Đề xuất gói công việc (WP) mẫu phục vụ lập kế hoạch và quản lý quá trình thi công nhà bê tông cốt thép

Proposing a Work Package (WP) Template for Planning and Managing the Construction Process of Reinforced Concrete Buildings

> THS VŨ THANH PHONG[1,*], THS TRẦN TIẾN THÀNH[2], THS ĐỖ VĂN MINH[2], THS TRẦN TUẤN CẢNH[3]
[1]Trường Đại học Kiên Giang
[2]Trường Sĩ quan Kỹ thuật Quân sự, Tổng cục Hậu cần - Kỹ thuật
[3]Trường Đại học Giao thông vận tải TP.HCM
[*]Email: vtphong@vnkgu.edu.vn

TÓM TẮT

Thi công nhà bê tông cốt thép (BTCT) có nhiều công việc được lặp lại giữa các tầng và giữa các công trình, nhưng thông tin phục vụ lập kế hoạch và quản lý thi công chưa được tổ chức thống nhất để thuận tiện cho việc sử dụng lại. Kinh nghiệm thu được trong quá trình thực hiện cũng chưa được gắn với từng công việc để kế thừa cho những lần sau. Nghiên cứu này tổng hợp các thành phần thông tin từ các nghiên cứu về gói công việc và quản lý tri thức trong xây dựng, từ đó đề xuất gói công việc mẫu cho thi công nhà BTCT. Kết quả xác định 12 nhóm thông tin gồm: định danh, sản phẩm/phạm vi, công việc, kỹ thuật, hướng dẫn thực hiện, nguồn lực, tiến độ, chi phí, ràng buộc, thực hiện, kiểm soát, cải tiến - tri thức. Gói công việc mẫu sử dụng cùng một cấu trúc cho các loại công việc, cho phép kế thừa và điều chỉnh thông tin khi thực hiện các công việc tương tự. Kinh nghiệm thu được sau mỗi lần thực hiện được ghi nhận và có thể cập nhật vào hướng dẫn thực hiện của gói công việc mẫu tương ứng. Gói công việc mẫu đề xuất tạo cơ sở cho việc tái sử dụng thông tin và kế thừa kinh nghiệm qua các lần thi công.

Từ khóa: Gói công việc; gói công việc mẫu; nhà bê tông cốt thép.

ABSTRACT

Reinforced concrete (RC) building construction involves many activities that are repeated across floors and across projects; however, the information used for construction planning and management has not been organized consistently to facilitate reuse. Experience gained during the execution process has also not been associated with individual activities so that it can be carried forward to subsequent executions. This study synthesizes information components from studies on work packages and knowledge management in construction and thereby proposes a work package template for RC building construction. The results identify 12 information groups, including: identification; product/scope, activities, technical information, execution instructions, resources, schedule, cost, constraints, execution, control, improvement-knowledge. The work package template uses the same structure for different types of work, allowing information to be reused and adjusted when similar work is encountered. Experience gained after each execution is recorded and can be updated back into the execution instructions of the corresponding work package template. The proposed work package template provides a basis for information reuse and the transfer of experience across successive construction executions.

Keywords: Work Package; WP Template; reinforced concrete building.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quy trình thi công nhà BTCT gồm nhiều công việc như móng, cột, dầm - sàn, xây tường, hệ thống kỹ thuật và hoàn thiện. Đối với nhà nhiều tầng, nhiều công việc được lặp lại theo từng tầng. Giữa các công trình, một số công việc cũng có trình tự thực hiện và yêu cầu kỹ thuật tương tự. Vì vậy, thông tin đã có của một công việc có thể được điều chỉnh và sử dụng lại khi thực hiện những công việc tương tự.

Theo Project Management Institute (PMI), gói công việc là cấp thấp nhất của cấu trúc phân chia công việc mà tại đó phạm vi có thể được xác định và quản lý về thời gian, chi phí và nguồn lực [1]. Các nghiên cứu sau đó đã bổ sung thêm thông tin vào gói công việc. Phương pháp đóng gói công việc nâng cao (AWP) đưa vào các thông tin về trình tự, nguồn lực, yêu cầu kỹ thuật, điều kiện sẵn sàng và ràng buộc để phục vụ tổ chức thi công [2], [3]. Isaac và cộng sự [4]

sử dụng BIM để hỗ trợ hình thành gói công việc từ thông tin của mô hình. Li và cộng sự tiếp tục nghiên cứu gói công việc theo hướng thông minh, bản thể học và đồ thị tri thức [5-7].

