

ĐỀ XUẤT NGUYÊN TẮC, TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH XANH TẠI CÁC ĐÔ THỊ Ở VIỆT NAM

Nguyễn Quang Tuấn, Nguyễn Quang Tú
Khoa Xây dựng, Trường Đại học Hải Phòng
Email: tuannq765@dhhp.edu.vn

Ngày nhận bài: 28/5/2024

Ngày PB đánh giá: 17/6/2024

Ngày duyệt đăng: 05/7/2024

TÓM TẮT: Bài viết khái lược về kiến trúc xanh, cách đánh giá về kiến trúc xanh, bền vững theo tiêu chuẩn công trình xanh Lotus tại Việt Nam, Tổ chức Nghiên cứu Xây dựng của Anh (BREEAM), chứng nhận hàng đầu về thiết kế thân thiện môi trường và tiết kiệm năng lượng của Mỹ (LEED), hệ thống chứng nhận công trình xanh của Đài Loan (EEWH) và các mô hình thiết kế kiến trúc xanh, bền vững khác hiện nay. Bài viết cũng bàn về những định hướng chủ trương phát triển bền vững tại Việt Nam. Từ đó rút ra nhận xét làm cơ sở đề xuất những nguyên tắc trong thiết kế, những tiêu chí cần thiết trong đánh giá phương án thiết kế kiến trúc, sử dụng vật liệu hướng tới sự phát triển bền vững, kiến trúc xanh tại các đô thị ở Việt Nam.

Từ khóa: kiến trúc kiến trúc bền vững, kiến trúc xanh, tiêu chí kiến trúc xanh, thiết kế bền vững

PROPOSING PRINCIPLES AND CRITERIA FOR EVALUATING GREEN BUILDING ARCHITECTURAL DESIGN IN URBAN AREAS IN VIETNAM

ABSTRACT: The article proposed a brief review about green architecture relating to the evaluation of the Green and Sustainable architecture of Lotus Green Building Standards in Vietnam, the Building Research Establishment Environmental Assessment Method in Britain (BREEAM), the leadership in environmental energy design in the US (LEED), the green building certification system EEWH in Taiwan and other current Green and Sustainable architectural design models; The article also discussed guidelines for sustainable development in Vietnam. Thereby, comments were drawn as a basis for proposing principles in design, necessary criteria in evaluating architectural design plans, and using materials towards sustainable development and Green architecture in urban areas in Vietnam.

Key word: sustainable architecture, green architecture, green architecture criteria, sustainable design

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm trở lại đây, với đà tăng trưởng kinh tế của đất nước kéo theo

các đô thị ở Việt Nam có bước phát triển mạnh mẽ trong đó có lĩnh vực xây dựng. Cùng với sự phát triển của các đô thị là sự

tác động tiêu cực đến môi trường và văn hóa không chỉ ở Việt Nam mà ngay cả các nước đang phát triển khác ở trên thế giới. Hiện nay các công trình xây dựng quá trình thiết kế chưa chú trọng đến việc bảo vệ môi trường, tiết kiệm năng lượng trong quá trình sử dụng, tận dụng tối đa nguồn năng lượng tự nhiên, hạn chế phát thải, gây ô nhiễm môi trường. Mặt khác theo nghiên cứu cho thấy chi phí cho năng lượng, bảo trì bảo dưỡng trong quá trình sử dụng công trình chiếm tới 70% chi phí trong suốt vòng đời công trình từ lúc nó được xây dựng cho tới khi dỡ bỏ (hết niên hạn sử dụng). Do đó việc thiết kế kiến trúc Xanh đang là một xu hướng nhận được sự quan tâm ở trên thế giới và tại Việt Nam. Hiện nay có nhiều tổ chức đưa ra hệ thống đánh giá kiến trúc cũng như các mô hình về thiết kế kiến trúc xanh, bền vững. Tuy nhiên mỗi hệ thống đánh giá, mô hình thiết kế đều có những tiêu chí đặc trưng riêng và ưu, nhược điểm. Do vậy việc nghiên cứu đề xuất ra những nguyên tắc, tiêu chí cho quá trình thiết kế kiến trúc công trình Xanh phù hợp với điều kiện tại các đô thị ở Việt Nam là điều cần thiết. Từ đó giúp các nhà thiết kế, các chuyên gia có căn cứ, góc nhìn trong quá trình thiết kế cũng như đánh giá phương án kiến trúc.

