

ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG MÔ PHỎNG HIỆU NĂNG CÔNG TRÌNH (BPS) TRONG ĐÀO TẠO KIẾN TRÚC TẠI ĐÀ NẴNG

PROPOSALS TO EMPLOY BUILDING PERFORMANCE SIMULATION (BPS) IN ARCHITECTURE TRAINING IN DANANG

Lê Thanh Hòa

Trường Cao đẳng Công nghệ, Đại học Đà Nẵng; Email: letharch123@gmail.com

Tóm tắt - Thiết kế công trình tiết kiệm năng lượng bằng các giải pháp tối ưu là nhiệm vụ quan trọng hiện nay. Công nghệ thông tin không những giúp thể hiện hình khối, ý tưởng mà còn giúp kiểm tra hiệu quả các giải pháp thiết kế. Trong đó, các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình (BPS) đã trở nên phổ biến trên thế giới. Tuy nhiên, việc giảng dạy các công cụ BPS trong chương trình đào tạo kiến trúc tại Việt Nam vẫn chưa được thực hiện, đây vẫn còn là vấn đề mới với sinh viên. Vậy giải pháp nào cho việc áp dụng các công cụ BPS trong đào tạo kiến trúc hiện nay? Bên cạnh việc làm rõ những lợi ích mà các công cụ BPS mang lại, bài viết còn đề xuất những giải pháp cụ thể để áp dụng BPS trong đào tạo kiến trúc tại Đà Nẵng. Một ví dụ về việc áp dụng các công cụ BPS cho ngành Kiến trúc tại trường Cao đẳng Công nghệ - Đại học Đà Nẵng khi thực hiện một đồ án môn học sẽ làm rõ hơn những giải pháp đưa ra.

Từ khóa - mô phỏng hiệu năng công trình; đào tạo kiến trúc; thiết kế bền vững; thiết kế tối ưu; Đà Nẵng.

Abstract - Designing buildings with optimal energy solutions is an important task of architecture nowadays. Information technology not only helps to display shapes and ideas but also supports evaluation of the efficiency of design solutions. While building performance simulation (BPS) tools has been popular around the world, they are not included in the architecture curriculum or taught to students of architecture in Vietnam yet. So what BPS tools can be introduced and how they can be integrated into architecture training in Vietnam? After analyzing the benefits of BPS tools, the article proposes different BPS tools and the approaches to employ them in architecture training in Danang. The final part of the article describes an architecture project using BPS tools assigned to students at College of Technology, the University of Danang as an example of the proposed employment for practical training.

Key words - building performance simulation; architecture training; sustainable design; optimal design; Danang

1. Công nghệ thông tin với đào tạo kiến trúc theo xu hướng thiết kế bền vững

1.1. Kiến trúc bền vững với bối cảnh khủng hoảng năng lượng

Những năm gần đây, nhân loại đang chứng kiến sự gia tăng không ngừng nhu cầu sử dụng các nguồn năng lượng cho các hoạt động sản xuất, xây dựng, giao thông, ... Trong đó, “việc tiêu thụ các nguồn năng lượng hóa thạch như: than đá, dầu mỏ, ... đã làm gia tăng lượng khí thải gây hiệu ứng nhà kính và kéo theo là các hệ lụy do biến đổi khí hậu” [1]. Câu hỏi đặt ra là: chúng ta phải làm gì để đối phó với những vấn đề cấp bách hiện nay, trong đó có vấn đề cạn kiệt các nguồn năng lượng?

Bên cạnh việc nghiên cứu các nguồn năng lượng mới, năng lượng tái tạo, việc phát triển các giải pháp tiết kiệm năng lượng trong thiết kế công trình luôn được xem là ưu tiên hàng đầu. Điều này càng có cơ sở khi nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng: “sự vận hành của các công trình xây dựng tiêu tốn khoảng 1/3 tổng mức tiêu thụ năng lượng của con người” [2]. Do đó, trong các tiêu chí: “thích dụng – bền vững – kinh tế - mỹ quan” được áp dụng khi thiết kế một công trình, thì vấn đề “kinh tế - bền vững” ngày nay được các nhà đầu tư quan tâm hơn. Trong đó, khái niệm “bền vững” còn được xem xét thêm ở các khía cạnh: tiết kiệm năng lượng, chi phí thấp, và thân thiện với môi trường.

Trong những năm gần đây, sự ra đời của các trào lưu: kiến trúc bền vững, kiến trúc sinh thái, kiến trúc tiết kiệm năng lượng, ... là minh chứng rõ ràng nhất về sự gia tăng mối quan tâm của cộng đồng tới các vấn đề: năng lượng, môi trường và biến đổi khí hậu.

