

Quy trình đánh giá các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình

Procedure for evaluating construction scheduling alternatives

Nguyễn Cảnh Cường⁽¹⁾

Tóm tắt

Đánh giá các phương án kế hoạch tiến độ khi nghiên cứu khả thi dự án có vai trò quan trọng vì kế hoạch tiến độ xây dựng công trình có ảnh hưởng đến hiệu quả vốn đầu tư xây dựng công trình. Tùy thuộc vào quan điểm của chủ đầu tư hay nhà thầu mà phương pháp đánh giá kế hoạch tiến độ xây dựng công trình là đánh giá một chỉ tiêu hay đánh giá đa chỉ tiêu. Hiện nay phương pháp đánh giá kế hoạch tiến độ xây dựng công trình trên quan điểm lợi ích của nhà thầu đã được áp dụng nhiều. Bài báo trình bày quy trình đánh giá, lựa chọn kế hoạch tiến độ xây dựng công trình theo phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu và trên quan điểm lợi ích của chủ đầu tư.

Từ khóa: kế hoạch tiến độ xây dựng, phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu, lợi ích của chủ đầu tư, nghiên cứu khả thi, lợi ích của nhà thầu

Abstract

It is important to evaluate the construction schedule alternatives in a feasibility study because the construction schedule impacts the efficiency of investment capital. Depending on the perspective of investors or contractors, the method of evaluating the construction project schedule can be a single-criteria or multi-criteria evaluation. Currently, the method of evaluating construction schedules from the contractor's perspective has been widely applied. The paper outlines a procedure for evaluating and selecting construction schedules using a multi-criteria evaluation method from the investor's perspective.

Key words: construction scheduling alternatives, multi-criteria evaluation method, investor's perspective, feasibility study, contractor's perspective

1. Đặt vấn đề

Một trong những nội dung quan trọng khi nghiên cứu khả thi dự án là kế hoạch tiến độ xây dựng công trình [1], [2]. Kế hoạch tiến độ xây dựng công trình ở giai đoạn này nhằm xác định trình tự thi công, số đợt và thời điểm của từng đợt đưa công trình vào sử dụng cũng như nhu cầu vốn đầu tư cho giai đoạn thi công theo thời gian.

Khi lập kế hoạch kế hoạch tiến độ xây dựng công trình cần phải lập nhiều phương án kế hoạch tiến độ. Các phương án kế hoạch tiến độ khác nhau có chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật khác nhau. Do đó đánh giá, lựa chọn phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình có vai trò quan trọng trong việc thực hiện mục tiêu dự án [3],[4],[5]. Phương pháp đánh giá kế hoạch tiến độ xây dựng công trình trên quan điểm lợi ích nhà thầu đã được áp dụng khá nhiều [6] [3],[4], [7, 8],[9],[10]. Bài báo trình bày quy trình đánh giá các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình theo phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu trên quan điểm lợi ích chủ đầu tư.

2. Mô hình toán học

Mô hình toán học đánh giá đa chỉ tiêu các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình được mô tả như sau: Một tập n phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình A_1, A_2, \dots, A_n được lập cho một công trình nào đó, phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình tốt nhất là phương án thoả mãn các điều kiện ràng buộc và có giá trị hữu ích lớn nhất được mô tả bằng hàm mục tiêu như sau:

$$F = f_u(A_1, A_2, \dots, A_n) \rightarrow \max \quad (1)$$

Nguyên tắc đánh giá đa chỉ tiêu dựa trên kỹ thuật lượng hóa tầm quan trọng tương đối và trọng số của các chỉ tiêu ứng với mỗi phương án. Tổng hợp hai giá trị này là giá trị hữu ích tổng hợp (Utility) của từng phương án [3]. Giá trị hữu ích tổng hợp (Utility) của các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng được xác định theo công thức:

$$U_z = \sum_{j=1}^m r_{zj} \cdot w_j \quad \forall z=1 \div n \quad (2)$$

trong đó:

- U_z là giá trị hữu ích tổng hợp của các phương án;
- r_{zj} là trọng số của mục tiêu đầu tư q_j ứng với các phương án A_z ;
- w_j là tầm quan trọng tương đối của mục tiêu đầu tư q_j .

Phương pháp xác định trọng số của các chỉ tiêu và tầm quan trọng tương đối của các chỉ tiêu [3] được trình bày ở các mục tiếp theo.