2. TỔNG QUAN, CƠ SỞ NGHIÊN CỨU

2.1. Khái niệm và mục tiêu của kiến trúc xanh

2.1.1 Khái niệm

Kiến trúc xanh được dùng để đề cập đến công tác kiến tạo các công trình kiến

trúc và sử dụng những giải pháp mang tính thân thiện với môi trường và tính hiệu quả trong việc sử dụng nguồn tài nguyên thiên nhiên trong suốt “vòng đời” của công trình từ khâu thiết kế, xây dựng, điều hành, bảo trì, cải tạo cho đến việc tháo dỡ.

Kiến trúc xanh cần phải đảm bảo khai thác tối đa các nguồn gió, nước mưa, và mặt trời để cung cấp năng lượng và nước cho công trình, phải để dành diện tích không gian mặt đất cho cây xanh. Tận dụng triệt để chiếu sáng, thông gió tự nhiên, hạn chế hoặc tránh dùng hệ thống điều hoà trong việc tạo môi trường vi khí hậu tiện nghi của không gian sống. Ngoài ra Kiến trúc xanh đảm bảo điều kiện tiện nghi đầy đủ nhất cho con người sống và làm việc trong đó nhưng lại thải ra ít chất thải nhất, đáp ứng yêu cầu bảo vệ môi trường và đảm bảo được mối quan hệ hài hoà giữa con người và thiên nhiên. [2]

2.1.2 Mục tiêu

Mục tiêu của Kiến trúc xanh là xoay quanh vấn đề *giảm xung đột giữa môi trường xây dựng (môi trường nhân tạo) với môi trường thiên nhiên và sức khỏe con người* bằng việc:

- Sử dụng có hiệu quả nguồn năng lượng, nguồn nước và các tài nguyên thiên nhiên khác.
- Bảo vệ sức khỏe của con người, tăng và tái tạo sức lao động.
- Giảm thiểu chất thải, ô nhiễm và tác động làm suy thoái môi trường.

2.2. Các mô hình kiến trúc hướng tới Kiến trúc khí hậu - Xanh

2.2.1 Kiến trúc sinh khí hậu

Kiến trúc khí hậu hay kiến trúc thích ứng khí hậu nhằm mục đích giải quyết tốt nhất quan hệ giữa kiến trúc và khí hậu địa phương để tạo cho con người một cuộc sống thoải mái, dễ chịu nhất (tiện nghi) bên trong công trình. [3]

2.2.2 Kiến trúc môi trường

Hướng tới công trình kiến trúc giảm thiểu áp lực lên môi trường, bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, giảm thiểu và xử lý chất thải.

2.2.3 Kiến trúc sinh thái

Hướng tới kiến trúc không gây hoặc giảm tối thiểu ảnh hưởng tới hệ sinh thái, bảo đảm đa dạng sinh học.

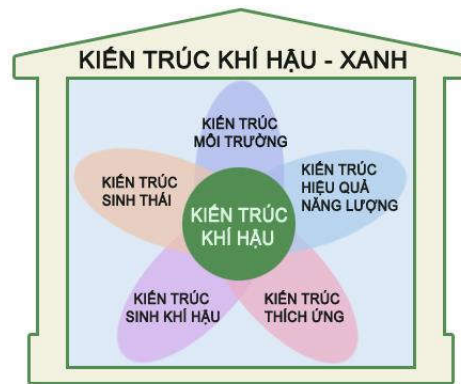
2.2.4 Kiến trúc hiệu quả năng lượng

Hướng tới công trình kiến trúc sử dụng tối đa năng lượng thiên nhiên, giảm tối đa năng lượng hóa thạch bằng các chiến lược/ giải pháp kiến trúc (kiến trúc thụ động) hoặc công nghệ (kiến trúc chủ động).