Tuy nhiên, để những trào lưu này trở thành hiện thực thông qua những công trình và giải pháp cụ thể, điều quan trọng chính là sự tham gia, phối hợp của nhiều lĩnh vực vào quá trình thiết kế. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy, “bản chất

của kiến trúc bền vững là một phạm trù lớn, và thiết kế nên một công trình đạt được các tiêu chí “xanh” cần phải có phương pháp luận cũng như các công cụ kỹ thuật hỗ trợ cho quá trình thiết kế” [2].

Trong khuôn khổ hạn hẹp của bài viết này, tác giả muốn đề cập đến vấn đề: **thiết kế kiến trúc có sự tham gia của các công cụ tính toán môi trường**, trên cơ sở ứng dụng công nghệ thông tin, nhằm đạt được các mục tiêu thiết kế công trình theo hướng bền vững.

Với đặc thù riêng của ngành kiến trúc là “một ngành nghệ thuật và khoa học về tổ chức sắp xếp không gian” [3], kết quả công việc thường được đánh giá thông qua những ý tưởng về hình khối và không gian. Do đó, vai trò của công nghệ thông tin là hết sức quan trọng, được xem là công cụ để chuyển hóa những ý tưởng thành thực thể không gian nhận biết được dưới dạng các mô hình đa chiều.

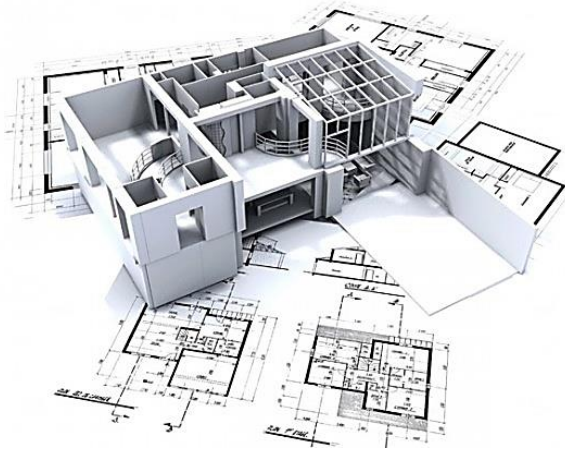
Ở Việt Nam hiện nay, đa phần các nhà thiết kế vẫn quen với việc ứng dụng các phần mềm để ưu tiên thiết kế hình khối và thẩm mỹ công trình. Các giải pháp nghiên cứu về vấn đề năng lượng và ảnh hưởng của “vòng đời công trình” đến môi trường xung quanh còn chưa được xem xét. Thực tế cho thấy, để tạo nên một công trình hoàn hảo từ các giải pháp hình khối đến các yếu tố kỹ thuật và môi trường là rất khó thực hiện. Người thiết kế cần được trang bị nhiều kiến thức tổng hợp và luôn phải cập nhật thông tin.

1.2. Vai trò của công nghệ thông tin trong thiết kế kiến trúc

Những thành tựu gần đây của khoa học công nghệ đã đưa nhân loại tiến những bước dài trên con đường phát triển. Trong đó, công nghệ thông tin đã góp phần nâng cao năng suất lao động cho quá trình thiết kế kiến trúc, từ các giải pháp thiết kế hình khối đến kỹ thuật. Sự tham gia của công nghệ thông tin vào lĩnh vực thiết kế kiến trúc được thể hiện ở hai môi trường bao gồm: đào tạo kiến trúc và hành nghề kiến

trúc. Điểm tương đồng giữa hai môi trường này là cách thức ứng dụng công nghệ thông tin đều giống nhau.

Thiết kế kiến trúc là một lĩnh vực chuyên môn rất đặc thù, sản phẩm được thể hiện qua các ý tưởng, mô hình, bản vẽ, đồ án thiết kế (xem Hình 1). Ban đầu, quá trình thiết kế được thực hiện rất thủ công, năng suất thấp và khó khăn trong việc lưu trữ, sao chép. Tuy nhiên, nhờ ứng dụng công nghệ thông tin, quá trình thiết kế đã trở nên dễ dàng và nhanh chóng.



Hình 1. Thiết kế kiến trúc từ ý tưởng đến hoàn thiện

Công nghệ thông tin tham gia vào hầu hết các quá trình thiết kế kiến trúc: từ phác thảo những ý tưởng ban đầu đến hoàn thiện một sản phẩm kỹ thuật. Sự tham gia của công nghệ thông tin trong thiết kế kiến trúc được tóm lược qua ba giai đoạn bao gồm:

- *Giai đoạn thiết kế mô hình cơ bản:* ứng dụng các phần mềm thiết kế đồ họa cơ bản (AutoCAD, 3Ds-max) để xây dựng mô hình công trình đa chiều.