Trong quá trình thi công, mỗi lần thực hiện công việc còn tạo ra những kinh nghiệm có thể sử dụng cho lần sau. Các nghiên cứu về quản lý tri thức trong xây dựng đã đề cập đến việc thu nhận, lưu giữ và tái sử dụng tri thức của dự án [9-11]. Tuy nhiên, hiện nay thông tin trong gói công việc chủ yếu được dùng để phục vụ lập kế hoạch, tổ chức và kiểm soát thi công. Những nội dung như hướng dẫn thực hiện, vấn đề đã gặp, nguyên nhân, giải pháp và kinh nghiệm từ những lần thực hiện trước chưa được lưu trữ bài bản. Do đó, kinh nghiệm thu được sau một lần thực hiện chưa dễ dàng được đưa trở lại để sử dụng cho lần sau.

Nghiên cứu này tổng hợp và phân loại các thông tin đã được đề cập trong những nghiên cứu về gói công việc và quản lý tri thức, đồng thời xác định những thông tin còn thiếu. Kết quả được sử dụng để đề xuất mẫu gói công việc cho thi công nhà BTCT, trong đó thông tin của công việc và kinh nghiệm từ quá trình thực hiện được tổ chức để có thể sử dụng lại cho những công việc tương tự.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thực hiện theo trình tự từ xác định câu hỏi nghiên cứu, tìm kiếm và phân loại tài liệu, phân tích thông tin đến xây dựng mẫu gói công việc. Hai câu hỏi nghiên cứu được đặt ra: (1) Gói công việc cần có những nhóm thông tin nào để phục vụ lập kế hoạch và quản lý quá trình thi công nhà BTCT? (2) Những thông tin nào cần bổ sung để gói công việc có thể hỗ trợ sử dụng lại thông tin và kế thừa kinh nghiệm qua các lần thực hiện?

Từ hai câu hỏi trên, nhóm tác giả tìm kiếm tài liệu trên Google Scholar và một số nguồn học thuật truy cập mở. Các từ khóa sử dụng gồm "Work Package", "Work Packaging", "Advanced Work Packaging", "Construction Work Package", "BIM-based Work Packaging", "Smart Work Packaging", "ontology" và "Knowledge Graph", kết hợp với "construction" hoặc "construction management". Đối với nội dung về kinh nghiệm thi công, nghiên cứu bổ sung các từ khóa "knowledge management", "lessons learned", "capture and reuse of project knowledge" và "construction". Tài liệu được lựa chọn khi có nội dung liên quan trực tiếp đến cấu trúc, thành phần thông tin hoặc việc hình thành và sử dụng gói công việc; đối với nhóm quản lý tri thức, tài liệu cần đề cập đến việc thu nhận, lưu giữ hoặc tái sử dụng tri thức trong xây dựng.

Hình 1. Quy trình nghiên cứu

Sau khi lựa chọn, nhóm tác giả phân loại tài liệu theo các hướng nghiên cứu gồm cấu trúc phân chia công việc, đóng gói công việc nâng cao, đóng gói công việc dựa trên mô hình thông tin công trình, đóng gói công việc thông minh, bản thể học, đồ thị tri thức và quản lý tri thức trong xây dựng [1-7], [9-11]. ISO 19650-2 được tham chiếu thêm về nguyên tắc định danh và quản lý phiên bản thông tin [8].

Tiếp theo, xác định và tập hợp các loại thông tin được đề cập trong từng tài liệu. Các thông tin có nội dung trùng nhau được gộp lại; những thông tin có chức năng tương tự được xếp vào cùng một nhóm. Kết quả phân loại được đối chiếu với yêu cầu lập kế hoạch, chuẩn bị, thực hiện và kiểm soát thi công nhà BTCT để xác định những thông tin có thể kế thừa và những thông tin cần bổ sung. Đối với kinh nghiệm hình thành trong quá trình thực hiện, nghiên cứu sử dụng các tài liệu về quản lý tri thức để xem xét cách ghi nhận và tái sử dụng thông tin [9-11].

Cuối cùng, các thông tin đã xác định được tổ chức thành các nhóm có chức năng riêng và sắp xếp theo quá trình từ chuẩn bị, thực hiện, kiểm soát đến ghi nhận kinh nghiệm. Kết quả này được sử dụng để xây dựng mẫu gói công việc cho thi công nhà BTCT. Quy trình nghiên cứu được tổng quát theo Hình 1.