2.2.5 Kiến trúc thích ứng

Công trình kiến trúc phải làm sao không cần phá dỡ, chỉ cần cải tạo (càng ít càng tốt) là đáp ứng được sự biến đổi. Ngoài ra cần phải thích ứng với điều kiện tự nhiên địa phương, năng lượng sử dụng ở mức thấp từ việc sử dụng vật liệu, kết cấu, giải pháp quy hoạch, giải pháp kiến trúc, thu hồi nhiệt thừa, sử dụng nước mưa (tưới cây và khu vệ sinh),

xử lý chất thải, sử dụng năng lượng tái sinh, hạn chế tiêu thụ năng lượng tự nhiên.



2.3. Tiêu chí đánh giá kiến trúc xanh, bền vững của các tổ chức

2.3.1 Tiêu chuẩn công trình xanh Lotus tại Việt Nam

Lotus là hệ thống tiêu chí công trình xanh đầu tiên được phát triển dành riêng cho thị trường xây dựng tại Việt Nam, mang tính tự nguyện, được phát triển bởi Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam (VGBC). Tại Việt Nam, VGBC đã thành lập Công ty TNHH Doanh nghiệp Xã hội Công trình xanh Việt Nam để thực hiện hoạt động đánh giá - chứng nhận dự án Lotus và các chương trình đào tạo liên quan. Lotus chú trọng hơn vào việc khuyến khích các giải pháp kiến trúc dựa vào thiên nhiên hay thiết kế thụ động trong việc giải quyết các mục tiêu sức khỏe và tiện nghi cho người sử dụng công trình. Lotus có cấu trúc gồm các tiêu chí bắt buộc (Prerequisites) và các tiêu chí tự nguyện (optional credits), được chia thành các nhóm tiêu chí (Categories). Lotus NC v3 hiện có 6 nhóm chính (Năng lượng, Nước, Vật liệu & Tài nguyên, Sức khỏe & Tiện nghi, Địa điểm & Sinh thái, Quản lý)

và 1 mục Bonus (ghi nhận các giải pháp sáng tạo hoặc dự án có hiệu năng vượt trội) (Bảng 01) [6].

Bảng 01. Số điểm tối đa của mỗi nhóm tiêu chí trong Lotus

Categories	Non-residential		Residential	
	Weight (%)	Max Points	Weight (%)	Max Points
Energy (Năng lượng)	32%	32	32%	32
Water (Nước)	13%	13	13%	13
Materials & Resources (Vật liệu & Tài nguyên)	12%	12	13%	13
Health & Comfort (Sức khỏe & Tiện nghi)	14%	14	14%	14
Site & Environment (Địa điểm & Sinh thái)	21%	21	20%	20
Management (Quản lý)	8%	8	8%	8
Total	100 %	100	100 %	100

- *Tiêu chí về năng lượng:* Khuyến khích sử dụng các giải pháp giảm tối thiểu mức tiêu thụ năng lượng, giám sát tiêu thụ năng lượng và sử dụng năng lượng tái tạo.

- *Tiêu chí về nước:* Khuyến khích sử dụng nước hiệu quả và tái chế - tái sử dụng nước; Khuyến khích các giải pháp thiết kế cảnh quan hạn chế nhu cầu sử dụng nước ngoài trời.

- *Tiêu chí về vật liệu và tài nguyên:* Khuyến khích dự án nên lựa chọn vật liệu bền vững, vật liệu có thành phần tái chế và tái tạo nhanh; Khuyến khích dự án áp dụng các giải pháp giảm thiểu mức sử dụng bê tông, vận chuyển và tiêu hủy rác thải công trình.

- *Tiêu chí về sức khỏe và sự tiện nghi:* Đảm bảo chất lượng môi trường trong công trình xây dựng qua các tiêu chí về thông gió, tiện nghi nhiệt và âm thanh. Khuyến khích sử dụng các giải pháp chiếu sáng tự nhiên và đảm bảo tầm nhìn cho công trình thi công bên ngoài.

- *Tiêu chí về địa điểm và môi trường:* Đưa ra các tiêu chí về lựa chọn, thiết kế và quản lý khu vực xây dựng công trình, khuyến khích các giải pháp thiết kế cảnh quan thích ứng với điều kiện địa phương và tình trạng biến đổi khí hậu như phòng chống ngập lụt, giảm thiểu ô nhiễm; Sử dụng những hình thức giao thông vận tải bền vững, giảm thiểu ô nhiễm ánh sáng, ô nhiễm từ hoạt động thi công và hạn chế hiệu ứng đảo nhiệt.