- *Giai đoạn thiết kế mô hình nâng cao:* ứng dụng các mô hình công trình được gắn thông tin (BIM - Building Information Modelling) nhằm tạo ra tính kết nối trong: thiết kế, thi công và vận hành công trình.

- *Giai đoạn thiết kế mô hình bền vững:* ứng dụng các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình (BPS – Building Performance Simulation) để kiểm tra hiệu quả các giải pháp thiết kế theo hướng bền vững, trước khi được xây dựng trong thực tế.

2. Công cụ mô phỏng hiệu năng công trình (BPS): xu hướng tất yếu của tương lai

2.1. Khoa học mô phỏng hiệu năng công trình

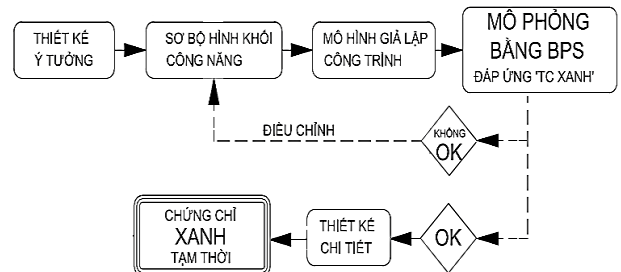
Theo từ điển bách khoa toàn thư tiếng Anh “The New Encyclopedia Britannica” 1994 có thể hiểu tóm tắt khái niệm “mô phỏng là sự bắt chước, phỏng theo một hiện tượng, sự vật hay quá trình nào đó bằng cách xây dựng những mô hình động, xử lý chúng trong tác động qua lại nhằm nghiên cứu các hiện tượng, sự vật, quá trình đó trên những mô hình này” [4].

Trong đó, mô phỏng hiệu năng công trình không phải là một môn học thông thường mà là một ngành học, với nhiều kỹ năng phức tạp và cao cấp, giúp người thiết kế kiểm soát toàn diện công trình tác phẩm của mình [2]. Sự phát triển các môn khoa học mô phỏng môi trường dựa trên việc ứng dụng công nghệ “thiết kế được trợ giúp bởi máy

tính” (Computer Aided Design) đã trở thành cơ sở quan trọng cho mọi giải pháp thiết kế bền vững.

2.2. Các phần mềm BPS trong thiết kế kiến trúc

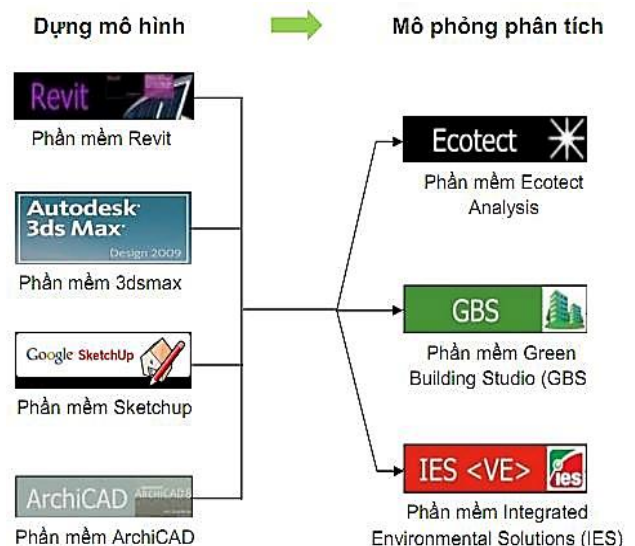
Theo nghiên cứu của TS. Nguyễn Anh Tuấn– Đại học Đà Nẵng [2]: Quá trình mô phỏng môi trường công trình là sự kết hợp giữa một thuật toán tối ưu hóa (optimization algorithm) và một công cụ BPS. Trong nghiên cứu này đã đưa ra ví dụ: khi thiết kế một công trình, người thiết kế phải quyết định hàng trăm tham số của công trình bao gồm: kích thước, hướng, diện tích cửa, cấu tạo tường, ... sao cho đạt hiệu quả tối đa một hoặc nhiều mục tiêu (giá thành, tiện nghi, năng lượng tiêu thụ,...). Mỗi tham số sẽ có nhiều lựa chọn, và người thiết kế sẽ chọn đâu là giải pháp tốt nhất (xem Hình 2).



