



Chi phí đắt đỏ **không** có
nghĩa là tiết kiệm năng lượng



Gregers Reimann

Giám đốc điều hành, Công ty Tư vấn IEN Consultants
Tư vấn xây dựng Công trình Xanh và Tiết kiệm năng lượng
www.ien-consultants.com

Singapore | Malaysia | Trung Quốc

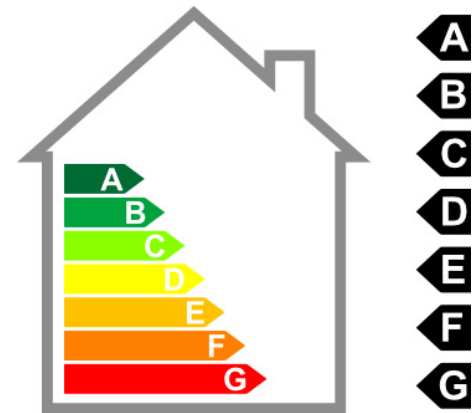
Nội dung

- I. Giới thiệu về IEN Consultants
- II. Nhãn năng lượng cho các công trình xây dựng
- III. TKNL tại Đan Mạch – và viễn cảnh cho Việt Nam
- IV. Các nghiên cứu điển hình về Tòa nhà TKNL

”Nếu bạn tham gia vào 1 dự án công trình mới và bạn không làm cho công trình đó xanh và sử dụng năng lượng ở mức thấp nhất có thể, thì công trình đó sẽ bị lỗi thời về chức năng sử dụng ngay khi nó đi vào hoạt động và không đem lại lợi ích kinh tế trong suốt tuổi đời công trình”

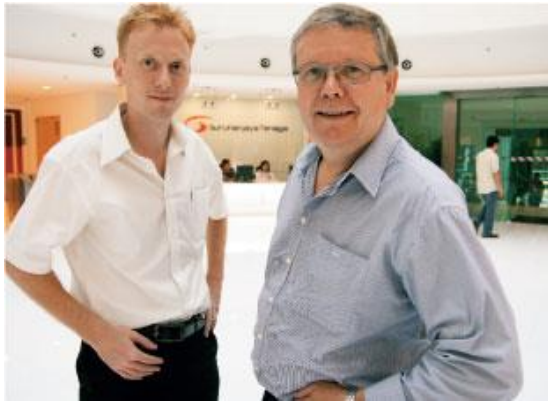
Ông Jerry Yudelson (2008)

Thành viên Ban điều hành quốc gia
Hội đồng Công trình Xanh Hoa Kỳ



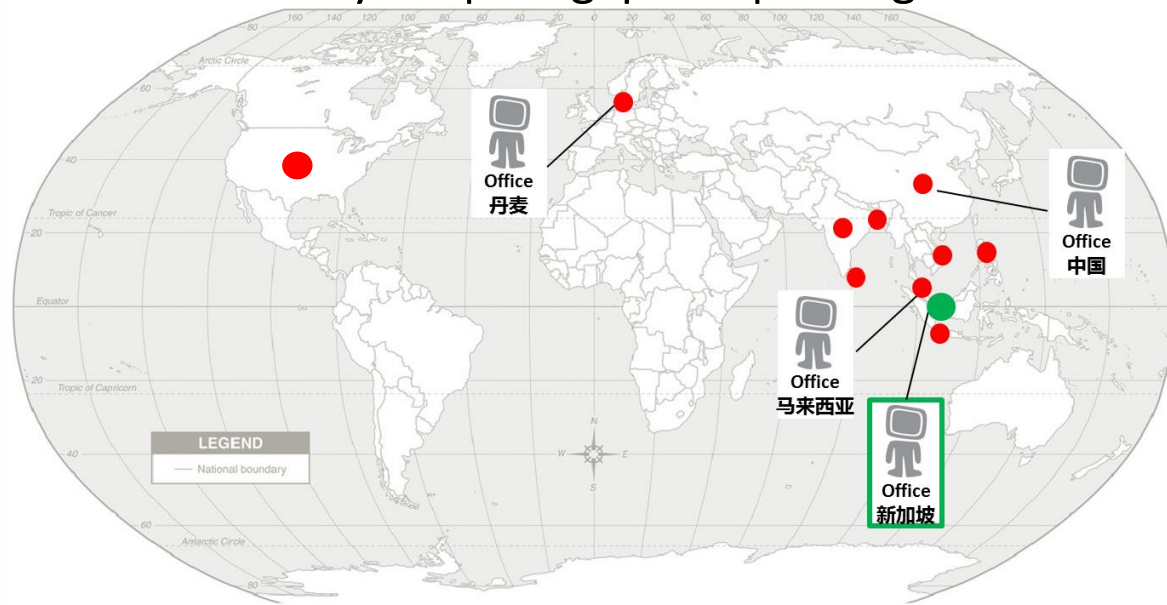
IEN Consultants

3,2 triệu mét vuông diện tích
công trình xanh



Gregers (Giám đốc) Poul (Nhà sáng lập)

Malaysia | Singapore | Trung Quốc



Công sở

DA Phát triển

Bán lẻ

Giáo dục

Nhà máy & NCPT

Khách sạn

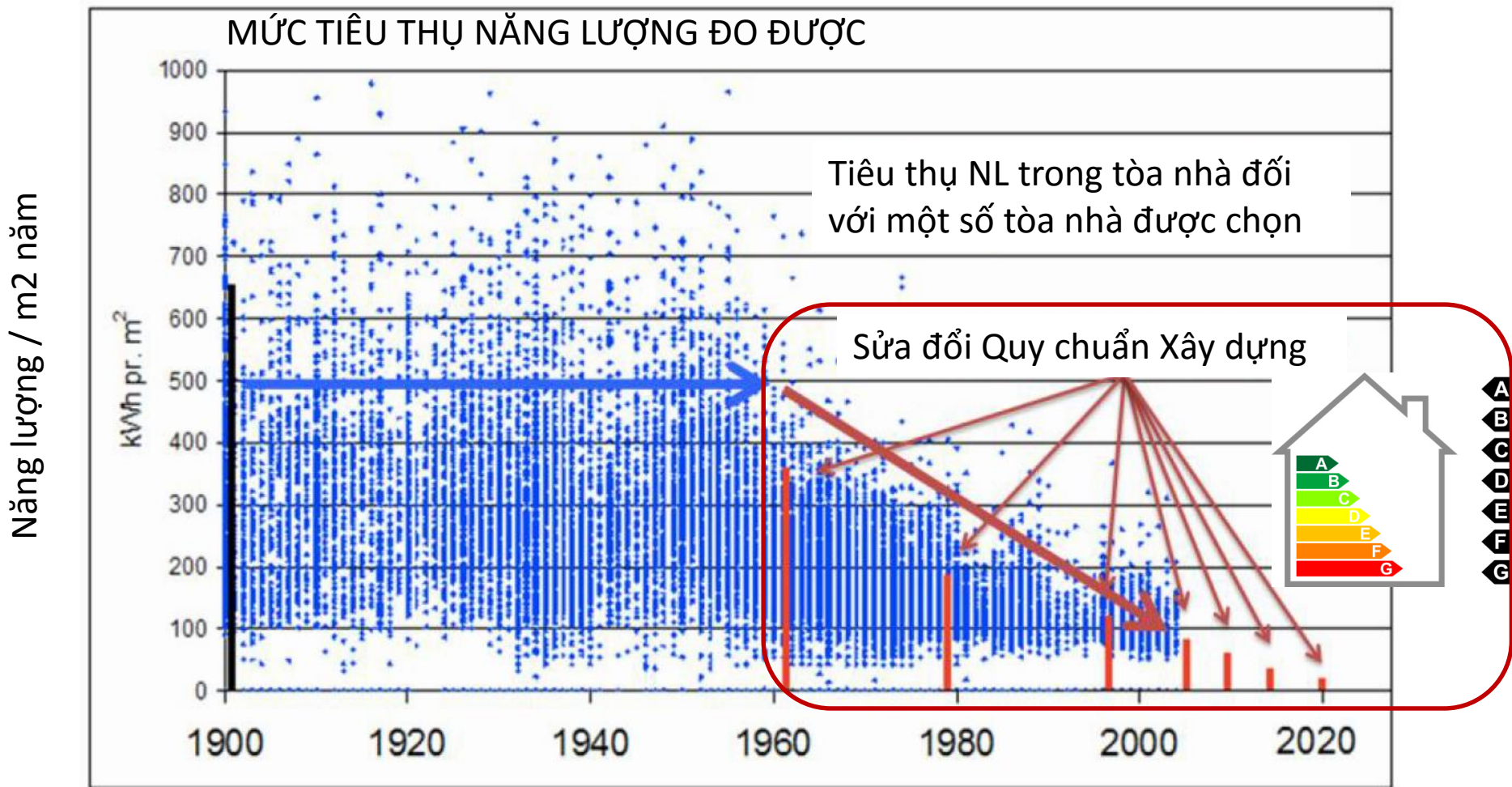
Y tế & CNSH

Cải tạo Công sở

Sân bay

Nhà ở

TKNL đo được trong các tòa nhà tại Đan Mạch là 50%



Nhãn năng lượng bắt buộc đối với các công trình xây dựng

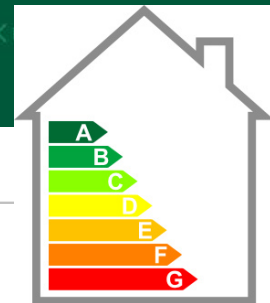
www.nybolig.dk/soegeresultat-boliger?locationFreeltext=københavn&postalDistrict=&roadName=&minPrice=-2147483648&maxPrice=2147483647&m

Diện tích công trình	0 m2 - 300+ m2	Diện tích đất	0 m2 - 2000+ m2
Số lượng phòng	1 - 6+	Năm	Before 1900 - 2016
Cấp công trình	0 level - 5 plan	Tầng	Basement - 8+ floor
Năng lượng	A - G	Thời gian lưu trú	0 - 1000+

Tất cả các nhãn

Hiển thị số lượng công trình: 2.081 công trình

Tra cứu thông tin về bất động sản tại Copenhagen



Nhân năng lượng bắt buộc đối với các công trình xây dựng

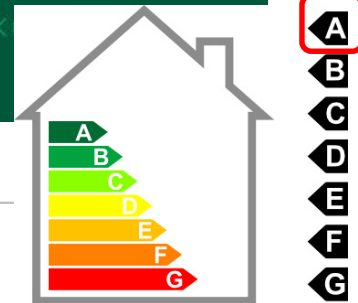
www.nybolig.dk/soegeresultat-boliger?locationFreetext=københavn&postalDistrict=&roadName=&minPrice=-2147483648&maxPrice=2147483647&m

Diện tích công trình	0 m2 - 300+ m2	Diện tích đất	0 m2 - 2000+ m2
Số lượng phòng	1 - 6+	Năm	Before 1900 - 2016
Cấp công trình	0 level - 5 plan	Tầng	Basement - 8+ floor
Năng lượng	A - A	Thời gian lưu trú	0 - 1000+

Chỉ có nhãn A

Hiển thị số lượng công trình: 412 công trình

Tra cứu thông tin về bất động sản tại Copenhagen



412 Công trình TKNL (Nhãn A)

www.nybolig.dk/soegeresultat-boliger?locationFreertext=københavn&postalDistrict=&roadName=&minPrice=-2147483648&maxPrice=2147483647&m

Nybolig

Chúng tôi tìm thấy 412 công trình có thể phù hợp với bạn.