- *Tiêu chí về quản lý:* Khuyến khích các dự án thực hiện giải pháp thiết kế tích hợp, ứng dụng BIM, cũng như các giải pháp quản lý khác để công trình đạt được hiệu năng vận hành cao nhất, giảm thiểu chi phí.

2.3.2 Tổ chức Nghiên cứu Xây dựng Anh (BREEAM)

Phương pháp đánh giá của BREEAM (Building Research Establishment - BRE) do Tổ chức Nghiên cứu Xây dựng Anh và một số nhà nghiên cứu cùng đưa ra vào năm 1990, mục đích là để chỉ đạo thực tiễn xây

dụng xanh một cách có hiệu lực và giảm thiểu ảnh hưởng tiêu cực của xây dựng đối với môi trường khu vực và của toàn cầu.

BREEAM là hệ thống đánh giá thiết kế từ những người sở hữu, những người thiết kế và những người sử dụng kiến trúc bằng việc lấy bình luận nhận xét kiến trúc trong suốt vòng đời công trình bao gồm các mặt về môi trường của các giai đoạn từ việc chọn địa điểm xây dựng, thiết kế, thi công, sử dụng cho đến cuối cùng là dỡ bỏ công trình, thông qua đánh giá một loạt vấn đề môi trường như ảnh hưởng của kiến trúc đối với môi trường toàn cầu, khu vực, địa điểm kiến trúc và nội thất, cuối cùng BREEAM cấp cho kiến trúc chứng thực về môi trường. BREEAM cho rằng với hạng mục kiến trúc ở vào các giai đoạn khác nhau thì nội dung đánh giá tương ứng cũng khác nhau. Nội dung đánh giá gồm 03 mặt: tính năng kiến trúc, thiết kế xây dựng và vận hành quản lý với 09 điều điều mục đánh giá lớn; cụ thể như sau [4]:

- Quản lý: Chính sách và quy trình;
- Trong lành và sự thoải mái: Môi trường trong và ngoài nhà;
- Năng lượng: Tiêu hao năng lượng và phát thải CO₂;
- Vận tải: Phát thải CO₂ khi vận tải, địa điểm quy hoạch;
- Nước: Vấn đề tiêu hao và rò rỉ;
- Nguyên vật liệu: Sử dụng nguyên liệu và tác động tới môi trường;
- Sử dụng đất: Cây xanh và sử dụng đất;

- Sinh thái khu vực: Giá trị sinh thái của địa điểm;

- Ô nhiễm: Ô nhiễm không khí và nước.

2.3.3 Thiết kế năng lượng môi trường (LEED)

Năm 1995 Ủy ban kiến trúc xanh (Mỹ) đề ra “sự lãnh đạo trong thiết kế năng lượng và môi trường” (Leadership in Energy & Environmental Design) để đáp ứng yêu cầu đánh giá kiến trúc xanh tại Mỹ. Hệ thống LEED đề cao môi trường kiến trúc và đặc tính kinh tế gồm 06 lĩnh vực [4]:

- Địa điểm bền vững (Sustainable Sites) - 14 điểm;
 - Hiệu quả về nước (Water Efficiency) - 5 điểm;
 - Năng lượng và khí quyển (Energy & Atmosphere) - 17 điểm;
 - Vật liệu và Tài nguyên (Materials & Resources) - 13 điểm;
 - Môi trường trong nhà (Indoor Environmental Quality) - 15 điểm;
 - Đổi mới và quá trình thiết kế (Innovation & Design Process) - 5 điểm;
- Tổng cộng: 69 điểm.

Tại Mỹ có hàng loạt các tổ chức và dự án thiết kế bền vững. Hệ thống LEED và tổ chức Greenbuild là tổ chức phi lợi nhuận đã đẩy mạnh vấn đề phát triển bền vững trong quá trình thiết kế, xây dựng, và cải tạo các công trình.