Hình 2. Các bước chính trong việc thiết kế và kiểm soát hiệu năng công trình bằng các công cụ BPS [2]

Ứng dụng các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình (BPS) vào quá trình đánh giá phương án thiết kế giúp cho người thiết kế có một định hướng rõ ràng và một cơ sở để khẳng định tính đúng đắn của giải pháp thiết, từ đó đưa ra được giải pháp tối ưu. Thiếu những công cụ BPS, việc thiết kế công trình theo hướng “xanh” là rất khó khăn và gần như không thể.

Các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình hiện nay rất đa dạng, được phát triển và ngày càng hoàn thiện các tính năng. Một số công cụ phổ biến hiện nay như: Ecotect, EnergyPlus, Green Building Studio (GBS), Integrated Environmental Solutions (IES), ... [5] (xem Hình 3).



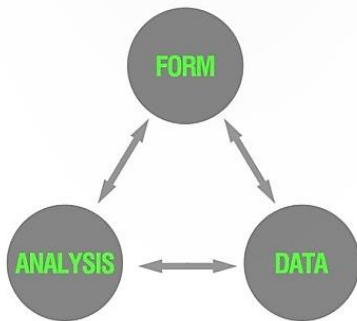
Hình 3. Các công cụ dựng hình và mô phỏng môi trường (theo Holder Construction Company, Atlanta, GA) [6]

3. Thực trạng ứng dụng các công cụ BPS trong đào tạo kiến trúc hiện nay

3.1. Đặc thù của công tác đào tạo kiến trúc

Trong chương trình đào tạo của các chuyên ngành kỹ thuật, môn học đồ án là nội dung quan trọng nhất, đặc biệt là ngành kiến trúc. Môn học này rèn luyện và phát triển tư duy thiết kế cho sinh viên theo từng thể loại công trình, giúp sinh viên thực hành đầy đủ quá trình thiết kế một công trình tương tự với những công việc sau khi ra trường.

Theo nghiên cứu của KTS Hoàng Thúc Hào và cộng sự [7], “*quá trình sáng tạo kiến trúc thường trải qua các bước bao gồm: Xác định nhiệm vụ thiết kế; Phác thảo ý đồ kiến trúc – quy hoạch tổng thể mặt bằng và ý tưởng hình khối; Thiết kế kỹ thuật - hoàn chỉnh thiết kế sơ bộ; và Thiết kế thi công. Quá trình này được tóm lược theo một phương pháp tiếp cận liên tục dựa trên ba nền tảng chính là: Hình thức (Form) – Dữ liệu (Data) – Phân tích (Analysis)*” (xem Hình 4). Nhận định về ba nền tảng như trên cũng tương đồng với trình tự một quá trình mô phỏng công trình: Đề tạo ra những hình khối không gian hợp lý, chúng ta cần những thông số đầu vào, làm cơ sở dữ liệu cho quá trình phân tích.



Hình 4. Phương pháp tiếp cận một đồ án kiến trúc [7]

Thực tế trong quá trình thiết kế một đồ án kiến trúc, việc ứng dụng công nghệ thông tin nhằm hai mục đích bao gồm: *thâm mỹ của hình khối và đặc tính kỹ thuật*. Tuy nhiên, quá trình đào tạo kiến trúc hiện nay tại Việt Nam có thiên hướng tập trung cho sáng tác hình khối công trình. Do đó, các công cụ máy tính (tin học đồ họa) cũng hướng đến mục tiêu thể hiện ý tưởng hình khối chính xác và lung linh nhất.

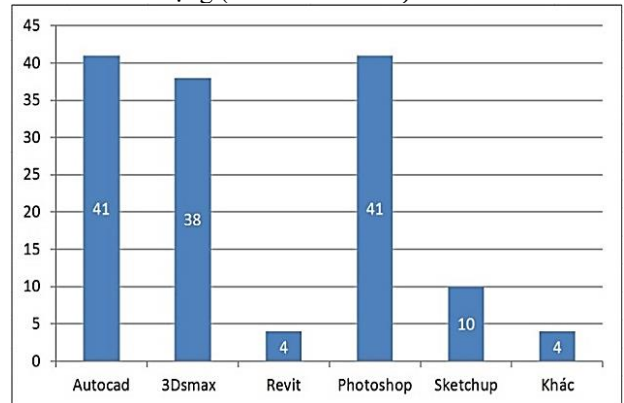
3.2. Thực trạng ứng dụng BPS trong đào tạo kiến trúc tại Đà Nẵng

Chương trình đào tạo kiến trúc hiện nay chưa dành nhiều thời lượng cho các môn học về thiết kế bền vững, tiết kiệm năng lượng, mô phỏng tính toán môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu. Một số môn học như: giáo dục môi trường, vật lý kiến trúc, thông gió,... chỉ dừng lại ở mức cung cấp các kiến thức chung [5].

