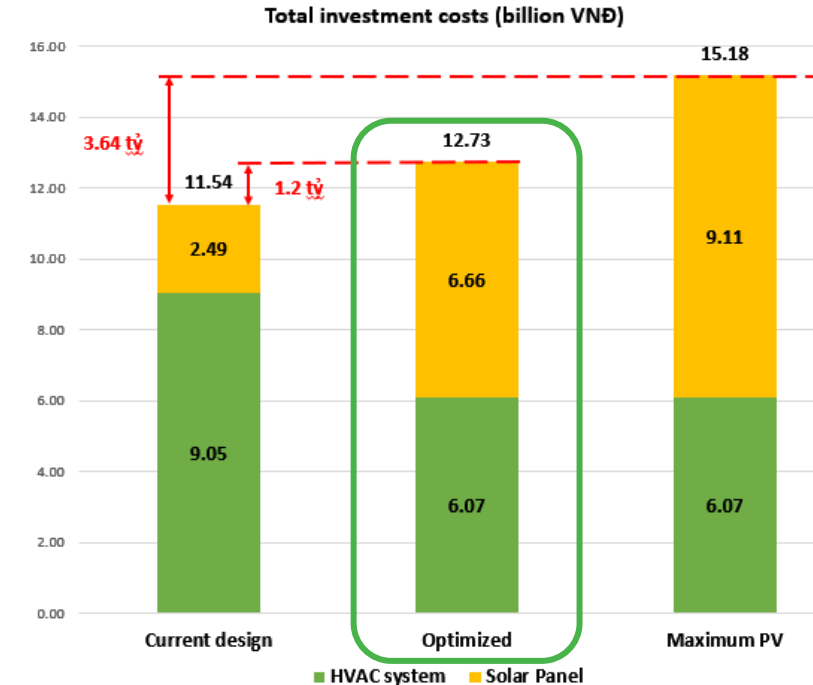
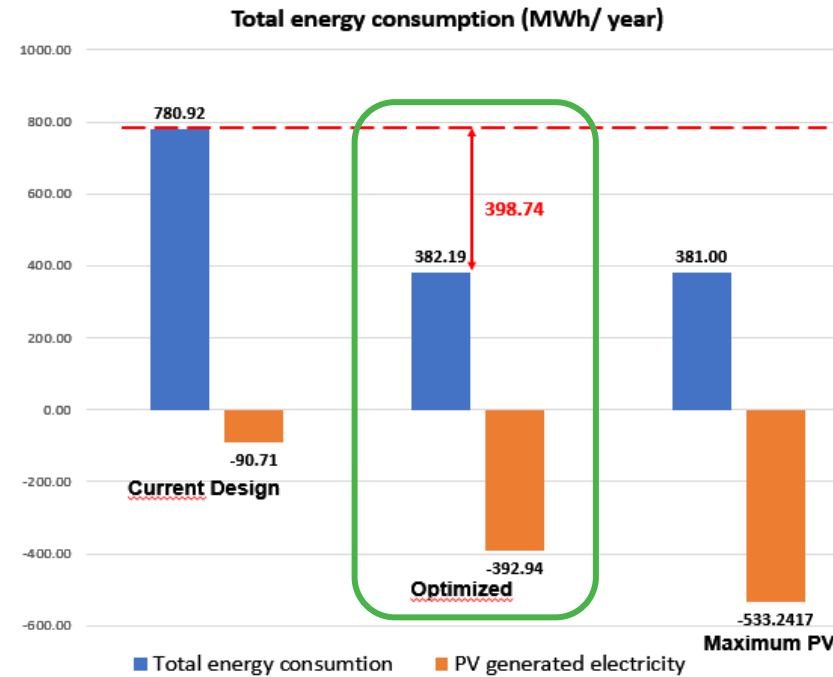
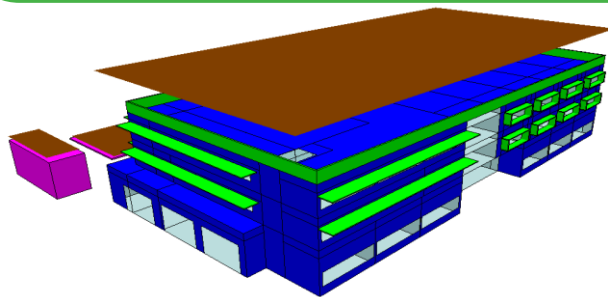
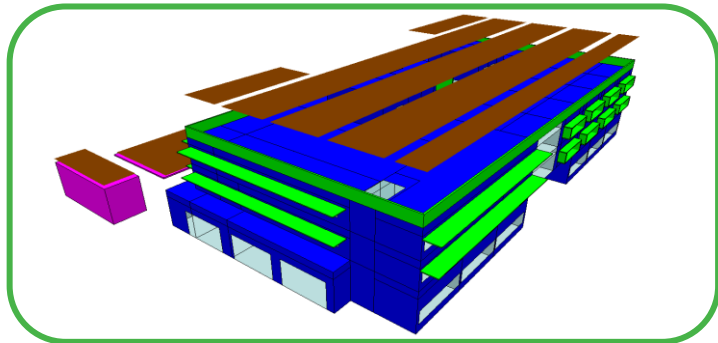
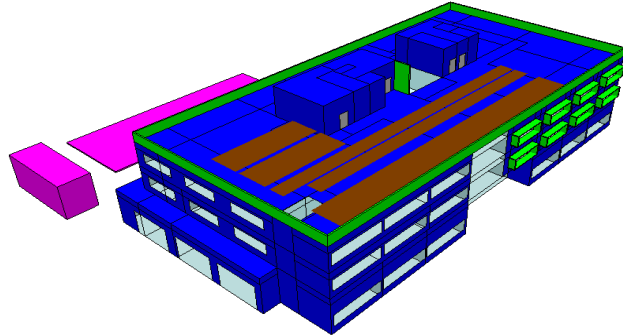