Customize search

Sort by: Select sort

Lựa chọn

Kålagervej 24,
2300 Copenhagen S

177 m² 6 139 days Save

Type: Villa Cash price: 6,500,000

Nybolig

Strandlodsvej 18 C2
2300 Copenhagen S

127 m² 6 309 days Save

Type: Townhouse Cash: 4795000

Nybolig

Weidekampsgade 57 5 2
2300 Copenhagen S

79 m² 2 75 days Save

Type: Condo Cash: 31.400.000

Nybolig

Tra cứu thông tin về bất động sản tại Copenhagen



Nhà ở TKNL (Nhãn A)

www.nybolig.dk/ejerlejlighed/2300/weidekampsgade/260369/08tm0109



**Weidekampsgade 57, 5. 2.
2300 Copenhagen S**

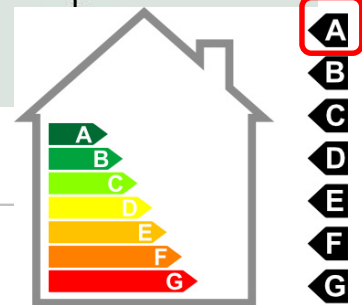
type	Apartment
Size	79
cash price	3149000
Owner Per capita spending. md.	2,213

Hóa đơn tiền điện hàng tháng: 2213 kr
Hóa đơn tiền điện hàng tháng: 7,1 triệu VNĐ

- > Come out and see the property
- > Make an offer
- ↓ Get the documents
- ♥ Save

79 m² 2 5th floor 2006 **A** -3% SALG

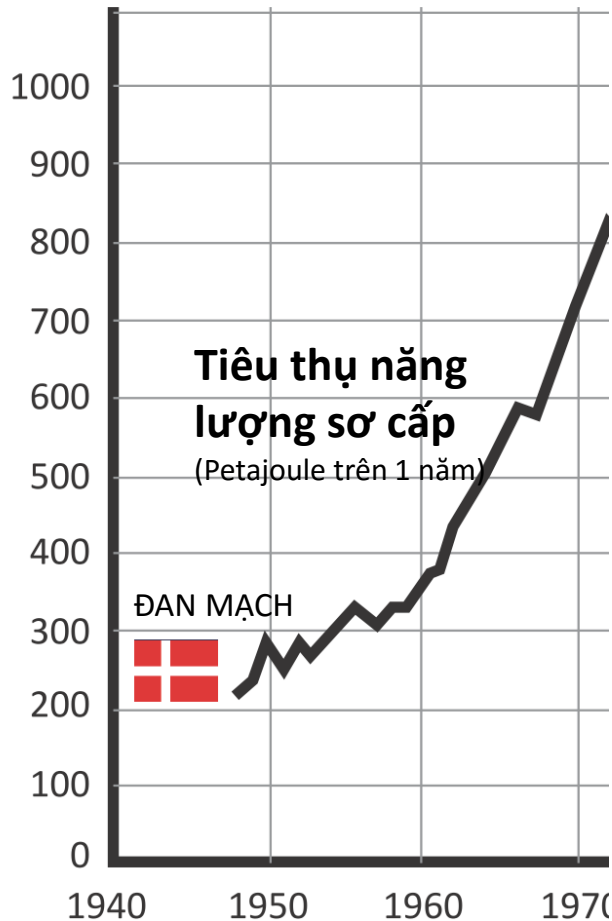
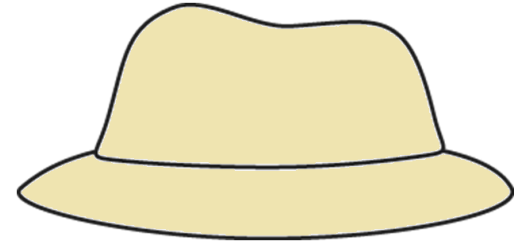
Tra cứu thông tin về bất động sản tại Copenhagen



TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG

Kinh nghiệm của Đan Mạch

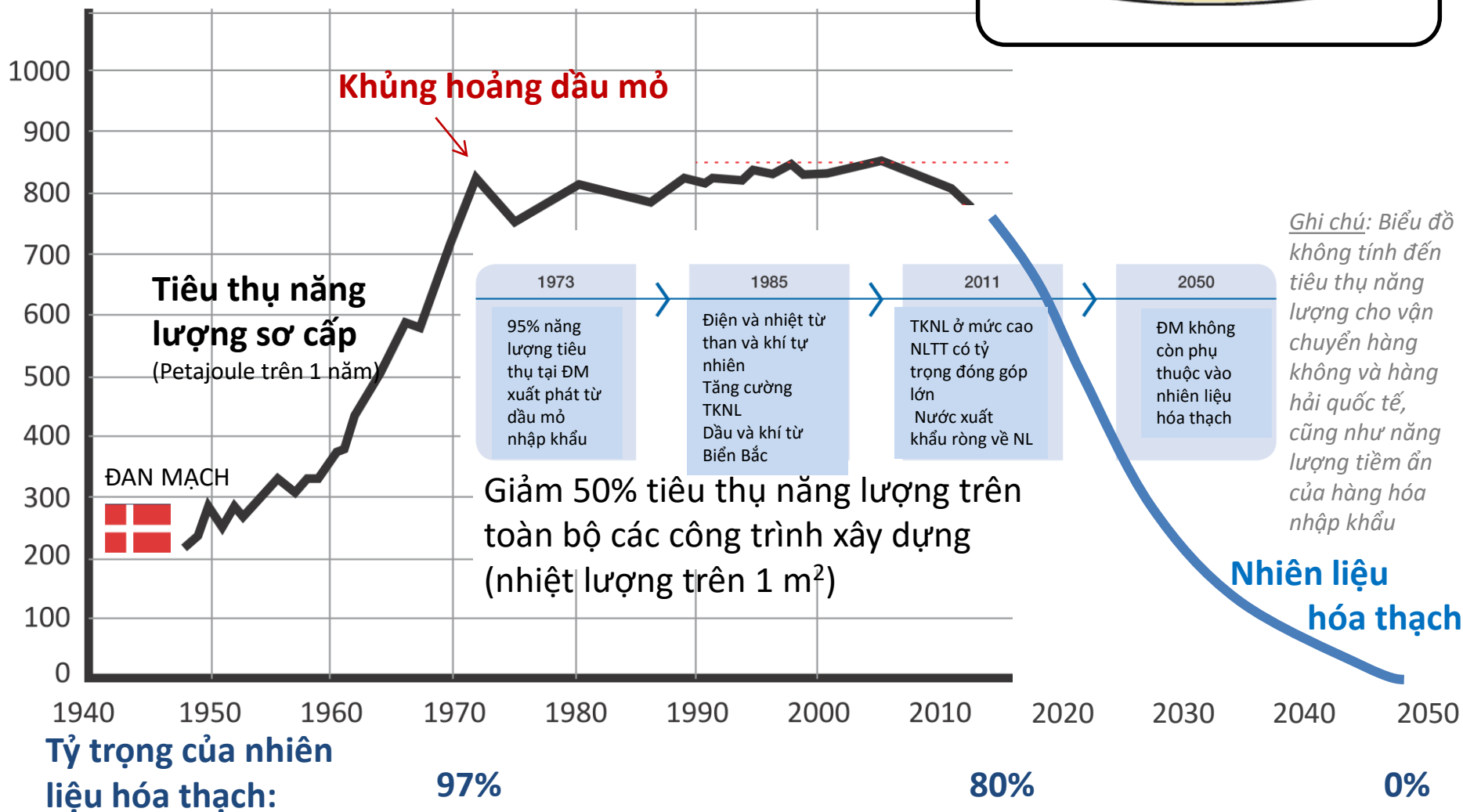
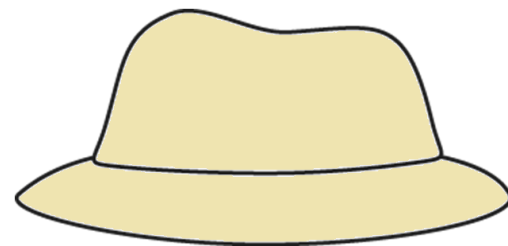
HÃY LẤY MŨ



TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG

Kinh nghiệm của Đan Mạch

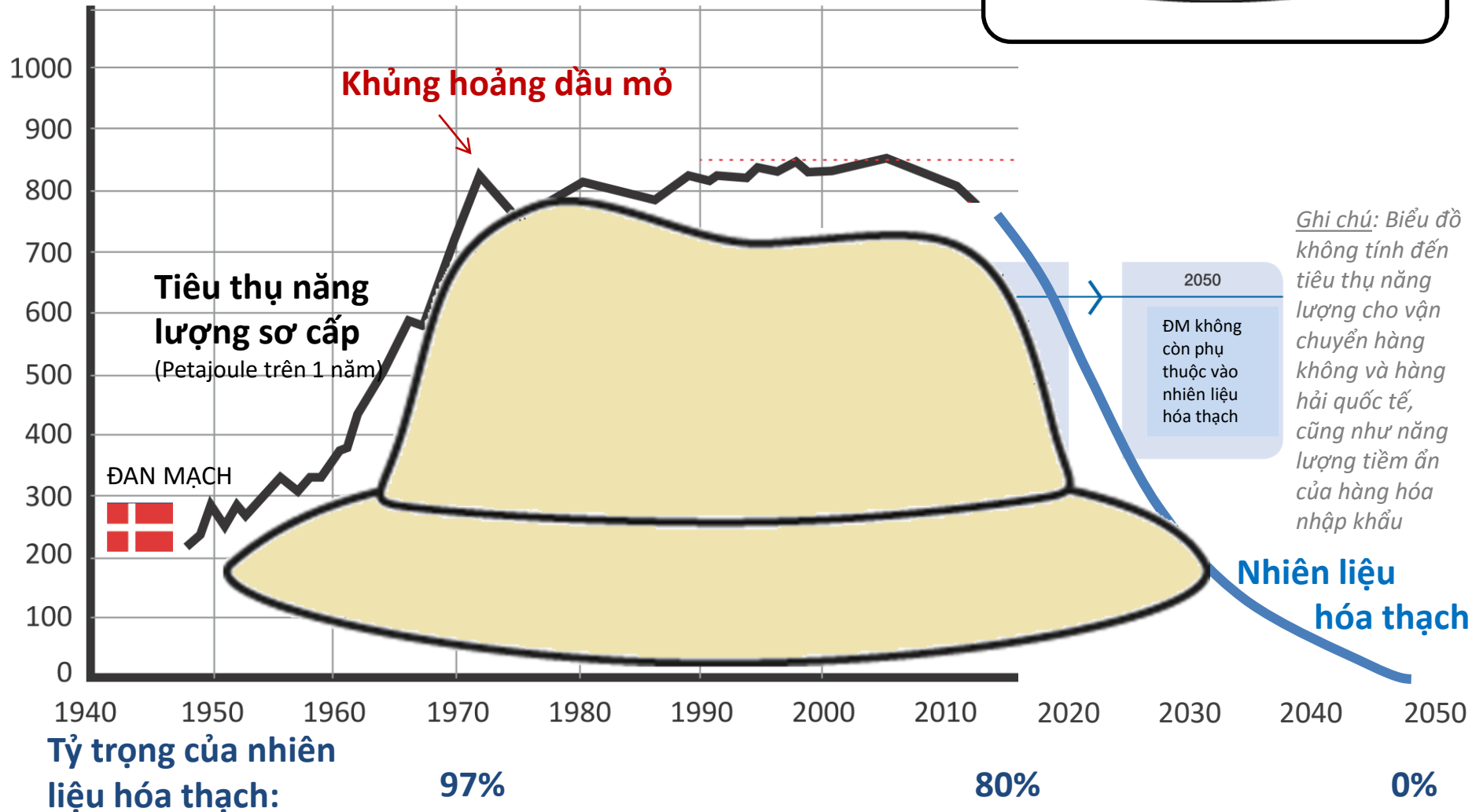
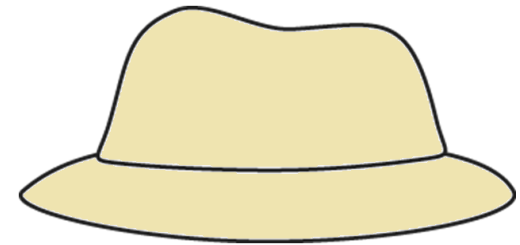
HÃY LẤY MŨ



TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG

Kinh nghiệm của Đan Mạch

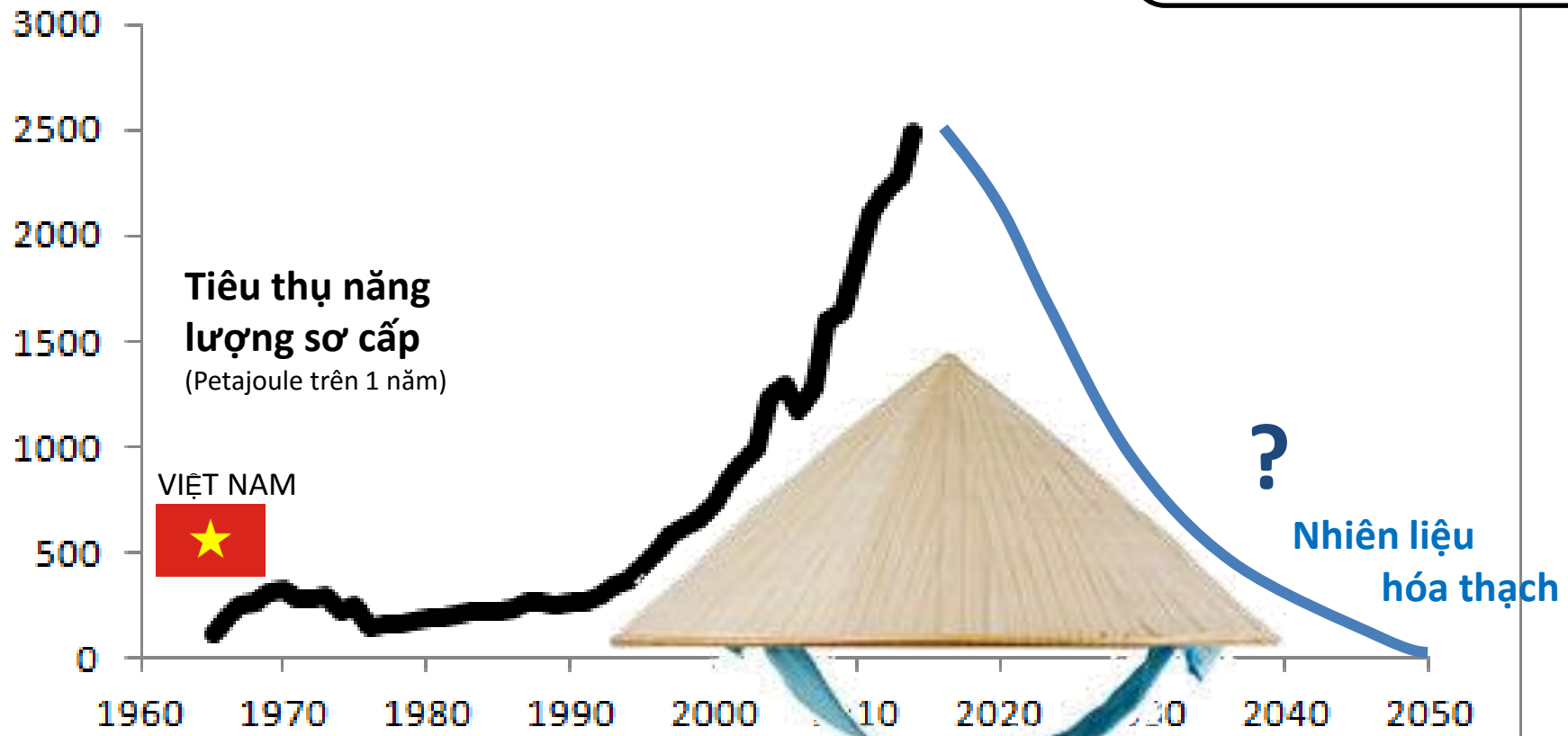
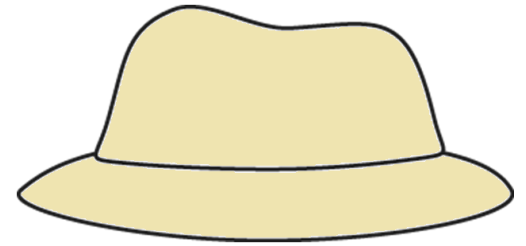
HÃY LẤY MŨ



TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG

Ba phát hiện cơ bản

HÃY LẤY MŨ



Tỷ trọng của nhiên liệu hóa thạch:

79%

0%

Các tòa nhà TKNL tại Đông Nam Á



LEO Building



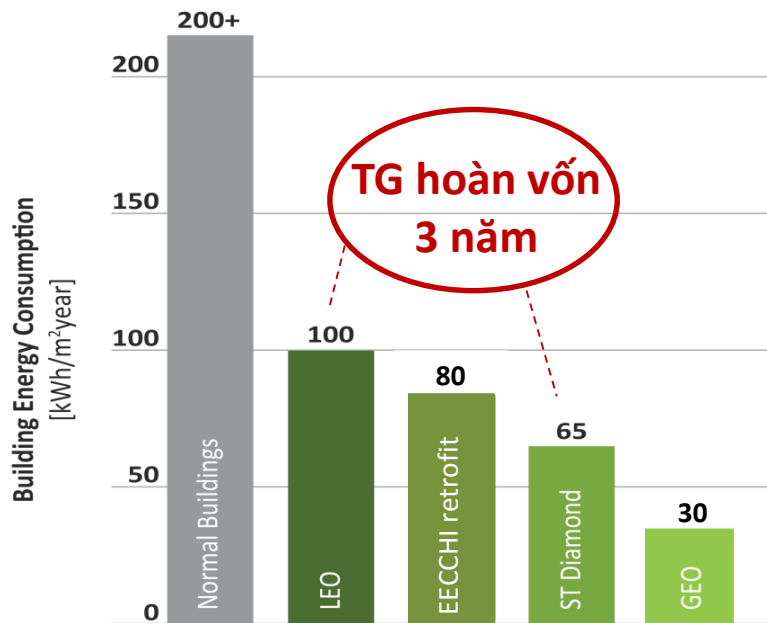
GEO Building



ST Diamond Building



EECCHI retrofit



**Tiêu thụ năng lượng
đo được**

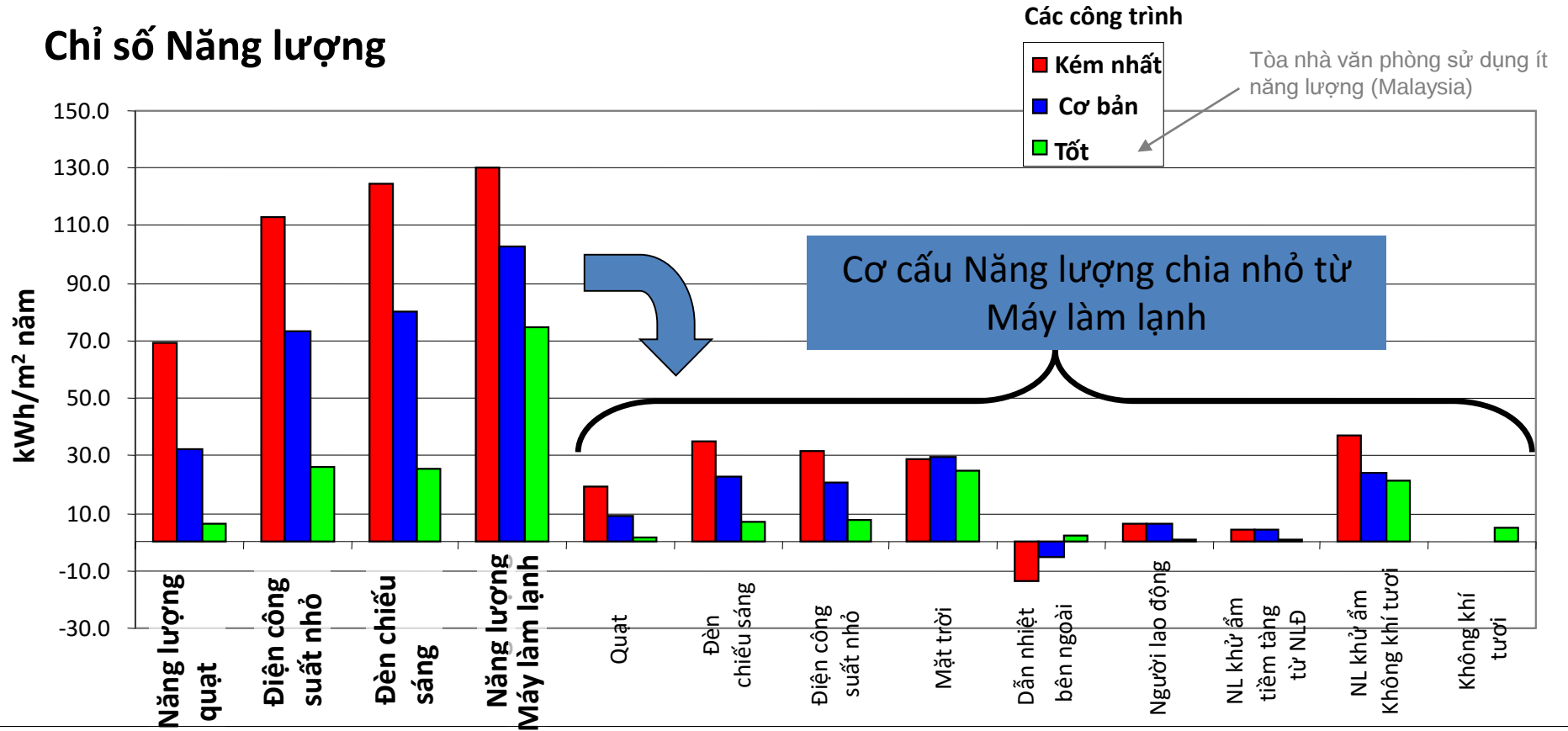
Các tòa nhà do IEN Consultants
tư vấn

Completion year

Completion year	2004	2010	2010	2007
LEO				
EECCHI retrofit				
ST Diamond				
GEO				

Phân tích năng lượng trong công trình với mô phỏng máy tính

Chỉ số Năng lượng



TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG

Ba phát hiện cơ bản

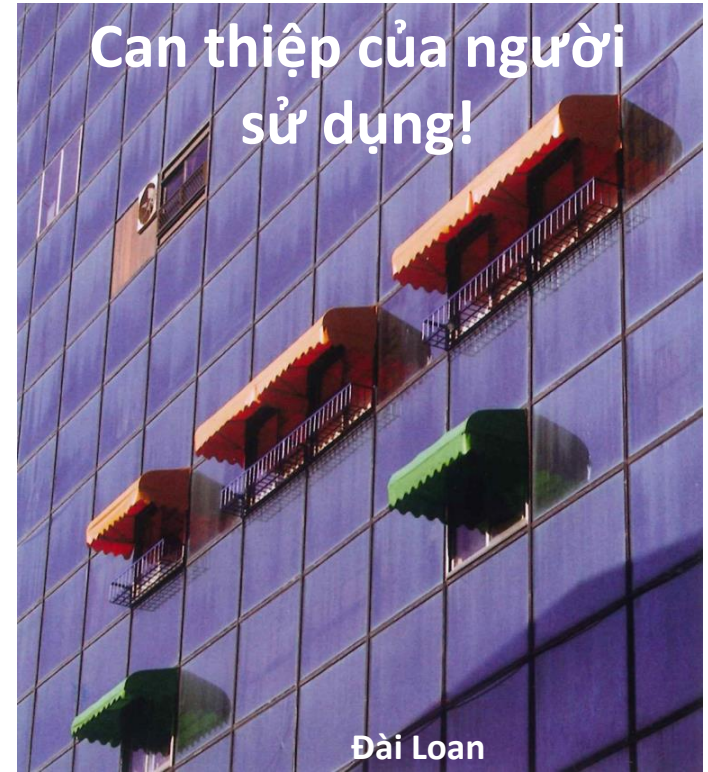
Thiết kế kính cho toàn bộ
chiều cao công trình

Sáng chói & nóng nực

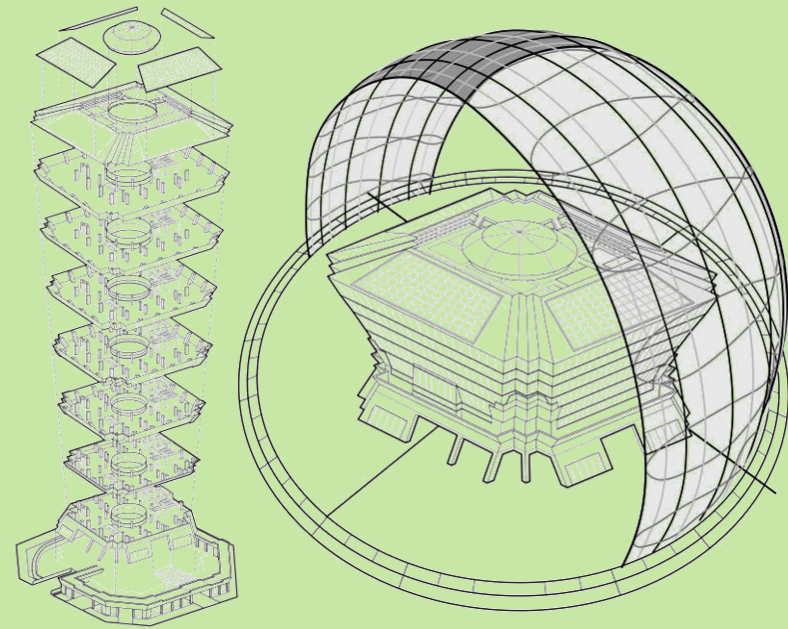
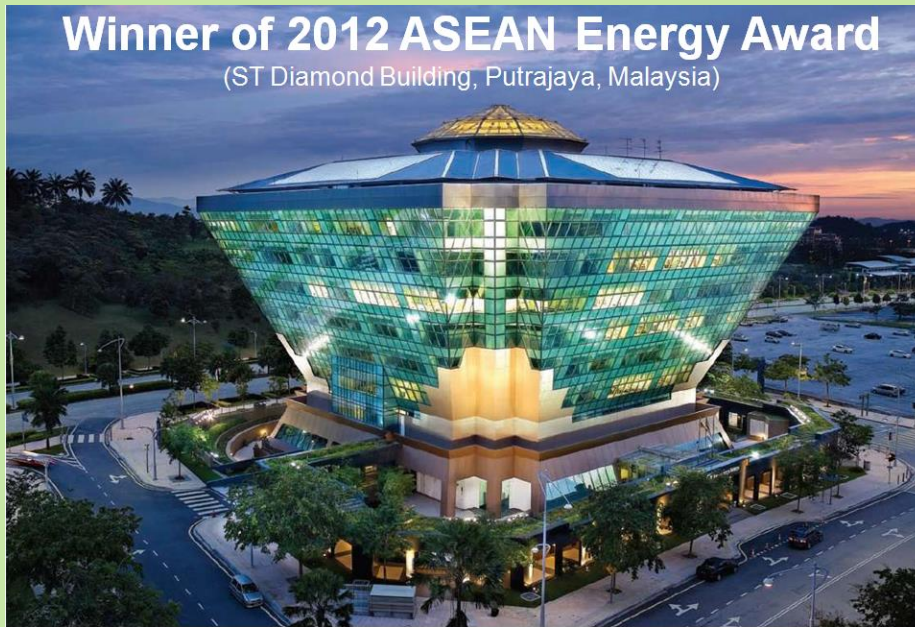
Thiết kế tuyệt vời!?

Tắm chắn sáng ở mọi nơi

GIẢI PHÁP ĐỊA PHƯƠNG



Nghiên cứu điển hình



Nghiên cứu điển hình về Tòa nhà văn phòng TKNL

TÒA NHÀ DIAMOND (SURUHANGJAYA TENAGA, 2010)

1/3 tiêu thụ năng lượng



Dữ liệu chính

Diện tích sàn: 14.000 m²

Năm hoàn tất: 2010

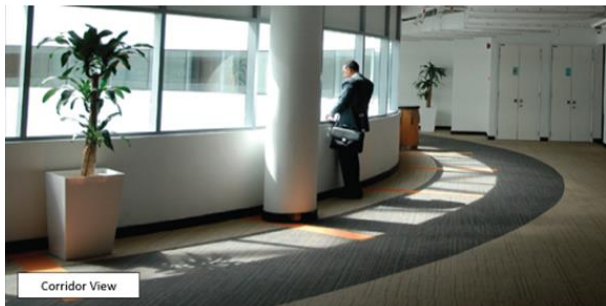
Mật độ năng lượng trong tòa nhà:
69kWh/m²*năm

Tổng chi phí xây dựng: 60 triệu RM

Chi phí TKNL bổ sung: 3,2%

Thời gian hoàn vốn: < 3 năm

IRR: 34% (dựa trên thời hạn cho thuê 7 năm)



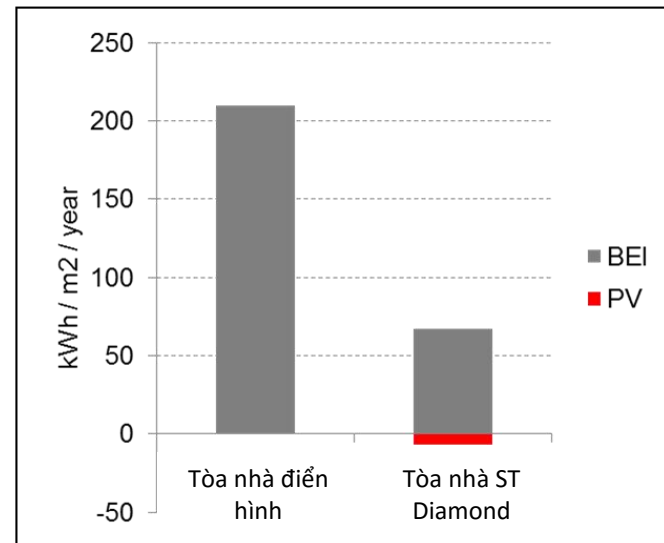
GIẢI
THƯỞNG



Giải nhất về
năng lượng
khu vực
ASEAN năm
2012
&



Giải thưởng
Công nghệ
ASHRAE 2013
(giải nhì)



TÒA NHÀ DIAMOND có thiết kế tương tự với các căn nhà của người dân bản địa

Malaysia and Denmark's commitment to the field of

Green Energy in Architecture

as well as in cooperation and capacity building within the field, can be illustrated by the mutually beneficial involvement of IEN Consultants with the development of this field in Malaysia over the years. IEN Consultants was originally a proprietorship established by a Danish Chief Technical Advisor involved in the identification of energy projects in Malaysia. When the company took on the LEO Building projects it gained recognition in Malaysia and IEN Consultants managed to build up a team of consultants, most of them Malaysian, who with their experience on the LEO Building, became known further afield. This helped gain further commissions on such projects as the Green Tech Building and what has become known as The Diamond Building in Putrajaya.