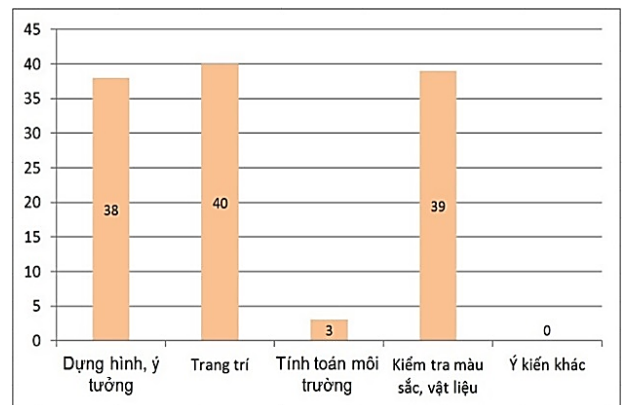
Thông qua một nghiên cứu khảo sát được thực hiện đối với 42 sinh viên theo học ngành kiến trúc tại Đà Nẵng. Nội dung khảo sát bao gồm các vấn đề về ứng dụng công nghệ thông tin (đặc biệt là các công cụ BPS) trong các môn học đồ án kiến trúc. Kết quả khảo sát phần nào phản ánh đúng thực trạng hiện nay:

- *Mức độ sử dụng các phần mềm thiết kế*: hầu hết những phần mềm sinh viên sử dụng trong đồ án kiến trúc là những phần mềm tin học đồ họa cơ bản (Autocad, 3Dsmax, Photoshop). Mục đích chính là dựng Hình 2D, 3D hoặc

hoàn thiện và trang trí đồ án. Các phần mềm nâng cao có ứng dụng công nghệ BIM hay BPS được rất ít sinh viên biết đến và sử dụng (xem Hình 5 & 6).

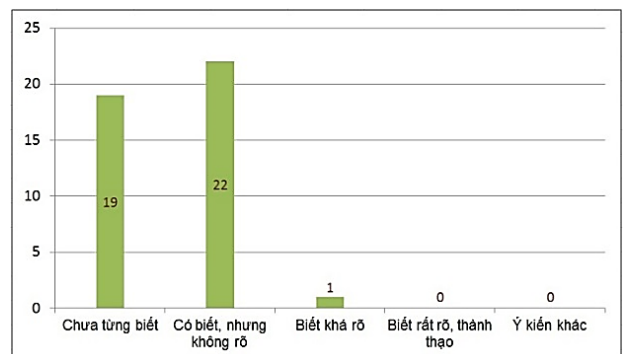


Hình 5. Mức độ sử dụng các phần mềm máy tính trong thiết kế đồ án kiến trúc



Hình 6. Mục đích sử dụng các phần mềm máy tính trong thiết kế đồ án kiến trúc

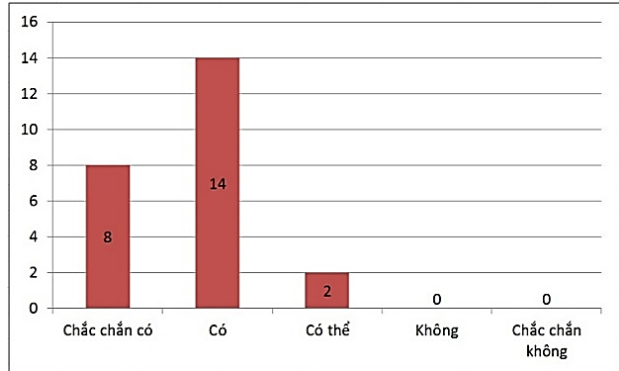
- *Mức độ hiểu biết về các phần mềm mô phỏng BPS*: các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình BPS còn là vấn đề rất mới đối với sinh viên. Đa số những người được hỏi đều trả lời chưa từng biết, hoặc không nắm rõ về những công cụ này. Thực tế ngay cả những công ty thiết kế công trình hiện nay tại Đà Nẵng, các khái niệm về thiết kế có ứng dụng các công cụ mô phỏng vẫn còn là vấn đề hoàn toàn mới (xem Hình 7).