3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

3.1. Sự phát triển thông tin trong gói công việc

Thông tin trong gói công việc được mở rộng cùng với sự phát triển của các phương pháp quản lý xây dựng. Theo Project Management Institute (PMI), gói công việc trong cấu trúc phân chia công việc là cấp thấp nhất để xác định và quản lý phạm vi, thời gian, chi phí và nguồn lực [1]. Đây là những thông tin cơ bản phục vụ lập và quản lý kế hoạch.

Construction Industry Institute (CII) phát triển phương pháp đóng gói công việc nâng cao theo hướng phục vụ tổ chức thi công. Các thông tin về trình tự công việc, yêu cầu kỹ thuật, nguồn lực, điều kiện sẵn sàng và ràng buộc được đưa vào gói công việc để phục vụ chuẩn bị và triển khai thi công [2], [3].

Trong hướng đóng gói công việc dựa trên mô hình thông tin công trình (BIM), Isaac và cộng sự [4] sử dụng thông tin của mô hình để hỗ trợ hình thành và tổ chức gói công việc. Li và cộng sự tiếp tục phát triển theo hướng gói công việc thông minh, bản thể học và đồ thị tri thức, qua đó mở rộng cách biểu diễn sản phẩm, nhiệm vụ, vị trí, ràng buộc và quan hệ giữa các thành phần [5-7].

Ngoài thông tin phục vụ lập kế hoạch và tổ chức thi công, các nghiên cứu về quản lý tri thức trong xây dựng đề cập đến việc thu nhận, lưu giữ, chia sẻ và tái sử dụng tri thức hình thành trong quá trình thực hiện dự án [9-11]. Trong đó, Tan và cộng sự [10] nghiên cứu việc thu nhận tri thức ngay trong quá trình dự án đang thực hiện để có thể sử dụng lại.

Kết quả tổng hợp cho thấy thông tin của gói công việc đã mở rộng từ phạm vi, tiến độ, chi phí và nguồn lực đến kỹ thuật, ràng buộc, cấu kiện, vị trí và quan hệ giữa các công việc. Tuy nhiên, các thông tin về hướng dẫn thực hiện, vấn đề phát sinh, nguyên nhân, giải pháp và kinh nghiệm từ những lần thực hiện trước chưa được tổ chức đầy đủ ở cấp gói công việc. Nghiên cứu vì vậy kế thừa các thông tin đã có và bổ sung những nội dung cần thiết cho quá trình thực hiện và sử dụng lại gói công việc. ISO 19650-2 được tham chiếu về nguyên tắc định danh và quản lý phiên bản thông tin [8], còn các nghiên cứu về quản lý tri thức cung cấp cơ sở cho việc ghi nhận và tái sử dụng kinh nghiệm [9-11].

3.2. Xác định các nhóm thông tin của gói công việc

Từ kết quả phân tích, nghiên cứu xác định 12 nhóm thông tin cho gói công việc gồm: (1) định danh; (2) sản phẩm/phạm vi; (3) công việc; (4) kỹ thuật; (5) hướng dẫn thực hiện; (6) nguồn lực; (7) tiến độ; (8) chi phí; (9) ràng buộc; (10) thực hiện; (11) kiểm soát; và (12) cải tiến - tri thức.

Các nhóm thông tin không có cùng nguồn hình thành. Thông tin về sản phẩm, công việc, nguồn lực, tiến độ và chi phí được kế thừa chủ yếu từ cấu trúc phân chia công việc và các nghiên cứu về đóng gói công việc [1-7]. Thông tin về ràng buộc và điều kiện sẵn sàng được thể hiện rõ hơn trong phương pháp đóng gói công việc nâng cao và gói công việc thông minh [2], [3], [7]. Nhóm định danh được bổ sung nguyên tắc

quản lý mã và phiên bản thông tin từ ISO 19650-2 [8]. Các nghiên cứu về quản lý tri thức [9-11] cung cấp cơ sở để bổ sung thông tin về vấn đề phát sinh, giải pháp và kinh nghiệm có thể sử dụng lại.

Từ các nhóm thông tin trên, nghiên cứu đề xuất mẫu gói công việc dùng cho thi công nhà BTCT. Mỗi gói tập hợp thông tin của một phạm vi công việc cụ thể, chẳng hạn thi công móng, cột hoặc dầm - sàn. Phạm vi của từng gói được xác định theo cách tổ chức thi công của dự án; nghiên cứu không quy định cố định số lượng cấu kiện hoặc quy mô của một gói công việc.