2.3.4 Hệ thống đánh giá EEWB của Đài Loan

Hệ thống đánh giá công trình xanh đầu tiên của Đài Loan được công bố năm

1992, gồm 07 chỉ tiêu chính đó là: cây xanh, đất chứa nước, tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải CO₂, giảm chất thải, nguồn nước, xử lý rác và chất thải. Đến năm 2003, Đà Loan bổ sung hệ thống thêm 02 chỉ tiêu là “đa dạng sinh học” (biodiversity) và “chất lượng môi

trường trong nhà” (indoor environmental quality) tạo thành Hệ thống đánh giá có 09 chỉ tiêu chính chia thành 4 nhóm lĩnh vực: Sinh thái (Ecology), Tiết kiệm năng lượng (Energy Saving), Giảm chất thải (Waste Reduction), Sức khỏe (Health) (Bảng 02) [4].

Bảng 02. Hệ thống đánh giá EEWH của Đà Loan

Chỉ tiêu chính	Tên chỉ tiêu	Quan hệ với môi trường toàn cầu					
		Khí hậu	Nước	Đất	Đa loài	Năng lượng	Vật liệu
Sinh thái	Đa dạng sinh học	x	x	x	x		
	Xanh hóa	x	x	x	x		
	Giữ nước trong đất	x	x	x	x		
Tiết kiệm năng lượng	Tiết kiệm năng lượng hàng ngày					x	
Giảm chất thải	Giảm chất thải CO ₂			x		x	x
	Giảm chất thải			x			x
Sức khỏe	Môi trường trong nhà			x		x	x
	Nguồn nước						
	Xử lý rác và đồ thải						x

2.4 Định hướng phát triển bền vững của Việt Nam

Nhằm thực hiện Công ước Quốc tế về Phát triển bền vững (Rio DeJaneiro 1992), Chính phủ Việt Nam đã ban hành Chương trình Nghị sự 21 về phát triển bền vững của Việt Nam cụ thể [5]:

- Xây dựng một hệ thống đánh giá toàn diện và khoa học bao trùm các lĩnh vực Sinh thái, tiết kiệm năng lượng và nguồn nước, giảm chất thải và sức khỏe cho người dân, với các tiêu chí tương tự các nước trên thế giới đã làm, nhưng phải phù hợp với đặc điểm khí hậu, tập quán, phong tục, lối sống Việt Nam.

- Xây dựng hệ thống phân loại cấp chứng chỉ kiến trúc xanh theo số điểm để khuyến khích thực hành, xét khen thưởng, cấp các loại chứng chỉ (bạch kim, vàng, bạc, đồng và đạt chứng chỉ). Bên cạnh đó cần có các quy chế nghiêm ngặt bắt buộc thực hiện đối với các công trình mới xây dựng.

- Lựa chọn vài chục công trình lớn, thuộc quản lý nhà nước (cơ quan, trường học, bệnh viện, ...) có tác động xấu về môi trường, sinh thái để cải tạo xanh và cấp kinh phí thực hiện.

- Lựa chọn một số công trình đang được đầu tư để chỉ đạo thiết kế xanh, tạo ra những mô hình kiến trúc xanh mẫu mực,

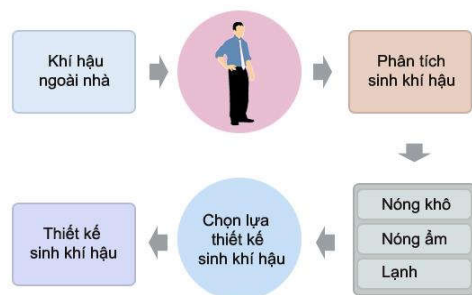
phù hợp với khí hậu nhiệt đới ẩm, tạo ra văn hoá kiến trúc Việt Nam.

- Tiến hành nghiên cứu, đánh giá, phân loại vật liệu xây dựng xanh và chỉ dẫn sử dụng. Đặc biệt quan tâm các loại vật liệu có ảnh hưởng đến nguồn tài nguyên, khả năng tái chế, giảm chất thải xây dựng và vật liệu nội thất có ảnh hưởng trực tiếp tới sức khoẻ con người.

- Xây dựng các phòng thí nghiệm cơ bản nghiên cứu và đánh giá kiến trúc xanh

- Xây dựng chương trình thực hiện, phân bổ ngân sách, xem xét hạng mục cần ưu tiên.