Hình 7. Mức độ hiểu biết các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình (BPS) trong sinh viên

- *Mức độ quan tâm về các công cụ mô phỏng BPS*: Kết quả khảo sát cũng đưa ra được những tín hiệu khả quan, đó là sự quan tâm của sinh viên kiến trúc đến các công cụ BPS là rất lớn. Nhu cầu cần được đào tạo kiến thức và kỹ năng thực hành các công cụ BPS chính là động lực để chúng ta

điều chỉnh chương trình đào tạo kiến trúc hiện nay phù hợp với các xu hướng mới (xem Hình 8).



Hình 8. Nhu cầu học và tiếp cận các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình (BPS)

4. Các giải pháp áp dụng BPS trong chương trình đào tạo kiến trúc tại Đà Nẵng

Trong tương lai gần, thiết kế kiến trúc sẽ không chỉ dừng ở mức quan tâm đến các vấn đề thẩm mỹ mà các giải pháp kỹ thuật sẽ dần đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành nên một công trình hoàn chỉnh. Để tạo bước chuẩn bị hiệu quả cho xu thế đó, công tác đào tạo kiến trúc cần có những thay đổi kịp thời. Ngay từ lúc này, những sinh viên - nhà thiết kế tương lai, cần được trang bị đầy đủ các kiến thức và kỹ năng về thiết kế công trình bền vững thông qua sự hỗ trợ của công nghệ thông tin.

Để thực hiện thành công mục tiêu đó, cần phải có một lộ trình bao gồm các giải pháp phù hợp. Trong đó, chúng ta cần sớm đưa các công cụ BPS vào trong chương trình đào tạo kiến trúc hiện nay. Tuy nhiên, “mô phỏng hiệu năng công trình không phải là một môn học thông thường mà là một ngành học, với nhiều kỹ năng phức tạp và cao cấp” [2] nên cần có một sự phân cấp áp dụng hợp lý, căn cứ vào đặc thù của từng bậc học.

Trên cơ sở xem xét đặc thù của từng hệ đào tạo và tính năng của từng công cụ BPS, tác giả bài viết xin đưa ra những giải pháp áp dụng như sau:

- Đối với cấp đào tạo cao học kiến trúc (1,5 - 2 năm): vì đây là quá trình đào tạo chuyên sâu mang tính định hướng nghiên cứu, nên cần áp dụng cụ thể các phần mềm BPS vào từng nghiên cứu định lượng. Trong đó, ưu tiên các phần mềm tính toán năng lượng.
- Đối với cấp đào tạo đại học kiến trúc (5 năm): vì thời gian đào tạo dài và mục tiêu là đào tạo ra những nhà thiết kế kiến trúc có một nền kiến thức chung, đủ khả năng đảm nhận nhiều yêu cầu thiết kế khác. Do đó, việc giảng dạy các phần mềm BPS cần mang tính giới thiệu nhiều phần mềm ứng dụng, để định hướng lối tư duy trong các đồ án môn học theo hướng có định lượng và mang tính bền vững.
- Đối với cấp đào tạo cao đẳng kiến trúc (3 năm): do thời gian đào tạo ngắn, phải dành thời gian để bổ sung các kiến thức chung về thiết kế kiến trúc, nên cần lựa chọn những phần mềm BPS đơn giản, dễ học, có tính thực tế và thực hành nghề nghiệp cao.
- Đối với cấp đào tạo ngắn hạn (theo từng khóa học từ 3 – 6 tháng) do mục tiêu đào tạo nhằm hình thành nên đội

ngũ họa viên kiến trúc thành thạo các kỹ năng thể hiện bản vẽ hơn là chủ trì ý tưởng. Nên cần giới thiệu các phần mềm BPS dưới dạng các gói đào tạo riêng, người học có thể lựa chọn tùy theo nhu cầu công việc.

Bảng 1 giới thiệu đề xuất của tác giả về các phần mềm BPS cần áp dụng cho các chương trình đào tạo kiến trúc tại Đà Nẵng, được chia theo từng cấp đào tạo:

Bảng 1. Đề xuất các phần mềm mô phỏng hiệu năng công trình (BPS) giảng dạy cho từng cấp đào tạo

Phần mềm mô phỏng BPS	Cấp đào tạo chuyên ngành kiến trúc			
	Cao học	Đại học	Cao đẳng	Ngắn hạn
EnergyPlus	+	+		+
Ecotect	+	+	+	+
Vasari	+	+	+	+
Radiance	+	+		+
CFD	+			+
GBS				+
IES				+
eQUEST				+

(Ghi chú: + Học phần tự chọn ++ Học phần bắt buộc)

Tuy nhiên, việc thêm một vài môn học mới sẽ làm xáo trộn các chương trình đào tạo truyền thống đang được áp dụng hiện nay. Do đó, để đảm bảo cho sự thành công, cần phối hợp giữa nhiều cấp quản lý trong việc xây dựng khung chương trình, rà soát và hoàn chỉnh.