Bảng 1. Các nhóm thông tin của mẫu gói công việc

STT	Nhóm thông tin	Cơ sở kế thừa	Nội dung chính
1	Định danh	[1, 8]	Mã, tên, phiên bản, người phụ trách
2	Sản phẩm/ phạm vi	[1, 4, 5, 6]	Cấu kiện, vị trí, tầng, khu vực, khối lượng
3	Công việc	[1, 2, 3, 4, 5, 6]	Danh mục công việc, trình tự, quan hệ trước-sau
4	Kỹ thuật	[2, 3, 4]	Bản vẽ, tiêu chuẩn, vật liệu, yêu cầu kỹ thuật, dung sai
5	Hướng dẫn thực hiện	[2, 3, 10]	Phương pháp, các bước thực hiện, điểm cần lưu ý, kinh nghiệm đã áp dụng
6	Nguồn lực	[1, 2, 3, 4]	Nhân lực, vật liệu, máy và thiết bị
7	Tiến độ	[1, 2, 3, 4]	Thời lượng, ngày bắt đầu, ngày kết thúc, mốc
8	Chi phí	[1, 2, 3]	Chi phí kế hoạch, đơn giá, chi phí thực tế
9	Ràng buộc	[2, 3, 7]	Công việc trước, mặt bằng, vật liệu, thiết bị và các điều kiện cần thiết
10	Thực hiện	[2, 3, 7]	Khối lượng, thời gian, nguồn lực thực tế, nhật ký, hình ảnh
11	Kiểm soát	[2, 3, 7]	Kiểm tra, thí nghiệm, nghiệm thu, sai lệch
12	Cải tiến và tri thức	[9,10,11]	Vấn đề, nguyên nhân, giải pháp, bài học kinh nghiệm, đề xuất cập nhật mẫu

3.3. Minh họa mẫu gói công việc

Để làm rõ cách sử dụng 12 nhóm thông tin, nghiên cứu minh họa mẫu cho gói công việc thi công cột BTCT tầng 1. Các số liệu trong ví dụ được sử dụng để minh họa cấu trúc và cách ghi nhận thông tin

Bảng 2. Minh họa gói công việc cột tầng 1

Nhóm thông tin	Mục đích	Dữ liệu minh họa - WP cột tầng 1
1. Định danh	Nhận dạng và quản lý WP	Mã: WP-COT-T01; Tên: Thi công cột BTCT tầng 1; Phiên bản: 01; Phụ trách: Kỹ sư Nguyễn Văn A
2.Sản phẩm / phạm vi	Xác định phạm vi cần hoàn thành	Cột C1-C20; cao độ +0.000 đến +3.600 m;
3. Công việc	Xác định các công việc và trình tự	Định vị tim trục ⟶ lắp dựng cốt thép ⟶ lắp dựng cốp pha ⟶ đổ bê tông ⟶ tháo cốp pha ⟶ bảo dưỡng ⟶ nghiệm thu
4. Kỹ thuật	Xác định yêu cầu phải đáp ứng	Bản vẽ KC-05-09; bê tông B30; thép CB400-V; yêu cầu lớp bảo vệ; dung sai kích thước và độ thẳng đứng
5. Hướng dẫn thực hiện	Hướng dẫn cách thực hiện và truyền lại kinh nghiệm đã được xác nhận	Kiểm tra điều kiện an toàn lao động. Kiểm tra nguồn lực. Kiểm tra tim cột trước khi lắp dựng. Kiểm tra thép trước khi đóng cốp pha. Kiểm tra cốp pha trước khi đổ bê tông. Vệ sinh chân cột trước khi đổ bê tông. Lắp dụng và hiệu chỉnh cốp pha cột. Đổ chất liên kết giữa bê tông cũ và mới. Đổ và đầm bê tông theo từng lớp. Kiểm tra lại độ thẳng đứng trong và sau quá trình đổ. Lưu ý: chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông không quá 1,5 m; chân cột phải được chèn kín; cốp pha phải đúng kích thước theo thiết kế, đảm bảo kín, chắc chắn, thẳng đứng.
6. Nguồn lực	Chuẩn bị nguồn lực	Bê tông B30 18,5 m^3; thép pi6 450 kg; Thép pi 18 2345 kg Tổ ván khuôn, tổ thép, tổ bê tông Vận thăng, dàn giáo và các dụng cụ khác
7. Tiến độ	Lập và theo dõi thời gian	Bắt đầu kế hoạch: 05/8; kết thúc: 08/8; thời lượng: 4 ngày; mốc: hoàn thành và nghiệm thu cột tầng 1
8. Chi phí	Lập và theo dõi chi phí	Chi phí kế hoạch: 125 triệu đồng Chi phí thực tế:
9. Ràng buộc	Kiểm tra điều kiện sẵn sàng	Kết cấu phía dưới đã nghiệm thu; tim trục đã bàn giao; cốt thép và cốp pha sẵn sàng; bê tông đã đặt; thép đã có; mặt bằng và thiết bị đáp ứng yêu cầu
10. Thực hiện	Ghi nhận kết quả thực tế	Bắt đầu: 05/8; hoàn thành: 09/8; thời lượng: 5 ngày; bê tông thực tế: 18,6 m^3; cập nhật nhật ký và hình ảnh hiện trường
11. Kiểm soát	Kiểm tra chất lượng và sai lệch so với kế hoạch	Kiểm tra tim trục, cốt thép, lớp bảo vệ, cốp pha và độ thẳng đứng; kiểm tra độ sụt; lấy mẫu bê tông; nghiệm thu; tiến độ chậm 1 ngày
12. Cải tiến và tri thức	Ghi nhận kinh nghiệm để cải thiện gói công việc mẫu	Vấn đề phát sinh: trễ tiến độ 1 ngày. Nguyên nhân: tổ thép không đủ người. Giải pháp: tăng cường số lượng người vô tổ thép; đề xuất cập nhật nội dung này vào Hướng dẫn thực hiện của mẫu WP-COT-T01