- Giáo dục, tuyên truyền, hội thảo về công trình xanh cho tất cả những người thiết kế, xây dựng, cung ứng thiết bị, vật liệu công trình. Trong đó ưu tiên công tác xuất bản các tài liệu chỉ dẫn thiết kế, tập huấn thiết kế.



2.5. Nhận xét chung

Quan điểm về kiến trúc xanh cũng như các mô hình kiến trúc sinh thái đều hướng tới việc tiết kiệm năng lượng, khai thác tối đa nguồn gió, nước mưa và mặt trời; bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, giảm thiểu

và xử lý chất thải; đảm bảo được mối quan hệ hài hoà giữa con người và thiên nhiên.

Tiêu chuẩn công trình xanh Lotus của Việt Nam chú trọng hơn vào việc khuyến khích các giải pháp kiến trúc dựa vào thiên nhiên hay thiết kế thụ động trong việc giải quyết các mục tiêu sức khoẻ và tiện nghi cho người sử dụng công trình. Trong Lotus, chúng tôi tin rằng các giải pháp quy hoạch tốt, thiết kế cho tiếp cận cộng đồng, linh hoạt trước thiên tai v.v. cũng quan trọng không kém hiệu quả năng lượng và các khía cạnh kỹ thuật khác

Hệ thống đánh giá kiến trúc xanh trên thế giới có mục tiêu cụ thể. Tiêu chí, tiêu chuẩn đánh giá phụ thuộc vào quan điểm hướng tới của mỗi hệ thống tổ chức.

Quan điểm phát triển bền vững ở Việt Nam là xây dựng một hệ thống đánh giá toàn diện và khoa học bao trùm các lĩnh vực Sinh thái, Tiết kiệm năng lượng và nguồn nước, Giảm chất thải và Sức khoẻ cho người dân, với các tiêu chí tương tự các nước trên thế giới đã làm, nhưng phải phù hợp với đặc điểm khí hậu, tập quán, phong tục, lối sống Việt Nam.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Từ việc phân tích các mô hình hướng tới của “kiến trúc xanh”, nhóm tác giả đề xuất thiết kế công trình xanh tại các đô thị ở Việt Nam cần đảm bảo các nguyên tắc và tiêu chí sau:

3.1 Nguyên tắc thiết kế công trình

** Nguyên tắc 1: Có chiến lược và giải pháp thiết kế phù hợp với điều kiện tự nhiên, khí hậu*

Các chiến lược và giải pháp thiết kế kiến trúc dựa trên phân tích nắng, gió, nhiệt độ, độ ẩm, bảo vệ tự nhiên, môi trường; từ đó việc xây dựng công trình sẽ phù hợp nhất với khí hậu tại từng địa phương, hoà nhập tốt vào thiên nhiên, nâng cao tiện nghi môi trường, phù hợp với tập quán, phong tục, lối sống Việt Nam.

*** Nguyên tắc 2: Tận dụng điều kiện vi khí hậu tốt nhất**

Chiến lược thiết kế dựa trên các cơ sở về phân tích kiến trúc, khí hậu, con người. Từ đó lựa chọn giải pháp tối ưu về vị trí công trình, tổ hợp mặt bằng, mặt đứng, vật liệu sử dụng... để công trình phù hợp nhất với khí hậu của địa phương.

*** Nguyên tắc 3: Coi trọng giải pháp chủ động trong sử dụng năng lượng**

Đó là việc chọn hình thức mặt bằng nhà, giải pháp chắn nắng, bố cục mặt bằng;

sử dụng chiếu sáng tự nhiên; coi lớp vỏ công trình như một bộ máy lọc môi trường đó là việc chắn nắng, trồng cây xanh theo phương đứng, bố trí cây xanh ở những nơi có thể, biến vỏ bao che (tường, mái nhà...) thành không gian xanh; mở rộng diện tích mặt nước.