Với đặc thù các chương trình đào tạo tín chỉ, cho phép người học chủ động trong việc đề ra kế hoạch học tập, trước mắt các môn mô phỏng hiệu năng công trình BPS nên đưa vào phần các môn học tự chọn, để kiểm tra thử hiệu quả và quy trình giảng dạy trước khi áp dụng như là những môn học chính thức.

Ngoài ra, cần thay đổi nhận thức và tư duy khi học các môn thiết kế đồ án. Các phương pháp giảng dạy cần hướng sinh viên đến nhiệm vụ giải quyết các mục tiêu thiết thực trong cuộc sống và mang tính bền vững. Hiện nay, các phần mềm BPS rất nhiều và phong phú, chương trình đào tạo sẽ không đủ thời lượng để người học có thể tiếp cận. Nhưng với nhận thức đã được “xanh hóa”, người học có thể tự học thêm các kiến thức và phần mềm khác, với thái độ tích cực và đúng đắn.

5. Ví dụ ứng dụng BPS trong môn học đồ án kiến trúc tại Trường Cao đẳng Công nghệ - Đại học Đà Nẵng

Nằm trong định hướng chung của Trường Cao đẳng Công nghệ - lấy trọng tâm là thực hành nghề nghiệp, ngành Cử nhân Kiến trúc – Khoa Kỹ thuật Xây dựng xác định mục tiêu chính là đào tạo nên những cử nhân kiến trúc thành thạo các kỹ năng. Trong đó, kỹ năng thực hành máy tính là ưu tiên quan trọng nhất và có ảnh hưởng đến việc xây dựng khung chương trình đào tạo.

Do thời gian đào tạo ngắn (2,5 - 3 năm), nên các môn đồ họa chuyên ngành kiến trúc được đưa vào chương trình đào tạo ngay từ những học kỳ đầu tiên. Sinh viên kiến trúc ra trường đều thành thạo các kỹ năng máy tính và đáp ứng các yêu cầu công việc thực tế.

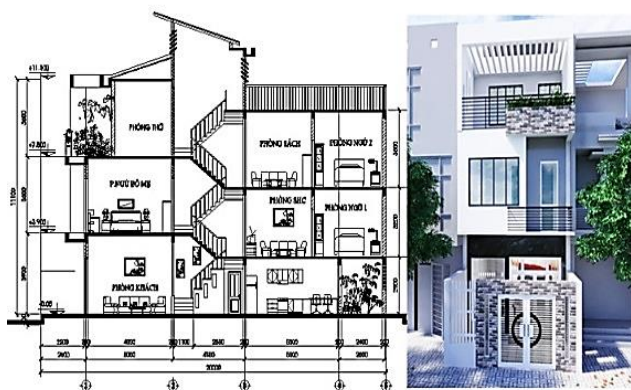
Xác định kiến trúc sinh thái sẽ là xu thế phát triển tất yếu của kiến trúc tương lai, nhiều kiến thức và công cụ thiết

kế công trình xanh đã được giới thiệu đến sinh viên. Bài viết trình bày một ví dụ đã được áp dụng cho sinh viên, có sử dụng phần mềm tin học đồ họa cơ bản và một công cụ BPS (phần mềm Ecotect). Đề tài là thiết kế công trình “nhà phố xanh” theo hướng bền vững. Vì khuôn khổ hạn hẹp của bài viết, xin được tóm lược kết quả theo trình tự như sau:



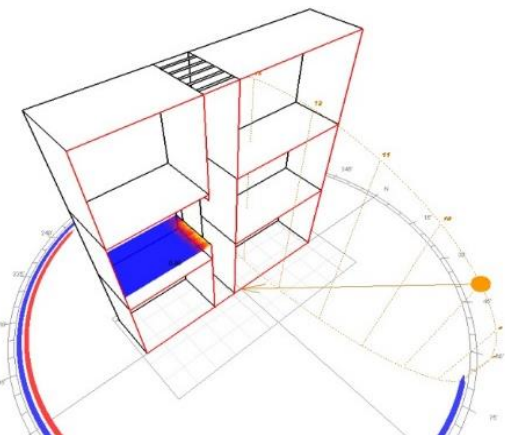
Hình 9. Mô hình “nhà phố xanh” bằng bìa giấy

- **Bước 1:** Lên ý tưởng và xây dựng mô hình thực tế, Hình 9.