Kết quả - Toà nhà đa năng thể thao Net Zero Energy



- Tư vấn chứng chỉ xanh LOTUS
Nghiên cứu định hướng đạt Net Zero Energy
- Tính toán thành công phương án giúp dự án đạt Net Zero Energy - giảm 100% năng lượng tiêu thụ tương đương tiết kiệm 1.25 tỉ tiền điện vận hành/ năm
- Vì các lí do liên quan đến quản lý dự án, tiến độ,... các bên thống nhất không thực hiện Net Zero Energy, hướng đến mục tiêu LOTUS PLATINUM

Kết quả - Toà nhà văn phòng Net Zero Energy



TOÀ NHÀ VĂN PHÒNG NET ZERO ENERGY, 5900 m2

Kết luận



Phát triển kinh tế năng lượng Công trình mới

- Kinh tế, năng lượng công trình cần được đưa vào đề bài thiết kế với mục tiêu rõ ràng
- Bổ sung vai trò của kỹ sư năng lượng, tối ưu thiết kế, tối ưu phân bổ vốn đầu tư vào các thành phần công trình
- Tập trung lợi ích cốt lõi với dấu hiệu: chi phí đầu tư, chi phí vận hành đều giảm so với công trình tương tự
- **Chỉ lấy chứng chỉ xanh khi đã đảm bảo lợi ích cốt lõi. Chứng chỉ xanh không phải là sự đảm bảo cho hiệu quả đầu tư, hiệu quả năng lượng**
- Lựa chọn thiết bị và thiết lập điều khiển hệ thống cần được tính toán, may đo cho mỗi công trình. Tối ưu điều khiển bằng IoT, clouds theo thời gian thực

Cải tạo hiệu quả năng lượng Công trình đang vận hành



- **Các dịch vụ đo đếm, theo dõi năng lượng IoT không phải là giải pháp triệt để giúp tăng hiệu quả năng lượng**
- **Một số công ty ESCO chỉ tập trung thay thế thiết bị và thu tiền dài hạn, tới 20 năm, cần xem xét hiệu quả kinh tế của cách làm này**
- Nhiều toà nhà có thể tận dụng hạ tầng sẵn có để nâng cao hiệu quả năng lượng, không cần thay thế thiết bị, vật liệu, hoặc thay rất ít.
- Cần tính toán cụ thể mỗi giải pháp cải tạo đem lại hiệu quả gì, thời gian hoàn vốn bao lâu để ra quyết định



THANK YOU