3.4. Cách sử dụng mẫu gói công việc

Các nhóm thông tin được sử dụng theo quá trình thực hiện công việc. Nhóm 1-9 chủ yếu dùng để lập kế hoạch và chuẩn bị trước khi thi công. Nhóm 10 ghi nhận tình hình thực hiện thực tế, nhóm 11 ghi nhận kết quả kiểm tra và các sai lệch, còn nhóm 12 lưu lại vấn đề, nguyên nhân, giải pháp và kinh nghiệm hình thành trong quá trình thực hiện.

Mối liên hệ giữa hướng dẫn thực hiện và cải tiến - tri thức là phần được bổ sung trong mẫu đề xuất. Hướng dẫn thực hiện chứa những cách làm, điểm cần lưu ý và kinh nghiệm đã được chấp nhận để sử dụng cho công việc hiện tại. Trong quá trình thi công, nếu phát sinh vấn đề hoặc xuất hiện cách làm phù hợp hơn, thông tin này được ghi nhận trong nhóm cải tiến - tri thức. Sau khi xem xét, kinh nghiệm có giá trị có thể được bổ sung vào hướng dẫn thực hiện của mẫu cho lần sử dụng sau. Quá trình này có thể biểu diễn qua Hình 2.

Hình 2. Quá trình tích lũy tri thức khi dùng gói thi công mẫu

Ví dụ, khi thi công cột, nếu tổ thép không đủ người, làm chậm tiến độ so với kế hoạch, vấn đề và nguyên nhân được ghi nhận sau khi thực hiện. Nếu kiểm tra và xác nhận tổ cốt thép ít người nên không đáp ứng được yêu cầu kế hoạch tiến độ thì đánh giá là phù hợp, nội dung này có thể được bổ sung vào hướng dẫn thực hiện của mẫu gói công việc cột. Khi mẫu được sử dụng cho tầng hoặc công trình tiếp theo, yêu cầu kiểm tra này đã có sẵn trong phần hướng dẫn.

Trong giai đoạn đầu áp dụng, Google Sheets có thể được sử dụng để triển khai mẫu gói công việc mà không cần xây dựng một phần mềm riêng. Mỗi gói công việc có thể được tổ chức theo cùng một biểu mẫu, các thành viên được phân quyền để nhập và cập nhật thông tin trong quá trình lập kế hoạch, thực hiện và kiểm soát. Các mẫu đã hoàn thành có thể được lưu lại theo từng loại công việc như móng, cột hoặc dầm - sàn để làm cơ sở cho lần sử dụng tiếp theo. Cách triển khai này phù hợp với mục tiêu thử nghiệm mẫu trước khi phát triển thành một hệ thống quản lý hoặc thư viện gói công việc hoàn chỉnh. Tuy nhiên, nghiên cứu hiện chưa thử nghiệm việc triển khai trên Google Sheets nên tính thuận tiện, khả năng phối hợp cập nhật và hiệu quả sử dụng cần được đánh giá trong thực tế.