"Green Buildings" are perceived to be expensive, both because of the costs of employing the expertise necessary to develop and refine the building and system designs, and because of the relatively high capital costs of green technology items. It takes time for reduced operating costs, which come with reduced energy usage, to counterbalance the increased capital investment and this has been a significant brake on development worldwide. However, given that approximately 40% of worldwide carbon emissions come from buildings, it is clear that there is a need for the "greening" of buildings to

make a significant contribution to carbon reductions.

As a result much effort has gone into the dissemination of green ideas to the Malaysian building industry, including the idea that the advantages of reduction of whole life costs of buildings as opposed to just capital costs are worthwhile. The fact that some "green" input to building design in Malaysia has moved from a subsidised base, using for example Danish funding for the LEO Building and European Union funding for the Green Tech Office Building, to a fully Malaysia funded base in the case of the so-called "Diamond Building" indicates some success in changing attitudes to operating costs vs capital costs ascribed to "Green Buildings".

Improved energy efficiency is already recognised by the Malaysian government to be more important than mere certification under the Green Building Index (GBI) scheme. That scheme therefore carries tax and stamp duty benefits to encourage the real application of green ideas in the design and operation of buildings.

Beyond this, IEN Consultants is now involved with a UNDP funded project, with the Ministry of Works, to promote low carbon buildings in Malaysia. It is hoped, amongst other things that it will lead to a building code by 2015 specifying much lower carbon footprints even than the LEO Building or the Diamond Building.



Modern sunshade
Diamond Building in festive season lighting



Traditional sunshade
Rungus Longhouse, Sabah

Another major area of involvement was in

Capacity Building for Malaysian Industry and Academia in EE Building design.

The objective of the scheme, which was implemented by the Ministry of Energy, Communications and Multimedia (now Ministry of Energy, Green Technology and Water), was to develop capacity in the optimisation of energy efficient building design. This was done through training sessions, seminars, specific analysis of existing buildings and design development of new buildings. A key partner in this endeavour was the Public Works Department (JKR) and there was close cooperation with Schools Division and Healthcare Division, so the lessons learned were comprehensive, and the dissemination of the results widespread.

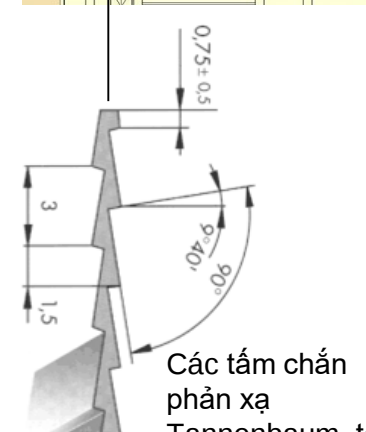
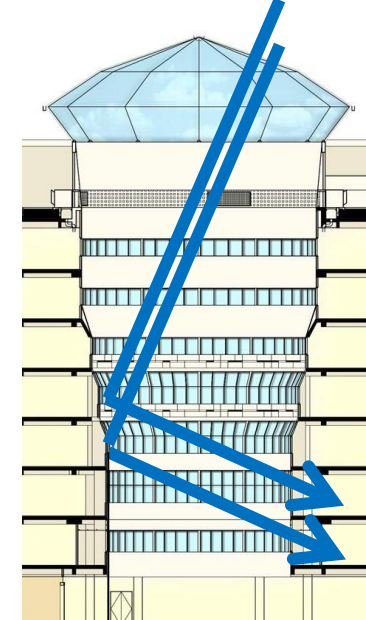
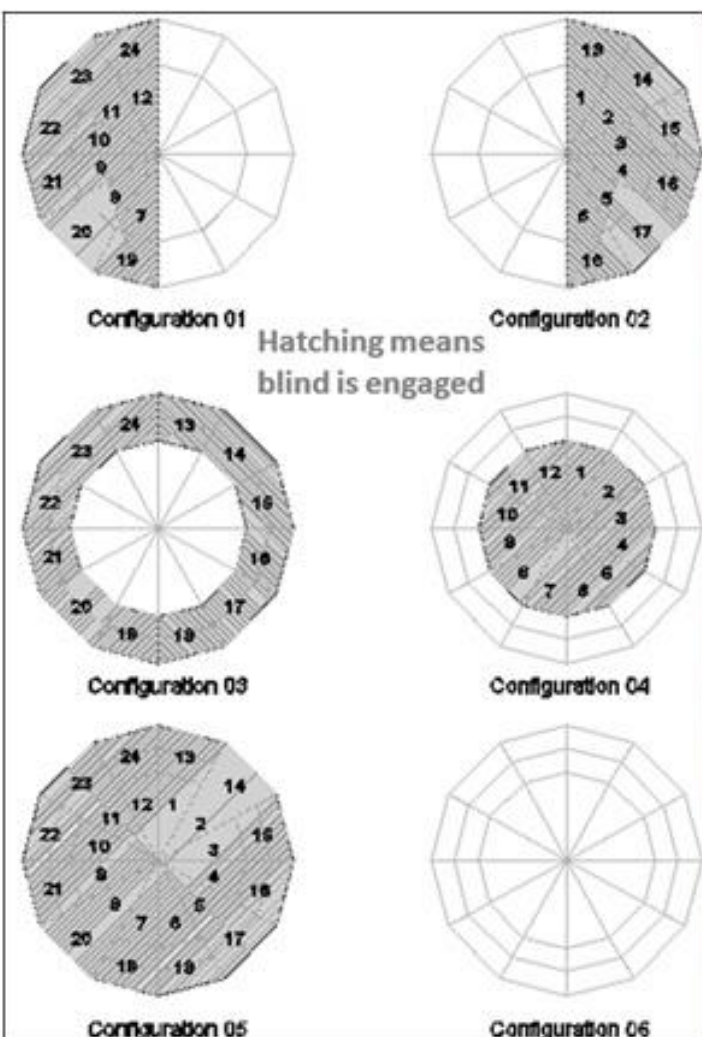
The project produced reports outlining design strategies for new buildings, making lessons learned from the LEO Building described above available to practitioners and academics across Malaysia. The project also produced reports on "Energy Efficiency Promotion: Lessons Learned and Future Activities", and undertook an evaluation of JKR design standards.

The project certainly raised awareness and improved the country's knowledge base regarding energy efficiency in buildings and made recommendations to Ministry of Energy, Green Technology and Water and JKR to set up demonstration offices, a very successful example of which was in Wisma Damansara.

Kết quả của nhiều lần MÔ PHỎNG

Kết quả của nhiều THỂ HỆ



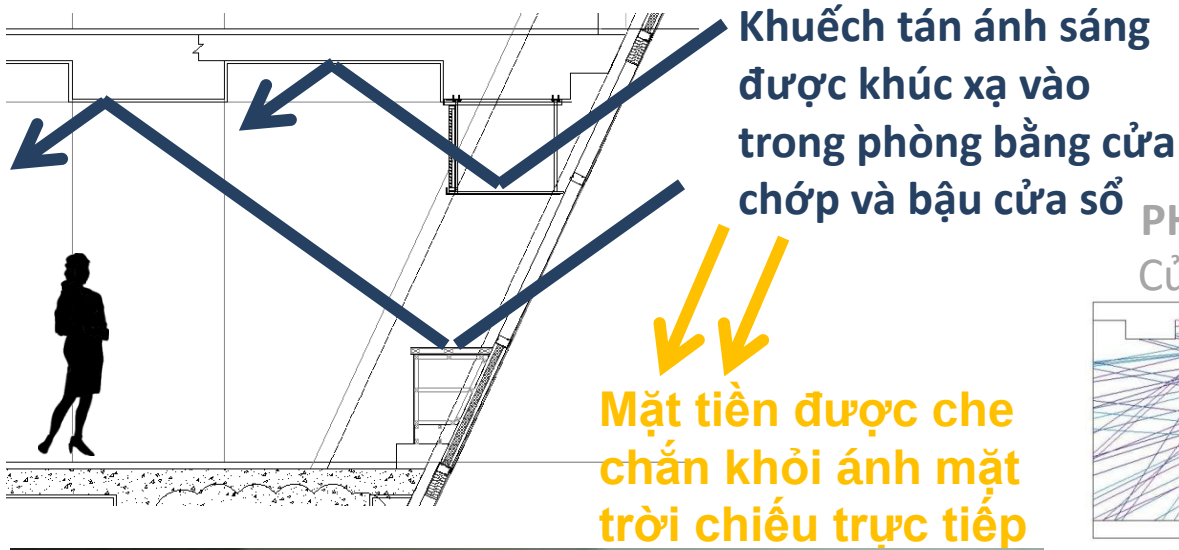


Các tấm chắn phản xạ Tannenbaum tại tầng 4 và tầng 5

Thiết kế Mái kính đón ánh sáng tự nhiên

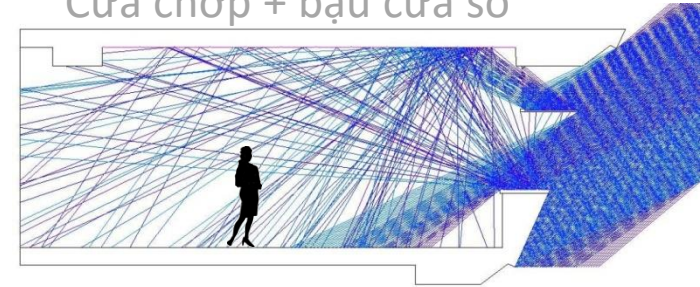
Thiết kế mái kính được nghiên cứu kỹ lưỡng để tận dụng tối ưu ánh sáng tự nhiên cho từng tầng bằng cách kết hợp 3 chiến lược sau:

1. Tấm chắn sáng tự động với 6 định dạng khác nhau nhằm duy trì các cấp độ ánh sáng tự nhiên phù hợp tại từng thời điểm. Các tấm chắn sáng cho phép 30 % ánh sáng lọt qua được điều chỉnh 15 phút/lần và đáp ứng 3 chế độ điều khiển khác nhau cho buổi sáng, buổi trưa và buổi tối.
2. Kích thước cửa sổ lớn dần khi tiến sâu hơn vào cửa mái kính để đáp ứng các cấp độ ánh sáng ban ngày yếu hơn.
3. Một dãy tấm chắn phản xạ kiểu Tannenbaum được áp dụng cho tầng 4 và tầng 5 để làm khúc xạ ánh sáng mặt trời qua cửa mái kính về phía tầng 1 và tầng 2 là nơi đón ánh sáng yếu nhất. Các tấm chắn kiểu “cây thông Nôen” có độ nghiêng 10° và phản chiếu khoảng 85% ánh sáng theo hình thức nửa khuếch tán, vì vậy giúp tránh được các vấn đề chói lóa cho mắt của người sử dụng công trình.