Điều kiện ràng buộc của các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình như sau:

$$\begin{aligned} T_z &\leq [T] \\ C_z &\leq [C] \end{aligned} \quad (3)$$

trong đó:

- T_z, C_z là thời gian xây dựng và chi phí xây dựng của phương án A_z ;
- $[T], [C]$ lần lượt là thời gian theo yêu cầu của chủ đầu tư và khả năng về vốn của chủ đầu tư.

Quy trình đánh giá các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình

Quy trình đánh giá kế hoạch tiến độ xây dựng công trình bao gồm các bước:

Lựa chọn người tham gia đánh giá;

Kiểm tra các điều kiện ràng buộc;

Xác định các chỉ tiêu đánh giá;

Xác định tầm quan trọng tương đối của các chỉ tiêu;

⁽¹⁾ TS, Giảng viên bộ môn Thi công - máy xây dựng Khoa Xây dựng, ĐH Kiến trúc Hà Nội, ĐT: 0912063472; Email: <cuongnc@hau.edu.vn>

Xác định trọng số của các chỉ tiêu theo mỗi phương án;
Lựa chọn phương án tốt nhất.

Quy trình trên được trình bày chi tiết qua một ví dụ sau. Ví dụ về Dự án xây dựng hạ tầng Khu đô thị Utysis (Bình Thuận). Các chỉ tiêu thời gian - chi phí của các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình (kí hiệu A1, A2 và A3) được cho trong bảng 1.

Bảng 1. Các chỉ tiêu thời gian - chi phí của các phương án

Phương án	Chi phí xây dựng quy đổi (tỉ đồng)	Thời gian xây dựng (tháng)
A ₁	304,833	11
A ₂	313,778	10
A ₃	279,340	7

3.1. Lựa chọn người tham gia đánh giá

Để đánh giá các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình rất cần sự tham gia của các chuyên gia. Họ cần phải có những hiểu biết nhất định về đánh giá các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình và có khả năng tính toán các số liệu theo các phương pháp ra quyết định. Số lượng thành viên của nhóm phụ thuộc vào quy mô và mức độ phức tạp của dự án đầu tư xây dựng công trình, các thành viên của nhóm có thể cơ cấu như sau:

- Chuyên gia thiết kế công trình;
- Chuyên gia kinh tế - quản lý xây dựng;
- Cán bộ thuộc Ban quản lý dự án của chủ đầu tư.

Trường nhóm nên là giám đốc Ban quản lý dự án hoặc Chủ trì thiết kế biện pháp thi công. Đối với dự án xây dựng hạ tầng Khu đô thị Utysis nhóm tham gia đánh giá gồm 03 chuyên gia của chủ đầu tư, 03 chuyên gia thuộc Ban quản lý dự án và 03 chuyên gia của tư vấn lập báo cáo nghiên cứu khả thi dự án. Nhóm trưởng là Giám đốc Ban quản lý dự án.

3.2. Kiểm tra điều kiện ràng buộc

Điều kiện ràng buộc đối với các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình của dự án xây dựng hạ tầng Khu đô thị Utysis như sau:

- Thời gian xây dựng: không vượt quá 12 tháng;
- Chi phí xây dựng theo tháng: không vượt quá 100.000 triệu đồng.

Kết quả kiểm tra cho thấy ba phương án kế hoạch tiến độ (A₁, A₂, A₃) thỏa mãn các điều kiện ràng buộc được đưa vào đánh giá, do đó khi đánh giá các phương án chỉ xét đến hàm mục tiêu (1).

3.3. Xác định các chỉ tiêu đánh giá

Trước hết, những người đánh giá được cung cấp tài liệu cần thiết của Hồ sơ dự án để nghiên cứu. Sau đó, quá trình xác định các chỉ tiêu đánh giá được thực hiện theo phương pháp thảo luận trực tiếp [3] như sau:

Bước 1: Danh sách các chỉ tiêu (có tính chất gợi ý) được gửi tới tất cả những người tham gia vào quá trình ra quyết định.

Bước 2: Những người ra quyết định nghiên cứu danh sách chỉ tiêu ban đầu và sửa lại theo ý họ.

Bước 3: Sau khi đã nghiên cứu và sửa lại, những người ra quyết định họp lại, từng người trình bày ý kiến của mình và thảo luận với nhau để có một danh sách các chỉ tiêu cuối cùng.

Đối với ví dụ này sau khi áp dụng phương pháp ra quyết định nhóm, các chỉ tiêu (kí hiệu q_j) đưa vào tính toán của (03) phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình như

ở bảng 2.