3.2 Tiêu chí đánh giá công trình xanh - bền vững

Căn cứ theo mục tiêu hướng tới của kiến trúc xanh, các mô hình “Kiến trúc khí hậu” cũng như các điểm hướng tới của các hệ thống đánh giá Kiến trúc xanh, bền vững tại Việt Nam và trên thế giới; quan điểm phát triển bền vững của Việt Nam. Tác giả đề xuất 09 tiêu chí chia thành 2 nhóm đó là Thiết kế kiến trúc và Sử dụng vật liệu trong đánh giá thiết kế công trình Xanh tại các đô thị ở Việt Nam (Bảng 03)

Bảng 03. Đề xuất tiêu chí đánh giá thiết kế kiến trúc công trình xanh tại các đô thị ở Việt Nam

TT	Nhóm tiêu chí	Mức độ cần đạt được
I. Về thiết kế kiến trúc (07 tiêu chí)		
1	Quy hoạch tổng thể	Bảo tồn hệ thống sinh thái; giảm bớt tác hại tới môi trường xung quanh.
2	Lựa chọn hình khối và kính thước nhà	Hình dáng nhà giảm thiểu bức xạ mặt trời; đón hướng gió tốt, tận dụng tối đa mặt ngoài tiếp xúc với ánh sáng.
3	Tổ chức mặt bằng, không gian trong nhà	Giải pháp giảm thiểu tiếng ồn, bức xạ mặt trời; tổ chức lấy sáng, dẫn gió, đón gió.
4	Tổ chức mặt đứng	Thiết kế cảnh quan theo phương đứng giảm hiệu ứng đô thị, màu sắc công trình phù hợp, giảm hấp thụ nhiệt cho công trình.

5	Sử dụng cây xanh mặt nước	Phát huy tác dụng của khu vực cây xanh, mặt nước trong việc thông gió tự nhiên, che nắng, giảm tiếng ồn, phòng hộ cách ly, tạo cảnh quan.
6	Giải pháp mái, che nắng	Giảm bức xạ từ mái hoặc tận dụng nguồn bức xạ từ mái chuyển thành năng lượng cho công trình, trồng cây trên mái; tổ chức nan chóp che chắn hướng bất lợi; thiết kế lô gia, ban công che chắn, tạo bóng đổ.
7	Tận dụng ánh sáng tự nhiên không gian trong nhà	Vị trí, hướng, hình dáng của cửa sổ; màu sắc của nội thất.
II. Về vật liệu (02 tiêu chí)		
8	Ảnh hưởng của vật liệu tới môi trường	Độ độc hại thấp, ít phát thải, khả năng tái chế, tiết kiệm tài nguyên, tiết kiệm năng lượng, nước trong sản xuất.
9	Tính kinh tế trong sử dụng	Độ bền ẩm, khả năng cách nhiệt, chi phí bảo dưỡng, độ bền lâu, tính sẵn có tại địa phương, tính linh hoạt.

4. KẾT LUẬN

Có thể thấy việc đề xuất ra 03 nguyên tắc; 09 tiêu chí chia thành 2 nhóm đó là thiết kế kiến trúc và sử dụng vật liệu cho quá trình thiết kế kiến trúc xanh phù hợp với điều kiện tại các đô thị ở Việt Nam sẽ góp phần vào việc sử dụng nguồn năng lượng hiệu quả; nâng cao chất lượng cuộc sống, bảo vệ môi trường, phát triển kinh tế cũng như gìn giữ giá trị văn hoá xã hội của nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Huy Côn (1996), ‘Mối quan hệ giữa khí hậu, kiến trúc và con người - một cơ sở quan trọng của nền kiến trúc Việt Nam’, *Tạp chí kiến trúc Việt Nam*, số 3/1996, Tr 7.

2. Phạm Đức Nguyên (2005), ‘Xây dựng ngân hàng dữ liệu phục vụ thiết kế kiến trúc nhiệt đới’, *Đề tài NCKH cấp Bộ*.

3. Phạm Đức Nguyên (2004), ‘Xây dựng cơ sở cho kiến trúc thích ứng khí hậu Việt Nam’, *Tạp chí Kiến trúc*, số 01/2004.

4. Phạm Đức Nguyên (2002), *Kiến trúc sinh khí hậu*, NXB Xây dựng.

5. Viện nghiên cứu quy hoạch đô thị và nông thôn (2008), ‘*Nghiên cứu mô hình kiến trúc xanh tại Việt Nam nhằm sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả*’, Nhà xuất bản Xây dựng.

6. Hội đồng Công trình Xanh Việt Nam, *Hệ thống tiêu chí công trình xanh Lotus*, <https://vgbc.vn/he-thong-danh-gia/>