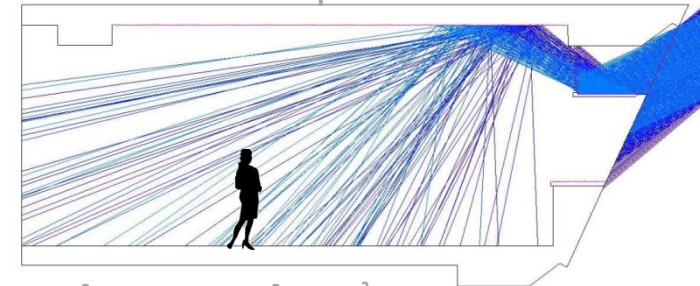


MẶT TIỀN

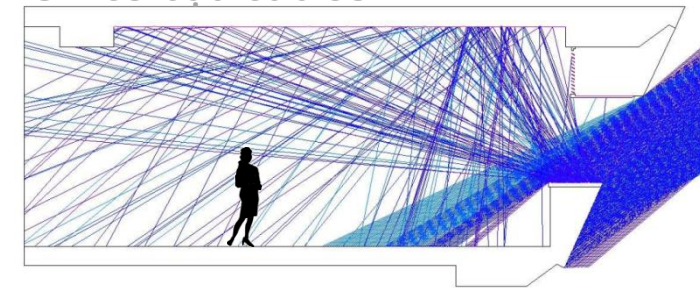
PHẢN CHIẾU ÁNH SÁNG TỪ:
Cửa chớp + bậu cửa sổ



Chỉ có cửa chớp



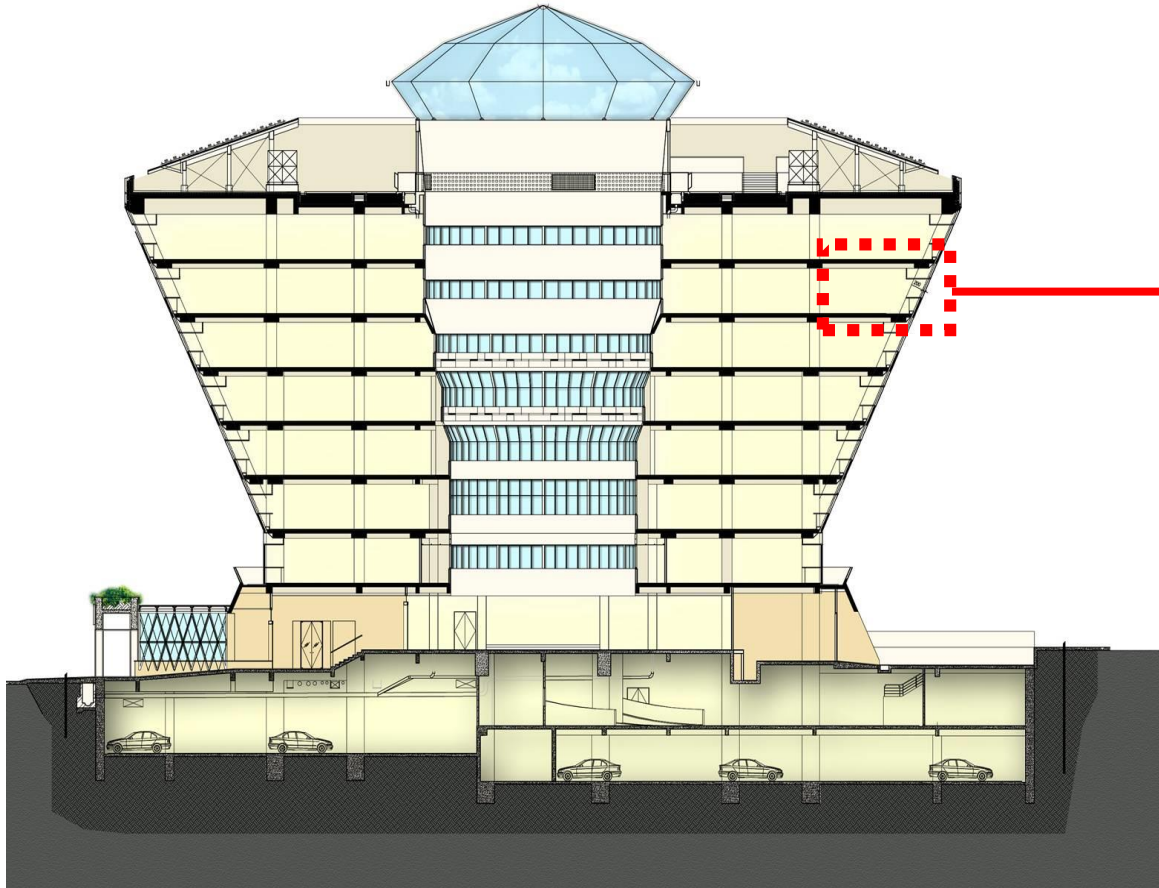
Chỉ có bậu cửa sổ



Thiết kế mặt tiền đón ánh sáng tự nhiên

Tòa nhà được chiếu sáng tự nhiên 50%. Hệ thống đón ánh sáng tự nhiên ở mặt tiền công trình bao gồm cửa chớp bằng kính và bậu cửa sổ sơn màu trắng. Cả hai kết cấu này có chức năng khúc xạ ánh sáng tự nhiên lên trần nhà màu trắng để cải thiện phân tán ánh sáng tự nhiên cho đến khoảng cách 5 mét từ mặt chính công trình + 2 mét bổ sung không gian hành lang. Hệ thống đèn chiếu sáng được lắp đặt có công suất 8,4 W/m², tuy nhiên sau 1 năm đo kiểm kết quả cho thấy

Văn phòng đón ánh sáng tự nhiên



Cửa
chợp
bằng
kính



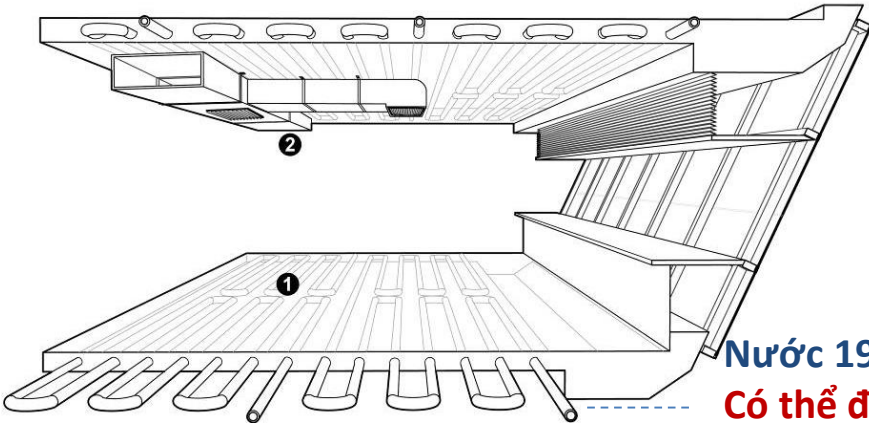
Tấm chắn
sáng cố
định điều
khiển độ
chói



Phản
chiếu
ánh sáng
mặt trời
lên trần
nhà

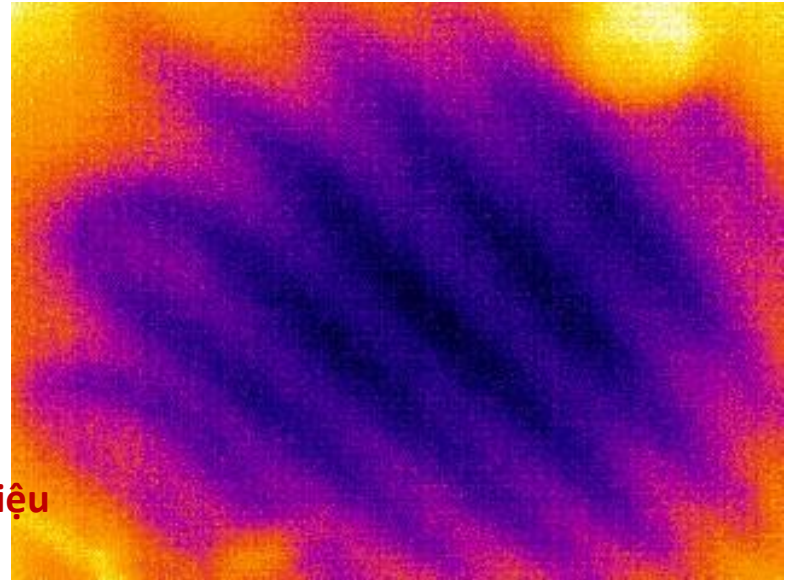
Hệ thống tấm phiến làm mát sàn nhà trong Tòa nhà Diamond

Hệ thống tấm phiến làm mát sàn nhà trong lớp bê tông cốt thép



Nước 19°C

Có thể đạt chỉ số hiệu suất COP 16!