Bảng 2. Các chỉ tiêu đánh giá phương án

Phương án	Chi phí xây dựng quy đổi (tỉ đồng)	Thời gian xây dựng (tháng)	Chất lượng xây dựng	An toàn lao động
A ₁	q ₁₁ =304,833	q ₁₂ =11	q ₁₃	q ₁₄
A ₂	q ₂₁ =313,778	q ₂₂ =10	q ₂₃	q ₂₄
A ₃	q ₃₁ =279,340	q ₃₂ =7	q ₃₃	q ₃₄

3.4. Xác định tầm quan trọng tương đối của các chỉ tiêu

Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật thường được sử dụng trong đánh giá kế hoạch tiến độ xây dựng công trình có thể bao gồm: thời gian xây dựng, chi phí xây dựng, chất lượng, an toàn .v.v. Trong đó có các chỉ tiêu “mờ” như là an toàn lao động, chất lượng công trình .v.v. Khái niệm “mờ” ở đây được hiểu là các chỉ tiêu này không lượng hóa được một cách tường minh hoặc tầm quan trọng của nó so với các chỉ tiêu khác là “mờ”, không rõ ràng và phụ thuộc vào chủ quan của người đánh giá [3],[10].

Việc xác định tầm quan trọng của các chỉ tiêu đòi hỏi sự tham gia của cả nhóm chuyên gia đánh giá bằng phương pháp Nhóm danh nghĩa (Nominal group) [3] như sau:

Bước 1: Các chuyên gia độc lập ước tính tầm quan trọng các chỉ tiêu cho mỗi phương án

Bước 2: Họp để các chuyên gia trình bày kết quả ước tính của mình

Bước 3: Các chuyên gia trao đổi với nhau kết quả từng chỉ tiêu một

Bước 4: Bỏ phiếu kín để lấy kết quả cuối cùng.

Thực hiện so sánh cặp các chỉ tiêu theo thang điểm từ 1 đến 9 ta có ma trận A. Trong ma trận A, chỉ tiêu q₁ được đánh giá quan trọng hơn chỉ tiêu q₂ là 5 lần, quan trọng hơn chỉ tiêu q₃ là 7 lần...

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} q_1 & q_2 & q_3 & q_4 \end{matrix} \\ \begin{matrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \\ q_4 \end{matrix} & \begin{matrix} 1 & 5 & 7 & 6 \\ 1/5 & 1 & 2 & 4 \\ 1/7 & 1/2 & 1 & 3 \\ 1/6 & 1/4 & 1/3 & 1 \end{matrix} \end{matrix} \tag{4}$$

Ta có giá trị riêng lớn nhất của ma trận A là λ₁=4,213. Vec tơ riêng ứng với giá trị riêng lớn nhất của A là {10,83; 3,1; 1,9; 1}. Chuẩn hóa vec tơ riêng ứng với giá trị riêng lớn nhất của tầm quan trọng các chỉ tiêu như sau:

$$\begin{aligned}
 w_1 &= \frac{10,83}{10,83 + 3,1 + 1,9 + 1} = 0,643 \\
 w_2 &= \frac{3,1}{10,83 + 3,1 + 1,9 + 1} = 0,184 \\
 w_3 &= \frac{1,9}{10,83 + 3,1 + 1,9 + 1} = 0,113 \\
 w_4 &= \frac{1,0}{10,83 + 3,1 + 1,9 + 1} = 0,06
 \end{aligned} \tag{5}$$

Ta có vec tơ w thể hiện tầm quan trọng của các chỉ tiêu như sau:

$$w = \{0,643; 0,184; 0,113; 0,06\} \tag{6}$$

Kiểm tra tính nhất quán của các ước lượng trong ma trận A, (CI=0,9- tra bảng [3]) ta có:

$$CI = \frac{4,213 - 4}{4 - 1} = 0,071$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,071}{0,9} = 0,08 \quad (7)$$

Do $CR=0,08 < 0,09$ nên các ước lượng trong ma trận A là nhất quán.