4. THẢO LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy phần lớn thông tin trong 12 nhóm đã có trong các nghiên cứu trước. Điểm bổ sung của nghiên cứu này là đưa các thông tin đó vào một cấu trúc chung cho gói công việc thi công nhà BTCT, đồng thời bổ sung cách ghi nhận kinh nghiệm sau khi thực hiện. Trong đó, nhóm 5 hướng dẫn thực hiện và nhóm 12 cải tiến - tri thức có liên hệ với nhau. Nhóm 5 hướng dẫn thực hiện chứa thông tin hướng dẫn các bước thi công để đạt chất lượng, các điểm cần lưu ý và kinh nghiệm đã được lựa chọn để áp dụng. Khi thi công phát sinh vấn đề, nguyên nhân và giải pháp được ghi nhận trong nhóm 12 cải tiến - tri thức. Nếu kinh nghiệm đó phù hợp, nó có thể được bổ sung vào nhóm 5 hướng dẫn cho lần thực hiện sau.

Cách tổ chức nội dung trong mẫu gói công việc phù hợp với đặc điểm thi công nhà BTCT vì nhiều công việc có tính lặp lại. Mẫu đã lập cho một công việc có thể được lưu lại, điều chỉnh và sử dụng cho những công việc tương tự. Trong quá trình thực hiện, các vấn đề phát sinh, nguyên nhân và giải pháp được ghi nhận, những kinh nghiệm phù hợp được bổ sung vào mẫu cho lần sử dụng sau. Cách làm này phù hợp với nguyên lý của chu trình PDCA (Lập kế hoạch - Thực hiện - Kiểm tra - Cải tiến), trong đó thông tin của gói công việc được chuẩn bị trước khi thi công, kết quả thực hiện được kiểm tra và những kinh nghiệm thu được sử dụng để điều chỉnh cho chu kỳ tiếp theo. Do đó, việc tái sử dụng không có nghĩa là giữ nguyên toàn bộ mẫu, các thông tin vẫn cần được điều chỉnh theo thiết kế, biện pháp thi công, nguồn lực và điều kiện cụ thể của từng công trình.

Việc đưa kinh nghiệm vào mẫu cũng cần được xem xét cẩn thận. Một giải pháp có hiệu quả ở công trình này chưa chắc phù hợp với công trình khác. Do đó, không phải mọi kinh nghiệm ghi nhận được đều nên đưa vào hướng dẫn thực hiện. Cần có tiêu chí để xem xét kinh nghiệm nào có thể sử dụng lại và trong điều kiện nào. Nội dung này chưa được giải quyết trong nghiên cứu hiện tại.

Nghiên cứu mới dừng ở việc đề xuất cấu trúc thông tin và minh họa cách sử dụng mẫu gói công việc, chưa đánh giá bằng thực nghiệm. Vì vậy, chưa thể kết luận mẫu giúp giảm thời gian lập kế hoạch, giảm sai sót hoặc nâng cao hiệu quả quản lý thi công. Phạm vi phù hợp của một gói công việc, mức độ chi tiết của từng nhóm thông tin và hiệu quả của việc tái sử dụng cũng cần được kiểm chứng. Kết quả của nghiên cứu trước hết cung cấp một mẫu để các nội dung này có thể được thử nghiệm và đánh giá trong những nghiên cứu tiếp theo.

5. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO

Nghiên cứu đã tổng hợp các loại thông tin của gói công việc từ những hướng nghiên cứu về cấu trúc phân chia công việc, đóng gói công việc nâng cao, đóng gói công việc dựa trên BIM, gói công việc thông minh, bản thể học, đồ thị tri thức và quản lý tri thức trong xây dựng. Kết quả tổng hợp được sử dụng để đề xuất mẫu gói công việc cho thi công nhà BTCT gồm 12 nhóm thông tin: (1) định danh; (2) sản phẩm/phạm vi; (3) công việc; (4) kỹ thuật; (5) hướng dẫn thực hiện; (6) nguồn lực; (7) tiến độ; (8) chi phí; (9) ràng buộc; (10) thực hiện; (11) kiểm soát; (12) và cải tiến - tri thức.