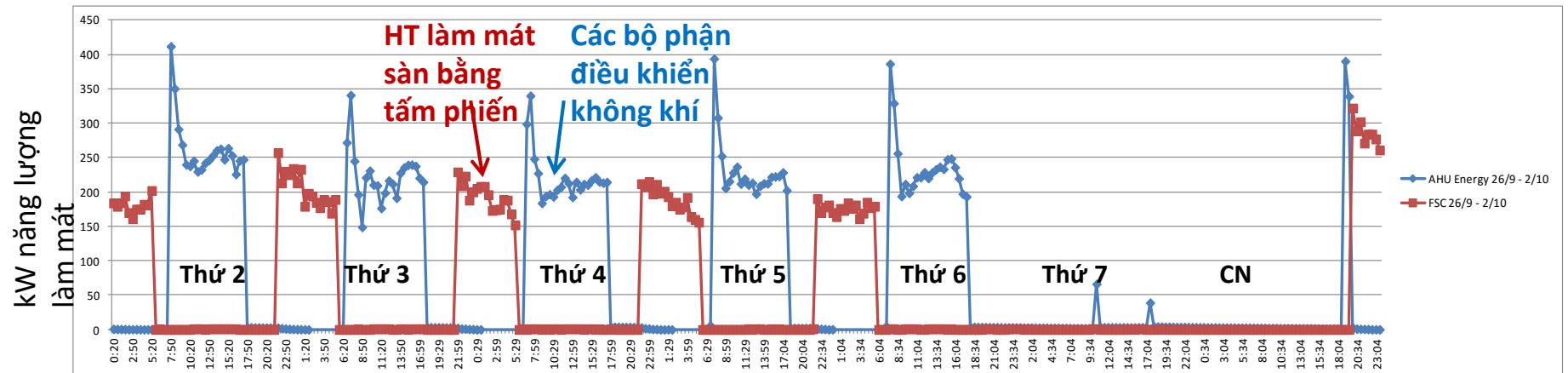
Hình ảnh biểu đồ nhiệt của hệ thống tấm phiến làm mát sàn nhà trong tòa nhà ST Diamond

Ảnh của: PS Soong, Pureaire

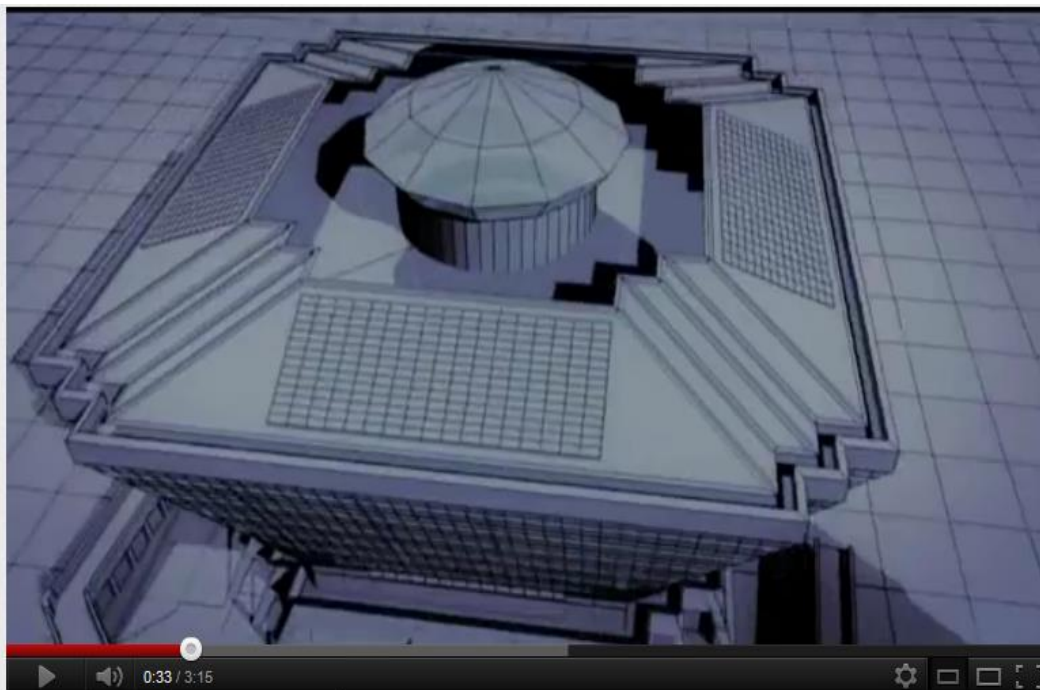
Hình minh họa bởi:

Các nguyên tắc mới về Kiến trúc bền vững - Châu Á xanh hơn

Bản quyền: Nirmal Kishnani, 2012. Nhà xuất bản: FuturArc



Video 3 phút



Các đặc điểm bền vững của Tòa nhà ST Diamond có thể xem qua Youtube:

http://www.youtube.com/watch?v=3H_sXCtDayc

KẾT LUẬN

”Chi phí đắt đỏ **không** có nghĩa là tiết kiệm năng lượng ”

Các tòa nhà giống như
chiếc xô bị rò rỉ nước



Với nhiều lãng phí
không cần thiết

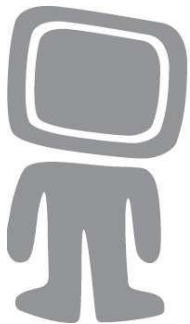
Bịt kín các lỗ hổng, và bạn sẽ
tiến tới một công trình TKNL
mà không tốn kém chi phí

Cảm ơn!



Cách tôi di chuyển hàng ngày ở
Kuala Lumpur

(video [link](#))



Gregers Reimann

Giám đốc điều hành, IEN Consultants

gregers@ien-consultants.com | +60122755630

Singapore | Malaysia | Trung Quốc

Phụ lục

IEN Consultants Expert Staff



IEN Consultants

Hover the cursor over a person's head to see a short presentation and click to see a detailed personal description or click on a name in the list below.

Chúng tôi là một nhóm các cá nhân khác nhau

5 bằng cấp khác nhau
6 quốc tịch khác nhau
4 chuyên gia có chứng chỉ LEED AP
8 tư vấn viên Công trình Xanh GBI

Tư vấn TKNL

Tư vấn cấp cao



Quốc tịch: Đan Mạch 

Kỹ năng ngôn ngữ: EN | DA

Làm việc tại: Kuala Lumpur, Malaysia

Bằng cấp:

•Thạc sỹ về Kỹ thuật Năng lượng
(Trường ĐH Kỹ thuật Đan Mạch)

Gregers REIMANN

Vai trò: **Chuyên gia tư vấn về TKNL**

Gregers là Giám đốc điều hành của IEN Consultants, đơn vị tư vấn tiên phong về công trình xanh tại Malaysia, với các văn phòng ở Singapore và Trung Quốc. Ông có chuyên môn về thiết kế các công trình xây dựng tận dụng tốt ánh sáng tự nhiên, sử dụng năng lượng tiết kiệm ở mức cáo và đem lại sự dễ chịu tuyệt vời về nhiệt độ và cảnh quan.

Các dự án chính trong 10 năm làm việc của ông tại châu Á bao gồm Trung tâm thương mại Setia City Mall (trung tâm mua sắm đạt chứng chỉ xanh đầu tiên tại Malaysia), trụ sở mới của IKEA tại Kuala Lumpur (đang xây dựng), Tòa nhà ST Di' amond (Giải nhất về Sử dụng năng lượng khu vực ASEAN năm 2012) và Tòa nhà GEO được thiết kế là tòa nhà văn phòng không sử dụng năng lượng. Các dự án xanh khác bao gồm nhà ga đón khách hàng không KLIA2, thành phố KL Eco City, Tháp Năng lượng Pertamina – tòa nhà chọc trời đầu tiên được thiết kế không sử dụng năng lượng – và các dự án cải tạo tòa nhà TKNL bao gồm cải tạo điều kiện đón ánh sáng tự nhiên cho Ngân hàng phát triển châu Á tại Manila.

Gregers cũng là chuyên gia đánh giá kỹ thuật cho dự án Tòa nhà TKNL của EU và mới được bổ nhiệm làm Chủ tịch Ủy ban “Tòa nhà TKNL” thuộc Văn phòng Thương mại và Công nghiệp EU-Malaysia.

Gregers thường xuyên đóng góp nội dung cho các bài báo về công trình xanh và thường là giảng viên khách mời tại các trường đại học trên thế giới. Ông rất quan tâm đến việc theo đuổi các giải pháp thiết kế tích hợp và sáng tạo để kết nối giữa các kiến trúc sư và các kỹ sư. Gregers cũng luôn tiên phong về lối sống xanh, bao gồm đi làm bằng xe đạp điện có thể gấp gọn, có thể dễ dàng kết hợp với phương tiện giao thông công cộng.

Tư vấn Công trình Xanh

Tư vấn cấp cao



Quốc tịch: Mỹ



Kỹ năng ngôn ngữ : EN | FR

Làm việc tại: Singapore

Bằng cấp:

- Thạc sỹ MCP về Quy hoạch đô thị (MIT)
- Thạc sỹ về Lịch sử đô thị (Trường ĐH Columbia)

Kevin SULLIVAN

Vai trò: **Tư vấn Công trình Xanh**

Kevin là thợ mộc, nhà tổ chức cộng đồng, nhà giáo dục, và doanh nhân về môi trường. Từ năm 2008 ông đã sáng lập và lãnh đạo 2 doanh nghiệp đi đầu về bền vững tại Ấn Độ và Singapore. Kevin cũng là chuyên gia tư vấn về thiết kế cho hơn 100 dự án công trình xây dựng tại Hoa Kỳ, Trung Đông, Ấn Độ và châu Á.

Là một chuyên gia về các trường học xanh, Kevin đã phát triển các chiến lược TKNL và các công cụ giáo dục để đào tạo và thu hút sự tham gia của sinh viên vào các khái niệm thiết kế xanh cho các trường học quốc tế K-12 tại châu Á. Năm 2006 ông được cấp học bổng nghiên cứu Fulbright tại đơn vị đi đầu về môi trường tại Ấn Độ, Viện Năng lượng và Tài nguyên tại New Delhi. Trước khi chuyển đến Ấn Độ, Kevin là Giám đốc Chính sách và Dự án cho một trong các tổ chức phi chính phủ về nhà ở dựa vào cộng đồng lớn nhất ở Hoa Kỳ, nơi ông là người tiên phong về các nhà ở đô thị xanh chi phí thấp đầu tiên. Kevin đã từng là trợ giáo tại Khoa Môi trường Đô thị của Trường Queens, thuộc trường ĐH Thành phố New York.

Kevin được đào tạo là kiến trúc sư và nhà quy hoạch đô thị, ông viết và phát biểu rộng rãi về các vấn đề đô thị và môi trường. Ông có bằng thạc sỹ MCP về Quy hoạch đô thị tại Viện Công nghệ Massachusetts và bằng MA về Lịch sử đô thị tại trường ĐH Columbia. Ông đang sống cùng gia đình tại Singapore.