3.5. Xác định trọng số của các chỉ tiêu theo mỗi phương án

Xác định trọng số của các chỉ tiêu lượng hoá được

Các chỉ tiêu lượng hoá được gồm chỉ tiêu q_1 và q_2 trọng số của các chỉ tiêu lượng hoá được được xác định theo các công thức (8), (9). Chuẩn hóa các giá trị của chỉ tiêu q_1 , ta có:

$$r_{11} = \frac{1/304,833}{1/304,833 + 1/313,778 + 1/279,340} = 0,327$$

$$r_{21} = \frac{1/313,778}{1/304,833 + 1/313,778 + 1/279,340} = 0,317 \quad (8)$$

$$r_{31} = \frac{1/279,340}{1/304,833 + 1/313,778 + 1/279,340} = 0,356$$

Chuẩn hóa các giá trị của chỉ tiêu q_2 , ta có:

$$r_{12} = \frac{1/11}{1/11 + 1/10 + 1/7} = 0,272$$

$$r_{22} = \frac{1/10}{1/11 + 1/10 + 1/7} = 0,30 \quad (9)$$

$$r_{32} = \frac{1/7}{1/11 + 1/10 + 1/7} = 0,428$$

Xác định trọng số của các chỉ tiêu không lượng hoá được

Các chỉ tiêu q_3 và q_4 là các chỉ tiêu "mờ". Việc đánh giá, so sánh cặp các phương án theo từng chỉ tiêu không lượng hoá được được thực hiện bởi các nhóm chuyên gia. Phương pháp quyết định nhóm áp dụng để xác định trọng số các chỉ tiêu không lượng hoá được là phương pháp Nhóm danh nghĩa (xem mục 3.4).

3.5.2.1 Xác định trọng số chỉ tiêu q_3 .

Thực hiện so sánh cặp các phương án theo chỉ tiêu thứ ba q_3 để xác định trọng số của chỉ tiêu này theo các phương án, ta có:

	q_3	A_1	A_2	A_3
$R_3 = A_1$		1	$\frac{6}{8}$	$\frac{5}{6}$
A_2		$\frac{8}{6}$	1	$\frac{5}{7}$
A_3		$\frac{6}{5}$	$\frac{7}{5}$	1

(10)

Ta có vec tơ giá trị riêng lớn nhất của ma trận R_3 là $\lambda=3,0217$, vec tơ riêng ứng với trị riêng lớn nhất là $\{0,7192; 0,8276; 1\}$. Chuẩn hóa vec tơ riêng ứng với trị riêng lớn nhất, ta có vec tơ r_3 thể hiện trọng số của chỉ tiêu q_3 ứng với ba phương án như sau:

$$r_{13} = \frac{0,7192}{0,7192 + 0,8276 + 1} = 0,2824$$

$$r_{23} = \frac{0,8276}{0,8276 + 0,7192 + 1} = 0,3250 \quad (11)$$

$$r_{33} = \frac{1}{0,8276 + 0,7192 + 1} = 0,3926$$

Kiểm tra tính nhất quán của các ước lượng trong ma trận R_3

$$CI = \frac{3,0217 - 3}{3 - 1} = \frac{0,0217}{2} = 0,01085$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,01085}{0,58} = 0,0187 \quad (12)$$

Như vậy $CR=0,0187 < 0,05$ nên các ước lượng trong ma trận R_3 là nhất quán.

3.5.2.2 Xác định trọng số chỉ tiêu q_4

Tương tự, thực hiện so sánh cặp các phương án theo chỉ tiêu q_4 để xác định trọng số của chỉ tiêu này theo các phương án. Ta có vec tơ thể hiện trọng số chỉ tiêu q_4 như sau:

$$r_{i4} = \{0,2825; 0,3247; 0,3928\} \quad (13)$$

Lựa chọn phương án tốt nhất

Kết hợp các giá trị ở (8), (9) (11) và (13) được ma trận trọng số của các chỉ tiêu r_{ij} (14). Giá trị hữu ích tổng hợp (U_z) có được khi thực hiện phép nhân theo công thức (2).

	q_1	q_2	q_3	q_4
$R = A_1$	0,327	0,272	0,2824	0,2825
A_2	0,317	0,300	0,3250	0,3247
A_3	0,356	0,428	0,3926	0,3928

(14)

Các giá trị hữu ích U_1 , U_2 và U_3 tương ứng các phương án tổ chức xây dựng A_1 , A_2 và A_3 như sau:

$$U_1 = \sum_{j=1}^4 r_{1j} \cdot w = 0,301$$

$$U_2 = \sum_{j=1}^4 r_{2j} \cdot w = 0,3152 \quad (15)$$

$$U_3 = \sum_{j=1}^4 r_{3j} \cdot w = 0,3643$$

Như vậy, phương án A_3 có giá trị $U_3=0,3643$ lớn nhất nên phương án này là tốt nhất. Kế hoạch tiến độ xây dựng công trình tốt nhất có các chỉ tiêu như sau:

Thời gian xây dựng: 7 tháng;

Chi phí xây dựng quy đổi 279,340 tỉ đồng;

Kết luận

Bài báo đã trình bày mô hình toán học đánh giá các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình và quy trình đánh giá trên quan điểm lợi ích chủ đầu tư. Mô hình toán học gồm hàm mục tiêu và các điều kiện ràng buộc. Các phương án được đánh giá qua hàm mục tiêu nếu thỏa mãn các điều kiện ràng buộc. Quy trình đánh giá các phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình gồm các bước: (i) Lựa chọn người tham gia đánh giá; (ii) Kiểm tra các điều kiện ràng buộc; (iii) Xác định các chỉ tiêu đánh giá; (iv) Xác định tầm quan trọng tương đối của các chỉ tiêu; (v) Xác định độ lớn của các chỉ tiêu theo mỗi phương án và (vi) Lựa chọn phương án tốt nhất.

Quy trình đề xuất đã được áp dụng để đánh giá lựa chọn phương án kế hoạch tiến độ xây dựng công trình cho Dự án Khu đô thị mới Utysis. Qua đó chứng tỏ rằng việc áp dụng quy trình đề xuất vào thực tế là khá dễ dàng. Nếu chủ đầu tư

hoặc đơn vị tư vấn sử dụng quy trình đánh giá kế hoạch tiến độ xây dựng công trình khi nghiên cứu khả thi dự án sẽ chọn được phương án tốt nhất nhằm đảm bảo đạt được hiệu quả đầu tư cao nhất./.

Tài liệu tham khảo

1. N. V. Chơn, *Kinh tế đầu tư xây dựng: Nhà xuất bản Xây dựng*, 2003.
2. Nguyễn Đình Thám, *Lập kế hoạch, tổ chức và chỉ đạo thi công: Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật*, 2006.
3. Bùi Trọng Cầu and Masahiko Kunishima, *Đánh giá giải pháp thiết kế xây dựng*. Hà Nội: Nhà xuất bản xây dựng, 2007.
4. C. N. V. Chơn, *Quản lý nhà nước về kinh tế và quản trị kinh doanh trong xây dựng*. Hà Nội: Nhà xuất bản xây dựng, 2015.
5. N. H. Thanh, *Tổ chức xây dựng công trình*. Hà Nội: Nhà xuất bản xây dựng, 2010.
6. V. Q. Báo, "Tổ chức hợp lý các tổ hợp công nghệ xây lắp và phương pháp đánh giá phương án tổ chức thi công trong xây dựng nhà cao tầng bê tông cốt thép toàn khối," *Luận án tiến sĩ kỹ thuật*, Đại học xây dựng, 2002.
7. T. Đ. Học, N. Q. Trung, P. A. Đức, and M. A. Đức, "Nghiên cứu ứng dụng thuật toán tiến hóa vi phân đa mục tiêu trong tối ưu tiến độ và chi phí cho dự án," *Journal of Science and Technology*, vol. số 1, 2016.
8. H. N. Đức, N. Q. Lâm, and P. Q. Nhật, "Tối ưu hóa tiến độ và chi phí cho dự án xây dựng sử dụng thuật toán tiến hóa vi phân," *Journal of Science and Technology - Duy Tan University*, vol. số 14, 2015.
9. N. T. Quân, "Áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) để lựa chọn phương án công nghệ thi công xây dựng," *Đại học Xây dựng Hà Nội*, 2015.
10. M. Krzemiński, "Chosen criteria of construction schedule evaluation" *Procedia Engineering* vol. Volume 153, pp. 345-348, 2016.

Cần đưa kiến thức về di sản đô thị vào đào tạo kiến trúc

(Tiếp theo trang 41)

Trong kỷ nguyên công nghệ 4.0 hiện nay, sự ưu việt của công nghệ hiện đại đã được nhiều nước phát triển trên thế giới áp dụng. Việc mô hình hóa di sản dựa trên các dữ liệu số, các thông tin gốc được thực hiện dễ dàng cho nhiều di sản kiến trúc lớn. Những phần mềm mới giúp cho khảo sát, đánh giá, cập nhật hồ sơ di sản, phân tích, đưa ra các kịch bản bảo tồn, phát triển... cần được giảng dạy cho sinh viên chương trình chuyên sâu. Tiến tới, xây dựng chương trình sau đại học về Công nghệ tiên tiến cho di sản văn hóa (khóa thạc sĩ đã được một số trường đại học Italia giảng dạy). [11]