Mẫu sử dụng một cấu trúc thống nhất cho các gói công việc khác nhau, trong khi nội dung cụ thể được điều chỉnh theo từng công việc và từng công trình. Các thông tin đã có có thể được lưu lại để sử dụng cho những công việc tương tự. Đồng thời, vấn đề, nguyên nhân, giải pháp và kinh nghiệm phát sinh trong quá trình thi công được ghi nhận trong nhóm cải tiến - tri thức. Những kinh nghiệm phù hợp có thể được bổ sung vào hướng dẫn thực hiện cho lần sử dụng tiếp theo. Theo cách này, mẫu vừa hỗ trợ tổ chức thông tin của gói công việc, vừa tạo cơ chế để kinh nghiệm được tích lũy và sử dụng lại.

Nghiên cứu hiện mới dừng ở việc đề xuất cấu trúc thông tin và minh họa cách sử dụng mẫu, chưa đánh giá hiệu quả bằng thực nghiệm. Vì vậy, các nghiên cứu tiếp theo cần kiểm chứng mẫu trong lập kế hoạch và thi công thực tế, tập trung vào thời gian lập kế hoạch, mức độ tái sử dụng dữ liệu, khả năng cập nhật mẫu và hạn chế lặp lại những vấn đề đã xảy ra. Phạm vi phù hợp của một gói công việc, mức độ chi tiết của thông tin và tiêu chí lựa chọn kinh nghiệm để cập nhật vào hướng dẫn thực hiện cũng cần được tiếp tục làm rõ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Project Management Institute. Practice Standard for Work Breakdown Structures, 3rd ed. Newtown Square, PA, USA: Project Management Institute, 2019.

[2] Construction Industry Institute. Advanced Work Packaging: From Project Definition Through Site Execution. Research Report 272-12. Austin, TX, USA: Construction Industry Institute, 2013.

[3] Construction Owners Association of Alberta. Advanced Work Packaging Model for Industrial Construction. Calgary, AB, Canada: COAA, 2014.

[4] S. Isaac, M. Curreli and Y. Stoliar. Work packaging with BIM. Automation in Construction, vol. 83, pp. 121-133, 2017, doi: 10.1016/j.autcon.2017.08.030.

[5] X. Li, C. Wu, F. Xue, Z. Yang, J. Lou and W. Lu. Ontology-based mapping approach for automatic work packaging in modular construction. Automation in Construction, vol. 134, Art. no. 104083, 2022, doi: 10.1016/j.autcon.2021.104083.

[6] X. Li, C. Wu, Z. Yang, Y. Guo and R. Jiang. Knowledge graph-enabled adaptive work packaging approach in modular construction. Knowledge-Based Systems, vol. 260, Art. no. 110115, 2023, doi: 10.1016/j.knosys.2022.110115.

[7] X. Li, G. Q. Shen, P. Wu, F. Xue, H.-L. Chi and C. Z. Li. Developing a conceptual framework of smart work packaging for constraints management in prefabrication housing production. Advanced Engineering Informatics, vol. 42, Art. no. 100938, 2019, doi: 10.1016/j.aei.2019.100938.

[8] International Organization for Standardization. Organization and Digitization of Information About Buildings and Civil Engineering Works. Including Building Information Modelling (BIM)-Information Management Using Building Information Modelling-Part 2: Delivery Phase of the Assets, ISO 19650-2:2018, Geneva, Switzerland: ISO, 2018.

[9] C. J. Anumba, C. O. Egbu and P. M. Carrillo, Eds. Knowledge Management in Construction. Oxford, U.K.: Blackwell Publishing, 2005, doi: 10.1002/9780470759554.

[10] H. C. Tan, P. M. Carrillo, C. J. Anumba, N. Bouchlaghem, J. M. Kamara and C. E. Udeaja. Development of a methodology for live capture and reuse of project knowledge in construction. Journal of Management in Engineering, vol. 23, no. 1, pp. 18-26, 2007, doi: 10.1061/(ASCE)0742-597X(2007)23:1(18).

[11] H. S. Robinson, P. M. Carrillo, C. J. Anumba and A. M. Al-Ghassani. Knowledge management practices in large construction organisations. Engineering, Construction and Architectural Management, vol. 12, no. 5, pp. 431-445, 2005, doi: 10.1108/09699980510627135.