Chứng chỉ Công trình xanh

Tư vấn cấp cao



SUN Hansong

Vai trò: **Tư vấn Năng lượng & Môi trường**

Sun Hansong là Giám đốc của IEN Consultants tại Trung Quốc. Ông đã làm việc cho một số công ty tư vấn thiết kế quốc tế bao gồm Surbana, ARUP, AECOM và Walton Design, trước khi tham gia IEN năm 2013. Hansong tốt nghiệp năm 2000 tại trường Đại học Tianjin với bằng kỹ sư về dịch vụ xây dựng và nhận bằng thạc sỹ về khoa học xây dựng tại Trường ĐH Quốc gia Singapore năm 2004. Ông đã làm việc tại Singapore và Trung quốc về cung cấp các giải pháp tích hợp năng lượng và môi trường trong các ngành xây dựng và quy hoạch đô thị bền vững.

Các dự án chính bao gồm sân bay Singapore tại Hội chợ Thượng Hải năm 2008, Khu nghỉ dưỡng tích hợp Vịnh Marina tại Singapore, Trung tâm Phát triển văn hóa và dân sự tại Singapore, Trụ sở TDIC tại Abu Dhabi, Trung tâm NC&PT Phillips tại Shen Zhen, Tòa nhà trình diễn cacbon thấp TEDA H2 tại Tianjin và Vườn bách thảo Vanke tại Dongguan.

Các dự án quy hoạch đô thị và quy hoạch năng lượng bền vững bao gồm Quận Thương mại hiện đại Yongwai tại Bắc Kinh, Ký túc xá mới tại Bắc Kinh của Trường ĐH Công nghệ hóa học Bắc Kinh, Công viên Công nghiệp môi trường Caofeidian tại Tangshan và Công viên công trình xanh Vanke tại Bắc Kinh. Hansong cũng là nghiên cứu viên chính và điều phối viên dự án Hỗ trợ Năng lượng EC-ASEAN (dự án EAEF).

Quốc tịch: Trung Quốc

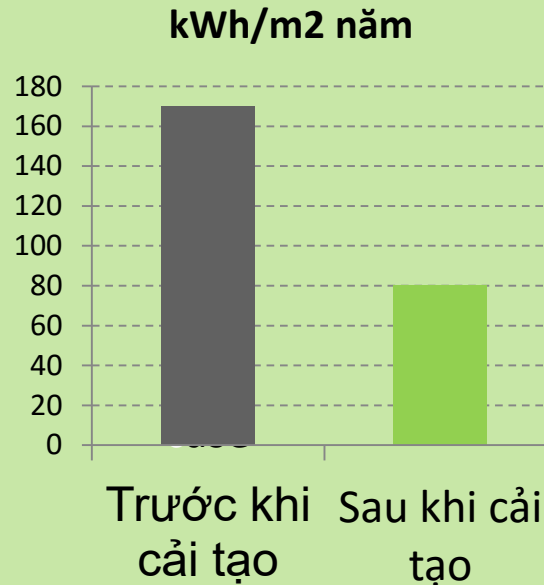
Kỹ năng ngôn ngữ: EN | CH

Làm việc tại: Bắc Kinh, Trung Quốc

Bằng cấp:

- Khoa học Xây dựng (Trường ĐH Quốc gia Singapore)
- Nhiệt, Thông khí và Điều hòa (Đại học Tianjin)

Nghiên cứu điển hình số 2



Nghiên cứu điển hình về Cải tạo TKNL

CẢI TẠO TÒA NHÀ VĂN PHÒNG EECCHI (JAKARTA, 2011)

TRƯỚC



Năng lượng

170

kWh/m² năm

80

kWh/m² năm

Dễ chịu

Nhiệt độ

26-31 (°C)

Nhiệt độ

24-26 (°C)

Độ ẩm

75 (%)

Độ ẩm

55 (%)

Tiếng ồn

57

dB

53

dB

Ánh sáng MT

Không

Có

Tâm nhìn

Không

Có

SAU



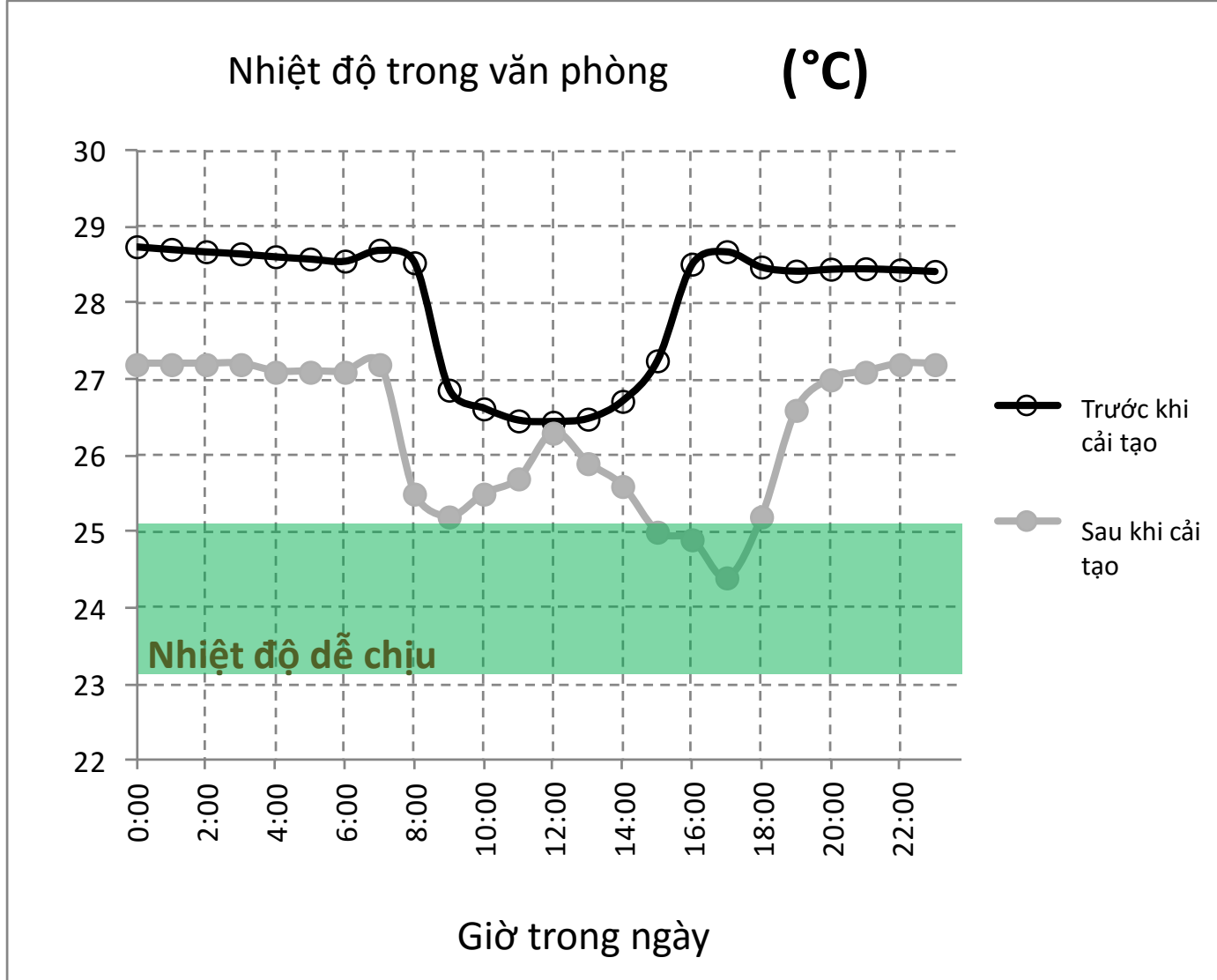
TRƯỚC KHI CẢI TẠO

- Các tấm chắn thẳng đứng chặn hầu hết ánh sáng tự nhiên
- Trần giả
- Điều hòa trung tâm
- Cửa sổ không kín gió

SAU KHI CẢI TẠO

- Cửa chớp bằng kính hướng ra ngoài phản chiếu ánh sáng khúc xạ lên trần nhà trên cao (bỏ trần giả)
- Tấm chắn sáng kiểu lá chớp venexi đục lỗ
- Thêm tấm kính cửa sổ
- Điều hòa không khí trung tâm VRF với cảm biến CO₂

Đo kiểm khí hậu trong nhà: Trước và Sau



Nghiên cứu điển hình số 3



Nhà gỗ 1 tầng Bungalow không sử dụng năng lượng

NHÀ TRÊN ĐỒI
(KUALA LUMPUR, 2015)

SÁNG TẠO: Làm mát tự nhiên ban đêm

Nhà gỗ 1 tầng (bungalow) được làm mát tự nhiên 100%, không cần điều hòa không khí



Sẽ được hoàn tất vào tháng 6 năm 2016

Thiết kế tương tự của Design Unit Sdn. Bhd.

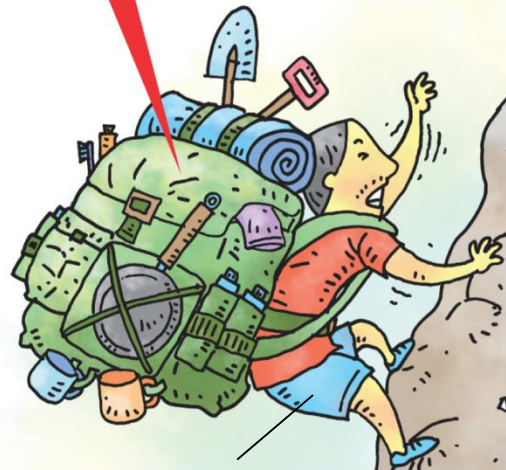
TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG

Ba phát hiện cơ bản

Overdesign of buildings will add unnecessary initial cost and reduce efficient operations

15 kg too heavy

- Food for **12 days**
- Water for **10 days**
- Clothing for **8 days**



Chủ công trình

©The Star Graphics by FADZUL YUSOF

ĐỪNG NHỒI NHÉT



Các chủ công trình **chịu hình phạt kép về:**

- **Chỉ số CAPEX cao**
(chi phí xây dựng cao hơn)
- **Chỉ số OPEX cao**
(chi phí vận hành cao hơn)

Hình vẽ của IEN Consultants. Báo The Star (2014)



Chi phí xây dựng thấp nhất

Tòa nhà văn phòng TKNL đồng thời có chi phí rẻ nhất

ĐỪNG NHỒI NHÉT