6. Kết luận

Lĩnh vực đào tạo kiến trúc hiện đang ở thời điểm thay đổi quan trọng, được thúc đẩy bởi sự phát triển sâu rộng của những tiến bộ công nghệ, những nhu cầu mới từ xã hội và các cân nhắc về môi trường. Trong kỷ nguyên chuyển đổi này, vai trò của kiến trúc sư không chỉ giới hạn ở thiết kế và xây dựng truyền thống mà còn bao gồm nhiều kỹ năng hơn, bao gồm thành thạo kỹ thuật số, nhạy cảm sinh thái và sự nhạy bén trong hợp tác liên ngành.

Di sản kiến trúc theo thời gian ngày càng trở thành một

cấu trúc giàu có hơn, về niên đại, trải nghiệm, cảm xúc. Di sản cũng như những người cao tuổi trước gió, càng mong manh, càng phải gìn giữ, bảo vệ cẩn trọng hơn, đó là trách nhiệm gìn giữ của thế hệ trẻ, trách nhiệm đào tạo của các trường đại học. Những vấn đề mà dư luận đang xôn xao trong thời gian gần đây liên quan đến kết quả trùng tu nhiều di tích, cũng như những khó khăn trong việc phân tích, lượng giá di sản, khoanh vùng phạm vi bảo tồn; sự thiếu hụt các quy định pháp lý... đã chỉ ra nhiều vấn đề mà các trường đại học, các viện nghiên cứu, các cơ quan quản lý cần nhanh chóng hợp tác, đặt ra các mục tiêu cụ thể để khắc phục, khóa lấp phần nào những khoảng trống này.

Để trả lời câu hỏi "Cần thiết đưa kiến thức về bảo tồn di sản đô thị vào đào tạo kiến trúc sư?", có lẽ đáp án còn tùy thuộc vào bối cảnh, hiện thực, tầm nhìn và khát vọng tương lai của mỗi cá nhân, mỗi chương trình đào tạo, mỗi trường đại học, mỗi đô thị, mỗi quốc gia. Với những người viết bài này, chúng tôi hy vọng các trường đại học đánh giá sâu sắc, kỹ lưỡng, để thấy trách nhiệm của giáo dục với di sản, để góp phần kết nối xuyên suốt các giá trị quý giá từ quá khứ với hiện tại, hướng tới một tương lai bền vững cho chúng ta./.

Tài liệu tham khảo

1. Cục Di sản văn hóa, Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch, *Số liệu thống kê di tích năm 2023*, 2023.
2. Nguyễn Quốc Tuấn, *Bảo tồn và phát huy giá trị di sản đô thị trong phát triển đô thị*, Tạp chí Kiến trúc Việt Nam, số 246-2023, 2023
3. Trường đại học Kiến trúc Hà Nội, *Bản mô tả chương trình đào tạo hệ đại học chính quy chuyên ngành Kiến trúc*, 2022
4. Trường đại học Khoa học Huế, *Chương trình đào tạo đại học ngành Kiến trúc*, 2021
5. Trường đại học Kiến trúc TP Hồ Chí Minh, *Chương trình đào tạo đại học ngành Kiến trúc*, 2020
6. Trường đại học Văn Lang, *Chương trình đào tạo đại học ngành Kiến trúc*, 2022
7. Khuất Tân Hưng, *Nội dung bảo tồn di sản kiến trúc trong chương trình đào tạo kiến trúc sư ở Việt Nam*, Hội thảo "Di sản & Kiến trúc trong phát triển bền vững đô thị du lịch biển", Trường ĐH Xây dựng Miền Trung, Phú Yên, 2022
8. Bài tập / đồ án môn học Trùng tu di tích, bảo tồn di sản của trường đại học Camerino, trường đại học Torino, Italia.
9. Stephen Ibaraki, *Artificial Intelligence For Good: Preserving Our Cultural Heritage*, Forbes, 2019
10. Adam Conner Simons, *MIT Using Artificial Intelligence to Translate Ancient "Dead" Languages*. SCITechDaily, Hoa Kỳ, 2020
11. Nguyễn Vinh Quang, *Sử dụng công nghệ số trong lĩnh vực bảo tồn di sản - kinh nghiệm từ Italia*, Hội thảo "Di sản & Kiến trúc trong phát triển bền vững đô thị du lịch biển", Trường ĐH Xây dựng Miền Trung, Phú Yên, 2022