Hình 10. Các bản vẽ mặt cắt và phối cảnh công trình (thực hiện bằng phần mềm: Autocad và 3Dmax)

- **Bước 2:** Phát triển ý tưởng và thiết kế kỹ thuật bằng các phần mềm đồ họa 2D và 3D, Hình 10.



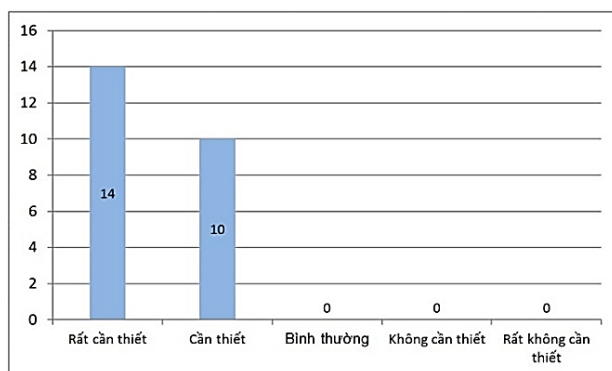
Hình 11. Mô phỏng hiệu quả chiếu sáng tự nhiên bên trong công trình (thực hiện bằng phần mềm Ecotect)

- **Bước 3:** Xây dựng mô hình và ứng dụng công cụ Ecotect để tính toán, mô phỏng ánh sáng, che nắng, thông gió,... để chọn ra những giải pháp tối ưu, Hình 11.



Hình 12. Phối cảnh nội thất hoàn thiện (thực hiện bằng phần mềm 3Dmax)

- **Bước 4:** Chỉnh sửa các giải pháp ban đầu, trên cơ sở những kết quả mô phỏng hiệu năng công trình. Hoàn thiện các phương án thiết kế từ tổng thể đến chi tiết, Hình 12.



Hình 13. Khảo sát nhận xét của sinh viên về vai trò của các phần mềm mô phỏng hiệu năng công trình (BPS)

- **Bước 5:** Đánh giá hiệu quả phương án và mức độ quan tâm của sinh viên đến các công cụ mô phỏng BPS, Hình 13.

6. Kết luận

Khủng hoảng năng lượng trở thành vấn đề toàn cầu, và ứng dụng công nghệ thông tin trong thiết kế kiến trúc cũng chuyển sự quan tâm sang các mục tiêu mô phỏng hiệu năng công trình, nhằm giúp các nhà thiết kế tìm ra đâu là giải pháp hiệu quả nhất. Trong bối cảnh các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình (BPS) đã chứng tỏ được những ưu điểm vượt trội cũng như tính cấp thiết với những vấn đề hiện nay, bài viết trình bày được những lợi ích mà công nghệ thông tin mang lại cho hoạt động thiết kế kiến trúc và đưa ra được những giải pháp cụ thể để áp dụng BPS trong đào tạo. Tuy nhiên, những giải pháp này còn mang tính chủ quan và cần xem xét dưới nhiều góc độ, thông qua những nghiên cứu chuyên sâu. Hy vọng một vài suy nghĩ như trên sẽ tạo cơ sở cho những nghiên cứu và thảo luận trong tương lai, qua đó góp phần nhỏ vào sự phát triển chung của công tác đào tạo kiến trúc tại Đà Nẵng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyen, A. T. & Le, T. H. (2014), Phát triển kiến trúc và xây dựng để Đà Nẵng trở thành một thành phố carbon-thấp, *Hội thảo Câu lạc bộ các trường Đại học Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng*.
- [2] Nguyen, A. T. (2012), Thiết kế kiến trúc xanh với hỗ trợ bởi các công cụ mô phỏng hiệu năng công trình (BPS), *Tạp chí Kiến trúc*, số 05.
- [3] http://vi.wikipedia.org/wiki/Ki%E1%BA%BFn_tr%C3%BAc
- [4] <http://www.pcworld.com.vn/articles/cong-nghe/cong-nghe/2013/07/1234018/cong-nghe-mo-phong>.
- [5] Le, T. H. (2014), Nâng cao các giải pháp thiết kế bền vững cho đồ án sinh viên kiến trúc bằng phần mềm phân tích môi trường Ecotect, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng*.
- [6] Autodesk, Inc. (2005), Improving Building Industry Results through Integrated Project Delivery and Building Information Modeling. Autodesk, Inc. White Paper, Available online at www.autodesk.com.
- [7] Hoàng. T. H. & Vương. Đ. H. (2012), *Tiếp cận phương pháp thiết kế bền vững trong đồ án sinh viên*, Khoa kiến trúc quy hoạch, Đại học Xây dựng Hà Nội.

(BBT nhận bài: 11/09/2014, phản biện xong: 12/10/2014)